

MURE 37

Födoval och matningsprestation hos rödvingetrast *Turdus iliacus* i subalpin ängsbjörkskog vid Ammarnäs i svenska Lappland

Choice of food and rate of feeding young in the redwing *Turdus iliacus* in a subalpine meadow birch forest at Ammarnäs in Swedish Lapland

Ola Arheimer

Arheimer, O. 1978. Födoval och matningsprestation hos rödvingetrast *Turdus iliacus* i subalpin ängsbjörkskog vid Ammarnäs i svenska Lappland. (Choice of food and rate of feeding young in the redwing *Turdus iliacus* in a subalpine meadow birch forest at Ammarnäs in Swedish Lapland.) – ANSER, Supplement 3: 31–46.

In this paper I report on the composition and amount of food brought to the young by redwings *Turdus iliacus* in a subalpine birch forest at an elevation of 500–600 m a.s.l. near Ammarnäs (65° 58' N, 16° 17' E) in 1971–1975. Parental visits to the nests were recorded with a movable ring positioned above the nest and connected with a switch to an event-recorder (Fig. 1). Data were collected from 18 nests during a total of 138 days. At 11 nests a camera was connected with the ring. By examining the photographs the kind and number of food items brought by the parent could be determined in 5566 cases.

In dry summers the birds switched their foraging sites from shallow depressions with leaf-litter in the early part of the breeding season to moister ground along brooks later on. Potential food at these foraging sites was predominantly earthworms. Their numbers remained roughly the same during the whole period the redwings had young in their nests (Tab. 1). Apart from earthworms there was also a varying amount of Enchytraeidae in the litter and also a few larvae of Diptera and Coleoptera. Occasionally snails, spiders, crane-flies Tipulidae, and beetles were also found.

In 1971, 1972, and 1975 the food was almost exclusively earthworms. They made up 77–96 % of the 3199 feedings that were photographed during 23 days at 7 different nests (Tab. 2). In 1973 and 1974 a major part of the food collected from the middle of June onwards was larvae of *Oporinia autumnata* (Tabs. 2, 3 & 4, Fig. 3). In 1975 there were also many *Oporinia* in the study area, but during the period of photographing the food-bringing parents, the larvae were still small and feeding in the foliage; thus they were not available to the thrushes. The varying but often considerable portion of the food consisting of crane-flies and other insects shows that the redwing is not particularly selective but takes all kinds of prey of suitable size available at the foraging sites. However, the numerous but small Enchytraeidae were never brought to the young.

The redwings had a feeding pause of about 3 h 15 min, on the average, between 1945 and 2300 hrs, according to 102 records from 18 nests during the nights 2–10 after the start of hatching (Tab. 5 & 6). There was, however, considerable variation from night to night in the same pair and between different pairs. Half of the records for broods of six young originated from one nest with unusually short feeding pauses (only 1 h 55 min on the average). The mean period for nests with 2–3, 4, 5, and 6 young was 3 h 20 min, 3 h, 3 h 30 min, and 3 h, respectively. In these nests, the parents of broods of six did not show a shorter feeding pause than those of other broods, which is indicated by the overall mean for the nine nights in Tab. 5. It is probably the availability (vertical movements) of earthworms that causes the redwings to locate the feeding pause to the hours before midnight; the nights are light and darkness therefore cannot explain the timing of the feeding pause. The feeding pause was only 30 minutes shorter at Ammarnäs at 66° N than in southern Finland at

62° N, which indicates that the redwing does not take appreciable advantage of the light northern summer nights to collect more food to enable the raising of a larger brood.

The number of visits to the nest increased from a mean of 147 during the second day after the start of hatching to a maximum during days 7–11 (Tab. 7). Nests with 2–3, 4, 5, and 6 young were visited on the average 301, 351, 413, and 427 times respectively every day during the five days 7–11 after the start of hatching. This means that the number of visits per day and young was 120, 88, 83 and 71 respectively for the four brood size groups. The visits were rather evenly distributed over the diurnal activity period in small as well as in large broods (Fig. 4). Only true visits at the nests are included in Tab. 7 and Fig. 4. Records caused by the bird leaving the nests and several records at the same visit could be excluded by comparing sample records with simultaneous observations (binoculars and photographs, cf. Fig. 2).

Provided the data of Tyrväinen (1969, Figs 28 and 30) are representatively distributed the visiting frequency per young and day would be twice as high at Ammarnäs as in mixed forest in southern Finland. Since the clutch-size, the growth of the young, and the climate during the breeding season are similar in the two areas, the amount of food brought per visit should be twice as high in southern Finland as in Lapland. I think, however, that a more likely explanation of the difference is that Tyrväinens data are unevenly sampled and consequently not representative.

The bird that was sitting on the young during the feeding pause in the early night and also did most of the other brooding was the female in those four cases in which the birds were colour-ringed and sexed. In the early part of the feeding period the brooding bird often returned to the nest with an empty beak and was, on the whole, responsible for only a lesser part of the 4805 feeding visits recorded at 8 nests where both parents could be distinguished (because their heads had different plumage characters) (Tab. 8). The brooding bird also brought a smaller amount of food per visit than its mate in the beginning of the feeding period (Tab. 9). The amount of food per visit was the same in small and in large broods. This was determined by counting the number of earthworms per visit at those 3548 occasions the beak content consisted exclusively of earthworms (Tab. 9), and also by estimating the amount of food at the other 1257 feeding visits.

In the beginning of the feeding period the parents carried a full amount of food to the nest at only 70–75 % of the visits (Tab. 10). This shows that the visit frequency in this early period is not an adequate measure of the food intake of the young. Not until the middle part of the nestling period does the number of visits give a reliable measure of the amount of food brought to the young.

Each young obtained less food the more young there were in the nest (Fig. 5). The amount of food obtained by each young during days 7–11 after hatching was 8 and 20 % lower in broods of five and six young, respectively, than in broods of four. The mean maximum number of visits during this period (Tab. 7) was 501, 518, and 488 per day for broods of 4, 5, and 6 young, respectively. This shows that the redwing is feeding with maximum capacity already when having 4 and 5 young in the nest.

In conclusion, in the birch woods of southern Lapland the redwings fed their young mainly with earthworms. In years with mass occurrence of *Oporinia* larvae, these dominated the food at the time they dropped to the ground. Considerable amounts of crane-flies, and some snails, beetles, wasps, etc. were also collected. The food choice varied in the same period both within and between pairs. The number of young in the nest and their age did not affect the choice of food. The redwings did not utilize the light northern nights for increasing the amount of food collected compared to further south. They did not bring more food per visit when they had many young than when they had only a few. Maximum feeding rate was reached already for 4 or 5 young; hence the amount of food per young decreased with increasing size of the brood. Since the last hatched young starved to death in some years, the redwing is a good example of a species that provides support for Lack's hypothesis that the clutch size is ultimately determined by the average maximum number of young that the parents can successfully raise.

O. Arheimer, Magasinsvägen 58, S-681 00 Kristinehamn, Sverige.

Inledning

Sedan Lack (1947–48) förde fram hypotesen att kullstorleken hos fågelarter som föder upp sina ungar i boet ytterst bestäms av det högsta antal ungar som föräldrarna i genomsnitt kan skaffa tillräckligt med föda åt, har många undersökningar publicerats som belyser matningsfrekvensen vid olika stora kullar, speciellt hos hålbbyggande tättingar (Klomp 1970). Matningsfrekvensen

har därvid oftast beräknats genom registrering av föräldrafåglarnas ankomster till boet och antagandet att ungefär lika mycket föda har förts till ungarna vid varje bobsök. I endast ett fåtal uppsatser har frågan hur mycket mat som egentligen förs till varje enskild unge i olikstora kullar kunnat behandlas, eftersom mängden föda som föräldrarna haft med vid bobsöken vanligen inte fastställts.

I denna uppsats, som redogör för en del av resultaten från mina undersökningar rörande rödvingetrastens häckningsbiologi i fjällbjörkskog 1968–1976, kommer förekomsten av lämplig föda i biotopen under boungedagen och föräldrarnas födoval vid matning av ungarna att beskrivas. Vidare kommer sambandet mellan antalet registreringar från föräldrafåglarnas tramp på bokanten, antalet verkliga ankomster till boet, antalet matningar och mängden föda vid varje matningstillfälle att utredas noggrannt. Med utgångspunkt från de erhållna resultaten kommer rödvingetrastens förmåga att öka matningsprestationen vid stora kullar i den aktuella biotopen med helt ljusa sommarnätter att behandlas. Eftersom antalet uppsatser som redogör för lämplig utrustning vid studier av de ovan nämnda förhållandena hos icke hålbbyggande arter är fåtaliga, kommer den använda apparaturen att beskrivas i detalj.

Material och metod

Konstruktion och uppsättning av den använda trampkontakten

För att kunna faställa fåglarnas tillslag på bokanten konstruerades en trampkontakt (Fig. 1) under medverkan av Bertil Eriksson, Kristinehamn. Ena hälften av ett ca 5 mm tjockt glödgat kopparrör böjdes till en ring med ca 10 cm diameter. Den kunde senare formas noga efter bokantens utseende. Cirka 10 cm från ringen var röret

fastlött på ett gångjärn och vidare var röränden böjd på sådant sätt att dess yttersta del kom att vila mot armen på en mikroströmbrytare. Gångjärnets andra del var fastsatt i änden av ett ca 1 m långt kopparrör med något kraftigare dimension, ca 6,5 mm. På detta rör var mikroströmbrytaren (H 641, Elfa AB, Stockholm) placerad.

