

troscopic examination. This revealed the usual two absorption maxima at 5750 and 5450 Å. With the addition

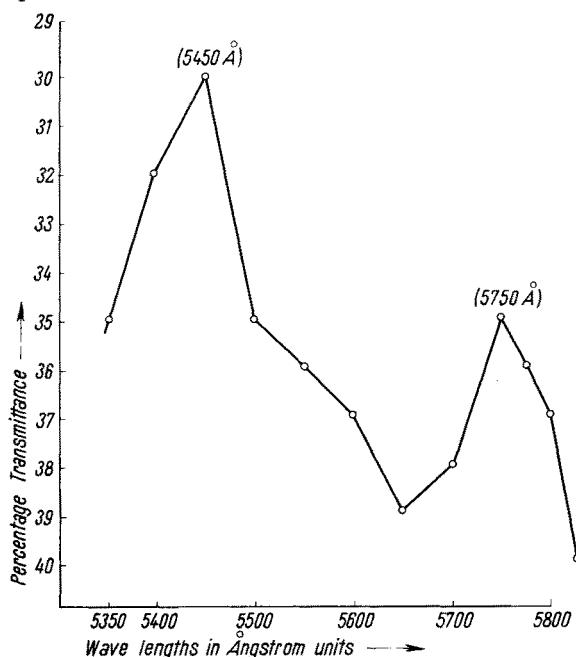


Fig. 5.—A graph showing the absorption peaks of the pigment solution of *Gastrothylax crumenifer*.

of Takayama's fluid and application of heat, the characteristic pyridine haemochromogen bands at 5200–5300 Å (faint) and 5550–5650 Å (sharp) were also detected on spectroscopic examination. The chemical detection of traces of iron and the positive deposit of boatshaped protoiodoheme and parallelogram-shaped hemin crystals comparable to those obtained from human blood, suggest a haem base in this pigment. The solubility tests also point to a non-carotenoid nature of the pigment. It is, however, not possible for the writer at this stage to explain the peculiar disposition of the pigmented layer in the ventral pouch and its possible role in the physiology of this amphistome.

M. B. LAL

Department of Zoology, The University, Lucknow (India), December 1, 1958.

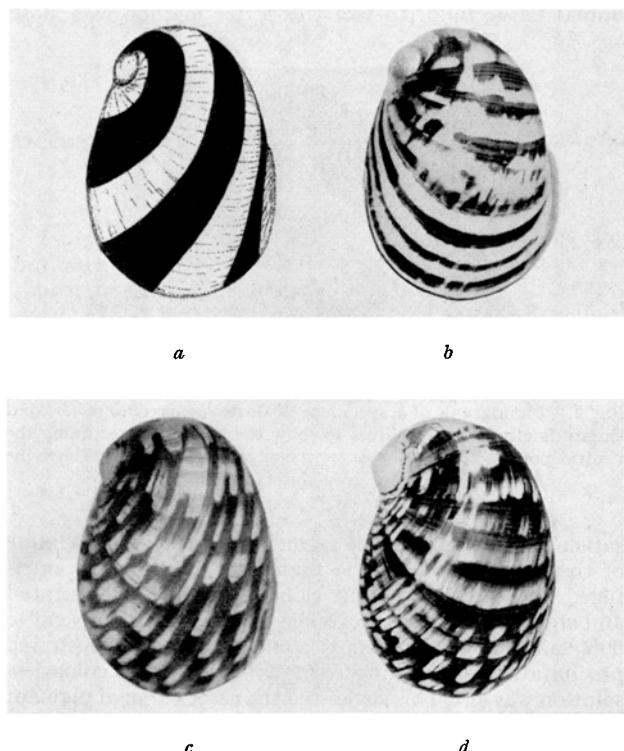
#### Résumé

Il s'agit de l'étude d'une couche rouge pigmentée formant la surface intérieure de la poche ventrale de l'amphistome *Gastrothylax crumenifer* (CREPLIN, 1847). Les expériences de solubilité démontrent la nature non-caroténoïde de ce pigment. L'examen spectroscopique et les expériences chimiques prouvent la présence d'une base (haem) dans le pigment.

#### Farbmusterumschlag auf der Molluskenschale

Zahlreiche Untersuchungen an Farbmustern von Schmetterlingen, Vögeln und Säugern haben gezeigt, dass die tierischen Farbmuster geeignete Modelle für eine entwicklungsphysiologische Analyse einfacher Gliederungsvorgänge sind (HENKE<sup>1</sup>). Die Farbmuster der

Molluskenschale sind dagegen aus Mangel an einem geeigneten Laboratoriumstier bisher wenig berücksichtigt worden. Ihre morphologische und experimentelle Untersuchung konnte neuerdings aufgenommen werden, nachdem die Züchtung der einheimischen Flussdeckelschnecke *Theodoxus fluviatilis* L. (abgekürzt *Th. fl.*) gelungen war.



