

En analyse af yngleresultater hos mejser *Paridae* i Danmark

Af
VAGN HØJKJÆR LARSEN

(With an English summary: An analysis of breeding results of tits
Paridae in Denmark)

INDLEDNING

Denne artikel skal først og fremmest ses i fortsættelse af FREDERIKSEN *et al.*, (1972), der behandlede æglægningstidspunkt og ægantal. Her skal således omtales udnyttelsen og tabet af de lagte æg, dels med den hensigt at præsentere et nogenlunde velunderbygget materiale fra et repræsentativt østdansk område og dels med den hensigt at analysere materialet i relation til klimatiske forhold.

Der rettes især tak til Kurt Servé Frederiksen, Morten Jensen og Erik Højkjær Larsen for at have været behjælpelige ved bearbejdning af materialet. Foruden disse har følgende deltaget i feltarbejdet: A.P. Andersen, A.H. Andersen, K. Hansen, P.E. Karlsen, N. Rytto, K. Rosenlund, E. Sander, N.E. Steen m.fl.

Kammerherre C. SEHESTED JUUL, Ravnholt, har været meget positiv indstillet over for undersøgelsen og har tilladt, at de forskellige aktiviteter har fundet sted i Ravnholt skovdistrikt.

METODIK

Materialet er indsamlet fra 1963 til og med 1973. Undersøgelsen har ikke fra begyndelsen været planlagt efter, at de indsamlede data skulle analyseres på den måde, de er blevet her. Det er vigtigt, kasserne besøges hyppigt omkring det tidspunkt, hvor æggene klækkes, når man vil analysere, hvor mange procent af æggene, der klækkes, hvor mange der ikke klækkes og hvor mange procent af ungerne, der dør som ganske små. Først i de seneste ynglesæsoner er besøgene direkte planlagt efter dette; til gengæld er

så mange redekort fra de foregående ynglesæsoner tilstrækkeligt godt udfyldte til, at det har været muligt, bortset fra sæsonerne 1963 og 1964, at få et rimeligt materiale med de nødvendige oplysninger. Kun redekort med sufficente oplysninger danner grundlag for denne artikels tabeller. Med hensyn til 2. kuld er disse registreret således, at de noteres ved en gennemgang primo juli; derefter besøges de beboede kasser senere på sæsonen, mens ubeboede kasser ikke besøges senere.

Klimatiske data er alle indsamlet fra ugeberetning fra Meteorologisk Institut fra Årslev beliggende ca. 10 km NV for Ryslinge. De klimatiske forholdsindflydelse er altid blevet analyseret ved at afsætte materialet fra Musvit *Parus major* som funktion af de indhentede data. Materialet fra Musvit er langt det talrigeste, mens data fra Blåmejse *Parus caeruleus*, Gråmejse *Parus palustris* og Sortmejse *Parus ater* tjener som sammenligning arterne imellem.

BESKRIVELSE AF OMRÅDERNE

Her skal blot nævnes, at som materialet er præsenteret her, indgår der data fra alle biotoper, dog er langt den overvejende part af kasser ophængt i skovområder. Mere detaljerede oplysninger om områderne findes hos FREDERIKSEN *et al.* (1972).

RESULTATER

Opgørelse på basis af lagte æg

Opgørelse over ægantallet til belysning af yngleresultater omfatter kuld, hvor æggenes udfald er ret nøjagtigt kendt. Noget skævhed fremkommer i materialet ved at ægantallet i kuld, der forlades før klækningen, altid registreres nøjagtigt, mens gennemførte kuld ofte må udelades, fordi ægantallet ikke har været nøjagtigt kendt, da der har været ruget på æggene ved hvert besøg. Fejlen, der bliver begået på denne måde, skønnes dog ikke særlig stor, og rimeligvis er den konstant fra år til år.

Ægtab

I tabel 1 er opstillet en oversigt over, hvorledes æggenes udfald fordeles inden for grupperne: æg opgivet, æg ikke-klækket og æg klækket. Den gennemsnitlige sandsynlighed for at æggene opgives af ukendt grund beregnes til at være 7,9% varierende fra 0 til 17,1% de enkelte år, som helhed et resultat, der er i fin overensstemmelse med en anden dansk un-

dersøgelse (DYCK *et al.* 1972) fra Nord-sjælland, hvor middelværdien i referanceområder var 9% og 6% i frugtplanter. Det er blevet undersøgt, hvorvidt der i vort materiale findes kovariation mellem klimatiske faktorer og de fundne sandsynligheder for de enkelte sæsoner. Der er ingen korrelation med total nedbør i maj, nedbør og middeltemperatur omkring klækningstidspunktet, men derimod er procenttallet af opgivne æg negativt korreleret med middeltemperaturen i maj. Udføres en regressionsanalyse, beregnes $t = 3,56$, $f = 9$ og korrelationskoefficienten $r = -0,747$, hvilket er ensbetydende med at $0,001 < p < 0,01$. Ligeledes bestemt ud fra empiriske værdier findes sandsynligheden for ikke klækkede æg at være 5,0% (DYCK *et al.* 1972: frugtplanter 7% og referanceområder 5%). Tallene varierer fra 1,9% til 9,8%, men der kan ikke i vor undersøgelse påvises korrelation med klimatiske faktorer.

Mængden af æg, der klækkes, er i sigens natur afhængig af, hvor stor en del af æggene, der falder inden for de førstnævnte grupper. Bestemt ud fra samtlige

Tabel 1. Antal æg med kendt udfald og tilsvarende hyppighed inden for de ovennævnte udfaldsrum hos Musvit. Æg opgivne omfatter alle æg, hvor rugningen er opgivet af ukendt grund. Æg ikke klækket omfatter alle æg fra kuld, hvor der ikke har været nogen fosterudvikling og resterende æg fra kuld med klækkede unger.

