

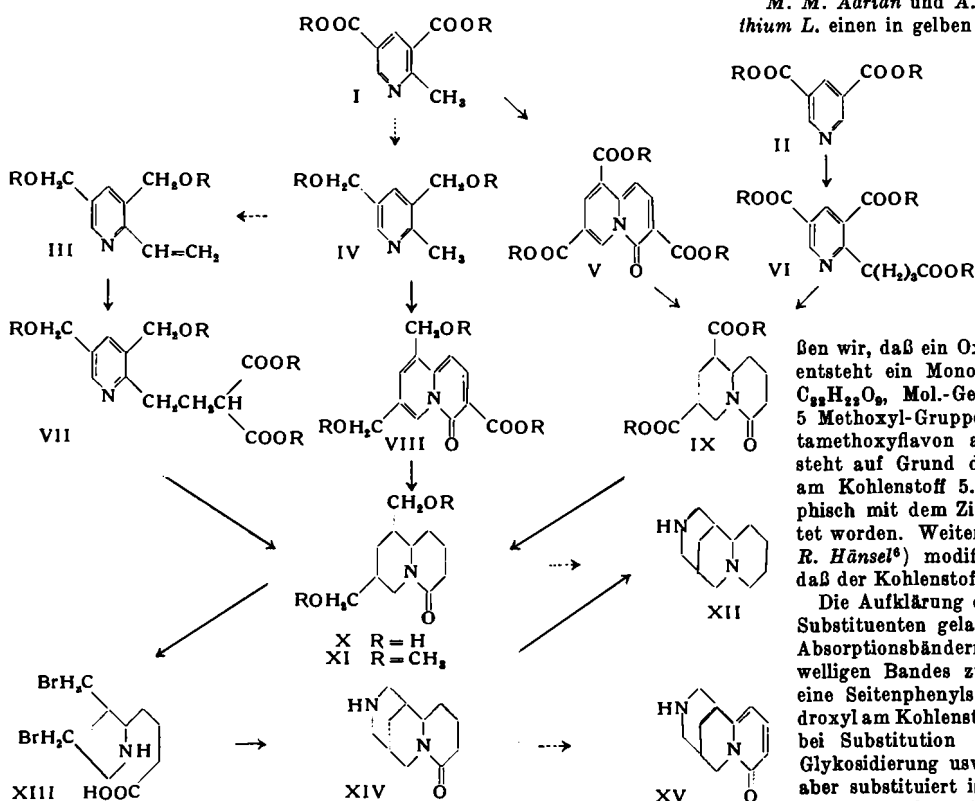
Derivaten zur Bildung von Molekelverbindungen und andererseits die Fähigkeit von in 1- oder 2-Stellung substituierten Benzimidazolen, recht stabile Molekelverbindungen zu liefern. In Gegenwart von Salzsäure bestehen daher die für Schwefelsäure gültigen Parallelen im Verhalten von Benzimidazol-Derivaten bei der Bildung von Molekelverbindungen mit 2,4-DNPH einerseits und bei der Biosynthese von Cobalamin-Analogen andererseits nur in sehr eingeschränktem Ausmaß. Eingegangen am 17. Oktober 1955 [Z 265]

### Synthese des Cytisins

Von Dr. F. BOHLMANN, Dipl.-Chem. A. ENGLISCH,  
Dipl.-Chem. N. OTTAWA, Dipl.-Chem. H. SANDER  
und Dipl.-Chem. W. WEISE

Organisch-Chemisches Institut der T. H. Braunschweig

Während die bicyclischen Lupinen-Alkaloide fast alle synthetisch dargestellt worden sind, stand die Synthese des tricyclischen Alkaloids Cytisin (XV) aus dem Goldregen noch aus<sup>1)</sup>. Von den Pyridin-Derivaten I und II ausgehend konnte das Cytisin auf vier Wegen erhalten werden:



Der Ester I gibt mit Lithiumaluminiumhydrid ein Dihydrodiol, das nach dem Dehydrieren mit Thionylchlorid über das Dichlorid in den Diäther IV übergeführt wird. Dieser läßt sich mit Natriumamid in flüssigem Ammoniak mit Äthoxymethylen-malonester kondensieren. Das Reaktionsprodukt geht thermisch in das Chinolizonderivat VIII über, das nach Hydrieren mit Raney-Nickel unter Verlust einer Ester-Gruppe den Diäther XI liefert. Wenn man den Ester I direkt mit Äthoxymethylen-malonester umsetzt, erhält man das Chinolizon V, das zum Diester IX hydriert wird und durch partielle Reduktion mit Lithiumaluminiumhydrid in das Diol X übergeht. Kondensiert man den Diäther IV mit Formaldehyd, so erhält man nach Wasserabspaltung eine Vinyl-Verbindung (III), die nach Michael-Addition mit Malonester die Verbindung VII liefert, die durch Druckhydrierung ebenfalls den Diäther XI ergibt. Der Ester II konnte mit dem aus dem Peroxyd des Glutarsäurehalbesters entstehenden Buttersäureester-Radikal in den Ester VI umgewandelt werden. Die Hydrierung liefert dann den schon aus V erhaltenen Ester IX, der sich zum Diol X reduzieren läßt. Dieses Diol (X) und auch der Diäther XI ergeben mit Bromwasserstoff im Bombenrohr das Dibromid XIII, das nach Ringschluß mit Ammoniak und Wasser-

abspaltung in das Tetrahydro-cytisin (XIV) überführt werden konnte. Dieses als Gemisch von zwei Racematen erhaltene Lactam gibt bei der Reduktion mit Lithiumaluminiumhydrid das schon bekannte Tetrahydro-desoxy-cytisin (XII)<sup>2)</sup>, das auch aus X erhalten werden konnte und als Pikrat mit einem authentischen Präparat<sup>2)</sup> verglichen wurde. Das Tetrahydro-cytisin läßt sich nun über das Acetat mit Palladiumkohle in das D,L-Cytisin überführen (vgl.<sup>3)</sup>). Das erhaltene Racemat (250 mg) schmilzt bei 147–147,5 °C und gibt mit natürlichem Cytisin eine deutliche Schmelzpunktsdepression. Die IR- und UV-Spektren von synthetischem und natürlichem Cytisin sind völlig identisch. Das racemische Cytisin gibt ein bei 270 °C schmelzendes Pikrat.

