

Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse
Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft
Band: 81 (1971)

Artikel: Über die Verteilung von Plumierid in Plumeria acutifolia Poir. und Plumeria bracteata A. DC.
Autor: Wanner, Hans / Zorn-Ahrens, Victoria
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-57123>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Über die Verteilung von Plumierid in *Plumeria acutifolia* Poir. und *Plumeria bracteata* A. DC.¹

Von Hans Wanner und Victoria Zorn-Ahrens

(Institut für Allgemeine Botanik der Universität Zürich)

Manuskript eingegangen am 28. Januar 1971

I. Einleitung

Die Arten der aus Amerika stammenden Gattung *Plumeria* (Fam. *Apocynaceae*) besitzen Bitterstoffe, die zu den cyclopentanoiden Monoterpenen gehören. *Plumeria* umfasst etwa 7 Arten, die zum Teil heute in den Tropen als Zierpflanzen weit verbreitet sind (besonders *P. acutifolia*, *P. rubra*). Zu dieser Verbreitung hat wohl in erster Linie die medizinische Verwendung beigetragen, dann aber auch die zunehmende Beliebtheit als leicht zu vermehrende Zierbäume. Über die vielseitige pharmazeutische Verwendbarkeit von *Plumeria*-Arten berichtete Th. Peckoldt (1909) in seiner Zusammenstellung der Heil- und Nutzpflanzen Brasiliens. Burkill (1966) fasste die entsprechenden Angaben für den malaiischen Bereich zusammen. Die ersten Untersuchungen über die Inhaltsstoffe wurden von Th. Peckoldt (1870) vorgenommen, der aus der Rinde von *Plumeria lancifolia* einen Bitterstoff isolierte, den er Agoniadin nannte. 1894 gewannen W. G. Boorsma und kurze Zeit später E. Merck (1896) diesen Bitterstoff aus *Plumeria acutifolia*. 1899 konnte A. P. N. Franchimont die Identität mit dem Agoniadin feststellen. Er schlug den Namen Plumierid vor. Dann blieb es lange Zeit still um Plumierid, bis H. Schmid et al. (1952) die Isolierung und Strukturaufklärung gelang (O. Halpern – H. Schmid, 1958). In den letzten Jahren wurde die Konstitution weiterer stark sauerstoffhaltiger terpenoider Pflanzenstoffe, wie Aucubin, Loganin und Verbenalin, aufgeklärt. Ihre Struktur lässt sich ebenfalls vom Iridodial (I) ableiten, welches aus der Ameise *Iridomyrmex detectus* von G. W. K. Cavill et al. (1956) isoliert wurde. Von L. H. Briggs et al. (1963) wurde deshalb für die ganze Stoffgruppe die Bezeichnung Iridoide vorgeschlagen. Weil viele dieser Verbindungen bei Säurehydrolyse eine Färbung ergeben, nennt man sie auch Pseudoindikane (R. Hegnauer, 1964). Eine Reihe dieser Stoffe wird auch unter dem Begriff Aucubine (II) zusammengefasst (A. R. Trim und R. Hill, 1952; E. C. Bates-Smith und T. Swain, 1966).

Innerhalb der Gattung *Plumeria* war es möglich, ausser Plumierid (III) noch weitere Substanzen zu finden, die alle das aus 10 C-Atomen bestehende Basiskohlenstoffskelett besitzen:

¹ Diese Arbeit widmen wir Herrn Prof. Dr. Kurt Mothes aus Anlass seines 70. Geburtstages.

