

SÄRTRYCK
UR
FAUNA OCH FLORA
POPULÄR TIDSKRIFT FÖR BIOLOGI

1966

LUVRE 13

FAUNA *och* FLORA

Populär tidskrift för biologi



Pris kr. 20:—. Prenumerationsanmälan hos Almqvist & Wiksells
Boktr. AB, Uppsala. Redaktör: prof. Bertil Hanström, Zoologiska
Institutionen, Lund.

Holkstudier vid Ammarnäs 1965

Av S. Å. HANSON, I. LENNERSTEDT, H. MYHRBERG och E. NYHOLM

Inledning

Sommaren 1963 påbörjades fältornitologiska undersökningar över fågelpopulationernas täthet och sammansättning i barr- och fjällbjörkskogar i Ammarnäs och Djupfors i Lycksele lappmark (ENEMAR 1964). Året därpå utvidgades arbetet till att omfatta även fjällheden (ALM, ENEMAR, MYHRBERG & SVENSSON 1965). Resultatet av de första årens arbete har presenterats i olika publikationer (ENEMAR, HANSON & SJÖSTRAND 1965, ENEMAR 1966, ALM, MYHRBERG, NYHOLM & SVENSSON 1966).

Mot slutet av fältarbets säsongen 1964 utbyggdes verksamheten ytterligare genom att 181 fågelholkar uppsattes i undersökningsområdet, dels i tre av provytorna i fjällbjörkskogen, dels i närheten av baslägret i blandskogen utanför provytesystemet. Denna uppsats vill ge en presentation av holkarbetets omfattning och möjligheter, baserad på erfarenheterna från delprojektets första säsong, maj-juli 1965. De resultat som ges får betraktas endast som exempel på utfallet under en isolerad säsong. En generell karakteristik måste självfallet anstå till dess resultat från en svit av år står till förfogande.

Holkprojektets betydelse för det populationsdynamiska studiet i det aktuella området har närmare utretts av ENEMAR (1966), till vilket arbete hänvisas för närmare information. De för undersökningen närmast aktuella arterna är svartvit flugsnappare (*Ficedula hypoleuca*), som i fjällbjörkskog av ängstyp har ett dominansvärde på 3–5 %, medan arten praktiskt taget saknas i sådan av hedtyp, vidare rödstjärt (*Phoenicurus phoenicurus*) med dominansvärden på 3–7 % och ca 9 % i samma biotoper, samt slutligen talgoxe (*Parus major*), som förekommer sporadiskt i närheten av bebyggelse.

I arbetet ingår, förutom en kartläggning av holkarnas utnyttjandegrad, registrering av äggläggningens förlopp, kullstorlekar, häckningsresultatet, äggens vikt och de adulta fåglarnas vikt, för vilket

redogöres nedan. Dessutom ringmärktes populationen så fullständigt som möjligt, vilket säsongen 1965 innebar att 86 hanar, 103 honor och 450 ungar av svartvit flugsnappare märktes. Av rödstjärt ringmärktes 1 hona och 31 ungar och av talgoxe 40 ungar.

Svartvita flugsnapparen är förhållandevis välstuderad och ett stort antal arbeten har publicerats om arten på basis av undersökningar utförda i södra Skandinavien och i Mellaneuropa (jfr VON HAARTMAN 1960). Såvitt känt har arten ännu ej undersökts i de nordligaste delarna av utbredningsområdet. Studierna i detta arbete gäller alltså en population på 66° nordlig bredd i fjällbjörkskog på 500–700 meters höjd över havet.

Anskaffandet av holkarna har bekostats av ett anslag till ANDERS ENEMAR från Vetenskapsakademien ur Hierta Retzius' fond och fältarbetet har understötts av Statens naturvetenskapliga forskningsråd (Dnr 2180–13). I undersökningarna deltog samtliga medlemmar i arbetsgruppen, dvs. förutom författarna även BENGT ALM, ANDERS ENEMAR, BENGT SJÖSTRAND och SÖREN SVENSSON.

Beskrivning av holkområdena

Två av de fyra provytorna i fjällbjörkskog av ängstyp försågs med holkar, medan de övriga två ytorna är kontrolltytor, som ger upplysningar om den normala populationssammansättningen. Ett holkområde utgöres av provyta A 5, som ligger vid norra stranden av St. Tjulträsk, är 800 m lång och har en yta av 0,111 km² (jfr ENEMAR 1964). Stora delar av ytan har en riklig örtvegetation med stormhatt (*Aconitum septentrionale*) och fjälltolta (*Lactuca alpina*) som karakteristiska arter. Yppiga videsnår förekommer och ett par smärre myrstråk korsar ytan. Avverkning inom ett mindre avsnitt av ytan förekom för en del år sedan.

Det andra holkområdet utgöres av provyta A 6, som ligger på Valles sydsluttning (provyta A 6). Den är 1300 m lång och har en yta av 0,122 km². Under de första 500 m går ytan rakt uppför sluttningen för att sedan vika av i ungefär rät vinkel och i stort sett hålla sig på samma nivå. I den fortsatta behandlingen har detta område delats i två områden, A 6 nedre och A 6 övre. Den nedre delen karakteriseras av ängsbjörkskog med videsnår, stormhatt, fjälltolta, och av ormbunkar såsom majbräken (*Atthyrium filix-femina*),



Fig. 1. Parti av yta A 5 fotograferat 6.6.1966. Vid denna tid har svartvita flugsnapparen påbörjat äggläggningsperioden. I bakgrunden skymtar det ännu isbelagda Stora Tjulträsk och fjället St. Aigert. (Part of area A 5 photographed 6.6.1966. At this time the Pied Flycatcher has started the egg-laying period.)

hultbräken (*Lastrea phlegopteris*) och ekbräken (*Lastrea dryopteris*). Det övre området utmärkes av en öppnare ängsbjörkskog med enbuskar, midsommarblomster (*Geranium silvaticum*) och högt gräs.

Två provytor vid Djupfors, ca 12 km SO om Ammarnäs, utgöres av hedbjörkskog. En av dessa försågs med holkar (provyta D 3). Denna yta är 1300 m lång, har en areal av 0,145 km² och är belägen på ca 700 m höjd över havet.

Inom de 100 m breda provytorna är holkarna fördelade så jämnt som möjligt. De är uppsatta i ett sicksackmönster så att inom varje delyta om 100 × 100 m finns fyra holkar. Smärre modifikationer av detta antal förekommer beroende av terrängens utformning.

I anslutning till baslägret sattes dessutom holkar upp för att ge en lättillgänglig holkfågelpopulation för häckningsbiologiska studier, som här skulle kunna bedrivas utan att behöva riskera att störa inventeringsresultaten i provytorna. Dessa s. k. fria holkar har delats upp i två områden. Det ena omfattar fjällbjörkskog av ängstyp med något varierande utseende, dock aldrig av den frodiga typen med



Fig. 2. Bild från nedre delen av yta A 6, visande avsnitt av den mycket frodiga fjällbjörkskogstypen, 27.6.1966. (*The luxuriant birch forest of the lower part of area A 6.*)

stormhatt. Enstaka granar eller små granbestånd finns, och området får närmast betraktas som en blandskog med björk som dominerande trädslag. I det andra området dominerar granen över björken i en något blockrikare mark. Där förekommer även ett mindre myrområde, glest bevuxet med gran. Området kan betraktas som barrskog.

Holkar av två typer uppsattes, dels med ingångshål 32 mm respektive 50 mm i diameter. Den förra typen var avsedd för svartvit flugsnappare, den senare för rödstjärt, de två arter som framför allt förväntades utnyttja holkarna. Fördelningen av holkarna i de olika holkgrupperna framgår av tabell 1.

Holkarnas utnyttjandegrad

I vilken utsträckning de två holktyperna utnyttjades i de olika holkområdena framgår av tabellerna 2 och 3. I provytan A 5 häckade 1963 1 par svartvita flugsnappare men inget par 1964. När det 1965 fanns 33 st. holkar i provytan, noterades 21 häckningar eller häckningsförsök (ingen häckning ägde rum i naturligt bohål). Ännu

TABELL 1. Fördelningen av de två holktyperna inom de olika holkgrupperna.
(The distribution of the two nest box types in the different nest box areas.)

