

border of the glade: only 2 times out of 36 for more than 60 meters distance.

The Marsh Tit does not join with flocks of other *Parus* species (*P. caeruleus* and *P. major*) flying through its winter territory. This strong isolation was very clear during the whole observation period both in winter and in summer.

The brood remained together even in late July. It was quite dispersed at times, the distance between the most remote individuals being more than 70 meters.

The time of first morning activity and of resting in the evening have been studied and compared with sunrise and sunset respectively. The species is like *P. major* in its daily rhythm. The flying distances at various heights in the trees are different. The greater the height the shorter is the average flight.

Possible migration routes of the Marsh Tit to Finland are discussed. Apparently the species could not spread from Sweden via Åland or from Esthonia across the Gulf of Finland because of the powerlessness of the tits to cross even small open spaces. It is, however, possible that the recent general warming up of the climate and its becoming more maritime have shifted the northern limit of the area of the species in the northeast. It may then have been possible for the Marsh Tit to migrate through the Karelian Isthmus to Southeast and South Finland.

Experimentella undersökningar över sömndjupet hos olika småfågelsarter.

GÖRAN BERGMAN

Som känt uppvisar burfåglars motoriska oro ofta en mycket karakteristisk periodicitet, antingen med korta aktivitetsperioder eller så att aktiviteten koncentreras till vissa bestämda delar av dygnet. På basen av ett mycket stort registreringsmaterial främst över rödhakar uppställde PALMGREN (1944) en hypotes om dagsaktiviteten såsom ett resultat av verksamheten hos olika motoriska centra i det centrala nervsystemet. Dessa centra skulle enligt denna hypotes ha en i viss mån autonom rytmik, olika centra arbetande med olika långa aktivitetsperioder. Dagsrytmiken skulle sålunda vara ett resultat av en superposition av de skilda centrens aktivitetskurvor. För att om möjligt få en uppfattning av om det också under fåglarnas sömn förekommer en periodicitet jämförbar med dagsaktivitetens perioder utförde PALMGREN och förf.

åren 1945—46 en serie bestämningar av sömndjupet hos några försöksfåglar under ett antal nätter. En sammanfattning av resultaten har framlagts av PALMGREN (1949). Som försöksobjekt användes rödhakar och en dubbeltrast. Det visade sig att sömndjupet i allmänhet var störst under tiden närmast efter insomnandet. Närmare midnatt sovo fåglarna lättare och vid den tid av natten då flyttningssoror under flyttningstiderna först uppträder var sömndjupet mycket litet, i en del fall voro fåglarna t. o. m. helt vakna. I andra fall kunde åter sömndjupet mot morgonsidan av natten vara påfallande stort. Man kan sålunda säga att kurvan för aktiviteten under den tid fågeln är vaken under sömnen motsvaras av förändringar i sömndjupet. I princip liknande resultat ha ju även vunnits vid undersökningar över människans sömn (se t. ex. MAGNUSSEN 1944). — Resultaten av PALMGRENS och mina undersökningar över fåglarnas sömndjup åren 1945—46 kunna tolkas som ett stöd för hypotesen över dagsrytmiken såsom ett resultat av superposition av skilda motoriska centras aktivitetskurvor (PALMGREN 1949). Materialet var dock för litet för säkra slutsatser. I varje fall visade försöken att sömnen hos de undersökta fåglarna inte var av konstant djup utan ofta visade en karakteristisk rytm.

År 1949—50 var jag i tillfälle att återupptaga dessa undersökningar. Som studieobjekt användes därvid 9 olika småfågelsarter. Undersökningarna bekräfta till stor del de tidigare resultaten, men visa att också levnadssätt och miljöfaktorer inverka starkt på sömndjup och aktivitet.

Metoden för sömndjupsbestämningarna.

PALMGREN (1949) har redan beskrivit den metod som användes vid våra tidigare bestämningar av sömndjupet. Samma metod användes även vid mina undersökningar 1949—50. Försöksfågeln som kunde ses mot en svagt upplyst bakgrund väcktes med bestämda intervaller (vanligen 1, ibland $\frac{1}{2}$ timme) genom att en induktionsström leddes genom fågelns tår från elektroder på sittpinnens fram- och baksida. Avståndet mellan de båda elektroderna var 3 mm. Den strömstyrka som erfordrades för att fågeln skulle visa en synlig reaktion då strömmen slöts under 1 sek. betraktades som ett mått för sömndjupet. Strömstyrkan reglerades genom att för varje gång strömmen slöts skjuta induktionsapparatens sekundärspole mer och mer över primärspolen.

Det bör genast framhållas att det inte är möjligt att med en primitiv gnistinduktor nå ens någon nämnvärd noggrannhet i strömstyrka, impulsfrekvens o. s. v. De värden för strömstyrkan som anges i det följande bör därför tas med all reservation.

En gradering på apparaten angav den relativa strömstyrkan. 0 betecknade att spolarna helt täckte varandra, 15 att sekundärspolen låg helt utanför primärspolen. I den primära strömkretsen användes ström ur en 2 volts blyackumulator. I sekundärkretsen kunde därvid induceras en ström av ända till vidpass 1800 volts styrka och en frekvens av ca 25/sek. (Ett grovt närmevärde för strömstyrkan bestämt på basen av gnisträckans längd, enl. KOHLRAUSCH). För att undvika summation av retningarna gavs ströminpulserna inte tätare än med 5 sekunders mellanrum. Redan vid en induktionsström vars styrka grovt kunde bestämmas till 450—500 volt (graderingssiffran 8 på induktionsapparaten) reagerade fåglarna i vaket tillstånd tydligt. Vid mycket djup sömn väcktes fåglarna inte alltid ens av 1800 volts ström. Vanligen kunde en tydlig reaktion hos sovande fåglar ses vid ca 1200 volts ström (siffran 4).

