

Aktivitätsuntersuchungen bei Fransenfledermäusen (*Myotis nattereri*, Kuhl 1818)

Für den Einfluss exogener Faktoren auf die Aktivitätsperiodik wurden zahlreiche Gesetzmässigkeiten gefunden¹⁻⁴.

Als weitere experimentelle Beiträge hierzu erscheinen Freilanduntersuchungen, besonders solche an dunkelaktiven Tieren, wie z.B. an Fledermäusen, sinnvoll. Um in Freilandversuchen an einer Fledermauskolonie möglichst eindeutige Ergebnisse zu erhalten, sollte zumindest der Ein- und Ausflug aus dem Tagesquartier exakt zu erfassen sein. Dies ist am einfachsten bei jenen Arten, die ihren Tagesschlaf in Nistkästen verbringen. Hierzu zählen Fransenfledermäuse. Die untersuchte Kolonie bestand ausschliesslich aus Weibchen.

An Registrierapparaturen wurden verwandt: Eine Doppellichtschranke⁵, mit der sich Ein- und Ausflug gesondert aufzeichnen lassen, mit Thermistoren ausgestattete Temperaturfühler zur Messung der Körper- und Kasten Temperatur und ein Galvanometer mit Selen-Photoelement zur genauen Lichtwertmessung. Die Registrierdiagramme der Doppellichtschranke ermöglichen neben der Aufzeichnung des Gesamtaus- und -einfugs eine genaue Übersicht über die Zahl der aktiven Tiere und die der vorübergehend im Kasten ruhenden Tiere. Versuche über längere Zeiträume sind daher auch geeignet, einen ungefähren Einblick in die jahresperiodischen Änderungen des Aktivitätsmusters zu gewinnen. Im Juni erhält man ein Muster mit 2 grossen Aktivitätsmaxima. Nur zwischen 23.00 und 01.00 kehren regelmässig einige Tiere in den Kasten zurück⁶. Die Zahl der um Mitternacht ruhenden Tiere wächst jedoch im Juli stark an. Dies sind besonders säugende Alttiere, Jungtiere, aber auch immer nichtsäugende Alttiere. Im August und September fliegen relativ selten Tiere nachts in den Kasten zurück. Ende September und im Oktober beenden einige Tiere ihre Aktivitätsperiode oft schon nach Mitternacht, spätestens aber schon ab 03.00.

Aus der annähernden Parallelität von Aus- bzw. Einflugszeiten zu den Zeiten für täglich gemessene Lichtwerte und der Tatsache, dass durch Dauerbeleuchtung um den Kasten der abendliche Ausflug verhindert werden kann, darf man auch ohne direkten Beweis vermuten, dass die Lichtperiodik der entscheidende Zeitgeber ist. Entsprechende Beobachtungen liegen von anderen Fledermausarten vor^{7,8}. Der «Parallelverlauf» von Aus- bzw. Einflugszeiten zu den Zeiten für einen bestimmten Lichtwert gilt aber nur im weitesten Sinne: Denn die Werte für die Aus- und Einflughelligkeiten sind im Juli besonders hoch; im Mai, Juni und Anfang August erhält man mittlere Werte im Vergleich zum Augustende, September und Oktober. In dieser Zeit fliegen Fransenfledermäuse erst 10–30 min nach bzw. vor dem letzten exakt messbaren Lichtwert (I_{1000} L) aus bzw. ein. Insgesamt sind die Lichtwerte für den Ausflug meist höher als für den Einflug.

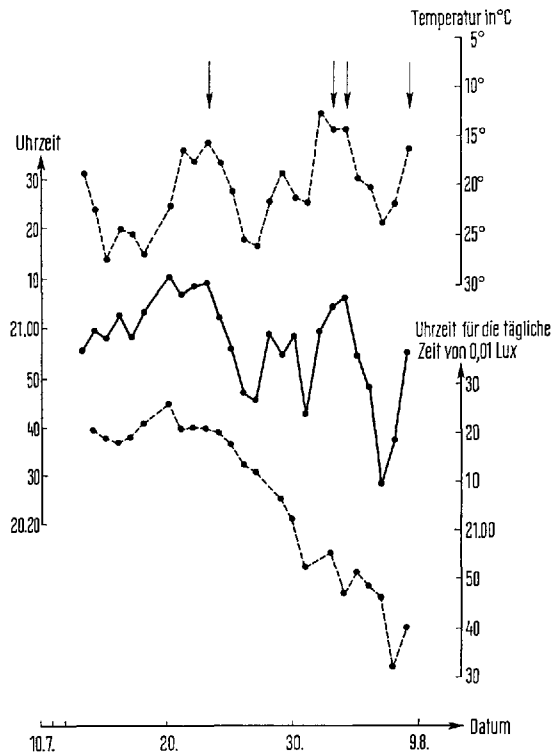
Um die Streuung für Aus- und Einflug bei geringfügig wechselnder Tierzahl vergleichen zu können, wurde jeweils die durchschnittliche Zeit vom Ausflug eines Tieres bis zum Ausflug des folgenden bzw. vorangehenden Tieres ermittelt. Dabei zeigt sich, dass die Werte für die Ausflugszeiten (0,52–3,43 min) weniger streuen, als die für die Einflugszeiten (1,08–7,84 min). Bei der Ausflugszeit sind das maximal $\pm 4,5\%$ der Gesamtaktivitätszeit, beim Einflug $\pm 6,7\%$.

