

Långtidsregistrering av ruvningsrytmik och matningsfrekvens med hjälp av radioaktiv märkning

STAFFAN STORTEIR & ANDERS PALMGREN

STORTEIR, S. & A. PALMGREN. (Rautalampiv. 5 C 35, Helsinki 55, Finland and The Institute of Technology, Otaniemi, Helsinki, Finland) 1971. — *Long-term recording of incubating rhythm and feeding frequency with the aid of radioactive tagging.* [In Swedish.] *Ornis Fenn.* 48:33—35.

The automatic recording apparatus and method of radioactive tagging described in this paper were used in a study of the daily activity pattern of the Black Guillemot in the breeding season. The recording system is designed to give a continuous and accurate picture of both the incubating rhythm and feeding frequency, without much human interference, over the whole breeding period. Special care was taken to minimize the risk of harm to the tagged birds and their eggs and young by using radioactive sources of low activities.

Tekniken att spåra djurs förflyttningar och bobeteende med hjälp av radioaktiv märkning har funnit tillämpning sedan början av 1950-talet. I synnerhet har smådäggdjur, som är aktiva under natten och rör sig i gångar under marken, studerats med denna metod (GERRARD 1969). Undersökningar av fåglars dygnsrytmik under häckningstiden med sedvanliga märkningsmetoder, som individuell färgringmärkning, förutsätter i allmänhet en fortlöpande och ytterst tidskrävande bevakning. En automatiserad registrering som också skiljer på individer är möjlig genom märkning med radioisotoper av olika styrka. Den radioaktiva strålningen (gamma-strålning) mäts med en Geigermätare och överförs i grafisk form av en skrivare.

Avsikten med den här beskrivna registreringsapparaten var att klarlägga tobisgrisslans *Cephus grylle* ruvnings- och matningsrytmik. Mätssystemet konstruerades och testades i samarbete med Tekniska högskolans reaktorkonstitut och provades under fältförhållanden på Valsörarna sommaren 1970.

Metod

Registreringsapparaten (fig. 1) består av en strålningsdetektor (Geiger-Müller rör och strålningsmätare) kopplad till en skrivare. G-M röret är inneslutet i en aluminiumfolie och okänsligt för fukt. I detta fall användes en 12 meters förlängningssladd till G-M röret. Strålningsdetektor och skrivare drivs av två blyackumulatörer (4 resp. 6 V). Registreringssystemets totalkostnad är ca 2000 mk.

Skrivarens spollängd är 63 fot och tillåter kontinuerlig registrering under 30 dygn med en skrivhastighet om 1 tum per timme. Då ackumulatorernas kapacitet är beräknad för ca 80 dygns bruk, kan fortgående registrering (med tre spolbyten) företas under tobisgrisslornas hela häckningsperiod (på Valsörarna ung. 1.6.—20.8.).

Som strålningskällor tjänade tunna, böjliga ⁶⁵Zn-band fästade vid plastringar. Källorna aktiverades genom bestrålning i Triga-reaktorn i Otnäs. Den tillåtna aktivitetens maximalvärde för en strålningskälla av detta slag är 10 μ Ci, vilket utgör den i lag stadgade frigränsen för hantering utan risk. I ringmärkningsögonblicket inpassades zinkbitar av bestämd längd (radioaktiviteten är proportionell mot bitens längd) i den spiralvridna plastringen (\varnothing 6.5 mm.) och limmades fast. Strålningskällornas styrka väljs så att överlappning av de tre skrivarkurvor som representerar bakgrundsstrålning, svagare och starkare strålningskälla undviks. Doseringen av de radioaktiva mängderna beror av (1) bak-

