

Welcher der beiden Chromosomensätze als primär angesehen werden darf, kann hier wie bei allen bisher bekannten Arten mit numerischen Varianten nicht mit Sicherheit entschieden werden. Es lassen sich jedoch zwei Umstände anführen, die als Indizien für eine Ursprünglichkeit der ersten Form sprechen:

1. Ihre Chromosomenzahl 18 steht in einer augenfälligen numerischen Beziehung zur Haploidzahl 35, welche die Norm bei Muriciden und Bucciniden repräsentiert.



Abb. 3. Erste Form, haploider weiblicher Chromosomensatz. Vergrößerung 1500fach.



Abb. 4. Zweite Form, haploider weiblicher Chromosomensatz. Vergrößerung 1500fach.

2. Die Population von Estellen-bihan ist rein in bezug auf die zweite Form; andererseits waren an den Fundorten des Festlandes um Roscoff nur Laiche von Tieren der ersten Form aufzufinden. Die bisherigen Daten zur Verbreitung der numerischen Varianten lassen so vermuten, daß das Vorkommen der *Purpura*-Form mit 13 Chromosomen eine Erscheinung geographischer Isolation darstellt.

Die mitgeteilten Befunde reihen *Purpura lapillus* ein in die Serie der Arten mit Chromosomenzahl-Varianten (*Gryllotalpa gryllotalpa*<sup>1</sup>, *Tityus bahiensis*<sup>2</sup>, *Sciurus carolinensis*<sup>3</sup>), welche für die Kenntnis der chromosomalen Evolution und der Artbildung von Bedeutung sind. Nach den bisherigen Erfahrungen verbindet sich im Fall von *Purpura* der Vorteil der geographischen Trennung der beiden Formen, die eine populationsstatistische Untersuchung durchführen läßt, mit der Möglichkeit der Analyse des Chromosomensatzes.

Herrn Professor PORTMANN, sowie der Eidgenössischen Kommission für die zoologischen Stationen Neapel und Roscoff und der Leitung der Station von Roscoff sei an dieser Stelle bestens gedankt.

H. STAIGER

Zoologische Anstalt der Universität Basel, den 7. Januar 1950.

#### Summary

The normal haploid chromosome number of the prosobranch species *Purpura lapillus* is 18 in oogenesis. Animals of an isolated population near Roscoff (Bretagne, France) of the same species have been found to possess 13 chromosomes only. The two chromosome sets are compared and their evolutionary relationships briefly discussed.

### Über richtungsweisende Bientänze bei Futterplätzen in Stocknähe

In den letzten Jahren hat v. FRISCH wiederholt – auch in dieser Zeitschrift – über seine neuen, aufsehenerregenden Entdeckungen bezüglich der Bienensprache berichtet<sup>1</sup>. Er unterscheidet bekanntlich Rundtanz und Schwänzeltanz; nur der letztere vermittelt Richtungsweisung. «Wenn der Futterplatz 10 m vom Stock entfernt lag, sah ich stets nur Rundtänze ohne jede Andeutung einer Richtungsweisung. Bei einem Abstand von 25 m sind neben reinen Rundtänzen oft auch Laufkurven in Gestalt einer 8 zu bemerken, wobei nicht selten an der Kreuzungsstelle der Spur ein kurzes, richtungsweisendes Schwänzeln zu erkennen ist. Dies Verhalten wird bei einem Abstand von 50 m häufiger und klarer. Liegt der Futterplatz 100 m vom Stock entfernt, so ist fast bei allen Tänzerinnen ein kurzer Schwänzellauf deutlich. Mit der Verlängerung seiner geradlinigen Laufstrecke bei weiter zunehmender Entfernung des Futterplatzes vom Stock, werden aus den zwei Kreisbögen, welche die Laufstrecke der 8 bildeten, die zwei Halbkreise des typischen Schwänzeltanzes. Die anfänglich starke Divergenz der beiden Schwänzelseiten nimmt im allgemeinen, mit starker individueller Variation, bei wachsender Entfernung ab. ...Es ist aber nicht so, daß eine starke Divergenz der abwechselnden Schwänzelseiten eine unscharfe Richtungsweisung bedeutet. Vielmehr zeigt die Linie, die den Divergenzwinkel halbiert, die Richtung zum Futterplatz an; sie nähert sich genau wie bei fehlender Divergenz der einheitliche, geradlinige Schwänzellauf<sup>2</sup>.» Entsprechende Versuche ergaben, daß bei einem Abstand des Futterplatzes von 10 m die Umgebung des Stockes von den alarmierten Sammlerinnen noch ziemlich gleichmäßig abgesucht wurde. Bereits bei 25 m Entfernung dagegen setzte ein deutlich gerichtetes Suchen ein, obwohl das richtungsweisende Schwänzeln noch so undeutlich war, daß v. FRISCH es zunächst gar nicht bemerkt hatte.