Trampkontakten sattes på plats genom att det grövre kopparröret virades runt stam eller grenar på boträdet och fixerades med hjälp av märlor som slogs in i trädet. När fågeln satte sig på ringen, som var placerad 3–5 mm rakt ovanför bokanten, pressades ringen nedåt. Rörelsen överfördes därvid med hjälp av gångjärnsleden till mikroströmbrytarens arm varvid strömkretsen slöts. När fågeln lämnade ringen lyftes denna åter upp till utgångsläget med hjälp av en justerbar metallfjäder som förband de två ledade kopparrördelarna. Konstruktionen kan ses som en vidareutveckling av de trampkontakter som beskrivits av Hendrick (1963) och Simmons & Sloan (1969).

Närvaron av en trampkontakt, vars uppmontering tog ca 10 min., tycktes inte störa fåglarna. Bon där registrering ägde rum besöktes dagligen varvid kopparringens anpassning till bokanten, kontakten med mikroströmbrytarens arm och fjäderns spänning noga justerades. Endast i enstaka fall har någon av de 5–8 samtidigt använda trampkontakterna fungerat otillfredsställande, då oftast på grund av brott i de elektriska ledningssystemen. Avståndet från de inkopplade bona till registreringsapparaturen var 50–200 m.

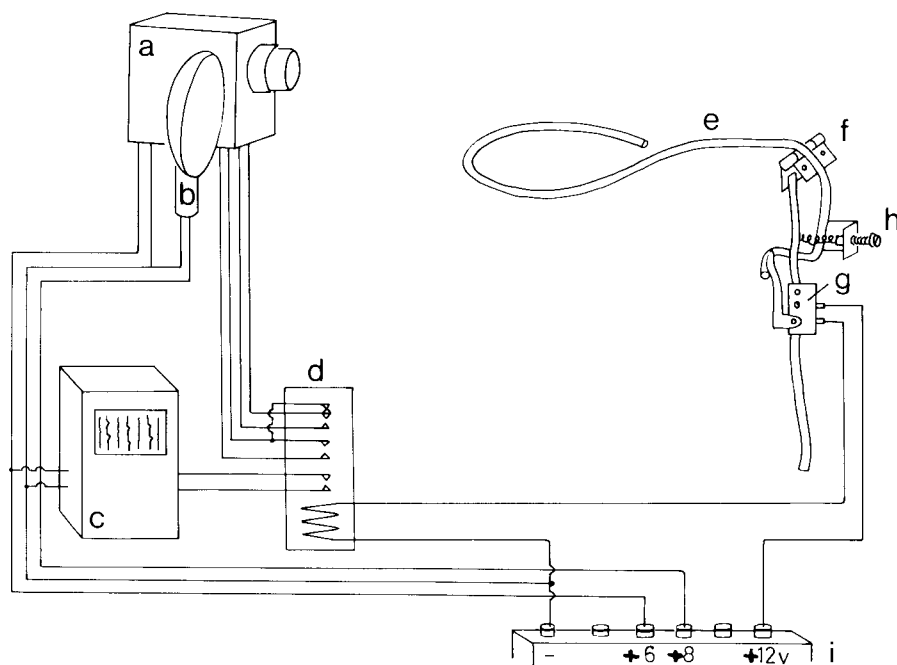


Fig. 1. Kopplingschema och skiss av registreringsapparat. a = kamera, b = elektronblixtaggregat, c = händelseskivare, d = reläer, e = trampkontakt, f = gångjärn, g = mikroströmbrytare, h = justerbar fjäder, i = bilbatteri.

Wiring diagram and drawing of the recording apparatus. a = camera, b = electronic flash, c = event recorder, d = relays, e = pedal, f = hinge, g = micro switch, h = adjustable spring, i = car battery.

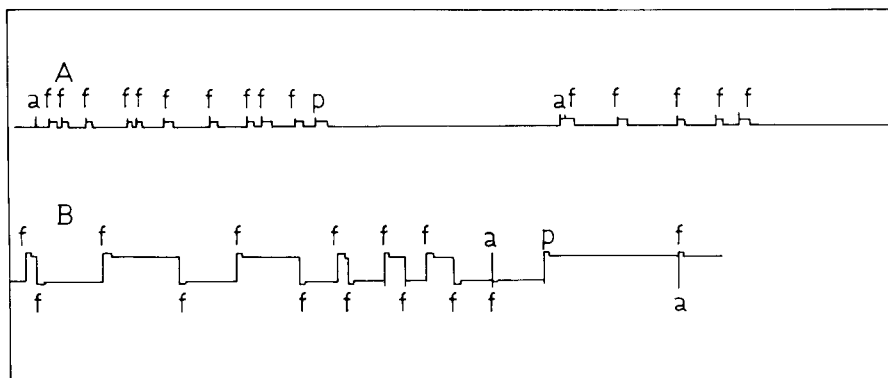


Fig. 2. Exempel på utvärdering av händelsekrivarnas markeringar genom jämförelser med bilderna från den samtidigt inkopplade kameran. a = fågeln hoppar av efter att ha legat på ungar, f = ankomst med föda, p = fågeln anländer utan föda och lägger sig på ungar. A = Rustrakskrivaren kl. 0400–0500 den 10 juni 1972. Fyra ungar under femte levnadsdygnet. B = Den andra användbara typen av skrivare kl. 1700–1800 den 23 juni 1973. Tre ungar under sjunde levnadsdygnet.

Examples to show how the records of the event recorder were evaluated by comparison with simultaneously taken photographs. a = the bird jumps off after brooding, f = the bird arrives with food, p = the bird arrives without food and starts brooding. A = the Rustrak recorder between 0400 and 0500 hrs on 10 June, 1972; four nestlings aged five days. B = the other recorder used, between 1700 and 1800 hrs on 23 June, 1973; three nestlings aged seven days.

Registrering och utvärdering av trampkontaktens tillslag

Antalet tillslag på bokanten per dygn fastställdes genom att trampkontakter vid 18 bon med varierande antal ungar kopplades till händelsekrivare under sammanlagt 138 hela dygn. Förutom en skrivare av typ Rustrak 292–8 med pappershastighet 15 cm/timme användes också en registreringsapparat med pappershastigheten 12 cm/timme.

Som inledningsvis antydde innebar inte alla registreringar att ungar fått mat. För att kunna tolka markeringarna på pappersrullarna gjordes därför noggranna anteckningar vid kikarstudier av boet som sedan jämfördes med motsvarande skrivarmarkeringar, dels kopplades trampkontakten samtidigt till kamera och skrivare. Jämförelsematerialet omfattar sammanlagt 5 timmar från tre bon vad beträffar kikarstudierna och 47 timmar från fem bon med kamera för Rustrak-skrivaren och 5 timmar från två bon respektive 22 timmar från tre bon för den andra typen av skrivare. Jämförelser mellan karakteristiska skrivarmarkeringar och motsvarande kamerabilder framgår av Fig. 2.

Utrustning och förfarande vid fotografering och bildtolkning

Bildmaterialet som bl.a. visade vilken slags föda ungar fick och hur mycket föda som fördes till boet erhöles genom att en Super-8 småfilmkamera (Minolta Autopak-8 D6) med enbilsautomatik och blixtsynkronisering anslöts till trampkontakten. Kameran placerades på stativ något högre än boet och på 120 cm avstånd. Objektivet ställdes oftast på ca 40 mm brännvidd och kameran lutades åt sidan i 90° vinkel varvid bildfältet vid boet blev ca 10 cm brett och 13 cm högt. För att få

skarp bild med bra skärpedjup (ca 10 cm) även vid dåliga ljusförhållanden placerades ett elektronblixtaggregat (Braun F 700 NC) på samme ställe som kameran. Ström till filmkameran (6V), reläer och pappersframmatning på händelsekrivaren (12V) och blixtaggregatens något ombyggda uppladdningsaggregat (8V) erhöles från ett bilbatteri (12 V, 40Ah, 15kg), på vilket polerna för de enskilda cellerna (2V) försetts med kopplingsanordningar. Ett fulladdat batteri klarade 2–3 dygns drift.

Bon som utnyttjades för fotografering var belägna i trädklykor eller i toppen av stubbar på ca 0,5–1 m höjd. För att få en tydlig bild av innehållet i den matande fågelns näbb vid nedslaget på trampkontakten monterades en vit pappskiva omedelbart bakom boet. På den sida av boet som var vänd mot kameran sattes ett näverstycke fast så att ett 2–3 cm högt hinder bildades vid bokanten. På näverbiten fästes en klocka. Resultatet av dessa arrangemang blev att fågeln oftast kom att fotograferas snett framifrån eller från sidan och mot vit bakgrund samt att tidpunkten för matningen kunde fastställas. Trots att förarbetena till fotograferingen delades upp på 3–4 ca 10 minuter långa tillfällen utspridda över ett par dygn var ingreppen i bomiljön för kraftiga i flera fall. Vid tre bon måste förberedelserna avbrytas emedan fåglarna slutade mata och i fyra andra fall övergavs bona.