Holkområde (Nest box area)	Antal holkar (Number of nest boxes)		Summa (Total)
	∅ 32 mm	∅ 50 mm	
A 5	27	6	33
A 6, nedre (A 6, lower)	19	3	22
A 6, övre (A 6, upper)	25	6	31
Fria holkar, blandskog (Free nest boxes, birch-dominant forest)	31	0	31
Fria holkar, barrskog (Free nest boxes, spruce-dominant forest)	13	0	13
D 3	41	10	51
Summa (Total)	156	25	181

kraftigare blev ökningen i provytan A 6, där motsvarande siffror för de tre åren var 2, 1 resp. 40 par av svartvit flugsnappare (inget par i naturligt bohål 1965). Av stort intresse är att även en del av holkarna i provytan D 3 i hedbjörkskog nära trädgränsen besattes av svartvit flugsnappare. Arten häckar normalt inte i hedbjörkskogen och har tidigare endast vid enstaka tillfällen påträffats i denna biotop. Som framgår av tabell 2 besattes 27% av holkarna. Dessutom påbörjades bobyggnad i 4 holkar, dock utan att resultera i färdiga bon.

År 1963 häckade 2 par rödstjärt i provytan A 5 men inget par 1964. Inte heller 1965 förekom rödstjärt häckande inom ytan vare sig i holkarna eller i naturliga bohål. I provytan A 6 häckade 1963 2 par och 1964 4 par. 1965 häckade 4 par i holkar och 1 par i naturligt bohål. Inte heller här skedde någon förändring efter det att holkarna sattes upp utom det att de naturliga bohålen till en viss grad övergivits. I provytan D 3 häckade 1963 3 par och 1964 2 par. 1965 förekom ingen häckning i de 10 upphängda rödstjärt-holkarna men väl 2 par i naturliga bohål.

Någon häckning av talgoxe förekom inte i provytorna under 1963 eller 1964, men 1965 beboddes provytorna A 5 och A 6 av 2 resp. 1 par, samtliga i holkar.

TABELL 2. Beläggning i holkar av flugsnappartypp (ingångshållets diameter 32 mm) i de olika holkområdena.
(Number of nest boxes occupied, with the 32 mm entrance hole in the different nest box areas.)

Holkområde (Nest box area)	Totalt antal holkar (Total number of nest boxes)	Antal bebodda holkar (Number of occupied nest boxes)				Summa bebodda holkar (Total number of nest boxes occupied)	% bebodda holkar (% nest boxes occupied)	% bebodda av svartvit flugsnapp- pare (% nest boxes occupied by Pied Flycatcher)
		Svartvit flug- snappare (Pied Fly- catcher)	Talgöxe (Great Tit)	Rödstart (Redstart)				
A 5	27	21	2	0	23	85	78	
A 6, nedre (A 6, lower)	19	16	1	0	17	89	84	
A 6, övre (A 6, upper)	25	23	0	0	23	92	92	
Fria holkar, blandskog (Free nest boxes, birch-dominant forest)	31	23	2	1	26	84	74	
Fria holkar, barrskog (Free nest boxes, spruce- dominant forest)	13	11	0	0	11	85	85	
Summa (Total)	115	94	5	1	100	87	82	
D 3	41	11	0	0	11	27	27	

TABELL 3. Beläggning i holkar av rödstjärttyp (ingångshålets diameter 50 mm) i de olika holkområdena. (*Number of nest boxes occupied, with the 50 mm entrance hole, in the different nest box areas.*)

Holkområde (<i>Nest box area</i>)	Totalt antal holkar (<i>Total number of nest boxes occupied</i>)	Antal bebodda holkar (<i>Number of occupied nest boxes</i>)		
		Svartvit flugsnappare (<i>Pied Flycatcher</i>)	Rödstjärt (<i>Redstart</i>)	Summa bebodda holkar (<i>Total number of nest boxes occupied</i>)
A 5	6	1	0	1
A 6, nedre (<i>A 6, lower</i>)	3	1	0	1
A 6, övre (<i>A 6, upper</i>)	6	0	3	3
D 3	10	0	0	0
Summa (<i>Total</i>)	25	2	3	5

Ett stort antal försök att öka den hålbbyggande parten av en fågelpopulation har gjorts, framför allt i Mellaneuropa (TRETtau & MERKEL 1943, BERNDT 1949, CREUTZ 1949, CAMPBELL 1955, PFEIFER 1955, 1963, BRUNS 1956, 1957, 1960, STROHMEYER 1963). Mycket ofta har mesarna varit den dominerande gruppen, medan svartvita flugsnapparen har kommit först i andra hand. Ett nästan genomgående drag i resultaten från dessa undersökningar har varit att andelen svartvita flugsnappare bland de hålbbyggande arterna redan första året nått upp till en nivå som sedan hållit sig tämligen konstant under de följande åren. Undantag rapporteras av CREUTZ (1949), som i sina undersökningar observerade att ett konstant värde på andelen flugsnappare uppnåddes först efter en under flera år pågående successiv ökning.

Från holkundersökningar i Norden anger ENEMAR (1948) en beläggning av 74–92 % av holkarna i Kumla, Närke (1944–1948). Även här förekom ett stort antal meshäckningar, men svartvita flugsnapparen var den dominerande arten och lade beslag på 54–69 % av holkarna. JANSSON (1960) hade under åren 1948–1954 en holkbeläggning av 79–97 % (Tranås, Småland; 45–50 holkar inom en yta av 1 km²). Svartvita flugsnapparen dominerade men även här förekom ett stort inslag av mesar, främst talgoxe. I VON HAARTMANS undersökningsområde (Lemsjöholm, Finland; 1941–1950) var

inblandningen av andra hålbyggare mindre än i de tidigare relaterade undersökningarna och 80–100% av belagda holkar var bebodda av svartvit flugsnappare (VON HAARTMAN 1951).

MEIDELL (1961) utförde 1936–1941 holkfågelstudier i Bråtveit i Norge, varvid uppsättandet av holkar gav upphov till en antalsökning av både svartvit flugsnappare och rödstjärt. Den förra arten tredubblades inom området från 15 till 44 par, medan rödstjärten ökade från 25 till 35 par. Svartvita flugsnappare föredrog till nära 100% holkar med mindre ingångshål, medan rödstjärten framför allt använde sig av holkar med större hål, vilket stämmer väl överens med vad vi funnit i Ammarnäs. Även MEIDELL kunde konstatera en utvidgning av svartvita flugsnapparens häckningsområde, i det att han genom holkupphängning kunde locka upp arten till närheten av trädgränsen, där den normalt inte förekommer häckande.

Uppsättandet av holkarna innebar en kraftig förändring av antalet lämpliga häckplatser speciellt för en art, svartvit flugsnappare. Från 1963 och 1964 till 1965 tjugodubblades antalet flugsnappare inom de nu holkförsedda ytorna.

Åren 1963 och 1964 konstaterades genom provyteinventeringar en flugsnappartäthet av respektive 11,4 och 11,5 stationära hanar per km². Om de holkhäckande flugsnapparna 1965 förekommit med samma täthet som populationen 1963 och 1964, skulle den ha varit utspridd på en yta av drygt 8 km². Detta motsvarar i stort sett den totala ängsfjällbjörkskogsarealen på den sydsluttning där undersökningen utföres.

Resultatet av provyteinventeringarna 1965 (ENEMAR 1966) visar inte på någon förändring av antalet stationära flugsnappare inom de icke holkförsedda provytorna jämfört med tidigare år. Inte heller resultatet av de s. k. protokollgångarna visade någon markerad förändring av svartvita flugsnapparens numerär 1965. Detta innebär, att antalet stationära flugsnappare på sluttningen var ungefär dubbelt så stort 1965 som under 1963 och 1964.

