

LOVRE 77

Reprint from
**PROCEEDINGS
OF THE FIFTH NORDIC
ORNITHOLOGICAL CONGRESS, 1985**

Ola Arheimer:

Häckningstidpunkt och kullstorlek hos björktrast *Turdus pilaris* i subalpin ängsbjörkskog vid Ammarnäs i svenska Lappland.

Häckningstidpunkt och kullstorlek hos björktrast *Turdus pilaris* i subalpin ängsbjörkskog vid Ammarnäs i svenska Lappland

Timing of breeding and clutch-size of the Fieldfare *Turdus pilaris* in the mountain birch forest at Ammarnäs, Swedish Lapland

Ola Arheimer

Arheimer, O. 1987. Häckningstidpunkt och kullstorlek hos björktrast *Turdus pilaris* i subalpin ängsbjörkskog vid Ammarnäs i svenska Lappland. — Act. Reg. Soc. Sci. Litt. Gothoburgensis. Zoologica 14: 20-28.

Björktrastens häckningstidpunkt och kullstorlek i subalpin ängsbjörkskog belägen 500-600 m ö.h. vid Ammarnäs, 65° 58' N, 16° 13' E, i svenska Lappland beskrivs utifrån ett 20-årigt bokortsmaterial och egna undersökningar 1978-1985. Beroende på väderleken kunde datum för äggläggningens början under andra hälften av maj variera upp till två veckor olika år. Huvuddelen av kullarna lades varje år under en ca 10 dagars period i början av häckningssäsongen. Vid stor predation lades flera kullar, som alltså troligen var omläggningar, även senare på säsongen. Kullstorleken minskade kontinuerligt från $6,00 \pm 0,06$ ($\bar{x} \pm S. E.$) ägg i kullar som påbörjades 20-24 maj till $4,25 \pm 0,24$ i kullar som startades efter den 19 juni. Den årliga kullstorleken var därför beroende av datum för häckningarna och varierade från $5,97 \pm 0,07$ ett tidigt år med liten predation, till $5,03 \pm 0,14$ ett sent år med många omläggningar. Medelvärdet från de åtta noggrannast undersökta åren var $5,54 \pm 0,04$ ägg per kull. Kullstorleken i kolonier med och kolonier utan häckning av stenfalk *Falco columbarius* var lika.

Jämfört med de två tidigare publicerade undersökningarna från ungefär samma del av den skandinaviska fjällbjörkskogen var kullstorleken större vid Ammarnäs. Detta antas bero på skillnader i den årliga växtlighetens biomassa vilket leder till olika mängd föda i form av dagmask (Lumbricideae) i de tre undersökningsområdena.

Någon trend till ökande kullstorlek från söder mot norr i Europa konstateras inte finnas hos björktrasten, till skillnad från vad som är fallet för de allra flesta tättingar.

The time of the start of breeding and the clutch-size of a Fieldfare population in the rich subalpine birch forest, 500 to 600 m.a.s.l., at Ammarnäs (65° 58' N; 16° 13' E) in Swedish Lapland are described. The analyses are based on nest record cards collected over 20 years and on the results of a special 8-year investigation in 1978 to 1985. Depending on the weather conditions the seasonal start of laying varied among years from the middle to the end of May (Fig. 1). Most clutches were laid during the first ten days following the start of breeding in the population. When predation was heavy many clutches were laid later on, and most of these were probably replacement clutches (Fig. 2.). The clutch-size decreased continuously from 6.00 ± 0.06 ($\bar{x} \pm S.E.$) eggs in the clutches started on 20-24 May to 4.25 ± 0.24 eggs in clutches started after 19 June (Tab. 1). The mean clutch-size of each separate breeding season was therefore dependent on the temporal distribution of the start of laying (Fig. 3) and varied from 5.97 ± 0.07 in a year with an early spring and insignificant predation to 5.03 ± 0.14 in a delayed spring with many replacement clutches. The mean clutch-size during the eight most thoroughly investigated breeding seasons consisted of 5.54 ± 0.04 eggs (Tab. 2). The clutch-size did not differ between colonies associated with breeding Merlin *Falco columbarius* (Tab. 3) and those not associated with Merlins.

The Fieldfare population of the Ammarnäs area lays significantly more eggs than two investigated populations breeding in heath type forests elsewhere in the Scandinavian mountain birch belt (Tab. 4). This might be dependent on the more productive field layer with a richer supply of lumbricids in the rich (meadow) birch forests at Ammarnäs. No increasing trend in clutch-size from southern to northern Europe could be established (Tab. 4) which is at variance with the findings for many other passerine species.