In einer Fußnote wird dann über die von BALTZER und TSCHUMI entdeckten «Sichelgänge» berichtet. Diese Forscher «beobachteten in Bern schon bei einem Abstand des Futterplatzes von nur 3–17 m Rundtänze, die (ohne Schwänzeln) teilweise gerichtet waren. In der Mehrzahl der Fälle waren die Laufkurven nicht zu vollen Kreisen geschlossen, sondern hatten die Form von verschieden tiefen Sichelgängen. Diese sind nun nach den Schweizer Beobachtungen in bestimmter Weise orientiert: zieht man von der Mitte des Sichelbauches durch die Mitte der Sichelöffnung einen Pfeil, der die Sichel in zwei symmetrische Hälften teilt, so weist dieser Pfeil die Richtung zum Futterplatz nach dem gleichen Schlüssel, wie der geradlinige Lauf im Schwänzeltanz.» v. FRISCH fährt fort: «Ich konnte aber an meinen Bienen auch in neuerlichen Versuchen keine orientierten 'Sichelgänge' feststellen. Sie liefen geschlossene Kreise oder offene Kreisbögen mit wechselnder Öffnungsrichtung. BALTZER und TSCHUMI arbeiteten mit der dunkelbraunen Schweizer Landbiene (*Apis mellifica mellifica* L.), ich mit der Krainer Rasse (*Apis mellifica carnica* POLLM.). Gibt es Dialekte der Bienensprache?»

Angesichts des erwähnten Gegensatzes im Verhalten der Schweizer und Krainer Bienen schien es von Interesse, das Verhalten unserer Bienen bei Entfernungen des

<sup>1</sup> I. STEOPOE, Arch. zool. exp. gen. 50, 445 (1939).

<sup>2</sup> S. DE TOLEDO PIZA, Proc. Eighth Int. Congr. Genetics 675 (1949).

<sup>3</sup> P. C. KOLLER, Proc. Roy. Soc. Edinburgh 56, 196 (1936).

<sup>1</sup> Exper. 2, 397 (1946); Österr. Zool. Z. 1, 1 (1946); Naturwissenschaften 35, 12 und 38 (1948); Exper. 5, 142 (1949).

<sup>2</sup> Naturwissenschaften 35, 16 (1948).

Futterplatzes bis zu 50 m vom Stock genau zu beobachten. Über die Ergebnisse soll im folgenden kurz berichtet werden<sup>1</sup>, obwohl die Versuche noch der Fortsetzung und Erweiterung bedürfen<sup>2</sup>. Versuchsmaterial war die dunkle holländische Biene, mit leichtem italienischem Einschlag. Der Beobachtungskasten stand in einer blütenreichen Gartenbauanlage (Obstbäume, zahlreiche Blumen, Lindenallee; Versuchsperiode Juni–August 1949). Gefüttert wurde mit 50%iger Zuckerlösung; zur Anlockung diente Zitronenduft. Meine Beobachtungen lassen sich folgendermaßen kurz zusammenfassen:

1. Der richtungsweisende Teil der Bientänze bei Futterquellen innerhalb 50 m vom Stock wird von sog. »Rucktanzstrecken« gebildet.

2. Beim »Rucktanz« schwingt die Biene ihren ganzen Körper hin und her, während sie auf gestreckten Beinen ein wenig vorwärtsläuft. Die seitlichen Ausschläge sind zu Beginn der Tanzstrecke am stärksten und flauen während des Gehens ab.