Nyttillskottet av flugsnappare kan tänkas bestå av olika kategorier. En möjlighet är att i jämförelse med tidigare år en större del av dalens »egna» flugsnapparpopulation skridit till häckning 1965, då antalet lämpliga häckplatser ökat. En annan möjlighet är att nyttillskottet utgöres av individer som strövat, kanske vida omkring, letande efter lämpliga boplatser, och som under normala betingelser (i frånvaro av holkarna) kanske skulle häckat i andra fjälldalar.

Naturligtvis kan även en kombination av dessa möjligheter tänkas. Hur det i verkligheten förhåller sig i detta avseende är i det närmaste omöjligt att avgöra, speciellt som ortstrohetsförhållandena i flugsnapparpopulationen i den svenska fjällkedjan ännu är helt okända.

De goda häckningsresultaten hos de täta flugsnapparbestånden inom de holkförsedda ängsfjällbjörkskogsytorna visar att biotopen normalt genom brist på lämpliga naturliga boplatser inte optimalt utnyttjas av svartvita flugsnapparen.

Normalt saknas svartvit flugsnappare i hedfjällbjörkskogen. Om detta beror på att biotopen är otillräcklig exempelvis med avseende på födotillgång, skulle detta troligtvis ha avspeglats i häckningsresultaten i de 10 holkar som var bebodda. Tyvärr kunde häckningen i dessa holkar detta år ej följas längre än till och med ruvningen. En tänkbar förklaring till att svartvita flugsnapparen normalt saknas i hedbjörkskogen är att biotopen inte har lämpliga häckplatser. När sådana 1965 erbjöds, invaderades biotopen.

Flugsnapparna hade två holktyper att välja emellan, en med större och en med mindre ingångshål. Det kan anses fastslaget att de med större ingångshål inte är särskilt tilltalande för dem. Av de 105 konstaterade flugsnapparhäckningarna ägde endast 2 rum i dessa holkar.

Äggläggningen

Äggläggningen följdes genom att i det närmaste dagliga besök gjordes vid holkarna runt baslägret och i provytan A 5. I flertalet kullar värptes ett ägg per dygn. Värpningens förlopp i de i detta avseende avvikande kullarna framgår av tabell 4, som anger äggets nummer i kullen jämfört med antal dagar från äggläggningens början.

Holkarna i provytan A 6 kontrollerades fyra gånger under äggläggningsperioden och de i provytan D 3 tre gånger. Äggläggningens förlopp i dessa provytor har således inte följts i detalj. Genom att antaga att det lagts ett ägg per dygn, vilket ju är det normala, kan tidpunkten för värpningen av det första och sista ägget emellertid beräknas.

Tabell 5 visar tidpunkten för första äggets läggning i de olika holkområdena samt medeldatum för äggläggningens början. De olika holkområdena uppvisar skillnader och i tabellen har grupperna ordnats så att den med tidigaste medeldatum kommer överst och

TABELL 4. Värpningen i tre från det normala avvikande kullar. Äggets nummer jämföres med antal dagar från äggläggningens början. (*The egg-laying in three deviating clutches. The egg number is compared with the number of days from the beginning of laying.*)

Holk (Nest box)	Antal dagar från äggläggningens början (Number of days from the beginning of egg-laying)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Fria holken nr 39 (Free nest box number 39)	1	2	—	3	4	5	6						
Fria holken nr 36 (Free nest box number 36)	1	2	3	4	—	5	6	7	8				
A 5, nr 21 (A 5, number 21)	1	2	—	3	—	4							

den med senaste nederst. De erhållna sifferfördelningarna har behandlats medelst variansanalys och klassisk analys. Varianskvoter, t-värden och sannolikhetsvärden återfinnes under tabell 5.

I hedbjörskogsområdet (provytan D 3) gjordes den första fullständiga genomgången av holkarna den 14 juni, och därvid visade det sig, att två kullar redan var fullvärpta. Med utgångspunkt från den dag, då dessa kullar kläcktes, har datum för värpning av det sista ägget beräknats till den 13 juni. Med en normal äggläggning skulle detta betyda, att de första äggen värptes den 8 och 9 juni. Antagandena att både ruvningstid och äggläggning varit normala har gjorts vid den beräkning, som ställts upp i tabell 5.

Holkarna i provytorna A 5, A 6 och de fria holkarna hade medeldatum för äggläggningens början från juni 6,0 till juni 8,2 ($0,05 > P > 0,025$). Det är stor sannolikhet att det finns vissa omvärldsfaktorer, som åstadkommit skillnaderna i tidpunkt för äggläggningens början. Man kan hänvisa till att holkområdena omfattade olika biotoper. I hedbjörskog började värpningen i genomsnitt omkring tre dagar senare än i någon av de övriga grupperna ($0,001 > P$).

Om man bortser från holkarna i hedbjörskog, där tidpunkten för äggläggningen uppenbart avviker från den i övriga holkområden genom att starten sker senare, och där det normalt icke häckar några svartvita flugsnappare, så är skillnaderna mellan de olika områdena relativt små. 87 % av kullarna i provytorna A 5 och A 6 och vid

TABELL 5. Tidpunkten för första äggets läggning inom olika holkområden.
(The time for the laying of the first egg in the different nest box areas.)

Holkområde (Nest box area)	Antal kullar (Number of clutches)																Medel- datum (Mean date)		
	Summa (Total)	Datum i juni (Date in June)																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	
A. A 5	21		2	1	3	3	3	2	2	5								6,05	
B. A 6, nedre (A 6, lower)	15			1	2	4	1	2	1	3	1							6,40	
C. Fria ytan, blandskog (Free nest boxes, birch- dominant forest)	23				2	5	3	3	6	1	1	2						7,00	
D. A 6, övre (A 6, upper)	22					4	0	4	9	4	0	1						7,59	
E. Fria ytan, gran- skog (Free nest boxes, spruce-dominant forest)	11							4	4	1	1	1						8,18	
F. D 3	11									1	1	1	2	2	2	1	—	1 ^a	11,72
Summa (Total)	103		2	2	7	16	7	15	23	15	4	6	2	2	1	—	1	7,49	

^a Kullen övergiven (Clutch abandoned)

Variationskvoter, *t*-värden och sannolikhetsvärden.

(Variance, *t*-value and value of probability.)

$$A + B + C + D + E + F \quad \chi^2 = 13,37^{***} \quad 0,0005 > P$$

$$A + B + C + D + E \quad \chi^2 = 3,09^* \quad 0,05 > P > 0,025$$

$$A - B \quad t = 0,46 \quad 0,7 > P > 0,6$$

$$B - C \quad t = 0,86 \quad 0,4 \sim P$$

$$C - D \quad t = 1,13 \quad 0,3 > P > 0,2$$

$$D - E \quad t = 1,14 \quad 0,3 > P > 0,2$$

$$E - F \quad t = 5,11^{***} \quad 0,001 > P$$

baslägret påbörjades under tiden fr. o. m. den 4 juni t. o. m. den 9 juni. Vad beträffar äggantalet i dessa områden, lades 94 procent av äggen under tiden fr. o. m. den 5 juni t. o. m. den 15 juni.

