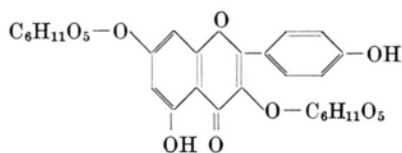


glucoside von den nicht wandernden 3-Monosiden. Die im UV-Licht dunkel erscheinende Bande ergibt die Hauptfraktion, aus der beim Stehen das Paeonosid rasch auskristallisiert. Nach zweimaligem Umkristallisieren aus 95-proz. Äthanol ist es frei von Begleitstoffen. Ausbeute 0,9 g = 90 mg-% bezogen auf frische Blüten.

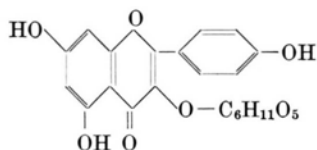
Die chemische Analyse der isolierten Substanzen bestätigt den chromatographischen Befund:

K<sub>3</sub> ist mit Paeonosid, dem vor kurzem vom Verfasser beschriebenen<sup>1</sup> Kaempferol-3.7-diglucosid, identisch;

K<sub>7</sub> ist identisch mit Astragalin, wie schon ROLLER<sup>2</sup> auf Grund des chromatographischen Vergleichs angenommen hatte.



Paeonosid, Schmp. 233 °C



Astragalin, Schmp. 178 °C (Lit.)

K<sub>3</sub>, Paeonosid, läßt sich partiell zu Populinin (Kaempferol-7-glucosid) mit dem Schmp. 246 °C hydrolysieren, wobei ein Mol Glucose abgespalten wird. Unter schärferen Bedingungen (3-n. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 60 Min.) entstehen Kaempferol und zwei Mole Glucose. Das UV-Spektrum (Abb. 2, 3) stimmt ebenso wie das IR-Spektrum mit den Spektren des Paeonosids überein. Das UV-Spektrum zeigt Maxima bei 267, 351 und nach Zusatz von AlCl<sub>3</sub> 234, 276, 300, 348 und 399 m $\mu$ . Die aus 95-proz. Äthanol kristallisierte Substanz schmilzt bei 233 °C, beim Mischen mit authentischem Paeonosid des gleichen Festpunkts erfährt dieser keine Depression. Die Elementaranalyse ergibt, wenn die Verbindung in der Kälte über P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> getrocknet wird: C 46,0%, H 5,65 Prozent. Für Paeonosid + fünf Mole Wasser errechnet sich: C 46,2%, H 5,71 Prozent. Paeonosid kristallisiert anscheinend stets mit 5 Molen Wasser, der Wert läßt sich gut reproduzieren.

K<sub>7</sub>, Astragalin, hydrolysiert zu äquimolekularen Mengen Kaempferol und Glucose. Die Elementaranalyse — C 53,93%, H 4,92% — stimmt mit den für Astragalin + ein Mol Wasser berechneten Werten — C 54,0%, H 4,73% — gut überein. UV- und IR-Spektren<sup>6</sup> sind mit den authentischen identisch. Der Schmelzpunkt (176 °C) erleidet beim Mischen mit Vergleichssubstanz vom selben Festpunkt keine Depression.

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft danke ich für die Förderung der Arbeit.

<sup>6</sup> K. EGGER u. H. REZNIK, *Planta* **57**, 239 [1961].

## BESPRECHUNG

**Handbuch der Pflanzenphysiologie.** Band 12: **Pflanzenatmung einschließlich Gärungen und Säurestoffwechsel.** Herausgegeben von W. RUHLAND. Springer-Verlag, Berlin-Wilmersdorf 1960. Teil 1: CCLXXX, 1121 S. mit 137 Abb.; Teil 2: XX, 2421 S. mit 215 Abb.; Preis geb. Teil 1 und Teil 2 DM 598,—.

