

Über die Bildung von d-Milchsäure im bebrüteten Hühnerei.

Von
Kinzuchi Anno.

(Aus dem medizinisch-chemischen Institut der Universität zu Kyoto.)

(Der Redaktion zugegangen am 10. Juli 1912.)

Die vorliegende Arbeit verfolgte den Zweck, einmal festzustellen, ob nicht d-Milchsäure im frischen Hühnerei enthalten ist, und sodann die Frage der Lösung näher zu bringen, ob die Bildung von d-Milchsäure im bebrüteten Hühnerei stattfindet.

Zur Entscheidung der ersten Frage wurden Eierklar und Dotter gesondert auf die folgende Weise auf d-Milchsäure verarbeitet.

A. 754,5 g Eierklar von 25 ganz frischen Eiern wurden mit dem 5fachen Volumen Wasser durchgerührt, in einer emaillierten eisernen Schale unter Herstellung schwach saurer Reaktion durch verdünnte Schwefelsäure so lange im Sieden erhalten, bis das Eiweiß zur völligen Ausfällung gebracht wurde und filtriert. Das Eiweißkoagulum wurde 4 mal mit siedendem Wasser ausgewaschen; die Waschwässer wurden mit dem Filtrat vereinigt, zur Entfernung der überschüssigen Schwefelsäure mit Baryumcarbonat versetzt und filtriert. Nachdem man sich überzeugt hat, daß das Filtrat völlig frei von Schwefelsäure war, wurde es unter dem verminderten Druck bei einer 50° des Wasserbades nicht übersteigenden Temperatur eingeengt. Der Rückstand wurde mit dem 10fachen Volumen 95%igen Alkohols vermischt, nach 24 stündigem Stehenlassen filtriert, das Filtrat verdunstet und der Rückstand mit absolutem Alkohol erschöpft. Von der letzteren Lösung wurde der Alkohol abdestilliert, der Rückstand in wenig Wasser aufgenommen und zur Entfernung des Fettes 48 Stunden lang im Extraktionsapparat mit Äther extrahiert. Man säuerte die fettfreie wässrige

Lösung stark mit Phosphorsäure an und extrahierte 72 Stunden lang im Extraktionsapparat mit Äther. Aus dem Ätherauszug wurde der Äther abdestilliert, der Rückstand in wenig Wasser gelöst, eine halbe Stunde auf dem Wasserbad mit Bleicarbonat erhitzt, filtriert, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff behandelt. Man dampfte die vom Schwefelblei abfiltrierte Flüssigkeit unter vermindertem Druck bei mäßiger Wärme ab, um den gelösten Schwefelwasserstoff zu verjagen, kochte mit überschüssigem Zinkoxyd, filtrierte ab und wusch gründlich mit heißem Wasser aus. Die vereinigten Filtrate wurden auf ein kleines Volumen eingedampft und unter Zusatz von etwas Alkohol zur Krystallisation gestellt.

Es wurde nur eine geringe Menge von Zinksalz erhalten, welches schöne Hopkinssche Reaktion gab. Die Analyse konnte nicht ausgeführt werden.

B. 432,5 g Dotter von denselben 25 Eiern wurden nach dem gleichen Verfahren wie Eierklar auf d-Milchsäure verarbeitet. Das Zinksalz wurde erhalten, doch reichte seine Menge nur zu Farbenreaktionen aus.

Wenn es mir auch nicht gelang, mit aller Sicherheit d-Milchsäure im frischen Hühnerei festzustellen, so halte ich es doch für sehr wahrscheinlich, daß sie, wenn auch in sehr geringer Menge, als ein konstanter Bestandteil im Hühnerei enthalten ist.

Ich habe nun die zweite Fragestellung in Angriff genommen: ob im bebrüteten Hühnerei die Bildung von d-Milchsäure stattfindet.

Versuch I.

14 befruchtete Eier ließ ich 3 Tage lang bebrüten. Ihr Inhalt, der 632 g wog, wurde ganz genau so verarbeitet wie oben angegeben. Es wurden 0,7982 g Zinksalz erhalten.

Versuch II.

15 befruchtete Eier wurden 4 Tage lang bebrütet. Ihr Inhalt wog 684 g; er wurde auf die beschriebene Weise auf d-Milchsäure verarbeitet. Es wurden 1,3836 g Zinksalz erhalten.

Die gewonnenen Zinksalzportionen wurden vereinigt und aus heißem Wasser umkrystallisiert. Das gereinigte Zinksalz bestand aus dünnen Prismen mit jederseits 2 Endflächen von verschiedener Größe.

0,1419 g Zinksalz verloren bei 110° 0,0184 g H₂O
= 12,97% H₂O.

0,2269 g wasserfreies Zinksalz gaben 0,0750 g ZnO
= 26,56% Zn.

Berechnet für (C₃H₅O₃)₂Zn + 2 H₂O: Gefunden:

H₂O = 12,9 % 12,97%

Zn = 26,74% 26,56%

4,542 g wasserfreies Zinksalz in 100 ccm Wasser drehen im 1 dm-Rohr bei Natriumlicht — 0,38°. Mithin

$$[\alpha]_D^{20} = -8,36^\circ.$$

Die Versuche zeigen übereinstimmend, daß d-Milchsäure sich im Hühnerei bei der Bebrütung bildet. Es ist nun von Interesse, zu entscheiden, in welchem Teil des Eies d-Milchsäure entsteht, ob im Eierklar oder Dotter, oder in beiden zugleich. Zu diesem Zwecke wurden Eierklar und Dotter von bebrüteten Eiern gesondert auf d-Milchsäure untersucht.

Versuch III.

A. 901 g Eierklar von 48 Stunden lang bebrüteten 30 Eiern, auf d-Milchsäure verarbeitet, lieferten 0,1220 g Zinksalz.

B. Aus 595 g Dotter von denselben 30 Eiern konnte nur eine geringfügige Menge Zinksalz gewonnen werden.

Versuch IV.

A. 895 g Eierklar von 72 Stunden lang bebrüteten 33 Eiern, in der angegebenen Weise auf d-Milchsäure verarbeitet, lieferten 0,639 g Zinksalz.

B. Aus 699 g Dotter von denselben 33 Eiern wurden 0,1544 g Zinksalz erhalten.

Die einzelnen Zinksalzportionen aus Eierklar wurden vereinigt und durch Umkrystallisation aus heißem Wasser gereinigt.

Das wasserfreie Zinksalz zeigte in 3,46%iger Lösung, im 1 dm-Rohr und bei Natriumlicht untersucht, eine Drehung von $-0,29^\circ$. Hieraus berechnet sich:

$$[\alpha]_D^{20} = -8,38^\circ.$$

0,3543 g Zinksalz verloren bei 110° C. 0,0460 g H_2O
 $= 12,98\%$ H_2O .

0,1734 g wasserfreies Zinksalz gaben 0,0573 g ZnO
 $= 26,55\%$ Zn .

Berechnet für $(C_3H_5O_3)_2Zn + 2 H_2O$:	Gefunden:
$H_2O = 12,9\%$	12,98%
$Zn = 26,74\%$	26,55%.

Die Versuchsergebnisse ergeben die Tatsache, daß bei 3tägiger Bebrütung des Hühnereies reichliche Bildung von d-Milchsäure im Eierklar erfolgt, während unter der gleichen Bedingung sich nur eine geringe Menge von d-Milchsäure im Dotter nachweisen läßt.