Finns det någon faktor i väderleken som antyder att denna på något sätt påverkar äggläggningen? En jämförelse presenteras i figur 3. I denna har angivits antalet ägg per dag inom provytorna A 5 och A 6 och vid baslägret, samt antalet påbörjade kullar inom

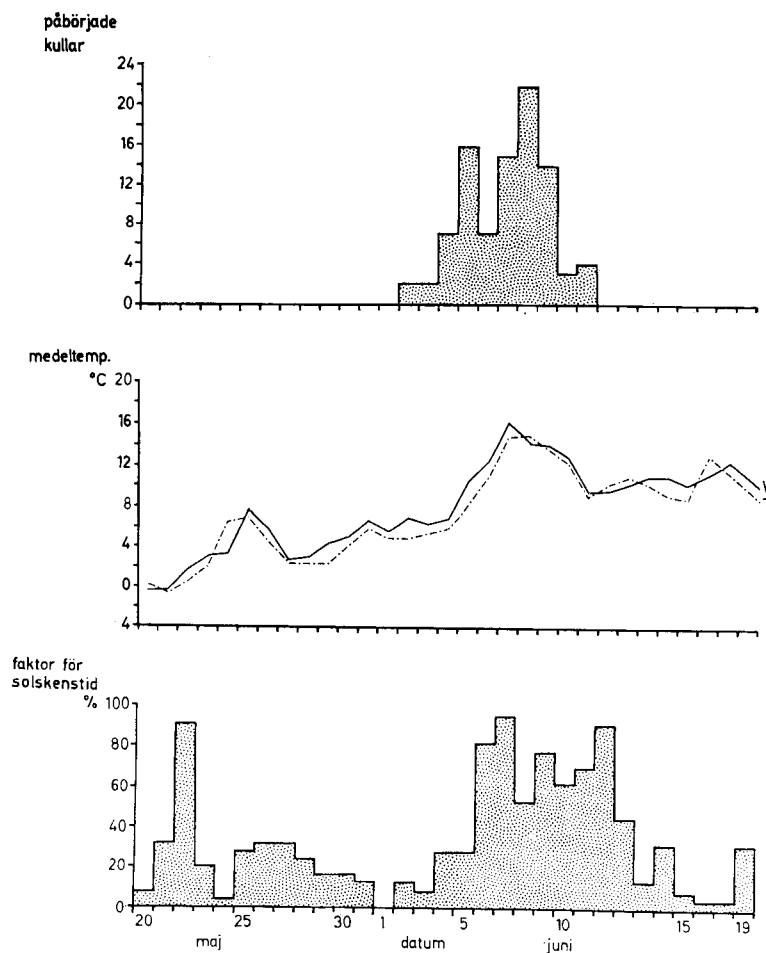


Fig. 3. Äggläggningens början hos svartvit flugsnappare överst uttryckt med ett histogram över antalet påbörjade kullar per dag i relation till dygnsmedeltemperaturen (mitten) och en faktor direkt proportionell mot dygnets sammanlagda solskenstid (nederst). V anger kurvan för Vindelstorsjö och T kurvan för Tärnaby. Faktorn för solskenstid gäller Vindelstorsjö. (The initiation of egg-laying of Pied Flycatcher expressed by a histogram showing the number of started clutches per day (upper) in relation to the mean temperature of the day (middle) and a factor directly proportional to the total time of daily sunshine (lower). V concerns the curve for Vindelstorsjö, 45 km ESE Ammarnäs and T the curve for Tärnaby, 55 km SW Ammarnäs. The factor for daily total time of sunshine concerns Vindelstorsjö.)

samma områden. I figuren finns även upptaget medeltemperaturen för två orter, nämligen Vindelstorsjö och Tärnaby. (De meteorologiska uppgifterna har erhållits från Statens meteorologiska och hydrologiska institut.) Vindelstorsjö ligger ungefär 45 km ostsydost och Tärnaby ungefär 55 km sydväst om Ammarnäs. Under den tid vi befann oss i Ammarnäs gjorde vi mätningar på orten. Dessa mätningar påbörjades dock inte förrän den 3 juni, då äggläggningen redan börjat. Medeltemperaturen har beräknats som ett medelvärde av temperaturavläsningar kl. 07.00, 13.00 och 19.00. De två temperaturkurvorna i fig. 3 följer varandra ganska noggrant. Värdena från Ammarnäs avviker föga från dem som angivits i figuren. I figuren har även upptagits ett mått på solskens tiden för Vindelstorsjö. Beräkningen utgår från molnigheten som angivits i åttondelar av himlen kl. 07.00, 13.00 och 19.00. Av dessa uppskattningar har ett medelvärde beräknats, vilket uttryckts i procent (H). Faktorn för solskens tid har beräknats genom $100 \cdot H$. Denna faktor anses vara direkt proportionell mot den solskens tid som uppmättes genom direkta metoder. Även i Ammarnäs gjordes uppskattningar av molnigheten på samma sätt, ehuru dessa liksom i fråga om temperaturen inte började förrän den 3 juni. Faktorn för solskens tid i Ammarnäs överensstämde i stort med den för Vindelstorsjö. För Tärnaby var denna något avvikande och har därför ej angivits i figuren.

Av figur 3 kan utläsas, att medeltemperaturen för dygnet visade en topp omkring den 25 maj och en andra topp omkring den 5–10 juni. Faktorn för solskens tid visar en topp omkring den 22 maj och en andra topp under tiden 6–12 juni. De fyra första kullarna började läggas den 2 och 3 juni, men tre av dessa blev ej fulltaliga. Den 4 juni påbörjades sju kullar, och denna dag kan betraktas som en begynnelse dag för äggläggningen 1965. Avståndet i tid från den 4 juni till närmast föregående period med relativt hög lufttemperatur och relativt mycket solsken är 10 respektive 13 dagar. VON HAARTMAN (1951) anger en tid av fem dagar före äggläggningen, under vilken ovariets tillväxt går snabbast. Samma tidrymd har angetts för talgoxe (KLUIJVER 1952). Fysiologiskt sett börjar således »äggläggningen» omkring fem dagar före det att första ägget värpes. Denna tidpunkt sammanföll i Ammarnäs inte med någon markerad topp i temperatur eller solskens tid, men dessa väderleksfaktorer blev successivt gynnsammare.

CURIO (1959 *a*) har jämfört starten för äggläggningen hos svart-

vit flugsnappare och dygnets medeltemperatur i Berlin. Först vid en dygnsmedeltemperatur över 10°C började honan att värpa. Om dygnsmedeltemperaturen sjönk under detta värde blev äggläggningen avbruten eller störd. I Ammarnäs 1965 steg dygnsmedeltemperaturen från ca 6°C omkring den 1 juni till ca 16°C den 7 juni för att sedan åter sjunka något. En dygnsmedeltemperatur av ca 10°C rådde den 5 juni, dvs. dagen efter den ovan fastställda begynnelse dagen för äggläggningen. Detta får anses vara i god överensstämmelse med CURIOS uppgifter.

I Berlin har skillnader mellan olika områden i fråga om start för äggläggningen konstaterats av CURIO (1959 *a*). I en lövskog med ängar fanns en relativt tät förekomst av svartvit flugsnappare, som var signifikant tidigare än flugsnapparna i en närliggande tallskog. CURIO tillmätte holktätheten och inte biotopen den största betydelsen för olikheterna i äggläggningens start. För mesar har det kunnat konstateras liknande skillnader mellan olika biotoper, varvid skillnaderna i första hand tillskrivits biotopens beskaffenhet och tillgången på föda (GIBB och BETTS 1963).

Kullstorlek

Kullstorleken har inom de olika holkområdena angivits i tabell 6. Omlagda kullar har uteslutits. Detsamma gäller en kull i provytan A 5, där honan efter störning övergav boet när det femte ägget lagts. I tabellen har angivits medelvärden för kullstorlekarna inom respektive område. Resultatet av en statistisk behandling av materialet återfinns under tabellen.

Den minsta genomsnittliga kullstorleken av svartvit flugsnappare förekom i provytan A 5, 4,9 ägg/kull. Där var antalet kullar med 2–4 ägg störst. I hedbjörkskogsytan D 3 var kullstorleken genomsnittligt 5,4 ägg/kull. I övriga holkområden ligger värdena mellan 5,7 och 6,6 ägg/kull. Medelvärdet för samtliga häckningar blev 5,8 ägg/kull.

I tabell 6 är kullarna uppförda i samma ordning som i tabell 5, dvs. med området med det tidigaste datum för äggläggningens början överst och det med det senaste nederst. Jämför man med medelvärdena för kullstorlekarna kan man inte finna någon korrelation mellan tidpunkten för äggläggningen och kullstorleken. Orsaken till

TABELL 6. Kullstorlek inom olika holkområden. (*Clutch size in the different nest box areas.*)

Holkområde (<i>Nest box area</i>)	Antal kullar (<i>Number of clutches</i>)	Kullstorlek (<i>Clutch size</i>)								Kullstorlek Medelvärde (<i>Mean value of clutch sizes</i>)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
A. A 5	20		2	2	4	2	8	2		4,90
B. A 6, nedre (<i>A 6, lower</i>)	17					2	11	4		6,12
C. Fria ytan, bland- skog (<i>Free nest boxes, birch- dominant forest</i>)	23					4	14	5		6,04
D. A 6, övre (<i>A 6, upper</i>)	23				2	5	12	4		5,78
E. Fria ytan, barr- skog (<i>Free nest boxes, spruce- dominant forest</i>)	11						7	2	2	6,55
F. D 3	10					6	4			5,40
Summa (<i>Total</i>)	104		2	2	6	19	56	17	2	5,76

Varianskvoter och sannolikhetsvärden.

