

Das Verhalten des o-Amidostilbazols war in jeder Beziehung dem des m- und p-Amidostilbazols ähnlich. Beim Trocknen bei 100° verlor es ebenfalls HCl.

Die vorstehenden Untersuchungen über die Einwirkung von Nitrobenzaldehyden auf  $\alpha$ -Picolin bestätigen die Annahme, dass die Gegenwart einer elektronegativen Gruppe die Reaktionsfähigkeit des Benzaldehyds mit  $\alpha$ -Picolin im günstigen Sinne beeinflusst.

Bemerkenswert ist, dass die Kondensationsprodukte der Nitrobenzaldehyde mit  $\alpha$ -Picolin und deren Salze in mancher Beziehung an die entsprechenden Nitrobenzaldehyde erinnern. Der o-Nitrobenzaldehyd hat den niedrigsten Schmelzpunkt; das o-Nitrostilbazol schmilzt ebenfalls wesentlich niedriger als die entsprechende m- und p-Verbindung. Das salzsaure Salz und das Quecksilberdoppelsalz der o-Verbindung sind am leichtesten in Wasser löslich, die entsprechenden Salze der m-Verbindung sind schon schwerer löslich; am wenigsten lösen sich die der p-Verbindung.

Was die Ausbeuten an o-, m- und p-Nitrostilbazol anbetrifft, so ist die der o-Verbindung am grössten (etwa 70%), dann folgt die der m-Verbindung (60—70%) und schliesslich die der p-Verbindung (etwa 50%).

Arbeiten aus dem pharmazeutischen Institut der Universität  
Bern.

## Untersuchungen über die Sekrete.

### 46. Ueber die Bildung des Kamphers im Kampherbaum.

Von A. Tschirch und Homi Shirasawa.

(Eingegangen den 16. III. 1902.)

Bei der grossen Bedeutung, welche die Kamphergewinnung speziell für Japan besitzt, erscheint eine topographisch-anatomische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchung der zur Kamphergewinnung besonders herangezogenen Organe des Baumes — also in erster Linie des Holzes, dann der Blätter — speziell mit Rücksicht auf die Sekretbehälter geboten.

Zu nachstehend in ihren Resultaten kurz geschilderten Untersuchungen wurde frisches Material aus dem Botanischen Garten in Bern, ferner trockenes Material aus Java und Japan benutzt.

Der Kampher ist das Umwandlungsprodukt eines ätherischen Oeles, welches in Oelzellen gebildet wird. Diese Oelzellen finden

sich in allen Teilen des Baumes. Die Oelzellen entstehen schon frühzeitig. Die ersten Anlagen derselben lassen sich schon unmittelbar unter dem Vegetationspunkte nachweisen. In diesen ersten Anlagen der Oelzellen findet sich kein ätherisches Oel. Zunächst ist die Zelle von einer körnig-schaumigen Masse erfüllt. Dann entsteht eine der primären Membran aufgelagerte Schleimmembran. Diese verschmilzt in ihren inneren Teilen mit dem Plasma zur resinogenen Schicht. In dieser entsteht das Sekret, das „ätherische Oel“. Die Entwicklungsgeschichte ist also die gleiche wie bei den übrigen Lauraceen (Tschirch, Harze und Harzbehälter, S. 387).

Diese ersten Phasen werden rasch durchlaufen, sodass schon eine kurze Strecke unterhalb des Vegetationspunktes Oel in den Sekretzellen nachweisbar ist. Das Sekret ist zunächst nicht in Tropfenform sichtbar. Es verrät sich nur dadurch, dass die ganze resinogene Schicht, sobald sie ölbildend geworden ist, mit Osmiumsäure braun, mit Alkanua rot wird.

Späterhin werden in der resinogenen Schicht Tropfen sichtbar. Es sind entweder in das Lumen hineinragende grosse gestielte Blasen oder zahlreiche kleinere Bläschen, die in oder an der resinogenen Schicht liegen. Bisweilen ist ein Oelschaum sichtbar, d. h. eine schaumartige, aus Oel und Schleim bestehende Masse.

Das gebildete Oel besitzt eine gelbe Farbe und behält dieselbe lange. Es liegt bisweilen in Form wurstartiger oder klumpiger Massen der resinogenen Schicht oder der Wand an, wenn erstere — wie das die Regel ist — späterhin mehr oder weniger resorbiert wird.

