Werk

Label: Rezension

Ort: Braunschweig

Jahr: 1894

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0009|LOG_0400

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

mit und NaCl, welch letzteres in eben angegebener Weise bei ungehindertem Zutritt von Luft, in den Museen ebenso wie in der Erde, das Metall immer tiefer zersetzt und schliesslich den Zerfall der gesammten Kupfermasse herbeiführt.

S. J. Meltzer: Ueber die fundamentale Bedeutung der Erschütterung für die lebende Materie. (Zeitschrift für Biologie 1894, Bd. XXX, S. 466.)

Die Frage, ob das Leben durch Bewegungen geschädigt werden könne, ist zuerst von Horvath aufgeworfen worden. Er schüttelte Bacterien mit Hülfe einer Maschine, die es ermöglichte, etwa 100 horizontale Bewegungen von 25 cm Umfang in einer Minute zu vollbringen. Nach 24stündigem, continuirlichem Schütteln einer mit Bacterien inficirten Nährflüssigkeit blieb dieselbe klar, während die Kontrolflüssigkeit inzwischen trübe wurde. Die klar gebliebene Flüssigkeit wurde nachher für 28 Stunden in einen Brütofen gestellt, worauf sie sich trübte. Wurde hingegen die Flüssigkeit 48 Stunden lang geschüttelt, so vermochte auch ein darauf folgender 48stündiger Aufenthalt im Brütofen die Flüssigkeit nicht mehr zu trüben. Die unaufhörliche Bewegung während 24 Stunden hatte also die Vermehrung verhindert, das 48 Stunden lange Schütteln hatte das Wachsthum ganz aufgehoben. Horvath stellte daher die Ansicht auf, dass für die Entwickelung der lebenden Wesen eine gewisse Ruhe nöthig sei.

Nach Horvath haben zahlreiche andere Forscher sich mit der Frage beschäftigt, ohne dass sie durch diese Untersuchungen, deren Ergebnisse sehr aus einander gingen, wesentlich geklärt worden wäre. Indessen darf, wie Herr Meltzer ausführt, der negative Befund mancher Autoren nicht als ein Widerspruch gegenüber den Angaben Horvath's angesehen werden, da keiner von ihnen so langdauernde und starke Bewegungen wie dieser Forscher zur Anwendung brachte. Ob schwache Bewegungen einen fördernden Einfluss haben können, hat Horvath nicht untersucht, dagegen lehrten Beobachtungen von Tumas, Hansen und Russell, dass ein Schütteln von gewisser Stärke und Dauer auf manche kleine Lebewesen fördernd wirken kann.

Herr Meltzer hatte bereits früher im Verein mit Herrn Welch eine Untersuchung ausgeführt, die das Schütteln von rothen Blutkörperchen betraf. Die Schüttelmethode deckte sich fast vollständig mit derjenigen Horvath's. Trotz der starken und lange dauernden Bewegung wurden aber die Blutkörperchen in der verdünnten oder unverdünnten Blutflüssigkeit in keiner Weise zerstört. Wurden indessen zum Blute feinkörnige, unlösliche, indifferente Substanzen (Bimssteinpulver, Schrotkörner, Quecksilber etc.) hinzugesetzt, so trat beim Schütteln immer ein Zeitpunkt ein, wo weder in der Blutflüssigkeit noch in den sich absetzenden Substanzen irgend etwas von den Blutkörperchen zu entdecken war; weder waren Fragmente von Blutkörperchen zu sehen, noch konnten mit den feinsten Färbemitteln irgend welche Stromata entdeckt werden. Der Zerfall musste also ein molecularer sein. Setzte man andererseits vor dem Schütteln gewisse Reagentien (Alkohol, Pyrogallussäure, Tannin, Kupfersulfat, Kalium chloratum, Silbernitrat) hinzu, so konnte das Blut noch so lange mit körnigen Stoffen geschüttelt werden, ohne dass eine Spur von Veränderung an den Blutkörperchen zu bemerken war.

Der Verf. unternahm es nun, die von ihm benutzte Schüttelmethode in ihrer Wirkung auf Spaltpilze zu untersuchen. Er benutzte dabei eine zum Schütteln von künstlich bereiteten Mineralwässern hergestellte Maschine. Dieselbe war 9 Stunden täglich im Gange. Die Temperatur des Fabrikraumes bewegte sich während der ganzen Versuchszeit etwa zwischen 16° und 22° C. Die mit bestimmten Bacterienarten versetzten Flüssigkeiten (0,6 Proc. Kochsalzlösung, Koch's Bouillon, Wasser) wurden in drei Flaschen gethan, so dass jede zu einem Drittel gefüllt war. In eine der Flaschen wurde zu der Flüssigkeit noch eine mit dieser gleiche Menge der feinkörnigen (sterilisirten) Substanz (hauptsächlich kleine Glasperlen) gebracht. Diese und eine der beiden anderen Flaschen wurden geschüttelt, die dritte blieb in der Nähe des Schüttelapparates ruhig stehen. Die Flaschen lagen beim Schütteln horizontal in der Richtung der Bewegung; die Schwingungsweite war ungefähr 40 cm, die Zahl der Stösse betrug etwa 180 in der Minute. Die Entwickelungsfähigkeit der Bacterien wurde vorher und nachher durch Entnahme von Impfproben und Zählung der Colonien in den Kulturen ermittelt. Ausserdem wurde meist auch durch mikroskopische Untersuchung der Erfolg des Schüttelns studirt. Als Hauptobject wurde Bacillus Megatherium benutzt.