Ola Arheimer, Magasinsvägen 58, S-681 00 Kristinehamn, Sweden

Inledning

Kullstorleken hos många småfågelarter varierar både inom olika delar av artens utbredningsområde och under skilda perioder av häckningssäsongen inom samma område. Benägenheten att producera mer än en kull kan också variera inom artens utbredningsområde (Lack 1954, Klomp 1970). Under det senaste årtiondet har flera omfattande arbeten över björktrastens häckningsbiologi publicerats som kompletterar Hohlts (1957) tidiga undersökningresultat från södra Tyskland och von Haartmans (1969) bokortsuppgifter från Finland. Många av dessa nyare arbeten har utförts inom artens skandinaviska utbredningsområden (Pulliainen 1978, Otto 1979, Slagsvold & Seater 1979, Slagsvold 1982, Hogstad 1983a, Wiklund 1983, Håland 1984 m.fl.)

I denna uppsats redovisas material rörande björktrastens kullstorlek från en 20-årig un-

dersökningsperiod i subalpin ängsbjörkskog belägen strax söder om polcirkeln. Resultatet jämföres med tidigare publicerade arbeten, varvid speciell vikt läggs vid undersökningar i den skandinaviska fjällbjörkskogen.

Undersökningsområde, material och metoder

Undersökningarna har utförts inom ett ca 2 km² stort område i de subalpina ängsbjörkskogarna på fjällen Valles och Gaisatjåkkes sydsluttningar, belägna 500-600 meter över havet vid Ammarnäs (65° 58' N, 16° 13' E) i svenska Lappland.

Trädsiktet i biotopen domineras av 10-15 m höga björkar *Betula pubescens* med inslag av högvuxna sälgar *Salix caprea*. I juli har fältskiktet utvecklats till oftast frodiga meterhöga bestånd av fjälltolta *Lactuca alpina* och nordisk stormhatt *Aconitum septentrionale*, i

Tab. 1. Kullstorleken i hela undersökningsmaterialet (n=399), indelat i perioder efter datum för kullarnas första ägg. Kullstorleken minskar fortlöpande med tiden (Sperman $r_s = -1,00$, N=7, $p < 0,01$).

Distribution of clutch sizes in relation to the date of the start of egg-laying (n=399, data for all years considered together). There is a significant decline in mean clutch size in relation to date (Spearman $r_s = -1,00$, N=7, $p < 0,01$).

Antal ägg No. of eggs	Maj May				Juni June		
	20-24	25-29	30-3	4-8	9-13	14-18	19-28
3	—	—	—	—	1	1	4
4	—	2	5	6	6	6	5
5	2	20	50	56	17	8	6
6	32	48	74	34	6	2	1
7	2	2	1	1	—	1	—
n	36	72	130	97	30	18	16
\bar{x}	6.00	5.69	5.57	5.31	4.93	4.79	4.25
S.E.	0.06	0.07	0.05	0.06	0.14	0.23	0.24