3. Der Rucktanz wird bereits bei einem Abstand der Futterquelle von 2 m beobachtet. Die Laufstrecke ist dabei sehr kurz (etwa  $\frac{1}{2}$  Zellendurchmesser). Die Tanzrichtung gab in den meisten Fällen die Richtung der Futterquelle ziemlich gut an (nach dem von v. FRISCH entdeckten Schlüssel). Nach jedem Ruck läuft die Biene aufgeregt, mit leicht schwingendem Körper und Abdomen, in willkürlicher Richtung an eine andere Stelle,



Abb. 1. Gerichtete »Rucktänze« bei einem Abstand der Futterquelle von 2 m (Punkte: Nektarabgabe).

um einen neuen Rucktanz zu vollführen. Zwischendurch ergreift die Tänzerin mit den Kiefern die Zunge einer anderen Biene und übergibt ihr einen Teil ihres Vorrats (Abb. 1). Ihre Aktivität wird im übrigen wenig beachtet.

4. Bei einem Abstand von 8 m treten bereits *Sicheltänze* auf. Am Ende jeder Sichel wird ein Rucktanz ausgeführt, gefolgt von einer Wendung nach außen herum. Die Richtung der Rucktänze (und die Sichelöffnung) entspricht deutlich der Lage des Futterplatzes (Abb. 2).

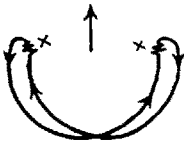


Abb. 2. Richtungsweisender Sichelanz bei 8 m Abstand (Schema). Bei × kurzer Rucktanz.

Die Länge der Rucklaufstrecke beträgt etwa einen Zellendurchmesser. Die Tänzerin ist aufgeregt und ihr Verhalten wird von den benachbarten Bienen lebhaft

beachtet. Es kommen daneben auch Rucktänze mit regellosen Zwischenstrecken vor.

5. Bei 20 m Entfernung ändert sich die Form des Sichelanzes allmählich; Hin- und Rücklauf decken sich immer weniger. Die Rucktanzstrecken kommen einander näher (Abb. 3). Ihre Länge steigt auf 1–1  $\frac{1}{2}$  Zellen-



Abb. 3. Übergang des Sichelanzes zum 8-Tanz bei 20 m entferntem Futterplatz.

durchmesser an. Auch bei diesem Abstand des Futterplatzes ist die Laufbahn zwischen den Rucktanzstrecken übrigens noch variabel. Die Tanzstrecken selbst sind nach wie vor entsprechend der Lage der Futterquelle gerichtet. Das Interesse der anderen Bienen konzentriert sich ebenfalls auf sie; nur während der Rucktanzstrecken wird der Bewegung der Tänzerin genau gefolgt.

6. Bei einem Abstand von 30 m treten schon gelegentlich Tänze in Form einer 8 (manchmal einer halben 8) auf. Bei der Richtungsweisung ergeben sich ähnliche »Mißweisungen«, wie bei v. FRISCH beschrieben<sup>1</sup>.

7. Bei 50 m Entfernung des Futterplatzes kommen schon häufig komplette 8-Tänze vor, bei denen sich die Rucktanzstrecken über mehrere Zellendurchmesser

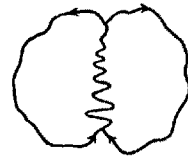


Abb. 4. Typus des 8-Tanzes bei 30–50 m Abstand; Übergang zum Schwänzeltanz.

ausdehnen (Abb. 4). Die Ruckbewegung wird dadurch etwas mehr wellenförmig; die Tanzform nähert sich dem typischen *Schwänzeltanz*.

8. Auf horizontaler Ebene (Anflugbrett) wiesen die beobachteten Rucktänze *direkt* nach der Futterquelle, welche sich 18 m vom Stock entfernt befand.

9. Gewisse Beobachtungen deuten darauf hin, daß die Richtungsweisung bei Entfernungen der Futterquelle von 18 bzw. 22 und 30 m genau befolgt wird; die alarmierten Bienen wichen weniger als 11–14° nach rechts und links von der Richtung zum Futterplatz ab. Diese Versuche sind aber nicht strikt beweisend.

10. Typische *Rundtänze* wurden beobachtet bei Abständen des Futterplatzes von 8 m und mehr. Die alarmierten Bienen umstellen zwar die Tänzerin, aber laufen ihr nicht nach. Das Suchen im Umkreis des Stockes schien sich über nur wenige Meter zu erstrecken.

