

Folgerungen.

Aus allem oben kürzlich Mitgetheilten ergibt sich, dass im lebenden Protoplasma das Chlorophyll und das Carotin als Theilmolekel einer complicirteren Verbindung fungiren. In dieser Verbindung, in diesem Chloroglobin sind die beiden Pigmente einer näher zu bestimmenden, farblosen Substanz associirt, welche ich, zum Andenken Pringsheim's, Hypochlorin*) zu nennen vorschlage.

Das nähere makrochemische Studium wird die chemische Natur des Chloroglobins präcisiren; schon jetzt ist aber die physiologisch wichtige Thatsache festgestellt, dass dieser Farbstoff mehrere physiko-chemische Eigenschaften der Albuminoide zeigt (Quellungsvermögen, Speicherungsvermögen für Farbstoffe u. s. w.).

Etwas seltsam ist die Löslichkeit des Chloroglobins in starkem Alkohol, Benzol, Aether u. s. w. Dieselbe könnte wohl den chromophoren Atomgruppen verdankt werden. Uebrigens kennt man in Chloroform und Aether lösliche Hämoglobine.**). In starkem Alkohol sind Gliadin, Mucedin und auch, nach Kruch,***) die Eiweissphäroiden der *Phytolacca*-Blätter löslich.

Zum Schluss scheint es mir nicht uninteressant, hier daran zu erinnern, dass die an der Photosynthese beteiligten blauen und rothen Algenfarbstoffe nach Molisch Eiweissstoffe sind.

Der Einfluss der Vegetationsbedingungen auf die Länge der wachsenden Zone.

Von

Professor Dr. Alexandru P. Popovici

in Jassy (Rumänien).

(Schluss.)

B) Niedrige Temperatur.

Die Wurzeln von *Vicia Faba*, *Cucurbita Pepo* und *Phaseolus multiflorus* wurden markirt und einer Temperatur, die etwas über dem Temperaturminimum der Keimung lag, ausgesetzt. Für *Vicia Faba* beträgt das Minimum nach Fr. Haberlandt†) 4,8° C, für *Cucurbita Pepo* nach Haberlandt††) 15,6° C und 18,6° C, nach

*) Als Hypochlorin sind, ja selbst von Pringsheim, verschiedene Producte bezeichnet worden. Streng genommen dachte sich aber Pringsheim das Hypochlorin als eine hypothetische, farblose, harzartige Grundlage des Chlorophylls.

**) Beilstein. Organische Chemie.

***) Kruch. Annuario del R. Istituto Botanico di Roma. Vol. VII. Fasc. 1.

†) Haberlandt, Landwirthschaftliche Versuchsstation. Bd. XVII. p. 104. cit. bei Kirchner in Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Bd. III. 1883. p. 336.

††) l. c. p. 104.

Sachs*) 13,7° C und für *Phaseolus multiflorus* nach Sachs**) 13,7° C. Die Temperatur betrug bei meinen Versuchen mit *Vicia Faba* 5°—6° C, mit *Cucurbita Pepo* 14°—16° C und mit *Phaseolus multiflorus* 12° C.

Ich constatirte, dass durch diese Temperatur das Wachsthum in hohem Maasse gehemmt wird, wie aus folgenden Beobachtungen hervorgeht. (S bedeutet die Anzahl der Stunden, während welcher die Pflanze der betreffenden Temperatur ausgesetzt war, und Z der Zuwachs, der nach Ablauf dieser Zeit gemessen wurde.)

	S	Z
<i>Vicia Faba</i>	72	8—10 mm
<i>Cucurbita Pepo</i>	24	18—22 „
<i>Phaseolus multiflorus</i>	24	10—15 „

Belässt man die Wurzeln mehrere Tage lang in der genannten Temperatur und markirt man diese stets nach je 24 Stunden von neuem, so beobachtet man, dass die Zuwachszone nicht nur kürzer, sondern sogar etwas länger, als bei Normaltemperatur wird, wie das schon Askenasy***) bei Wurzeln von *Zea Mais* beobachtet hat. So wird bei den Wurzeln von *Cucurbita Pepo* die Zuwachszone 12 mm lang und bei denen von *Vicia Faba* 13—14 mm.