Die Trennung des Racemats gelingt mit Camphersulfonsäure. Das so erhaltene -Cytisin ist in allen Eigenschaften mit dem Naturstoff identisch. Eingeg. am 31. Oktober 1955 [Z 266]

### Konstitution des Artemisetins, eines neuen Flavonols

Von Dr. P. TUNMANN und O. ISAAC

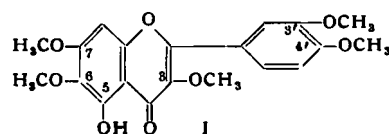
Aus dem Institut für Pharmazie und Lebensmittelchemie der Universität Würzburg

M. M. Adrian und A. Trillat<sup>4)</sup> isolierten aus *Artemisia Absinthium* L. einen in gelben Nadeln kristallisierenden Stoff mit dem Fp 165 °C. Wir haben ihn nach einem abgeänderten Verfahren rein erhalten und seine chemische Konstitution aufgeklärt: Fp 168 °C, optisch inaktiv, Formel  $C_{20}H_{20}O_8$ , Mol.-Gew. 388,4 (Rast). Das UV-Spektrum zeigt Maxima bei 290 mμ (log ε: 4,30) und bei 343 mμ (log ε: 4,32) sowie eine Schulter bei 252 mμ (log ε: 4,24).

Da sich die Substanz mit Alkali gelb färbt und mit Magnesium und Salzsäure ein rotviolett gefärbtes Reduktionsprodukt entsteht, schließen wir, daß ein Oxyflavonol vorliegt. Bei der Acetylierung entsteht ein Monoacetyl-Produkt (Fp 173 °C) der Formel  $C_{22}H_{22}O_8$ , Mol.-Gew. 430,4 (Rast). Die Substanz enthält 5 Methoxyl-Gruppen und ist somit als ein Monoxy-pentamethoxyflavon anzusehen. Die freie Hydroxyl-Gruppe steht auf Grund der Farbreaktion nach T. A. Geissman<sup>5)</sup> am Kohlenstoff 5. Dieser Befund ist papierchromatographisch mit dem Zirkonoxylchlorid-Citronensäure-Test erhärtet worden. Weiterhin bestätigt der von L. Hörhammer und R. Hänzel<sup>6)</sup> modifizierte Reduktionstest auf dem Papier, daß der Kohlenstoff in 3-Stellung substituiert ist.

Die Aufklärung der Lage der am Seitenphenyl stehenden Substituenten gelang aus den für diese charakteristischen Absorptionsbändern. So wird das Erscheinen eines längerwelligeren Bandes zwischen 300 und 400 mμ, sowohl durch eine Seitenphenylsubstitution als auch durch das freie Hydroxyl am Kohlenstoff 3 bedingt. Dieses Band entfällt jedoch bei Substitution des C<sub>5</sub>-Hydroxyls durch Methylierung, Glykosidierung usw. Da in unserem Falle das C<sub>5</sub>-Hydroxyl aber substituiert ist, kann das Band bei 343 mμ nur durch Seitenphenylsubstitution zustande kommen. Vergleiche mit UV-Spektren von anderen Flavonen lassen den Schluß zu, daß das 3. Band unseres Flavonols auf eine Substitution in 3',4'-Stellung zurückzuführen ist. Diese Annahme wird durch die Alkalisierungsreaktion nach L. Hörhammer und K. Müller<sup>7)</sup> bestätigt.

Schwieriger sind bei Polyoxyflavonen die optischen Auswirkungen der Benzopyronkernsubstitution zu erklären, da substituierte C<sub>5</sub>- und C<sub>7</sub>-Stellungen die Substitutionen an C<sub>6</sub> und C<sub>8</sub> im Spektrum überlagern. Wir acetylierten daher das Flavonol, und da Methylierung an C<sub>5</sub> und Acetylierung an allen vorhandenen Hydroxyl-Gruppen deren optischen Einfluß verändern, muß dieses Spektrum bekannten tetrasubstituierten Flavonen ähnlich sein.



<sup>1)</sup> F. Galinovsky, O. Vogl u. W. Moroz, Mh. Chemie 83, 242 [1952].

<sup>2)</sup> F. Galinovsky, O. Vogl u. W. Moroz, ebenda 85, 1137 [1954].

<sup>3)</sup> C. R. heb. Séances Acad. Sci. 127, 874 [1898]; Bull. soc. chim. France (3), 21, 234 [1899].

<sup>4)</sup> K. Paech u. M. V. Tracey, Mod. Meth. d. Pflanzenanalyse, 3. Bd. Springer Verlag, Berlin 1955.

<sup>5)</sup> Arch. Pharm. Ber. dtsh. pharmaz. Ges. 286, 153 [1953].

<sup>7)</sup> Ebenda 287, 448 [1954].

<sup>1)</sup> E. v. Tameien u. J. Baran haben in einer im letzten Heft vom J. Amer. chem. Soc. 77, 4944 [1955] erschienenen Notiz ebenfalls die Synthese des D,L-Cytisins beschrieben; auf einem völlig anderen Weg sind die Autoren zu einer Verbindung mit praktisch gleichem Schmelzpunkt gekommen.