

und später nur an Hand von Abbildungen zu beschreibende Gestaltsänderungen. Der Plasmatod der Symbionten tritt erst gleichzeitig mit dem Absterben der Männchen ein.

Der Kultivierungsversuch kann als geglückt betrachtet werden, ist jedoch noch nicht beliebig reproduzierbar. Die insgesamt 8mal gewonnenen Keime stellen pleomorphe Stäbchen und Schläuche von bis zu 25 μ Länge dar. Vermehrungsstadien sind Gram-positive Kugeln und Kurzformen; bei zunehmendem Alter wachsen diese zu Schläuchen mit immer größer werdendem Gram-negativen Anteil aus.

Zoologisches Institut der Universität München (Abteilung: Paul-Buchner-Institut für Experimentelle Symbioseforschung).

OTTO PUCHTA.

Eingegangen am 11. Januar 1954.

¹⁾ ASCHNER, M.: Naturwiss. 20, 501 (1932). — Parasitology 26, 309 (1934).

²⁾ ASCHNER, M., u. E. RIES: Z. Morph. u. Ökol. Tiere 26, 529 (1933).

³⁾ FRÖBRICH, G.: Naturwiss. 40, 556 (1953).

⁴⁾ FRÖBRICH, G., u. K. OFFHAUS: Z. Vitamin-, Hormon- u. Fermentforsch. 5, 358 (1953).

⁵⁾ RIES, E.: Z. Morph. u. Ökol. Tiere 20, 233 (1931).

Über die Pigmente im Auge von *Gammarus pulex* L. (Crust., Amphip.).

Das Auge der Gammariden ist morphologisch und entwicklungsgeschichtlich bereits gut untersucht¹⁻⁵⁾. Dagegen liegen über die Natur seiner Pigmente bis jetzt nur recht unvollständige Angaben vor. Alle bisherigen Untersucher stimmen darin überein, daß die Pigment- und Retinulazellen der Ommatidien ein granuliertes, dunkles, violett getöntes Pigment führen und daß außerdem das Gewebe zwischen den einzelnen Ommatidien mit einem weißen Pigment (PARKER: „Akzessorische Pigmentzellen“; STRAUSS: „Füllsubstanz“; SEXTON: „Interommatidialpigment“) angefüllt ist. — Nach eigenen Untersuchungen sind beide Pigmente an Trägergranula gebunden, die nach der Extraktion der Farbstoffe zurückbleiben. Das dunkle Pigment erweist sich durch seine für Ommochrome charakteristischen Eigenschaften der Löslichkeit und des Redoxverhaltens⁶⁾ als ein Ommin. Der weiße Farbstoff zeigt zwar die für Ommochrome spezifische Löslichkeit, aber nicht das Redoxverhalten; es dürfte sich hierbei vermutlich um ein ommatinähnliches Ommochrom handeln.

In bestimmten Zuchten von *Gammarus pulex pulex* L. und *Gammarus pulex subterraneus* SCHN.⁷⁾ wurde nun unter anderem⁸⁾ ein mutantes Augenfarballel (*so*) mit semidominantem Erbgang gefunden, das im homozygoten Zustand einen Ausfall der genannten Farbstoffe bewirkt. Möglicherweise sind auch die Trägergranula von diesem Ausfall betroffen, da es vorerst noch nicht gelang, sie bei *soso*-Tieren nachzuweisen. Die Dinge scheinen hier also ähnlich zu liegen wie bei dem bekannten Augenfarballel *wa* von *Ephestia*⁹⁾. Trotz dieses Ausfalles aller Ommochromfarbstoffe haben nun *soso*-Tiere leuchtend rote Augen. Diese Färbung wird aber durch ein ganz andersartiges Pigment bedingt: In den Ommatidien tritt nämlich ein Carotinoid auf, das in feinverteilten Fetttröpfchen gelöst ist. Da die Pigment- und Retinulazellen offenbar ohne scharfe Zellgrenzen ineinander übergehen, kann dessen genaue Lage zur Zeit noch nicht mit Bestimmtheit angegeben werden. Sicher ist aber, daß es in den proximalen Abschnitten der Ommatidien liegt und daher entweder auf die Retinulazellen allein oder auf diese und teilweise auf die Pigmentzellen beschränkt ist. Jedenfalls sind die distalen Teile der Pigmentzellen frei von dem Carotinoid.

Die naheliegende Vermutung, daß dieses Carotinoid genau so im Auge normaler dunkeläugiger *so+so+*-Tiere vorkommt und hier nur durch das dunkle Ommin völlig verdeckt wird, ließ sich in weiteren Untersuchungen bestätigen: Bei heterozygoten *so+so*-Tieren ist nämlich die Dichte der Ommingranula auffallend reduziert, so daß die nicht völlig verdeckten carotinoidhaltigen Fetttröpfchen gemeinsam mit den beiden

Ommochromen dem Auge einen braunroten Ton verleihen. Ferner ließ sich die Anwesenheit des roten Carotinoids auch in normalen *so+so+*-Augen nach Entfernen der Ommochrome (z. B. durch verdünnte Natronlauge oder Ameisensäure) sichtbar machen, so daß an seinem generellen Vorhandensein im *Gammarus*auge kein Zweifel bestehen kann.

