

Flavone und Flavonolderivate bei Satyridae

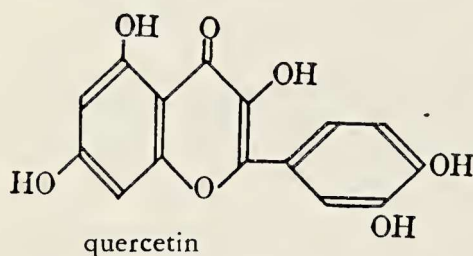
von

W. J. KABOS

Die Flavone sind meistens gelbe Farbstoffe, die, in glykosidischer Bindung, im Pflanzenreich allgemein verbreitet vorkommen. Bei Hydrolyse spalten sie eine Monose und ein Flavonolderivat ab.

Im Jahre 1964 wurden die „Gelbstoffe“ von HLASIWETZ und PFAUNDLER beschrieben und ihre Entdeckung führte zum Ergebnis, daß bei Reduktion mit Wasserstoff „Blumenblau“ oder Anthozyanidin entsteht.

Schon im Altertum fand das gelbe Luteolin aus *Reseda luteola* als Farbstoff Anwendung. Bei Hydrolyse erhielt man meistens das wichtigste Flavonolderivat, Quercetin (1, 3, 3¹, 4¹, Tetraoxyflavonol).



ROCHLEDER hat 1840 das Quercetin nachgewiesen in der Rinde der amerikanischen Eiche, *Quercus tinctoria*. Später folgten viele Pflanzenarten aus verschiedenen Familien, z.B. Liliaceae, Gramineae, Polygonaceae, Moraceae, Violaceae, Resedaceae, Ranunculaceae, Cruciferae, Cornaceae, Umbelliferae und Rhamnaceae.

Es stellte sich heraus, daß Methyl- und Dimethylderivate des Quercetins sehr verbreitet sind, sogar nebeneinander in derselben Pflanze. WEEVERS untersuchte das Vorkommen des Quercetins bei *Magnolia* und er fand, daß das „biochemische Grundgesetz“ IWANOWS nicht zutrifft. Nach der Theorie IWANOWS wären Pflanzen mit ähnlichen chemischen Verbindungen auch systematisch näher verwandt.

FORD verwendet aber bei der Systematik der Rhopalocera chemische Übereinstimmung der Flügelfarbstoffe. Für Pieriden sind die Pyrimido-Pyrazinderivate besonders charakteristisch, wie ich ihm völlig beistimmen kann. Die Anwesenheit dieser Pterinen ist mittels einer abgeänderten „Murexid“-Reaktion leicht festzustellen.

Dagegen ist von Flavonderivaten bei Tagfaltern nur wenig bekannt. Niemals hatte man eine einwandfreie Reaktion zur Verfügung um die Anwesenheit von Flavonen qualitativ zu prüfen. FORD erwähnt in „Butterflies“ nur die Gelbfärbung, welche die Flügel von *Melanargia galathea* aufweisen, falls sie mit Ammoniakdampf behandelt werden. Es gibt aber auch Anthrachinonderivate, die eine derartige Reaktion zeigen.

D. L. THOMSON hat dargetan, daß beim „Schachbrett“, *Melanargia galathea*, ein gelbes Flügelpigment vorkommt. Weil es mit Ammoniak intensiv gelb wird, rechnet er es zu den Flavonderivaten. In der Futterpflanze der Raupe, *Dactylis glomerata*, hat er ebenfalls Flavone nachgewiesen.

M. OKU untersuchte die Kokons des Seidenspinners, *Bombyx mori*, und konnte ein Flavon auffinden. Es lieferte bei hydrolytischer Spaltung Glukose und ein leider nicht näher untersuchtes Aminoflavon.