Später — und zwar oft erst jahrelang nach der Entstehung des Sekretes — wird das gelbe Oel farblos und ist nunmehr sehr viel leichter flüchtig als in dem vorigen Stadium. Es hat aber jetzt die Fähigkeit zu krystallisieren erhalten und so findet man denn in den Zellen oft unregelmässige helle Krystallmassen.

Diese Krystallmassen sind Laurineenkampher. Denn, wenn man Organe, z. B. Holzsplitter, welche diese krystallführenden Zellen enthalten, auf einem Objekträger mit linsenförmiger Vertiefung vorsichtig mit aufgelegtem Deckglase der Sublimation unterwirft, so erhält man Krystalle, die mit denen des Handels-Laurineenkamphers übereinstimmen.

Das in den Oelzellen gebildete, sehr leicht flüchtige farblose Oel durchdringt offenbar den ganzen Holzkörper und sein Dampf gelangt daher auch in die Höhlen und Spalten desselben. Hier sind nun die Bedingungen der Krystallisation besonders günstige, und so findet man denn vornehmlich in den Spalten des Holzkörpers reichliche Krystallabscheidungen von Laurineenkampher. Dieselben sind aber, wie gesagt, nicht an dieser Stelle gebildet. Sie finden sich nicht an primärer

sondern an sekundärer Lagerstätte. Die Kampherbildung erfolgt nur in den Oelzellen.

Diese Oelzellen fehlen zwar noch dem Vegetationspunkte und den allerjüngsten Blattanlagen, finden sich aber bereits in den älteren Blattanlagen und den Schuppen der Knospe reichlich. In aus den Knospen hervorgetretenen jungen Blättern ist allenthalben Oel nachweisbar. Die Oelzellen besitzen, wenn ausgebildet, kugelige oder ovale Form und liegen besonders im oder am Palissadengewebe der entwickelten Laubblätter, fehlen aber auch im Merenchym keineswegs. Ein 1 mm langer Blattquerschnitt von 40  $\mu$  Dicke enthält im Durchschnitt 4 Oelzellen, demnach wären in einem 50 mm breiten und 100 mm langen Blattstücke ca. 50000 Oelzellen enthalten. Ihre Wand ist immer kutikularisiert, d. h. die Membran enthält eine Suberinlamelle. Dies gilt nicht nur für die Oelzellen der Blätter, sondern auch für die der anderen Organe. Tüpfel fehlen ihnen stets.

Die Zahl der Oelzellen ist von klimatischen und Standortsverhältnissen abhängig. Die in dem Treibhause im Berner botanischen Garten gezogenen Exemplare von *Cinnamomum Camphora* enthielten z. B. erheblich weniger Oelzellen als die in Java gesammelten. Dies machte sich besonders bei den Blattstielen geltend, die hier wie auch bei den übrigen Lauraceen die ölreichsten Organe zu sein pflegen, wie dies speziell beim Zimmt von dem einen von uns bereits früher nachgewiesen wurde (Tschirch, Indische Heil- und Nutzpflanzen, S. 92).

Mit einem Herabgehen der Oelbildung geht vermehrte Schleimbildung Hand in Hand. Dies für *Cinnamomum Cassia* aufgestellte Gesetz bewahrheitete sich auch beim Kampherbaum, dessen Blattepidermis übrigens ein wahres Schleimreservoir ist, ganz ähnlich wie die Epidermis der Althäablätter. (Tschirch und Oesterle, Anatom. Atlas, S. 310.)

Im Holzkörper treten die Oelzellen erst relativ spät auf. Dem primären Gefäßteil und dem einjährigen Holz fehlen sie oft ganz, treten aber im zweiten Jahrring schon ziemlich häufig auf. Sie bevorzugen das Herbstholz. Sie finden sich hier sowohl in den Markstrahlen, wie im Holzparenchym und dem Libriform, besonders reichlich im Holzparenchym. Bei den Markstrahlen finden sie sich am oberen oder unteren Rande.

In der Rinde finden sich auch Oelzellen, vornehmlich in der sekundären, weniger in der primären.

Eine von zahlreichen Abbildungen begleitete ausführliche Darstellung der vorstehend kurz skizzierten Untersuchungen wird in Japan publiziert.