Nachdem ich diese Thatsache constatirt hatte, untersuchte ich den Einfluss von Temperaturen unterhalb des Minimums der Keimung, in denen nach den Untersuchungen von Kirchner†) noch ein, wenn gleich sehr schwaches Wachsthum stattfindet.

Versuche mit Wurzeln von *Cucurbita Pepo*. Die Wurzeln wurden dem Einflusse einer Temperatur von 5°—6° C ausgesetzt ††) Eine Zone von 12 mm, von der Spitze ab gerechnet, wurde markirt und von Zeit zu Zeit, und zwar im Eisschrank, gemessen. Nach 24 Stunden nahm ich keinen bemerkenswerthen Zuwachs wahr, nach 56 Stunden dagegen war ein solcher von 1½ mm zu constatiren, nach 7 Tagen hatte er einen Werth von 3½—4 mm und nach 9 Tagen einen solchen von 5 mm erreicht. Von dieser Zeit an konnte weiteres Wachsthum nicht constatirt werden, wie schon Kirchner†††) beobachtete, als er die Wurzeln von *Cucurbita Pepo* längere Zeit bei einer Temperatur zwischen 7° und 9° C verweilen liess.

Um den Einfluss, den das Verweilen bei niederer Temperatur auf die Länge der Zuwachszone ausübt, zu untersuchen, setzte ich einige Wurzeln 24 Stunden, andere 4 Tage, andere 7 Tage und noch andere 12 Tage lang der betreffenden Temperatur aus.

*) Sachs, l. c. p. 563.

**) Sachs, l. c. p. 563.

***) Askenasy, Berichte der Botan. Gesellsch. Bd. VIII. p. 82. 1890.

†) Kirchner, Cohn's Beitr. zur Biol. der Pflanzen. Bd. III. p. 335—364. 1883.

††) Um diese Temperatur zu erlangen, bediente ich mich eines Eisschranks, der sich im hiesigen Institut vorfindet. Die Temperatur erhält sich constant zwischen 5° C—6° C, wenn für entsprechende Füllung gesorgt wird.

†††) Kirchner, l. c. p. 357.

Nach Ablauf dieser Zeit markirte ich auf den Wurzeln 12 Zonen von je 1 mm; die Objecte wurden in normale Temperatur gebracht und nach 24 Stunden untersucht. Die dabei constatirten Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	I	II	II	IV	V
XI	0,00 mm	0,00 mm	0,00 mm	0,00 mm	0,00 mm
X	0,00 "	0,00 "	0,00 "	0,00 "	0,00 "
IX	0,00 "	0,00 "	0,00 "	0,00 "	0,00 "
VIII	0,00 "	0,00 "	0,00 "	0,00 "	0,00 "
VII	0,30 "	0,00 "	0,00 "	0,00 "	0,00 "
VI	0,50 "	0,00 "	0,00 "	0,00 "	0,00 "
V	1,00 "	0,20 "	0,00 "	0,00 "	0,00 "
IV	3,00 "	0,50 "	0,00 "	0,00 "	0,00 "
III	22,00 "	1,00 "	0,00 "	0,00 "	0,00 "
II		6,00 "	3,50 "	0,00 "	0,00 "
I		1,50 "	2,00 "	2,00 "	2,00 "
Gesammtzw.	26,80 mm	9,20 mm	5,50 mm	2,00 mm	

(In der ersten Verticalreihe ist die gemessene Zone, in der zweiten der Zuwachs nach 24stündigem, in der dritten derjenige nach 4tägigem, in der vierten derjenige nach 7tägigem und in der fünften derjenige nach 12tägigem Aufenthalt in einer Temperatur von 6° angegeben.)

