Sitzung vom 24. April 1885.

Vorsitzender: Herr S. Schwendener.

Zu ordentlichen Mitgliedern werden proklamirt die Herren:

Werthner, William in Dayton (Ohio).

Eidam, Dr. Eduard in Breslau.

Als ausserordentliches Mitglied wird vorgeschlagen:

Herr Dr. **E. Schmidt**, Lehrer an der Friedrich-Werderschen Oberrealschule in Berlin W., Zietenstr. 21 (durch Köhne und Westermaier).

Herr **Magnus** legte von Herrn **Michel**, Tischler an der königl. landwirthschaftlichen Hochschule, angefertigte und in den Handel gebrachte Quer- und Längsschnitte von Hölzern vor, die sowohl einheimische als ausländische Holzarten betrafen.

Mittheilungen.

18. Julius Wortmann: Der Thermotropismus der Plasmodien von *Fuligo varians*. (*Aethalium septicum* d. Aut.)

Eingegangen am 7. April 1885.

In seiner vortrefflichen Arbeit „Zur Biologie der Myxomyceten“¹⁾ macht uns Stahl unter Anderem mit Versuchen bekannt, welche einen Einfluss ungleicher Erwärmung auf die Bewegungsrichtung der Plasmodien ergeben. Wurden Plasmodien von *Aethalium* mit der einen Hälfte mit Wasser von 30° C., mit der anderen Hälfte dagegen mit

1) Botan. Zeit. 1884. No. 10—12.

Wasser von 7° in Berührung gebracht, so konnte schon nach kurzer Zeit eine Translokation des Plasmodiums bemerkt werden, indem die in dem kühlen Wasser eingesenkten Aeste sich entleerten, während auf Kosten derselben die in dem warmen Wasser befindlichen anzuschwellen begannen und bald reichliche Verzweigungen ausbildeten. Durch wiederholten Wechsel der Temperatur konnten solche Verschiebungen wiederholt hervorgerufen werden.

Da ich mich im letzten Winter wiederum mit experimentellen Untersuchungen über thermotropische Erscheinungen beschäftigte, so unternahm ich es auch, zumal mir zur Zeit gutes Material von *Fuligo* zu Gebote stand, mir die angedeuteten Versuche Stahl's vor Augen zu führen, speciell aber die von Stahl ausgesprochene Vermuthung „es ist zu erwarten, dass Erwärmung des Wassers über das Bewegungs-Optimum ebenfalls eine Auswanderung nach minder erwärmten Medien verursacht“, näher zu prüfen.

Die Versuche wurden nach der von Stahl angewandten Methode ausgeführt, d. h. „zwei gleich hohe, grosse Bechergläser wurden dicht neben einander gestellt, so dass die sich ausweitenden Ränder derselben einander berührten und in einer Ebene sich befanden.“ Beide Gläser wurden bis oder bis fast zum Rande mit Wasser gefüllt, dessen Temperatur in beiden Gefässen eine verschiedene, in beliebiger, gerade wünschenswerther Höhe constant erhaltene war. Auf Fliesspapierstreifen befindliche Plasmodien wurden dann so auf den Rand beider Gläser gelegt, dass die eine Hälfte ganz oder nahezu in Wasser von höherer, die andere Hälfte dagegen in Wasser von niederer Temperatur tauchte.

Was nun zunächst den angedeuteten Versuch Stahl's betrifft, so gelang es mir unschwer, denselben vollständig zu bestätigen: Plasmodien, welche mit ihrem einen Rande in Wasser von 30° C. tauchen, mit dem entgegengesetzten Rande aber in Wasser von niederer Temperatur (ich ging bis auf 14° C. herunter) zeigen schon nach relativ kurzer Zeit, nach 1—2 Stunden die beschriebenen Lokomotionserscheinungen. Da hier die Bewegung des gesammten Plasmodiums von der kälteren nach der wärmeren Seite gerichtet ist, so können wir das Plasmodium unter den angegebenen Bedingungen als positiv thermotropisch bezeichnen. Die von Stahl angeregte Frage würde demnach zunächst lauten: Bis zu welchem Temperaturgrade (über 30° C.) bleibt das Plasmodium positiv thermotropisch? wobei vorläufig hingestellt bleibt, ob über dieser Grenztemperatur eventuell ein negativer Thermotropismus eintritt oder aber die thermotropische Reizbarkeit überhaupt erlischt.

Erwärmt man das Wasser des einen Gefässes auf 35° C., während das des anderen Gefässes eine niedere Temperatur, etwa 15 oder 20° C. hat, so ist das Verhalten des ungleich erwärmten Plasmodiums