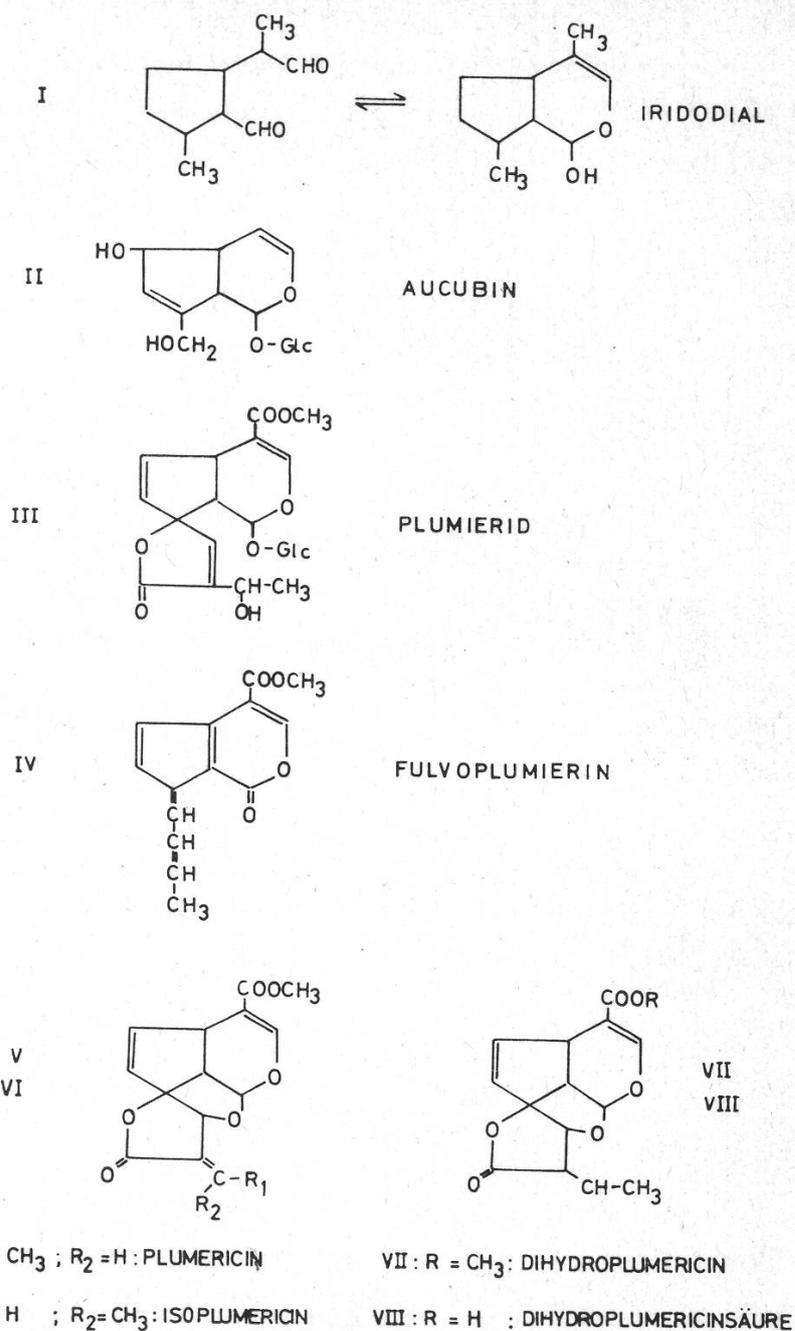


Abbildung 1

Formeln der behandelten Verbindungen

Fulvoplumierin (IV): Orange gefärbtes Pigment aus der Rinde von *Plumeria acutifolia* (H. Schmid und W. Bencze, 1953). Von G. Albers-Schönberg und H. Schmid wurde es 1961 aus der Wurzel von *Plumeria rubra var. alba* isoliert.

Plumericin (V): Pflanzliches Antibiotikum aus der Wurzel von *Plumeria multiflora* (J. E. Little und D. B. Johnstone, 1951). Aus der Wurzel von *Plumeria rubra var. alba* gewannen es G. Albers-Schönberg und H. Schmid. Aus dem gleichen Objekt gewannen sie ferner Isoplumericin (VI), β -Dihydroplumericin (VII) und β -Dihydroplumericinsäure (VIII).

Physiologische Untersuchungen über diese Substanzen liegen noch keine vor. In dieser Arbeit befassen wir uns in erster Linie mit der Verteilung von Plumierid in den beiden Arten *P. acutifolia* und *P. bracteata* und versuchen aus den Ergebnissen Schlüsse hinsichtlich Bildungsorts, Transports und Abbaus zu ziehen.

Prof. Dr. H. Schmid, Direktor des organisch-chemischen Institutes der Universität Zürich, danken wir für die Reinsubstanzen Plumierid, Fulvoplumierin, Plumericin. Dem Schweizerischen Nationalfonds für die wissenschaftliche Forschung danken wir für die materielle Unterstützung unserer Arbeiten.

II. Material und Methoden

1. Pflanzen

Die beiden Arten *P. acutifolia* und *P. bracteata* wurden 1961 aus Samen angezogen und seither durch Stecklinge vermehrt. Sie wurden ausschliesslich im Gewächshaus gehalten.

2. Analytische Methoden

Das Pflanzenmaterial wurde vor der Analyse durch Trocknung bei 100 °C stabilisiert. Grössere Mengen pulverisierten wir in der Mikroschlagmühle, kleinere im Mörser.

a) Isolierung von Plumierid

Das Material wurde nach dem von Schmid et al. (1952) angegebenen Verfahren extrahiert. Der fast farblose Extrakt wurde bis zur Trockne eingedampft, mit 1 ml oder 10 ml Wasser aufgenommen und chromatographiert. Die Dünnschichtplatten erhielten eine 0,25-mm-Schicht von Kieselgel + UV-Indikator (CAMAG DF-5). Als Laufmittel verwendeten wir ein Gemisch von Chloroform (4) und Äthanol (3). 30 Minuten Laufzeit in der Sandwich-Kammer bei 4 °C. Der Plumieridfleck ist im UV sichtbar. Fulvoplumierin und Plumericin laufen mit diesem Lösungsmittel an der Front.

b) Isolierung von Fulvoplumierin und Plumericin

Extraktion mit Diäthyläther nach Schmid et al. (1953). Der gelbliche Rückstand wurde mit Chloroform aufgenommen und chromatographiert. Präparation der Dünnschichtplatten wie unter a beschrieben. Als Laufmittel verwendeten wir ein Gemisch von Benzol (95) und Äther (5). Nach 60 Minuten Laufzeit in der Sandwich-Kammer bei Zimmertemperatur waren Fulvoplumierin (Rf 0,5) und Plumericin (Rf 0,33) gut getrennt. Plumierid bleibt am Startpunkt zurück. Der Plumericinfleck ist im UV sichtbar, Fulvoplumierin bei Tageslicht als gelber Fleck.

c) Quantitative Bestimmung

Die Substanzmengen ermittelten wir fast ausschliesslich über die Beziehung zur Fläche der Flecken. Wie J.S. Purdy und C.V. Truter (1962) gefunden haben, ist die Abhängigkeit der Quadratwurzel der Fleckenfläche und dem Logarithmus der Substanzmenge linear. Diese Beziehung wurde hier für die drei Substanzen geprüft und im Bereich von 1 bis 2,2 µg als zutreffend gefunden. Wenn aber geringe Substanzmengen vorlagen, haben wir diese spektrophotometrisch ermittelt (Absorptionsmaximum von Plumierid 217 nm).