Aus den Zahlen der 2., 3. und 4. Verticalreihe ergibt sich, dass die Zuwachszone sich in Folge des Aufenthaltes in niedriger Temperatur beträchtlich verkürzt hat. Aus der fünften sehen wir, dass, wenn auch durch lange andauernden Einfluss der Kälte das Wachsthum völlig sistirt wurde, die potentielle Wachsthumfähigkeit damit doch nicht verloren gegangen ist, sondern im Urmeristem erhalten blieb, so dass bei Rückkehr in normale Temperatur das Wachsthum wieder aufgenommen wird.

Nach 24—48stündigem Wachsthum in normaler Temperatur erlangt die Zuwachszone ihre ursprüngliche Länge wieder.

Versuche mit Wurzeln von *Phaseolus multiflorus*. Auch diese Wurzeln wurden in den Eisschrank, in eine Temperatur von 5°—6° C gebracht. Ich fand, dass der Gesamttzuwachs nach 3 Tagen den Werth von 1½—2 mm erreicht. Dann markirte ich auf den Wurzeln 12 Zonen von je 1 mm Länge und brachte die Objecte in normale Temperatur zurück; nach 24 Stunden maass ich folgende Zuwachswerthe:

Zone	Partialzuwachs
X	0,00 mm
IX	0,00 "
VIII	0,00 "
VII	0,00 "
VI	0,00 "
V	0,00 "
IV	0,50 "
III	1,00 "
II	4,00 "
I	0,50 "
Gesamttzuwachs 6,00 mm	

Nach weiteren 24 Stunden erlangt die Zuwachszone ihre ursprüngliche Länge von 10 mm wieder und der Gesamtzuwachs beträgt dann 30—40 mm.

Versuche mit Wurzeln von *Vicia Faba*. Die Wurzeln wurden in eine Temperatur von 0° gebracht,*) wobei ich constatirte, dass der Zuwachs im Laufe von 24 Stunden 1 mm betrug, nach Verlauf von 5 Tagen 2 mm und von 9 Tagen 4 mm. Längere Zeit hindurch habe ich meine Versuche nicht fortgesetzt. Kirchner**) beobachtete, dass, wenn die Wurzeln einer Temperatur von 0—0,6° C unterworfen waren, das Wachstum mitunter 12 Tage lang andauern konnte.

Nachdem einige Wurzeln 3 Tage, andere 9 Tage bei 0° verweilt hatten, wurden sie markirt und bei 24° in Sägespähne gebracht. Nach 24 Stunden wurden die Wurzeln gemessen, und ich erhielt dabei folgende Resultate:

Zone	Partialzuwachs	
	I	II
XII	0,00 mm	0,00 mm
XI	0,00 "	0,00 "
X	0,00 "	0,00 "
IX	0,00 "	0,00 "
VIII	0,25 "	0,00 "
VII	0,50 "	0,00 "
VI	0,50 "	0,25 "
V	1,00 "	1,00 "
IV	2,00 "	2,00 "
III	8,00 "	5,00 "
II	4,00 "	4,00 "
I	1,00 "	1,00 "
Gesammtzuw. 17,25 mm		13,25 mm

(Die mit I bezeichnete Verticalreihe giebt das Wachstum der Wurzeln an, die 3 Tage, und die mit II bezeichnete Verticalreihe das Wachstum derjenigen, die 9 Tage bei 9° verweilt hatten.)