grundsstrålningen på platsen, (2) G-M rörets känslighet och avstånd från strålningskällan, (3) avståndsförändringar och varierande upp- tagning av strålningsenergi p.g.a. den ruvande fågelns olika ställningar i förhållande till G-M tuben. Denna sista faktor kan elimineras genom användning av flera detektorer kopplade till samma mätare. Avståndet från G-M röret till den radioaktiva källan fastslås av registreringens art och boets utseende. I detta fall beräknades strålningskällornas styrka utgående från ett 30 centimeters avstånd vid registrering av ruvning. Förhållandet mellan svagare och starkare strålningskälla bestämdes till 1:4, vilket genomfördes med aktivitetsvärden på 2.5 och 10 μCi . Förhandsberäkningar av detta förhållande kompliceras om registreringen gäller matningsbesök då grisslorna endast momentant passerar G-M röret. Individuella variationer i skygghet och beteende vid matning av ungarna försvårar bestämningen av det optimala förhållandet mellan strålningsmängderna.

Under perioderna 18—30.6. och 3.7.—10.8. 1970 inregistrerades ruvning (par I) respektive matning av ungar (par II) hos två par tobisgrisslor. Grisslorna fångades på boet och försågs med radioaktiva ringar. Övriga ingrepp inskränktes till kortvariga kontroller av apparatung. var tredje dag.

Resultat

Par I (S-051674 2.5 μCi , S-051675 10 μCi). Bo i klyftan mellan två stenar. Två ingångar. G-M tuben inne i bohålan 30 cm från äggen. Strålningsmätare och skrivare i ljudisolerande styroxlåda ca 4 m från boet. Ackumulatörer i plastöverdragna trälådor.

En typisk sekvens visas i fig. 1. Den ruvande fågelns identitet framgår av kurvans nivå. Registreringsremsan ger information om ruvningsskiftenas längd och fördelning under dygnet. Ruvningsskiftena är uppdelade i ruvningspass av ett varierande antal avbrott, vilkas längd kan bestämmas med en noggrannhet på 2 minuter. Växlingar i kurvans nivå visar dessutom hur ofta fågelns bytt ställning under ruvningen.

Par II (S-051689 2.5 μCi , S-051698 10 μCi). Bo under kantställt stenblock. G-M röret så placerat vid boöppningen att grisslorna passerade på ca 10 centimeters håll.

Bobesöken, som är identiska med matningsbesök efter att grisslorna upphört värma ungarna (ännu fyra dygn efter att den andra ungen kläckts), ses på registreringsremsan som punktlinjer av olika höjd. Endast extremt låga och höga kurvor representerar med säkerhet svagare och starkare radioaktivt märkt grissla. Man får upplysning om antalet matningsbesök och deras fördelning under dygnet. Observationer har visat att grisslorna för endast en fisk åt gången till boet och antalet bobesök är därför också lika med antalet överlämnade fiskar.

Undersökningarna kommer att fortsätta med observationer av flera par användande något utvecklad apparatur och egentliga analyser av registreringsremsorna kommer att presenteras senare.

Strålningens biologiska effekt

Risken för en biologisk effekt i form av strålningsskador p.g.a. den ökade bakgrundsradiationen torde ha minimerats i denna undersökning. De aktivitetsvärden som använts här är betydligt lägre än tidigare använda (t.ex. WARD 1969). Den maximala dosen på äggen har beräknats till 1 rad. Enligt tillgängliga litteraturuppgifter (se t.ex. INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, TASK GROUP 1966) bör denna dos inte kunna påverka äggens utveckling, speciellt då man beaktar att strålningen verkat endast under ruvningens senare hälft.

Vissa fakta för att laboratoriemöss är känsliga för en svag ökning av bakgrundsstrålningen framförs av BROWN *et al.* (1966). Den påvisade förändringen i aktivitet är liten. BARBOUR och HARVEY (1968) jämförde ^{60}Co -märkta och normala smågnagare och kunde inte upptäcka skillnader i aktivitet. Publicerade undersökningar om fåglars respons på ökad bakgrundsstrålning saknas. Vid fortsatta, kvantifierade aktivitetsregist-

reringar gällande tobisgrisslan kommer speciell vikt att fästas vid klarläggandet av strålningens eventuella inverkan på dygnsrytmik och registreringsresultatens tillförlitlighet.

Summary: Long-term recording of incubating rhythm and feeding frequency with the aid of radioactive tagging.