II. Ergebnisse

1. Bisherige Kenntnisse über die Verteilung von Plumierid in verschiedenen Arten

C. Wehmer (1911) hat die Ergebnisse verschiedener Autoren zusammengestellt:

	Pflanzenteil	Plumierid % (auf Frischgewicht bezogen)
<i>P. acutifolia</i> Poir.	Rinde	keine Zahlenangabe
<i>P. floribunda</i> var. <i>calycina</i>	Rinde	1,2
<i>P. alba</i> L.	Rinde	keine Zahlenangabe
<i>P. rubra</i> L.	Rinde	0,53
	Blätter	0,826
<i>P. lancifolia</i> Mart.	Rinde	1,19
<i>P. sucuuba</i> Spr.	Rinde	keine Zahlenangabe

H. Schmid et al. (1952) erhielten aus der Rinde von *P. acutifolia* eine Ausbeute von 4 %, bezogen auf das Trockengewicht. Umfassende und genauere Untersuchungen wurden bisher in keiner Art unternommen. Wir prüften deshalb alle Teile der zur Verfügung stehenden Pflanzen auf ihren Plumieridgehalt.

2. Verteilung von Plumierid in den verschiedenen vegetativen Teilen von *Plumeria acutifolia*

Mark und Holz wurden gemeinsam der Analyse unterworfen. Ebenfalls wurden Wurzelrinde und Wurzelholz miteinander untersucht, da auch hier eine Trennung nicht möglich war. Der Holzteil macht bei *P. acutifolia* nur einen geringen Teil des Stammes aus. In den von uns untersuchten jungen Pflanzen (Stecklinge) entfallen in einer Entfernung von etwa 15 cm vom Vegetationspunkt des Sprosses auf die Rinde 55,8 %, auf das Holz 5,8 % und auf das Mark 38,4 % von einem Gesamtquerschnitt von 2,7 cm².

Der absolute Gehalt nimmt in folgender Reihenfolge ab: Rinde-Mark + Holz-Wurzel-Blätter. Bezieht man die Plumieridmenge auf das Trockengewicht, so verringern sich zwar die Unterschiede, die Reihenfolge bleibt aber die gleiche. Bezieht man den Plumieridgehalt auf das Frischgewicht oder den Wassergehalt (bei beiden Bezugsgrößen variiert die Plumieridmenge analog), ergibt sich eine kleine Verschiebung: Rinde-Wurzel-Mark + Holz-Blätter. Das Markgewebe hat ein geringeres Trockengewicht als Wurzelrinde und Wurzelholz.

3. Verteilung von Plumierid in den verschiedenen vegetativen Teilen von *Plumeria bracteata*

Diese *Plumeria*art ist wesentlich stärker verholzt als *P. acutifolia*. Hier war es möglich, Mark und Holz voneinander zu trennen. Ebenso wurden Wurzelrinde und Wurzelholz getrennt untersucht (Abb. 2). Für den Stammquerschnitt ergeben sich vergleichsweise zu *P. acutifolia* etwas andere Verhältnisse. Die Rinde nimmt bei einem

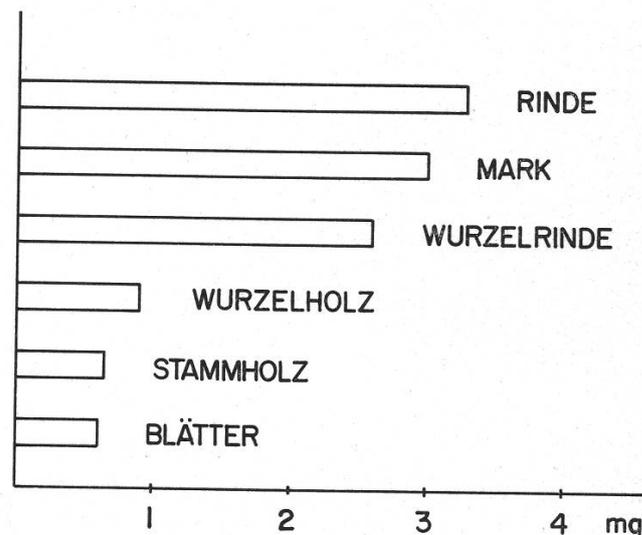


Abbildung 2

Der Plumieridgehalt der vegetativen Teile von *P. bracteata*
Abszisse: mg pro 100 mg Trockengewicht

Durchmesser von 1,7 cm 46 % der Querschnittsfläche ein, das «Holz» 4 %, das Mark 50 %.

Die Werte für den Plumieridgehalt liegen höher als bei *P. acutifolia* des vorhergehenden Versuches. Die Reihenfolge des Gehaltes ist aber dieselbe: Rinde–Mark–Wurzel–Stammholz–Blätter. Der Holzteil weist also geringe Mengen von Plumierid auf, wobei Verunreinigungen vom Mark nicht auszuschliessen sind. Zusammenfassend ist festzustellen, dass Plumierid vor allem in den Speichergeweben der Stammrinde, des Marks und der Wurzelrinde akkumuliert wird.

Tabelle 1
Plumieridgehalt von *P. acutifolia*
TG = Trockengewicht FG = Frischgewicht

Pflanzenteil	mg/100 mg TG	mg/1 g FG	mg/1 g H ₂ O
Rinde	1,9	2,0	2,1
Mark+Holz	1,0	0,9	1,0
Wurzel	0,7	1,0	1,2
Blätter	0,2	0,3	0,4

Tabelle 2
Plumieridgehalt der Blüten von *P. acutifolia*

mg/Blüte	mg/100 mg TG	mg/100 mg FG	mg/100 mg H ₂ O
0,10	0,68	0,89	1,03

4. Plumieridgehalt der Blüten von *Plumeria acutifolia*

Im Sommer 1968 kam eine unserer *Plumeria acutifolia* zum Blühen. Die Analyse von 5 Blüten ergab folgenden Plumieridgehalt (Tabelle 2).