Aus dem Mitgeteilten ergibt sich, daß auch unsere holländischen Bienen bei geringem Abstand des Futterplatzes vom Stock (8–50 m) die von BALTZER und TSCHUMI entdeckten, richtungsweisenden Sichelänze zeigen. Besonders klar trat mit zunehmender Entfernung der allmähliche *Übergang vom Sichelanz zum Schwänzeltanz* hervor. Da der Sichelanz andererseits

<sup>1</sup> Die Arbeit wurde von Prof. Dr. S. DIJKGRAAF angeregt.

<sup>2</sup> Auf meine Anfrage teilte mir Herr Dr. P. TSCHUMI freundlicherweise Näheres über seine eigenen Ergebnisse mit, die mit den unsrigen gut übereinstimmen und später in der Rev. suisse Zool. publiziert werden sollen (Anm. Prof. DIJKGRAAF).

auch zum Rundtanz überleitet, bildet er gleichsam ein Schaltstück zwischen den beiden klassischen, von v. FRISCH entdeckten Tanzformen. Es sei im übrigen betont, daß häufig mehrere Tanzformen durcheinander auftreten. In einem Abstand von 30 m wurden z. B. sowohl Ruck-, Rund- und Sichelanz, als halbe und ganze 8-Tänze beobachtet. Wie die einzelnen Tanzformen, dürften sich auch die abweichenden Verhaltensweisen der von den verschiedenen Forschern beobachteten Bienen durch gleitende Übergänge verbinden lassen<sup>1</sup>.

G. HEIN

Institut für vergleichende Physiologie der Universität Utrecht, den 10. Januar 1950.

### Summary

In his work on the language of the honey-bees v. FRISCH distinguishes two dances: a round-dance and a tail-wagging dance. The latter one occurs only when the feeding place is situated at a certain distance from the hive (at least 25 m). It indicates the direction of the feeding place. BALTZER and TSCHUMI recently discovered yet another direction-indicating dance, called "sickle-dance" («Sicheltanz»). It occurred at distances of 3 to 17 m.

Our Dutch bees showed this sickle-dance too. At the end of each sickle run the bee performs a short, characteristic "pull-dance", directed in relation to the feeding place. Isolated pull-dances may be observed down to 2 m. Between 20 and 50 m, with growing distance of the feeding place, the sickle-dance gradually changes into a tail-wagging dance. There is some evidence that the indicated direction actually is chosen, even with very short distances of the feeding place.

<sup>1</sup> Vielleicht bedingt die Qualität der künstlichen (samt den natürlichen?) Futterquellen irgendwie die zuletzt erwähnten Unterschiede. Wenigstens konnte ein anderer Schüler (P. TRIEBELS) in einem blütenarmen Gelände und mit verdünnter Zuckerlösung (25%) keine Sichel Tänze und nur wenige Rucktänze feststellen, die ungerichtet waren (Anm. Prof. DIJKGRAAF).

## The Role of Intestinal Flora and Body-Tissue in the Biosynthesis of Nicotinamide in Rat and Man

The occurrence of biosynthesis of nicotinamide in the rat was first observed by SHOURIE and SWAMINATHAN<sup>1</sup> and subsequently by ELLINGER and COULSON<sup>2</sup> in man. The latter authors found a discrepancy between intake of nicotinamide and elimination of its metabolites, and suggested that a synthesis of nicotinamide most probably occurs in man; experiments were accordingly planned to determine the site of this synthesis. ELLINGER, COULSON, and BENESCH<sup>3</sup> and ELLINGER, BENESCH and KAY<sup>4</sup> induced a diminution of the urinary output of nicotinamide methochloride in the average by about 70% in several persons by feeding succinyl sulphathiazole with the normal diet and concluded that this reduction was due to a decrease in the number of

intestinal bacteria which were involved in the synthesis of nicotinamide.

