# Einwirkung von Feuchtigkeit und Licht auf das Längenwachstum von Keimlingen.

Von **Helene Jacobi** (Wien).

(Arbeit aus der biologischen Versuchsanstalt in Wien.)

Am Schlusse meiner Arbeit über die „Wirkung verschiedener Lichtintensität und Beleuchtungsdauer auf das Längenwachstum etiolierter Keimlinge“ [1]), berichtete ich über einige Untersuchungen, welche ich ausführte, um festzustellen, in welcher Weise die beobachteten Reaktionen der belichteten Keimlinge durch eine feuchte Atmosphäre beeinflußt werden. Insbesondere wollte ich erfahren, ob eine dieser Erscheinungen, nämlich, daß die in gewöhnlicher Luft im Dunkeln gezogenen Keimlinge rascher wachsen, wenn sie kurze Zeit dem Lichte ausgesetzt und dann im Dunkeln weiter kultiviert werden, bei größerer Luftfeuchtigkeit gleichfalls eintrete.

Bei diesen wenigen Experimenten zeigte es sich, daß die Beschleunigung des Wachstums auch bei Erhöhung der relativen Feuchtigkeit eintritt, daß jedoch die hiezu notwendige Beleuchtungszeit eine andere ist als jene, die bei den trocken gehaltenen Pflanzen das schnellere Wachstum hervorruft. Da die Anzahl der diesbezüglichen Versuche nur eine geringe war, konnten sie nur als Vorversuche gelten und wurden daher zwecks genauerer Beobachtung fortgesetzt.

Die Versuchsanstellung war folgende:

Versuchspflanzen: *Phaseolus vulgaris*, *Triticum vulgare*.

Wenn die Keimlinge unter dem Dunkelsturz die Länge von 1—3 cm erreicht hatten, wurden sie bei sehr schwachem Licht rasch gemessen. Von zwei Töpfen, von denen jeder mit 5 Keimlingen beschickt war, wurde je einer erhöht in eine wassergefüllte Glasschale gestellt und mit einem ca. 2 l fassenden Glaszylinder bedeckt. Zwei andere Töpfe wurden ebenso adjustiert, jedoch kein Wasser in die Glasschale gegeben. Alle Glasstürze waren gleich groß, ihre Wände gleich dick und aus dem gleichen Glase. Die Töpfe wurden nach erfolgter Messung der Keimlinge wieder verdunkelt. Nach einer Stunde wurden die Keimlinge eines trocken und eines feucht gehaltenen Topfes dem Lichte eine bestimmte Zeit ausgesetzt und hierauf ins Dunkle gestellt.

Lichtquelle waren 2 Kohlenfadenlampen a 50 NK. Die Belichtungsdauer betrug bei *Phaseolus vulgaris* 1 Sekunde bis 15 Minuten, bei *Triticum vulgare* 1 Sekunde bis $2^1/_2$ Stunden. Die Keimlinge wurden 1 m von der Lichtquelle entfernt aufgestellt.

Messungen der Temperatur ergaben an dem Aufstellungsplatze der Pflanzen nach 10 Minuten eine Steigerung von $^1/_2{}^0$ C. Für eine längere Beleuchtungsdauer ergibt sich aus den Daten in der eingangs erwähnten Arbeit (S. 1024), daß bei einstündiger Beleuchtung eine Steigerung von 18° C auf 22° C eintritt, und zwar bei normaler Luftfeuchtigkeit, von 18° auf 23°, wenn eine Glaswanne über die Pflanze gestellt wird, ohne daß auf irgend eine andere Weise die Feuchtigkeit der Luft

---

[1]) Sitzungsber. d. k. Ak. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl, Bd. CXX, Abt. 1, Juli 1911, p. 1001.

erhöht worden wäre, als durch die Transpiration der Keimlinge und des Wasserdunstes aus der Topferde. Unter dem Glaszylinder der feucht gehaltenen Pflanzen zeigte sich auch nach einstündiger Beleuchtung keine Erhöhung der Temperatur im Vergleiche zur Außentemperatur.