När induktionsapparatus spolarna var helt skjutna över varandra slog det vanligen gnistor mellan sittpinnarnas elektroder längs undre sidan av tårnas hornplåtar. Det är möjligt att det svaga ljud som dessa gnistor alstrade (och inte själva strömmen) ibland var orsaken till att fåglarna vaknade.

Det elektromotoriska motståndet hos fåglarnas hornplåtsbeklädda tår är mycket stort, vilket förklarar varför ström under 450 volt oftast inte alls framkallade någon reaktion. Om tårna äro våta minskas dock motståndet ytterst avsevärt. Vid väckningsförsöken som ju aldrig inleddes förrän ca 15 min. efter det fåglarna somnat spelade detta dock ingen roll då fötterna alltid före väckningen hunnit torka.

Den första reaktion fåglarna visade på strömmen var antingen en häftig knyckning eller också bara att fågeln sträckte på halsen varpå den såg på sina tår, alldeles som om t. ex. en insekt skulle ha krupit över dem. Om strömstyrkan vid följande impuls ökades blev reaktionen oftast mycket häftig: ett snabbt uppflog och varningslåten.

Mitt fågelmaterial vid undersökningarna 1949—50 omfattade 3 rödhakar (*Erithacus rubecula*) ♂♂, 1 björktrast (*Turdus pilaris*) ♀, 1 ärtsångare (*Sylvia curruca*) ♂, 1 sidensvans (*Bombycilla garrulus*), vidare 1 bofink (*Fringilla coelebs*) ♂, 8 domherrar (*Pyrrhula pyrrhula*), 5 ♂♂, 3 ♀♀; 8 gråsiskor (*Carduelis flammea*), 3 ♂♂, 5 ♀♀, 2 tallbitar (*Pinicola enucleator*), ♂♂ juv., 3 gulsparvar (*Emberiza citrinella*), 2 ♂♂, 1 ♀ samt därtill 5 talgoxar (*Parus major*), 2 blåmesar (*Parus caeruleus*) och 4 stjärtmesar (*Aegithalos caudatus*). Dygnsaktiviteten hos fåglarna registrerades alltid under 3—5 dygn innan väckningarna påbörjades. Därvid blevo fåglarna även vana vid förhållandena i registreringsburen och de elektroförsedda sittpinnarna.

Jag försökte så vitt möjligt få sömn- och aktivitetskurvor för alla fåglar såväl för midvintertiden som för februari—mars. Detta blev även möjligt beträffande alla andra fåglar utom stjärtmesarna och sidensvansen, som av okänd anledning dogo innan den senare serien hann utföras. — Samtliga registreringar och bestämningar utfördes i min stadsvåning, där fåglarna höllos under ständig kontroll. Därvid kunde olika felkällor såsom t. ex. s. k. rörelsestereotypi lätt undvikas genom att ändra sittpinnarnas och registreringsanordningarnas läge i burarna.

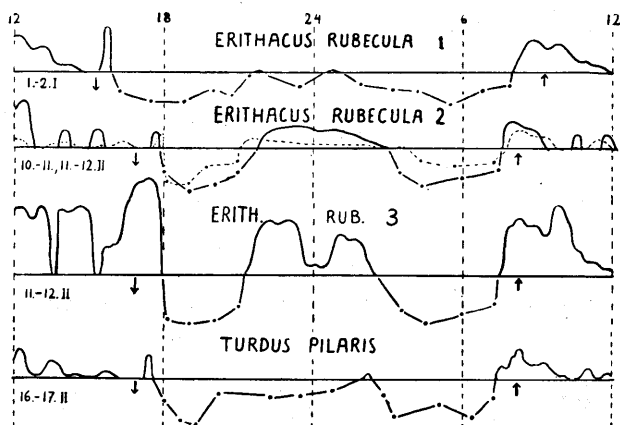
De olika typerna av aktivitet.

Såsom naturligt är visade olika arter mycket olika typer av dygnsaktivitet. Man kan lämpligen skilja mellan 3 olika typer, som i det följande behandlas var för sig. — Diagrammen åskådliggöra några typiska kurvor över sömndjup och dagsaktivitet hos de undersökta fåglarna. Aktiviteten är tecknad som kurvor utgående från horisontallinjen uppåt, sömndjupet åter från samma linje nedåt. Pilarna beteckna solnedgång och soluppgång. Då 2 kurvor tecknats på samma horisontallinje hänför sig den streckade till det tidigare av 2 angivna data. — Diagr. 9 visar sömnkurvans förlopp efter 2 kortvariga belysningsperioder under natten. Alla andra diagram visa kurvor erhållna under naturliga belysningsförhållanden.

1. Typiska nattflyttare (rödhakarna, ärtsångaren, björktrasten). Aktivitetsmaximum är under flyttningspausen vid midvintern förlagt till tiden strax efter soluppgången, ett andra maximum registreras ofta omedelbart före fågeln somnar, vanligen kring solnedgången. Under flyttningspausen är sömndjupet vanligen störst under de två första timmarna efter insomnandet. Ofta finns ett utpräglat minimum i sömndjupet under tiden kring eller strax efter midnatt. Denna tid kunna fåglarna t. o. m. vara helt och hållet vakna, ehuru de också i detta fall vanligen sitta alldeles orörliga. Om orosmaximum vid solnedgången är särskilt starkt är sömnen under nattens förra del och särskilt omedelbart efter insomnandet ofta påfallande djup. Till detta återkommer jag i detta arbetes sista avsnitt. — Under senare delen av natten varierar sömndjupet mycket individuellt.