Farbmuster von *Theodoxus fluviatilis* aus der Werra. a-c: die drei Farbmusterarten (Erläuterungen siehe Text); d: sukzessiver Musterumschlag zwischen dem synchronen Querstreifenmuster und dem phasenlängenkonstanten Längsmuster. Vergrösserung 1:5.

Das Farbmuster von *Theodoxus* gehört der zwischen Periostracum und Hauptkalkschicht gelegenen Musterkalkschicht an (BECKER<sup>2</sup>). In ihr finden sich im Bereich dunkler Schalenteile braune Einlagerungen, das Schalenpigment<sup>2</sup>, und im Bereich heller Schalenteile farblose Einlagerungen, die Schalengranula. Die Musterkalkschicht erfährt einen Zuwachs nur längs des Schalenrandes und ist einer gesonderten Bildungszone des Mantelrandepithels zuzuordnen<sup>2</sup>. Aus der gleichbleibenden oder wechselnden Verteilung von pigment- und granulabildenden Zellbereichen dieses Musterkalkschicht-Epithels fügt sich im Wachstumsverlauf das Schalenmuster von *Theodoxus* zusammen. Bei *Th. fl.* können bisher drei Farbmusterarten gegeneinander abgegrenzt werden, denen qualitativ voneinander verschiedene Gliederungsvorgänge zugrunde liegen. 1. Das Sektorenmuster (Abb. 1a, halbschematisch) ist mit dem Muster der einheimischen Bänderschnecken vergleichbar. Es entsteht, wenn die Verteilung der bevorzugt pigment- und granulabildenden Bereiche bereits frühzeitig in der Entwicklung determiniert und anschliessend während des weiteren Schalenwachstums unverändert beibehalten wird. 2. Das synchrone Querstreifenmuster (Abb. 1b) erscheint auf der Schalenfläche, wenn Pigment- und Granulabildung zeitlich nacheinander längs des gesamten Schalenrandes mit-

<sup>1</sup> K. HENKE, Naturwissenschaften 35, 176, 203, 239 (1948).

<sup>2</sup> K. BECKER, Biol. Zbl. 68, 263 (1949).

einander abwechseln. 3. Das phasenlängenkonstante Längsmuster (abgekürzt auch Tropfenmuster) zeigt eine Ordnung von hellen Flecken oder Tropfen auf dunklem Feld (Abb. 1c). Es bildet sich vermutlich bei der Überlagerung zweier Gliederungsvorgänge, und zwar eines Simultanrhythmus (HENKE<sup>1</sup>), welcher die gleichabständige Längsgliederung der hellen und dunklen Schalenteile bedingt, und eines Ausbreitungsvorganges, der von den Pigmentbereichen ausgeht und die alternierende Ordnung der hellen Schalenteile herstellt.

Bei der Untersuchung der Farbmuster-Variabilität von *Th. fl.* liessen sich in der Werrapopulation Schalen auffinden, die einen Umschlag des Farbmusters zwischen zwei Mustertypen, zwischen dem Querstreifenmuster und dem Tropfenmuster, zeigten (Abb. 1d). Ein möglicherweise gleichzeitig vorhandenes Sektorenmuster wird bei diesem sukzessiven Musterumschlag unverändert beibehalten. Reihenfolge und Zeitpunkt, in denen sich der Umschlag ereignet, sind bei der Durchsicht eines grösseren Freilandmaterials scheinbar willkürlich. Hin und wieder kann der Musterumschlag auch mehrmals erfolgen; er ist reversibel. Unter konstanten und wechselnden Aufzuchtbedingungen im Laboratorium liess sich an einem umfangreichen Material beweisen, dass bei der weit überwiegenden Anzahl der untersuchten Schnecken der Musterumschlag auf Grund spezifischer Veränderungen in der Salzzusammensetzung des Aussenmediums auslösbar ist (weitere berücksichtigte Aussenfaktoren: Temperatur und Ernährung). Im einzelnen konnte mittels synthetischer Zuchtlösungen gezeigt werden, dass Unterschiede in der relativen Ionenzusammensetzung – vorwiegend im Ca/Mg-Verhältnis – wesentlich sind, während Differenzen in der Gesamtkonzentration (bei gleicher Ionenzusammensetzung) offenbar keine Rolle spielen. So dominierte bei einem Ca/Mg-Verhältnis  $\geq 1$  (bezogen auf die Äquivalentprozente) das Tropfenmuster und bei einem Verhältnis  $\leq 0,5$  das Querstreifenmuster. Damit liess sich auch der im Freiland beobachtete Musterumschlag der weit bis in das Brackwasser vordringenden Schnecke deuten, da von der Werra entsprechende Schwankungen der Salzzusammensetzung bekannt sind. So treten infolge einer Abwassereinleitung der Kaliindustrie im Bereich der unteren Werra Salzgehalte bis maximal 14% auf (SCHMITZ<sup>3</sup>). Gleichzeitig mit diesen Salzgehaltsschwankungen ändert sich entsprechend der verschiedenen Relativzusammensetzung von Süß- und Salzwasser auch die relative Ionenzusammensetzung.