Je ein feucht und ein trocken gehaltener, mit Keimlingen beschickter Topf verblieben als Kontrollversuch im Dunkeln. Nachdem die belichteten Pflanzen ins Dunkle zurückgestellt waren, wurden die Glasstürze von den trocken gehaltenen Keimlingen abgehoben. Es waren vier Parallelversuche aufgestellt:

1. Feucht gehaltene, belichtete Keimlinge;
2. feucht gehaltene, kontinuierlich verdunkelte Keimlinge;
3. trecken gehaltene, belichtete Keimlinge;
4. trocken gehaltene, kontinuierlich verdunkelte Keimlinge.

Die erste Messung erfolgte, wie schon erwähnt, vor der Belichtung, die zweite am nächsten oder übernächsten Tage. Die folgenden Tabellen zeigen der Kürze halber nur die Wachstumsintensitäten, wie sie sich aus den Längen der Keimlinge an den zwei Meßtagen ergeben.

Die zur Berechnung verwendeten Längen sind der Durchschnitt von je 5 Pflanzen.

Aus den Tabellen ist zu ersehen, daß die feucht gehaltenen Keimlinge im allgemeinen wohl rascher wachsen als die trocken gehaltenen. Jedoch kommen auch Fälle vor, in denen die trocken gehaltenen Licht- und Dunkelpflanzen eine größere Wachstumsintensität zeigen als die feuchtgehaltenen, und zwar sind dies bei *Phaseolus* ca. 8% der Versuche mit Lichtpflanzen, 6% derjenigen mit Dunkelpflanzen; bei *Triticum* stellt sich das Verhältnis auf ca. 10%, bzw. 15·3%.

Ferner lassen die Tabellen die schon eingangs erwähnte Wachstumsbeschleunigung erkennen, welche die belichteten gegenüber den Dunkelpflanzen erhalten. Ihr Verhalten ist dasselbe, wie das bei den genannten Vorversuchen: die Beschleunigung der feucht gehaltenen Lichtpflanzen erfolgt nicht genau bei denselben Belichtungszeiten wie bei den trocken gehaltenen. Während sie bei letzteren, wie meine eingangs genannte Arbeit ergab, nach 15 Sekunden bis zu einer Minute Belichtungszeit im Lichte eintritt, zeigt sie sich in feuchter Luft bei *Phaseolus* in einzelnen Fällen schon nach 1 Sekunde Belichtungsdauer. Bei längerer Beleuchtungszeit häufen sich die beschleunigten Fälle und erreichen bei 5 Minuten ihr Maximum. Von da an nimmt ihre Zahl ab, bis sie nach 10—12 Minuten währender Beleuchtung ganz verschwinden und sich nur mehr Verzögerungen erkennen lassen.

*Triticum vulgare* verhält sich, bis auf vereinzelte Ausnahmsfälle, anders als *Phaseolus*. Erstens zeigen sich die Beschleunigungen in größerer Anzahl erst ab 45 Sekunden Exponierung; zweitens häufen sie sich zwar bei 5 Minuten, verschwinden aber auch nach zweistündiger Beleuchtung noch nicht.

Hiebei sei erwähnt, daß es nicht ohne Einfluß blieb, ob die Messungen am zweiten oder dritten Versuchstage vorgenommen wurden. Bei *Phaseolus* war die Beschleunigung am dritten Tage gleich oft oder gar häufiger zu sehen als am zweiten Tage. *Triticum* jedoch zeigte am dritten Tage nur selten mehr eine Beschleunigung.

Tabelle 1.

## *Triticum vulgare.* Wachstumsintensitäten.

I. Feucht gehaltene, beleuchtete Keimlinge.
II. Feucht gehaltene, im Dunkeln gezogene Keimlinge.
III. Trocken gehaltene, beleuchtete Keimlinge.
IV. Trocken gehaltene, im Dunkeln gezogene Keimlinge.

