

Speicherung einer löslichen und diffundierbaren Verbindung (vergl. Inulin) stattfindet, ohne dass eine chemische Bindung anzunehmen ist.

Bezüglich der bekannten PFEFFER'schen Versuche wäre der Beweis noch zu erbringen, dass eine chemische Bindung und nicht ein Fall von Lösungsverteilung vorgelegen habe.

Die Mehrzahl der im normalen Stoffwechsel der Pflanzen gespeicherten Stoffe ist chemisch so indifferent, dass an eine chemische Bindung derselben kaum zu denken ist.

53. N. Moiescu: Kleine Mitteilung über die Anwendung des horizontalen Mikroskopes zur Bestimmung der Reaktionszeit.

Eingegangen am 28. September 1905.

In den letzten Zeiten ist erwiesen worden, dass die Pflanze gegen äussere physikalische und chemische Agentien viel empfindlicher ist, als man es glaubte, so dass man versucht hat, diese Empfindlichkeit auch in Zeit- und Raumeinheiten auszudrücken.

Die zwei physiologisch verschiedenen Vorgänge Perzeption und Aktion sind bei den verschiedenen Organen der Pflanze in zwei besonderen Zonen, Perzeptions- und Aktionszone, räumlich getrennt von einer mehr oder minder langen Leitungszone. Das hat zuerst DARWIN¹⁾ bekannt gemacht. Der Beginn und die Intensität der Aktion ist leicht zu beobachten, weil diese durch eine Bewegung sich äussert.

Die Reaktionszeit enthält die Dauer des Reizprozesses in der Perzeptionszone und die Dauerzeit der Transmission durch die Leitungszone, und diese zwei Prozesse sind zeitlich verschieden je nach dem Grade der Empfindlichkeit des Organes, der Stärke des Reizmittels, der Länge der Leitungszone und hängt auch von Aussenbedingungen ab.

Bei den Organen, bei welchen Perzeptions- und Aktionszonen räumlich getrennt sind, kann man die Reizdauer und die Leitungszeit schwer trennen und bestimmen, doch fand CZAPEK²⁾ für die Keim-

1) DARWIN, Das Bewegungsvermögen der Pflanzen 1881.

2) CZAPEK, PRINGH. Jahrb., Bd. 32 (1898) S. 219.

wurzel, dass der geotropische Reiz aus der sensiblen Spitze zum motorischen Organ etwa in 5 Minuten übermittelt wird.

CZAPEK beobachtete mit der Methode der Klinostaten, dass die Präsentationszeit des geotropischen Reizes bei den Wurzeln nirgends kleiner als 15 Minuten ist, und insgesamt für die geotropische Reaktionszeit bei 20—25° C. nicht unter 20—30 Minuten.

Diese Angaben aber haben keinen definitiven Wert. HABERLANDT¹⁾ hat beobachtet, dass durch Schütteln und Stossen während der geotropischen Reizung die Präsentationszeit und die Reaktionszeit wesentlich abgekürzt werden können.

FITTING²⁾ betont, dass die Präsentationszeit für seine sämtlichen Versuchspflanzen kürzer ist als andere es angesehen haben. So beträgt die geotropische Präsentationszeit bei kontinuierlicher Reizung nach seinen Beobachtungen für die Epikotyle von *Vicia Faba* 6 bis 7 Minuten, für die Hypokotyle von *Helianthus* 5—6 Minuten, weniger als die Hälfte der Zeit, welche CZAPEK bestimmt hatte.

Ich habe zum Zwecke der Bestimmung der Reaktionszeit das horizontale Mikroskop gebraucht.

Das Okular des Mikroskopes hatte eine in 120 Teilstriche geteilte Skala.

Als Objektivlinse diente mir eine mit kleiner Vergrösserung, so dass 23 Teilstriche einem Millimeter entsprachen.

Zur Aufbewahrung und Beobachtung der Wurzeln bediente ich mich eines mittleren, viereckigen Akkumulatoren- und Glasgefässes. Dieses hatte einen Glasdeckel, auf dessen unterer Seite ein Korkstöpsel mittels Paraffin geklebt war; da der Rand des Deckels mit Vaseline geschmiert war, so war ein hermetischer Verschluss während der Beobachtung gesichert.

Das Glasgefäss mit einer sehr dünnen Wasserschicht auf dem Grund und mit nassem Fliesspapier auf den Seitenwänden enthält einen dampfgesättigten Raum, so dass ein feiner Beschlag auf der vorderen Wand bemerkbar ist, gleich nach der Deckung.

Im Zimmer liess ich die Gardinen herunter, um ein diffuses Bild zu haben.

In dieser Weise habe ich gegen eventuelle hydro- und heliotropische Einflüsse Vorsorge getroffen. Als Material habe ich mittelgrosse, 1—3 cm lange, gesunde, gleichmässig und ganz gerade gewachsene Keimwurzeln gebraucht. —

Diese Wurzeln habe ich so schnell wie möglich aus den Töpfen ausgezogen und auf den Korkstöpsel möglichst parallel mit dem Glasdeckel fixiert. Dann wurde der Deckel auf das Glasgefäss gelegt.