Der gleiche Nachweis gelingt auch, wenn die Pigmentbildung des sich entwickelnden Auges beobachtet wird. SCHATZ³⁾ hatte zwar hierbei zunächst noch an die Umwandlung eines hellroten embryonalen Pigments in ein dunkles Endstadium gedacht, aber schon EMMART¹⁾ kommt im Verlaufe von embryologischen Studien an *Carinogammarus mucronatus* zu anderen Ergebnissen: „Observations... have shown that the primary pigment to appear was yellow and that this became obscured by a red pigment, which in turn was hidden by a deposition of melanin.“ — Eigene Untersuchungen an *Gammarus pulex* zeigten nun, daß das rote Carotinoid hier bereits vor der Differenzierung der ersten Ommatidien in deren Bildungszellen auftritt. Es ist von Anfang an in feinverteilten Fetttröpfchen gelöst, wodurch das embryonale Auge zunächst leuchtend rot erscheint. Später treten dann dazwischen vereinzelt Ommingranula auf, die dem Auge zuerst eine dunklere Tönung verleihen und mit ihrer weiteren Zunahme schließlich das carotinoide Pigment vollständig verdecken. Dieses Endstadium ist normalerweise bereits erreicht, wenn die Jungtiere das Marsupium verlassen.

Nach diesen Beobachtungen enthält also das Auge von *Gammarus pulex* neben einem dunklen, violett getönten Ommin und einem weißen, ommatinähnlichen interstitiellen Pigment stets noch ein rotes Carotinoid, das wohl nur wegen seiner Hinfälligkeit und seiner leichten Löslichkeit in den üblichen Fixierungsgemischen bislang verborgen blieb.

Das Vorkommen dieses Carotinoids im Auge ist nicht auf *Gammarus pulex* beschränkt. Wir fanden es außerdem bei *Gammarus locusta*, *Talitrus saltator* und *Caprella linearis*. Auch die von SEXTON⁴⁾ aufgefundenen roten Augenfarbmutanten von *Gammarus chevreuxi* lassen zum Teil an die Existenz eines solchen Pigmentes denken. Es darf danach vermutet werden, daß dieses Carotinoid ein normaler Bestandteil der Augenpigmentierung zahlreicher, wenn nicht aller Amphipoden ist und daß es möglicherweise auch sonst bei höheren Krebsen verbreitet ist. Hierauf deutet auch schon die Tatsache hin, daß gerade in den Augen gewisser Malacostraken (besonders *Euphausia* u. a.) eine sehr hohe Konzentration an Vitamin A gefunden wurde¹⁰⁾.

Um unter anderem auch den Einfluß der direkten Einwirkung des Tageslichtes auf die Augenpigmentierung zu prüfen, werden seit Oktober 1951 Flohkrebse im Dauerdunkel gezüchtet. Bei diesen Tieren kann eine leichte Omminverminderung beobachtet werden, durch die das rote Carotinoid stärker hervortritt, so daß solche Tiere als eine Phänokopie heterozygoter *so+so*-Tiere angesprochen werden können. Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

Herrn Dr. DE LATTIN danken wir für die stete Förderung dieser Arbeit.

Zoologisches Institut der Universität Mainz.

ANNEROSE MICHEL und FRITZ ANDERS.

Eingegangen am 28. Dezember 1953.

¹⁾ EMMART, E. W.: J. of Exper. Zool. 74, 353 (1936).

²⁾ PARKER, G. H.: Bull. Mus. comp. Zool. 35, 237 (1899).

³⁾ SCHATZ, E.: Z. wiss. Zool. 135, 549 (1929).

⁴⁾ SEXTON, E. W., u. A. R. CLARK: J. Marine Biol. Assoc. 21, 1 (1936).

⁵⁾ STRAUSS, E.: Wiss. Erg. dtsh. Tiefsee-Exped. 20, 1 (1926).

⁶⁾ BECKER, E.: Z. Vererbungslehre 80, 157 (1942).

⁷⁾ SCHNEIDER, R.: Sitzgsber. kgl. preuß. Akad. Wiss. Berlin 49, 1087 (1885).

⁸⁾ ANDERS, F.: Naturwiss. 40, 27 (1953).

⁹⁾ HANSER, G.: Z. Vererbungslehre 82, 83 (1948).

¹⁰⁾ FISHER, I. R., S. K. KON u. S. Y. THOMPSON: J. Marine Biol. Assoc. 31, 229 (1952).

Berichtigung

zu der Kurzen Originalmitteilung „Über experimentell induzierte vermutliche Plasmonmutationen“ von P. MICHAELIS [Naturwiss. 41, 22 (1954)]: Unter der Tabelle 1 ist die folgende Erklärung zuzufügen: I 0—0,001 mCurie; II 0,01—0,09 mC; III 0,1—0,5 mC; IV 0—0,02 mC; V 0,1—0,2 mC; VI 0,3—0,9 mC; VII 1,0—2,2 mC.