Die Fülle des Materials, welches in 61 Einzelbeiträgen zusammengetragen wurde, hat die Herausgabe dieses Bandes in zwei Teilen notwendig gemacht; im ersten sind alle Beiträge vereint, welche die chemischen Vorgänge bei der Sauerstoffatmung und der Gärung behandeln. Der zweite Teil ist dem Gas-Stoffwechsel, der Biologie der Atmung und dem Säurestoffwechsel der Pflanzen gewidmet; er schließt mit der Behandlung der Kohlenstoff-Bilanz in der Biosphäre.

Eine Würdigung des Lebens und Schaffens von WILHELM RUHLAND, dem verstorbenen Herausgeber dieses Handbuches, von H. ULLRICH ist dem Bande vorangestellt. In der folgenden einleitenden Übersicht hat J. WOLF, als Band-Herausgeber, die wesentlichen Tatsachen der Einzelbeiträge zusammengefaßt, wodurch dem Leser der Einblick in die Zusammenhänge zweifellos erleichtert wird; erfreulicherweise sind darin auch neuere Befunde, welche aus terminlichen Gründen in

den Einzeldarstellungen nicht mehr berücksichtigt werden konnten, aufgenommen worden. Zwar wird hierdurch der Rahmen einer Übersicht gesprengt, doch muß der Versuch positiv bewertet werden, den raschen Fortschritten auf den behandelten Sachgebieten in jüngster Zeit auf diese Weise gerecht zu werden.

Im ersten Beitrag gibt M. THOMAS einen historischen Überblick der Entwicklung des Begriffes der pflanzlichen Atmung. Dem organischen (G. KROTKOV) und dem anorganischen Substrat (H. ENGEL) von Sauerstoffatmung und Gärung sind die folgenden Beiträge gewidmet. Die Behandlung des Chemismus dieser Prozesse beginnt mit einem Artikel von G. v. EHRENSTEIN und R. BONNICHSEN über die biologischen Oxydoreduktionen und Oxydationen. Sie wird fortgeführt mit Beiträgen über Redoxpotentiale (E. C. SLATER) und über Gruppenpotentiale (R. S. BANDURSKI). Einen breiten Raum nimmt die Behandlung der bei beiden Prozessen aktiven Enzyme ein: Pyridinnucleotid-Dehydrogenasen (K. HASSE), Flavin-Enzyme (B. J. D. MEEUSE), Succin-Dehydrogenase (H. SCHLEYER), das Cytochrom-Cytochromoxydase-System (H. LUNDEGARDH), Hydroperoxydasen (R. H. BURRIS), Phenoloxidasen und Ascorbinsäureoxydase (W. FRANKE), Oxydationsenzyme mit un-

bekannter Wirkgruppe (W. ZOBERT) und Decarboxylasen (B. VENNESLAND). Logischerweise werden dann die Möglichkeiten des Abbaus von Kohlenhydraten bei Atmung und Gärung besprochen; gewissermaßen als Einleitung steht die Darstellung der Zuckerphosphorylierung von H. G. ALBAUM. Die direkte Oxydation der Zuckerphosphate im Pentosecyclus (D. MÜLLER), der Weg über Brenztraubensäure (P. K. STUMPF), ihre anschließende Umwandlung zu aktivierter Essigsäure (K. DECKER u. F. LYNEN) und ihr vollständiger oxydativer Abbau im Tricarbonsäure-Cyclus (A. MILLERD) werden beschrieben. Die Behandlung der unvollkommenen Dissimilation von Zuckern beginnt mit einem Aufsatz von D. MÜLLER über die direkte Oxydation der nichtphosphorylierten Zucker; es folgt eine sehr umfangreiche Abhandlung über die Essigsäuregärung von A. JANKE. Unter anoxydativer Dissimilation von Zuckern (Gärungen) sind die alkoholische Gärung mit Beiträgen von H. HAERN zur Biologie der Hefe und von K. MYRBÄCK zum Chemismus der ersteren, die Milchsäuregärung (W. FRANKE und K. BUCHTA) mit einer Ergänzung über Milchsäure in höheren Pflanzen (A. SCHNEIDER), die Propionsäure- (C. H. WERKMAN und G. H. N. NELSON), die Buttersäure- und die Ameisensäure-Gärung (C. H. WERKMAN) zusammengefaßt. Ein vergleichender Überblick von C. H. WERKMAN über diese verschiedenen Typen folgt. Den Band beschließt ein interessanter Aufsatz von H. HOLZER und A. HOLLDORF über enzymatische Regulationen von Atmung und Gärung.