R. H. THOMSON sprach die Vermutung aus, daß die Flavone von der Raupe mit der Nahrung aufgenommen würden. Im Körper der Raupe würde die Struktur

des Flavons abgeändert werden durch Einführung von Stickstoff und einer Pentenylgruppe $(\text{CH}_3)_2\text{C} = \text{CHCH}_2$. Das wäre der zuerst bekannte Fall einer derartigen Strukturabänderung des Stickstoff-freien Urflavons. 1960 (Internationaler Kongreß für Entomologie, Wien) sagte er, „daß es eine einfache Spekulation sei, aber die Möglichkeit, daß Insekten Flavone von ungewöhnlicher Struktur anhäufen, sollte zu weiteren Untersuchungen anregen.“

Bei meinen Versuchen verwendete ich zwei Arten aus der Familie der Satyridae, *Melanargia galathea* L. und *Coenonympha pamphilus* L. Namentlich *Coenonympha* ist leicht in größerer Anzahl zu erhalten. Ich erzielte vornehmlich eine qualitative Reaktion bei präparierten Stücken, wodurch die Falter nicht zerstört wurden wie im Probierglas.

Flavone haben die Eigenschaft sich mit Eisenchlorid grün zu färben, aber diese Reaktion war nicht ohne weiteres zu gebrauchen. Obwohl ein Stück von *Bombyx mori* mit einer alkoholischen Lösung von Eisenchlorid eine schöne grüngelbe Farbe erhielt, glaube ich jedoch, daß es sich nur um die Beizwirkung des Eisenchlorids handelt. Die gelbe Farbe mit Ammoniakdampf habe ich bereits erwähnt. *Melanargia* bekommt eine grüngelbe Farbe, die leider nicht haltbar ist und in Salzsäuredampf fast augenblicklich verschwindet. Auch *Coenonympha* verfärbt mit Ammoniakdampf und wird ebenfalls grünlichgelb.

Darauf habe ich die qualitative Reaktion mit Phlorogluzin versucht, das Flavonen eine rötliche Farbe gibt. Präparierte Stücke von *C. pamphilus* wurden 3 Tage in Phlorogluzinalkohol untergetaucht. Die Farbe zeigte eine deutliche Verschiebung ins Rosa. Um die Identität der reaktionsfähigen Stoffe bei *Coenonympha* genauer feststellen zu können, unternahm ich eine Alkalischmelze und eine Reduktion.

Die Flügel der Falter wurden mittels eines Pinsels, der mit Amylalkohol benetzt worden war, abgestrichen und die Schuppen 48 Stunden in Amylalkohol belassen. Ein Tropfen dieser Lösung färbte sich mit Eisenchlorid grün und wurde mit Ammonia gelb. Das deutete schon auf Anwesenheit von Flavonkörpern.

Nach einer Micro-Alkalischmelze erhielt ich mit Eisenchlorid eine schwach violette Farbe. Das war ein Beweis für die Anwesenheit der Spaltungsprodukte der Flavone, nämlich Protocatechusaure oder vielleicht auch Phlorogluzin. Die Reduktion mit Wasserstoff in Statu nascendi ergab nach einigen Stunden eine rote Farbe, genau wie es der Fall ist mit Quercetin.

Schließlich fand ich noch eine neue Methode um völlig „melanistische“ Stücke von *C. pamphilus* zu bekommen. Einwirkung von alkoholischen Lösungen von Diphenolen, wie Resorzin oder Hydrochinon führte zu diesem Ergebnis. Dafür dürfte wohl die Bildung von Chinon-artigen Körpern verantwortlich sein.

Literatur

- WEEVERS, Th., 1930, Das Quercetin bei den Magnoliaceae und seine Verbreitung im Pflanzenreiche. *K. Acad. Wetenschappen Amsterdam* 33 (7).
FORD, E. B., 1946, Butterflies. London.
THOMSON, R. H., 1960, Insect Pigments. *Verhandlungen XI. Internationaler Kongreß für Entomologie. Wien.*

Amsterdam-Z. 1, van Baerlestraat 261.