Number of eggs with known results and corresponding frequency within 3 groups. Eggs deserted include all eggs given up for unknown reasons. Eggs not hatched include all eggs with no development of the embryo and remaining number of eggs in broods with hatched young.

| Årstal Year | Total N | Æg opgivet Eggs desert. | | Æg ikke Klækket Eggs not hatch. | | Æg klækket Eggs hatch. | |
|----------------|------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | N_e | $\frac{N_e}{N} \cdot 100$ | N_u | $\frac{N_u}{N} \cdot 100$ | N_h | $\frac{N_h}{N} \cdot 100$ |
| 1963 | 129 | 8 | 6,2 % | 4 | 3,1 % | 117 | 90,7 % |
| 1964 | 103 | 0 | 0,0 % | 2 | 1,9 % | 101 | 98,1 % |
| 1965 | 527 | 77 | 14,6 % | 20 | 3,8 % | 430 | 81,6 % |
| 1966 | 569 | 17 | 3,0 % | 18 | 3,2 % | 534 | 93,9 % |
| 1967 | 808 | 34 | 4,2 % | 27 | 3,3 % | 747 | 92,5 % |
| 1968 | 1266 | 112 | 8,9 % | 45 | 3,6 % | 1109 | 87,6 % |
| 1969 | 880 | 54 | 6,1 % | 65 | 7,4 % | 761 | 86,5 % |
| 1970 | 728 | 41 | 5,6 % | 71 | 9,8 % | 616 | 84,6 % |
| 1971 | 745 | 55 | 7,4 % | 39 | 5,2 % | 651 | 87,4 % |
| 1972 | 526 | 90 | 17,1 % | 27 | 5,1 % | 409 | 77,8 % |
| 1973 | 676 | 59 | 8,7 % | 30 | 4,4 % | 587 | 86,8 % |
| Sum | 6957 | 547 | 7,9 % | 348 | 5,0 % | 6062 | 87,1 % |

Tabel 2. Middelværdier for ægantal og ungeantal hos Musvit, samt udnyttelse og tab af æg.

e = middel af ægantal.

u = middel af antal udføjne unger.

Mean of eggs and fledglings in the Great Tit together with utilisation-degree and loss.

e = mean of eggs.

u = mean of fledglings.

| Årstal Year | Antal æg No. of eggs | | Antal unger No. of young | | Udnyttelse Utilisation | Tab Loss |
|----------------|-------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|-------------------------------------|---|
| | n | \bar{e} | n | \bar{u} | $\frac{\bar{u}}{\bar{e}} \cdot 100$ | $100 - \frac{\bar{u}}{\bar{e}} \cdot 100$ |
| 1963 | 19 | 8,6 | 20 | 7,8 | 91 % | 9 % |
| 1964 | 20 | 10,3 | 20 | 9,2 | 89 % | 11 % |
| 1965 | 80 | 9,2 | 74 | 6,5 | 73 % | 27 % |
| 1966 | 107 | 9,1 | 90 | 7,6 | 84 % | 16 % |
| 1967 | 113 | 9,0 | 147 | 7,6 | 85 % | 15 % |
| 1968 | 177 | 9,0 | 185 | 7,0 | 78 % | 22 % |
| 1969 | 115 | 9,2 | 131 | 7,5 | 82 % | 18 % |
| 1970 | 95 | 8,8 | 113 | 7,4 | 84 % | 16 % |
| 1971 | 75 | 9,2 | 105 | 7,9 | 86 % | 14 % |
| 1972 | 55 | 8,8 | 66 | 6,8 | 77 % | 23 % |
| 1973 | 85 | 9,1 | 85 | 8,0 | 88 % | 12 % |

11 sæsoner findes sandsynligheden for, at lagte æg klækkes til 87,1%, varierende fra 77,8% til 98,1% for de enkelte sæsoner. Også her er der fin overensstemmelse med undersøgelsen fra Nordsjælland, idet 86% af æggene klækkes i referencen området og 88% i frugtplantager (Dyck *et al.* 1972).

UNGEPRODUKTION

Beregning på grundlag af middelværdier.

Et godt skøn over hvor stor en del af æggene, der bliver til udføjne unger, og hvor stor en del, der tabes, får man ved at udregne middelværdierne for antallet af æg og antallet af udføjne unger, idet udnyttelsen da bliver middelværdien af udføjne unger udtrykt i procent i forhold til antallet af lagte æg og tabet differencen mellem 100% og udnyttelsen. Disse tal er opført i tabel 2, og det fremgår, at udnyt-

telsen varierer fra 73 til 91%. Middelværdien af disse tal for udnyttelse bliver 83,4%.

KLUYVER (1951) antydede, at mortaliteten blandt redeunger blev påvirket af temperaturen i yngletiden. Da det endvidere var indtrykket fra gennemgangen af vore kasser, at et væsentligt tab fandt sted omkring ungenes klækning, og da der var nogen fornemmelse af, at der var en sammenhæng mellem tabets størrelse og vejrforholdene, blev den totale nedbørsmængde fra 5 dage før til 9 dage efter det gennemsnitlige klækningstidspunkt bestemt, ligesom en middeltemperatur for dagtemperatur blev bestemt som middel mellem døgnmaximum og døgnminimum i samme periode. Mens der ingen korrelation var mellem tab og nedbørsmængde, fremgår det af tabel 2 og figur 2, at der er negativ korrelation mellem temperatur og tab. Fordelingen er signifikant forskellig fra 0, idet regressionskoefficienten er -

2,63 korrelationskoefficienten $-0,82$, $f = 9$ og $0,001$ $p = 0,01$.

UNGEDØDELIGHED

Den procentvise mængde af udføjne unger beregnet på grundlag af middeltallet for æg og udføjne unger er imidlertid behæftet med visse fejlmuligheder. Udnyttelsen vil tendere til at være lidt større end faktisk, for det første fordi færdiglagte kuld, der opgives inden klækningen, ikke reducerer procentstørrelsen, og for det andet medregnes kun kuld i gennemsnitsberegningen for antal udføjne unger, hvis der har været mindst en udføjnen unge.