Dieser Plumieridgehalt ist vergleichbar mit dem Gehalt der Blätter einer *P. acutifolia* dieser Grösse (130 cm).

5. Vorkommen von Fulvoplumierin und Plumericin

Nur beim Extrakt aus der Wurzelrinde von *P. bracteata* war das Ergebnis positiv. Die Ausbeute war sehr gering: etwa 0,01 %. Dass es nicht gelang, Fulvoplumierin und Plumericin aus der Rinde von *P. acutifolia* zu isolieren, hängt wahrscheinlich mit den geringen Mengen Pflanzenmaterial zusammen, die wir untersuchten. V.L. Bencze (1954) war aus 1,75 kg Trockenmaterial eine Rohausbeute von 4,5 g Fulvoplumierin gelungen (0,25 %).

6. Zunahme des Plumieridgehaltes mit dem Alter der Pflanze

Das Alter kann nicht angegeben werden, da es sich um Stecklingspflanzen handelt. Als Vergleichsgrösse wird deshalb die Höhe der Pflanzen benutzt.

Bei beiden Arten *P. acutifolia* und *P. bracteata* findet man, dass bei grösseren Pflanzen der Plumieridgehalt wesentlich höher ist. Als Beispiel sei *P. acutifolia* aufgeführt (Abb. 3).

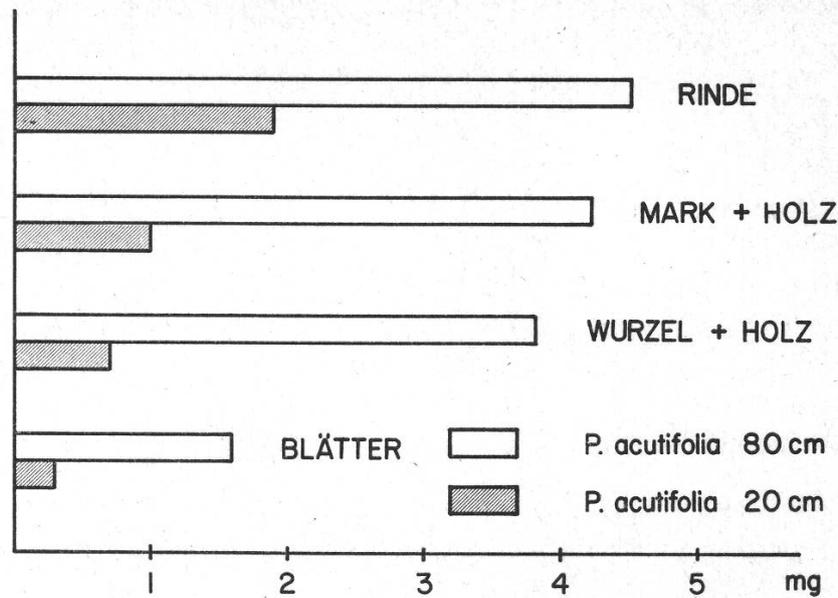


Abbildung 3

Zunahme des Plumieridgehaltes mit der Grösse der Pflanzen von *P. acutifolia*. Abszisse: mg pro 100 mg Trockengewicht

7. Plumieridgehalt in der Blattfolge von *Plumeria acutifolia*

Da ältere Pflanzen mehr Plumierid enthielten als junge, stellt sich die Frage, ob auch innerhalb der Blattfolge einer Pflanze ein Anstieg mit dem Alter der Blätter einhergeht.

Die Blätter wurden gleichzeitig abgeschnitten, numeriert (1 = ältestes Blatt), das FG bestimmt und die Blattfläche einseitig durch Umfahren auf Millimeterpapier ermittelt. Dann wurden die Blätter getrocknet und wie beschrieben extrahiert. Es wurden noch fünf weiteren Pflanzen (darunter 3 *P. bracteata*) je ein junges und ein altes Blatt entnommen. Ihr Plumieridgehalt unterschied sich wie derjenige der Blätter der ganz untersuchten Pflanze. Das Ergebnis (Abb. 4) zeigt keine Akkumulation des Plumierids mit dem Alter, wie man aus der Untersuchung ganzer Pflanzen hätte annehmen können, sondern im Gegenteil eine Abnahme. Der Plumieridgehalt ist in jungen Blättern (bis 4. Blatt von der Sprossspitze an gezählt) etwa 3- bis 4mal grösser als in älteren. Das jüngste Blatt war noch nicht ausgewachsen. Sein niedriger Plumieridgehalt ist deshalb verständlich. Die Menge des Plumierids nimmt somit mit dem Wachstum des Blattes zu, um dann nach Erreichen seiner definitiven Grösse durch Abbau oder Abtransport wieder abzusinken. Es ist kaum anzunehmen, dass in den älteren Blättern von Anfang an weniger Plumierid vorhanden ist.