Under pågående flyttningsperiod är dagsaktiviteten vanligen avsevärt mindre än under flyttningspauserna (jfr. t. ex. PALMGREN 1944).

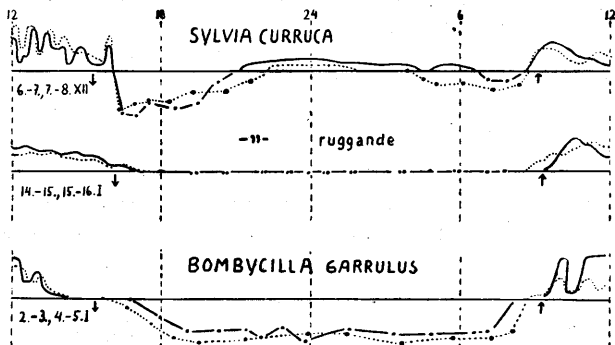
DIAGR. 1



Också kvällsmaximet är av mindre intensitet och längd. Sömndjupet är vanligen vid denna tid under kvällstimmarna större än under flyttningsspausen, men under morgonsidan av natten efter flyttningssoro vanligen ringa. — Ifall aktiviteten uppvisar stark periodicitet kan spår av en motsvarande periodicitet åtminstone i vissa fall spåras också i sömndjupskurvan för början av natten före flyttningssoron. (1 rödhake, björktrasten; årtsångaren, diagr. 1 och 2). Möjligheterna att fastställa en sådan periodicitet hos sömndjupet voro dock små då väckningar inte utan att inverka störande på sömnens förlopp kunde utföras oftare än var halv timme.

Sidensvansens aktivitet (diagr. 2) var av annan typ än de egentliga nattflyttarnas. Några mera utpräglade orosmaxima funnos inte,

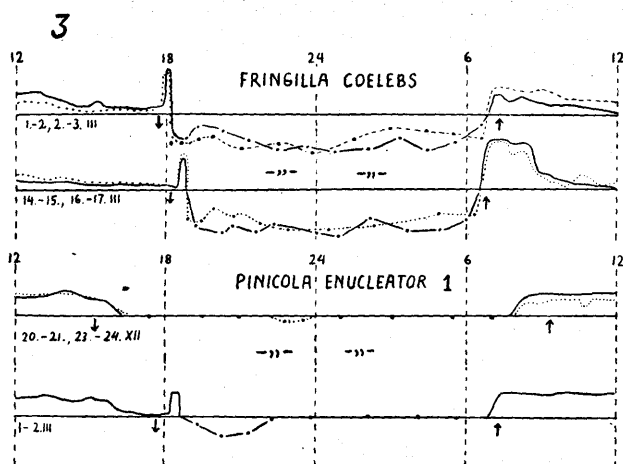
2

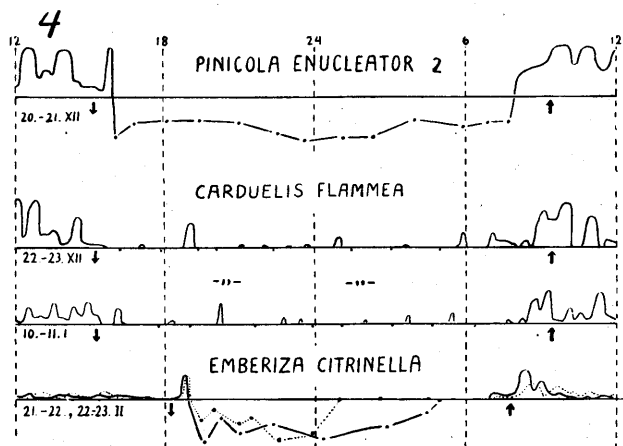


inte heller några påfallande maxima i sömndjupet. Övergången från aktivitet till sömn skedde hos denna fågel mera kontinuerligt än hos någon annan av mina försöksfåglar. Sidensvansen är ju en fågel som åtminstone under sträcktiden är i rörelse hela dagen, varför en aktivitetskurva av denna typ var att vänta.

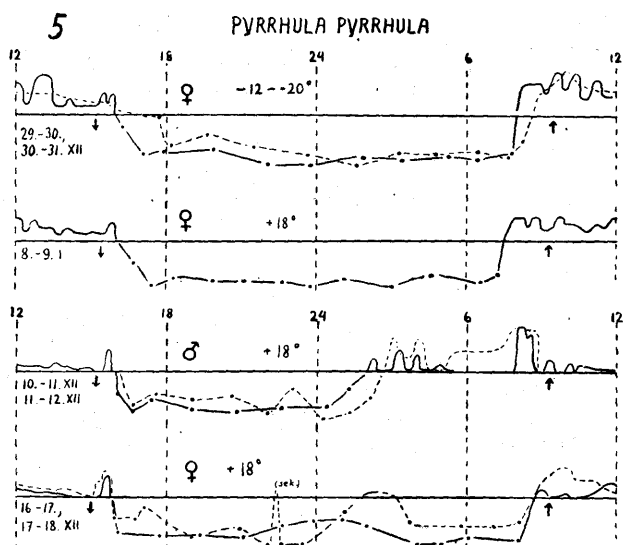
Av stort intresse är att ärtsångaren under ruggningstiden i mitten av januari synbarligen inte sov alls på åtminstone en vecka (diagr. 2). Samtidigt var emellertid fågelns dagsaktivitet avsevärt mindre än tidigare, således även mindre än under flyttningen, som ju hos nattflyttare vanligen medför en minskad dagsaktivitet (jfr. PALMGRENS registreringar, 1944). I den ornitologiska litteraturen finnas uppgifter om en utomordentlig sensibilisering av fåglar genom tyroxin (t. ex. MERKEL 1938, p. 51). Ruggningen och sköldkörtelns verksamhet stå ju som känt i samband med varandra. Man bör alltså sannolikt söka orsaken till fågelns synbarligen fullständigt oavbrutna vaka under ruggningen hos sköldkörtelns verksamhet. Under den tid fågeln inte sov förekom inte heller något aktivitetsmaximum vid solnedgången. Till detta återkommer jag senare.

