

Various factors – chemical or physical – might be responsible for such behaviour of instinctive selection in insects. From our data, it is evident that colour is an important physical factor attracting the predator to the prey. This should be taken into consideration in selecting control measures, since a laboratory mutant strain introduced in to a field experiment stands the danger of being predated upon preferably to the natural population.

The food requirements of adult mosquitoes is dependent upon their prior nutritional history as larvae<sup>2,3</sup>. Preferential feeding habits of adult mosquitoes on certain plants have been shown<sup>4,5</sup>; but no such data is available for the larvae, especially of the carnivorous species. The essential amino acid requirement of *A. aegypti* larvae has been described<sup>6</sup>. It has been pointed out that if specific feeding habits of the adult mosquitoes on certain plants could be proved, these plants could be exterminated thus leading to the extermination of the mosquito species involved<sup>4</sup>. Our observations on larval behaviour indicate that such feeding habits are more preferential than specific and the situation may be similar among adults. The

inability of a mosquito to thrive in the presence or absence of a specific plant remains to be demonstrated. The use of mutants in feeding experiments might open a new area of investigation, these being responsible for bringing about an interaction between predator and prey. An extensive analysis of various factors involved in feeding habits of both larvae and adults of various mosquito species is very much warranted<sup>7</sup>.

**Zusammenfassung.** Die in Laborzuchten kannibalistischen Larven der Mücke *Culex (Lutzia) raptor* ernähren sich bei freier Wahl von Larven anderer Mückenarten (Präferenzfolge: *Aedes aegypti*, *Anopheles stephensi*, *Culex fatigans*). Versuche mit einer gelben Mutante von *C. fatigans* zeigen, dass *A. aegypti* wegen ihrer gelben Naturfarbe allen anderen Arten vorgezogen wird. Auch die Bewegungsintensität der Larven scheint eine Rolle zu spielen.

P. T. RAJASEKHARAN and  
B. N. CHOWDAIAH

Feeding behaviour of *Lutzia* in a 'choice' experiment involving the 3 species of mosquito larvae

|                     | Initial<br>No. | 6 h | 12 h | 18 h | 24 h | Total<br>consumed |
|---------------------|----------------|-----|------|------|------|-------------------|
| <i>A. aegypti</i>   | 50             | 39  | 30   | 21   | 14   | 36                |
| <i>A. stephensi</i> | 50             | 44  | 39   | 33   | 29   | 21                |
| <i>C. fatigans</i>  | 50             | 50  | 49   | 46   | 43   | 7                 |
| <i>Lutzia</i>       | 10             | 10  | 10   | 10   | 10   | Nil               |

Department of Zoology, Central College,  
Bangalore University,  
Bangalore 1 (India), 29 November 1971.

<sup>2</sup> R. H. DADD, Proc. 36th Ann. Conf. Cal. Mosq. Control (1968).

<sup>3</sup> R. S. PATTERSON, B. J. SMITTLE and R. T. DENEVE, J. econ. Ent. 62, 1455 (1969).

<sup>4</sup> A. A. A. MALEK and W. F. BALDWIN, Nature, Lond. 192, 178 (1961).

<sup>5</sup> A. A. A. MALEK, Bull. Wld. Hlth. Org. 30, 137 (1964).

<sup>6</sup> K. R. P. SINGH and A. W. A. BROWN, J. Insect. Physiol. 1, 199 (1957).

<sup>7</sup> This study has been supported in part by a grant from the World Health Organization.

## Quantitative Bestimmung von RNS-Fraktionen im Gehirn frisch geschlüpfter Bienen (*Apis mellifica*)

Honigbienen erfüllen in ihren ersten Lebenstagen im Stock verschiedene Aufgaben<sup>1</sup>, die mit spezieller Drüsentätigkeit gekoppelt sind. SALVISBERG<sup>2</sup> fand, dass der Gesamt-RNS-Gehalt des Gehirns in der ersten Woche nach dem Schlüpfen stark abnahm. In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, ob alle RNS-Fraktionen an dieser Abnahme gleichermaßen beteiligt sind, und ob diese Veränderungen im RNS-Gehalt in Verbindung mit den verschiedenen Tätigkeiten der Bienen stehen.

Honigbienen, die bei 35°C im Thermostat schlüpften, wurden neun Tage auf Honigwaben bei gleicher Temperatur isoliert vom Stocke gehalten. An jedem der neun Tage wurde eine Probe von 10 Hirnen, ohne die Pigment- und Sehzellschicht der Augen, analysiert (total 70–150 µg RNS). Die Gehirne wurden in 50 µl Lösung I<sup>3</sup> zusammen mit 50 µl Phenol<sup>4</sup> während 20 min homogenisiert. Aus der wässrigen Phase wurde die RNS mit Aethanol ausgefällt und in eine Mischung von 10 µl Puffer I<sup>5</sup> und 10 µl Puffer II<sup>6</sup> aufgenommen. Die anschliessende Polyacrylamid-gelelektrophorese erfolgte nach den Angaben von WEIDELI, KUBLI, CHEN<sup>7</sup>. Auf ein 7%-Gel (Monomere) wurde in Glasrörchen von 5 mm Innendurchmesser ein 2,6%-Gel geschichtet und die in Puffer I/II aufgenommene RNS-Probe dem 2,6%-Gel aufgelagert. Die Elektrophorese fand zunächst 30 min mit 1 mA/Röhrchen, dann 120 min mit 3 mA/Röhrchen statt. Auf eine Farbstoffmarkierung der