Der sukzessive Musterumschlag lässt einmal erkennen, dass die dem Querstreifen- und dem Tropfenmuster zugrunde liegenden Gliederungsfaktoren innerhalb der gleichen Reaktionsnorm liegen können. Zum anderen zeigt er, dass das Schalenmuster dieser beiden Mustertypen im Gegensatz zum Sektorenmuster für alle Schalenabschnitte nacheinander und unabhängig determiniert wird. Je nach den im Aussenmedium herrschenden spezifischen Ionenverhältnissen, welche bei *Th. fl.* auf das Innenmedium einwirken müssen, greifen nur die Gliederungsfaktoren eines der beiden Farbmustertypen in die Differenzierung ein. In möglichen Zwischenstufen treten (hier nicht erwähnte) Überlagerungen auf, bei denen die Gliederungsfaktoren beider Mustertypen gleichzeitig die im Mantelrand ablaufenden Gliederungsvorgänge lenken.

Eine ausführliche Mitteilung der Untersuchungen über die Farbmuster von *Th. fl.* wird vorbereitet.

D. NEUMANN

Zoologisches Institut der Universität Göttingen, 15. Januar 1959.

<sup>3</sup> W. SCHMITZ, Vom Wasser 23, 113 (1956).

### Summary

The variability of the shell pattern of *Theodoxus* (Werra-population) is reduced to three significant types, which are based on different processes of pigment formation of the mantle-edge. A change between the 'synchronen Querstreifen'-pattern and the 'phasenlängenkonstanten Längsstreifen'-pattern is described. This change can be achieved at any time on the growing shell by altering the ionic composition of the external medium, i.e. these two types of pattern are determined stage by stage in the successive parts of the shell.

### Guatambuine, an Alkaloid of *Aspidosperma longepetiolatum* Kuhlm.

As part of some research on the naturally occurring substances of the South American flora<sup>1</sup>, two of us (P.C.F., G.B.M.-B.) studied the alkaloids of *Aspidosperma longepetiolatum* Kuhlm. (Apocynaceae), known in Brazil by the name of *Guatambu amarelo*. About 1 kg of the bark was extracted with cold dilute acetic acid; the percolates were successively concentrated, the resulting acetic solution was adjusted to pH 8, and was then extracted first with ether and subsequently with chloroform. Evaporation of the solvents resulted in about 7 g of the raw alkaloids in form of their free bases. Both paper chromatography and electrophoresis evidenced the complexity of the mixture. Crystallization from ethanol yielded about 1 g of a compound (m.p. 232–238°) which was purified by chromatography over  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; recrystallization from petroleum ether-benzene and from ethanol yielded prismatic crystals, m.p. 251° (decomp.),  $[\alpha]_D^{25} = +106^\circ$  (in pyridine); the compound was called *guatambuine*.

Direct comparison proved guatambuine to be identical with *u*-alkaloid C ( $C_{18}\text{H}_{20}\text{N}_2$ ), one of the secondary carbazole alkaloids of *Aspidosperma ulei* Mgf. recently isolated by SCHMUTZ and HUNZIKER<sup>2</sup> (m.p., optical rotation, UV- and IR-spectrum, colour reactions and Rf value).

While in *Aspidosperma ulei* Mgf. the *u*-alkaloid C represents one of the minor constituents, guatambuine can be considered one of the main constituents of the alkaloids of *Aspidosperma longepetiolatum* Kuhlm.

*Aspidosperma longepetiolatum* Kuhlm. contains three other indole alkaloids, the chromatographic separation of which is in progress.

We wish to express our appreciation to Prof. R. WASICKY (São Paulo) for having kindly supplied the required botanical drug.

P. CARVALHO FERREIRA, G. B. MARINI-BETTOLO,  
and J. SCHMUTZ

Istituto Superiore di Sanità, Roma, and Research Institute, Dr. A. Wander S.A., Berne, February 9, 1959.

### Riassunto

Viene descritto l'isolamento della guatambuina  $C_{18}\text{H}_{20}\text{N}_2$  dalla corteccia dell'*Aspidosperma longepetiolatum* Kuhlm. (Apocynaceae), che costituisce uno degli alcaloidi principali della droga. La guatambuina si è rivelata identica all'*u*-alcaloide C, un derivato del carbazolo, precedentemente isolato in piccola quantità dalla corteccia dell'*Aspidosperma ulei* Mgf.

<sup>1</sup> G. B. MARINI-BETTOLO, Svensk farm. Tidskr. 59, 25 (1955); Ann. chim. App. 38, 305 (1948); Gazz. chim. Ital. 80, 63 (1950).

<sup>2</sup> J. SCHMUTZ and F. HUNZIKER, Helv. chim. Acta 41, 288 (1958).