Aus den Versuchen geht hervor, dass der genannte Bacillus durch heftiges Schütteln nicht nur in der Entwickelung aufgehalten wird, sondern völlig vernichtet werden kann. Beim Schütteln mit Glasperlen blieb die Kultur fast immer keimfrei. Aber auch beim einfachen Schütteln hat sich der zerstörende Einfluss des Schüttelns unzweideutig gezeigt. In allen Fällen betrug die Zahl der Colonien nicht einmal $^1/_{10}$ von der Zahl der Colonien in der ungeschüttelten Flüssigkeit und war fast stets geringer als in der Kontrolkultur vor dem Schütteln. Der hemmende oder vernichtende Einfluss wuchs mit der Dauer des Schüttelns, so dass bei längerer Dauer in den meisten Fällen eine absolute Keimfreiheit erzielt wurde, und zwar auch beim einfachen Schütteln, ohne Beimengung von Glasperlen. Die beim Schütteln am Leben gebliebenen Keime wuchsen häufig langsamer in den Kulturen und verflüssigten diese fast stets viel später als normale Keime.

Der Bacillus Megatherium zeigte sich also dem Einflusse des Schüttelns gegenüber weniger widerstandsfähig als die rothen Blutkörperchen. Eine zufällige Verunreinigung der Flüssigkeit einer Versuchsreihe mit Mikrococcus (radiatus?) und dem Bacillus albus des Wassers führte nun weiter zu der interessanten Entdeckung, dass aus dem Gemisch dieser drei Mikroorganismen durch die verschiedene Dauer des Schüttelns nach einander jede Species ausgeschieden werden konnte, indem zuerst der B. Megatherium, dann der Mikrococcus verschwand, so dass zuletzt nur noch eine Reinkultur von B. albus übrig blieb. Aber auch dieser konnte durch längeres Schütteln schliesslich ganz oder fast ganz vernichtet werden. Auch einige andere Bacterien zeigten eine sehr ungleiche Resistenzfähigkeit gegenüber dem Schütteln.

Von grosser Wichtigkeit ist weiter die Wahrnehmung, dass ein rother Bacillus aus dem Wasser durch Schütteln in seiner Entwickelung erheblich gefördert, durch Ruhe dagegen allmälig vernichtet wurde. Das Schütteln mit Glasperlen wirkte noch günstiger als das einfache Schütteln. Schliesslich wurde aber doch ein Grad erreicht, wo das Schütteln wiederum zerstörend wirkte. — Ja, auch bei Bacillus Megatherium schien es, dass ein kurz dauerndes, einfaches Schütteln mit der Hand für die Vermehrung noch förderlich sein kann; Schütteln mit Glasperlen erwies sich auch nach kurzer Dauer schon schädlich.

Dass die beim Schütteln entstehende Temperaturerhöhung nicht die Ursache des schädlichen Einflusses sein kann, ergab sich daraus, dass bei neunstündigem Schütteln in einfacher Flüssigkeit die Temperatursteigerung nicht 1,5° C. überstieg. Auch blieb bei Abtödtung der Mikroorganismen durch Hitze die Form der Bacterien unverändert, während in der keimfreien Flüssigkeit nach dem Schütteln weder Bacterien noch Bruchstücke derselben zu sehen waren, sondern nur feiner Staub, ganz wie in den früheren Versuchen mit Blutkörperchen.

Eine bemerkenswerthe Ergänzung zu diesen Versuchen bildet noch die Beobachtung, dass Bacillus Megatherium und B. subtilis, die, in Kochsalzlösung befindlich, tagelang im Maschinenhause einer grossen Brauerei aufbewahrt worden waren, ganz abstarben. Diese Wirkung wurde durch die Erschütterung veranlasst, welche die Tag und Nacht arbeitenden, grossen Dampfmaschinen im ganzen Hause hervorriefen. Auch Reinke hat bereits eine Entwickelungshemmung von Bacterien durch die Vibrationen eines tönenden Metallstabes beobachtet.

Aus dem Ergebnisse der vorstehenden Versuche und den Arbeiten der früheren Forscher hat sich nun Herr Meltzer eine einheitliche Vorstellung von der Bedeutung des Schüttelns für das Leben der Mikroorganismen wie der Zellen überhaupt gebildet, die er eingehend aus einander setzt. Wir theilen hier ihren