wandernden Grenzschicht wurde verzichtet. Die Gele wurden mit 1% Lanthanacetat in 15% Essigsäure fixiert und mit Chromalaun-Gallocyanin (pH 1,6) gefärbt<sup>8</sup>. Die Farbbanden der Gelstreifen wurden densitometriert und die Flächen der registrierten Peaks planimetriert (Figur 1).

Im Gehirn der Honigbienen nahm der RNS-Gehalt während zwei Tagen nach dem Schlüpfen der Imago stark ab (Figur 2). Vom 3. bis 5. Tag stieg der Gehalt von 18s und 28s RNS wieder an, der Gehalt der übrigen Komponenten fiel bis zum 4. Tag weiterhin leicht ab. Am 5. Tag trat eine schubartige Erhöhung des Gehaltes bei allen rRNS-Arten auf. Einzig der Wert einer unbekannten

<sup>1</sup> K. VON FRISCH, *Aus dem Leben der Bienen* (Springer Verlag, Berlin 1941).

<sup>2</sup> W. SALVISBERG, DNS und RNS im Bienen Gehirn: Untersuchungen über Abhängigkeit von Alter und Jahreszeit, in Vorbereitung.

<sup>3</sup> Lösung I: 0,1 M NaAc pH 5,0; 0,5% Na-Dodecylsulfat; 10 µg/ml Polyvinylsulfat; 500 µg/ml Bentonit; 10<sup>-4</sup> M MgCl<sub>2</sub>; 0,1 M NaCl.

<sup>4</sup> Phenol: 80% Phenol; 0,1% Hydroxychinolin.

<sup>5</sup> Puffer I: 0,01 M NaAc pH 5,1; 10<sup>-4</sup> M MgCl<sub>2</sub>; 20% Saccharose.

<sup>6</sup> Puffer II: 48 ml 1 N HCl; 4,95 g Tris; 0,46 ml TEMED; ad 50 ml Wasser, pH 5,5.

<sup>7</sup> H. WEIDELI, E. KUBLI und P. S. CHEN, Rev. Suisse Zool. 76, 788 (1969).

<sup>8</sup> U. GROSSBACH, I. B. WEINSTEIN, Analyt. Biochem. 22, 311 (1968).

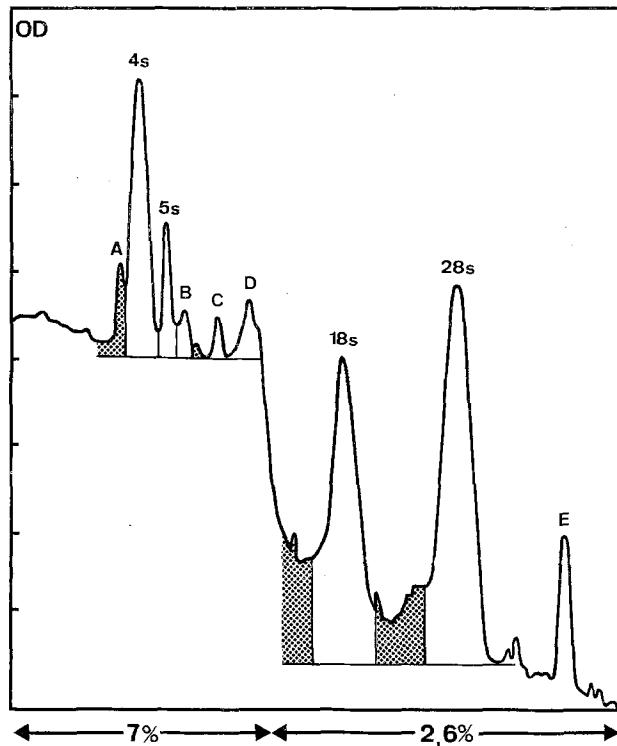


Fig. 1. Densitometrische Registrierung der gelektrophoretisch aufgetrennten RNS-Banden von 10 Gehirnen von 5 Tage alten Bienen. Für die planimetrische Auswertung der registrierten Peaks wurde für das 7%-Gel und das 2,6%-Gel eine basale Begrenzung festgelegt, da die beiden Gelabschnitte sich in der optischen Dichte unterscheiden. Die Basis des 7%-Gels wurde auf der Höhe der geringsten Dichte zwischen den Peaks 4s und D, die Basis des 2,6%-Gels auf der Höhe der geringsten Dichte von Peak 28s festgesetzt. Als seitliche Begrenzung galt die Senkrechte auf die Basis, sofern der auszumessende Peak sie nicht erreichte. OD, optische Dichte; A, Nukleotid; B, C, D, unbekannte RNS-Arten, darunter mRNS; E, hochmolekulare Nukleinsäuren.