2. Finkfåglarnas sömndjup och aktivitet. Under tiden november—februari var alla till denna familj hörande försöksfåglars aktivitet jämförelsevis jämnt fördelad på den ljusa delen av dygnet. En tendens till morgonmaximum kan dock ses, och i skymningen förrän fåglarna somna finns vanligen ett typiskt kvällsmaximum, varom mera i arbetets sista avsnitt. Sönnen var också





i de flesta fall rätt jämn. En antydning till ett sömndjupsmaximum genast efter det fåglarna somnat förefanns dock ibland (bofinken, tallbitarna, gulsparvarna, diagr. 3 och 4). I mars utvecklades hos bofinken och gulsparvarna en utpräglad morgonaktivitet, synbarligen en vårflyttningsoro. Denna aktivitet inverkade dock inte alls på sömndjupet eller sömnkurvans förlopp i övrigt (se diagr. 3 över bofinkens sömndjup). Hos gulsparvarna förekom aldrig någon sömn under de 3 timmarna närmast före soluppgången och ofta voro dessa fåglar vakna redan 5 timmar före soluppgången. Både i fråga om dagsaktivitetens styrka och i fråga om sömndjupet förelåg hos finkfåglarna mycket stora variationer, både mellan olika arter och mellan olika individer av samma art. Hos den ena tallbiten kunde egentlig sömn bara i ytterst få fall fastställas medan den andra tallbiten sov rätt djupt alla nätter. Hos domherrarna förekom vissa dygn en utpräglad periodicitet i dagsaktiviteten, men någon motsvarande rytm kunde inte fastställas i sömndjupet. Hos 3 av de 7 undersökta domherrarna (2 ♂♂, 1 ♀) utvecklades när de den 6. XII flyttades från en temperatur av ca $+10^{\circ}$ till $+18^{\circ}$ en nattlig aktivitet under flera timmar före soluppgången (diagr. 5). Sannolikt utgjorde denna aktivitet en av temperaturhöjningen förorsakad onormal flyttningsoro. Många fågelarter visa som känt olika symptom på sexuell aktivitet under hösten, denna höstaktivitet stegrades hos dessa domherrar så långt att t. o. m. kopulationsförsök förekom upprepade gånger med både ♂ och ♀ som uppförande part. Mot slutet av december försvann denna abnorma aktivitet småningom



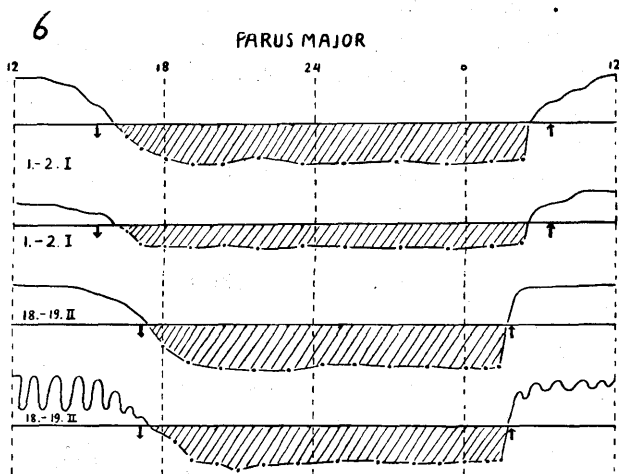
fullständigt och aktivitetskurvan fick samma förlopp som hos de övriga domherrarna.

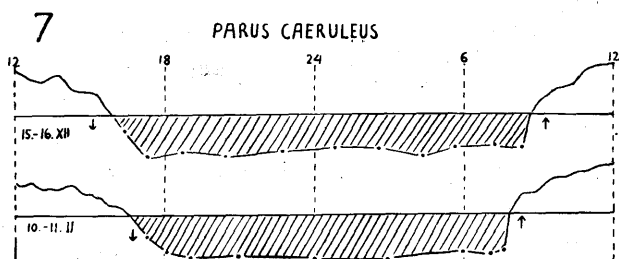
Försök gjordes även för att utröna temperaturens inverkan på domherrarnas sömndjup. En registrerings- och väckningsbur med en domherre hölls under en serie på 10 dygn utomhus (ytterrom ett fönster i fjärde våningen). Aktiviteten såväl som sömndjupet bestämdes när fågeln hållits 5 dygn i denna bur. Aktiviteten var något större än då fågeln var inomhus, vilket dock kan ha berott på att den rätt fria utsikten från burens gjorde fågeln oroligare än inomhus. Tidpunkterna för uppvaknandet och insomnandet, sömndjupet samt den allmänna aktivitetstypen voro däremot lika både ute och inne, trots en temperaturdifferens av 30–40° (+18° — -12 a -22°). Ett intressant drag hos domherrarna, gulsparvarna, tallbitarna och bofinken var att reaktionsberedskapen var starkt nedsatt ända till 5 minuter efter det att fåglarna blivit väckta om sömndjupet varit stort. Detta manifesterade sig bl. a. i att domherrarna efter väckningen med induktionsström när belysningen i rummet tändes dock voro så obenägna att röra sig att man kunde vidröra dem med fingret genom burens nät. Att de dock måste betraktas som vakna visades av att de då och då läto höra locklåten och att de med blicken följde experimentatorn. Under normala betingelser började dessa domherrar hoppa av och an redan då man närmade sig

buren på ett avstånd av 1 m. Hos andra än de ovannämnda fåglarna var denna nedsatta reaktionsberedskap långt mindre iögonenfallande eller saknades.

