

Fleische von Octopus und Sepiola, sogar *Glutin* gefunden, das leicht durch Auskochen mit Wasser chondrinfrei und gut gelatinirend zu erhalten ist.

Eine vollständige Elementaranalyse des aus den Tunicaten gewonnenen Chondrins war aus Mangel an Material unmöglich. Obgleich vorliegende Resultate zur Genüge den Stickstoff enthaltenden Körper der Tunicaten als Chondrigen charakterisiren, so ist dennoch beabsichtigt, sobald mehr Material zur Verfügung steht, nicht nur eine vollständige Elementaranalyse auszuführen, sondern auch noch weitere Versuche, besonders die Ueberführung des Chondrins in Chondroglycose, mit genanntem Proteinkörper vorzunehmen, worüber später Mittheilung erfolgen wird.

Am Schlusse fühle ich mich verpflichtet, Herrn Dr. Hilger, in dessen Laboratorium ich meine Versuche ausgeführt und der mich dabei durch freundliche Rathschläge bereitwilligst unterstützte, meinen besten Dank auszusprechen.

III. Neues Vorkommen des Inosits im Pflanzenreiche und Ueberführung desselben in Paramilchsäure;

von Dr. Hilger.

Der Inosit wurde zuerst von Scherer entdeckt im Herzmuskel, später von Müller und Cloëtta in Lunge, Leber, Milz, Nieren, Gehirn, im Harne bei Diabetes und von Limpricht im Pferdefleisch gefunden. Vohl war der Erste, welcher auf die Verbreitung dieses Stoffes im Pflanzenreiche hinwies und die Gegenwart von Inosit in der Familie der Leguminosen bestätigte. Marme und Gintl wiesen später

durch ihre Arbeiten nach, dafs auch in anderen Pflanzenfamilien und sogar Pilzen der Inosit auftrete, wie in Pisum, Lathyrus, Robinia, Brassica, Digitalis (Kraut), Taraxacum, Kartoffelsprossen, Spargelpflanze, Fraxinus, Lactarius und Clavaria. Schon seit einiger Zeit mit Untersuchung von Traubensaft und Weinen beschäftigt*), standen mir gröfsere Mengen frisch ausgepressten Traubensaftes zu Gebote, welche ich benutzte, um die Frage zu entscheiden, ob Inosit als Bestandtheil des Traubensaftes anzusehen sei, da bereits Lindenborn im Universitätslaboratorium zu Würzburg im Jahre 1867 die Gegenwart von Inosit im Weine bestätigte.

Es wurde Traubensaft von verschiedenen Traubensorten, wie Riesling, Oesterreicher, Junker, Gutedel u. s. w. angewendet und folgende Methode zur Abscheidung gewählt.

Der bis zur Hälfte concentrirte Saft wurde mit Baryumhydroxyd neutralisirt zu theilweiser Abscheidung der Säuren, das Filtrat wurde mit neutralem Bleiacetat ausgefällt und hierauf im Wasserbade zur Trockne verdampft, nachdem zuvor der Bleiüberschuß mit Schwefelwasserstoff entfernt war. Der trockene Rückstand zu wiederholten Malen mit absolutem Alkohol ausgekocht, wurde in heifsem Wasser gelöst, mit *basischem Bleiacetat* gefällt und der erhaltene Bleiniederschlag, in Wasser vertheilt, mit Schwefelwasserstoff zerlegt.

Die hieraus resultirte wässrige Lösung, fast frei von färbenden Substanzen, wurde concentrirt und mit einer Mischung von 10 Theilen Alkohol und 1 Theil Aether so lange versetzt, bis eine Ausscheidung erfolgte. Nach 5 bis 6-tägigem Stehen bei niederer Temperatur (am besten in Eis oder Eiswasser) schieden sich nur schwach gefärbte krystallinische Massen aus, welche die bekannte Scherer'sche

*) Jahresbericht des agricultur-chemischen Laboratoriums zu Würzburg, 1869.

Inositprobe (Salpetersäure und Chlorcalcium bei Anwendung von Wärme) gaben. Schon die eigenthümliche Ausscheidung der krystallinischen Masse, in blumenkohlartig gruppirter Form, liefs die Gegenwart von Inosit erkennen. Die so erhaltenen Ausscheidungen lieferten nach wiederholtem Auflösen und abermaligem Fällen mit oben genannter Mischung farblose Krystalle von Inosit, frei von anorganischer Substanz.

Interessant dürfte die Beobachtung sein, dafs jene Traubensäfte mit mehr freier Säure (Riesling, auch einige Oestreicherproben) verhältnismäfsig mehr Inosit lieferten, als die zuckerreichen Säfte; auch sei hier noch bemerkt, dafs in einem Liter Saft Inosit mit Sicherheit nachzuweisen ist.

Da hiermit Inosit als normaler Bestandtheil des Saftes der Weintraube festgestellt ist, so dürfte sehr wahrscheinlich auch in den Früchten der Familie der Pomaceen, Amygdaleen und Rosaceen diese Zuckerart zu finden sein. Von Interesse dürfte ausserdem sein, ob in den übrigen Theilen von *Vitis vinifera*, Blätter, Zweigen u. s. w. Inosit auftritt, was im Laufe des nächsten Sommers berücksichtigt werden soll.