kleinmolekularen RNS-Fraktion (D) sank an diesem Tage stark ab. Der Gehalt von 4s RNS (hauptsächlich tRNS) zeigte am 5. Tag ebenfalls einen vorübergehenden Anstieg, sonst blieb er konstant. Am 6. Tage sank der rRNS-Gehalt wieder auf ein Niveau ab, das unter demjenigen der zwei bis drei Tage alten Bienen lag. Mit diesen Befunden lassen sich die verschiedenen Tätigkeiten, die von FRISCH<sup>1</sup> bei Bienen während der ersten Lebenstage beobachtet hat, vergleichen. Vom 1. bis 3. Tag sind die Bienen damit beschäftigt, Zellen zu putzen. Daneben sitzen sie oft untätig auf den Waben herum. Vom 3. bis 5. Tag füttern die Bienen ältere Larven mit Blütenstaub und Honig. Ungefähr am 5. Tage beginnen die Speicheldrüsen der Arbeitsbienen stark zu wachsen und erreichen am 6. Lebenstage jene gewaltige Entfaltung, die den Bienen vom 6. bis etwa 10. Lebenstage die Futtersaftabgabe an junge Larven ermöglicht. Das zeitliche Zusammentreffen dieser Veränderung der Speicheldrüsen, die von einem Wechsel im Verhalten begleitet ist, und der starken Veränderungen des RNS-Gehaltes am 5. Tage lässt vermuten, dass die Tätigkeit der Bienen von bestimmten RNS-Mustern im Gehirn mitbestimmt wird. Da die Zahl der Gehirnzellen nach dem Schlüpfen der Imago bei Ameisen<sup>9</sup> konstant bleibt, darf angenommen werden, dass bei den untersuchten Bienengehirnen ebenfalls Zellkonstanz vorlag. Das Ansteigen und Absinken der RNS-Menge lässt sich daher als Konzentrations-

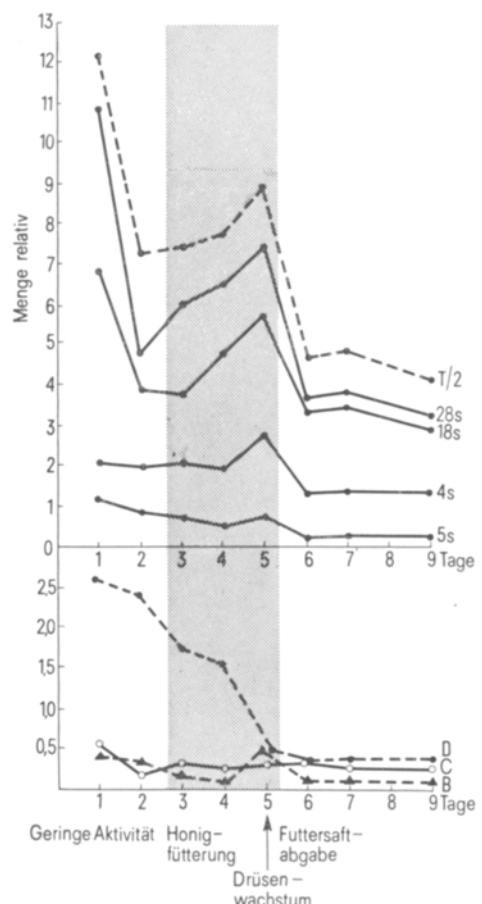


Fig. 2. Relative Menge der verschiedenen RNS-Arten von je 10 Gehirnen im Verlaufe der ersten 9 Tage nach dem Schlüpfen der Honigbienen. T/2, total RNS/2; B, C, D, unbekannte RNS-Arten, darunter mRNS.

änderung pro Zelle deuten. Damit dürften die Tätigkeiten der Bienen auch von Veränderungen in der Proteinsynthese der Gehirnzellen begleitet sein.

**Summary.** In the brain of the honeybee (*Apis mellifica*), it was found that the rRNA content decreases rapidly during the first 2 days of adult life. An increase is observed from days 3 to 5, followed by another decrease to a level inferior to that of day 2 to 3. Except for a rise on the 5th day, 4s RNA remains constant. An unidentified RNA fraction of low molecular weight (D) sharply decreases on day 5. The possibility is discussed that these results reflect changes in RNA metabolism that can be related to the sequences of activity observed in the bees during the first 9 days after hatching.

O. KUHN, E. KUBLI und  
E. HAUSCHTECK-JUNGEN

Zoologisches Museum, Zoologisches Institut,  
Strahlenbiologisches Institut der Universität Zürich,  
Kästlergasse 16, CH-8000 Zürich (Schweiz),  
7. Februar 1972.

<sup>9</sup> E. HAUSCHTECK-JUNGEN, Chromosoma 32, 79 (1970).