The automatic recording apparatus and method of radioactive tagging described in this paper were used in a study of the daily activity pattern of the Black Guillemot in the breeding season. The recording system which was constructed and tested in cooperation with the Reactor Laboratory of the Institute of Technology at Otnäs, Finland, is designed to give a continuous and accurate picture of both the incubating rhythm and feeding frequency, without much human interference, over the whole breeding period. Special care was taken to minimize the risk of harm to the tagged birds and their eggs and young by using radioactive sources of low activities.

The measuring equipment (Fig. 1) consists of a Geiger-counter linked to a plotter. As the standard spool of the plotter allows recording for one month at a speed of 1 inch per hour and the capacity of the energy source, two lead acid accumulators, is calculated for 80 days' use, the system can operate continuously during both the egg and the chick stage in the population studied. By using two strengths of the isotope ^{67}Zn it was possible to distinguish between the two parent birds. Thin ^{67}Zn -bands were inserted in plastic rings and attached to the birds' legs. The ratio between the weaker and stronger source was 1:4 and performed with activities of 2.5 and 10 μCi .

In recording nest attentiveness during incubation over a 13-day period, the G-M tube was sited at a distance of 30 cm from the incubating bird in the nesthollow. The chart gives clear information of the length and daily distribution of the incubating shifts, including short periods when the bird temporarily leaves the nest and the restlessness of the incubating bird as it changes its position on the eggs. A typical sequence is shown in fig. 1. Charts of the recording of nest visits of another pair for 38 days yield information on the number and daily distribution of feeding visits to the young after the guillemots have stopped brooding. The curves representing the weaker and stronger in this case radioactively tagged birds partly overlap.

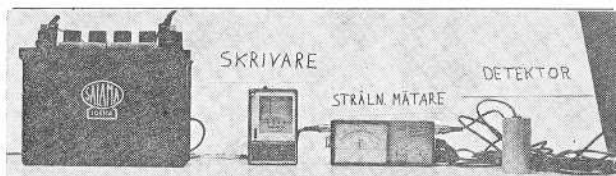
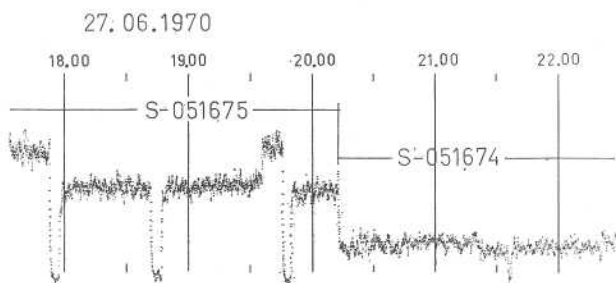


FIG. 1. Registreringsapparaturen och registreringsapparaturens grafiska återgivning av ett tobisgrissleparns ruvning under en 5 timmars period den 27.6.1970. S-051675 ruvar — med tre avbrott då den lämnar boet — fram till ca 20.15, då partnern tar över. Vid ca 19.35 har S-051675 bytt ställning. (The recording apparatus and the chart showing incubation of a pair of the Black Guillemot during a 5-hour period on June 27th 1970. The incubating shift of S-051675 — with three periods when it left the nest — ends about 20.15, when the partner takes over. S-051675 changed its position in relation to the G-M tube at about 19.35.)

Litteratur

- BARBOUR, R. W. & M. J. HARVEY 1968. The Effect of Radioactive Tags on the Activity of Rodents. *Amer. Midl. Natur.* 79:519—522.
- BROWN, F. A., Y. H. PARK & J. R. ZENO 1966. Diurnal variation in organismic response to very weak gamma radiation. *Nature* 211:830—833.
- GERRARD, M. 1969. Tagging of Small Animals with Radioisotopes for Tracking Purposes. *Isot. Radiat. Technol.* 6:200—204.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, TASK GROUP — CHAIRMAN, R. S. RUSSELL. 1966. The evaluation of risks from radiation. *Health Physics* 12:239—302.