(*Variance and value of probability.*)

A - B - C - D - E - F $\chi^2 = 6,12^{***}$ $0,0005 > P$

A - B - C - D - E $\chi^2 = 6,76^{***}$ $0,0005 > P$

B - C - D - E $\chi^2 = 3,05^*$ $0,05 > P > 0,025$

B - C - D $\chi^2 = 1,61$ $P > 0,05$

skillnaderna mellan områdena får uppenbarligen i första hand sökas bland de för de olika biotoperna karakteristiska omvärldsfaktorerna. Det skall för övrigt bli intressant att se, huruvida de konstaterade olikheterna kommer att upprepas under kommande säsonger.

För ett flertal tättingarter har man konstaterat, att kullstorleken varierar mellan olika delar av Europa (LACK 1947). Kullstorleken stiger som regel från väster till öster och från söder till norr. För lövsångare, buskskvätta och sävsparv i Ammarnäs år 1963 konstaterades en kullstorlek, som var större än normalt för samma arter på Brittiska öarna eller i Mellaneuropa (LENNERSTEDT 1964). Denna regel gäller uppenbarligen inte för den svartvita flugsnapparen.

CAMPBELL (1955) fann kullstorlekens medelvärde för denna art i England vara 6,9, CREUTZ (1955) anger kullstorleken 6,3 för Dresden, CURIO (1959 *b*) fann den vara 6,4 vid Berlin, VON HAARTMAN (1951) konstaterade 6,4 ägg per kull i södra Finland och MEIDELL (1961) beräknade 6,0 ägg per kull i sydvästra Norge.

Från svenska undersökningar anger ENEMAR (1948) 6,3 ägg per kull (64 kullar) i Närke och JANSSON (1960) 6,2 ägg per kull (88 kullar) i nordligaste Småland.

Häckningsresultatet

Av tabell 7 framgår hur många av de värpta äggen som kläcktes. Tabellen bygger på samma material som tabell 6, men 7 ägg, som skadats vid besöken och därför kastats, har ej tagits med i beräkningarna, nämligen 3 i provytan A 5, 1 i provytan A 6' nedre del, 2 i fria holkarnas blandskogsområde samt 1 i fria holkarnas barrskogsområde. För provytan D 3 saknas data om kläckning denna säsong.

I tabell 8 redovisas antalet flygga ungar i de olika holkområdena. Att dessa värden baserar sig på ett mindre antal kullar beror på att det fortfarande fanns ungar kvar i många holkar, när dessa kontrollerades sista gången. Detta är också orsaken till att inga värden finns för fria holkarnas barrskogsområde.

Av i medeltal 5,8 värpta ägg i en flugsnapparkull i det aktuella undersökningsområdet kläcks således 4,8 (84%) och av ungarna blev 4,6 flygga (81% av antalet värpta ägg eller 98% av antalet kläckta ägg). Den största reduktionen inträffar alltså före och under kläckningen, medan av 305 utkläckta ungar endast 7 dog under bolevnadsperioden, varvid är att notera att 5 av dödsfallen inträffade i provytan A 5. Jämför man de olika holkområdena sinsemellan finner man också, att sistnämnda yta ur flera synpunkter avvek från de övriga. Sålunda blev här endast 3 ungar per kull flygga mot 5 ungar per kull i övriga holkområden, där överlevnaden av de utkläckta ungarna fram till dess att de lämnat boet var nära hundra procentig. Även de fria holkarnas barrskogsområde avvek från de övriga. Antalet värpta ägg per kull var högre än i övriga holkområden, men dessutom var kläckningsprocenten något högre (94%) än för provytan A 6 och fria holkarnas blandskogsområde (86%), vilket ger ett högre medeltal kläckta ägg per kull (6,1 mot 5,1).

TABELL 7. Antal kläckta ägg i förhållande till antal värpta ägg. (Number of eggs hatched in relation to number of eggs laid.)

Holkområde (Nest box area)	Antal kullar (Number of clutches)	Värpta ägg (Number of eggs laid)	Kläckta ägg (Hatched eggs)		
			Totalt (Total)	Medeltal per kull (Mean value per clutch)	% av antal värpta ägg (% of the number of eggs laid)
A 5	20	95	66	3,30	69,5
A 6, nedre (-A 6, lower)	17	103	89	5,24	86,4
Fria holkar, blandskog (Free nest boxes, birch-dominant forest)	23	137	115	5,00	83,3
A 6, övre (-A 6, upper)	23	133	117	5,09	88,0
Fria holkar, barrskog (Free nest boxes, spruce-dominant forest)	11	71	67	6,09	94,4
Summa (Total)	94	539	454	4,83	84,2

TABELL 8. Antal flygga ungar i förhållande till antal värpta ägg och antal kläckta ägg. (Number of fledglings in relation to number of eggs laid and number of eggs hatched.)

Holkområde (Nest box area)	Antal kullar (Number of clutches)	Värpta ägg (Number of eggs laid)	Kläckta ägg (Number of eggs hatched)	Flygga ungar (Number of fledglings)		
				Totalt (Total)	Medeltal per kull (Mean value per clutch)	% av antal kläckta ägg (% of eggs hatched)
A 5	17	83	57	52	3,06	91,2
A 6, nedre (A 6, lower)	17	103	89	89	5,24	100,0
Fria holkar, blandskog (Free nest boxes, birch- dominant forest)	12	72	60	59	4,92	98,3
A 6, övre (A 6, upper)	19	111	99	98	5,16	99,0
Summa (Total)	65	369	305	298	4,58	97,7

När holkarna i detta område besöktes sista gången, några dagar innan det var dags för ungarna att lämna boet, hade ingen av dem avlidit. Om vi antar att även här nära 100 procent av de utkläckta ungarna blev flygga, skulle detta innebära 6 flygga ungar per kull.

Kläckningsprocenten var relativt hög i Ammarnäsområdet 1965 (84 %) jämfört med Mellaneuropa, där CREUTZ (1955) anger 71 % och CURIO (1959 *b*) 78 %. Däremot erhöles högre värden av JANS-SON (1960) och MEIDELL (1961), 87 % och 94 % resp. Samma är förhållandet när det gäller andelen flygga ungar. CREUTZ (1955) anger 62 %, CURIO (1959 *b*) 70 % och VON HAARTMAN (1951) 87 % medan motsvarande siffror för Ammarnäs var 81 %. Jämförs värdena för hur många procent av de utkläckta ungarna som läm- nar boet redovisar CREUTZ (1955) 88 % och CURIO (1959 *b*) 93 % medan värdet i föreliggande undersökning blev 98 %.

Äggvikter hos svartvita flugsnappare

Som ett led i holfågelundersökningarna vägdes äggen av svartvita flugsnapparen. Vägningarna utfördes med en specialkonstruerad elektrobalansvåg, som gör det möjligt att i fält direkt få en mät- noggrannhet på 10 mg. De vägningar som utförts 1965 har gjorts i första hand i syfte att testa vägen under fältmässiga förhållanden och en del preliminära resultat av äggvägningarna meddelas här.

Tidigare mätningar av vikter och dessas variation hos ägg under utveckling har gjorts endast i mycket ringa grad. Troligen hänger detta förhållande samman med att en tillräckligt känslig och i fält tillförlitlig våg varit svår att få tag i. Typiskt är att den enda funna uppsatsen som behandlar detta ämne (KENDEIGH *et al.*, 1956) be- handlar husgärdsmygen (*Troglodytes aëdon*), en fågel som häckar i närheten av människoboningar och vars ägg sålunda kunnat vägas på laboratorium utan att hållas alltför länge utanför boet.