Resultatavläsningen skedde med hjälp av en vanlig redigeringsapparat (Braun SB 1) för Super-8 film, som gav en ca 7×10 cm stor bild. Dagmaskar, fjällbjörkmätarlaver (*Oporinia autumnata*), stora insekter, sniglar m.m. kunde tydligt särskiljas medan däremot mindre insekter var svåra att bestämma. För att inte stora föremål skulle bli överrepresenterade vid resulta-

tavläsningen uteslöts alla oskarpa bilder, även om det framgick vad som fanns i näbben. Kvaliteten på den använda filmen (Kodachrome II, typ A) gjorde att detaljerna i bilderna tyvärr inte framträdde tydligare vid större förstoring. Jämfört med resultaten från fotografering av mesars föda vid bohålet med 16 mm filmkamera eller småbildskamera (Royama 1959, Brömssen & Jansson 1975) torde den här beskrivna utrustningen ha gett något sämre resultat. För att bestämma vilka huvudgrupper som rödvingeungarnas föda bestod av och hur mycket föda som fördes till boet vid varje matningstillfälle var emellertid de erhållna bilderna av tillräckligt bra kvalitet.

Under juni månad 1971–1975 och vid ett bo i mitten av juli 1971 togs 5566 bilder från 11 olika bon där födovalen kunde bestämmas. På 1311 andra bilder var näbben tom eller också var innehållet av olika anledningar oskarpt eller skymt. Vid åtta av bona kunde föräldrafågeln med säkerhet särskiljas eftersom huvudena hade olika teckningar. Mängden föda som vardera föräldrafågeln förde till boet vid matningstillfällena fastställdes genom att antalet dagmaskar räknades i de 3548 fall då näbbinnehållet enligt bilderna endast bestod av maskar. Vid de andra matningstillfällena gjordes överslagsberäkningar av födomängdens volym.

Undersökning av tänkbar föda i biotopen och innehållet i boungarnas magar

Förekomsten av dagmaskar på furageringsplatserna bestämdes 1972 och 1973 med hjälp av den insamlingsmetod som beskrivits av Raw (1959) och utvärderats av bl.a. Nordström & Rundgren (1972). De 24 provytorna av 0,5 m² storlek översköldes med 0,25 %

formalinlösning tre gånger med ca 15 minuters mellanrum efter det att vegetationen tagits bort. Det insamlade materialet artbestämde av Sten Nordström, Lund.

Entomologiska undersökningar utfördes 1967–1977 i området av Göran Andersson och Jan Jonasson, Göteborg. Data över förekomsten av fjällbjörkmätarlarver hämtades från deras årliga preliminära resultatredovisningar (opublicerade). För att närmare klargöra vilka insektsgrupper som ingick i födan insamlades under slutet av juni 1973 elva ungar från 8 bon och under olika tider av juni 1974 18 ungar från 9 bon (tillstånd från Statens Naturvårdsverk, Dnr 7618-388-73). Ungarnas maginnehåll förvarades, liksom dagmaskarna, i 80 % etanol och examinerades av de tidigare nämnda entomologerna Andersson och Jonasson.

Resultat

Tänkbar föda på furageringsplatserna

Vid arbete inom undersökningsområdet stöttes rödvingetrastar ofta upp från marken, varvid en närmare inspektion visade att fåglarna letat genom föran. I mitten av juni, då de flesta kullar vanligen kläcktes (Arheimer 1978b), var dessa platser oftast belägna i fuktiga sänkor som nästan alltid täcktes av ett lager fjolårslöv. Under somrar med liten nederbörd blev de flesta av dessa sänkor senare alldeles torra varvid rödvingetrastarna när de sökte föda drog sig ner till de låglänta partierna runt bäckar, där fuktigheten var större.

Tänkbar föda på furageringsplatserna dominerades av dagmaskar. Antalet varierade starkt mellan de enskilda provytorna men i genomsnitt var maskmängden ungefär lika stor på de platser där rödvingetrasten sökte

Tab. 1. Antal adulta och juvenila dagmaskar per m² i fyra provytor vid vardera sex olika furageringsplatser under boungtiden. Number of adult and juvenile earthworms/m² in four samples from each of six foraging places during the redwing's *Turdus iliacus* nestling time.

Datum Date	<i>Dendrobaena rubida</i>			<i>Dendrobaena octaedra</i>			<i>Eiseniella tetraedra</i>			Σ
	Min	Max	\bar{x}	Min	Max	\bar{x}	Min	Max	\bar{x}	
8.6 ad	0	12	4,0	0	2	0,5				23,0
juv	0	38	17,0	0	4	1,5				
16.6 ad	2	18	11,0				0	10	2,5	31,0
juv	0	32	11,5	0	4	1,0	0	20	5,0	
24.6 ad	2	16	6,5	0	2	1,0				34,5
juv	16	40	26,5	0	2	0,5				
27.6 ad	0	4	2,0	0	2	1,0	0	4	1,5	27,0
juv	8	20	12,5	4	14	8,0	0	6	2,0	
17.7 ad	0	14	5,0	2	6	4,0	0	6	1,5	24,5
juv	0	16	8,5	2	10	5,5				
18.7 ad	4	18	11,0	0	4	1,5	0	20	9,0	38,5
juv	2	22	12,5	0	2	1,0	0	12	3,5	
\bar{x} ad			6,6			1,3			2,4	
juv			14,8			2,9			1,8	
Σ ad + juv			21,4			4,2			4,2	29,8
S.E.			3,2			1,7			2,2	2,7

föda under hela den tid det fanns ungar i boet (Tab. 1). Huvuddelen utgjordes av *Dendrobaena rubida* (21,4 per m²) som i likhet med *Dendrobaena octaedra* (4,2 per m²) förekom på alla undersökta furageringsplatser. De juvenila exemplaren var dubbelt så vanliga som de 3–4 cm långa adulta maskarna. Resterande andelen (också den 4,2 individer per m²) utgjordes av *Eiseniella tetraedra* som förekom i mycket blöta provytor.

Förutom Lumbricidae fanns också en varierande mängd Enchytraeidae i förnan liksom ett fåtal larver av Diptera och Coleoptera. Enstaka sniglar, spindlar, harkrankar och skalbaggar togs till vara i samband med att örtvegetationen avlägsnades.

Sammansättningen av den föda som fördes till boet

Daggmaskar

I Tab. 2 redovisas innehållet i den matande fågelns näbb enligt kamerabilderna. Åren 1971, 1972 och 1975 utgjordes födan av enbart daggmaskar vid 77–96 % av de 2416 matningstillfällen som fotograferades under sammanlagt 15 dygn vid sex olika bon den 9–25 juni. Samma maskdominans framgick av de 783 bilder som tagits under 8 dygn den 13–20 juli 1971. Om man även räknar med de tillfällen då maskar förekom tillsammans med annan föda uppgick andelen matningar med Lumbricidae till mellan 82 och 96 % de aktuella åren. Enchytraeidae fanns aldrig med.

Fjällbjörkmätarlarver

Stora mängder larver av fjällbjörkmätare fanns i undersökningsområdet 1973–1975. Antalet var störst och larverna tog sig ner på marken tidigast under 1974 (opubl. uppgifter från G. Andersson och J. Jonasson samt egna anteckningar). Förekomsten av larver återspeglades i rödvingetrastens födoval. De första bilderna med de gröna larverna dök upp den 18 juni 1973. Vid det bo som fotograferades den 23–24 juni fanns fjällbjörkmätarlarver med i 39% av bilderna medan andelen bilder som visade daggmaskar endast var 36 % (Tab. 2).

Rödvingetrastens benägenhet att övergå från maskar till fjällbjörkmätarens larver framgår ändå tydligare av bildmaterialet från de två bona 1974. I ett bo sjönk den totala andelen matningstillfällen med daggmask från 70 till 14 % under fem dygn, medan andelen larver ökade från 15 till 72 %. Det andra boet uppvisade inte så stora förändringar eftersom larverna förekom talrikt på marken och därför fanns med i rödvingetrastens föda redan då filmningen började den 20 juni. Under fem dygn minskade andelen matningar med mask från 64 till 41 % medan andelen med larver ökade från 40 till 65 %.

Förklaringen till att inte en enda fjällbjörkmätarlarv förekom på sammanlagt 1033 bilder från två bon 1975 (Tab. 2) var att larverna vid den aktuella tidpunkten, 11–15 juni, ännu ej nått full storlek och börjat ta sig ner på marken. En vecka senare iaktogs ofta rödvingetrastar med larver i näbben.

Tab. 2. Procentuella andelen matningar med olika slags föda enligt fotografisk registrering.

Proportion of the feedings (%) consisting of various kind of food according to photographic records.