Teilband II beginnt mit zwei Beiträgen zur Analyse der Atmungsvorgänge: M. THOMAS berichtet über den respiratorischen Quotienten; D. P. HACKETT hat die als Hemmstoffe der Atmung wirksamen Substanzen zusammengestellt. Unter dem Sammelbegriff „Biologie der Atmung“ wurde eine Reihe von Beiträgen vereinigt, welche die Bedeutung innerer und äußerer Faktoren für die Atmung behandeln. Den ersten sind Beiträge von J. S. TURNER über die Gärung bei höheren Pflanzen, ihre Beziehung zur Atmung und den Pasteur-Effekt, und von A. BETZ über die aerobe

Gärung in aktiven Meristemen höherer Pflanzen gewidmet. Als äußere Einflüsse werden die Wirkungen der Atmosphäre (W. STILES); (H. ULLRICH), von Wasser (B. HUBER und H. ZIEGLER), Mineralsalzen (P. J. SYRETT) und Anionen (H. LUNDEGARDH), von Temperatur (D. F. FORWARD), sichtbarer Strahlung (G. ROSENSTOCK und A. RIED) und ionisierender und UV-Strahlung (U. HAGEN und H. LANGENDORFF), von organischen (J. C. FIDLER) und wachstumsregulierenden Substanzen (L. J. AUDUS) und von mechanischer Beanspruchung, Verletzung und Infektion (F. EBERHARDT) auf die Atmung beschrieben. Im Abschnitt „Atmung und Entwicklung“ berichtet J. CHRISTOPHERSEN über Sauerstoffatmung und Gärung bei Bakterien und Pilzen; außerdem wird die Atmung folgender niederer Pflanzen gesondert behandelt: Algen (C. P. WHITTINGHAM), Flechten (A. QUISPEL), Moose und Farne (W. STILES). Für höhere Pflanzen wird über die Atmung der Samen bei Keimung und Entwicklung, der vegetativen Organe und Gewebe (C. A. PRICE), der Blüten und Blütenstände (H. FRISCHER) und der Früchte (J. B. BIALE) in Einzelbeiträgen berichtet. Aus der Feder von E. BÜNNING stammt eine Darstellung der endogenen Rhythmik der Atmung.

Der größere Teil des II. Teilbandes ist dem Säurestoffwechsel niederer und höherer Pflanzen gewidmet; dieser wird für die ersteren von S. M. MARTIN (Schimmelpilze) und G. E. FOGG (Algen), allgemein für die letzteren von J. CARLES beschrieben. Mit der Rolle der Säuren bei der Samenbildung und Keimung befassen sich L. FOWDEN und V. MOSES. Der Säurestoffwechsel in fleischigen Früchten wird von J. WOLF ausführlich dargestellt; der gleiche Autor liefert auch einen wichtigen Beitrag zum diurnalen Säurerhythmus. Den Abschluß dieses Teiles bildet ein Beitrag von W. M. CROMBIE über organische Säuren, welche nicht Bestandteile eines cyclischen Reaktionsgeschehens sind, doch für den pflanzlichen Stoffwechsel einige Bedeutung besitzen. Ein Aufsatz von D. MÜLLER, welcher den Kreislauf des Kohlenstoffes in der Biosphäre aufzeichnet, beschließt den Band. G. RICHTER, Tübingen.