De vägningar som gjorts i Ammarnäs har utförts på äggkullar i olika långt framskridet ruvningsstadium. De resultat som erhållits kan ej anses direkt jämförbara på grund av den under ruvningspe- rioden fortgående viktminskningen hos äggen. För att få ett mått på hastigheten av denna vägdes äggen i provytan A 5 och i de fria holkarna två gånger med 5 resp. 4 dagars mellanrum. De resultat som kunnat räknas fram ur dessa vägningar tyder på att viktminsk- ningshastigheten är ganska konstant under ruvningsperioden. I prov-

TABELL 9. Medelvikt hos äggen av svartvita flugsnappare i de olika holkområdena. (The mean weight of the Pied Flycatcher eggs in the different nest box areas.)

Holkområde (Nestbox area)	Antal kullar med äggmedelvikt inom följande viktklasser (g): (Number of clutches with an egg mean weight within the following weight classes:)												Kullar (Number of clutches)	Äggens me- delvikt (Mean weight of the eggs)
	1,50- -1,54	1,55- -1,59	1,60- -1,64	1,65- -1,69	1,70- -1,74	1,75- -1,79	1,80- -1,84	1,85- -1,89	1,90- -1,94	1,95- -1,99	2,00- -2,04	2,05- -2,09		
A 6, nedre (A 6, lower)	1	2	0	5	3	3	0	0	0	0	1	1	15	1,700
Fria holkarna, barrskog (Free nest boxes, spruce- dominant forest)	1	3	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	11	1,707
A 5		1	3	2	1	3	1	1	1	0	1	1	14	1,724
A 6, övre (A 6, upper)	2	2	1	2	4	5	2	0	3	1	0	1	23	1,754
Fria holkarna, blandskog (Free nest boxes, birch- dominant forest)		1	3	2	1	3	1	1	1	0	1	1	14	1,757
Summa (Total)	4	9	7	13	10	15	5	3	6	1	3	1	77	1,731

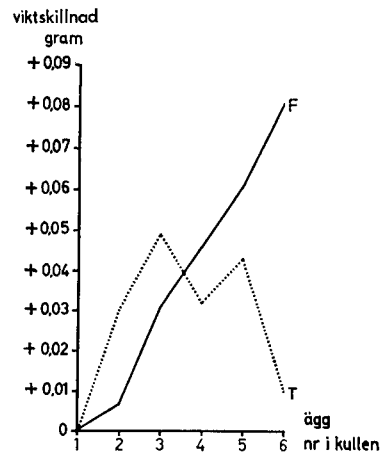


Fig. 4. Viktskillnad mellan äggen i värpningssekvensen, beräknad på medelvärden. F anger värden för fria holkar och T de för holkar i område A 5. (*Weight differences between eggs in the laying sequence calculated from average values. F concerns values for free nest boxes and T those for nest boxes in area A 5.*)

ytan A 5 minskades äggens vikt med i genomsnitt 1,7% per dag (29 mg/dag) i 9 kullar och i de fria holkarna 1,3% per dag (22 mg/dag) i 21 kullar. Det större värdet för provytan A 5 kan hänga samman med att flera av äggen här hade relativt tunna skal och därigenom var utsatta för en snabbare vätskeavgång. Viktminskningshastigheten för äggen i provytan A 6 har i de fortsatta beräkningarna ansetts lika med den för de fria holkarna. Detta antagande torde vara rimligt med tanke på den i det närmaste lika medelvikten hos de ägg som ruvats samma antal dagar. Vid beräkningen av äggens medelvikt (den dag då sista ägget värptes) har till det värde vägen visade adderats produkten av det antal dagar efter sista äggets värpning som vägningen utfördes och den framräknade viktminskningshastigheten. Härvid har värdena enligt tabell 9 erhållits. De i tabellen angivna medelvikternas storleksförhållande till de nyvärpta äggens medelvikt går ännu inte med säkerhet att uttala sig om, emedan dagen för ruvningens igångsättande i de enskilda fallen och storleken av viktminskningshastigheten under perioden fram till ruvningsperiodens början inte är kända. CURIO (1959 a) anger tidpunkten för ruvningens igångsättande till 2–3 dagar innan kullen är fullagd. Dock är ruvningen inte från början helt effektiv emedan

honan då ofta övernattar utanför holken. En uppfattning om storleken av viktminskningshastigheten hos ägg som inte ruvas erhöles från en kull på 7 ägg som övergavs på tidigt ruvningsstadium. Vägningarna av dessa ägg visar på en viktminskning på ca 0,14% (2,4 mg/dag).

Figur 4 visar medelviktsskillnaden hos de olika äggen i värpningssekvensen för provytan A 5 och de fria holkarna. I samstämmighet med KENDEIGH's *et al.* (1956) resultat har en viktökning från första till sista ägget kunnat iakttagas. Bäst uttalad är denna inom kullarna i de fria holkarna, medan förloppet för kullarna i provytan A 5 får anses avvikande. Materialet från den sistnämnda ytan är dock litet.

Någon parallellitet mellan de värpande honornas vikt och deras produktionskapacitet (uttryckt i antal gram ägg och gram per ägg) kan inte märkas.

I tabell 9 och 10 har gjorts jämförelser mellan kullar i olika områden med avseende på medelvikter och totalvikter. Ävenledes framgår fördelningen av kullarna i olika viktklasser.

De vuxna svartvita flugsnapparnas vikter

I samband med ringmärkningen av de gamla fåglarna vägdes dessa. Honorna vägdes dessutom ibland flera, dock högst 4, gånger, dels under ruvningen, då de ofta ruvade hårt och bekvämt kunde fångas och dels under matningsperioden. Vägningarna utfördes med en dynamometer (100 p) graderad i hela gram, där avläsningen genom skattning gjordes på tiondels gram.

Det är känt från tidigare undersökningar, att honorna håller en någorlunda konstant vikt under ruvningen för att därefter snabbt minska i vikt i samband med kläckningen och under tiden för ungarernas matning (MERKEL 1938, VON HAARTMAN 1954). Av denna anledning har vägningens resultat som nåtts före och efter kläckningen skilts åt. Dessa presenteras i fig. 5. I genomsnitt vägde honorna före kläckningen 15,2 g (66 vägningar), medan vikten efter kläckningen hade sjunkit till 13,6 g (58 vägningar).

MERKEL (1938) anger som motsvarande värden 15,13 g (28 vägningar) resp. 12,3 g (3 vägningar) samt VON HAARTMAN (1954) 15,26 g (116 vägningar) och 12,97 g (43 vägningar) (VON HAARTMANs värden är beräknade ur dennes tabell 22).

Medan god överensstämmelse således råder mellan de funna me-

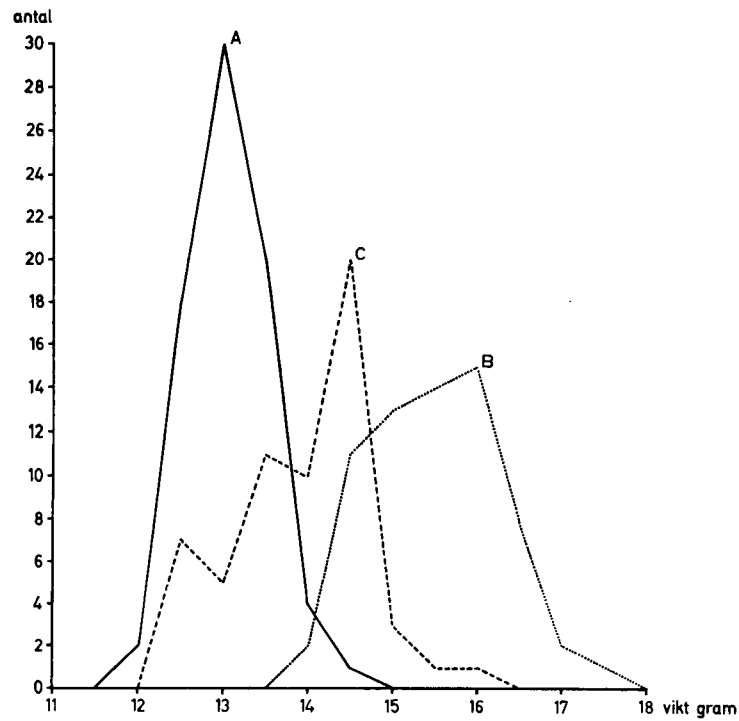


Fig. 5. Viktfördelningen hos adulta svartvita flugsnappare. A anger hanar, B honor under ruvningsperioden och C honor under matningsperioden. (*The distribution of weights of the adult Pied Flycatchers. A concerns males, B females during the incubation period, and C females during the nestling period.*)

delvikterna på honor under ruvningsperioden, har de under matningsperioden befunnits vara större i Ammarnäs än i de två nämnda arbetena. Då honorna under denna period fortlöpande minskar i vikt, blir dock genomsnittsvikten beroende av under vilken del av matningsperioden, som vägningarna utförts. Strax innan ungarna är flygga väger honan i regel inte mer än 12–12,5 g (VON HAARTMAN 1954).