En särställning bland de undersökta fåglarna intogo gulsparvarna och gråsiskorna. De förra sovo ofta inte mera än 5—6 timmar under början av natten varpå de sutto orörliga, ofta ända till soluppgången (diagr. 4). Detta stämmer väl överens med vad man vet om gulsparvens sträck. Under gynnsamt flyttningstvåder börjar gulsparvens höststräck tidigare om morgonen än andra småfåglars och mycket ofta medan det ännu är nästan alldeles mörkt. (jfr. BERGMAN 1951). Gråsiskorna åter sovo knappast någonsin, de voro så snart det blott var tillräckligt ljus beredda att under vilken tid av natten som helst börja äta, sjunga eller klänga i burens taknät på alldeles samma sätt som om dagen. Det minsta ljud utlöste ofta stark oro också i fullständigt mörker och redan den svagaste skymning gav fåglarna anledning att vara i rörelse hela natten. Korta stunder kunde någon individ sitta stilla några minuter och då även ibland sticka näbben under skulderfjädrarna för att några ögonblick senare åter vara fullt vaken och livlig. Detta åskådliggöres tydligt av diagr. 4.

3. Mesarnas sömndjup och aktivitet. De undersökta egentliga mesarna, 5 talgoxar och 2 blåmesar, hade alla en mycket karakteristisk och oftast fullständigt symmetrisk aktivitetskurva utan

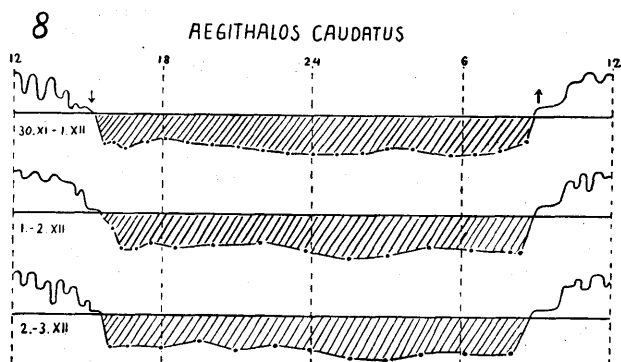




morgon- och kvällsmaxima. Den största aktiviteten uppnåddes under midvintern mellan kl. 11 och 14, i slutet av februari mellan 10 och 14.30. Hos stjärtmesarna var den registrerade aktiviteten under den första timmen på morgonen lägre än senare under förmiddagen, beroende på att fåglarna genast efter det de vaknade åto särskilt ivrigt, vilket inte kom till synes i registreringen. Hos flera mesar kunde en svag antydning till större sömndjup under nattens första timmar spåras, men sömndjupskurvan, liksom även kurvan för dagsaktiviteten, var alltid i stora drag påfallande jämn ehuru ibland på dagen med en kortvägig periodicitet. Överraskande djup var sömnen kort före uppvaknandet. Ännu i morgonskymningen 10 min. före den tid då fåglarna normalt vaknade var sömnen hos alla mesar lika djup som under hela den senare delen av natten. Vid väckning 10–30 min. före tiden för normalt uppvaknande vaknade mesarna dock definitivt och somnade inte in vidare vid normala belysningsförhållanden, men däremot snabbt om burens täcktes med ett mörkt tyg. Någon nedsatt reaktionsberedskap efter väckning under natten kunde inte fastställas hos mesarna, de voro tvärtom ögonblickligen efter väckningen synnerligen aktiva om belysningen i rummet tändes.

De försök som i det föregående beskrivits ge anledning till några allmänna reflexioner om sömndjupets relation till fåglarnas levnadsvanor och om det s. k. kvällsrosmaximets orsaker.

Alldeles tydligt är att det råder en relation mellan sömnens djup och dagsaktivitetens styrka. Detta var genomgående hos alla försöksfåglar och gäller således både jämförelser mellan individer av samma art, mellan en och samma individ under olika tider och mellan olika arter. Särskilt påfallande var det stora sömndjupet hos den av de undersökta tallbitarna som var livlig under dagen i jäm-