Bo nummer Nest number	Datum Date	Äldsta ungen, dagar Oldest nestling, days	Antal matningar Number of feedings	Daggmaskar Earthworms	Daggmaskar och tvåvingar Earthworms and Diptera	Tvåvingar Diptera	Oporinia-larver Larvae of Oporinia	Oporinia-larver och daggmaskar Larvae of Oporinia and earthworms	Tvåvingar och Oporinia- larver Diptera and larvae of Oporinia	Övrigt Others
1971										
1	20–22.6	5– 7	247	88						12
2	24–25.6	6– 7	92	77	5	10				8
3	13–20.7	2– 9	783	90	3	4				3
1972										
4	9–12.6	4– 7	783	96						4
5	24–25.6	9–10	261	78	13	5				4
1973										
6	18–19.6	9–10	681	82	2	1	1			14
7	23–24.6	7– 8	408	21	2	28	7	13	19	10
1974										
8	13–17.6	7–11	824	25	8	20	17	12	12	5
9	20–24.6	3– 7	454	35			38	17	2	8
1975										
10	10–12.6	5– 7	412	93		1				6
11	13–14.6	8– 9	621	90	1	1				8

Tvåvingar

I födan fanns en varierande andel tvåvingar (Diptera), huvudsakligen harkrankar (Tipuloidea). Förekomsten vid de olika bona skilde sig mer inom än mellan åren. Varje säsong fanns bon där andelen bilder med harkrankar inte var mer än 4%, medan den i andra fall var betydligt större (Tab. 2). De högsta värdena förekom den 23 juni 1973 och den 16 juni 1974, då harkrankar fanns med vid 49 respektive 57% av matningstillfällena. Hur stora mängder av imago Tipuloidea som förekom i området vid olika tidsperioder undersöktes inte.

Övrig föda

Förutom dagmaskar, fjällbjörkmätarlarver och harkrankar fanns enligt filmbilderna skalbaggar, sniglar, myror och enstaka andra, ej tidigare nämnda imago insekter samt larver, puppor m.m. i födan. Andelen matningstillfällen med »övriga föda» (Tab. 2), d.v.s. med ytterst få dagmaskar, fjällbjörkmätarlarver och harkrankar, varierade mellan 3 och 14 % vid olika bon. Medelvärdet var 7 % och antalet tillfällen som de olika födogrupperna förekom överensstämde oftast med ordningsföljden i uppräkningsordningen ovan. Av bilderna framgick emellertid också att enskilda fåglar ibland tog relativt stora mängder sniglar eller myror.

Insektsinnehållet i boungarnas magar

Från filmbilderna var det oftast svårt att avgöra vilka systematiska grupper som insekterna under »övrig fö-

da» tillhörde. Bestämningen av insektsinnehållet i magarna hos de 29 ungar som togs för undersökning 1973 (Tab. 3) och 1974 (Tab. 4) visade emellertid att av 74 imago skalbaggar som påträffades i 27 av magarna tillhörde nära hälften av 42 bestämda individer Carabidae och ca en fjärdedel Curculionidae.

Hymenoptera-innehållet utgjordes av bl.a. 21 parasitsteklar, gaddsteklar och växtsteklar fördelade på 12 magar. Under 1974 förekom myror i sex magar, varav antalet i tre av dem, från två bon i enbuskmarker, var tämligen stort.

Avsevärda mängder fjällbjörkmätarlarver förekom i magarna från fem av de åtta bona den 25–26 juni 1973, vilket bekräftade filmbildernas information att rödvingetrasten under »Oporinia-år» i hög grad levde på dessa larver i slutet av juni. Övergången till fjällbjörkmätarlarver vid den tidpunkt då dessa tagit sig ner på marken framgick också tydligt av resultatet från 1974. Under perioden 10–15 juni hittades inte mer än en enda larv i de 10 magarna från sex olika bon, medan alla de 8 magarna från tre bon som tagits efter den 16:e innehöll larver.

Skilnader i födoval hos fåglarna i samma par

De två föräldrafåglarnas val av föda till ungarna varierade ibland avsevärt. Bra exempel på detta utgjorde de två häckningarna 1974 (Fig. 3). Honan vid det första boet tog den 13 juni dagmaskar vid procentuellt dubbelt så många tillfällen som hanen och gjorde sedan en

Tab. 3. Antalet individer av olika insektsgrupper i maginnehållet hos 11 rödvingeungar från 8 bon den 25–26 juni 1973.

Number of individuals of various insects in the stomachs of 11 redwing *Turdus iliacus* nestlings from 8 broods, collected on 25–26 June, 1973.

	Unge nummer											Σ
	Nestling no.											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
Skalbaggar totalt Coleoptera total	3	3	4	3	3	3	2	4	5	1	1	32
Jordlöpare Carabidae	1	2	1	2	1			4		1		12
Bladhorningar Scarabaeidae												—
Knäppare Elateridae							2					2
Långhorningar Cerambycidae					1							1
Bladbagggar Chrysomelidae						1						1
Vivlar Curculionidae			3		1						1	5
Ej bestämda Not determined	2	1		1			2		3			9
Larver Larvae									2			2
Tvåvingar totalt Diptera total	13				3	4	1	2	1		3	27
Myggor Nematocera					1	3		2				6
Flugor Brachycera					2	1						3
Ej bestämda Not determined	13						1				1	15
Larver Larvae									1		2	3
Steklar totalt Hymenoptera total	2	3	3	1	1		3	3	1	4		21
Parasitsteklar Ichneumonidae	2				1			1				4
Gaddsteklar Aculeata		3	1	1						4		9
Växtsteklar Symphyta			1					2	1			4
Myror Formicidae												—
Ej bestämda Not determined			1				3					4
Fjärilar Lepidoptera												—
Oporinia-larver Larvae of Oporinia	52		32		85	37	12			2	17	237
Sländor Dragon flies	1							1				2

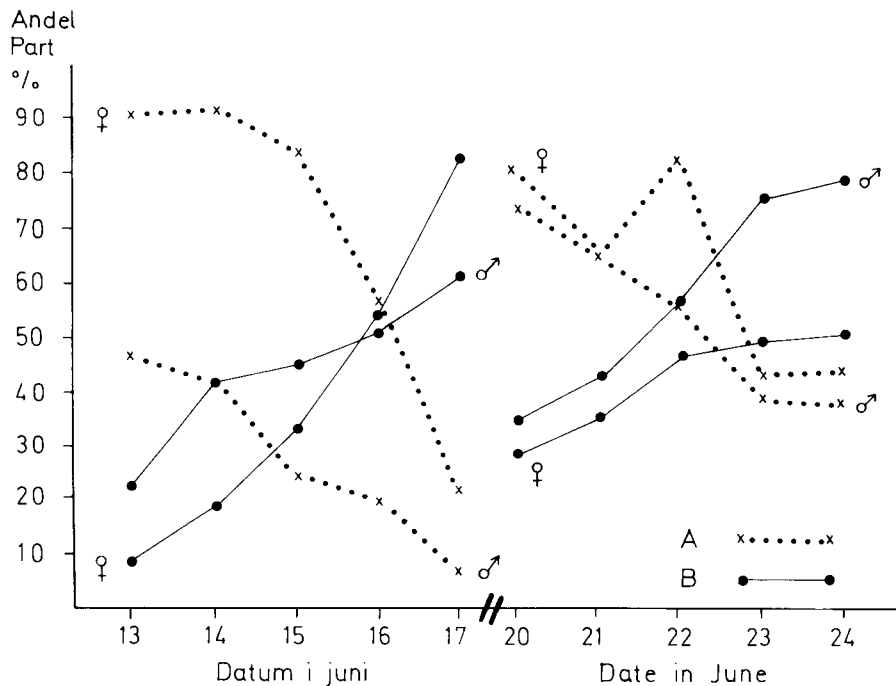


Fig. 3. Andelen matningstillfällen (%) då ungarna fick dagmaskar (A) och *Oporinia*-larver (B) av hanen respektive honan vid två bon 1974. Matningstillfällenas antal framgår av Tab. 2.

Proportion (%) of the feedings when the nestlings received earthworms (A) and larvae of *Oporinia autumnata* (B) by the male and female, respectively, at two nests in 1974. The number of feedings are shown in Tab. 2.

Matningsuppehållets genomsnittliga längd under nätterna 2–10 var enligt det totala materialets 102 mätningar vid 18 bon 3 timmar och 15 minuter. Samma tidslängd erhöles vid beräkning av medelvärdet för de

nio nätternas medelvärden och medelvärdet för de 18 bonas medelvärden, varför materialet måste anses vara representativt fördelat.

Tab. 5. Matningsuppehållets längd (minuter) i olikstora kullar under nätterna 2–10 efter kläckningens början. Length of feeding pause in minutes for clutches of different size during the nights 2–10 after the start of hatching.

Natt Nr Night No	Antal ungar / Number of nestlings																		Σ	S.E.
	2-3				4				5				6							
	Min	Max	n	\bar{x}	Min	Max	n	\bar{x}	Min	Max	n	\bar{x}	Min	Max	n	\bar{x}				
2	170	265	2	218	125	185	4	146	225	240	2	233	160	330	3	235	11	199	20,0	
3			1	250	165	180	3	172	170	250	5	218	110	160	2	135	11	193	14,1	
4	175	250	3	213	135	230	5	166	155	215	3	192	110	145	2	128	13	177	12,2	
5	235	300	3	255	115	265	3	197	170	245	6	203	160	165	2	163	14	208	13,5	
6	170	260	3	200	135	195	3	173	170	285	6	207	50	175	2	113	14	185	15,5	
7	145	210	2	178	75	220	3	155	190	270	3	232	110	250	3	180	11	187	18,8	
8	110	235	3	190	125	225	2	175	165	270	3	212			1	100	9	184	21,6	
9	120	245	2	183	190	280	3	220	200	215	5	210			1	100	11	198	16,0	
10	280	290	2	285	185	240	3	218	185	250	2	218			1	165	8	228	17,4	
\bar{x}				219				180				213				146		195		
S.E.				13,0				9,2				4,7				15,6		5,4		

Matningsuppehållets tidpunkt på dygnet

Även tidpunkten för matningsuppehållet varierade avsevärt inom och mellan bona. Någon generell tendens till ändring av tidpunkten för uppehållet under bounge-tiden fanns emellertid inte i någon kullstorleksgrupp. Medelvärden av de i Tab. 6 angivna klockslagen för nätterna 2–10 var att matningsuppehållet började kl. 1945 och slutade kl. 2300.

