

## Schmidt-Mülheim, Untersuchungen über fadenziehende Milch.

Arch. f. d. ges. Physiologie. Bd. XXVII. S. 490—510.

Die Untersuchungen nehmen von folgender Beobachtung ihren Ausgang: Impft man ca. 100 cc frischer Milch mit einem Tropfen fadenziehender Milch und lässt nunmehr die geimpfte Flüssigkeit bei Zimmerwärme ruhig stehen, so fällt es zunächst auf, dass diese Milch entweder nur eine sehr geringe oder auch gar keine Rahmschicht absetzt. Prüft man dann von Zeit zu Zeit die Konsistenz der Flüssigkeit, so wird man nach 18 bis 24stündigem Stehen die Beobachtung machen, dass sich die Milch in mehr oder weniger deutliche Fäden ausspinnen lässt. Je länger nun die Milch stehen bleibt, desto schleimiger wird sie, und nach Ablauf von etwa 48 Stunden ist sie so zähflüssig geworden, dass man nunmehr das Becherglas umwenden kann, ohne dass auch nur ein Tropfen Flüssigkeit verloren ginge.

Dieser Befund, also die Tatsache, dass fadenziehende Milch eine ausgesprochene Infektionsfähigkeit besitzt, musste auf den Bestand eines Gärungsvorgangs hinweisen.

In der fadenziehenden Milch konnte man regelmäßig Mikroorganismen von ganz bestimmter Gestalt nachweisen, welche sich auch in passenden Kulturflüssigkeiten züchten ließen. Diese Organismen waren der Milch nur durch das Impfmateriale beigebracht und es wollte nicht gelingen, dieselben in nicht geimpften Kontrolproben anzutreffen. Alle Einwirkungen, welche lebende Fermente zu ernähren und zu vermehren im Stande sind, bekundeten den vorteilhaftesten Einfluss auf den Verlauf der Gärung, während Eingriffe, die lebende Fermente zu töten vermögen, die Gärung völlig unterdrückten. Die Organismen werden daher als das Ferment der schleimigen Gärung der Milch bezeichnet.

Mit Hilfe starker Systeme repräsentieren sie sich als kleine runde Gebilde, welche stark lichtbrechend sind. Sie zeigen sich als vereinzelte Mikrokokken, weit häufiger aber in Form von Rosenkranzketten, die oftmals aus 15 und mehr einzelnen Gliedern bestehen. Seltener werden Zoogloeaolonien der Kugelzellen angetroffen. Die Organismen haben einen etwa 5mal geringern Durchmesser als die roten Blutscheiben.

Das beschriebene Ferment ist wol aus dem Grunde bisher übersehen worden, weil es sowol in voller als auch in abgerahmter Milch nur äußerst schwierig zu erkennen ist. Sehr leicht gelingt der Nachweis in Kulturflüssigkeiten, deren Zusammensetzung gleich näher beschrieben werden soll.

Von den chemischen Veränderungen, welche die Milch beim Schleimigwerden erleidet, hat man bisher positive Kenntnisse nicht besessen. Ganz allgemein hat man das Wesen der fadenziehenden Veränderung in einer krankhaften Beschaffenheit der Eiweißkörper

der Milch erblicken zu müssen geglaubt. Es sind nun diejenigen Bestandteile der Milch, welche überhaupt als Gärungsmaterialien in Betracht kommen können, gesondert auf ihre Beteiligung am Gärungsvorgang untersucht und es ist gefunden worden, dass Lösungen von Casein und Albumin, die mit geeigneten Nährsalzen versetzt waren, bei der Impfung mit fadenziehender Milch vollständig steril blieben, während Lösungen von Milchzucker sehr leicht die schleimige Veränderung eingingen. Es liefern also nicht, wie man bisher angenommen hat, die Eiweißkörper das Gärungsmaterial, sondern der Milchzucker ist als solches zu betrachten.