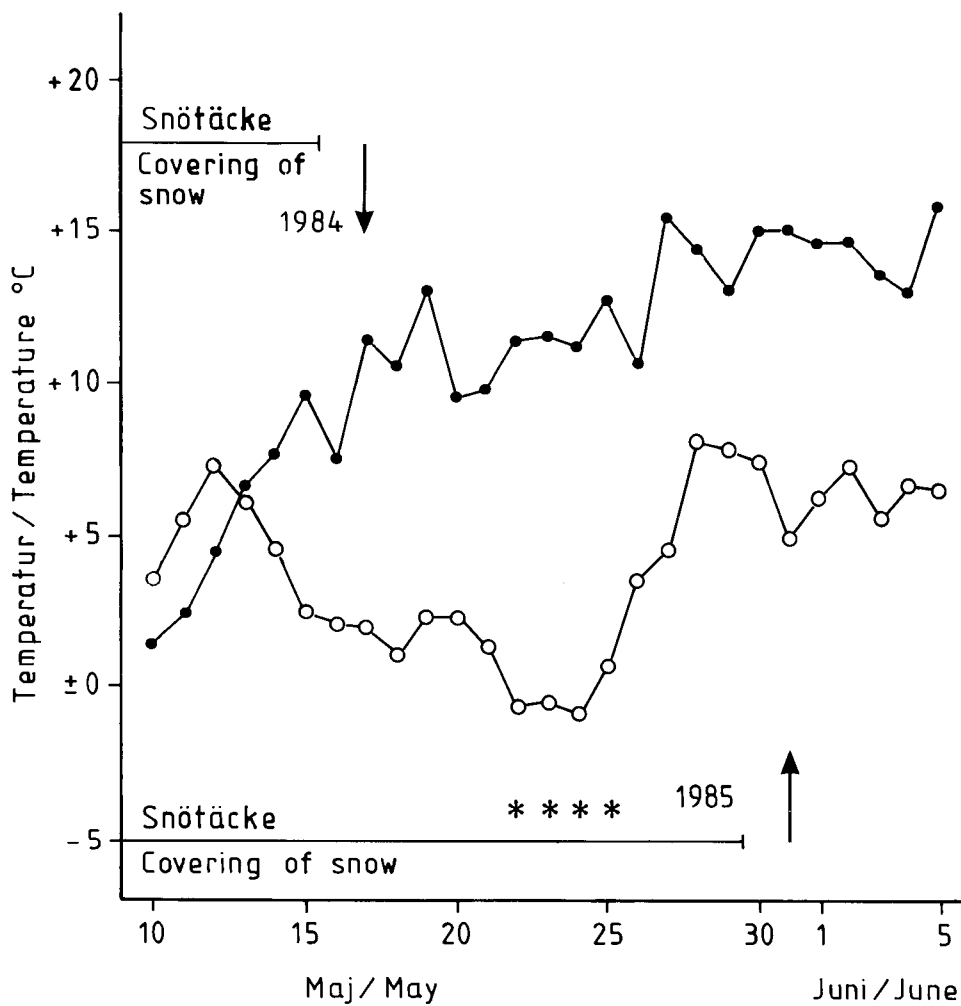


Fig. 1. Vädret vid Ammarnäs under året med den tidigaste häckningsstarten (1984, fyllda cirklar) och den senaste häckningsstarten (1985, ofyllda cirklar). Pilar visar datum för första ägget, stjärnor indikerar snöfall.
The weather at Ammarnäs during 1984 (the year with the earliest start of egg-laying, filled circles) and 1985 (the year with the latest start of egg-laying, unfilled circles). Arrows indicate the date of the first egg, stars indicate snow fall.

de fuktiga områden där björktrasten söker daggmaskar (Lumbricidae) som utgör artens basföda (Meidell 1937, Willgohs 1951, Otto 1979).

Förutom material från egna undersökningar gjorda huvudsakligen 1978-1985, har uppgifter använts från de 639 häckningskort rörande björktrast som finns upprättade från

området 1965-1983 inom LUVRE-projektet (Enemar 1969). I de flesta av de 485 uppgifterna ur det totala undersökningsmaterialet som beskriver äggläggningens början (fig. 2) har tidpunkten beräknats med utgångspunkt från det datum då kläckningen avslutats. Vid dessa beräkningar har förutsatts att ett ägg lagts per dygn och att ruvningstiden för det sist lagda