8. Untersuchung des Blutungssaftes

Wenn man die Wurzel als Bildungsstätte des Plumierids in Betracht zieht, müsste es im Blutungssaft vorhanden sein. Da aber vor allem Rinde und Mark stark plumieridhaltig sind, während das Holz nur wenig enthält, war ein positives Ergebnis wenig wahrscheinlich. Wir versuchten, bei 5 Pflanzen (4 *P. bracteata* und 1 *P. acutifolia*) Blutungssaft zu entnehmen. Dazu wurden die Pflanzen über der Wurzel abgeschnitten und ein Gummischlauch vorsichtig über den Stumpf gestülpt, ohne die

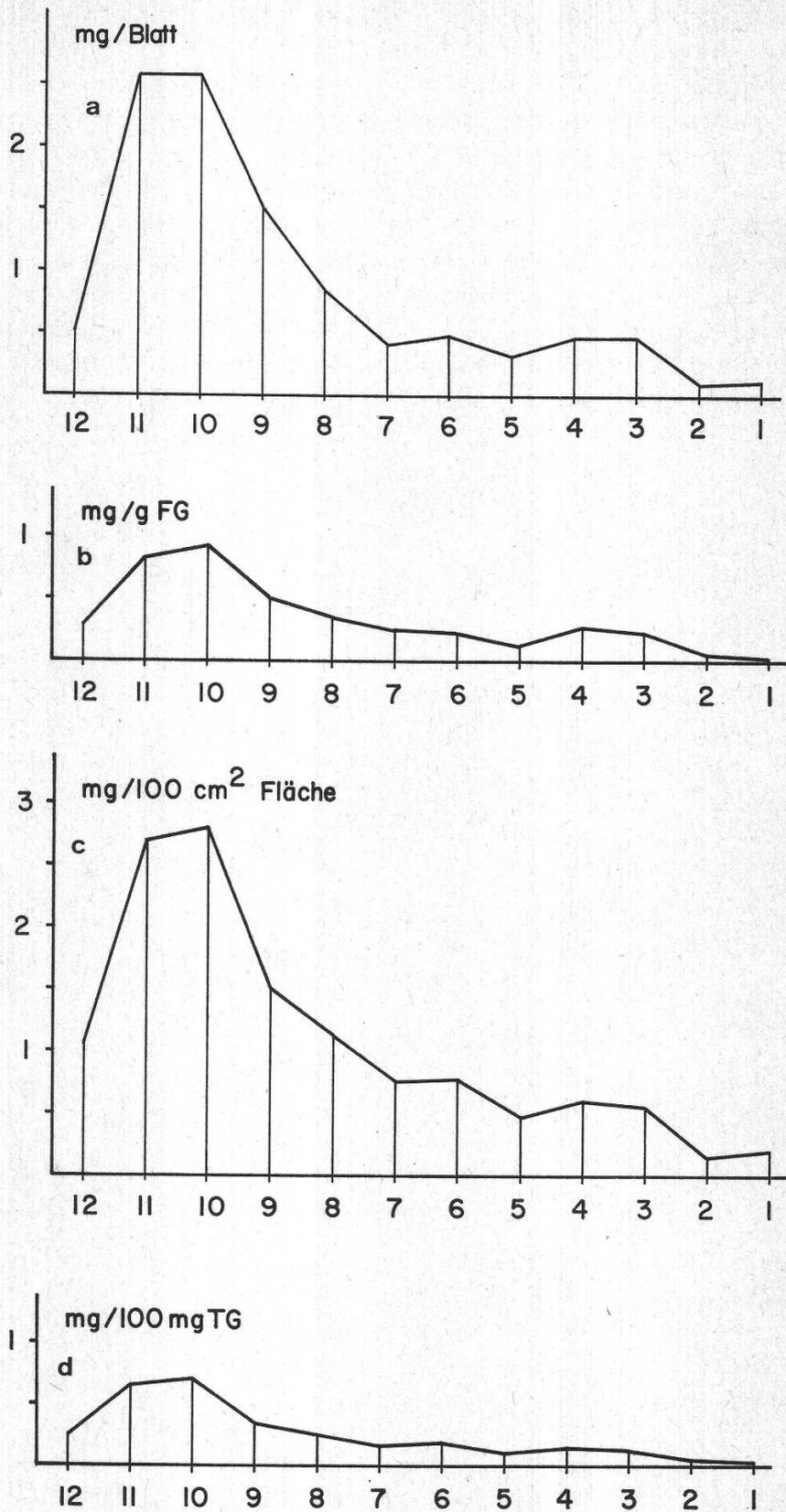


Abbildung 4

Der Plumieridgehalt verschieden alter Blätter von *P. acutifolia* (Höhe der Pflanze 22 cm, ältestes Blatt = 1, jüngstes Blatt = 12)

Rinde zu verletzen. Der Schlauch wurde mit einem Quetschhahn teilweise verschlossen, um allzu starke Verdunstung zu verhindern. Die Pflanzen blieben während des Versuches an ihrem gewohnten Platz. Nur die zweite dieser Versuchspflanzen, eine *Plumeria bracteata*, gab messbare Mengen Blutungssaft ab (Abb. 5). Nach anfänglichem Anstieg der Blutungsmenge auf 11,8 ml/Tag sank sie am 4. Tag auf 3,4 ml, um dann vollkommen auszubleiben. Der Blutungssaft wurde direkt auf die mit Kieselgel beschichteten Platten für die Dünnschichtchromatographie aufgetragen.

Die rasche Abnahme des Plumieridgehaltes im Blutungssaft schon am 2. Tag spricht gegen die Wurzel als Syntheseort. Da ihr aber auch keine Assimilate mehr zugeführt werden, kann der Versuch nicht als beweisend angesehen werden. Das Plumierid könnte durch Ausschwemmen der Rinde in den Blutungssaft gelangt sein oder durch dessen Vermischung mit plumieridhaltigem Milchsaft.