Bemerkt sei übrigens, dass Lösungen von reinem Milchzucker niemals der schleimigen Veränderung anheimfallen; hierzu ist vielmehr stets noch die Anwesenheit einer geringen Menge geeigneter Nährstoffe für den Schleimpilz erforderlich. Als solche Nährstoffe kennzeichnen sich gewisse Salze und Eiweiß. Notwendige organische Nährstoffe sind phosphorsaures Kali, schwefelsaures Kali und schwefelsaure Magnesia; ein einseitiger Ausschluss der Phosphorsäure sowol als der Schwefelsäure, des Kalis sowol als der Magnesia ist von den nachteiligsten Folgen. Aber das Ferment bedarf zu seiner Kultur auch organischer Nahrung und zwar stickstoffhaltiger; es ist stets die Anwesenheit geringer Mengen von Eiweiß, am zweckmäßigsten in der Form von Pepton, erforderlich. Dieses Eiweiß lässt sich weder durch salpetersaure Salze noch durch Ammoniakverbindungen ersetzen und es ist also dem Fermente die Fähigkeit abgesprochen, aus anorganischem Material albuminoide Substanzen aufzubauen.

100 g Kulturflüssigkeit erhalten zweckmäßig:

2,5	g	Milchzucker
0,025	„	phosphorsaures Kali
0,025	„	schwefelsaures Kali
0,012	„	schwefelsaure Magnesia
0,012	„	Pepton.

Versieht man diese Lösung mit dem Fermente, so macht sich nach einiger Zeit der Eintritt der Gärung durch eine Trübung der Flüssigkeit geltend. Nach etwa 24 Stunden erscheint sie fadenziehend und später bildet sich ein grauer flockiger Niederschlag, der nach mikroskopischem Ausweise als Hefe der schleimigen Gärung der Milch zu betrachten ist.

Es gelang auch, diejenige Substanz, welche die schleimige Konsistenz bedingt, nach einem einfachen Verfahren zu isoliren. Diese Substanz stellt eine weiße, etwas klebrige Masse dar, die in ihrem Außern auffallend an ausgewaschenes Fibrin erinnert und die in ihren ganzen Reaktionen den Pflanzenschleimen, speciell dem Quittenschleim sehr nahe steht.

Es wurde eine ganze Anzahl von physikalischen und chemischen Einflüssen in ihrer Einwirkung auf den Verlauf der Gärung geprüft,

und es sei nur kurz hervorgehoben, dass die Einwirkung der Temperatur und diejenige antiseptischer Substanzen bevorzugte Bedeutung hat.

Die schleimige Gärung verläuft bei gewöhnlicher Zimmerwärme ganz prompt, indess liegt ein Temperaturoptimum zwischen 30 und 40°. Erheblich höhere Wärmegrade hemmen die Gärung umso mehr, je höher die Temperatur steigt und schon Wärmegrade über 60° hinaus vernichten die Wirksamkeit des Ferments für immer. — Trocknet man indess Fadenmilch bei Zimmerwärme auf Glasplatten und bringt man die Milch in diesem Zustande allmählich auf hohe Temperatur, so kann man die Hitze bis auf 100° steigern, ohne dass das Ferment vernichtet wird.

Was die Einwirkung der Antiseptica betrifft, so ist von besonderm Interesse das Verhalten der Borsäure, weil sie in der Milchwirtschaft eine ganz hervorragende Rolle spielt. Enthält die Milch 1<sup>00</sup>/<sub>00</sub> dieser Säure, so wird der Eintritt sowie der Verlauf der schleimigen Gärung nicht nennenswert beeinträchtigt. Wesentlich anders liegt die Sache bei einem Borsäuregehalt von 0,5—1,0 ‰. Solche Milch hält sich lange Zeit unverändert und selbst nach Ablauf von 8 Tagen zeigt sie noch nicht die Spur einer fadenziehenden Beschaffenheit. Aus diesem Verhalten darf man aber nicht auf eine Zerstörung des Ferments durch die Borsäure schließen. Denn verdünnt man jetzt die Milch derartig, dass der Borsäuregehalt nur noch etwa 1<sup>00</sup>/<sub>00</sub> ausmacht, so sieht man wie die früher vollständig sterile Flüssigkeit jetzt sehr schnell der schleimigen Veränderung anheimfällt. Der stärkere Borsäuregehalt hat daher das Ferment keineswegs getötet, sondern nur in eine Art von Scheintod versetzt, in welchem seine Tätigkeit vollkommen gehemmt erschien. — Starke Konzentrationsgrade der Borsäure, z. B. 5 ‰, vermögen übrigens das Ferment zu vernichten.

