

37. Walter Kotte: Wurzelmeristem in Gewebekultur.

(Mit 3 Abbildungen im Text.)

(Vorläufige Mitteilung.)

(Eingegangen am 28. April 1922. Vorgetragen in der Junisitzung.)

Die bisherigen Versuche, isolierte pflanzliche Gewebe zu züchten, erstreckten sich auf verschiedene Dauergewebe. Isolierte Meristeme sind, soviel ich sehe, noch nicht kultiviert worden. Da solche Kulturen hoffen ließen, einige entwicklungsphysiologische Fragen lösen zu können, unternahm ich darauf gerichtete Untersuchungen.

Aus technischen Gründen wurden Wurzelmeristeme gewählt. Kleine Spitzen steril herangezogener Keimwurzeln von Erbse und Mais, die außer der Wurzelhaube nur rein meristematisches Gewebe enthielten, wurden abgeschnitten und auf geeignetem Nährboden kultiviert. Die Samen wurden zu diesem Zweck in 1‰ Sublimatlösung gebadet und nach dem Abspülen und Einquellen in tiefe Doppelschalen ausgelegt. Hierauf wurden sie mit einer verflüssigten und auf 45° abgekühlten 3% Agarlösung übergossen und nach dem Erstarren des Agars die Schalen umgedreht. Von den keimfrei abwärts in die Luft wachsenden Wurzeln wurden die Spitzen abgeschnitten und in Schrägagarröhrchen eingepflanzt, die als Nährboden KNOP-Lösung mit wechselnden Zusätzen von Glucose, Pepton, Asparagin und Aminosäuren sowie 1,5% Agar enthielten; auch Extrakt von fermentativ aufgeschlossenem Erbsenmehl wurde mit Erfolg verwendet. Völlige Keimfreiheit der Kulturen war die Vorbedingung für das Gelingen der Versuche.

Ein so vorbereitetes Meristem ist nun in dreifacher Beziehung isoliert:

Erstens ist es entwicklungsphysiologisch isoliert. Die Korrelationen, die etwa zwischen ihm und den weiter aufwärts gelegenen Dauergeweben, den Kotyledonen und dem Stammscheitel bestehen, sind ausgeschaltet. Die Lebenstätigkeit, die das Meristem jetzt noch entwickelt, ist seine eigene, autonome Leistung. Zwei Fragen treten hier vor allem auf: Können die Zellen des isolierten Meristems sich noch teilen und können sie sich zu Dauergewebe differenzieren? HABERLANDT konnte in einer Reihe von Arbeiten nachweisen, daß Dauergewebszellen sich erneut teilen können, wenn

sie unter dem Einfluß von durch Verwundung entstandenen Reizstoffen einerseits und von aus dem Leptom zufließenden andererseits stehen. Daß Meristemgewebe, dessen wesentliche physiologische Leistung die Zellteilung ist, auch ohne den Zusammenhang mit Leptomelementen Zellteilungen ausführen kann, wurde vermutet, war aber noch zu beweisen.

Zweitens ist das abgeschnittene Meristem ernährungsphysiologisch isoliert. Der Strom von mobilisierten Reservestoffen, der ihm aus den Kotyledonen bzw. dem Endosperm zufließt, ist abgeschnitten und kann ersetzt werden durch eine Nährlösung von beliebiger und wohlbekannter Zusammensetzung. Es ist hiermit ein Weg gegeben, die Ernährungsphysiologie des isolierten Meristemgewebes zu erforschen.

Drittens ist die Wurzelspitze reizphysiologisch isoliert. Die Reizbewegungen, die das aus ihr entstehende Organ etwa noch ausführt, sind unabhängig von Einflüssen des Gesamtorganismus.

Die Hauptergebnisse der Untersuchung, die an anderem Ort ausführlicher dargestellt werden wird, seien im folgenden kurz geschildert.

Von Erbsenkeimwurzeln (Länge 10—20 mm) wurden Spitzen von 1 mm Länge (einschließlich der Wurzelhaube) abgeschnitten und kultiviert. Da die Wurzelhaube etwa 0,5 mm lang ist, wird vom Wurzelkörper nur ein 0,5 mm langes Stückchen in Kultur genommen. Es ist rein meristematisch; an der Schnittfläche ist zwar eine Sonderung der drei primären Meristeme zu erkennen, sonst aber ist das Gewebe ganz undifferenziert. Im Lauf der nächsten 2 Tage wuchs nun das Stück langsam, dann schneller heran, bis nach 10—12 Tagen das Wachstum aufhörte. Das Stück hatte dann im Maximum eine Länge von 25 mm erlangt. Nach 2—3 Tagen traten Wurzelhaare auf; die Wurzelhaube ergänzte sich, während ihre älteren Zellen absterbend sich ablösten. Die anatomische Untersuchung ergab, daß die zahlreichen Mitosen, die in der frisch abgeschnittenen Wurzelspitze vorhanden waren, abließen. Im Laufe der nächsten 2 Tage blieben die Kerne in Ruhe, während ein leichtes Streckungswachstum der Zellen eintrat. Am dritten Tage setzten wieder reichlich Kernteilungen ein und hielten tagelang an. Nach 12 Tagen war die Anzahl der Zellen in dem kultivierten Stück beträchtlich vermehrt, was durch Zählungen für den Wurzelkörper nachgewiesen wurde, während die reichliche Zunahme der Wurzelhaube infolge des Abstoßens der äußersten Schichten zahlenmäßig nicht angegeben werden kann.