Durch diese verschiedenartigen Proben der Nachweisung von Inosit sammelte sich einigermassen Material an, was mich veranlafste, Studien über die Zerlegung des Inosits durch die Einwirkung von Fermenten anzustellen.

Vohl hat bereits nachgewiesen, dafs Inosit mit faulendem Käse in Berührung gebracht sehr bald Milchsäure und Buttersäure liefert. Ob die hier auftretende Milchsäure die gewöhnliche oder Paramilchsäure sei, darüber liegen noch keine Angaben vor, weshalb dieser Gegenstand mir der Beachtung werth schien, zudem die Milchsäure normaler Bestandtheil des Muskelgewebes ist, und schon die Vermuthung wiederholt ausgesprochen wurde, Milchsäure entstehe aus dem Inosit durch die Muskelthätigkeit.

Zur Entscheidung dieser Frage wurde eine Versuchsreihe

in der Weise in Angriff genommen, daß mäßig concentrirte Lösungen von Inosit bei einer Temperatur von 20 bis 26° C. mit faulendem Käse, seiner Fettsubstanz beraubt, 8 bis 14 Tage in Berührung blieben. Sehr bald zeigte sich der intensive Geruch der Buttersäure, welche auch in der Flüssigkeit nach vorgenommener Destillation in dem Destillate neben *Propionsäure* nachgewiesen wurde, mit Zuhülfenahme der Aequivalentbestimmungen der Barytverbindungen. Die Isolirung der Milchsäure geschah nach bekannten Methoden, welche hier wohl nicht der speciellen Erwähnung bedürfen. Die charakteristischen mikroskopischen Krystallformen des Zinklactats und Calciumlactats bewiesen zunächst die Gegenwart von Milchsäure, welche hierauf in reinem Zustande in größeren Mengen hergestellt wurde.

Die Arbeiten von Liebig, Engelhardt und Strecker haben schon längst die Unterschiede der a und b Milchsäure festgestellt durch die Löslichkeitsverhältnisse und Krystallwassermengen der einzelnen Salze. Die Zink-, Calcium- und Kupferverbindung stellte ich zunächst in krystallisirtem Zustande her zum Studium der genannten Verhältnisse und erhielt nachstehende Resultate :

Zinklactat. — Die Löslichkeitsverhältnisse ergaben im Durchschnitt auf 1 Theil Substanz 5,8 Theile Wasser.

1. 0,226 Grm. trockene Krystalle lieferten 0,026 H₂O = 11,5 pC.
2. 0,314 Grm. trockene Substanz lieferten 0,040 H₂O = 12,8 pC.

Calciumlactat. — Ein Theil Substanz erforderte durchschnittlich 12,2 Theile Wasser.

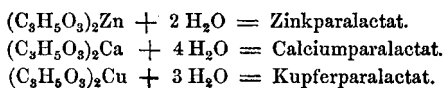
0,561 Grm. Substanz gaben 0,136 H₂O = 24,2 pC.

Kupferlactat. — Schon die geringe Krystallisationsfähigkeit der Salzlösungen und das Auftreten in krystallinischen warzenförmigen Massen ließen die Paramilchsäure vermuthen.

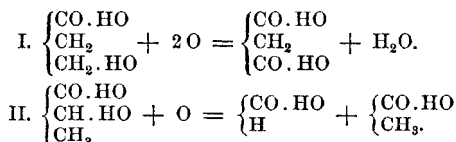
1. 0,371 Grm. Substanz gaben 0,062 H₂O = 16,7 pC.
2. 0,415 Grm. Substanz gaben 0,074 H₂O = 17,8 pC.

Vergleicht man den hier gefundenen Procentgehalt an Krystallwasser mit dem von oben genannten Forschern festgestellten Gehalte bei den betreffenden Paralactaten, nämlich

24,8 pC. bei dem Kalk-, 12,9 pC. bei dem Zink- und 18,82 pC. bei dem Kupfersalze, so ist wohl außer Zweifel gestellt, daß die *Paramilchsäure* als Product der Zersetzung des Inosits bei Einwirkung des genannten Fermentes zu betrachten ist und wir haben für die untersuchten Salze die Formeln aufzustellen :



Die Paramilchsäure, welche auch als Aethylenmilchsäure zu betrachten ist zum Unterschiede von der gewöhnlichen Aethylidenmilchsäure, liefert in Folge dessen bei der Oxydation Malonsäure, während die gewöhnliche Milchsäure hierbei in Ameisensäure und Essigsäure zerfällt.



Diese Umwandlungsproducte berücksichtigend, versuchte ich noch, da noch Material zu Gebote stand, durch Einwirkung von Kaliumbichromat und Schwefelsäurehydrat auf die reine Säure Malonsäure herzustellen. Mit Anwendung der hierbei nöthigen Vorsichtsmafsregeln gelang es, die krystallinisch-blätterigen Ausscheidungen der Malonsäure zu erhalten, welche zunächst in das saure Ammoniaksalz übergeführt wurden, um hieraus das Silbermalonat herzustellen zum Zwecke der Aequivalentbestimmung. Das Silbersalz zeigte 67,89 pC. Silber, was mit der Formel : $\text{C}_3\text{H}_2\text{Ag}_2\text{O}_4$ übereinstimmen würde, da die Rechnung 67,92 pC. Ag giebt. Auch dieser Versuch bestätigt abermals das bereits Ausgesprochene.