Beleuchtungszeit: 1 Sekunde

| Meßtage nach der Aufstellung | I. | II. | III. | IV. |
|---|---|---|---|---|
| 2. | 3·86 | 4·23 | 3·56 | 3·72 |
| 1. | 2·96 | 2·38 | 2·61 | 2·29 |
| 1. | 2·71 | 2·41 | 2·81 | 2·61 |
| 1. | 1·52 | 1·93 | 1·43 | 1·66 |
| 1. | 1·93 | 1·95 | 1·77 | 1·79 |

Beleuchtungszeit: 2 Sekunden

| Meßtage nach der Aufstellung | I. | II. | III. | IV. |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 2·18 | 2·46 | 2·33 | 2·05 |
| 1. | 2·05 | 2·23 | 1·41 | 1·44 |
| 2. | 2·88 | 2·28 | 2·74 | 1·93 |
| 2. | 2·65 | 2·26 | 2·17 | 2·56 |
| 1. | 2·13 | 2·09 | 1·73 | 1·71 |
| 1. | 2·07 | 2·30 | 1·69 | 1·50 |

Beleuchtungszeit: 3 Sekunden

| Meßtage nach der Aufstellung | I. | II. | III. | IV. |
|---|---|---|---|---|
| 3. | 4·80 | 5·02 | 4·06 | 3·69 |
| 2. | 3·47 | 3·43 | 2·94 | 3·01 |
| 1. | 3·53 | 3·71 | 2·50 | 2·81 |

Beleuchtungszeit: 4 Sekunden

| Meßtage nach der Aufstellung | I. | II. | III. | IV. |
|---|---|---|---|---|
| 2. | 3·85 | 3·96 | 2·90 | 3·41 |
| 1. | 1·86 | 1·93 | 1·42 | 1·42 |
| 1. | 2·98 | 2·64 | 2·18 | 2·27 |
| 1. | 2·84 | 3·27 | 2·38 | 2·48 |

Beleuchtungszeit: 10 Sekunden

| Meßtage nach der Aufstellung | I. | II. | III. | IV. |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 2·90 | 2·82 | 2·51 | 2·51 |
| 2. | 3·15 | 3·39 | 2·65 | 2·80 |
| 2. | 3·28 | 3·83 | 3·62 | 3·47 |
| 1. | 2·87 | 2·91 | 2·16 | 2·20 |

Beleuchtungszeit: 15 Sekunden

| Meßtage nach der Aufstellung | I. | II. | III. | IV. |
|---|---|---|---|---|
| 3. | 4·52 | 5·45 | 4·04 | 3·64 |
| 1. | 1·55 | 1·81 | 1·41 | 1·50 |
| 1. | 2·87 | 2·83 | 1·74 | 2·76 |
| 1. | 1·88 | 1·97 | 1·89 | 1·80 |
| 1. | 2·03 | 1·97 | 2·04 | 1·64 |
| 3. | 4·16 | 5·08 | 3·79 | 4·21 |

Beleuchtungszeit: 30 Sekunden

| Meßtage nach der Aufstellung | I. | II. | III. | IV. |
|---|---|---|---|---|
| 3. | 4·45 | 4·76 | 3·67 | 3·38 |
| 1. | 2·46 | 3·72 | 1·91 | 1·97 |
| 1. | 1·90 | 2·40 | 1·59 | 1·48 |
| 1. | 1·93 | 2·50 | 1·64 | 1·63 |
| 3. | 4·24 | 3·32 | 3·45 | 2·55 |

Beleuchtungszeit: 45 Sekunden

| Meßtage nach der Aufstellung | I. | II. | III. | IV. |
|---|---|---|---|---|
| 3. | 7·48 | 7·04 | 4·95 | 6·10 |
| 1. | 2·22 | 2·03 | 1·77 | 1·54 |
| 1. | 1·77 | 2·11 | 1·55 | 1·53 |
| 2. | 3·49 | 3·39 | 3·15 | 2·96 |
| 1. | 2·20 | 2·25 | 1·67 | 1·89 |
| 1. | 2·50 | 2·46 | 2·21 | 2·13 |