Hvis det totale antal udføjne unger udtrykt i forhold til det totale ægantal, udregnes fra sæson til sæson, bliver resultater som vist i tabel 3. Det ses, at sandsynligheden for at et lagt æg udvikles til en udføjnen unge, varierer fra 56 til 92% med middelværdien 71%, altså som ven-

det en lavere værdi end den, der blev fundet på baggrund af middeltallene. LACK (1950) samlede data fra Holland og England og fandt en betydelig højere udnyttelse, således for engelske populationer over 90% og for hollandske over 80%. BEJER-PETERSEN *et al.* (1972) angiver ligeledes flest værdier over 80%, mens DYCK *et al.* (1972) finder, at 62% af æggene udvikles til udføjne unger i referenceområderne og 70% i frugtplantager. Da middeltallene for antal æg og udføjne unger endvidere også er lavere i Danmark, er der grund til at antage, at udbyttet er lavere end i England og Holland. Som det fremgår af tabel 3, er antallet af døde unger opdelt i unger, døde omtrent som nyklækkede (arbitrært sat til mindre end tre dage) og unger, døde senere. Der har været anvendt følgende kriterier ved denne rubricering: som døde nyklækkede unger regnes foruden direkte fund, også det antal et kuld blev reduceret med omkring klækningstidspunktet. Dette er begrundet med, at det for det første er blevet konsta-

Tabel 3. Ungernes fordeling hos Musvit inden for grupperne: døde før 3 dage, døde senere end 3 dage og udføjne. Procenttal beregnet på grundlag af totalt ægantal.

Distribution of nestlings of the Great Tit in the groups: died before 3 days, died later than 3 days, and fledged. Percent numbers calculated from total number of eggs.

| Årstal Year | Total æg Total eggs | Døde før 3 dg. Died bef. 3 d. | | Døde sen. 3 dg. Died lat. 3 d. | | Udføjne Fledged | |
|----------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|
| | N | N_k | $\frac{N_k}{N} \cdot 100$ | N_s | $\frac{N_s}{N} \cdot 100$ | N_l | $\frac{N_l}{N} \cdot 100$ |
| 1963 | 129 | 6 | 4,7 % | 10 | 7,8 % | 101 | 78,3 % |
| 1964 | 103 | 4 | 3,1 % | 2 | 1,9 % | 95 | 92,2 % |
| 1965 | 527 | 98 | 18,6 % | 36 | 6,8 % | 296 | 56,2 % |
| 1966 | 569 | 51 | 9,0 % | 45 | 7,9 % | 438 | 77,0 % |
| 1967 | 808 | 69 | 8,5 % | 32 | 4,0 % | 646 | 80,0 % |
| 1968 | 1266 | 175 | 13,8 % | 108 | 8,5 % | 826 | 65,2 % |
| 1969 | 880 | 102 | 11,6 % | 39 | 4,4 % | 620 | 70,5 % |
| 1970 | 728 | 66 | 9,1 % | 73 | 10,0 % | 477 | 65,5 % |
| 1971 | 745 | 23 | 3,1 % | 27 | 3,6 % | 601 | 80,7 % |
| 1972 | 526 | 22 | 4,2 % | 74 | 14,1 % | 313 | 59,5 % |
| 1973 | 676 | 29 | 4,3 % | 30 | 4,4 % | 528 | 78,1 % |
| SUM | 6957 | 645 | 9,3 % | 476 | 6,8 % | 4941 | 71,0 % |

teret i hvert fald en gang, at døde mindre unger kan fjernes fra reden af de gamle fugle, og for det andet, at æggeskallen som regel er så solid, at ungerne vanskeligt kan knuse ubefrugtede æg, mens døde unger hurtigt tørrer ind og kan være vanskelige at konstatere. Endvidere må det nævnes, at hvor der har været mulighed for at kontrollere dette kriterium, er det fundet rigtigt. Som kriterium for unger, der er døde senere end 3 dage, har kun været anvendt direkte fund. Det fremgår af tabel 3, at fra 3,1% til 18,6% af ungerne dør omkring klækningstidspunktet med en middelværdi på 9,3%, lidt færre, nemlig 6,8% dør senere end 3 dage varierende fra 1,9% til 14,1% (alle procenttal relativt til totalt antal lagte æg). Undersøger man, hvorledes disse sandsynlighedsværdier varierer i forhold til klimatiske forhold, findes en signifikant korrelation mellem temperatur omkring klækningstidspunktet og antallet af døde nyklækkede unger (regressionskoefficienten -2,13 og korrelationskoefficienten -0,72 og $0,01 < p < 0,02$), (fig. 2). Derimod findes der ingen korrelation mellem nedbøren i samme periode eller nedbør og temperatur i maj måned. Hvad angår unger, der er døde senere end 3 dage, findes ingen signifikant korrelation til nogle klimatiske forhold overhovedet, heller ikke middeltemperaturen fra den sidste halvdel af ungeperioden. Derimod angiver DHONDT (1970), at gennemslingshyppigheden af ringmærkede udflyjende unger er positivt korreleret temperaturforholdene i yngletiden.

Den kovariation, der blev konstateret mellem middeltemperatur omkring klækningstidspunktet og tabet af æg beregnet på grundlag af middelværdierne, kan således væsentlig tilskrives effekten på de nyklækkede unger, mens ungerne senere i redeperioden ikke synes væsentligt påvirkede af ydre faktorer.

Af andre faktorer med indflydelse på mortaliteten må nævnes, at bevoksningsomkring kasserne også har betydning (PERRINS 1965), men i denne analyse skal disse forhold ikke belyses. KREBS (1970) påviste, at ungedødeligheden ikke var density-dependent, og dels af den grund og dels fordi tilfredsstillende tal om bestandtæthed hos Musvitten ikke er opnået hos os før efter 1969, skal dette heller ikke analyseres nøjere her.

KULDENES SKÆBNE

Udfaldet af de lagte æg og sandsynlighederne for forskellige udfald er nu blevet omtalt. Imidlertid findes der æg, hvis udfald falder uden for de opstillede grupper, og disse æg er derfor ikke inkluderet i den netop beskrevne opgørelse. Det drejer sig om æg, der ikke udnyttes, fordi ydre faktorer på en eller anden måde griber ind i udviklingen som f. eks. rovdyr, der plyndrer. Når det drejer sig om en plyndret rede, er det således ikke muligt i alle tilfælde nøjagtigt at gøre op, hvor mange æg, der mistes på denne måde, ligesom det kan være vanskeligt at finde ud af på hvilket stadium, plyndringen er sket, dvs., om æggene er klækket før plyndringen eller ej. Et bedre udtryk for, hvilken rolle de ydre faktorer spiller for yngleresultaterne, fås derfor, hvis kuldenes skæbne gennem de 11 ynglesæsoner betragtes. I tabel 4 er opstillet 14 klasser inden for hvilke, det er muligt at rubricere hvert enkelt kuld efter forløbet og udfaldet af kuldet. En del af de sidste klasser er indeholdt i de to første, men dette skulle være umiddelbart forståeligt ud fra benævnelsen af klasserne.