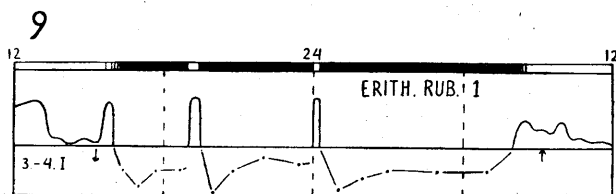
förelse med det ringa sömndjupet och den ringa dagsaktiviteten hos den andra tallbiten (diagr. 3—4). Också i fråga om talgoxarna (diagr. 6) och rödhakarna kunde liknande iakttagelser göras. 2 av de 5 undersökta talgoxarna sov under natten djupare men voro om dagen livligare än de övriga. De båda livligaste rödhakarna voro aktivare än alla övriga fåglar och deras sömndjup var större, om också bara under vissa perioder (jfr. rödhake 3 i diagr. 1). — Fåglarnas levnadssätt återspeglas också i sömndjupet och särskilt i sömnen under timmarna närmast före soluppgången. Det är tydligt att mesarna äro ytterst väl anpassade till att utnyttja hela den tillbudsstående ljusa delen av dygnet till att söka föda. Detta är ju även viktigt för övervintrande fåglar med liten kroppsvikt och proportionsvis snabb ämnesomsättning på grund av relativt sett stor kroppsyta. Denna anpassning yttrar sig även i att den mörka delen av dygnet ytterst väl utnyttjas för sömn, fågeln vaknar vid just den tidpunkt på morgonen då det blir möjligt att finna föda. Huru uppvaknandet regleras, i huru hög grad därvid de direkta belysningsförhållandena på sovplatsen inverka förskjutande på tiden för uppvaknandet borde utredas. Mesarna sova i allmänhet på ställen som äro starkt skuggiga, som t.ex. holkar. Det förefaller mig sannolikt att de olika individernas uppvakningstid inte är direkt beroende av de absoluta belysningsförhållandena på sovplatsen utan av ljusintensitetens förändring som ju i huvudsak sker proportionellt lika snabbt på alla sovplatser. Hos bofinkar har jag med säkerhet konstaterat att belysningsförhållandena på de olika sovplatserna inte äro avgörande för tiden för uppvaknandet (jfr. KLOCKARS).

En alldeles annan typ av anpassning till korta vinterdagar visar

gråsiskan som är i rörelse så snart det överhuvud är tillräckligt ljust för att tillåta orientering. Kanske bör det ringa sömnbehovet också ses mot bakgrunden av de långa arktiska sommarnätterna som tillåta gråsiskorna att vara i rörelse hela dygnet. Gulsparvens tidiga uppvaknande kan kanske ställas i samband med att populationen delvis flyttar och därför anpassningen till en bestämd dagslängd och en bestämd ljusstyrka för uppvakningstiden är ofullständig. Också andra hos oss övervintrande finkfåglar vakna rätt tidigt (jfr. GRENQUIST, BERGMAN 1951), vilket möjliggör rörelser av flyttningsartad natur också under midvintern; hela den ljusa delen av dagen kan då effektivt utnyttjas till att söka föda.

Ett genomgående drag hos alla de fåglar som vid registrering i bur visa orosmaxima vid solnedgången är att detta maximum om det är utpräglat följs av en kortare tid av särskilt djup sömn ($1\frac{1}{2}$ –1 timme). Vidare sker insomnandet efter kvällsoron mycket snabbt. Också fåglar som inte visa något kvällsmaximum i aktiviteten sova oftast djupast under början av natten. Det stora sömndjupet kort efter insomnandet visar en överensstämmelse med förhållandena hos människan. Olika forskare, speciellt MAGNUSSEN, ha visat att sömnen hos människan är djupast under den första timmen. MAGNUSSEN visade att perioderna av regelbunden sömn under denna tid äro längst. Några försök att förklara orsakerna till detta göras dock inte.

En blick på de aktivitetskurvor för rödhakar som PALMGREN (1944) publicerat visar att kvällsaktiviteten hos denna fågel är rätt olika utvecklad under olika tider av året. Den är minst eller saknas då den nattliga flyttningsoron är särskilt utpräglad men ytterst tydlig då den övriga aktiviteten är liten. Det råder inte något tvivel om att det första tecknet på en annalkande nattlig flyttningsoro hos rödhaken är att fågeln blir ytterst stillsam redan flera timmar före solnedgången (konstaterat av PALMGREN samt dessutom 2 ggr i mars 1946 av mig). Det sker alltså en omkastning av dagsrytmiken



vid övergången till flyttningsstadiet (jfr. PALMGREN). Den påfallande kvällsaktiviteten beror dock knappast enbart eller ens till övervägande del på samma centralnervösa inre orsaker som reglera dagsrytmiken i gemen. Jag är benägen att anse att miljöfaktorer i fråga om kvällsoron spela en synnerligen stor roll. I fritt tillstånd skulle det för de flesta arter som i bur visa kvällsaktivitet endast förekomma en snabb flygning till en lämplig sovplats. Kvällsaktiviteten i bur förefaller emellertid att bara kunna utlösas om fågeln inte redan förut varit i mycket livlig rörelse, den får således inte vara uttröttad. Det är inte heller uteslutet att hos fåglar med utpräglad periodicitet i dagsrytmiken kvällsoron kan utlösas av miljöfaktorer bara vid en tidpunkt som vid en jämn fortsatt svängning hos aktivitetsskurvan skulle motsvaras av en aktivitetstopp. Trots att kvällsmaximet sålunda inte kan betraktas som helt oberoende av den allmänna dagsrytmiskurvan är jag böjd att anse det felaktigt att tillskriva kvällsmaximets höjd en betydelse av samma storleksordning som dygnets övriga aktivitetstoppar. Likaså förefaller det öka i sömndjupet omedelbart efter en stark aktivitet vid solnedgången att bero främst på trötthet efter detta sekundärt betingade orosskov. Hos rödhakarna, gulsparvarna, den ena talbiten och ärtsångaren som alla visade utpräglade orosmaxima vid solnedgången, kunde under natten synbarligen när som helst en oro av alldeles samma allmänna förlopp utlösas om fåglarna väcktes och en svag belysning tändes i rummet. Efter en sådan på konstgjorda väg framkallad orosperiod visade sömndjupet åter större värden än under en fortlöpande ostörd sömn vid samma tid på natten. Detta konstaterades upprepade gånger med rödhakar (se diagr. 9), ärtsångaren och bofinken som försöksobjekt. — Om kvällsmaximet under naturliga betingelser vore av samma storleksordning som hos dessa burfåglar så skulle hos de flesta småfåglar den största aktiviteten infalla i skymningen, men detta är som var och en vet inte fallet. De fåglar som visa den starkaste kvällsoron sova under naturliga betingelser i täta snår medan mesarna, som inte visa någon kvällsoro, i buren kunde finna tilltalande sovplatser. Enligt PALMGRENS registreringar brukar kvällsmaximet hos rödhakarna försvinna när nätterna i mitten av maj bli ljusa och fåglarna i stort sett vaka hela natten. Kvällsoron utlöses alltså av att fågeln inte är i tillfälle att vid en för varje art bestämd skymningsgrad uppsöka en normal sovmiljö och denna oro kan därför snarast betecknas som en form av s. k. översprångs-

