

Temperaturabhängiger Farbwechsel bei Larven der grünen Huschspinne *Micromata rosea* (Sparassidae)

Temperature-Dependent Colour Change in Larvae of the Green Spider *Micromata rosea* (Sparassidae)

Arthur Holl

Institut für Allgemeine und Spezielle Zoologie, Justus-Liebig-Universität Giessen, Stephanstr. 24, D-6300 Giessen

Z. Naturforsch. 37 c, 1040–1041 (1982); eingegangen am 25. März/30 Juni 1982

Colour Change, Temperature, Spider, Micromatabilin

In the green coloured larvae of *Micromata rosea* but not in adults temperature raise above 29 °C causes immediate colour change: green to bluish-green. Colour change is reversible by temperature decline below 29 °C. Qualitative analysis of the yolk pigment reveals the same biliverdin conjugates (micromatabilin) as previously identified for adult spiders. The bluish-green colour (above 29 °C) results from an absorption band (675–680 nm, water phase, purified solution) modified to that of the green solution (below 29 °C). Presumably, the thermodependent, reversible colour change is due to a special yolk protein bond to the micromatabilin chromophor.

Gallenfarbstoffe sind im Tierreich auch bei Evertabraten weit verbreitet. Sie treten auf bei Coelenteraten, Mollusken, Anneliden und Arthropoden [1]. Die Grünfärbung der einheimischen Huschspinne *Micromata rosea* (Sparassidae) wird hervorgerufen durch ein Gemisch zweier Biliverdin-konjugate (Mono- und Dikonjugat), das Micromatabilin [2]. Hierbei handelt es sich um das bisher einzige für Cheliceraten nachgewiesene Bilin.

Reife Oocyten, abgelegte Eier sowie die Larven dieser Spinnenart sind ebenfalls grün gefärbt. Anders als bei Nymphen bzw. reifen Spinnenweibchen ist hier jedoch das Grünpigment ausschließlich im Dotter eingelagert. Setzt man Eier oder Larven Temperaturen knapp unter 30 °C aus, so erfolgt innerhalb weniger Sekunden ein Farbwechsel von grün zu blaugrün. Dieser Farbwechsel ist reversibel: Bei Abkühlung unter diese Temperatur stellt sich wieder die ursprüngliche Grünfärbung ein, allerdings erst allmählich. Praeadulte oder adulte Tiere zeigen dieser Farbwechsel nicht.

Das beschriebene Phänomen wurde zufällig bei der mikroskopischen Kontrolle von Entwicklungs-

stadien unter intensiver Beleuchtung registriert. Unter Einsatz einer Kaltlichtlampe blieb der Farbwechsel aus. Durch Einlegen von Eiern und Larven in unterschiedlich temperiertes Wasser ließ sich dann leicht nachweisen, daß die beiden Farbphasen insoweit allein temperaturbedingt sind. Die genauere Bestimmung der für den Farbwechsel zum Blaugrün erforderlichen Temperatur ergab einen Wert von 29 °C; die Zeit, in der sich der Farbwechsel vollzieht, beträgt ca. 2–3 s. Bei wechselnder, höherer Temperatur bleibt die Blaugrünfärbung stabil. Für den reversiblen Vorgang nach Abkühlung unter 29 °C wurden Zeiten von 1,5–3 min registriert. Unterhalb 29 °C ändert sich die Grünfärbung ebenfalls nicht.

Damit wird ersichtlich, daß für das Auftreten der jeweiligen Farbphase der Über- oder Unterschreiten einer bestimmten Temperatur, nämlich von 29 °C, allein entscheidend ist. Durch Infrarotbestrahlung läßt sich der Farbwechsel nicht auslösen.