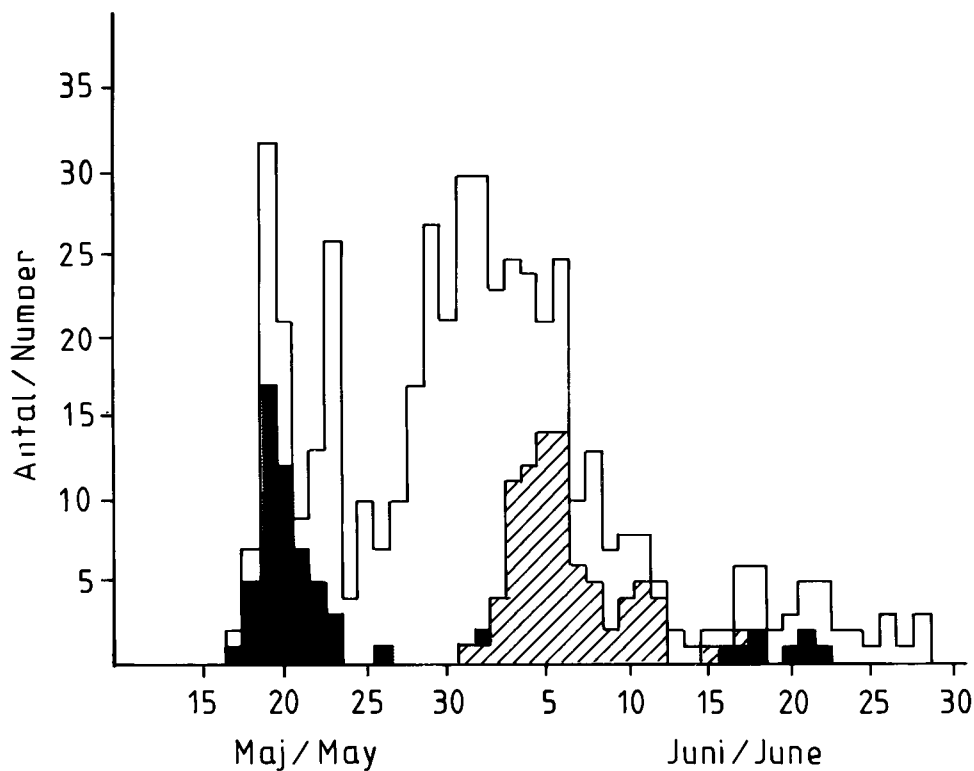


Fig. 2. Datum för första ägget i 485 kullar från 20 år. Grått avser 1984, året med tidigaste häckningsstarten; snedstreckat avser 1985, året med senaste häckningsstarten.

Date of start of egg-laying for 20 years in 485 clutches., Grey refers to 1984, the year with the earliest start of laying, hatch refers to 1985, the year with the latest start of laying.

ägget varit 12 dygn (Heinroth 1922, Swanberg 1950, von Haartman 1969, Wiklund 1983).

När det gäller att bestämma datum för äggläggningens början i fullagda kullar har detta i ett 30-tal fall kunnat göras med stor noggrannhet genom att bona besökts dagligen under äggläggningens slutskede eller genom att äggen genomlysts i början av ruvningsperioden (Enemar & Arheimer 1980). I resten av de 399 häckningarna som ingår i det totala kullstorleksmaterialet (tab. 1) har antalet ägg fastställts vid ett bobesök som gjorts högst nio dygn före kläckningens början.

I de fall boet besökts första gången när kläckningen redan påbörjats har häckningen inte medtagits i kullstorleksmaterialet om mer än hälften av äggen varit kläckta.

Resultat

Häckningstidpunkt

De lokala klimatförhållandena påverkar datum för häckningens igångsättande. Det tidigaste året 1984 började äggläggningen i mitten av maj och det senaste året 1985 i månads-skiftet maj—juni (fig. 1).

Äggläggningens start är varje år koncentrerad till en ca 10 dagar lång period i början av häckningssäsongen, vilket för åren 1984 och 1985 beskrivs i fig. 2. Speciellt under år med stor predation läggs emellertid även kullar, som alltså kan förmodas vara omläggningar, senare under säsongen. I slutet av juni läggs de sista äggen. 1984, då predationen var liten, startades åtta sena häckningar efter mitten av juni, vilka tidsmässigt skulle kunna vara verk-

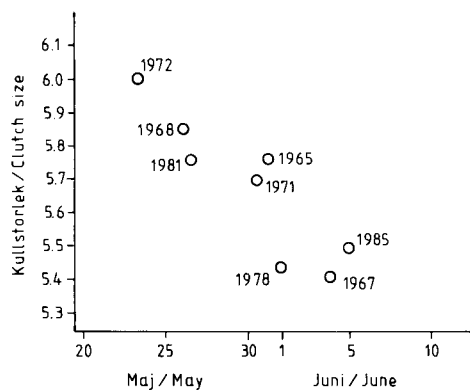


Fig. 3. Medelkullstorlek för de tio första dyggen av äggläggningssäsongen i relation till medeldatum för kullarnas första ägg. Endast år med uppgifter om antal ägg för minst tjugo kullar under den aktuella perioden redovisas. Den genomsnittliga kullstorleken är mindre under år med en sen häckningsstart (Spearman $r_s = -0,87$, $N = 8$, $p < 0,01$).

Mean number of eggs in clutches started during the first ten days of the egg-laying period. Only years with data on the number of eggs in at least 20 nests started during the first ten days are included. Mean clutch size lower in years with a late start of egg-laying (Spearman $r_s = -0.87$, $N = 8$, $p < 0.01$).

liga andrakullar (fig. 2). Det kan emellertid också vara omläggningar, gjorda av björktrastar som kommit från något annat område, där de misslyckats med häckningen.

Kullstorlekens variationer under häckningssäsongen

Kullstorlekens medelvärde för häckningar som påbörjats de första 10 dyggen av respektive äggläggningssäsong framgår av fig. 3. Materialet omfattar de åtta år då minst 20 uppgifter från den aktuella tidsperioden finns tillgängliga.

Kullarna är störst under tidiga år, för att sedan minska allt mer ju senare häckningssäsongen infallit. Minskningen är statistiskt signifikant (fig. 3).