Det ses, at sandsynligheden for at mindst en unge forlader en påbegyndt rede gennemsnitlig er 73,8%. På denne baggrund kunne man godt have forventet en lavere værdi end de i tabel 3 fundne 71% udflyjende unger, idet der jo er et betydeligt tab i forhold til det lagte ægantal i kuld, der fuldføres, men som tidligere nævnt må man her tage i betragtning, at æg i reder, der bliver plyndret, ikke er medregnet i den totale ægopgørelse.

Årsagen til, at ca 1/4 af kuldene ikke har mindst en udflyjende unge, fremgår af rubrikkerne efter »kuld med udflyjende unger«. 3,7% forlades før rugningen overhovedet påbegyndes. I 1965, der på mange måder var en meget ugunstig ynglesæson, forlod ikke mindre end 15,3% reden, inden rugningen var påbegyndt. 4,2% af kuldene opgives under rugningen. Variationerne er ikke så store fra sæson til sæson, men kan som vist ved opgørelse af ægtallet, tilsyneladende tilskrives temperaturforholdene i maj måned (fig. 1).

1,1% af kuldene bliver forladt som følge af insekter, især humlebier, der har sat sig i kassen. I 0,4% af tilfældene er Musvitter blevet fortrængt af andre arter især

Tabel 4. Resultater af kuldenes udfald hos Musvit.
The fate of all Great Tit clutches.

| | | KULD CLUTCHES | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---|---|---|--|---|
| Årst. | Ant. | Ruget | Udflyt. | opgivet af ukendt grund | | fortrængt af | | plyndret af | | iagttaget med | | | | |
| | | | | <u>deserted for unknown reasons</u> | | <u>driven away by</u> | | <u>predated by</u> | | <u>observed with</u> | | | | |
| <u>Year</u> | <u>No.</u> | <u>Incu- bat.</u> | <u>Fledg- lings</u> | <u>bef.in- cubat.</u> | <u>aft.in- cubat.</u> | <u>insect</u> | <u>anden art spec.</u> | <u>Dendro- cops major</u> | <u>rovdyr anim.of prey</u> | <u>alle un- ger døde al.nest- lings de.</u> | <u>o taget af o taken off ne.</u> | <u>o død på re. o dead on ne.</u> | <u>kasse- defekt box- defect</u> | <u>æg ube- frugtet eggs un- fertil.</u> |
| 1963 | 25 | 84,0% | 76,0% | 16,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 8,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| 1964 | 41 | 90,2% | 90,2% | 9,8% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| 1965 | 111 | 72,1% | 63,1% | 15,3% | 4,5% | 1,8% | 0,0% | 3,6% | 5,4% | 5,4% | 0,0% | 0,9% | 0,0% | 0,0% |
| 1966 | 108 | 93,5% | 63,9% | 1,9% | 3,7% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 3,7% | 2,8% | 24,1% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| 1967 | 162 | 96,9% | 87,7% | 1,9% | 3,7% | 1,2% | 0,0% | 0,0% | 3,1% | 0,0% | 0,0% | 0,6% | 1,9% | 0,0% |
| 1968 | 204 | 95,1% | 70,1% | 4,4% | 6,9% | 1,0% | 0,5% | 0,0% | 5,9% | 8,8% | 0,0% | 0,0% | 2,5% | 0,0% |
| 1969 | 157 | 93,6% | 75,8% | 1,9% | 5,1% | 0,0% | 1,9% | 0,6% | 6,4% | 4,5% | 1,9% | 0,6% | 0,6% | 0,6% |
| 1970 | 173 | 95,4% | 71,1% | 1,7% | 6,4% | 1,7% | 0,6% | 2,3% | 8,1% | 8,1% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| 1971 | 143 | 97,2% | 84,6% | 1,4% | 0,7% | 1,4% | 0,0% | 6,3% | 2,1% | 1,4% | 0,0% | 0,0% | 2,1% | 0,0% |
| 1972 | 135 | 97,0% | 68,1% | 1,5% | 0,7% | 0,7% | 0,0% | 0,0% | 19,3% | 7,4% | 0,0% | 0,7% | 0,7% | 0,7% |
| 1973 | 112 | 95,5% | 67,9% | 1,8% | 7,1% | 2,7% | 0,9% | 7,1% | 6,3% | 4,5% | 1,8% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| SUM | 1371 | 93,4% | 73,8% | 3,7% | 4,2% | 1,1% | 0,4% | 1,9% | 6,4% | 4,9% | 2,3% | 0,3% | 1,0% | 0,2% |

Broget Fluesnapper *Ficedula hypoleuca*.

Stor Flagspætte *Dendrocopus major* er i stand til at splintre kassernes træ og har på denne måde flere gange skaffet sig adgang til yngelen og plyndret hele kuld. Første gang dette skete var i 1965, derefter blev kasserne beskyttet med zinkplader omkring flyvehullet, hvilket formodentlig har begrænset plyndringen noget. Der bliver dog stadig plyndret kasser, hvor spættens skaffer sig adgang gennem siderne. Disse plyndringer er som regel afgrænset til bestemte områder af skoven, hvilket tyder på, at det er enkelte individer, der foretager plyndringerne.

Dette gør sig også gældende, hvor kasserne bliver plyndret af rovdyr, der enten skaffer sig adgang til kassen ved at rive låget af eller ved at kravle gennem flyvehullet. Det er aldrig i vor undersøgelse blevet konstateret direkte, hvilke dyr, der plyndrer kasserne på denne måde; udenlandske undersøgelser bl.a. PERRINS (1965) angiver, at det drejer sig om Hermelin *Mustela nivalis*. Gennemsnitlig bliver 6,4% af rederne plyndret på denne

måde, og dette er således den væsentligste reduktionsfaktor. Der er ikke fundet nogen sammenhæng med klimatiske forhold, hverken for plyndringer foretaget af spætte eller rovdyr. PERRINS (1965) har påvist, at større kuld er mere udsatte for predation end mindre.

Reder med alle unger døde forekommer i 4,9% af tilfældene. Der kan ikke på de foreliggende data siges noget om, hvorfor et helt kuld unger dør, og der findes ingen kovariation mellem de angivne sandsynligheder for hver sæson og tilsvarende tal for klimatiske faktorer.