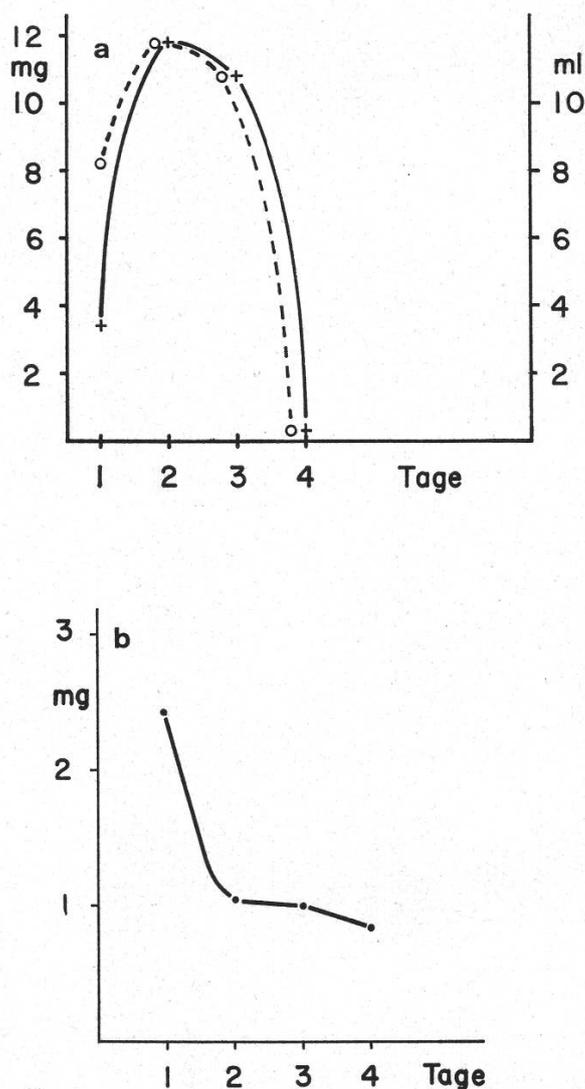


Abbildung 5

Blutungsversuch mit *P.bracteata*. a) mg Plumierid/Tag (gestrichelt, Ordinate links) und ml Blutungssaft/Tag (ausgezogen, Ordinate rechts). b) mg Plumierid/ml Blutungssaft

9. Hungerungsversuch mit Blatthälften von *Plumeria acutifolia*

Für die Gehaltverteilung in den Blättern verschiedenen Alters kommen zwei Erklärungen in Betracht:

1. Abbau des Plumierids zu anderen Verbindungen;
2. Abtransport aus den alternden Blättern in andere Pflanzenteile.

Ein eventueller Umsatz nach Punkt 1 wurde mit Hungerungsversuchen geprüft. Dazu wurden von drei gleich alten Pflanzen (*P. acutifolia*, Höhe: 25 cm) die Blätter abgeschnitten und längs der Mittelrippe halbiert. An der Versuchshälfte blieb die Mittelrippe während des Versuches noch stehen. Bei der Kontrollhälfte wurde sie sofort abgeschnitten, die Hälften gewogen und getrocknet. Die Versuchshälften wurden mit der Unterseite nach oben für 10 Tage in wasserdampfgesättigter Atmosphäre am diffusen Tageslicht gehalten.

Nach dieser Zeit erfuhren sie die gleiche Behandlung wie die Kontrollhälften. Der Plumieridgehalt wurde in diesem Versuch nach der chromatographischen Isolierung spektrophotometrisch ermittelt. Die Ergebnisse sind in Abbildung 6 zusammengestellt. In jungen Blättern hatte der Plumieridgehalt nach 10 Tagen um die Hälfte oder mehr abgenommen. In alten Blättern konnte keine Abnahme festgestellt werden.

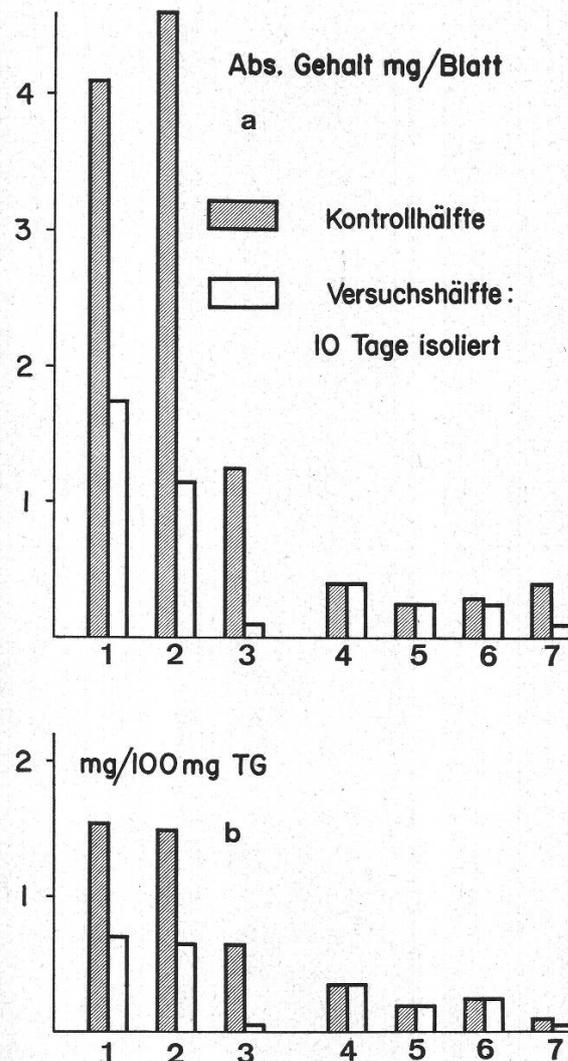


Abbildung 6a und b (Legende siehe folgende Seite)