Antalet bobesök per dygn vid kullar av olika storlek

Antalet skrivarmarkeringar per dygn som bedömdes registrera fåglarnas ankomst vid 18 bon med varierande antal ungar framgår av Tab. 7. Ojämnheterna i antalet registrerade bon beror liksom vid beskrivningen av matningsuppehållet på att händelseskivarna eller enstaka trampkontakter vid några tillfällen inte fungerade tillfredsställande.

Besöksfrekvensen skilde avsevärt vid olika bon med samma antal ungar av jämförbar ålder. I genomsnitt besöktes varje bo i hela materialet 147 gånger under andra dygnet efter kläckningens början, varefter antalet

bobesök inom varje kullstorleksgrupp ökade nästan linjärt under de följande fem dyggen för att nå ett maximum under dyggen 7–11. Kullar med 2–3, 4, 5, respektive 6 ungar besöktes i genomsnitt 301 ± 14 , 351 ± 27 , 413 ± 18 respektive 427 ± 93 gånger per dygn under denna senare femdagarsperiod, vilket innebär att antalet besök per dygn och unge var 120, 88, 83 respektive 71.

Bobesökens fördelning under dygnet

Fördelningen per timme för bobesöken under dyggen 3, 6 och 9 räknat från kläckningens början i kullar med 2–4 respektive 5–6 ungar visas i Fig. 4. Eftersom matningsuppehållet i de 4–7 kullar som materialet i varje delfigur omfattar (Tab. 7) inföll vid olika tid mellan kl. 1800 och 0100 har uppgifter från dessa sju timmar inte tagits med. För att beskriva besöksfrekvensen i anslutning till matningsuppehållet samlades i stället antalet markeringar under tre timmar närmast före och efter tidpunkten för uppehållet i respektive bo (Fig. 4, A och B).

Tab. 6. Tidpunkt för matningsuppehållets början och slut under nätterna 2–10 räknat från kläckningens början. Start and end of the feeding pause during the nights 2–10 after the start of hatching.

Natt nr Night no	n	Början Start			Slut End		
		Tidigast Earliest	Senast Latest	\bar{x}	Tidigast Earliest	Senast Latest	\bar{x}
2	11	1830	2030	1935	2110	0000	2255
3	11	1820	2120	2005	2210	0050	2315
4	13	1810	2120	1950	2145	0035	2245
5	14	1815	2120	1940	2135	0045	2315
6	14	1845	2150	1955	2135	0100	2305
7	11	1910	2130	1945	2120	0040	2255
8	9	1800	2140	1930	2140	0025	2235
9	11	1830	2140	1940	2150	0115	2300
10	8	1800	2120	1925	2210	0025	2305
\bar{x}				1945			2300

Tab. 7. Antal bobesök per dygn i olikstora kullar under juni månad. Dygn nr 1 = kläckningens början.

Number of parental visits to nests with different number of young during June. Day No. 1 = start of hatching.

Dygn nr Day no.	Antal ungar Number of nestlings																			
	2–3					4					5					6				
Min	Max	n	\bar{x}	S.E.	Min	Max	n	\bar{x}	S.E.	Min	Max	n	\bar{x}	S.E.	Min	Max	n	\bar{x}	S.E.	
2	106	137	4	115	9	88	268	4	173	48	148	180	3	154	17	110	181	2	146	50
3	108	150	2	129	30	135	180	2	158	32	164	200	4	181	10	233	245	3	240	5
4			1	146		174	296	2	235	86	189	289	4	249	25			0		
5	162	272	4	206	28	146	285	5	239	28	275	338	3	298	25	214	439	3	309	82
6	162	264	4	224	25	276	353	3	310	28	280	451	5	360	36	198	465	2	332	189
7	233	345	3	282	40	242	445	5	339	36	249	516	6	398	42			1	470	
8	295	313	3	305	6	176	502	5	294	64	353	547	3	426	75	339	431	3	396	35
9	264	406	3	325	52	330	470	2	400	99	337	517	4	421	55	416	452	2	434	25
10	285	350	2	318	46	227	529	4	353	83	336	552	5	430	45			1	528	
11	224	317	2	271	66	241	559	4	419	77	305	459	4	398	38			1	358	

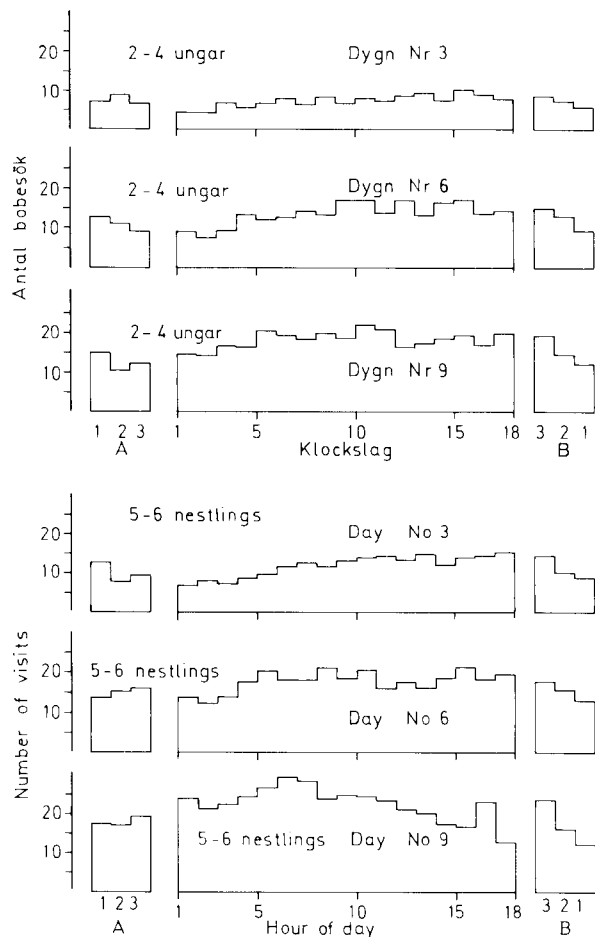


Fig. 4. Antalet bobesök per timme kl. 0100–1800 samt under de tre första (A) och de tre sista (B) timmarna av dygnets matningsperiod. Varje delfigur omfattat 4–7 bon. Dygn nr 1 = kläckningens början.

Number of parental visits at the nest during each hour 0100–1800 hrs and during the three first (A) and the three last (B) hours of the day's feeding period. Each part of the figure is based on 4–7 nests. Day No 1 = start of hatching.

Tab. 9. Genomsnittliga antalet dagmaskar som fördes till boet av vardera föräldrafågeln vid matning med enbart mask. Materialet omfattar bo nr 4, 6, 8 och 10 för kullar med 3–4 ungar och nr 1, 3, 9 och 11 för kullar med 5–6 ungar enligt Tab. 2. B = den fågel som värmdde ungarerna.

The mean number of earthworms brought to the nest by each one of the parents at feedings when the food consisted exclusively of earthworms. B = the brooding bird. The material consists of nests Nos. 4, 6, 8, and 10 for broods of 3–4 nestlings, and of Nos. 1, 3, 9, and 11 for broods of 5–6 nestlings (see Tab. 2).

Kullstorlek Brood size		Dygn Day										\bar{x}	S.E.
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
3–4	A			2,6	3,0	2,8	3,2	2,9	2,8	2,9	3,3	2,9	0,09
	B			2,6	2,6	2,6	3,0	3,6	3,2	3,0	3,7		
5–6	A	2,9	3,4	3,4	3,4	3,3	3,3	2,6	2,8			3,1	0,12
	B	1,3	1,6	1,6	2,1	2,8	2,9	3,0	3,3				
\bar{x}	A	2,9	3,4	3,0	3,2	3,1	3,3	2,8	2,8	2,9	3,3	3,0	0,07
	B	1,3	1,6	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,3	3,0	3,7		

Tab. 8. Andelen (%) av totala antalet bobesök då vardera föräldrafågeln förde mat till ungarerna. Materialet omfattar bo nr 4, 6, 8 och 10 för kullar med 3–4 ungar och nr 1, 3, 9 och 11 för kullar med 5–6 ungar enligt Tab. 2. B = den fågel som värmdde ungarerna.

Proportion of the total number of visits (%) on which food was brought to the nestlings by each one of the parents. The material consists of nests Nos. 4, 6, 8, and 10 for broods of 3–4 nestlings and of Nos. 1, 3, 9, and 11 for broods of 5–6 nestlings (see Tab. 2). B = the brooding bird.