Beleuchtungszeit: 1 Minute

| Meßtage nach der Aufstellung | I. | II. | III. | IV. |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 1·96 | 2·15 | 1·75 | 1·66 |
| 3. | 6·00 | 6·08 | 4·50 | 4·37 |
| 2. | 3·51 | 3·34 | 2·67 | 2·23 |
| 1. | 2·16 | 3·06 | 2·46 | 2·93 |

Beleuchtungszeit: 2 Minuten

| Meßtage nach der Aufstellung | I. | II. | III. | IV. |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 2·81 | 2·69 | 2·08 | 2·33 |
| 2. | 4·81 | 4·30 | 3·14 | 4·01 |
| 1. | 1·81 | 2·12 | 1·63 | 1·96 |
| 3. | 9·00 | 7·31 | 6·94 | 7·50 |

| | 3 Minuten | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 1·93 | 1·95 | 1·53 | 1·56 |
| 2. | **3·48** | **3·14** | **3·22** | **3·13** |
| 1. | 1 84 | 2·18 | 1·08 | 1·71 |
| 3. | **5·62** | **6·33** | **3·80** | **4 25** |

| | 4 Minuten | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2. | **3·27** | **2 50** | 2 47 | 2·82 |
| 1. | 1·69 | 1·86 | 1·55 | 1·69 |
| 1. | 2 14 | 2·48 | 1·86 | 2·19 |
| 1. | 2·24 | 4·00 | 2·32 | 3·22 |
| 1. | 1·91 | 2·20 | 1·80 | 2·50 |
| 2. | 3·18 | 3·18 | **3·26** | **3·00** |

| | 5 Minuten | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2. | **3·64** | **3·04** | 2·60 | 3·42 |
| 1. | **1·69** | **1·59** | 1 34 | 1 99 |
| 2. | 3·32 | 3 75 | 3·99 | 4 04 |
| 2. | **4·53** | **3 50** | 3·96 | **4 65** |
| 1. | 2 67 | 2·52 | 2·30 | 2·78 |
| 2. | **3 20** | **2·69** | 2 07 | 3·51 |
| 2. | **3·10** | **2·80** | 2·12 | 2·76 |
| 1. | **1·69** | **1·58** | 1·46 | 1·75 |

| | 6 Minuten | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 2·90 | 2·90 | 2·32 | 2·44 |
| 2. | **3·39** | **2·62** | 1 97 | 2 46 |
| 1. | 2 10 | 2·38 | 1·54 | **2·13** |
| 1. | **2·80** | **2 34** | **2·62** | **2 35** |
| 1. | 2 42 | **2 30** | 1·90 | 2 47 |
| 2. | **3·84** | **2 98** | 1 85 | 2·17 |
| 2. | 4·24 | 5·10 | 3·73 | 5·70 |
| 1. | **2·40** | **2 04** | 1·76 | 1·96 |

| | 7 Minuten | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | **2·47** | **2·46** | **2·20** | **2·09** |
| 1. | 1 93 | 1 96 | 1·73 | 1·86 |
| 2. | 3·17 | 3·45 | 3·26 | 3·33 |
| 1. | 2 86 | 3 02 | 3·12 | 3·38 |
| 3. | **5·03** | **5 00** | 3·75 | 4·64 |
| 3. | **6 83** | **5·80** | **5 67** | **4 92** |
| 3. | 4·51 | 5·79 | 5·00 | 5 31 |

| | 10 Minuten | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2. | **3·72** | **2·64** | 2·45 | 2·62 |
| 2. | **3 96** | **3·28** | **2·53** | **1·90** |
| 1. | 1·88 | 2·32 | **1·69** | **1 67** |

| | 15 Minuten | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | **2·85** | **2·80** | 2·65 | 2 83 |
| 1. | **2 19** | **1·85** | **1·39** | **1 33** |

| | 30 Minuten | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | **2·90** | **2·80** | 2·16 | 2·19 |
| 1. | 2·82 | 2·72 | 1·85 | 2·34 |

| | 1 Stunde | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2. | 3·30 | 3·86 | | |
| 2. | **3 90** | **3 86** | | |
| 2. | **4·20** | **3·86** | | |

| | 2 Stunden | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | **2·24** | **2·00** | | |
| 1. | **2·02** | **2 00** | | |
| 1. | **2·06** | **2·00** | | |