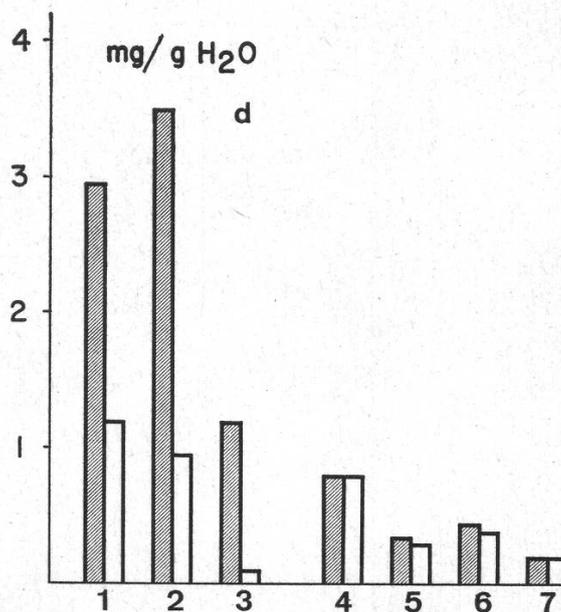
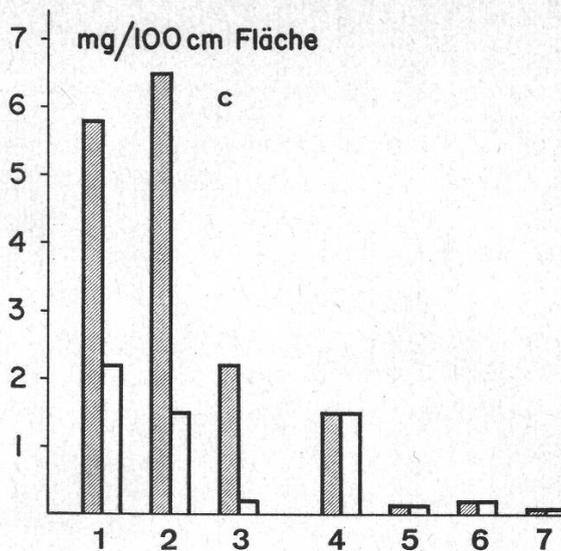


Abbildung 6 c und d

Veränderungen des Plumieridgehaltes in isolierten Blättern von *P. acutifolia*. 1-3 junge Blätter, 4-7 ältere Blätter

10. Untersuchung des Milchsafte

Nach C. Wehmer (1911) kommt im Milchsafte keiner Plumeriaart Plumierid vor. R. Hegnauer (1964) schreibt dagegen, dass Rinde und Milchsafte von *Plumeria acutifolia* Plumierid enthalten. Da gerade in den stark milchsafteführenden Geweben auch der Plumieridgehalt sehr hoch ist (Rinde-Mark), prüften wir auch den Milchsafte, welcher aus Blattstielen gewonnen wurde. Der in einem Zentrifugenglas aufgefangene Latex wurde mit 3 ml dest. Wasser versetzt, kräftig aufgerührt und während 10 Minuten bei 15000 U/min zentrifugiert. Die überstehende klare Lösung wurde von den Kautschukpartikeln des Bodensatzes getrennt und chromatographiert. Im

Milchsaft von *P. acutifolia* konnten wir nur Spuren von Plumierid feststellen. Bei *P. bracteata* dagegen war der Gehalt sehr gross. Die Konzentration im Milchsaft junger Blattstiele war doppelt so hoch wie in demjenigen alter Blattstiele.

Milchsaft von *P. bracteata*:

junge Blattstiele	etwa 10 mg/100 mg TG
alte Blattstiele	etwa 5 mg/100 mg TG

Es ist kaum anzunehmen, dass die grossen Mengen Plumierid aus dem Zellsaft der angeschnittenen Rinden- oder Markzellen stammen. Die grössere Menge Plumierid im Milchsaft junger Blattstiele könnte mit dem grösseren Gehalt in jungen Blättern korreliert sein. Die Latices beider *Plumeria*arten unterscheiden sich schon beim Auffangen. Während der Latex von *Plumeria acutifolia* bald nach der Berührung mit der Luft koagulierte, bleibt derjenige von *Plumeria bracteata* milchig.

IV. Diskussion der Ergebnisse

Der hohe Gehalt der Stammrinde an Plumierid in den beiden *Plumeria*arten ist vor allem gegenüber dem viel geringeren Gehalt der Blätter auffällig. Dementsprechend beziehen sich auch alle Angaben über die medizinische Verwendung von *P. acutifolia* auf die Rinde. Burkill (l.c.) bemerkt, dass die Blüten offensichtlich eine mildere Wirkung hätten. Unsere Analysen ergaben bei *P. acutifolia*-Blüten tatsächlich einen Gehalt, der dem von Blättern entspricht.

Da sowohl Stamm- wie Wurzelrinde, aber auch das Mark viel Plumierid enthalten, die Blätter jedoch nie diesen Gehalt erreichen, ist ein Transport von der Wurzel nach dem Spross mit dem Xylemsaft unwahrscheinlich. Ausgewachsene Blätter, die von der Pflanze isoliert werden, altern rasch. Der kräftige Abbau von Plumierid in einem solchen Versuch genügt zur Erklärung der Plumieridverteilung in Abhängigkeit vom Blattalter. Die Annahme eines Exportes aus alternden Blättern ist nicht notwendig, ein solcher kann aber aufgrund unserer Untersuchungen natürlich nicht ausgeschlossen werden.