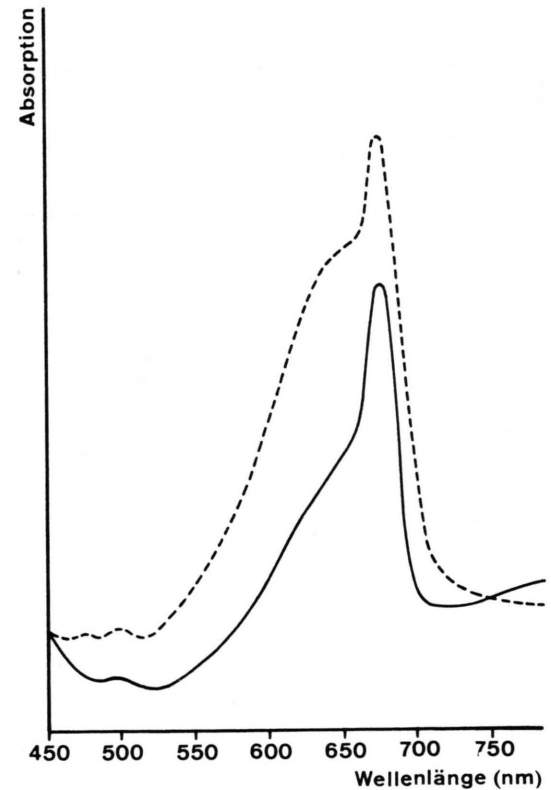


Abb. 1. Absorptionsspektren der temperaturabhängigen Farbphasen des Micromatabilins. Durchgezogene Kurve: Phase Grün (unter 29 °C), gestrichelte Kurve: Phase Blaugrün (über 29 °C).

Reprint requests to Prof. Dr. Arthur Holl.

0341-0382/82/1000-1040 \$ 01.30/0



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitalized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.

Zur Untersuchung des Absorptionsverhaltens des intakten Chromoproteids (die vorläufigen Tests sprechen zumindest für einen Proteinanteil bei der Trägersubstanz), das wasserlöslich ist, wurde eine nach Homogenisation (Oocyten reifer Spinnenweibchen, frisch abgelegte Eier sowie Larven), Extraktion (H_2O), Zentrifugation und Mikroporfiltration klare Farblösung herangezogen. Die Absorptionsmaxima der beiden Farbphasen liegen identisch auf 675–680 nm. Im Falle von Farbphase Grünblau ist das Maximum jedoch wesentlich höher, und die Absorption erstreckt sich weiter in den kurzwelligen Bereich (Abb. 1).

Die qualitative Untersuchung des Dotterpigmentes, durchgeführt nach dem zur Analyse des Farbstoffes älterer Tiere angewandten Verfahren [1, 3] ergab erwartungsgemäß Micromatabilin, das hier ebenfalls als Gemisch eines Monokonjugats und Dikonjugats vorliegt.

Eine Erklärung für die Farbwechselreaktion des im Dotter vorliegenden Chromoproteids ist vermutlich in der Art des Proteins bzw. der Chromophor-Protein-Bindung zu suchen. Da nur im Dotter eingelagertes Micromatabilin thermochromatisch ist, besteht Grund zur Annahme, daß in diesem Falle ein spezielles Dotterprotein mit dem nachgewiesenen Biliverdin-Chromophor gekoppelt ist. Jungspinnen (ab der 2. Häutung), die ebenfalls Micromata-

bilin enthalten, aber ihren Dotter aufgebraucht haben, zeigen keinen temperaturbedingten Farbwechsel.

Freilandbeobachtungen an Larven der grünen Huschspinne erbrachten bisher keinerlei Hinweise auf eine biologische Bedeutung dieses temperaturbedingten Farbwechsels. Die wenig aktiven Larven befinden sich bis zur 2. Häutung in einer Gespinnstammer unterseits eines Blattes, also abgeschildert zur Umgebung. Der nur während dieser Entwicklungsphase auftretende Farbwechsel ist hierbei bedeutungslos im Sinne einer Anpassung an die Substratfarbe. Nach der 2. Häutung verlassen die dann bewegungsaktiven Jungspinnen ihre „Kinderstube“ und werden vagant. Ihre Färbung ist blaßgrün. Das offenbar neugebildete Pigment (nachzuweisen im Integument, Zwischengewebe und in der Haemolymph) ist thermostabil.

Inwieweit oder ob überhaupt das beschriebene Farbwechselphänomen bei der grünen Huschspinne als physiologischer Farbwechsel einzustufen ist, bleibt dahingestellt. Weitere Untersuchungen zur genaueren Charakterisierung des thermochromatischen Micromatabilins, wie auch zur Frage einer etwaigen biologischen oder physiologischen Bedeutung der Umfärbung für die Larven der grünen Huschspinne, sind im Gange.

[1] W. Rüdiger, *Naturwissenschaften* **57**, 331 (1970).

[2] A. Holl u. W. Rüdiger, *J. Comp. Physiol.* **98**, 189 (1975).

[3] W. Rüdiger u. W. Klose, *Experientia* (Basel) **26**, 498 (1970).