När enskilda års kullstorleksmaterial indelas i 5-dagarsperioder med utgångspunkt från datum för äggläggningens början tenderar kullstorleken även under året att minska allteftersom häckningssäsongen framskrider (fig. 4).

Sammanfattningsvis kan fastslås att björktrastens kullstorlek i den aktuella biotopen, enligt det totala undersökningsmaterialet, kontinuerligt minskar från 6,0 ägg i kullar som påbörjats under tiden 20-24 maj till ca 4,5 i kullar där äggläggningen påbörjats en månad senare. Minskningen är statistiskt signifikant (tab. 1).

Årlig kullstorlek

I tab. 2 beskrivs kullstorleken under de åtta år då antalet ägg fastställts i såväl de talrika tidiga kullarna (fig. 3) som i senare häckningar. Det tidiga året 1972 med liten predation och få sena häckningar har det högsta årsmedelvärdet, $5,97 \pm 0,07$ ($\bar{x} \pm S. E.$) ägg per kull och det sena året 1967, då predationen var stor och många kullar påbörjades efter den inledande 10-dagars perioden, uppvisar det lägsta värdet, $5,03 \pm 0,14$.

1967 års låga medelvärde skiljer sig med statistisk signifikans från de högsta värdena 1965, 1968 och 1972. 1972 års höga medelvärde skiljer sig dessutom från 1985 års värde (t-fördelningstest, $p < 0,05$).

Medelkullens storlek

Genomsnittsdatum för äggläggningens början (fig. 3) visar att kullstorleksmaterialet i tab. 2 är tämligen jämnt fördelat vad beträffande häckningens igångsättande olika år. Medelvärdet, $5,54 \pm 0,04$ ägg per kull, kan emellertid vara något för lågt för att beskriva den verkliga genomsnittliga kullstorleken i biotopen. Detta framgår av att medelvärde för de årliga medelvärdena i tab. 2 är 5,58 ägg per kull.

Kullstorleken i kolonier med och utan häckande stenfalk

1985 fastställdes kullstorleken i fyra björktrastkolonier där häckningen skedde vid nästan samma genomsnittliga datum. Det finns inget som antyder att kullstorleken skulle skilja i kolonier med, och i kolonier utan anslutning till häckningar av stenfalk *Falco columbarius*. De två kolonierna med stenfalk uppvisar nämligen ett lägre och ett högre medelvärde för kullstorleken, i samma storleksordning som fallet är för de två kolonierna utan stenfalk (tab. 3).

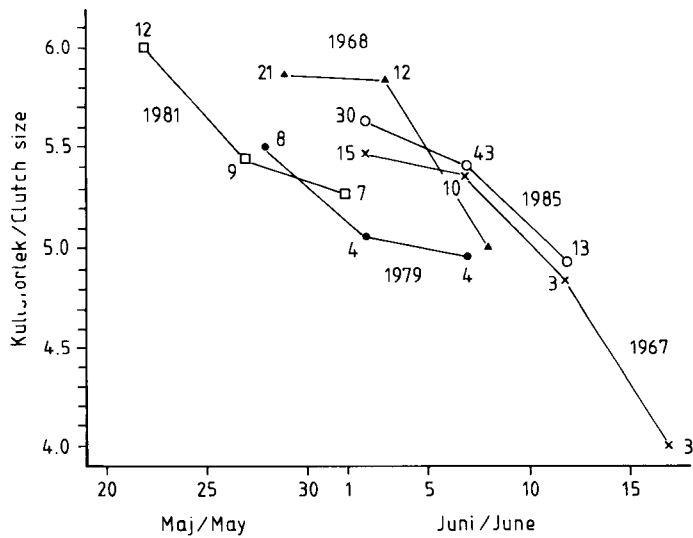


Fig. 4. Medelkullstorleken under olika femdagarsperioder. Endast de år, då data från minst tre kullar från tre olika perioder finns tillgängliga, redovisas. År-tal och antal kullar anges i figuren.

Mean clutch size during five days periods. Only years with data from at least three clutches in at least three different time periods are included. Years and number of clutches are given in the figure.

Tab. 2. Kullstorleken under de år då antalet ägg faststälts i såväl de talrika tidiga kullarna (fig. 3) som i senare häckningar.

Distribution of clutch sizes in the years when the number of eggs could be determined in a large number of early breedings (Fig. 3) as well as in those started late.