Hanarnas vikt var i genomsnitt 12,7 g (75 vägningar). Övervägande antalet av dessa vägningar gjordes under matningsperioden. För motsvarande period anger MERKEL (1938) 12,46–13,38 g (6 vägningar) och VON HAARTMAN (1954) 12,50 g (22 vägningar).

Summary

Nest box studies at Ammarnäs in 1965

As an extension of the field ornithological investigations begun in 1963 in the Ammarnäs area of Swedish Lapland (ENEMAR 1964) 181 nest boxes were introduced during the summer 1964. The nest boxes were placed both in three study areas in subalpine birch forests (area A 5, A 6, and D 3) and outside the study area system (area with "free nest boxes").

This paper intends to show some of the results made during 1965. Included in this presentation are: 1. Description of the nest box areas, 2. Percentage of occupation of the nest boxes, 3. Egg-laying, 4. Clutch size, 5. Breeding success, 6. Egg weights, and 7. Weights of the adults.

It must be taken into consideration that the results arrived at were obtained during a single season and should not be regarded as general.

The species concerned is the Pied Flycatcher (*Ficedula hypoleuca*) though even the Redstart (*Phoenicurus phoenicurus*) and the Great Tit (*Parus major*) are treated.

1. *Nest box areas*

Area A 5 extends 800 metres along the north shore of Lake St. Tjulträsk and is 0.111 km². It is comprised of a meadow birch forest containing osiers and luxuriant herb vegetation, e.g. *Lactuca alpina* and *Aconitum septentrionale*. Area A 6 is 0.122 km², and extends 1300 metres on the south slope of the mountain Valle. The first 500 metres are slope while the other 800 metres are level. This nest box area is divided into two subareas, "A 6 lower" and "A 6 upper". Area A 6 lower is characterized by meadow birch forest with osiers and herb vegetation of the same type as area A 5. Area A 6 upper is distinguished by a more open meadow birch forest with *Juniperus communis*, *Geranium silvaticum* and long grass as typical elements. Area D 3, comprising heath birch forest, is situated 700 metres above sea level, extends 1300 metres, and is 0.145 km².

The nest boxes in these areas were as near as possible placed in a zigzag so that a square of 100 × 100 metres contained 4 nest boxes. The free nest boxes were placed at random in mixed birch and pine forests. This group is also divided into two subareas, one in a birch-dominant forest and the other in a spruce-dominant forest. Two types of nest boxes were introduced. One type had an entrance hole 32 mm and the other 50 mm. The distribution of the nest boxes in the different areas is shown in Table 1.

2. *The percentage of occupation of the nest boxes*

The number of nest boxes occupied is shown in Tables 2 and 3. In comparison with the years 1963 and 1964 in area A 5, i.e. before the introduction of the nest boxes, the number of Pied Flycatcher had increased from 1 resp. 0 to 21 pairs in 1965. In area A 6 the corresponding figures are 2, 1, and 40 pairs.

Of special interest is the fact that even a certain number of the nest boxes in area D 3 were occupied. The heath birch forest near the tree limit is not normally inhabited by the Pied Flycatcher.

The number of breeding Redstarts during the three years 1963–1965 were 2, 0, and 0 pairs in area A 5; 2, 4, and 5 (4 in nest boxes and 1 in a natural cavity) in area A 6; 3, 2, and 2 (both in natural cavities) in area D 3.

The Great Tit did not breed in the study areas during 1963 or 1964. In 1965 the areas A 5 and A 6 were occupied by 2 resp. 1 pairs, all in nest boxes.

The percentage of occupation was as high as those obtained in investigations conducted further south in Fennoscandia (ENEMAR 1948, JANSSON 1960, VON HAARTMAN 1951). Like MEIDELL (1961), the present investigation indicates that the occurrence of nest boxes can induce the Pied Flycatcher to breed in habitats where the species normally is absent.

As regards the two nest box types only 2 out of 105 breedings of Pied Flycatcher occurred in those with the larger entrance hole.

3. Egg-laying

In order to study the egg-laying of the Pied Flycatcher, visits were made daily to the free nest boxes and those in area A 5. The other nest boxes were checked three or four times during the breeding period. One egg per day was normal, though three exceptions were noted (Tab. 4). Tab. 5 shows the time for the laying of the first egg as actually observed or calculated. In the table the nest box areas arranged according to the mean date for the beginning of laying, the earliest mean date appearing at the top and the latest mean date at the bottom. The nest boxes in the heath birch forest near the tree limit (area D 3) showed a mean date for the beginning of egg-laying that was about three days later than the latest date for any of the other areas. There were slight differences between the remaining areas for the mean date of egg-laying. 87% of the total number of eggs were laid during 4–9 June and 94% during the ten day period 5–15 June.

The date for the beginning of egg-laying was compared with the mean air temperature and the factor directly proportional to the total time of daily sunshine (Fig. 3). Seven clutches began on 4 June, and this date can be regarded as the first date for egg-laying in 1965. The mean air temperature had reached a maximum ten days earlier and the length of the daily period of sunshine reached a maximum thirteen days earlier. CURIO (1959 *a*) compared the date for the beginning of egg-laying of the Pied Flycatcher with the daily mean air temperature in Berlin. The female began the egg-laying when the air temperature was 10°C or more. The daily mean air temperature at Ammarnäs in 1965 rose from about 6°C on 1 June to about 16°C on 7 June, followed thereafter by a decrease. A mean day air temperature of 10°C occurred on 5 June, e.g. one day after the above-mentioned day for the beginning of egg-laying. This agrees well with

CURIO's results. The most rapid growth of the ovary of the Pied Flycatcher occurs during the five days preceding the laying of the first egg (VON HAARTMAN 1951). The same occurs with the Great Tit (KLUIJVER 1952). In a physiological sense the egg-laying may begin about five days prior to the laying of the first egg. This period did not coincide with any maximum in the mean daily air temperature or hours of daily sunshine at Ammarnäs in 1965, but these factors were successively rising.

4. *Clutch size*

The frequency of different clutch sizes in the nest box areas is shown in Tab. 6. The areas are arranged according to the mean date for the beginning of egg-laying, e.g. the same as in Tab. 5. There was no correlation between the mean clutch size and the mean date for the beginning of egg-laying in the year 1965. The mean clutch size for all areas was 5.8. This is somewhat lower than the clutch sizes reported from south Sweden, 6.3 and 6.2 (ENEMAR 1948, JANSSON 1960) and lower than those mentioned for other European countries. They were: southwest Norway 6.0 (MEIDELL 1961), south Finland 6.4 (VON HAARTMAN 1951), Berlin 6.4 (CURIO 1959 b), Dresden 6.3 (CREUTZ 1955) and England 6.9 (CAMPBELL 1955).

5. *Breeding success*

The recorded breeding success is summarized in Tab. 7 and 8. Area A 5 differed from the other areas with a lower number of hatched eggs and a lower number of fledglings. At Ammarnäs 84% of the eggs hatched. JANSSON (1960) recorded 87% in south Sweden, MEIDELL (1961) 94% in south Norway, while CREUTZ (1955) and CURIO (1959) found 71 and 78% respectively in Germany. At Ammarnäs the number of fledgelings were 81% of the eggs laid. The corresponding value found in south Finland was 87% (VON HAARTMAN 1951) and in Germany 62 and 70% (CREUTZ 1955, CURIO 1959).