Da Einzelmarkierungen von Tieren noch ausstehen, wurde zur Bestimmung von Phasenwinkeldifferenzen einmal ein rechnerisch ermitteltes «Durchschnittstier», zum zweiten das zuerst aus- bzw. zuletzt einfliegende Tier herangezogen. Die so erhaltenen Werte lassen bisher erkennen, dass 1. fast nur positive Phasenwinkeldifferenzen auf-

treten, 2. die positiven Phasenwinkeldifferenzen von Mai bis Juli geringfügig kleiner werden, Ende September/Oktober dagegen wieder etwas zunehmen.

Inwieweit hier im Sommer die beschleunigende Wirkung der langen Dämmerungszeit den verlangsamen den Einfluss des L:D-Verhältnisses, im Herbst dagegen die beschleunigende Wirkung des L:D-Verhältnisses die Wirkung der kürzeren Dämmerungszeit aufhebt, müsste sich bei genaueren Untersuchungen mit mehreren einzeln markierten Tieren klären lassen. Möglicherweise sind die relativ späten Ausflüge im Herbst in erster Linie die Folge der verkürzten Dämmerung⁴.

Ein Vergleich der Phasenwinkeldifferenzen wird jedoch immer mit Unsicherheiten verbunden sein. Denn ausser der Lichtperiodik beeinflusst die Aussentemperatur an vielen Tagen den Verlauf der Aktivitätsperiodik. Bei allen Temperaturstürzen um ca. 8–9°C verzögert sich z.B. die Ausflugszeit beträchtlich (Figur). Diesen späten Ausflügen entsprechen dann relativ frühe Einflüge. Das stimmt mit einer Regel ASCHOFFS überein¹. Zusätzlich finden sich



Einfluss der Lichtperiodik und Aussentemperatur auf den Flugbeginn. Untere Kurve: Zeitpunkt, zu dem am Abend die Lichtintensität 0,01 Lux beträgt, mittlere Kurve: Flugbeginn, obere Kurve: tägliche Höchstwerte der Aussentemperatur.

¹ J. ASCHOFF und R. WEVER, J. Orn. 103, 2 (1962).

² J. ASCHOFF, Revue suisse Zool. 71, 528 (1964).

³ R. WEVER, Kybernetik 2, 127 (1964).

⁴ R. WEVER, Z. vergl. Physiol. 55, 255 (1967).

⁵ Für die Anfertigung danken wir Herrn Stierhof, Steinheim.

⁶ W. BÖHME und G. NATUSCHKE, Säugetierk. Mitt. XV, 129 (1967).

⁷ G. DE COURSEY und P. J. DE COURSEY, Biol. Bull. mar. biol. Lab., Woods Hole 126, 14 (1964).

⁸ M. EISENTRAUT, Bonner zool. Beitr. 3, 211 (1952).

an diesen Tagen besonders grosse Werte für die Streuung von Aus- und Einflug. Insgesamt weist das auf eine stärkere Niveaubeeinflussung.

Der Verlauf der Ruheperiode kann durch Messungen der Körpertemperatur verfolgt werden. Ein bis zwei Stunden nach dem Einflug senken Fransenfledermäuse ihre Körpertemperatur. Nachmittags, zwischen 13.00 und 17.00, steigt die Körpertemperatur innerhalb von 20 min bis zur Wachttemperatur an⁹. Bis zum Ausflug sinkt sie dann nicht mehr wesentlich ab.

Der Zeitpunkt des Erwachens scheint um so früher erreicht zu werden, je höher die Aussentemperatur an dem betreffenden Tag ist bzw. je früher ein bestimmter Aussentemperaturwert erreicht wird. Der Zeitpunkt des Aufwachens steht somit mit der Ausflugszeit in engem Zusammenhang.

Summary. Field experiments on the diurnal activity of Natterer's bat (*Myotis nattereri*, Kuhl 1818) are described. The diurnal activity pattern follows the course of the light intensity with a phase difference. This phase difference and certain details of the activity pattern are subject to seasonal changes and are influenced by the ambient temperature.