Kullstorlek Brood size		Dag nr Day no.										
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
3–4	A			55	49	46	46	48	47	52	46	
	B			34	41	50	49	47	50	47	51	
5–6	A	64	62	64	59	54	50	58	51			
	B	9	24	26	31	37	43	37	44			
\bar{x}	A	64	62	60	54	50	48	53	49	52	46	
	B	9	24	30	36	44	46	42	47	47	51	
Σ	A + B	73	86	90	90	94	94	95	96	99	97	

Besöken var tämligen jämnt fördelade under fåglarnas aktivitetsperiod i såväl små som stora kullar. Under dygn 3 och 6 ökade antalet registreringar per timme något från början till slutet av dagen, vilket överensstämmer med den allmänna trenden av stigande besöksfrekvens under början och mitten av boungetiden (Tab. 7). De två timmarna före matningsuppehållet minskade aktiviteten påfallande i somliga bon men mindre i andre. Efter uppehållet återupptogs bobesöken vanligen i full omfattning omedelbart.

Mängden föda per unge i kullar av olika storlek.

Den av föräldrafågeln som låg på boet under matningsuppehållet på förnatten och skötte huvuddelen av ungarernas uppvärmning i övrigt, konstaterades vara honan i de fyra fall där fåglarna var ringmärkta och könsbestämda.

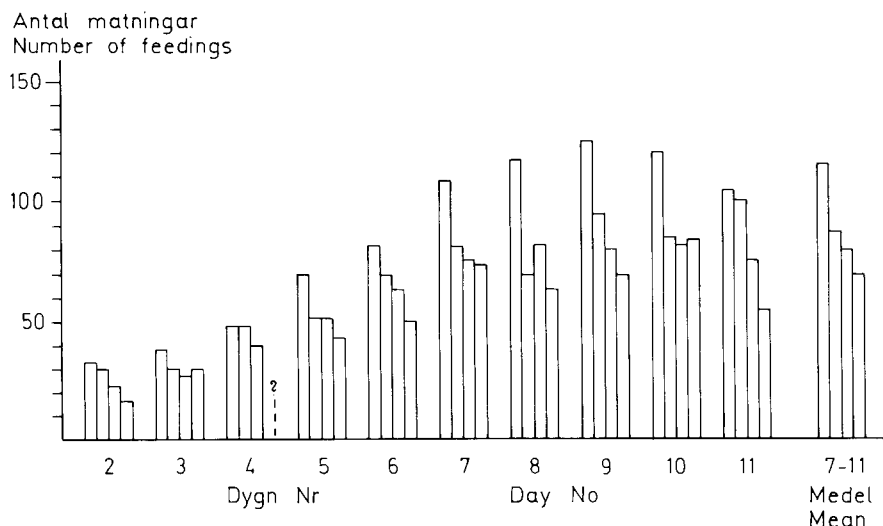


Fig. 5. Mängden föda per unge och dygn i kullar av olika storlek, omräknat till det antal gånger som fåglarna kommit till boet med full mängd föda enligt siffermaterialet i Tab. 2 och 10. Staplarna inom varje grupp betecknar från vänster kullar med 2-3, 4, 5 respektive 6 ungar.

The quantity of food received per day by each nestling in broods of different size, expressed as the number of visits on which the parents arrived with the bill filled with food. For each day, the bars represent broods of 2-3, 4, 5 and 6 nestlings, respectively. The histogram is based on data from Tabs. 2 and 10.

I början av boungtiden kom den fågel som värmden ungar ofta med tom näbb och svarade över huvud taget för en mindre andel av de 4805 matningstillfällen vid 8 bon som undersöktes (Tab. 8). Från mitten av boungtiden var matningsfrekvensen ungefär lika för de två fåglarna i fortsättningen. Andelen tillfällen som föräldrarna kom med tom näbb till boet var totalt ca 5 % under den andra hälften av ungaras tid i boet.

Tab. 10. Mängden föda som fördes till boet per dygn, omräknat till den andel (%) av besökstillfällena som fågeln kommit med näbben full med föda (index 100 = 3,0 dagmaskar). Avrundade värden från Tab. 8 och 9 har använts. B = den fågel som värmden ungar.

The quantity of food brought to the nest per day, expressed as the proportion (%) of the visits on which the bird arrived with the bill filled with food (index 100 = 3.0 earthworms). The calculations are based on rounded off values from Tabs. 8 and 9. B = the brooding bird.

	Dygn nr		Day No.			
	2	3	4	5	6	7-11
A.						
Med föda With food (%) ...	65	60	60	55	50	50
Födomängd						
Food quantity (index)	100	100	100	100	100	100
B.						
Med föda With food (%) ...	10	25	30	35	45	45
Födomängd						
Food quantity (index)	45	55	70	80	90	100
A + B						
Full mängd föda						
Full quantity of food (%) ...	70	75	80	85	90	95

Den fågel som värmden ungar hade i början av boungtiden mindre mängd föda med sig per matningstillfälle jämfört med den andra. Även denna skillnad mellan föräldrarna jämnades ut från mitten av ungaras tid i boet (Tab. 9). Födomängden var lika stor per matningstillfälle vid små och stora kullar, vilket konstaterades inte enbart vid de 3548 tillfällen då dagmaskar fördes till boet utan även genom skattning av mängden föda vid övriga 1257 matningstillfällen (Tab. 2).

Den med hjälp av tabellerna 8 och 9 beräknade matningstillförseln (Tab. 10) ligger till grund för beskrivningen av mängden föda per unge och dygn i kullar av olika storlek som framgår av Fig. 5. Varje enskild unge fick mindre föda ju fler ungar som fanns i boet. Mellan kullstorleken 2-3 och 4 ungar utgjorde minskningen i genomsnitt 23 %, mellan 4 och 5 ungar var den 9 % och mellan kullar med 5 och 6 ungar minskade mängden föda per unge med 13 %. Preliminära statistiska beräkningar visar att skillnaderna mellan 4-, 5- och 6-kullarna inte är signifikanta, beroende på den stora spridningen av materialet (Tab. 7). Tendensen till minskad mängd föda per unge under dygnen 7-11 vid större kullstorlek framgår emellertid klart (Fig. 5).

Diskussion

Furageringsplatsernas läge och sammansättningen av ungaras föda i denna undersökning

Under tio års fältarbete i undersökningsområdet har jag aldrig sett en rödvingetrast söka föda i buskar eller träd. Att arten uteslutande furagerar på marken framgår

också klart av att *Oporinia*-larver inte fanns med i födan förrän de nått full storlek och tagit sig ner på marken för att förpuppas (Tab. 2 & 4). Den varierande men ofta betydande andel av födan som utgjordes av harkrankar och andra insekter (Tab. 2, 3 & 4), tyder på att rödvingetrasten tar all slags föda av lämplig storlek som finns på furageringsplatserna.

Eftersom stora mängder fjällbjörkmätarlarver endast förekommer ett par veckor under två-tre år med ca tio års mellanrum (G. Andersson och J. Jonasson opubl., Tenow 1972, 1975, Lennerstedt 1973) framgår klart att ungarnas basföda består av daggmaskar. De vanligaste arterna *Dendrobaena rubida* och *D. octaedra* (Tab. 1) lever i förna och humus nära markytan och uppehåller sig gärna i fjolårslöv. Vid häftiga regnfall kryper de inte upp på markytan i samma utsträckning som de grävande daggmaskar som ofta utgör trastföda utanför fjällregionen. Vid torra drar de sig emellertid längre ner i förnan och kan inte nås av fåglarna. Rödvingetrasten söker då upp fuktigare partier, bl.a. bäcksuttningar, där den förutom *Dendrobaena*-arterna också finner den mer eller mindre amfibiska *Eiseniella tetraedra*.

Under senare delen av juni 1973–1975 kunde man hitta platser där de 2–3 cm långa *Oporinia*-larverna förekom i tusental per kvadratmeter. Liksom vad som är troligt för de flesta andra arter i fjällbjörkskogens småfågelsamhälle (Lennerstedt 1973 och egna iakttagelser) utgjorde fjällbjörkmätarlarverna dessa år en betydande andel av födan för rödvingetrastens ungar under andra hälften av juni (Tab. 2 & 4, Fig. 3).

Födans sammansättning enligt andra undersökningar

Någon större undersökning av ungarnas föda hos rödvingetrasten i den skandinaviska fjällbjörkskogen har inte tidigare publicerats. Davies & Fraser Rowell (1956) uppger emellertid att daggmaskar fördes till boet vid 23 tillfällen och insekter vid 45 samt att ungarna matades med bär 7 gånger under ett dygns observationer den 1. juli. Brown (1963) anger från iakttagelser vid två bon att maskar var vanlig föda och Swanberg (1951) att födan under en natt dominerades av myror med inslag av gulbruna larver och nattflyn.

Tyrväinen (1969) bestämde vid fältarbete rörande rödvingetrastens häckningsbiologi i en blandskogsbiotop i södra Finland (62° N, 28° E) under besök vid bona med hjälp av kikare de vuxna fåglarnas näbbinnehåll. Under perioden 17 maj–5 juni bestod födan av små daggmaskar i 34 fall av 38 och under tiden 6 juni–25 juli i 35 fall av 63. Den övriga födan bestod av insektslarver vid 4 respektive 2 tillfällen och dagsländor, trollsländor, skalbaggar och harkrankar vid 2 respektive 26 observationer under de två tidsperioderna.