6. *Egg weights*

The weighings were made with an electrobalance especially constructed for weighing eggs of smaller birds. With this instrument it was possible to obtain a weight precision of 10 mg. As the weighings this year were made preliminary to test the instrument in field conditions, the results presented must be considered as preliminary.

The weighed eggs were incubated for different lengths of time and therefore the values obtained were not comparable. The rate of weight loss during incubation was determined and found to be rather constant throughout the incubation period. In area A 5 it amounted to 1.7% (29 mg) per day and in the free nest boxes to 1.3% (22 mg). The greater weight loss of the eggs of area A 5 was considered to be due to their relatively thinner shells which caused a greater evaporation rate. The weight loss of the eggs of area A 6 was considered to be the same as that of the free nest boxes.

With these figures it was possible to calculate the mean egg weights the day the last egg of the clutch was laid. The mean egg weights and total egg weights of the clutches in different areas are shown in Tab. 9 and 10.

Fig. 4 shows the mean weight difference between the eggs in the laying sequence. An increase in the weights of the eggs from the first to the last egg was reported by KENDEIGH *et al.* (1956). The same circumstances was particularly evident in the free nest boxes. No correlation was found between the weight of the female and its production capacity, e.g. the total weight of the eggs laid or the weight of each egg.

7. *Weights of the adults*

The adult Pied Flycatchers were weighed with a 100 pond spring balance. The mean weight of the females was 15.2 g (66 weighings) before hatching of the eggs and 13.6 g (58 weighings) after hatching. MERKEL (1938) reports as corresponding values 15.13 g (28 weighings) resp. 12.3 g (3 weighings), and VON HAARTMAN (1954) 15.26 g (116 weighings) resp. 12.97 (43 weighings). VON HAARTMAN's values were calculated from his Tab. 22. The weights of the males were obtained during the nestling period. In Ammarnäs their mean weight was 12.7 g (75 weighings). This can be compared with those of MERKEL (1938) and VON HAARTMAN (1954) during a corresponding period: 12.46–13.38 g (6 weighings) resp. 12.50 g (22 weighings).

As can be seen, the results of weighing the adults agreed well with those of MERKEL (1938) and VON HAARTMAN (1954), albeit the females in Ammarnäs were slightly heavier after the incubation period.

Litteratur

- ALM, B., ENEMAR, A., MYHRBERG, H. & SVENSSON, S., 1965. The density of birds in two study areas of the alpine region in southern Lapland in 1964. *Acta Universitatis Lundensis* II, No. 4: 1–14.
- ALM, B., MYHRBERG, H., NYHOLM, E. & SVENSSON, S., 1966. Densities of birds in alpine heaths. *Vår Fågelvärld* 25: 193–201.
- BERNDT, R., 1949. Zwölf Jahre Kontrolle des Höhlenbrüterbestandes eines nordwestsächsischen Parkes. *Beiträge zur Vogelkunde* 1: 1–20.
- BRUNS, H., 1956. Versuche zur Steigerung der Siedlungsdichte der Vögel in Eichen- und Eichenmischwäldern. *Waldhygiene* 1: 220–226.
- BRUNS, H., 1957. Beiträge zur Kenntnis der wissenschaftlichen Grundlagen und zur Methodik des Vogelschutzes in der Forstwirtschaft. *Waldhygiene* 2: 4–30.
- BRUNS, H., 1960. Untersuchungen zur Siedlungsbiologie und Populationsdynamik eines Vogelbestandes in einem Eichen-Hainbuchenwald. XII International Ornithological Congress, Helsinki 1958, I: 133–143.

- CAMPBELL, B., 1955. A population of Pied Flycatcher (*Muscicapa hypoleuca*). Acta XI Congr. Int. Orn. 1954, Basel, p. 428-434.
- CREUTZ, G., 1949. Die Entwicklung zweier Populationen des Trauerschnäppers, *Muscicapa h. hypoleuca* (PALL.), nach Herkunft und Alter. Beiträge zur Vogelkunde 1: 27-53.
- CREUTZ, G., 1955. Der Trauerschnäpper (*Muscicapa hypoleuca* [Pallas]). Eine Populationsstudie. Journ. Orn. 96: 241-326.
- CURIO, E., 1959 a. Verhaltenstudien am Trauerschnäpper. — Zeitschr. Tierps., Beiheft 3.
- CURIO, E., 1959 b. Beitrag zur Populationsökologie des Trauerschnäppers (*Ficedula hypoleuca* PALLAS). Zool. Jahrb., Abt. Syst. Ökol. Geogr. Tiere. 87: 185-230.
- ENEMAR, A., 1948. Några erfarenheter från fem års holkfågelstudier. Vår Fågelvärld 7: 105-117.
- ENEMAR, A., 1964. Småfågelfaunans täthet och sammansättning i några skogsbiotoper längs övre Vindelälven år 1963. Fauna och Flora 59: 1-23.
- ENEMAR, A., 1966. Ornitologisk populationsekologi i alpina och subalpina miljöer. Något om fältarbetets metoder och problem. Svensk naturvetenskap 1966, pp. 169-184.
- ENEMAR, A., HANSON, S. Å. & SJÖSTRAND, B., 1965. The composition of the bird fauna in two consecutive breeding seasons in the forests of the Ammarnäs area, Swedish Lapland. Acta Universitatis Lundensis II, No. 5: 1-11.
- GIBB, J. A. & BETTS, M. M., 1963. Food and food supply of nestling tits (*Paridae*) in breckland pine. Journ. Animal Ecol. 32: 489-533.
- VON HAARTMAN, L., 1951. Der Trauerfliegenschnäpper. II. Populationsprobleme. Acta Zool. Fenn. 67: 1-60.
- VON HAARTMAN, L., 1954. Der Trauerfliegenschnäpper. III. Die Nahrungsbiologie. Acta Zool. Fenn. 83: 1-96.
- VON HAARTMAN, L., 1960. The Ortstreue of the Pied Flycatcher. XII International Ornithological Congress, Helsinki 1958, I: 266-273.
- JANSSON, K.-E., 1960. Några siffror och rön från sju års studier av småfåglar häckande i holk. Vår Fågelvärld 19: 127-136.
- KENDEIGH, S. C., KRAMER, T. C. & HAMERSTROM, F., 1956. Variations in Egg Characteristics of the House Wren. Auk 73: 42.
- KLUIJVER, H. N., 1952. Notes of body weights and time of breeding in the Great Tit (*Parus major* L.). Ardea 40: 123-141.
- LACK, D., 1947. The significance of clutch-size.—Ibis 89: 302-352.
- LENNERSTEDT, I., 1964. Några drag i häckningsbiologin hos lövsångare, buskskvätta och sävsparv i mellersta Lappland. Fauna och Flora 59: 94-123.
- MEIDELL, O., 1961. Life history of the Pied Flycatcher and the Redstart in a Norwegian mountain area. Nytt Magasin for Zoologi 10: 5-48.
- MERKEL, F., 1938. Zur Physiologie der Zugunruhe bei Vögeln. Berichte d. Ver. Schles. Ornithologen 23, Sonderheft.

- PFEIFER, S., 1955. Ergebnisse zweier Versuche zur Steigerung der Siedlungsdichte der Vögel auf forstlicher Kleinfläche und benachbarter Grossfläche. *Waldhygiene* 1: 76-78.
- PFEIFER, S., 1963. Dichte und Dynamik von Brutpopulationen zweier deutscher Waldgebiete 1949-61. The Proceedings XIIIth International Ornithological Congress, pp. 754-765.
- STROHMEYER, G., 1963. Beiträge zur künstlichen Ansiedlung von Höhlenbrütern in Waldbeständen. *Waldhygiene* 5: 104-126.
- TRETTAU, W. & MERKEL, F., 1943. Ergebnisse einer Planberingung des Trauenfliegenfängers (*Muscicapa hypoleuca* PALLAS) in Schlesien. *Der Vogelzug* 14: 77-90.

