

Für die praktischen Bedürfnisse genügt es, festgestellt zu haben, daß die Gleitdialyse, wie ich das Verfahren nennen möchte, eine Beschleunigung der Dialyse bedingt und daher in Betracht kommt bei allen dialysierbaren Flüssigkeiten, deren Beständigkeit nur eine begrenzte ist.

Vorteilhaft wird dieses Verfahren besonders angewendet werden können u. a. bei der Herstellung der sogenannten Dialysat-Tinkturen aus frischen Pflanzensäften.

Die Dialysierapparate lassen sich in Brutschränke einbauen, deren Temperatur auf bestimmte Grade eingestellt ist, so daß bei höheren Wärmegraden die Gleitdialyse vorgenommen werden kann.

Bei der Ausführung vorstehender Bestimmungen hat mich Frl. Jaecks bestens unterstützt.

Die Dialysierapparate von vorstehend beschriebener und in mannigfach abgeänderter Form wird die Firma Paul Altmann, Berlin NW., Luisenstr., in den Verkehr bringen.

170. H. Thoms: Über die Herstellung haltbarer Fruchtextrakte, welche die Aromastoffe und Fermente von Fruchtsäften in unzersetzter Form enthalten.

[Mitteilung aus dem Pharmazeutischen Institut der Universität Berlin.]

(Eingegangen am 12. Juli 1917; vorgetragen in der Sitzung am 18. Juni 1917 vom Verfasser.)

In den Fruchtsäften der Weintraube, Himbeere, Kirsche, Erdbeere, Johannisbeere, Ananas, des Apfels u. a. sind neben Aromastoffen und Pflanzensäuren auch Fermente enthalten. Die den Verdauungsprozeß anregende und fördernde Wirkung vieler Fruchtsäfte ist außer durch den Gehalt an Pflanzensäuren, wie Äpfelsäure, Weinsäure, Citronensäure, besonders auch durch die Fermente bedingt, die eine Eiweißverdauung bewirken können.

Fruchtsäfte sind indes nicht haltbar. Schon nach kurzem gehen sie in Gärung über und werden dadurch in ihrer Zusammensetzung verändert. Um den Gärungsprozeß zu verhindern, werden Fruchtsäfte sterilisiert und in sterilen Gefäßen aufbewahrt, oder sie erfahren gärungshemmende Zusätze wie Salicylsäure oder werden mit Zucker eingekocht. Hierbei büßen die Fruchtsäfte aber an wertvollen Bestandteilen ein; einerseits gehen die Aromastoffe teilweise verloren, andererseits werden vor allem durch die Sterilisation oder das Einkochen die leicht zersetzlichen Fermente vernichtet. Auch das Einkochen der

Fruchtsäfte bei niedriger Temperatur im Vacuum vermag viele Fermente vor einer Zersetzung nicht zu schützen, wenn die Fruchtsäfte sich gleichzeitig durch hohen Säuregehalt auszeichnen, wie es meist der Fall ist.

Um aus Fruchtsäften ein Extrakt herzustellen, welches die Aromastoffe und die Fermente der Früchte unzersetzt enthält, kann man die durch Pressung der zerstampften oder zerschnittenen Früchte erhaltenen sauren Säfte von ihrem Überschuß an Säure durch Dialysieren in gekühlten Räumen befreien¹⁾. Hierbei passieren die Aromastoffe und die Fermente die Membran nicht, wohl aber zum Teil die Säuren. Die Säfte werden dann in metallfreien Vacuumapparaten in üblicher Weise bei einer 40° nicht übersteigenden Temperatur zur Extraktstärke eingedampft.

An dem Ananassaft mag dieses Verfahren näher erläutert werden.

Über die Zusammensetzung des Ananassaftes haben Wilhelm Bonewitz²⁾ und Witte³⁾, über die Konservierung der Ananasfrüchte bezw. des Saftes L. Bernegau⁴⁾ gearbeitet. Nach Bonewitz enthält die Ananasfrucht 75—80 % Saft. In dem Saft wurden 14.25 % Extrakt, 9.2 % Saccharose, 2.98 % Invertzucker gefunden. Zur Sättigung der freien Säure (im wesentlichen Citronensäure) von 25 ccm Saft waren 9.3 ccm $\frac{1}{3}$ -KOH erforderlich. Im Fruchtfleisch wurden 0.445 %, in der Fruchtschale 0.665 % Mineralstoffe gefunden, deren Kali- und Phosphorsäure-Reichtum bemerkenswert sind.