År Year	Antal ägg No. of eggs					n	\bar{x}	S.E.
	3	4	5	6	7			
1965	—	—	7	22	—	29	5.76	0.08
1967	2	7	16	12	—	37	5.03	0.14
1968	—	1	7	25	2	35	5.83	0.09
1971	—	—	8	12	1	21	5.67	0.13
1972	—	—	3	28	2	33	5.97	0.07
1978	—	—	18	13	—	31	5.42	0.09
1981	—	3	6	20	—	29	5.59	0.13
1985	1	5	40	41	1	88	5.41	0.07
Summa	3	16	105	173	6	303	5.54	0.04

Tab. 3. Kullstorleken i två kolonier med (A, B) resp. utan (C, D) häckande stenfalk i närheten. Medeldatum avser tidpunkten för första ägget

Distribution of clutch sizes in two colonies with (A, B) and without (C, D) Merlin breeding in the vicinity. Mean dates refer to the start of egg-laying.

Antal ägg No. of eggs	Koloni Colony			
	A	B	C	D
3	1	—	—	—
4	4	—	1	—
5	20	8	6	4
6	15	9	4	12
7	—	1	—	—
n	40	18	11	16
\bar{x}	5.23	5.61	5.27	5.75
S.E.	0.12	0.15	0.20	0.12
Medeldatum, juni Mean date, June	6	6	7	6

Tab. 4. Kullstorleken i olika häckningsmiljöer i Europa.

Clutch-size in different habitats in Europe.

Referens ¹⁾	Latitude, °N	Longitud, °O	Höjd över havet, m	Datum för äggläggning	Antal år	Antal kullar	Kullstorlek
Reference ¹⁾	Latitude, °N	Longitude, °E	Altitude m.a.s.l.	Laying dates	No. of years	No. of clutches	Clutch size $\bar{x} \pm S.E.$
1.	49	10	200-300	1/4-31/5	5	34	5.32±0.10
2.	51	10	200-300	1/4-31/5	2	116	5.30±0.07
3.	52	12	200-300	1/4-31/5	9	166	4.49±0.11
4.	58	12	0-100	15/4-15/5	3	122	5.23±0.07
5.	60	11	200	1/5-31/5	4	46	5.65±0.09
6.	60	6	0-600	1/5-31/5	2	163	5.47
7.	60	7	1200	5/6-15/6	2	38	4.76±0.16
8.	60-62	21-30	0-300	1/5-30/6	9	292	5.41±0.05
9.	62-64	21-31	0-300	1/5-30/6	9	67	5.52±0.09
10.	63	10	0-200	1/5-31/5	4	302	5.41±0.04
11.	63	11	700-900	15/5-15/6	10	199	5.11±0.04
12.	66	16	500-600	20/5-15/6	8	303	5.54±0.04
13.	67	17	600-700	20/5-15/6	9	465	5.05±0.03
14.	68	28	400-500	20/5-10/6	1	25	5.04±0.12

¹⁾ 1. Hohlt (1957), 2. Lübecke (1975), 3. Gülland et al. (1972), 4. Wiklund (1983), 5. Slagsvold & Saeter (1979), 6. Otto (1979), 7. Håland (1984), 8. von Haartman (1969), 9. von Haartman (1969), 10. Slagsvold (1982), 11. Hogstad (1983), 12. Denna undersökning (this study), 13. Wiklund (1983), 14. Pulliainen (1978).

Diskussion

Kullstorlek under olika delar av häckningssäsongen

I mellersta Tyskland (Gülland m.fl. 1972, Lübecke 1975) och i södra Sverige (Wiklund 1983) lägger björktrasten huvuddelen av kullarna i april och maj. Kullstorleken ökar under början av häckningsperioden och minskar under slutet i denna del av artens utbredningsområde. I södra Finland (von Haartman 1969) och i mellersta Norges kustland (Slagsvold & Saeter 1979) läggs de flesta kullarna under maj. Kullstorleken är här störst i början, relativt jämn i mitten och minskar kraftigt i slutet av häckningsperioden.

I den svenska fjällbjörkskogen i närheten av polcirkeln minskar kullstorleken fortlöpande från början av häckningssäsongen (tab. 1, Wiklund 1983).

Björktrastens kullstorlek varierar alltså under häckningssäsongen på olika sätt i skilda delar av artens utbredningsområde.

Hos de flesta arter tättingar som lägger mer än en kull varierar antalet ägg under häckningssäsongen på det sätt som är fallet i södra

delen av björktrastens utbredningsområde (Klomp 1970). Andra-kullar tycks emellertid vara endast sparsamt förekommande i Tyskland och Schweiz (Hohlt 1957, Lübecke 1975, Farrer 1979, 1980). I den skandinaviska fjällbjörkskogen har en verklig andrakull kunnat konstateras bara en enda gång (Hogstad 1983b).

