

aufgefangenen, mengenmässig geringen Destillat wurde Benzoesäure isoliert.

Aus dem nicht destillierbaren Rückstand stellten wir die Methylester der darin enthaltenen Säuren her. Aus diesem Estergemisch liessen sich Citronensäure, Isocitronensäure sowie eine Säure H 160 gewinnen, deren Methylester unter 0,002 mm Druck zwischen 160—170° (Luftbadtemperatur, Destillation im Kugelrohr) überging. Das Calciumsalz dieser Säure war in heissem Wasser schwerer löslich als in kaltem; die Identifizierung der Verbindung gelang bisher nicht. (Analyse des Ca-Salzes: C 24,33 H 4,12 Ca 19,47%.)

Über alle experimentellen Einzelheiten der vorliegenden Untersuchung vergleiche man die Dissertation von *Erich Matter*, Zürich.

### Zusammenfassung.

Die Säuren aus *Digitalis purpurea* L. wurden einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Dabei liessen sich isolieren: Ameisensäure, Essigsäure, Milchsäure, Bernsteinsäure, Citronensäure, Isocitronensäure, Benzoesäure und Kaffeesäure, ferner zwei Säuren C 85 und H 160, deren Konstitution noch nicht erkannt werden konnte, sowie zwei Geruchstoffe A 125 und B 90 unbekannter Natur.

Mengenmässig überwiegt Bernsteinsäure, dann folgen Citronensäure und Isocitronensäure.

Zürich, Chemisches Institut der Universität.

---

## 114. Einige weitere Beobachtungen bezüglich der Verbreitung der Carotinoide, insbesondere Carotinoid-epoxyde

von P. Karrer und E. Krause-Voith.

(16. III. 48.)

Die weite Verbreitung der Carotinoid-epoxyde im Pflanzenreich ist durch zahlreiche Beobachtungen aus den letzten drei Jahren erwiesen. Im Gegensatz hierzu konnte bisher kein einziges Carotinoid-epoxyd aus tierischen Organismen isoliert werden<sup>1)</sup>. Da Xanthophyll-epoxyd ein regulärer Farbstoff des grünen Blattes ist<sup>2)</sup>, gelangt

<sup>1)</sup> H. Willstaedt und T. Lindqvist, Z. physiol. Ch. **240**, 10 (1936), geben an, dass in der Leber des Menschen vielleicht Violaxanthin vorkommt, doch handelt es sich hier um eine unbewiesene Vermutung.

<sup>2)</sup> P. Karrer, E. Krause-Voith und K. Steinlin, Helv. **31**, 113 (1948).

es bei allen pflanzenfressenden Tieren in grossen Mengen in ihren Verdauungstractus. Was mit ihm dort weiter geschieht, ist zur Zeit unbekannt.

Wir haben nach Carotinoid-epoxyden im Rinder- und Menschen-Serum, sowie im Eigelb des Hühnereis gesucht, aber in keinem dieser Materialien ein Carotinoid-epoxyd angetroffen. Da die genannten Organismen Xanthophyll-epoxyd (und verwandte Pigmente) in ihrer Nahrung aufnehmen, ist ihre Abwesenheit in den untersuchten Organen bemerkenswert. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob sich solche Pigmente in anderen Tieren feststellen lassen oder ob sie auf Pflanzen beschränkt sind.

In den Mycelen von *Phycomyces*-Pilzen fand sich  $\beta$ -Carotin, daneben wenig  $\alpha$ -Carotin.

In den Früchten von *Evonymus europaeus* (Pfaffenhütchen), in welchen *L. Zechmeister* und *K. Szilárd*<sup>1)</sup> und *L. Zechmeister* und *P. Tuzson*<sup>2)</sup> Zeaxanthin gefunden hatten, haben wir nach der üblichen Aufarbeitung  $\beta$ -Carotin, Kryptoxanthin, Zeaxanthin und Antheraxanthin (= Zeaxanthin-epoxyd) festgestellt. Letzteres besass in Schwefelkohlenstoff die Absorptionsmaxima 510, 477 m $\mu$  und wurde durch chlorwasserstoffhaltiges Chloroform in Mutatoxanthin mit den Absorptionsmaxima 487, 457 m $\mu$  (in CS<sub>2</sub>) umgelagert.

Eine qualitative Untersuchung der Carotinoide der Staubbeutel von *Clivia miniata* ergab, dass diese  $\beta$ -Carotin, etwas  $\alpha$ -Carotin, sowie Xanthophyll-epoxyd enthalten. (Absorptionsmaxima des letzteren in Schwefelkohlenstoff 501, 472 m $\mu$ ; Umwandlung durch chlorwasserstoffhaltiges Chloroform in Flavoxanthin mit Absorptionsmaxima 478 und 447 m $\mu$  in Schwefelkohlenstoff.)

Wir sprechen Herrn Prof. *H. Wanner*, Direktor des Institutes für allgemeine Botanik, Universität Zürich, für die Züchtung der *Phycomyces*-kulturen und Herrn Prof. *T. Reichstein*, Chemische Anstalt der Universität Basel, für die Überlassung des carotinoidhaltigen Öles von *Evonymus europaeus* unseren besten Dank aus.

Zürich, Chemisches Institut der Universität.

---

<sup>1)</sup> Z. physiol. Ch. **190**, 67 (1930).

<sup>2)</sup> Z. physiol. Ch. **196**, 199 (1931).