Witte fand in 100 ccm frisch ausgepresstem und klar filtriertem Saft zweier Sendungen von Ananasfrüchten 16.72 g (16.14 g) Trockenrückstand, 4 g (3.2 g) Invertzucker, 8.64 g (9.14 g) Rohrzucker, 0.63 g (0.60 g) Citronensäure, keine Weinsäure und keine Äpfelsäure.

Um dem kondensierten Ananassaft die ihm eigenen und wertvollen proteolytischen Fermente zu erhalten, wurde ein solcher, der 0.9 % freie Citronensäure enthielt, unter Benutzung des Gleit-Dialysierapparates, wie er in der vorhergehenden Mitteilung beschrieben ist, dialysiert. Der Säuregehalt des Saftes ließ sich so nach kurzer Zeit auf 0.3—0.2 % herunterdrücken.

Nach dem Eindampfen des dialysierten Saftes wurde ein sehr wohlschmeckendes Extrakt erhalten, welches die Fermente der Ananas unzersetzt enthält, was sich durch Verdauungsversuche an Fleisch oder Eiweißstoffen, wie Ricin, in der für die Pepsinbewertung neuerdings vorgeschlagenen Prüfung experimentell nachweisen ließ. Das Extrakt besitzt noch das volle Aroma der Früchte, welches besonders beim

¹⁾ D. R. P. Klasse 53 K, Gruppe 1, Nr. 285 304 vom 20. Juni 1914 ab. Thoms.

²⁾ Ch. Z. 32, 176 [1908]. ³⁾ Z. f. öffentl. Chem. 15, 187 [1909].

⁴⁾ Tropenpflanzer 14, 417 [1910]

Verdünnen mit Wasser oder Zuckerlösungen deutlich hervortritt. Der Gehalt des Extraktes an proteolytischen Fermenten beträgt ca. 3.5 %. Sie lassen sich in diesem Prozentsatz durch Alkohol oder Aceton fällen.

Um die proteolytische Wirkung des Extraktes zu erweisen, habe ich die folgenden Verfahren ausgearbeitet:

a) 10 g gekochtes Fleisch vom Huhn werden in kleine Stücke zerschnitten und mit 100 g Wasser und 2 g des nach vorstehender Vorschrift bereiteten dünnflüssigen Ananasextraktes bei 37° im Brutschrank unter öfterem Umschütteln der Einwirkung überlassen. Das Fleisch ist nach einigen Stunden zu einer gleichmäßigen dicken, trüben Flüssigkeit verdaut.

b) 10 g Rückenfleisch eines gesalzenen und mit Wasser abgespülten Herings, mit 100 g Wasser und 1 g Ananasextrakt versetzt und bei 37° im Brutschrank belassen, ist nach 1 bis 2 Stunden bis auf wenige Flocken verdaut.

Ein Zusatz von Salzsäure zu diesen Verdauungsversuchen hat keinen fördernden Einfluß.

c) 2 ccm Ricinlösung (nach M. Jacoby zur Pepsinbestimmung dadurch gewonnen, daß 1 g Ricin mit 100 ccm 5-prozentiger Kochsalzlösung aufgeschwemmt, das Gemisch durchgeschüttelt und filtriert wird) werden mit 0.5 ccm $\frac{1}{10}$ -Normalsalzsäure versetzt, worauf sich das gelöste Ricin ausscheidet. Fügt man der flockig trüben Flüssigkeit 0.2 g Ananasextrakt hinzu und beläßt bei 37° unter öfterem Umschütteln im Brutschrank, so ist nach $\frac{3}{4}$ -ständiger Einwirkung die Flüssigkeit geklärt, d. h. das Ricin durch das Ananasferment verdaut.

171. H. Thoms: Neue Schüttelapparate und ihre Verwendbarkeit.

[Mitteilung aus dem Pharmazeutischen Institut der Universität Berlin.]
(Eingegangen am 12. Juli 1917; vorgetragen in der Sitzung am 18. Juni 1917 vom Verfasser.)

Auf demselben Prinzip wie die vorhergehend beschriebene »Vorrichtung zur Beschleunigung der Dialyse«¹⁾ beruhen auch diese neuen Schüttelapparate. Auch bei ihnen ist das Schüttelgefäß zentrisch an einer Welle angebracht und läßt sich um die eigene Axe drehen.

Das Schüttelgefäß ist, wie die beistehende Abbildung erläutert, in einen Drahtkorb eingebaut und wird von zwei Federn in einer während des Schüttelns unveränderten Lage festgehalten. Die Verstellbarkeit der Federn ermöglicht die Benutzung von Schüttelgefäßen

¹⁾ siehe S. 1235 dieses Heftes.