Versuche mit dem Hypocotyl von *Cucurbita Pepo*. Ein Topf mit etwa 8 Hypocotylen, die 70—80 mm lang waren, wurde in eine Temperatur von 6° gebracht und, da nach 6 Stunden der Topf schon diese Temperatur erlangt hatte, an der Spitze jedes Hypocotyls eine Zone von 50 mm mit einem Strich markirt; der Topf wurde dann weiter in einer Temperatur von 6° belassen. Nach 52 Stunden konnte ich an der markirten Zone einen Zuwachs von 3—4 mm constatiren. Nach Ablauf dieser Zeit markirte ich an den Hypocotylen, von der Spitze ausgehend, 20 Zonen von je 3 mm und brachte den Topf in Normaltemperatur. Nach

*) Um diese zu erhalten, bediente ich mich eines mit Eis gefüllten Gefäßes, in das der Topf mit den Versuchsobjecten gestellt wurde. Mittels eines in dem Topf befindlichen Thermometers überzeugte ich mich, dass die Temperatur sich während der Versuchsdauer constant auf 0° erhielt.

**) l. c. p. 351.

48 Stunden constatirte ich einen Gesamttzuwachs von 50—60 mm, wobei die Zuwachszone eine Länge von 36—39 mm besass; demnach ist eine bedeutende Verkürzung der Zuwachszone zu beobachten.

Resultate. Durch die Einwirkung einer niedrigen Temperatur, die oberhalb des Minimums für die Keimung liegt, wird das Wachstum zwar in hohem Maasse in seiner Intensität herabgesetzt, aber nie zum völligen Stillstand gebracht. Dabei wird die Wachstumszone etwas verlängert.

In einer Temperatur unterhalb des Keimungsminimums findet zunächst noch ein geringes Streckungswachstum statt. Nachdem dieses aufgehört hat, ist die ganze Streckungszone in Dauergewebe übergegangen, so dass schliesslich nur in dem Urmeristem die Wachstumsfähigkeit bewahrt ist. Beim Zurückbringen in normale Temperatur beginnt also zunächst nur ein sehr kurzer Spitzentheil zu wachsen, allmählich wird aber durch die Thätigkeit des Urmeristems der normale Zustand, also auch die übliche Länge der Streckungszone, wieder hergestellt. Analoge Verhältnisse wurden auch schon von Pfeffer*) beobachtet, als durch Umgebung mit Gyps das Wachstum mechanisch gehemmt war. Auch ist von Pfeffer darauf hingewiesen, dass die Wachstumshemmung durch andere Ursachen (niedere Temperatur etc.) denselben Erfolg haben kann.

II. Der Einfluss des Aethers.

Um den Einfluss des Aethers auf die Länge der Zuwachszone zu untersuchen, bediente ich mich einer Auflösung von 0,5^o/_o Aether in Wasser.

Versuche mit Wurzeln von *Vicia Faba*. Die Wurzeln wurden derart in das Aetherwasser gebracht, dass die Cotyledonen sich oberhalb der Flüssigkeit befanden. Um deren Austrocknen zu verhüten, bedeckte ich sie mit Fliesspapier, und zwar so, dass ein Theil des Papiers in die Flüssigkeit hinabtauchte. Auf einem Theil der Wurzeln wurden bei dem Einbringen in die Flüssigkeit 12 Zonen von je 1 mm markirt, während ich einen anderen Theil der Objecte erst nach 3 oder 5tägigem Verweilen in der Flüssigkeit markirte und sie darauf wieder in das Aetherwasser zurückbrachte. 24 Stunden nach dem Markiren wurden die Wurzeln gemessen, wobei sich das in folgender Tabelle zusammengestellte Resultat ergab.

(Die Werthe in der zweiten Verticalreihe beziehen sich auf Wurzeln, die bei der Messung 24 Stunden in Aetherwasser zugebracht hatten; in der dritten Verticalreihe sind die Messungen an Wurzeln angegeben, die vor dem Markiren 3 Tage, und in der vierten diejenigen an Wurzeln, die 5 Tage im Aetherwasser zugebracht hatten.)

*) Pfeffer, Druck und Arbeitsleistung. 1893. p. 351—362.