1) HABERLANDT, PRINGSH, Jahrb. 1903, S. 447.

2) FITTING, ebenda, Bd. 41, Heft 3.

Die Skala im Mikroskope war vertikal; die Zeit habe ich sofort notiert, ebenso auch die Teilstriche, an deren Niveau sich anfangs die Wurzelspitze befand.

Die Temperatur war immer beinahe 25° C.

Eine Orientierung der Bewegungen auf der Skala wurde am Anfang nötig und erleichterte später die Beobachtungen.

Einige Beispiele sind in der nachstehenden Tabelle angegeben:

Keimwurzel von	Beobachtungszeit in Minuten	Teilstriche der Skala	Bemerkungen
<i>Lupinus albus</i> . . . 3,5 cm lang	7 h 14'	60	Krümmung. 2,8 Teilstriche pro Minute.
	7 h 16'	55	
	7 h 18'	50	
	7 h 20'	44	
<i>Zea Mays</i> 2 cm lang	8 h 36'	60	Krümmung. 1,6 Teilstriche pro Minute. Zwei Ein- stellungen.
	8 h 42'	54	
	8 h 47'	50	
	8 h 48'	35	
	8 h 53'	30	
	8 h 58'	25	
<i>Cucurbita</i> 3,5 cm lang	8 h 13'	75	Krümmung. 3,8 Teilstriche pro Minute. Zwei Ein- stellungen.
	8 h 18'	49	
	8 h 23'	34	
	8 h 24'	75	
	8 h 29'	59	
	8 h 34'	40	
<i>Vicia sativa</i> 3 cm lang	4 h 12'	65	Krümmung. Zwei Teilstriche pro Minute.
	4 h 17'	50	
	4 h 22'	46	

Das sofortige und fortdauernde Sinken der Wurzelspitze ist die Folge der Krümmungsbewegung in der Aktionszone. Die Zeit ist von 2 zu 2 oder von 5 zu 5 Minuten notiert, und daneben sind die Teilstriche angegeben, welche die Wurzelspitze in ihrer Senkung passierte. Die Senkung begann also schon in der ersten Minute und betrug 1,6, 2, 2,8, 3,8 Teilstriche pro Minute.

Eine deutliche Krümmung ist mit blossen Augen erst nach 15—20 Minuten bemerkbar, während mit dem Mikroskope sie von der ersten Minute sichtbar ist.

In einigen Sekunden ist die Reizschwelle überschritten und der Reiz in $1-1\frac{1}{2}$ mm Länge der Leitungszone übertragen, um die Reaktion auszulösen.

Diese Reaktionszeit ist aber viel kürzer als die, welche die genannten Forscher angegeben haben.

Und diese Reaktionszeit ist verschieden nach der Pflanzenart. Cucurbitawurzeln sind empfindlicher als Lupinuswurzeln und letztere empfindlicher als die Zeawurzeln.

Diese feinere Messung der Reaktionszeit kann gestört sein bei einigen Wurzeln, welche deutliche, autonome Nutationsoscillationen ausführen.

Diese Oscillationen kann man leicht unterscheiden, und solche Wurzeln können zum Zwecke der Messung der Reaktionszeit nicht gebraucht werden. —

54. Friedrich Hildebrand: Einige biologische Beobachtungen.

Eingegangen am 6. Oktober 1905.

1. Über einige nutzlose Eigenschaften an Pflanzen.

Nach der Ansicht von manchen dürfen weder bei Pflanzen, noch bei Tieren nutzlose Eigenschaften vorkommen, es sei denn an reduzierten Teilen. Es ist daher von einiger Bedeutung, wenn man, um das haltlose dieser Ansicht darzutun, auf solche Fälle aufmerksam macht und auf dieselben näher eingeht, bei denen es der grössten Phantasie nicht gelingen dürfte, einen Nutzen der betreffenden Eigenschaften für deren Träger herauszufinden. Schon in meinem Schriftchen: „Über Ähnlichkeiten im Pflanzenreich, S. 61“ habe ich eine kleine Zusammenstellung von solchen nutzlosen Eigenschaften gemacht und will nun noch einiger anderer Erwähnung tun, welche mir aufgefallen sind. Hauptsächlich beziehen sich dieselben auf die Färbung von Blütenteilen.

Bei *Allium triquetrum* sind zur Zeit der Blüte die Blätter des Perigons weiss gefärbt und dienen dann zur Anlockung der Bestäuber. Sie behalten aber diese Farbe bei, wenn die Bestäubung und Befruchtung längst vor sich gegangen ist, ja bis zur vollständigen Fruchtreife, wo doch diese Färbung durchaus von keinem Nutzen sein kann. Noch auffälliger ist die Sache bei *Allium Pedemontanum*,

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Kleine Mitteilung über die Anwendung des horizontalen Mikroskopes zur Bestimmung der Reaktionszeit. 364-367](#)