Das kultivierte meristematische Gewebe differenziert sich in

10—12 Tagen zu einer im wesentlichen normal gebauten Wurzel mit triarchem Gefäßbündel und mit CASPARYSchem Streifen versehener Endodermis. Unter der Schnittfläche sterben 3—5 Zell-

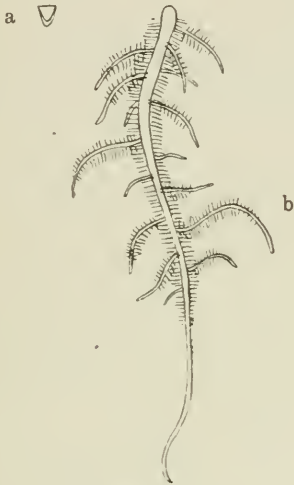


Abb. 1.

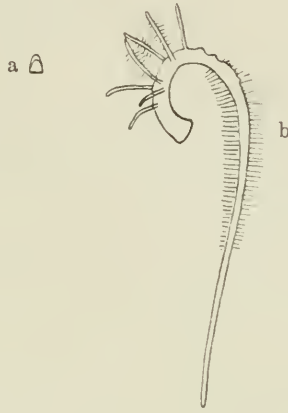


Abb. 2.

Abb. 1. *Zea Mays*. a) Isolierte Wurzelspitze. b) Dieselbe nach 12tägiger Kultur.
Abb. 2. *Zea Mays*. a) Isolierte Wurzelspitze in umgekehrter Stellung kultiviert.
b) Dieselbe nach 10tägiger Kultur, geotropisch gekrümmt; Seitenwurzeln nur auf der Konvexseite.

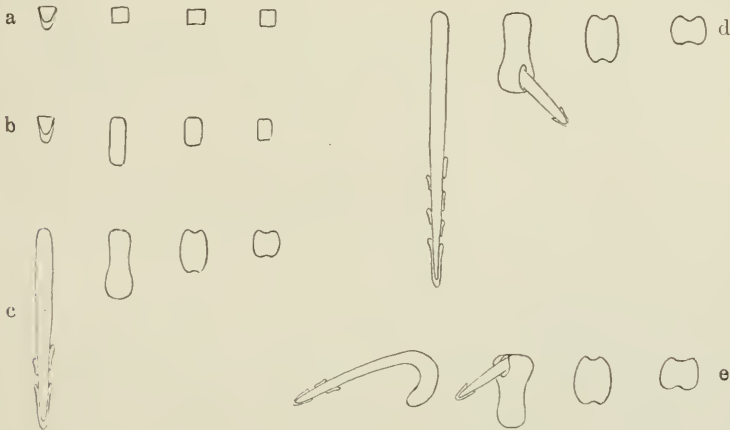


Abb. 3. *Pisum sativum*. a) Wurzelspitze in vier Querschnitten von je 1 mm Dicke zerlegt, b) dieselben nach 24 Stunden, c) nach 4 Tagen, d) nach 6 Tagen, e) die vier Querschnitte in umgekehrter Stellung kultiviert, nach 6 Tagen.

lagen ab, die nächste Lage der Plerom- und Periblemzellen wächst zu Kallusblasen aus. Die Untersuchungen ergaben also für das isolierte Wurzleristem die Fähigkeit zu Zellteilungen und

zur Differenzierung. Wenn, wie HABERLANDT annimmt, die Zellteilungen im primären Meristem ebenfalls auf den Einfluß von Teilungshormonen zurückzuführen sind, so ergeben meine Versuche, daß das primäre Meristem der Wurzelspitze diese selbst zu bilden imstande ist.

Wurden die abgeschnittenen Wurzelspitzen kleiner als 1 mm gewählt, so wuchsen sie schlecht und unregelmäßig. Bei größeren war die Längenzunahme bedeutender. So wuchsen Spitzen von 2 mm Länge von *Pisum* auf 36 mm, von *Zea* auf 140 mm Länge heran. Bildung von Seitenwurzeln wurde bei *Pisum* nicht beobachtet, dagegen reichlich bei *Zea* (s. Fig. 1 und 2).

Außer der Wurzelspitze wurden auch die dahinter gelegenen Querzonen kultiviert. Es gelang so, die von SACHS mit Tuschestreifen markierten Zonen voneinander isoliert bei künstlicher Ernährung zu beobachten. Sie zeigten sich zu selbständigem Längenwachstum befähigt und verhielten sich isoliert so wie sie sich an der unverletzten Wurzel verhalten hätten, nur war ihr Längenwachstum geringer und langsamer. Die zweite, manchmal auch die dritte 1 mm lange Querzone regenerierten eine oder mehrere Wurzelspitzen; sie zeigten sich dabei polar gebaut (s. Fig. 3).

Über die ernährungsphysiologischen und reizphysiologischen Beobachtungen wird die ausführliche Arbeit berichten¹⁾.

Berlin-Dahlem.

Pflanzenphysiologisches Institut der Universität.

1) Beiträge zur Allg. Botanik. Bd. II. Heft 4. 1922. S. 413.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [40](#)

Autor(en)/Author(s): Kotte Walter

Artikel/Article: [Wurzelmeristem in Gewebekultur. 269-272](#)