92 Popovici, Der Einfluss d. Vegetationsbedingungen a. d. Länge etc.

Zone	Partialzuwachs		
XII	0,00 mm	0,00 mm	0,00 mm
XI	0,00 "	0,00 "	0,00 "
X	0,20 "	0,00 "	0,00 "
IX		0,00 "	0,00 "
VIII	0,30 "	0,00 "	0,00 "
VII	0,30 "	0,00 "	0,00 "
VI	0,50 "	0,25 "	0,00 "
V	1,25 "	0,50 "	0,00 "
IV	2,75 "	1,00 "	0,00 "
III	2,75 "	3,00 "	1,00 "
II	1,00 "	1,00 "	3,00 "
I	0,50 "	0,50 "	0,50 "
Gesamttzuwachs	9,55 mm	6,25 mm	4,50 mm

Nach Beendigung der Versuche wurden die Wurzeln abgespült und in Sägespähne bei einer Temperatur von 24° C gebracht. Es ergab sich, dass nach 24 Stunden die Zuwachszone die ursprüngliche Länge wieder erlangte.

Wenn ich Wurzeln nach 6tägigem Verweilen in Aetherwasser markirte und dann wieder in diese Flüssigkeit zurückbrachte, konnte ich an ihnen keinen Zuwachs constatiren. Es liess sich aber zeigen, dass die Wachstumsfähigkeit dem Urmeristem erhalten geblieben war. Denn wenn diese Wurzeln abgespült und in Sägespähne gebracht wurden, war nach 48 Stunden ein Gesamtwachsthum von 4 mm, nach 3 Tagen ein solches von 12 mm ausgeführt. Das Wachstum hatte aber nur in derjenigen Zone stattgefunden, die beim Einbringen in die Sägespähne aus dem Urmeristem bestand. Dadurch, dass die neugebildeten Partien sich in üblicher Weise verhalten, erlangte die Wachstumszone allmählich ihre normale Länge wieder.

Versuche mit Wurzeln von *Cucurpita Pepo*. Indem ich auf dieselbe Art wie bei den Versuchen mit *Vicia Faba* verfuhr, erhielt ich folgende Resultate:

Zone	Partialzuwachs	
XI	0,00 mm	0,00 mm
X	0,00 "	0,00 "
IX	0,00 "	0,00 "
VIII	0,25 "	0,00 "
VII	0,25 "	0,00 "
VI	0,50 "	0,00 "
V	1,00 "	0,25 "
IV	1,50 "	1,00 "
III	3,00 "	2,00 "
II	5,50 "	4,00 "
I	0,50 "	0,50 "
Gesamttzuw.	12,50 mm	7,75 mm

(Die Werthe in der zweiten Verticalreihe beziehen sich auf Wurzeln, die bei der Messung 24 Stunden in Aetherwasser zuge-

bracht hatten; in der dritten Reihe sind die Messungen an Wurzeln angegeben, die vor dem Markiren 3 Tage in Aether zugebracht hatten.)

Die Zuwachszone erlangt die ursprüngliche Länge wieder, wenn die Wurzeln in Sägespähen unter Normaltemperatur gebracht werden.

Versuche mit Wurzeln von *Phaseolus multiflorus*. Die Zuwachszone verkürzt sich um so mehr, je länger das Aetherwasser auf die Wurzeln einwirkt, sie erhält aber ihre ursprüngliche Länge wieder, wenn die Wurzeln von neuem in normale Verhältnisse versetzt werden.

Resultate. Aus diesen Beobachtungen folgt, dass die Wurzeln unter dem Einflusse des Aethers sich wie in hoher und niedriger Temperatur verhalten, d. h. die Zuwachszone verkürzt sich, um sich schliesslich auf das Urmeristem zu beschränken. Ist das erreicht, so hört das Wachstum auf, um von neuem zu beginnen, wenn die Wurzeln in normale Verhältnisse zurückversetzt werden.

III. Der Einfluss von Salzlösungen.

Um den Turgordruck der Wurzeln zu vermeiden, habe ich Lösungen von 0,5%, 1% und 1,5% KNO_3 benutzt.