In 1946 NAJJAR, HOLT, JOHNS, MEDAIRY, and FLEISCHMANN<sup>1</sup> published a paper in which they stated that they "have been able to confirm the finding of ELLINGER *et al.* in regard to the biosynthesis of nicotinamide, but not in regard to the suppression of this phenomenon by sulfasuxidine". This statement has been accepted by HUNDLEY<sup>2</sup> who, therefore, dismisses as unconfirmed findings of ELLINGER and coworkers which do not agree with his views. In view of the fact that NAJJAR<sup>1</sup> *et al.* did not repeat the experiments of ELLINGER and coworkers they were not in a position to either confirm or refute them. NAJJAR<sup>1</sup> *et al.* kept their subjects on a special diet which was quite different from the natural one used by ELLINGER *et al.* Under these circumstances the intestinal flora was certain to change entirely and presumably would lead to a different output of nicotinamide methochloride which in this instance was no more than a mere fraction of that found under normal conditions (ELLINGER and COULSON<sup>3</sup>; PERLZWEIG and HUFF<sup>4</sup>; HOCHBERG, MELNICK, and OSER<sup>5</sup>; ELLINGER, BENESCH and HARDWICK<sup>6</sup>; ELLINGER and HARDWICK<sup>7</sup>; ELLINGER and ABDEL KADER<sup>8</sup> and others). The output of the methochloride was so low that it seems probable that it did not arise from nicotinamide synthesized in the gut and could, therefore, not be diminished by succinylsulphathiazole. These results can be considered to support the views of ELLINGER *et al.* concerning the role of the intestinal flora in the nicotinamide metabolism. In the early experiments no satisfactory examination of the changes of the intestinal flora was carried out when the nicotinamide methochloride output was reduced by succinylsulphathiazole feeding. There are, however, a number of experiments in which the composition of the faecal flora and the nicotinamide methochloride output were determined simultaneously. The intake of succinylsulphathiazole in man caused the nicotinamide methochloride elimination and the number of coliform bacteria in the faeces to fall simultaneously, both returning to predosing levels when the sulpha drug was discontinued (ELLINGER and EMMANUELOWA<sup>9</sup>). Similarly a simultaneous rise in number of faecal coliform bacteria and of nicotinamide methochloride output was reported by ELLINGER and EMMANUELOWA<sup>10</sup> after application of ambamide which stimulates growth and nicotinamide synthesis by *B. coli* and inhibits other intestinal bacteria (ELLINGER, ABDEL KADER and EMMANUELOWA<sup>11</sup>). These experiments leave little doubt that in man synthesis and release of nicotinamide by the intestinal flora contribute significantly to the body's requirements. The experiments by NAJJAR *et al.* were carried out under rather artificial conditions, they,

<sup>1</sup> V. A. NAJJAR, L. E. HOLT Jr., G. A. JOHNS, G. C. MEDAIRY, and G. FLEISCHMANN, *Proc. Soc. exp. Biol. Med.* **61**, 371 (1946).

<sup>2</sup> J. M. HUNDLEY, *Proc. Soc. exp. Biol. Med.* **70**, 592 (1949).

<sup>3</sup> P. ELLINGER and R. A. COULSON, *Biochem. J.* **38**, 265 (1944).

<sup>4</sup> W. A. PERLZWEIG and J. W. HUFF, *J. biol. Chem.* **161**, 417 (1945).

<sup>5</sup> M. HOCHBERG, D. MELNICK, and B. L. OSER, *J. biol. Chem.* **155**, 265 (1945).

<sup>6</sup> P. ELLINGER, R. BENESCH, and S. W. HARDWICK, *Lancet* **2**, 197 (1945).

<sup>7</sup> P. ELLINGER and S. W. HARDWICK, *Brit. Med. J.* **1**, 672 (1947).

<sup>8</sup> P. ELLINGER and M. M. ABDEL KADER, *Biochem. J.* **44**, 77 (1949).

<sup>9</sup> P. ELLINGER and A. EMMANUELOWA, unpublished results (1949).

<sup>10</sup> P. ELLINGER and A. EMMANUELOWA, *Lancet* **II**, 716 (1946).

<sup>11</sup> P. ELLINGER, M. M. ABDEL KADER, and A. EMMANUELOWA, *Brit. J. exp. Path.* **28**, 261 (1947).

<sup>1</sup> K. L. SHOURIE and M. SWAMINATHAN, *Ind. J. med. Res.* **27**, 679 (1940).

<sup>2</sup> P. ELLINGER and R. A. COULSON, *Biochem. J.* **38**, 265 (1944).

<sup>3</sup> P. ELLINGER, R. A. COULSON, and R. BENESCH, *Nature* **154**, 270 (1944).

<sup>4</sup> P. ELLINGER, R. BENESCH, and W. W. KAY, *Lancet* **I**, 432 (1945).