Det har i vores undersøgelse været brugt at tage hunnerne på rederne til ringmærkning. Denne aktivitet er nu ophørt, fordi ca. 50% af de hunner, der bliver løftet af, forlader reden.

0,3% af hunnerne dør på reden, som regel i forbindelse med æglægningen.

I 1,0% af tilfældene har kassedefekter været årsagen til, at reden måtte opgives.

At samtlige æg i et kuld er ubefrugtede, forekommer relativt sjældent (0,2%). I de tilfælde, hvor det er konstateret, var samtlige æg uden fosterudvikling til trods for,

Tabel 5. Middelværdier hos fire mejsearter for ægantal (e) og flyvefærdige unger samt udnyttelsen beregnet på grundlag af disse middelværdier. n angiver tallet af kuld.

Mean of eggs (e) and fledglings (u) in four tit species. Utilisation has been calculated from these mean data. n is number of broods.

| ART Species | Middelt. æg Mean of eggs | Middelt. unger mean of fledgl. | Udnyttelse Utilisation |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| | \bar{e} | \bar{u} | $\frac{\bar{u}}{\bar{e}} \cdot 100$ |
| Parus major | n=997 9,0 ± 1,6 | n=1124 7,4 ± 2,1 | 82 % |
| Parus caeruleus | n=205 10,6 ± 1,7 | n=230 8,9 ± 2,3 | 84 % |
| Parus palustris | n=85 8,9 ± 1,3 | n=91 7,5 ± 1,8 | 84 % |
| Parus ater | n=29 8,9 ± 0,8 | n=44 7,8 ± 1,3 | 88 % |

der havde været ruget i flere uger på redden.

SAMMENLIGNING MELLEM ARTERNE

Tabel 5 viser middelværdierne for æg og udføjne unger samt udnyttelsen af de lagte æg hos fire mejsearter. Selv om Blåmejsen med hensyn til middelværdierne adskiller sig noget fra de tre andre arter, findes en udnyttelse på 84%, et tal der ikke adskiller sig væsentligt fra de øvrige arters. Den lidt højere udnyttelse hos Sortmejsen må man ikke tillægge for stor betydning p. gr. a., at denne art er svagere repræsenteret og slet ikke registreret i kasser før 1966, men der synes dog generelt at forekomme en lidt højere udnyttelse hos de tre små mejsearter end hos Musvit.

Dette synes også bekræftet, når procentdelen af udføjne unger af det totale ægantal sammenlignes hos de fire mejsearter (tabel 6). Ungedødeligheden hos de tre små arter Blåmejs, Gråmejs og Sortmejs er en smule lavere end hos Musvitten. Endvidere skal det fremhæves, at Sortmejsen har omtrent dobbelt så mange uklækkede æg som de øvrige arter, men stadig må dette som følge af det ringere materiale hos Sortmejs tages med et vist forbehold. Hos Gråmejsen findes et højt procenttal af opgivne æg.

Undersøgelsen fra Nordsjælland synes at bekræfte, at dødeligheden blandt de små mejser er lavere end hos Musvit. Dyck *et al.* (1972) finder, at 16% af ungerne dør hos Blåmejs mod 18% hos Musvit i frugtplantager, mens de tilsvarende tal i referenceområderne er henholdsvis 21 og 24%.

Sammenlignes opgørelserne over kuldenes skæbne (tabel 7), ses det, at der kun er meget små forskelle arterne imellem; det kan dog nævnes, at tilsyneladende gennemføres et lidt større procenttal kuld, dvs. kuld med udføjne unger, hos de tre små mejsearter end hos Musvitten.

2. kuld

En tydelig forskel træder frem, når hyppigheden af 2. kuld hos de fire arter sammenlignes (tabel 8). Hos Sortmejsen er 2. kuld således langt hyppigere end hos de

Tabel 6. Yngleresultater hos de fire mejsearter baseret på det totale ægantal. *Breeding results in four tit species. Results calculated in per cent of total number of eggs.*

| ART SPECIES | Total | ÆG EGGS | | Klækket Hatched | UNGER YOUNG | | Udføjne Young leav. |
|----------------|-------|---------------------|-----------------------------|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| | | Forladt Deserted | Ikke klækket Not hatched | | Døde før 3 dg. Died bef. 3 days | Døde sen 3 dg. Died lat. 3 days | |
| P. major | 6957 | 7,86 % | 5,00 % | 87,14 % | 9,27 % | 6,84 % | 71,02 % |
| P. caeruleus | 1880 | 7,71 % | 5,21 % | 87,07 % | 6,86 % | 4,20 % | 76,01 % |
| P. palustris | 685 | 10,80 % | 6,72 % | 82,48 % | 6,57 % | 2,48 % | 73,43 % |
| P. ater | 280 | 2,86 % | 9,24 % | 88,93 % | 4,29 % | 3,93 % | 80,71 % |

Tabel 7. Kuldenes skæbne.
The fate of the clutches.

| | | KULD CLUTCHES | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------|------------------|-----------------|---|-------------------|---------------------------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--|
| Art | Ant. | Ruget | Udflyt | opgivet af ukendt grund <u>deserted for unknown reason</u> | | fortrængt af <u>driven away by</u> | | plyndret af <u>predated by</u> | | iagttaget med <u>observed with</u> | | | kasse- defekt box- defect | æg ube- frugtet eggs unfer- tilised |
| | | | | før ru. | eft.ru. | insekt | anden art | Dendro- cops major | rovdyr | alle un- ger døde all nest- lings de. | o taget af o taken off ne. | o død på re. o dead on ne. | | |
| Spec. | No. | Incu- bated | Fledg- lings | bef.in- cubat. | aft.in- cubat. | insect | other spec. | | anim.of prey | | | | | |
| P.major | 1371 | 93,4% | 73,8% | 3,7% | 4,2% | 1,1% | 0,4% | 1,9% | 6,4% | 4,9% | 2,3% | 0,3% | 1,0% | 0,2% |
| P.cae- ruleus | 294 | 96,3% | 76,9% | 2,0% | 5,1% | 0,3% | 0,7% | 3,4% | 6,8% | 3,4% | 0,7% | 0,0% | 0,7% | 0,0% |
| P.palu- stris | 126 | 97,5% | 75,4% | 2,4% | 6,4% | 0,8% | 0,0% | 6,4% | 3,2% | 0,0% | 4,0% | 1,6% | 0,0% | 0,0% |
| P.ater | 53 | 100,0% | 79,3% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 5,7% | 1,9% | 7,6% | 0,0% | 0,0% | 3,8% | 1,9% | 0,0% |