Versuche mit Wurzeln von *Vicia Faba*. Die Wurzeln werden theils markirt, theils unmarkirt in die drei verschiedenen stark concentrirten Lösungen, in gleicher Weise wie bei den Versuchen mit Aether, gebracht.

Nach 24stündigem Verweilen in der Lösung von 0,5% KNO_3 kann man weder eine Verkürzung der Zuwachszone, noch eine Hemmung des Gesamtwachsthum constatiren, in den beiden anderen Lösungen dagegen verkürzt sich die Zuwachszone und die Intensität des Gesamtwachsthum wird herabgesetzt, wie aus folgender Tabelle hervorgeht:

Zone	Partialzuwachs	
	1%-	1,5% Lösung
XII	0,00 mm	0,00 mm
XI	0,00 "	0,00 "
X	0,00 "	0,00 "
IX	0,00 "	0,00 "
VIII	0,25 "	0,25 "
VII	0,50 "	0,50 "
VI	0,50 "	1,00 b
V	1,50 "	1,50 "
IV	3,00 "	2,50 "
III	6,00 "	4,00 "
II	2,00 "	1,00 "
I	1,00 "	0,75 "
Gesammtzuw.		14,75 mm 11,50 mm

In der Lösung von 1% schwankt der Gesamttzuwachs zwischen 12—16 mm und in der Lösung von 1,5% zwischen

8—12 mm. Nach einem weiteren 24stündigen Aufenthalt in der Lösung von 1⁰/₀ behält die Zuwachszone die Länge von 7 mm, aber der Gesamtzuwachs ist auf 10—12 mm herabgesunken. In demselben Zeitraum sterben in der Lösung von 1,5⁰/₀ die Wurzeln ab.

Ich liess eine Anzahl von Wurzeln in der 1⁰/₀ Lösung verweilen und markirte sie nach Ablauf von 3, resp. 5 Tagen. Nach dem Markiren wurden die Wurzeln wieder in die Lösung zurückgebracht und 24 Stunden darauf gemessen. Dabei erhielt ich die in folgender Tabelle verzeichneten Resultate:

Zone	Partialzuwachs	
XII	0,00 mm	0,00 mm
XI	0,00 "	0,00 "
X	0,00 "	0,00 "
IX	0,00 "	0,00 "
VIII	0,00 "	0,00 "
VII	0,00 "	0,00 "
VI	0,25 "	0,00 "
V	0,50 "	0,00 "
IV	2,00 "	0,00 "
III	4,00 "	0,50 "
II	2,00 "	1,00 "
I	0,50 "	0,50 "
Gesammtzuw. 9,25 mm		2,00 mm

(Die Zahlen der verticalen Kolonne beziehen sich auf Wurzeln, die nach 3tägigem, die dritten auf solche, die nach 5tägigem Aufenthalt in der Salzlösung markirt worden waren.)

Die Zuwachszone erlangt ihre ursprüngliche Länge wieder, wenn die Wurzeln in normale Verhältnisse zurückgebracht werden.

Nach 6 Tagen hört in 1⁰/₀ KNO₃ Lösung wie in Aetherwasser das Wachstum auf. Die Verhältnisse, die sich beim Zurückbringen in normale Bedingungen einstellen, entsprechen ebenfalls den dort geschilderten.