Jede Zahl ist der Durchschnitt von je 5 Keimlingen.
Zahl der aufgestellten Versuchsreihen: 91.
Zahl der verwendeten Keimlinge: 1760.
Die fettgedruckten Ziffern zeigen die Beschleunigungen an.

Tabelle 2.

## *Phaseolus vulgaris.* Wachstumsintensitäten.

I. Feucht gehaltene, beleuchtete Keimlinge.
II. Feucht gehaltene, im Dunkeln gezogene Keimlinge.
III. Trocken gehaltene, beleuchtete Keimlinge.
IV. Trocken gehaltene, im Dunkeln gezogene Keimlinge.

| Meßtage nach der Aufstellung | I. | II. | III. | IV. | Meßtage nach der Aufstellung | I. | II. | III. | IV. | Meßtage nach der Aufstellung | I. | II. | III. | IV. | Meßtage nach der Aufstellung | I. | II. | III. | IV. | Meßtage nach der Aufstellung | I. | II. | III. | IV. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Beleuchtungszeit | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 Sekunde | | | | | 2 Sekunden | | | | | 3 Sekunden | | | | | 4 Sekunden | | | | | 5 Sekunden | | | |
| 1. | 1·56 | 1·64 | 1·19 | 1·21 | 1. | **1·83** | **1·76** | 1·11 | 1·33 | 2. | 2·34 | 2·42 | 1·41 | 1 58 | 1. | **1 59** | **1·56** | 1 18 | 1.35 | 1. | **1·80** | **1·68** | **1 34** | **1·26** |
| 1. | 1·50 | 1 58 | 1·22 | 1·30 | 1. | 1·49 | 1·53 | **1 29** | **1 14** | 2. | 2 34 | 2·42 | 1·43 | 1·47 | 2. | **2 67** | **2·28** | **1·36** | **1 31** | 1. | **1·62** | 1·27 | **1 42** | **1 20** |
| 1 | 1·95 | 2 32 | **1 35** | **1 10** | 1. | 1·49 | 1·71 | 1·24 | 1·31 | 2. | **2·16** | **2·09** | 1·48 | 1·81 | 1. | **1 59** | **1·55** | 1·05 | 1·24 | 1. | **1 10** | **1·06** | 1 08 | 1·08 |
| 2. | 2 08 | 2·17 | **1·39** | **1·16** | 1. | 1·39 | 1·49 | **1 07** | **1·05** | 1. | 1 74 | 1·74 | **1·26** | **1·14** | 2. | 1·87 | 2·14 | 1 14 | 1·30 | 1. | 1·32 | 1·50 | **1 62** | **1·10** |
| 2. | **2·90** | 2 59 | **1·42** | **1·38** | 2. | **2·35** | **2 04** | 1 40 | 1·62 | 1. | **1·64** | **1 56** | 1·25 | 1·43 | | | | | | 1. | **1·44** | **1 43** | 1·06 | 1 07 |
| | | | | | | | | | | 1. | **1 76** | **1 74** | 1·29 | 1·41 | | | | | | 2. | 2 07 | 2·16 | 1·04 | 1·34 |
| | | | | | | | | | | 1. | 1 65 | 1·82 | 1·26 | 1 29 | | | | | | 1. | 1 47 | 1 49 | 1·18 | 1·27 |
| | 10 Sekunden | | | | | 15 Sekunden | | | | | 30 Sekunden | | | | | 45 Sekunden | | | | | 1 Minute | | | |
| 1. | 1·78 | 1 87 | 1 27 | 1 43 | 2. | 2 40 | 2 45 | **1·55** | **1 33** | 1. | **1·28** | **1 24** | 1·45 | 1 43 | 2. | 2·96 | 3 26 | **1·75** | **1·18** | 1. | 1 38 | 1·59 | **1 28** | **1 18** |
| 1. | 1 75 | 1·77 | **1 61** | **1 43** | 1. | 1·10 | 1·39 | 1·01 | 1 21 | 1. | 1·24 | 1 49 | **1 15** | **1·09** | 1. | **1·29** | **1 28** | **1·15** | **1 05** | 1. | 1 85 | 2 59 | **1·29** | **1 28** |
| 2. | 2·10 | 2 37 | 1·22 | 1 87 | 1. | **1 79** | **1 74** | **1·51** | **1 29** | 1. | 1·29 | 1·30 | **1 27** | **1 17** | 1 | **1·43** | **1·27** | **1·27** | **1 17** | 1. | 1 84 | 1·88 | 1·19 | 1 19 |
| 3. | **3·66** | **3·10** | **1·66** | **1·48** | 3 | **4·08** | **3·00** | 1·63 | 1·89 | 1. | 1 29 | 1·42 | **1 22** | **1·14** | 2. | 3·19 | 3·26 | **1·69** | **1 64** | 1. | 1 54 | 2·76 | **1·37** | **1·16** |
| 2. | 2·25 | 2·43 | **1 46** | **1·40** | 1. | **1·30** | **1·20** | 1·09 | 1 17 | 1. | **1·51** | **1·49** | **1 28** | **1·12** | 1. | 1·34 | 1 43 | 1 28 | 1·32 | 1. | **1 10** | **1·05** | **1 05** | **1·01** |
| | | | | | 1. | 1·50 | 1·56 | 1·17 | 1 17 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 1. | **1·50** | **1·17** | **1·56** | **1·17** | | | | | | | | | | | | | | | |