Kullstorlek i olika biotoper

Eftersom kullarnas antal och storlek varierar under häckningssäsongen måste materialet vara rätt fördelat, då kullstorlekens medelvärde skall beskrivas. Detta är anledningen till att endast de år, som björktrastens kullstorlek mera noggrannt undersökts inom LUVRE-projektet, tagits med i tab. 2.

Som redan framgått torde den beräknade storleken för medelkullen i den subalpina ängsbjörkskogen vid Ammarnäs, $5,54 \pm 0,04$ ägg (tab. 2), vara något för låg. Förklaringen torde vara att antalet kullar från sena år med liten kullstorlek är flera, jämfört med antalet från tidiga år då kullarna är stora (fig. 3).

I tab. 4 har uppgifter samlats om medelkullens storlek i olika delar av Europa. En del av materialen är små och i de flesta fall saknas tyvärr uppgifter om kullarnas fördelning inom och mellan olika säsonger.

Det låga medelvärdet från Östtyskland, $4,49 \pm 0,11$ ägg per kull (Gülland m.fl. 1972) kan förklaras med att 36 kullar uppges ha haft endast 1-3 ägg. De västtyska undersökningarna från ungefär samma breddgrad innehåller däremot inga kullar med färre än 4 ägg (Hohlt 1957, Lübecke 1975). Gülland m.fl. (1972) har inte angivit vilka kriterier som använts för att en kull skall räknas som fullagd. Om man utgår från att kullarna med 1-3 ägg inte varit färdiglagda eller varit utsatta för partiell predation och utesluter dem ur materialet fås medelkullstorleken $5,06 \pm 0,08$ för de resterande 130 kullarna.

I likhet med förhållandet hos de flesta tättingar ökar kullstorleken för koltrasten *Turdus merula* och taltrasten *Turdus philomelos* från söder mot norr i Europa (Klomp 1970). För björktrasten finns ingen sådan tendens. Tab 4. visar i stället ett oregelbundet mönster liknande det som von Haartman (1967) påvisat råda för kullstorleken hos den svartvita flugsnapparen *Ficedula hypoleuca*. Kullstorleken medelvärdet vid Ammarnäs, $5,54 \pm 0,04$ (tab. 2) är större än vad som är fallet i de två andra undersökningarna, $5,11 \pm 0,04$ (Hogstad 1983a) och $5,05 \pm 0,03$ (Wiklund 1983), som gjorts i subalpin fjällbjörkskog inom de centrala delarna av den skandinaviska fjällkedjan. Skillnaden är statistiskt signifikant ($p < 0,001$, t =fördelningstest). Förklaringen kan vara att Hogstads (1983a) och Wiklunds (1983) undersökningsområden till stora delar utgörs av högst belägna, glesa hedbjörkskogar med relativt lågproduktiva fåltskikt. Förekomsten av daggmask (Lumbricidae), som utgör björktrastens basföda (Meidell 1937, Willgohs 1951, Otto 1979), torde vara mindre i dessa områden jämfört med förhållandena i de mycket rika ängsbjörkskogarna som jag arbetat i. På den alpina heden 1200 m ö.h. i sydvästra Norge är förekomsten av daggmaskar liten (Håland 1984). Den låga kullstorleken i denna biotop ($4,76 \pm 0,16$) kan därför i likhet med förhållandena i hedbjörkskogen förklaras som en anpassning till

knappheten på lämplig, tillgänglig föda (Lack 1954, Högstedt 1980).

Kullstorleken i kolonier med och utan häckande stenfalk

Kullstorleken skilde inte i kolonier med och i kolonier utan häckning av stenfalk (tab. 3). Samma resultat har redovisats från andra undersökningar i fjällbjörkskog (Hogstad 1983a, Wiklund 1982).

Wiklund & Andersson (1980) samt Hogstad (1983a) har för övrigt även visat att solitära björktrasthäckningar har samma kullstorlek som kolonihäckare.

Stort tack till Malte Lennerstedt och Svante Lennerstedt för hjälp vid fältarbetet. Jag tackar också Mats Eriksson och Christer G. Wiklund för värdefulla påpekanden vid genomläsning av manuskriptet och Mats Eriksson för hjälp med statistiska beräkningar. Ekonomiskt stöd till LUVRE-projektet har erhållits från Naturvetenskapliga forskningsrådet.