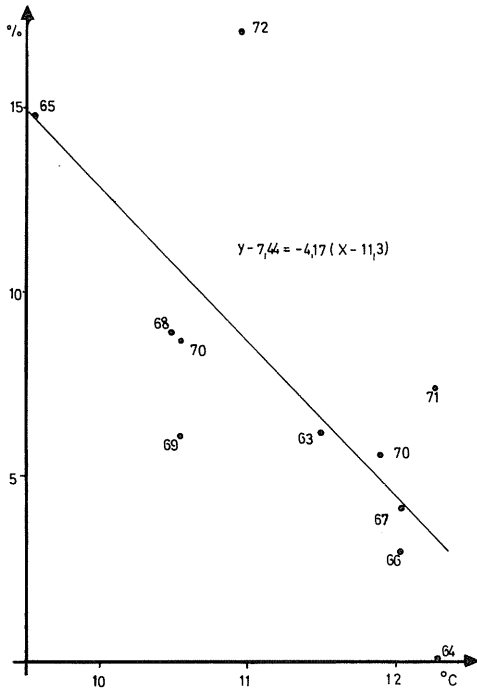


Fig. 1. Procent opgivne æg i relation til middeltemperatur i maj. Abscisse: Middeltemperatur i maj. Ordinaten: Procent opgivne æg.
Per cent eggs deserted in relation to mean temperature in May. Abscissa: Mean temperature in May. Ordinate: Per cent eggs deserted.

øvrige arter. Der synes at være en tendens til, at jo fjernere arterne er fra nåleskovsbiotopen, desto sjældnere er 2 kuld, således konstateres Gråmejsen kun med 2. kuld i 0,8% af tilfældene, mens Sortmejsen så hyppigt som i 47,4% af tilfældene konstateres at have 2. kuld. Dette er tilsyneladende enestående for vor undersøgelse, idet LACK (1966) angiver for Sortmejsen, at kun 4-9% har 2. kuld i engelske områder, og FOG (1965) mener, at kun en ringe del blandt Sortmejserne yngler 2 gange. Imidlertid er nåleskoven som bekendt Sortmejsens foretrukne biotop, og hos Musviten er det et kendt fænomen, at der i nåleskovspopulationer findes en langt større hyppighed af 2. kuld end i løvskovspopulationer. I engelske egeskovsområder er hyppigheden af 2. kuld hos Musvit mindre end 5% (PERRINS 1965), mens hyppigheden i fyrreskov er 28%. I Holland yngler 35% af løvskovsfuglene 2 gange og 76% af nåleskovsfuglene to gange.

Imidlertid findes der også store årlige variationer i hyppigheden af 2. kuld hos Musvit (tabel 9), og det synes at gælde, at jo mindre ungeproduktionen har været ved 1. kuld, jo større er tendensen til 2 kuld (Fig. 3). Dette kan dog være et resultat af, at hyppigheden af andet kuld er negativt korreleret med bestandtætheden (KLUYVER 1951), hvad der er af størst betydning er det imidlertid ikke muligt at udtale sig om på grundlag af vort materiale.

Middelværdierne for ungeantal og ægantal hos Musvit i 2. kuld ses i tabel 10 at være væsentlig lavere end ved 1. kuld.

Tabel 8. Hyppigheden af 2. kuld hos de fire mejsearter.
Frequency of 2nd clutches in the four species.

| ART SPECIES | Antal 1. kuld No. of 1st. cl. | Antal 2. kuld No. of 2nd. cl. | Procent 2. kuld Percent 2nd. cl |
|----------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| P.major | 1385 | 221 | 15,9 % |
| P.cæruleus | 298 | 16 | 5,4 % |
| P.palustris | 118 | 1 | 0,8 % |
| P.ater | 55 | 26 | 47,4 % |

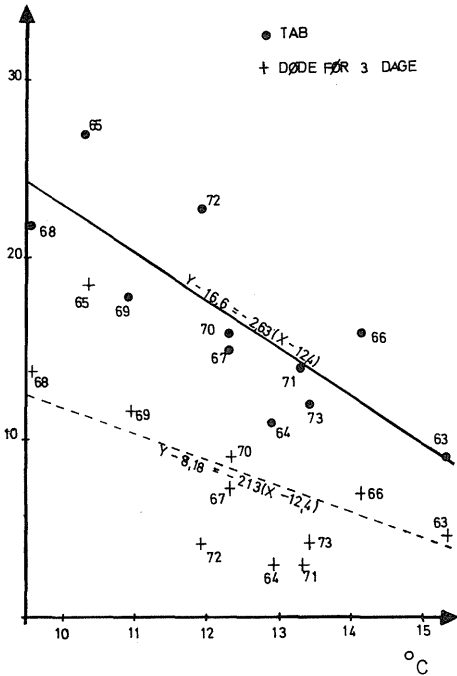


Fig. 2. Tab (100 - u) og procent Musvitunger døde før tre dage som funktion af middeltemperatur (døgnmaximum + døgnminimum) x 1/2 fra 5 dage før middeldato for klækning til 9 dage efter.

Loss (100 - u) and per cent Great Tit nestlings dead before 3 days as a function of the mean temperature from 5 days before hatching till 9 days after.

Derimod kan der ikke påvises nogen forskel i udnyttelsesgrad af æggene beregnet på grundlag af middelværdierne.

Derimod kan flere forskelle på 1. og 2. kuld hos Musvit ses af tabel 11. Det kan således gøres op, at over 3 gange så mange af æggene opgives ved 2. kuld som ved 1. kuld, at ca. 4% flere æg er u-klækket, og at kun 45,6% af 2. kuldets æg omsættes til udflyjende unger mod 71% ved 1. kuld. LACK (1950) angiver værdier for hollandske populationer, der ligger væsentlig højere end vore, nemlig omkring 80%. Derimod synes dødeligheden af ungerne ikke at være større i 2. kuld. Ligeledes synes der heller ikke på baggrund af opgørelsen over kuldenes udfald at være større predation på 2. kuld, hvilket er i modsætning til Perrins' undersøgelse fra 1965. Ved opgørelsen over kuldenes kan det ligesom ved opgørelsen over æggene

konstateres, at et langt større antal reder bliver opgivet ved 2. kuld end ved 1.

