

Über die Pigmente der Florfliege *Chrysopa carnea*

Die zu den Neuropteren gehörende Florfliege (*Chrysopa*), die im Sommer eine grüne Farbe besitzt, wird im Herbst gelblich- oder rötlich-braun. Die chemischen Strukturen der für diese Farben verantwortlichen Pigmente waren bisher unbekannt. Bei dem grünen Pigment von *Ch. perla* soll es sich um einen neuartigen Farbstoff, jedenfalls weder um ein Bilin noch um ein Anthocyan handeln¹. Die herbstliche Braufärbung von *Ch. vulgaris* soll auf einer Anhäufung von Carotinoiden beruhen². Wir berichten hier über Charakterisierung und Mengenverhältnis von grünem und braunem Farbstoff bei *Chrysopa carnea*.

Je 15 Tiere (Frischgewicht 85–90 mg) werden durch Verreiben mit zunächst 2 ml, nach Abzentrifugieren noch 2 mal mit je 1 ml 5% methanol. Salzsäure extrahiert. Bei der Verteilung der vereinigten Extrakte zwischen Chloroform (3 ml) und Wasser (4 ml) geht das grüne Pigment in die organische, das rotbraune in die wässrige Phase.

Nach Abdampfen des Chloroforms im Stickstoffstrom und Aufnehmen des Rückstandes in 5% methanol. Salzsäure (3 ml) wird die Menge des grünen Pigments durch Messung der Extinktion beim Absorptionsmaximum (670 nm) bestimmt (Tabelle). Das Pigment zeigt eine positive Gmelin-Reaktion. Nach Veresterung wandert es bei der Dünnschichtchromatographie (Kieselgel G, Mehrfach-Entwicklung mit Benzol/Benzin/Methanol = 60:5:3)³

Pigmentgehalt von *Chrysopa carnea* (nM/Tier)^a

Pigment	Farbe der Tiere		
	Grün	Grün-braun	Braun
Biliverdin IX α (I) ^b	2,0	0,9	0,6
Xanthommatin (V) ^c	3,1	5,0	6,1

^a Bestimmt bei je 15 Tieren. ^b Berechnung mit dem Extinktionskoeffizienten nach⁵. ^c Berechnung mit dem Extinktionskoeffizienten nach⁴.

wie Biliverdin IX α -dimethylester (Ia). Beim Chromsäure-Abbau auf der Dünnschichtplatte³ entstehen Methylvinylmaleimid (II) und Hämatinsäureimid-methylester (III), beim entsprechenden Chromat-Abbau der Pyrrolidinaldehyd (IV). Das grüne *Pigment* der Florfliege ist demnach Biliverdin IX α (I).

Die rotbraune wässrige Phase wird beim Stehen an der Luft (Oxydation) braungelb. Durch Reduktion mit Ascorbinsäure oder Dithionit tritt wieder die rotbraune Farbe auf; das spricht für das Vorliegen von Ommochromen. Nach Versetzen mit Ammoniumsulfat (0,5 g) lässt sich der überwiegende Teil des Farbstoffs mit SO₂-haltigem Butanol extrahieren; die Menge wird durch Messung der Extinktion bei 490 nm bestimmt (Tabelle). Bei der Papierchromatographie (Schleicher & Schüll 2043 b, aufsteigend, Collidin-m/2 KH₂PO₄ = 2:3)⁴ wandert der *braune Farbstoff* wie *Xanthommatin* (V; Rf = 0,38)⁴; er zeigt auch auf dem Chromatogramm das typische Redoxverhalten.

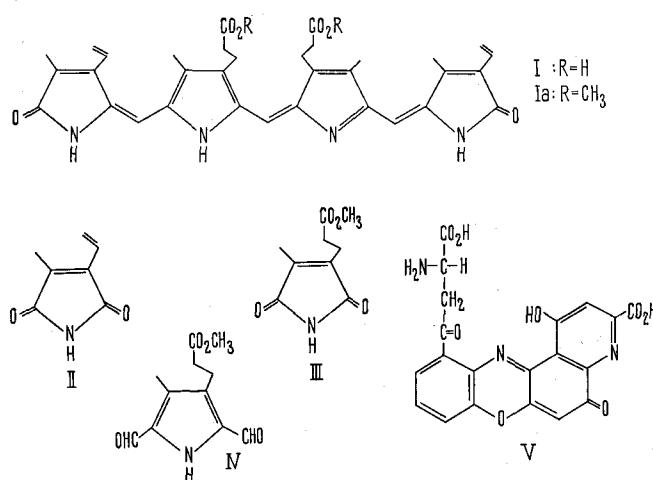
Grüne Florfliegen enthalten mehr Biliverdin und weniger Xanthommatin als braune (Tabelle). Die herbstliche Umfärbung von *Chrysopa carnea* beruht also auf einer Zunahme des Ommochroms bei gleichzeitiger Abnahme des Gallenfarbstoffs.

Grüne Gallenfarbstoffe waren bisher nur bei 2 Klassen von Insekten bekannt: Bei Orthopteren handelt es sich ausschließlich um Biliverdin IX α ⁶, bei Lepidopteren stattdessen um Pterobilin (Biliverdin IX γ)⁷ und Neopterobilin⁸; Biliverdin IX α ist bei Lepidopteren nicht gefunden worden. Neuropteren stehen den Lepidopteren phylogenetisch näher als den Orthopteren. Es ist deshalb bemerkenswert, dass jetzt bei einer Neuroptere derselbe Gallenfarbstoff gefunden wurde wie bei Orthopteren.

Summary. Green and brown pigments of the Neuroptera *Chrysopa carnea* are identified as biliverdin IX α (I) and xanthommatin (V). The autumnal colour change of *Chrysopa* is caused by the increase of ommochrome and the simultaneous decrease of bile pigment level.

W. RÜDIGER und W. KLOSE

Institut für Biochemie der Universität des Saarlandes,
D-66 Saarbrücken (Deutschland), 1. Dezember 1969.



¹ S. OKAY, Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul (B) 12, 1, 89 (1947).

² V. JANDA, Trav. Inst. Zool. Univ. Charles IV, Prague 1936, 1 (zit. nach V. B. WIGGLESWORTH, Physiologie der Insekten, Birkhäuser, Basel und Stuttgart 1955), p. 627.

³ W. RÜDIGER, Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chemie, 350, 1291 (1969).

⁴ A. BUTENANDT, E. BIEKERT, H. KÜBLER und B. LINZEN, Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. 319, 238 (1960). — D. BÜCKMANN, Z. Naturforsch. 18b, 255 (1963).

⁵ C. H. GRAY, A. KULCZYCKA und D. C. NICHOLSON, J. chem. Soc. 1961, 2268.

⁶ W. RÜDIGER, W. KLOSE, M. VUILLAUME und M. BARBIER, Bull. Soc. Chim. biol. 51, 559 (1969).

⁷ W. RÜDIGER, W. KLOSE, M. VUILLAUME und M. BARBIER, Experientia 24, 1000 (1968).

⁸ M. VUILLAUME und M. BARBIER, C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris 268, 2286 (1969).