Referenser

- Enemar, A. 1969. Fågelundersökningarna i Ammarnäsområdet i södra Lappland. — Vår Fågelvärld 28:227-229.
- Enemar, A. & Arheimer, O. 1980. Transillumination of passerine bird eggs in field studies on clutch-size and incubation. — *Ornis Scand.* 11: 223-227.
- Furrer, R.K. 1979. Brutplatzverschibungen bei der Wacholderdrossel *Turdus pilaris* nach Nestverlust. — *J. Ornithol.* 120:86-93.
- Furrer, R.K. 1980. Seasonal changes in nest site selection of the Fieldfare *Turdus pilaris*. — *Ornis Scand.* 11: 60-64.
- Gülland, H., Hirschfeld, H. & Hirschfeld, K. 1972. Besiedlung und Entwicklung einer Brutkolonie der Wacholderdrossel (*Turdus pilaris* L.) an der Unstrut bei Bretleben (Kreis Artern). — *Beitr. Vogelkunde* 18: 184-206.
- Haartman, L. von 1967. Geographical variations in the clutch-size of the Pied Flycatcher. — *Ornis Fenn.* 44: 89-98.
- Haartman, L. von 1969. The nesting habits of Finnish birds, I. Passeriformes. — *Soc. Sci. Fenn., Comment. Biol.* 32.
- Heinroth, O. 1922. Die Beziehungen zwischen Vogelgewicht, Eigewicht, Gelegegewicht und Brutdauer. — *J. Orn.* 70: 170-285.
- Hogstad, O. 1983a. Is nest predation really selecting for colonial breeding among Fieldfares *Turdus pilaris*? — *Ibis* 125: 366-369.

- Hogstad, O. 1983b. Site fidelity and a case of second clutch in Fieldfare *Turdus pilaris*. — Fauna norv. Ser. C. Cinclus 6:114.
- Hohlt, H. 1957. Studien an einer süddeutschen Population der Wacholderdrossel (*Turdus pilaris*). — J. Ornithol. 98: 71-118.
- Håland, A. 1984. Breeding ecology of alpine Fieldfare *Turdus pilaris*. — Ann. Zool. Fennici 21: 405-410.
- Högstedt, G. 1980. Evolution of clutch size in birds: adaptive variation in relation to territory quality. — Science 210: 1148-1150.
- Klomp, H. 1970. The determination of clutch-size in birds. A review. — Ardea 58: 1-124.
- Lack, D. 1954. The natural regulation of animal numbers. — Clarendon Press, Oxford.
- Lack, D. 1968. Ecological adaptations for breeding in birds. — London.
- Lübcke, W. 1975. Zur Ökologie und Brutbiologie der Wacholder-drossel (*Turdus pilaris*). — J. Ornithol. 116: 281-296.
- Meidell, C. 1937. Undersökelse av mageinnehåll hos gråtrost (*Turdus pilaris*). — Nytt Mag. Naturvid. 76: 162-236.
- Otto, C. 1979. Environmental factors affecting egg weight within and between colonies of Fieldfare *Turdus pilaris*. — Ornis Scand. 10: 111-116.
- Pulliaainen, E. 1978. Influence of heavy snowfall in June 1977 on the life of birds in NE Finnish Forest Lapland. — Aquilo, Ser. Zool. 18:1-14.
- Slagsvold, T. 1982. Clutch size, nest size and hatching asynchrony in birds: experiments with the Fieldfare (*Turdus pilaris*). — Ecology 63: 1389-1399.
- Slagsvold, T. & Saeter, B.E. 1979. Time of egg-laying and clutch size variation in the Fieldfare *Turdus pilaris*. — Fauna Norv., Ser. C, Cinclus 2: 53-59.
- Swanberg, P.O. 1950. On the concept of "incubation period". — Vår Fågelvärld 9: 63-80.
- Wiklund, C. G. 1982. Fieldfare (*Turdus pilaris*), breeding success in relation to colony size, nest position and association with Merlins (*Falco columbarius*). — Behav. Ecol. Sociobiol. 11: 165-172.
- Wiklund, C. G. 1983. Social organization and breeding biology of the fieldfare (*Turdus pilaris*). — Ph. D. Thesis. University of Göteborg, Göteborg.
- Wiklund, C. G. & Andersson, M. 1980. Nest predation selects for colonial breeding among fieldfares (*Turdus pilaris*). — Ibis 122: 363-366.
- Willgohs, J. F. 1951. Bidrag till trostenes fortplantingsbiologi. — Univ. i Bergen, Årbok 1951, naturvitenskaplig rekke nr. 2.