

well as over 90°. However, the reference base against which the angle of SV is read may be different: below 90° it is the vertex direction and above 90° the base direction of the head.

It may be noted that a similar inversion phenomenon has been observed in current preliminary experiments on forward-backward tilting of the body.

Received January 20, 1967

\* Dept. Psychol., Oxford, Ohio. Supported by Special Research Fellowship MH-12, 310, United States Public Health Service.

[1] MEIRY, J. L.: Doctoral Diss. T-65-1, Mass. Inst. Technol. 1965. — [2] SCHÖNE, H.: Z. vergleich. Physiol. 46, 57 (1962). — [3] SCHÖNE, H.: Aerospace Med. 35, 764 (1964). — [4] SCHÖNE, H., D. E. PARKER, and H. G. MORTAG: Naturwissenschaften 54, 288 (1967).

## Integrated Function of Statocyst and Antennular Proprioceptive Organ in the Spiny Lobster

HERMANN SCHÖNE and HEDWIG SCHÖNE

Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, Seewiesen and Bermuda Biological Station\*, Bermuda

Body equilibrium, eyestalk position and locomotory direction in decapod crustacea are controlled by the statocysts [1—3]. In the spiny lobster (*Panulirus argus*) the statocyst is lodged in the basic segment of the antennula, which can alter its position in the dorso-ventral plane over more than 100°.

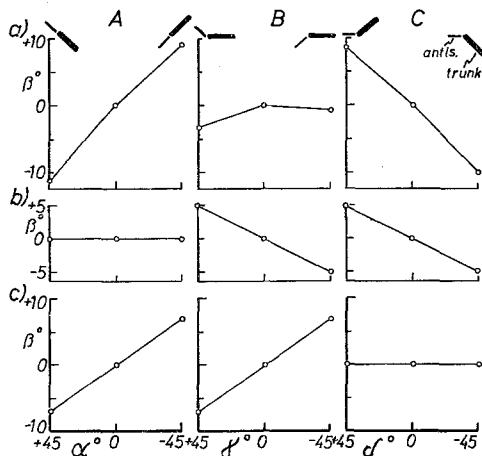


Fig. 1A—C. Eyestalk deviation (angle  $\beta$  between stalk pointer and longitudinal trunk axis) as a function of position of A whole body, angle  $\alpha$  between long. body axis and horizontal, B antennules, angle  $\gamma$  between antennules and horizontal, C trunk, angle  $\delta$  between long. trunk axis and (horiz. oriented) antennules. +, — pointer above, below trunk axis. a Normal lobsters (average from 8 specimen), b lobsters lacking statoliths (average 4 specimen), c lobsters with cut strands (average 3 specimen)

However, active lifting or lowering of the antennules causes no reaction of the eyestalks.

The compensatory eyestalk deviation was measured as a function of positional changes (pitch) of (A) the whole body, (B) the antennules whilst the trunk was kept still, (C) the trunk whilst the antennules were fixed in space. Eye covers excluded optomotor reactions, pointers attached to the stalks indicated the exact position. Reactions of appreciable magnitude occurred only when the whole body (Fig. 1a, experiment A) or the trunk (experiment C) was moved. Consequently the alternatives had to be tested: 1. There is another gravity receptor in the trunk; 2. A receptor controlling relative antennules-trunk position is interacting.

1. Lobsters without statoliths reacted only when the antennules-trunk position was changed (Fig. 1b, compare B, C with A). 2. A proprioceptor was found in the basal joint of the antennula. It is a strandorgan stretched between the tendon of the dorsal promotor and the antennular base. Its anatomical and functional properties will be described elsewhere [4]. Lobsters with cut strands reacted only in experiments A and B (Fig. 1c), indicating full operation of the statocysts in absence of proprioceptor operation. Moving of only one anten-

nula in experiments b) B and c) B caused exactly half of the reaction of moving both.

Statocysts and proprioceptors are integrated in a system which produces reactions only if the main body changes position and not when the statocyst containing appendage moves alone. A comparable system exists in the higher vertebrates: the main gravity receptors (statolith-organs of the labyrinth) are located in the head.