handling. Särskilt belysande i detta avseende var beteendet hos ett antal ungfåglar av björktrast och koltrast som så snart de placerades i bur visade typisk kvällsoro men däremot ej visade någon kvällsoro i ett större utrymme med tilltalande sovplatser (BERGMAN 1950). När ljusintensiteten slutligen blir tillräckligt liten somna fåglarna även i en olämplig omgivning.

Slutligen finnas ännu några synpunkter som i mitt tycke tala för att kvällsoron åtminstone till övervägande del utlöses av en olämplig sovmiljö. En blick på diagrammen visar att kvällsoro aldrig förekom om fågeln var länge vaken efter solnedgången eller om den inte alls sov under natten. Någon oro före insomnandet förekom inte heller om sömnen vidtog redan vid fullt dagsljus, såsom fallet var med rödhakar vilkas flyttningsoro just började visa sig (egna registreringar i mars 1946). Vidare kan kvällsoron regleras genom att reglera belysningsförhållandena. En förkortning av skymningen förkortar kvällsoron. Täcker man buren medan kvällsoron pågår faller fågeln ögonblickligen i sömn. Mina försöksanordningar voro dock för primitiva för att tillåta noggranna undersökningar över ljusstyrkans betydelse för kvällsoron. Det bör dock även framhållas att det även finns fåglar som uppvisa en kvälls- eller snarare eftermiddagsaktivitet som inte kan förknippas med brist på lämpliga sovplatser. Det är i dessa fall alltså fråga om en vanligen tvåtoppig dagsrytmik. Denna form av aktivitetsökning under eftermiddagen sker vanligen kontinuerligt och fåglarnas beteende är därvid inte alls av samma nervöst upprörda slag som är så utomordentligt karakteristiskt för kvällsoron hos t. ex. rödhakar i bur. Självfallet måste det också finnas övergångsformer mellan dessa olika slag av kvällsoro, men var gränsen i sådana fall skall dragas är inte lätt att säga.

Litteratur: BERGMAN, G., 1950, Zur Zugphysiologie der Drosseln, *Turdus pilaris* L., *T. merula* L. und *T. musicus* L. *Comm. Biol.* X. 16, Soc. Scient. Fenn. — 1951, Über den morgendlichen Zuanfang der Goldammer, *Emberiza citrinella* L., im Herbst. *Memor. Soc. Fauna et Flora Fennica* 64. — GRENQUIST, P., 1947, Taviokuurnan, *Pinicola enucleator* L., *biologiasta*. (Über die Biologie des Hakengimpels). *Ornis Fennica* XXIV: 1—10. — KLOCKARS, B., 1941, Studier över fågelsångens dagsrytmik. (Studien über den Tagesrhythmus des Vogelgesanges). *Ornis Fennica* XVIII: 73—110. — KOHLRAUSCH, F., 1947, *Praktische Physik*, Bd 2. U. S. A. — LEHTONEN, L., 1947, Zur Winterbiologie der Kohlmeise, *Parus m. major* L. *Ornis Fennica* XXIV 32—47. —

MAGNUSSEN, G., 1944, Studies on the respiration during sleep. København, Diss., 276 p. — MERKEL, F. W., 1938, Zur Physiologie der Zugunruhe bei Vögeln. Ber. Ver. Schles. Ornithol. 23, 1–72, Sonderheft. — PALMGREN, P., 1944, Studien über die Tagsrhythmik gekäfigter Zugvögel. Zeitschr. Tierpsychol. Bd 6, 44–86. — 1949, On the diurnal rhythm of activity and rest in birds. Ibis 91: 561–576.

Zusammenfassung: Experimentelle Untersuchungen über die Schlaftiefe einiger Kleinvogelarten. Die Schlaftiefe und die Tagesrhythmik folgender Vögel wurde untersucht: 3 *Erithacus rubecula* L., 1 *Sylvia curruca* (L.), 1 *Turdus pilaris* L., 1 *Bombycilla garrulus* (L.), 1 *Fringilla coelebs* L., 8 *Pyrrhula pyrrhula* (L.), 2 *Pinicola enucleator* (L.), 8 *Carduelis flammea* (L.), 3 *Emberiza citrinella* L., 5 *Parus major* L., 2 *Parus caeruleus* L., 4 *Aegithalos caudatus* (L.). Die bei den Schlaftiefestimmungen benutzte Apparatur ist schon von PALMGREN beschrieben worden (Ibis 1949 p. 561–576). Die Resultate sind kurz wie folgt:

Erithacus, *Sylvia*, *Turdus*: In der Zugpause im Winter ist die Schlaftiefe etwa $\frac{1}{2}$ –3 Stunden nach dem Einschlafen am grössten. Mitten in der Nacht ist die Schlaftiefe gewöhnlich gering, später ist sie sehr individuell. Während der Zugzeiten schliefen die Vögel nach dem abendlichen Aktivitätsmaximum meist eine Weile sehr fest, nach der nächtlichen Zugunruhe wieder nur leicht. Wenn die Aktivität eine ausgesprochene Periodizität aufwies konnten in einigen Fällen Spuren gleichartiger Schwankungen der Schlaftiefe festgestellt werden. Meine *Sylvia curruca* schlief während ihres Mauserns in 7 Tagen wahrscheinlich gar nicht, was wohl auf Thyroxineinwirkung zurückzuführen ist.