Eigenartig ist der unterschiedliche Gehalt des Milchsaftes der beiden *Plumeria*arten. Da Milchsaft stoffwechselaktiv ist (s. z.B. Meissner und Mothes, 1964), könnte aufgrund des Vorkommens und der Verteilung von Plumierid bei *P. bracteata* auch an eine Synthese und einen Abbau des Plumierids im Latex gedacht werden. In dieser Richtung deutet auch der relativ hohe Gehalt im Latex junger Blattstiele.

V. Zusammenfassung

1. Plumierid kommt in allen untersuchten Pflanzenteilen der beiden Arten *Plumeria acutifolia* und *Plumeria bracteata* vor. Seine Menge nimmt in folgender Reihenfolge ab: Rinde-Mark-Wurzelrinde-Blätter-Blüten-Holz.
2. Fulvoplumierin und Plumericin konnten in der Wurzelrinde von *Plumeria bracteata* nachgewiesen werden.
3. Der Plumieridgehalt (bezogen auf das Trockengewicht) ist bei beiden Arten in älteren Pflanzen höher als in jüngeren.

4. Die Plumieridmenge ist in jungen (jedoch ausgewachsenen) Blättern etwa 3- bis 4mal grösser als in alten.
5. Plumierid ist im Blutungssaft vorhanden.
6. Im Latex von *Plumeria bracteata* konnte Plumierid nachgewiesen werden. Im Milchsaft junger Blattstiele ist der Gehalt doppelt so gross wie in demjenigen alter.
7. Nach einer 10tägigen Hungerzeit ist in jungen Blättern eine Abnahme des Plumierids um die Hälfte oder mehr festzustellen. In alten Blättern bleibt die schon geringe Anfangsmenge konstant.
8. Eine Synthese des Plumierids findet in jungen, noch wachsenden Blättern statt.

Summary

1. Plumieride occurs in all parts of *Plumeria acutifolia* and *Plumeria bracteata*. Its quantity decreases in the following order: cortex-pith-root cortex-leaves-flowers-wood.
2. Fulvoplumierin and Plumericin were detected in the root cortex of *Plumeria bracteata*.
3. Older plants of both species contain more Plumieride per dry weight than younger ones.
4. Young (but fully developed) leaves contain 3 to 4 times more Plumieride than old ones.
5. Plumieride occurs in the bleeding sap.
6. Plumieride was detected in the latex of *Plumeria bracteata*; in young petioles, the latex contained twice as much than in old ones.
7. After 10 days of starving Plumieride decreases in young leaves by 50 % or more; in old leaves the small initial concentration remains constant.
8. Synthesis of Plumieride occurs in young, growing leaves.

Literatur

- Albers-Schönberg G. und H. Schmid. 1961. Über die Struktur von Plumericin, Isoplumericin, β -Dihydroplumericin und β -Dihydroplumericinsäure. *Helv. Chim. Acta* 44, 1447.
- Bate-Smith E. C. und T. Swain. 1966. The asperulosides and the aucubins. In Swain T. 1966. *Comparative Phytochemistry* 159.
- Boorsma W. G. 1894. *Communications du Jardin botanique de Buitenzorg* 13.
- Briggs L. H., B. F. Cain und P. W. Lequesne. 1963. *Tetrahedron Letters* 1963, 69.
- Burkill I. H. 2nd ed. 1966. *A Dictionary of the Economic Products of the Malay Peninsula*. Ministry of Agriculture, Kuala Lumpur.
- Cavill G. W. K., D. L. Ford und H. D. Locksley. 1956. The chemistry of ants. I. Terpenoid constituents of some Australian Iridomyrmex species. *Aust. J. Chem.* 9, 288.
- Franchimont A. P. N. 1899. La Plumière et son identité avec l'Agoniadin. *Rec. trav. chim. Pays-Bas* 18, 334.
- Halpern O. und H. Schmid. 1958. Zur Kenntnis des Plumierids. 2. Mitteilung. *Helv. Chim. Acta* 41, 1109.
- Hegnauer R. 1964. *Chemotaxonomie der Pflanzen* 3, 150.
- Little J. E. und D. B. Johnstone. 1951. Plumericin: an antimicrobial agent from *Plumeria multiflora*. *Arch. Biochem.* 30, 445.
- Meissner L. und K. Mothes. 1964. Über Stoffwechselaktivität im Latex von *Papaver somniferum* L. *Phytochem.* 3, 1.
- Merck E. 1896. Bericht über das Jahr 1895, Jänner 1896, E. Merck, Darmstadt.
- Peckoldt Th. 1870. *Archiv der Pharm.* (2) 142, 40.
- 1909. *Heil- und Nutzpflanzen Brasiliens*. Ber. d. pharmazeut. Gesellschaft 1909, 543.
- Purdy J. S. und C. V. Truter. 1962. *Chem. und Ind.* 1962, 506.
- Schmid H. und W. Bencze. 1953. Über die Konstitution des Fulvoplumierins. *Helv. Chim. Acta* 36, 205, 1468.
- H. Bickel und Th. M. Meijer. 1952. Zur Kenntnis des Plumierids. 1. Mitteilung. *Helv. Chim. Acta* 35, 415.
- Trim A. R. und R. Hill. 1952. The preparation and properties of aucubin, asperuloside and some related glycosides. *Biochem. J.* 50, 310.
- Wehmer C. 1911. *Die Pflanzenstoffe* 619.

Prof. Dr. H. Wanner
Institut für Allgemeine Botanik
der Universität
Künstlergasse 16
8006 Zürich