Supported from ONR fund, Nonr-1135(04) (Bermuda Biol. Station) and from the American Philosophical Society.

Received February 24, 1967

\* Contribution Nr. 403.

[1] SCHÖNE, H.: Naturwissenschaften 38, 157 (1951). — [2] SCHÖNE, H.: Z. vergleich. Physiol. 36, 241 (1954). — [3] SCHÖNE, H.: Z. vergleich. Physiol. 39, 235 (1957). — [4] SCHÖNE, H., and H. SCHÖNE: In preparation.

## Substratinduktion bei der Anthocyan-Synthese von *Petunia*

D. HESS

Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung, Abt. Genetik, Köln-Vogelsang

In Versuchen mit RNS- und DNS-Antimetaboliten konnte für *Petunia hybrida* eine differentielle Genaktivität bei der Synthese der einzelnen Blütenanthocyane nachgewiesen werden [1, 2]. Was die Ursachen dieser differentiiellen Genaktivität anlangt, so könnte man eine Gen-Aktivierung durch hormonartige Wirkstoffe [3] in Betracht ziehen. Erste Untersuchungen in dieser Richtung verliefen negativ: Kinetin z. B.

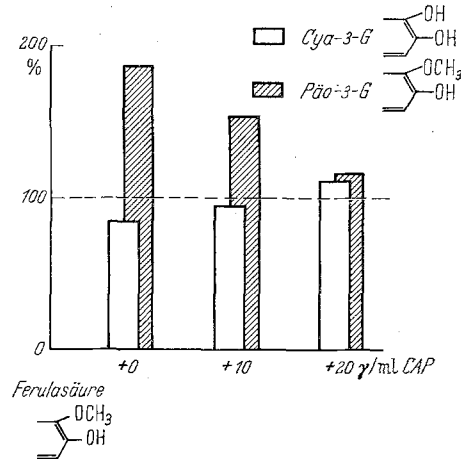


Fig. 1. Die Wirkung von Chloramphenicol (CAP) auf die Ferulasäure-Stimulation der Paeonidin-Synthese. Knospenhälftentechnik mit Petalen des Cyanidin-Typs von *Petunia* [12] wie beschrieben [7], aber Petalen und alle Materialien mit Ausnahme der Ferulasäure, des CAP und des Acetat- $1-^{14}C$  sterilisiert [4]. Konzentration der Ferulasäure  $10^{-4}$  M. Als Maß für die Anthocyan-Synthese diente der Einbau von Acetat- $1-^{14}C$  in den Ring A. Die Synthese des Paeonidin-3-monoglucosides (Pao-3-G) und des Cyanidin-3-monoglucosides (Cya-3-G) in Kontrollen (---, weder Ferulasäure noch CAP) wurden jeweils gleich 100% gesetzt und die Versuchswerte darauf bezogen. Die Substitutionen der Ferulasäure und der B-Ringe von Cya-3-G und Pao-3-G sind angegeben

stimuliert in Petunienblüten die Synthese aller vorhandenen Anthocyane und kann somit nicht Ursache der differentiiellen Aktivität der Anthocyan-Gene sein [4].

Eine Reihe von Befunden spricht nun dafür, daß bei *Petunia* [5—7] und auch bei anderen Pflanzen [8] Zimtsäuren mit ihren Substituenten in den Ring B der Anthocyane eingebaut werden, d. h. aber als Substrate für die Synthese entsprechend substituierter Anthocyane dienen können. Dazu gehört die Beobachtung, daß in isolierten Petalen von *Petunia* nach Zufuhr einer Zimtsäure unter mehreren vorhandenen Anthocyanen die Synthese desjenigen Anthocyan stimuliert wird, das der eingesetzten Zimtsäure in der Substitution entspricht [7]. Diese Zimtsäure-Stimulation einer bestimmten Anthocyan-Synthese läßt sich nun durch Hemmstoffe der Transcription und Translation unterbinden (Fig. 1). Führt