Die Fringilliden. Die Schlaftiefe von *Fringilla coelebs* und *Pinicola enucleator* war sehr gleichmässig die ganze Nacht hindurch. *Emberiza citrinella* erwachte regelmässig 3–5 Stunden vor dem Sonnenaufgang, *Carduelis flammea* schlief fast nie. Bei 3 der 8 *Pyrrhula*-individuen verursachte die im Vergleich mit der Aussentemperatur hohe Zimmertemperatur (+18°) etwa 3 Wochen nach dem Einfangen nächtliche Zugunruhe und geschlechtliche Aktivität (mitte Dezember). Später wurde ihre Tagesrhythmik wieder normal und die Schlaftiefe während der ganzen Nacht ziemlich gleichmässig. Der eine *Pinicola* schlief sehr fest, der andere nur besonders leicht. Die Reaktionsbereitschaft der eben geweckten Fringilliden (besonders *Pyrrhula*) in der Nacht war auffallend gering, man konnte sie z. B. mit dem Finger berühren ohne dass sie aufflogen (das Zimmer beleuchtet, die Vögel liessen Lockrufe hören).

Die Meisen. Diese Vögel schliefen die ganze Nacht hindurch sehr fest und die Tagesaktivität war sehr gleichmässig. Nur bei *Aegithalos* war am Vormittag eine von dem morgedlichen Fressen bedingte verminderte Registrierung der Aktivität feststellbar. Wenn die Meisen etwa $\frac{1}{2}$ Stunde vor dem normalen Erwachen geweckt wurden, schliefen sie nicht mehr ein. Keine Verminderung der Reaktionsbereitschaft nach dem Aufwecken in der Nacht konnte festgestellt werden.

Die Aktivität und Schlafentiefe von *Bombycilla* war ebenso gleichmässig verteilt wie die der Meisen.

Die Meisen sind sehr gut an den kurzen Wintertagen angepasst, da sie die ganze Nacht still sind und sich in der hellen Zeit wieder fast immer mit Fressen beschäftigen.

Es scheint mir wahrscheinlich dass die relative, an allen Schlafplätzen prozentuell gleiche Zunahme der Lichtstärke den Zeitpunkt des Erwachens mehr beeinflusst als die momentane Helligkeit der Schlafplätze.

Bei den Versuchen konnte festgestellt werden, dass Beziehungen zwischen Schlafentiefe und Tagesaktivität bestehen. Wenn die Aktivität am Tage gross ist, ist auch die Schlafentiefe gross, wenn aber die Aktivität geringer ist, nimmt meistens auch die Schlafentiefe ab. Eine unregelmässige Tagesrhythmik wird auch oft von einem etwas unregelmässigen Schlaf gefolgt.

Die bei vielen gekäfigten Kleinvögeln zu beobachtenden plötzlichen abendlichen Aktivitätsmaxima sind wahrscheinlich grösstenteils durch Mangel an befriedigenden Schlafplätzen im Käfig bedingt. Bei der Beurteilung der Aktivitätskurven sollte man deshalb in Bezug auf diese Maxima sehr vorsichtig sein. Maxima von demselben Typus können auch in der Nacht ausgelöst werden wenn man die Vögel erst erweckt und dann den Käfig in geeigneter Dämmerung hält. Die abendliche Aktivität wird oft von einem unnormal tiefen Schlaf gefolgt. — In den Diagrammen ist die Aktivität aufwärts von der Horizontallinien eingezeichnet, die Schlafentiefe dagegen abwärts.

Tiedonantoja - Meddelanden

Short notes.

Calidris alpina schinzii (Brehm) vakituisesti pesivänä Yyterissä. KALEVI RAITASUON (O. F. 1949: 4, s. 122) esittämän tiedonannon johdosta, jossa kuvattu pesälöytö on varmaankin yhteydessä Yyterissä tekemieni havaintojen kanssa, ilmoitan seuraavaa: Mäntyluodon lähellä sijaitsevalle Levonlahdella on pesinyt ainakin v:sta 1947 lähtien, todennäköisesti aikaisemmin, 4—5 paria suosirriäisiä. Lisäksi pesi kesällä 1949 lähellä sijaitsevalle Kirrisannan vesijättömaalla 1 pari, samoin mahdollisesti n. 7 km. päässä Levonlahdelta olevan Fleiviikin rannalla, jossa käynnilläni 5. VI. 1949 tapasin yhden yksilön, joka esiintymisestä päätellen luultavimmin ei ollut muuttava. Vakituisesta pesimisestä näin etelässä sekä osaksi myös värtäyksestä päättelin kyseessä olevan eteläisen rodun.

Levonlahti on n. 400 m. läpimitaltaan oleva, merestä hiekkakannaksen erottama, mutta siihen ojalla yhdistetty lahdella, jonka rannat sekä kolme keskellä sijaitsevaa matalaa pientä saareketta ovat kosteata niittyä, pieniä