Resultaten vid de här nämnda undersökningarna bekräftar min slutsats att daggmaskar utgör boungarnas basföda och att rödvingetrasten för övrigt tar alla slags djur av lämplig storlek som den finner vid furageringen

på marken. Bär är vanligen inte mogna i fjällbjörkskogen vid den tidpunkt, då ungarna ligger i boet.

Tidpunkten för matningsuppehållet och dess längd i olika biotoper

Tidpunkten under dygnet och längden för rödvingetrastens matningsuppehåll i norra Skandinavien har tidigare beskrivits vid observationer av enstaka bon (Swanberg 1951, Brown 1963, Peiponen 1970). Erfarenheterna stämmer väl överens med resultatet från denna undersökning som visade att matningsuppehållet i genomsnitt inföll mellan kl. 1945 och 2300 (Tab. 5 & 6).

Tyrväinen (1969) gjorde observationer av matningsuppehållet i Finland vid 62° N. Liksom i mitt material varierade tidpunkten och uppehållets längd avsevärt mellan olika bon. Tidslängden var i genomsnitt 3 tim och 45 min, alltså en halvtimme längre än vid Ammarnäs, 66° N. Upphållet började kl. 2135 och slutade kl. 0125 vid det 70-tal observationer som materialet omfattar. Matningen slutade i genomsnitt 25 minuter före solnedgången och började igen 70 minuter före soluppgången. Under andra hälften av maj tycks matningsuppehållet ha varit ca en halv timme längre och infallit en halvtimme senare jämfört med vad som var fallet i månadsskiftet juni–juli (Tyrväinen 1969: Fig. 26). Förhållandena antyder att rödvingetrasten i södra Finland förlägger matningsuppehållet så tidigt som möjligt men att tidpunkten proximalt bestäms av gryningens början eftersom nattmörkret hindrar fågeln att finna föda och förflytta sig i terrängen.

I fjällbjörkskogen vid Ammarnäs, 500–600 meter över havet, 66° N, är det ljus hela natten under bo-ungetiden i juni och första hälften av juli, fastän solen står under horisonten några timmar vid midnatt. Då det i genomsnitt drygt tre timmar långa uppehållet infaller helt före midnatt är det föga troligt att tidpunkten för rödvingetrastens matningsuppehåll i norra Skandinavien är proximalt reglerad av ljusförhållandena. Brown (1963) har framfört tanken att födans åtkomlighet är den faktor som ytterst bestämmer tidpunkten. Eftersom daggmaskar utgör stapelfödan skulle matningsuppehållet i så fall vara adapterat till daggmaskarnas aktivitet, som i sin tur torde vara knuten till temperatur- och fuktighetsförhållanden. Jag har inga detaljerade iakttagelser över variationen i maskarnas åtkomlighet under dygnet i den aktuella biotopen. Under soliga, torra perioder i juni–juli är det emellertid mycket tänkbart att *Dendrobaena*-arterna rör sig uppåt i förnan under natten när temperaturen faller och fuktigheten därför ökar. Sammanfattningsvis måste dock konstateras att vare sig de proximala eller de yttersta faktorer som styr matningsuppehållets läge till tiden före midnatt hos rödvingetrasten i norra Skandinavien ännu är säkert kända.

Observationer av matningsaktiviteten vid enstaka bon av björktrast *Turdus pilaris* (Brown 1963), taltrast *Turdus philomelos* och ringtrast *Turdus torquatus*

(Swanberg 1951) har visat att matningsuppehållet hos dessa arter också inföll före midnatt norr om polcirkeln. Uppehållstiden hos de undersökta trastarna, som alla till stor del lever på dagmaskar, ligger därmed tidigare på dygnet än vad som är fallet för de ca 20 övriga småfågelarter där viloperiodens läge har kontrollerats i norra Skandinavien (Palmgren 1935, Franz 1943, Armstrong 1954, Brown 1963, Peiponen 1970, Lennnerstedt 1973). Det måste därför anses troligt att de mekanismer som reglerar tidpunkten för matningsuppehållet hos de fyra trastarterna i norra Skandinavien är knutna till dagmaskarnas åtkomlighet under dygnet.

Bobesökens antal och mängden föda enligt olika undersökningar

Erfarenheterna från det totala filmmaterialet och kirkarstudierna samt jämförelserna med händelseskrivarnas markeringar (Fig. 2) som använts vid bestämningen av ankomstfrekvenserna till boet gör att de resultat som redovisats i denna uppsats tämligen väl torde överensstämma med de verkliga förhållandena. Registreringar som orsakats av att fågeln som legat på ungarna lämnat boet samt upprepade tillslag vid ett och samma ankomsttillfälle har t.ex. kunnat uteslutas.

Tidigare publicerade uppgifter från norra Skandinavien om rödvingetrastens besöksfrekvens vid boet omfattar enstaka bon som oftast undersökts bara något dygn (Swanberg 1951, Armstrong 1954, Brown 1963, Peiponen 1970). Resultaten faller inom de ramar som framkommit vid min undersökning. Mängden föda vid varje matningstillfälle har aldrig angetts.

Tyrväinen registrerade i sin undersökning av rödvingetrastens häckningsbiologi i blandskog, 62° N, 28° E, fåglarnas besök vid 31 bon under totalt 1809 timmar. I överensstämmelse med mitt resultat konstaterade han att besöksfrekvensen var tämligen jämnt fördelad under dygnets aktivitetsperiod men kunde variera avsevärt mellan olika dygn och vid skilda bon. Tyrväinen (1969: Fig. 28 & 30) delade inte upp sitt material i olika kullstorlekar. Enligt figuren 28 var matningsfrekvensen 6 gånger per timme vid förstakullarna och 3 gånger vid andrakullarna i genomsnitt under boungetiden och enligt figuren 30 matades varje unge ca 30, 40 respektive 45 gånger per dygn under 3–4:e, 5–7:e respektive 8–9:e dygnen. Under förutsättning att Tyrväinens material varit jämt fördelat på olikstora kullar och utspritt under hela boungetiden skulle därmed antalet bobesök per timme i den subalpina ängsbjörkskogen vid Ammarnäs, 66° N, 16° E, (Tab. 7, Fig. 4) var ca 2,5 gånger större vid förstakullarna och ca 5 gånger större vid andrakullarna jämfört med södra Finland. Antalet besök per unge och dygn skulle enligt en överslagsberäkning med hjälp av Tab. 7 vara ca 1,5 gånger så många under dygnen 3–4, ungefär dubbelt så många under dygnen 5–7 och drygt 2 gånger fler under dygnen 8–9 i fjällbjörkskogen.

Ungarnas viktökning och kullarnas storlek är likartad

för rödvingetrasten i södra Finland och i den lappländska ängsbjörkskogen (Tyrväinen 1969, Arheimer 1973 och opubl.). Medeltemperaturen vid Ammarnäs under den aktuella boungetiden är 10–15°C, och ungnarnas värmeförluster torde därför var jämförbara med förhållandena i södra Finland. Förklaringen till den ungefär dubbelt så stora besöksfrekvensen per unge och dygn i fjällbjörkskogen måste därför vara att näringsinnehållet per matning var ca två gånger större i Finlands sjödistrikt. En annan mycket tänkbar förklaring som antytts tidigare är att Tyrväinens resultat bygger på material som inte är jämnt fördelat och alltså inte representativt.

Matningsbeteendet under olika perioder av boungetiden

Det faktum att endast 70–75 % av bobesöken under de första två–tre dygnen motsvarade matningar med full mängd föda visar att ankomstfrekvensen i början av boungetiden är ett felaktigt mått på födotillförseln. Först från mitten av ungnarnas tid i boet ger antalet besök en något så när god bild av den mängd föda som fördes till boet (Tab. 10).

Som tidigare nämnts orsakades dessa felaktigheter i början av boungetiden av beteendet hos den fågel som värmdes ungnarna. Ofta reste den sig endast upp eller hoppade upp på bokanten när den andra föräldern kom med föda. I de fall som den fågel som låg på ungnarna lämnade boet vid matningen återkom den inom någon minut med tom näbb (Tab. 8) eller liten mängd föda (Tab. 9).

I fyra fall av åtta konstaterades att den fågel som låg på ungnarna var honan och det är mycket troligt att så var fallet även vid de övriga fyra bona, eftersom fågeln som värmdes ungnarna också där hade svagare teckningar på huvudet jämfört med den andra fågeln i paret. Jag delar därför inte Tyrväinens (1969) uppfattning att honan och hanen sköter ungnarnas omvårdnad lika. Vid enstaka tillfällen har jag emellertid sett att den fågel som vanligen inte värmdes ungnarna lade sig på boet.

Erfarenheterna från denna undersökning visar på nytt vikten av att fåglarnas beteende utreds och att den matande fågelns näbbinnehåll kontrolleras då mängden föda som förs till boet beskrivs (Gibb & Betts 1963, Royama 1966, Klomp 1970).

Förmågan att öka matningsprestationen vid stora kullar

De sist kläckta ungnarna i stora kullar ökade somliga år inte i vikt lika mycket som sina syskon utan dog av undernäring (Arheimer 1973 och opubl.). Tydligt är att föräldrarna inte lyckades föra tillräckligt med föda till boet i dessa fall.