H. ENGLÄNDER und G. LAUFENS

Zoologisches Institut der Universität,
5 Köln (Deutschland), 15. Dezember 1967.

⁹ H. POHL, Z. vergl. Physiol. 45, 109, (1961).

Effect of Temperature on the Translocation of Bacterial DNA in *Solanum lycopersicum* Esc.

We have already published results showing that exogenous DNA could be taken up by plants and, after some depolymerization, enter the cell nuclei without modification of their primary and secondary structures¹⁻³. Furthermore this foreign DNA seems to combine with the tomato DNA and replicate⁴.

Light affects the quantity and the depolymerization of the DNA uptake⁵. In the present paper we have studied the effects of temperature.

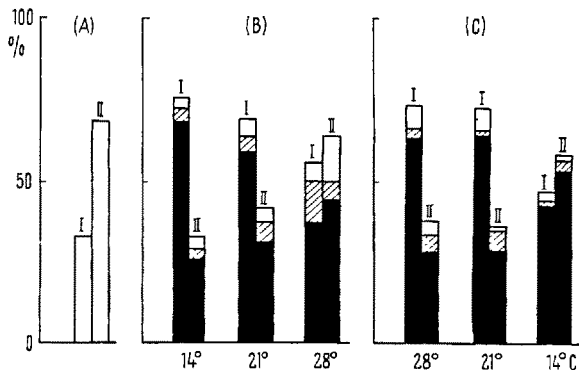
Temperatures within good physiological range were chosen. Tomato plantlets were developed for 15 days in presence of artificial white light (Phytor 28.000 ergs/sec per cm²) and humidity of 90% at 14°, 21° and 28°C. Each series was then subsequently incubated in the presence of bacterial DNA-³H either at 14°, 21° or 28°C. Exogenous labelled DNA (2×10^6 dpm/ μ g) was extracted⁶ from a strain without thymine of *Escherichia coli* (CR 34), cultured on a medium containing ³H-thymine. The stems of the plants were dipped into a solution (200 μ g/ml) of *E. coli* ³H-DNA for 6 h. They were then transferred to water for 48 h. The part of the plant submerged in the various solutions was removed before homogenization and the DNA from the remainder of the stem and the cotyledon was extracted by a method already described¹. This DNA was analyzed by centrifuged chromatography on DEAE-cellulose columns⁷.

A parallel study was made of the synthesis of endogenous DNA under the same conditions while incubating the plantlets in a solution of tritiated thymidine with the same specific activity as that present in the bacterial ³H-DNA.

There were no clear differences of the quantities of foreign DNA taken up by the plantlets whatever the temperature of development or incubation was.

As shown in the Figure when temperatures of development and incubation were the same they did not influence the state of polymerization of the labelled DNA. For instance, the relation of fraction 1 to fraction 2 was not significantly different when plantlets were developed at 14°C and incubated at 14°C or incubated at 28°C and developed at 28°C. On the other hand a rather wide change of temperature between development and incubation reduced significantly the depolymerization of the radioactive DNA in the plants. Both changes from 14–28°C and from 28–14°C had the same effect: the

majority of the DNA found in the plantlets were over 1–10⁶ molecular weight. This heterothermic treatment might produce a depression of the DNase activity. It is not impossible that there is a relation between DNase activity and thermoperiodism.



Percentage relation of fractions of radioactive DNA molecules found in plantlets after absorption of *E. coli* DNA ³H. (A) *E. coli* DNA-³H given to plantlets. (B) Plantlets developed at 14°C. (C) Plantlets developed at 28°C. Ordinate: percentages, abscissa: temperatures of incubation, (fraction I: molecular weight of 2×10^5 to 1×10^6), (fraction II: molecular weight above 1×10^6). Three series of 10 plantlets are drawn each time. In black, the smallest percentage of DNA-³H in fraction I and II; in white, the largest, the hatching being intermediate. For instance: see a plantlet developed at 14°C incubated at 14°C. The first series in black has 68% of its foreign DNA in fraction I, the second series in hatching 72% and the last in white 75%.

¹ M. STROUN, P. ANKER, P. CHARLES and L. LEDOUX, Nature 212, 357 (1966).

² M. STROUN, P. ANKER, P. CHARLES and L. LEDOUX, 215, 975 (1967).

³ P. ANKER and M. STROUN, Nature (in press).

⁴ M. STROUN, P. ANKER and L. LEDOUX, Currents in Modern Biology 1, 231 (1967).

⁵ M. STROUN, P. ANKER and J. REMY, Experientia 23, 864 (1967).

⁶ J. MARMUR, J. molec. Biol. 3, 208 (1961).

⁷ C. DAVILLA, P. CHARLES and L. LEDOUX, J. Chromat. 19, 382 (1965).