noch genau dasselbe, d. h. positiv thermotropisch; geht man jedoch in der Erwärmung weiter, so dass das Thermometer in dem wärmeren Wasser 40° C. anzeigt, so bemerkt man nun an dem stärker erwärmten Theil des Plasmodiums eine Bewegung im entgegengesetzten Sinne, eine lebhaftere, schon nach Verlauf von einer Stunde sehr auffällige Wanderung nach der kühleren Stelle, wobei unter theilweiser Bräunung des Plasmodiumrandes der in das heisse Wasser tauchende Theil des Substrates (Fließpapier) vollständig verlassen wird. Es stellt sich also hier in der That ein negativer Thermotropismus ein. Allein bei längerer Versuchsdauer und bei genauer Beobachtung stellt sich heraus, dass nicht die Gesamtmasse des Plasmodiums negativ thermotropisch ist, dass in diesem Falle nicht ein Hinüberwandern des ganzen Plasmodiums in das kühlere Wasser stattfindet, sondern dass die in dem kühleren Wasser befindliche Partie zu gleicher Zeit positiv thermotropisch ist, indem sie ebenfalls aus dem Wasser auswandert. Der Schlusseffect ist der, dass das Plasmodium auf beiden Seiten seine Ränder einzieht, mit dem einen Theil also von der wärmeren nach der kälteren Stelle sich bewegt, mit dem anderen Theil zu gleicher Zeit sich umgekehrt verhält, und dadurch schliesslich auf der Grenze zwischen warmem und kühlem Wasser sich ansammelt. Das Optimum oder die Grenztemperatur muss demnach zwischen 40° und 35° C. liegen.

Lässt man Plasmodien mit ihrem einen Rande in Wasser von 37° , mit ihrem gegenüberliegenden Rande in Wasser von 18° tauchen, so bemerkt man bald, wie die Aeste des im wärmeren Wasser befindlichen Theils entleert werden (in diesem Falle meist ohne irgend welche abgestorbenen Reste zu hinterlassen) und wie derselbe unmittelbar ausserhalb der Wasserschicht Halt macht. Nach dieser Stelle bewegt sich auch der im kalten Wasser befindliche Theil. Bei Anwendung jedoch einer Temperatur von 36° auf der wärmeren Seite, konnte ich keine negative Bewegung mehr beobachten; die auf 36° erwärmten Ränder des Plasmodiums blieben am Platze, zeigten dabei aber oft knotige Anschwellungen, während der kältere Theil allmählich in das warme Wasser hinübrückte. Demnach werden wir 36° als die Grenztemperatur zu bezeichnen haben, d. h. als diejenige Temperatur, welcher sich die Plasmodien zu bewegen. Bei ungleicher Erwärmung über diese Grenztemperatur hinaus sind demnach, wie aus dem Gesagten erhellt, die Plasmodien negativ; bei ungleicher Erwärmung unter dieselbe dagegen positiv thermotropisch, wobei die bemerkenswerthe Erscheinung hervortritt, dass bei Erwärmung theils über theils unter die Grenztemperatur beide Arten des Thermotropismus gleichzeitig an demselben Plasmodium auftreten.

Die That-sache zunächst, dass je nach dem Grade der ungleichen Erwärmung an den Plasmodien von *Fuligo* ein verschiedener Thermo-

tropismus sich einstellt, steht keineswegs vereinzelt da, sondern findet ihr Analogon an dem Verhalten der Wurzeln unter denselben Bedingungen; denn wie ich vor Kurzem gezeigt habe¹⁾ giebt es auch für Wurzeln (*Ervum Lens*, *Pisum sativum*, *Zea Mais*) eine Grenztemperatur über welche hinaus, bei einseitiger, ungleicher Erwärmung diese Organe negativ, und unterhalb welcher dieselben positiv thermotropisch, sind. Allein auch der Umstand, dass auf dieselbe Reizursache (hier ungleiche Erwärmung) verschiedene Theile eines nicht cellulären Organismus gleichzeitig diametral entgegengesetzt reagiren, verliert an Befremdung, wenn man erwägt, daes in dieser Beziehung die Plasmodien durchaus keinen vereinzelt, absonderlichen Fall darbieten. Ich erinnere hier nur an das Verhalten von *Phycomyces*, dessen Fruchttträger unter dem einseitigen Angriff der Schwerkraft negativ, dessen Mycel unter denselben Bedingungen, wenn auch schwach, positiv geotropisch ist; desgleichen mag hier *Caulerpa* angeführt sein, deren verschiedene Organe sich ja bezüglich ihres Geotropismus ganz analog verhalten. Allerdings haben wir es in diesen beiden Beispielen mit morphologisch verschiedenen Organen von verschiedener physiologischer Funktion zu thun, welche auf die gleiche Ursache eine verschiedene Reaktion eintreten lassen; allein worauf es hier ankommt ist die Thatsache, dass der Protoplasmakörper einer nicht cellulären Pflanze, gleichgiltig ob derselbe von einer Zellhaut umgeben ist oder nicht, zu gleicher Zeit an verschiedenen Stellen verschieden reaktionsfähig sein kann. Auch beweist die Analogie in dem thermotropischen Verhalten der Plasmodien mit dem der Wurzeln wiederum schlagend die Uebereinstimmung von vielzelligen und nicht cellulären Organismen, ein Punkt, auf welchen eine eventuelle Erklärung dieser für uns noch so räthselhaften Reizerscheinungen in erster Linie Rücksicht zu nehmen hat.

1) Wortmann, Ueber den Thermotropismus der Wurzeln. Botan. Zeit. 1885, No. 13—15.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Wortmann Julius

Artikel/Article: [Der Thermotropismus der Plasmodien von *Fuligo varians*. \(*Aethalium septicum* d. Aut.\) 117-120](#)