Som helhed må siges, at 2. kuld spiller størst rolle hos Sortmejsje, ret ringe hos Musvit, og meget ringe hos Blåmejsje og Gråmejsje.

KONKLUSION OG RESUME

Undersøgelsen præsenterer et normalmateriale til belysning af mejsers yngleresultater i Danmark indsamlet i perioden fra 1963-73 på Midtfn.

Af 6957 lagte æg hos Musvit konstateres, at 5,0% ikke klækkes, 7,9% opgives og 87,1% klækkes. Af de 87,1% klækkede unger dør 9,3% som nyklækkede, 6,8% dør senere, og 71,0% flyver fra reden. Det påvises, hvorledes antallet af opgivne æg er negativt korreleret middeltemperaturen i maj, og hvorledes antallet af døde nyklækkede unger er negativt korreleret temperaturen omkring klækningstidspunktet. Der findes ingen korrelation mellem nedbør og yngleresultater.

Tabel 9. Hyppigheden af 2. kuld hos Musvit og yngleproduktionen af 1. kuld udtrykt ved p = antal udflyjende unger pr. 100 kasser. Kun siden 1969 har kasseantallet været konstant, og derfor er der ingen angivelser før 1969.

Frequency of 2nd clutches in the Great Tit and production of 1st broods expressed as p = number of young fledgling per 100 boxes. Box numbers have been constant only since 1969, therefore no data have been calculated for the years before 1969.

| År <u>Year</u> | p | Hyppigh. af 2. kuld <u>Frequency</u> of 2nd clutch. |
|-------------------|-----|--|
| 1963 | | 16,0 % |
| 1964 | | 4,9 % |
| 1965 | | 3,6 % |
| 1966 | | 6,2 % |
| 1967 | | 11,3 % |
| 1968 | | 10,7 % |
| 1969 | 218 | 39,5 % |
| 1970 | 220 | 21,2 % |
| 1971 | 264 | 9,1 % |
| 1972 | 231 | 20,7 % |
| 1973 | 247 | 13,3 % |

Tabel 10. Middelværdier for æg og unger samt udnyttelse hos Musvit i 1. og 2. kuld.
Mean of eggs and young and utilisation-degree in broods of Great Tit in 1st and 2nd brood.

| | 1. kuld <i>1st. clutch</i> | 2. kuld <i>2nd. clutch</i> |
|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Middel æg <i>Mean of eggs</i> | n = 997 9,0 ± 1,6 | n = 104 7,1 ± 1,4 |
| Middel unger <i>Mean of young</i> | n = 1124 7,4 ± 2,1 | n = 104 5,9 ± 1,8 |
| Udnyttelse <i>Utilisation</i> | 82 % | 83 % |

Tilgængelige data fra udenlandske undersøgelser tyder ved sammenligning med vort materiale på, at udbyttet af ynglesæsonen ikke er så stort i Danmark som i Holland og England.

Blandt 1371 undersøgte kuld hos Musvit er der mindst en udflyjende unge i 73,8% af tilfældene, op mod 8% af kuldene opgives af ukendt grund, 6,4% af kuldene plyndres af et ukendt rovdyr og i 4,9% af tilfældene dør samtlige unger i reden. Andre årsager til at kuld ikke gennemføres er mindre væsentlige.

Ved sammenligning mellem mejsearterne findes større middelværdier for kuldstørrelse hos Blåmejsse og en tendens til færre døde unger blandt de tre små mejsearter end hos Musvit.

Andet kuld forekommer hyppigst hos Sortmejsse (47,4%) og Musvit næsthypigst (15,9%). Det antages, at nåleskovsbiotopen er mere velegnet til 2. kuld, og at Sortmejsen derfor hyppigst har 2 kuld. Hos Musvitten findes tilsyneladende hyppigere 2. kuld ved lavere ungeproduktion i 1. kuld. Middelværdierne for æg (7,1) og unger (5,4) er lavere end tilsvarende ved 1. kuld. Langt flere kuld opgives før klækningen end ved 1. kuld.

Det vil fremgå af denne undersøgelse, at de værdier, der er direkte sammenlignelige med angivne data fra »Dansk ornitologisk Forenings Giftkometés« undersøgelse, viser så fin overensstemmelse, at dette kun yderligere kan befæste den konklusion, der blev draget DYCK *et al.* (1972).

ENGLISH SUMMARY

An analysis of breeding results of tits in Denmark.

During the years 1963-73 the breeding of tits in boxes in mid-Funen, Denmark, was studied with the purpose of collecting data illustrating a normal Danish population. Details of growth and districts are given by FREDERIKSEN *et al.* (1972).

Of 6957 eggs of the Great Tit, not including eggs lost as a result of predation, 7,9% were given up before hatching, 5,0% were unhatched and 87,1% were hatched (Tab. 1). Percentage of deserted eggs was noticed to vary between seasons, and found negatively correlated to mean temperature in May (measured at Årslev 10 km. from areas with boxes) (Fig. 1). No correlation to precipitation was found. Percentage of unhatched eggs was found to be more constant and correlated to climatic factors.

Mean of eggs and fledglings are given for each season in Table 2 together with utilisation degree, expressed as per cent fledglings in relation to number of eggs. A negative correlation between loss (100 - utilisation-degree) and mean temperature around time of hatching is found highly significant. A further analysis (Tab. 3 and Fig. 2) shows that covariation be-

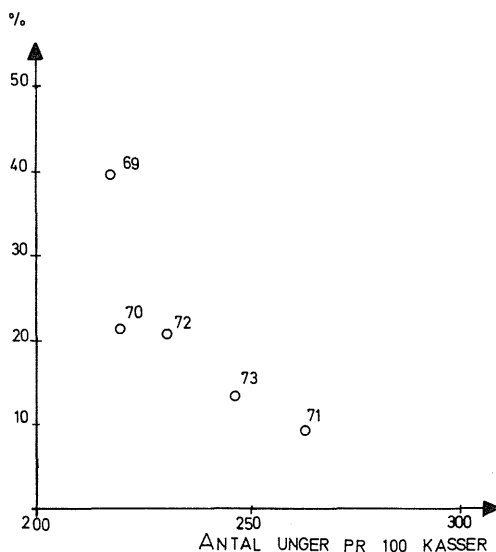


Fig. 3. Procent 2. kuld som funktion af antallet af udflyjende unger i 1. kuld.
Per cent 2nd clutches as a function of number of young leaving per 100 boxes.