Versuche mit Wurzeln von *Cucurbita Pepo*. Bei Anwendung von 1⁰/₀ Lösung von KNO₃ beobachtete ich nach 24 Stunden folgendes Resultat:

Zone	Partialzuwachs
XI	0,25 mm
X	0,25 "
IX	0,50 "
VIII	0,75 "
VII	1,00 "
VI	1,50 "
V	2,50 "
IV	3,50 "
III	6,75 "
II	7,00 "
I	
Gesammtzuw. 24,00 mm	

Wir finden also, dass in den ersten 24 Stunden das Wachstum in allen Zonen fort dauert, dass aber die Wachstumsintensität herabgesetzt wird. Es liess sich nun constatieren, dass nach Ablauf dieser 24 Stunden die Zuwachszone sich verkürzt hatte, wie aus folgendem Versuche hervorgeht: Die Wurzeln wurden gewaschen, markirt und in Sägespähne in eine Temperatur von 24° C gebracht. Die Messungen, die nach Ablauf von weiteren 24 Stunden vorgenommen wurden, ergaben folgendes Resultat:

Zone Partialzuwachs	
XI	0,00 mm
X	0,00 "
IX	0,00 "
VIII	0,00 "
VII	0,00 "
VI	0,25 "
V	0,50 "
IV	1,25 "
III	1,25 "
II	4,50 "
I	0,50 "
<hr/>	
Gesammtzuw. 8,25 mm	

Nach 5 Tagen verkürzte sich die Zuwachszone noch stärker und reducirte sich auf eine Länge von 3 mm.

Versuche mit Wurzeln von *Phaseolus multiflorus*. Die Wurzeln wurden in die Lösung von 1% KNO₃ gebracht. Es ergab sich, dass im Laufe der nächsten 24 Stunden das Wachstum nur von der 7. Zone ab stattfand und dass der Gesamttzuwachs nach Ablauf dieser Zeit 12 mm betrug.

Resultate. Die Wurzeln, deren Turgordruck herabgesetzt war, verkürzen ihre Zuwachszone. Diese Verkürzung beginnt manchmal sofort, nachdem die Wurzeln in die Lösung gebracht werden, oder in anderen Fällen etwas später. Wie bei den früher geschilderten Versuchen (niedere Temperatur, Aether) wird das Wachstum schliesslich sistirt und die wachstumsfähige Zone auf das Urmeristem beschränkt. Bei Wiederaufnahme des Wachstums unter normalen Bedingungen treten die in den andern Fällen beobachteten Erscheinungen auf.

IV. Der Einfluss von Wassermangel.

In dieser Richtung stellte ich nur Versuche mit Wurzeln von *Vicia Faba* an, die in eine Gartenerde kamen, deren Wassergehalt auf circa 10% reducirt war. Durch Ueberdecken mit einer Glocke wurde dafür gesorgt, dass der Wassergehalt der Erde während der Versuchszeit sich nicht wesentlich änderte. Natürlich wurde für jede Wurzel ein Kanal von der Stärke der Wurzel in die Erde gebohrt, um ein Verwischen der Marken zu verhüten. Der Topf mit den Wurzeln wurde in eine Temperatur von 24° C gebracht.

Nach 24 Stunden ergaben die Messungen an den aus der Erde genommenen Wurzeln, dass die Länge der Wachstumszone auf 6—8 mm verkürzt war, wie aus folgender Tabelle zu ersehen ist:

Zone	Partialzuwachs			
XII	0,00 mm	0,00 mm	0,00 mm	
XI	0,00 "	0,00 "	0,00 "	
X	0,00 "	0,00 "	0,00 "	
IX	0,00 "	0,00 "	0,00 "	
VIII	0,25 "	0,00 "	0,00 "	
VII	0,25 "	0,25 "	0,00 "	
VI	0,50 "	0,25 "	0,25 "	
V	1,25 "	1,00 "	0,25 "	
IV	2,00 "	2,25 "	9,00 "	
III	4,00 "	10,00 "		
II	6,50 "			
I	0,50 "			
Gesamttzuw.		15,25 mm	14,25 mm	9,50 mm

Ich markirte einen Theil dieser Wurzeln auf's neue, steckte diese wieder in die Erde und nach weiteren 24 Stunden beobachtete ich folgende Zuwachswerthe:

Zone	Partialzuwachs	
XII	0,00 mm	
XI	0,00 "	
X	0,00 "	
IX	0,00 "	
VIII	0,00 "	
VII	0,00 "	
VI	0,00 "	
V	0,00 "	
IV	0,25 "	
III	1,00 "	
II	3,00 "	
I	0,50 "	
Gesamttzuwachs		4,75 mm

Liess ich die Wurzeln 7 Tage in trockener Erde, so beobachtete ich Zuwachs nur in der ersten und zweiten Zone, es beschränkt sich also nach Ablauf dieser Zeit das Wachstum auf das Urmeristem und die angrenzenden Gewebepartien. Wenn die Zuwachszone nur aus Urmeristem besteht, hört das Wachstum auf, aber die Fähigkeit dazu erhält sich, so dass, wenn der Erde die nothwendige Feuchtigkeit zugeführt wird, das Wachstum wieder eintritt.

Schlussfolgerungen.

Die Länge der wachstumsfähigen Strecke ist bei dauernd fortwachsenden Organen je nach den Aussenbedingungen eine veränderliche. Es wird besonders durch eine Verlängerung oder Verkürzung der Streckungszone oder, wie man auch sagen kann,

durch eine Verlangsamung oder Beschleunigung des Ueberganges in Dauergewebe bewirkt. Da dieser Uebergang in Dauergewebe auch bei Sistirung der Zuwachsthätigkeit des Urmeristems stattfindet, so kann unter Umständen die Wachstumstrecke auf das Urmeristem eingeeengt werden. Es geschieht dieses u. a. bei mechanischer Hemmung des Wachsens (Gipsverband), aber auch bei subminimaler Temperatur.

Ausserdem wird bei Reduction des Gesamttzuwachses durch die äusseren Bedingungen je nach den obwaltenden Beeinflussungen als Resultat eine Verlängerung oder Verkürzung der Streckungszone erzielt. Eine Verlängerung wurde bis dahin nur bei superminimale Temperatur beobachtet, während in allen anderen Fällen (superoptimale Temperatur, Aether, Trockenheit, Salzlösungen) eine Depression des Gesamttzuwachses mit einer Verkürzung der Zuwachsstrecke verknüpft war.

Dass aber diese nicht in allen Fällen die grösste Länge bei optimalen Wachstumsbedingungen erreicht, geht aus dem Verhalten bei niedriger Temperatur hervor.

In Folge solcher Beeinflussungen ist auch in der Natur die Länge der wachstumsthätigen Strecke Schwankungen unterworfen.

Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Laubblätter bei den *Campanulaceen* der Capflora.

Von
Rudolf Feitel
in Kiel.

Mit 25 Figuren.

(Fortsetzung.)

L. tenella DC.

ist ein holziger Strauch von sehr veränderlichem Habitus. Die Flora Capensis nennt neben der eigentlichen *L. tenella* noch vier Varietäten. Sitzende, kleine Blättchen, meist in Büscheln. Die Form der Blätter ist verschieden. Man trifft lanzettliche und eiförmige, spitze und stumpfe an, zudem giebt es ganzrandige und gezähnte. Blätter lederig, dick, oben rinnenartig vertieft und abstehend oder gar zurückgeschlagen. Trotz der angeführten Unterschiede in der äusseren Morphologie liegen in den anatomischen Verhältnissen keine Differenzen von Bedeutung vor. Die Umrisse des Querschnittes bei *L. tenerrima* Boek., einer Varietät von *L. tenella*, sind durch Fig. 13 angegeben. Die Epidermiszellen der Oberseite nehmen an Grösse von der Mediane nach den Blatträndern zu ab. Auch die die Mittelrippe umhüllende Epidermis ist verstärkt. Spaltöffnungen treten auf der gesammten Unterseite auf. Das assimilirende Gewebe besteht auf

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [81](#)

Autor(en)/Author(s): Popovici Alexandru

Artikel/Article: [Der Einfluss der Vegetationsbedingungen auf die Länge der wachsenden Zone. \(Schluss.\) 87-97](#)