Fåglarna skulle teoretiskt kunna öka födotillförseln vid stora kullar dels genom att komma flera gånger per dygn med mat och dels genom att ha mer föda med sig vid varje matningstillfälle. Ett sätt att öka matningsfrekvensen vore att utnyttja en större del av den helt

ljusa natten till matning av ungarna. Det faktum att rödvingetrastens matningsuppehåll vid Ammarnäs (66° N) endast är en halvtimme kortare än i södra Finland (62° N) och förhållandet att uppehållet är lika långt vid små och stora kullar, visar emellertid att arten inte nämnvärt utnyttjar denna möjlighet för att föda upp stora kullar i norra Skandinavien.

Samtliga undersökta småfågelarter har en 3–5 timmar lång nattvila i områdena vid polcirkeln och norr där-om (Palmgren 1935, Franz 1943, Armstrong 1954, Brown 1963, Lennerstedt 1969, 1973, Peiponen 1970, Hussell 1972 m.fl.), trots att födan i princip är åtkomlig under hela dygnet. Betydelsen av en viloperiod måste därför ha varit mycket viktig när de olika arternas matningsbeteende selekterades fram. Den ökade arbetsinsats som matning dygnet runt för att föda upp fler ungar skulle innebära, måste vara till nackdel vid rödvingetrastens totala reproduktionsförhållande, förmodligen på grund av stress och därav förkortad livslängd hos föräldrafågeln.

Inte heller ökade rödvingetrasten födotillförseln vid stora kullar genom att ha mer mat med sig vid ankomsten till boet (Tab. 9). Tvärtom tycktes den fågel som värmdes ungarna i stora kullar behöva något dygn längre tid innan den kunde komma med full mängd föda jämfört med förhållandena vid mindre kullar. Detta kan förklaras av att den yngsta ungen blir homioterm senare i stora kullar, eftersom den kläcks ca ett dygn efter sina syskon (Arheimer 1978a).

Av Tab. 7 framgår att största antalet bokesök per dygn förekom redan vid bon med 4 och 5 ungar. Medelvärdet av maximala antalet bokesök under dygnen 7–11 var 501, 518 och 448 gånger per dygn för kullar med 4, 5 respektive 6 ungar. Materialet består visserligen av endast 8 dygn från 3 bon vad gäller 6-kullarna men siffrorna visar klart att rödvingetrasten utnyttjade sin maximala besökskapacitet redan vid 4- och 5-kullar. Detta framgår också av att antalet bokesök per dygn och unge i genomsnitt minskade från 88 respektive 83 i dessa kullar till 71 i kullarna med 6 ungar under de aktuella dygnen. Omräknat till den mängd föda som fördes till varje unge per dygn utgör minskningen 8 och 20% från 4-kullarna till 5- respektive 6-kullarna (fig. 5). Den stora spridningen av antalet bokesök under ett dygn vid samma kullstorlek (Tab. 7) berodde bl.a. på att besöksfrekvensen var mycket lägre under dygn med långvariga regnfall.

Sammanfattningsvis kan fastslås att rödvingetrasten i den subalpina ängsbjörkskogen vid Ammarnäs vare sig utnyttjade en längre tid av den ljusa sommarnatten eller förde mera föda per matningstillfälle till stora kullar jämfört med förhållandena vid små kullar. Matningsprestationen hade ofta nått sin maximala nivå redan vid kullar med 4 och 5 ungar vilket ledde till att de sist kläckta ungarna i en del 5- och 6-kullar vissa år dog av svält. Rödvingetrasten är därmed ett typexempel vad beträffar Lacks hypotes (1947–48, 1954) att kullstorleken ytterst bestäms av det maximala antal ungar som

föräldrarna i genomsnitt kan skaffa tillräckligt med föda åt under boungnetiden. Detta förhållande kommer att diskuteras ytterligare i en uppsats om ungarnas tillväxt och rödvingetrastens reproduktion i fjällbjörkskog, som är under utarbetande.

Erkännanden – Jag vill framföra ett mycket varmt tack till fil. kand. Bengt Arvidsson som deltog i fältarbetet under hela juni månad 1971–1974 och till fil. mag. Bertil Eriksson som hjälpte mig med konstruktion och intrimning av apparaturen och till fil. dr. Ingvar Lennerstedt för lån av registreringsutrustning. Professor Anders Enemar har givit mig många värdefulla synpunkter vid utarbetandet av uppsatsen. Jag är också tacksam för den bestämning av dagmaskmaterialet som fil. dr. Sten Nordström gjorde liksom bestämningen av insektsinnehållet i ungarnas magar som utfördes av fil. mag. Göran Andersson och fil. mag. Jan Jonasson. Ekonomiska bidrag till inköp och drift av apparatur har erhållits från Stiftelsen Seth M. Kempes Minne, Hierta-Retziusfonderna och Elis Wides fond. Fågelforskningen i Ammarnäsområdet (LUVRE-projektet) har i sin helhet understötts genom anslag från Statens naturvetenskapliga forskningsråd (Dnr 2180, 19, 21).

Referenser

- Arheimer, O. 1973. Rödvingetrastens *Turdus iliacus* häckningsbiologi i fjällbjörkskog vid Ammarnäs. – Vår Fågelvärld 32: 1–10.
- 1978a. Äggläggning, ruvning och kläckning hos rödvingetrast *Turdus iliacus* i subalpin ängsbjörkskog vid Ammarnäs i svenska Lappland. – Avhandling, Zool. inst., Universitet i Göteborg, Sverige.
- 1978b. Kullarnas antal och storlek hos rödvingetrast *Turdus iliacus* i subalpin ängsbjörkskog vid Ammarnäs i svenska Lappland. – Anser Supplement 3: 15–30.
- Armstrong, E. A. 1954. The behaviour of birds in continuous daylight. – Ibis 96: 1–30.
- Brown, R. G. B. 1963. The behaviour of the Willow warbler *Phylloscopus trochilus* in continuous daylight. – Ibis 105: 63–75.
- Brömssen, A. von & Jansson, C. 1975. Metoder för att bestämma näringsvalet hos barrskogsmesar. – Fauna och flora 70: 18–24.
- Davies, S. J. F. & Fraser Rowell, C. H. 1956. Observations on the redwing in Swedish Lapland. – Bird Study 3: 242–248.
- Franz, J. 1943. Über Ernährung und Tagesrhythmus einiger Vögel in Nordfinland. – Journ. Ornith. 91: 154–165.
- Gibb, J. A. & Betts, M. M. 1963. Food and food supply of nesting tits (*Paridae*) in Breckland pine. – J. Animal Ecol. 32: 441–449.
- Hendrick, D. L. 1963. The visitometer a simplified mechanical counter. – Passenger Pigeon 25: 60–68.
- Hussell, D. J. T. 1972. Factors affecting clutch size in arctic passerines. – Ecol. Monogr. 42: 317–364.
- Klomp, H. 1970. The determination of clutch size in birds. A review. – Ardea 58: 1–124.
- Lack, D. 1947–1948. The significance of clutch-size. – Ibis 89: 302–352; 90: 25–45.
- 1954. The natural regulation of animal numbers. – Clarendon Press, Oxford.
- Lennerstedt, I. 1969. Night rest and nest-visit frequency at five nests of pied flycatcher, *Ficedula hypoleuca* (Pall.), in Swedish Lapland. – Arkiv för zoologi 22: 279–287.
- 1973. Night rest during nestling period in four Passerine species under subarctic summer conditions. – Ornis Scand. 4: 17–23.
- Nordström, S. & Rundgren, S. 1972. Methods of sampling lumbricids. – Oikos 23: 344–352.

- Palmgren, P. 1935. Über den Tagesrhythmus der Vögel im arktischen Sommer. – *Ornis Fenn.* 12: 107–121.
- Peiponen, A. V. 1970. Animal activity patterns under subarctic summer conditions. – *Proc. Helsinki symp. UNESCO 1970*; 281–287.
- Raw, F. 1959. Estimating earthworms populations by using formalin. – *Nature, Lond.* 184: 1661–1662.
- Royama, T. 1959. A device of an auto-cinematic food-recorder. – *Tori* 15: 172–175.
- 1966. Factors governing feeding rate, food requirement and brood size of nesting great tits *Parus major*. – *Ibis* 108: 313–347.
- Simmons, G. A. & Sloan, N. F. 1969. A new bird nest monitoring technique. – *Amer. Midl. Nat.* 81: 276–279.
- Swanberg, P. O. 1951. Till kännedom om vissa fåglar i Lappland. II. – *Fauna och flora* 46: 111–136.
- Tenow, O. 1972. The outbreaks of *Oporinia autumnata* and *Operopthera* spp. in the Scandinavian mountain chain and northern Finland 1862–1968. – *Zool. Bidrag, Uppsala. Suppl.* 2.
- 1975. Topographical dependence of an outbreak of *Oporinia autumnata* in a mountain birch forest in Northern Sweden. – *Zoon* 3: 85–110.
- Tyrväinen, H. 1969. The breeding biology of the redwing (*Turdus iliacus* L.). – *Ann. Zool. Fenn.* 6: 1–46.