Tabel 11. Sammenligning mellem 1. og 2. kuld hos Musvit. Yngleresultater baseret på antal lagte æg og det samlede antal kuld.
Comparison between 1st and 2nd clutches in the Great Tit. Results based on total number of eggs and total number of clutches.

| | | 1.KULD <u>1st. clutch</u> | 2. KULD <u>2nd clutch</u> |
|--------------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|
| <u>ÆG</u> <u>EGGS</u> | total | 6957 | 789 |
| | opgivet <u>deserted</u> | 7,9 % | 27,3 % |
| | ikke klækket <u>not hatched</u> | 5,0 % | 8,8 % |
| | klækket <u>hatched</u> | 87,1 % | 64,0 % |
| <u>UNGER</u> <u>YOUNG</u> | døde før 3 dg. <u>died bef. 3 days</u> | 9,3 % | 7,9 % |
| | døde sen. 3 dg. <u>died lat. 3 days</u> | 6,8 % | 10,5 % |
| | udfløjne <u>fledged</u> | 71,0 % | 45,6 % |
| <u>KULD</u> <u>CLUTCHES</u> | registreret <u>registered</u> | 1371 | 187 |
| | ruget <u>incubated</u> | 93,4 % | 92,5 % |
| | udfljn unger <u>fledged young</u> | 73,8 % | 61,0 % |
| <u>FORLADT</u> <u>DESERT. FOR</u> | ukendt gr. før ru. <u>unknown reas. bef. inc.</u> | 3,7 % | 7,0 % |
| | ukendt gr. u. ru. <u>unknown reas. dur. inc.</u> | 4,2 % | 19,8 % |
| <u>PREDATION</u> | Dendrocopos major rovdyr | 1,9 % | 0,5 % |
| | <u>animal of prey</u> | 6,4 % | 4,8 % |
| <u>IAGTTAGET</u> <u>OBS. WITH</u> | M. alle unger døde <u>all nestlings dead</u> | 4,9 % | 6,4 % |
| | hun død på rede | | |
| | <u>fem. dead on nest</u> | 0,3 % | 0,5 % |

tween loss and temperature around time of hatching is mainly caused by mortality in newly hatched young. No correlation is found between mortality among nestlings and temperature in other periods or precipitation in any period. Further it can be read from Table 3 that totally 9,3% of nestlings die before 3 days, 6,8% die later and 71,0% of nestlings fly from the nest.

The fate of all Great Tits clutches is summa-

rized in Tab. 4. Of 1371 clutches 73,8% produce at least one fledgling, but as much as nearly 8% are deserted for unknown reasons. The most important reducing factor shows up to be predation (Great Spotted Woodpecker and probably Weasel plundering 1,9 and 6,4% of the broods). 4,9% of the broods are finished with all nestlings dead. No correlation to climatic factors is indicated for these data.

Comparing utilisation of eggs (Tab. 5 based

on means of eggs and fledglings and Tab. 6 based on total egg number) in Great Tit, Blue Tit, Marsh Tit and Coal Tit, the Great Tit seems to be a little lower than that of the three other species (Tab. 6). The Marsh Tit tends to have more deserted eggs than the other species.

Comparing the fate of the clutches of these species (Tab. 7) very few differences can be pointed out. A little fewer clutches of the Great Tit produce fledglings and probably more females of the Coal Tit die at the nest.

Second clutches are more frequent in the Coal Tit (47,4%) (Tab. 8). In the Great Tit the frequency is 15,9% and variation is found between seasons (Tab. 9). Indication for negative correlation between production of young in 1st brood and frequency of 2nd clutches is demonstrated in Fig. 3. Means of eggs and nestlings in the Great Tit are lower in 2nd brood than in 1st, but utilisation-degree is not reduced. From Tab. 11 however it can be concluded, that a great deal of broods (nearly 27%) and eggs (27%) are deserted. Second clutches are distinctly less succesful than 1st clutches.

LITTERATUR

BEJER-PETERSEN, B., HERMANSEN, P.R. og WEIHE, M., 1972: On the Effects of Insecticide Sprayings in Forests on Birds Living in Nest Boxes. – Dansk orn. Foren. Tidsskr. 66:30-50

DHONDT, A.A., 1970: The Regulation in Numbers in Belgian Populations of Great Tit. – Dynamics of Populations: 532-544.

DYCK, J., AREVAD, K. og WEIHE, M., 1972: Reproduction and Pesticide Residues in Orchard Passerine Populations in Denmark. – Dansk orn. Foren. Tidsskr. 66: 2-29.

FOG, J., 1965: Lidt om Sortmejsens ynglebiologi. – Dansk orn. Foren. Tidsskr. 59: 65-73.

FREDERIKSEN, K.S., JENSEN, M., LARSEN, E.H. og LARSEN, V.H., 1972: Nogle data til belysning af yngletidspunkt og kuldstørrelse hos mejser (*Paridae*). – Dansk orn. Foren. Tidsskr. 66: 73-85.

KLUYVER, H.N. 1951: The Population Ecology of the Great Tit (*Parus major L.*). – Ardea 39: 1-151.

KREBS, J.R., 1970: Regulation of numbers in the Great Tit (*Aves: Passeriformes*). – J. Zool., 162: 317-333.

LACK, D., 1950: Family – size in Titmice of the Genus *Parus*. – Evolution 4: 279-290.

LACK, D., 1966: Population studies of birds. – Clarendon Press, Oxford: 11-79.

PERRINS, C.M. 1965: Population fluctuation and clutch-size in the Great Tit (*Parus major L.*). – J. Anim. Ecol. 34: 601-647.

Manuskriptet modtaget 19. december 1973

Forfatterens adresse:
Rørdamsvej 22
5856 Ryslinge