Auch bei der Karbolsäure stößt man auf ähnliche Erscheinungen. Ein geringer Gehalt — ca. 1<sup>00</sup>/<sub>00</sub> — zeigt sich wirkungslos, ein stärkerer — ca. 2<sup>00</sup>/<sub>00</sub> — versetzt das Ferment in anhaltenden Scheintod und erst ein solcher von mehr als 2<sup>00</sup>/<sub>00</sub> vernichtet es.

Was endlich die Tilgung des Milchfehlers betrifft, so konnte leider nicht bestimmt werden, ob das Ferment mit der Milch das Euter verlässt oder ob es erst von außen in diese hinein gelangt. Sollte, was sich ja beim Auftreten des Milchfehlers leicht feststellen lässt, das Ferment erst außerhalb des Euters in die Milch hinein gelangen und sollten bei dieser Infektion die Milchgeräte eine hervorragende Rolle spielen, so dürfte die Tilgung des Fehlers durch eine gründliche Behandlung der Geräte und des Aufrahmungsraumes mit möglichst heißem Wasser zu bewirken sein. Sollte indess das Ferment bereits der frischen Milch beigemischt sein, so wäre außerdem noch eine Erwärmung der Milch auf ca. 65° erforderlich. Es sei noch bemerkt,

dass derartig erwärmte Milch noch sehr wol zu Zwecken der Butterfabrikation zu verwerthen ist, wenschon der Aufrahmungsprozess weniger glatt verläuft als bei normaler Milch.

Am Schlusse sei noch erwähnt, dass fadenziehende Milch unter dem Namen Tilmjök im nördlichen Schweden sowie in Lappland einen begehrten Konsumartikel bildet. Fadenziehende Milch hat vor frischer Milch den Vorzug, dass sie nicht mehr der Gerinnung anheimfällt weder auf Zusatz von Lab, noch auf solchen von Säuren. Beim Forschen nach den Ursachen dieser überraschenden Erscheinung zeigt es sich, dass sich bei der schleimigen Gärung das Casein in kleinen runden Schöllehen ausscheidet, die man ganz zwanglos zu den Sphärokrystallen zählen kann und die in dichten Nestern bei einander liegen. Das Casein ist also gewissermaßen auskrystallisirt. Fadenziehende Milch fällt aber nicht allein der Gerinnung nicht anheim, sondern sie geht auch nur schwierig in Fäulniss über. Erst nachdem sie einige Wochen gestanden, macht sich ein fauliger Geruch geltend und es scheidet sich jetzt ein wässriges Quantum einer gelben Flüssigkeit aus. Diese zähe Haltbarkeit der schleimigen Milch dürfte die Ursache sein, warum sie in den erwähnten Ländern als Konsumartikel begehrt wird. Weiter dürfte sich noch die Fadenmilch durch leichte Verdaulichkeit auszeichnen, weil ihre Unmassen von kleinen Caseinscheibchen der Einwirkung der Verdauungssäfte eine ungemein große Oberfläche darbieten, was von normaler Milch, die gleich nach ihrem Eintritt in den Magen zu großen festen Klumpen koagulirt, nicht gesagt werden kann.

**Schmidt-Mülheim** (Iserlohn).

---

**Th. Huxley**, Wissenschaftliche Vorträge, nebst einer Vorlesung über das Studium der Biologie.

Autorisirte deutsche Ausgabe von Dr. J. W. Spengel. 2. unveränderte Auflage. Braunschweig 1882.

**L. Rüttimeyer**, Studien zu der Geschichte der Hirschfamilie.

Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. Bd. VII. 1. Basel 1882. S. 3.

**Rieger**, Ueber die Beziehungen der Schädellehre zur Physiologie, Psychiatrie und Ethnologie.

Würzburg 1882.

Die obigen Titel lassen keine Beziehungen erwarten, welche eine gemeinsame Besprechung berechtigt erscheinen ließen. Die Bücher gehen auch von ganz verschiedenen Gesichtspunkten aus, aber in allen taucht eine Frage auf, welche für die Entwicklungslehre von eminenter Bedeutung ist, diejenige von der Dauer der Variabilität. Diese



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Schmidt-Mülheim

Artikel/Article: [Untersuchungen über fadenziehende Milch 663-666](#)