| | 2 Minuten | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 1·39 | 1·70 | **1·14** | **1·11** |
| 1. | **1·19** | **1·18** | 1·06 | 1·10 |
| 2. | 1·82 | 2·03 | 1·18 | 1·23 |
| 1. | 1·36 | 1·42 | 1·18 | 1·20 |
| 2. | 2·90 | 3·65 | 1·53 | 1·74 |

| | 3 Minuten | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2. | 2·26 | 3·02 | 1·12 | 1·41 |
| 1. | **1·20** | **1·11** | **1·14** | **1·01** |
| 1. | 1·54 | 1·81 | **1·23** | **1·16** |
| 1. | **1·13** | **1·01** | **1·62** | **1·31** |
| 1. | 1·20 | 1·73 | 1·50 | 1·62 |
| 1. | 1·58 | 1·68 | **1·43** | **1·39** |
| 2. | **2·16** | **1·90** | **1·70** | **1·69** |

| | 4 Minuten | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 1·26 | 1·40 | 1·16 | 1·41 |
| 1. | 1·76 | 2·01 | 1·38 | 1·98 |
| 2. | 2·22 | 2·40 | 1·53 | 1·86 |
| 1. | 1·28 | 1·37 | 1·17 | 1·41 |
| 3. | 3·18 | 3·22 | 3·49 | 3·75 |
| 2. | 2·42 | 2·95 | 3·17 | 4·03 |

| | 5 Minuten | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3. | **4·10** | **3·30** | 3·05 | 3·86 |
| 1. | 1·75 | 1·86 | 1·39 | 1·64 |
| 1. | **1·76** | **1·52** | 1·36 | 1·52 |
| 3. | **3·29** | **3·18** | 1·46 | 2·70 |
| 1. | 1·36 | 1·39 | 1·27 | 1·43 |
| 1. | **1·87** | **1·54** | **1·32** | **1·09** |
| 2. | 2·51 | 2·69 | 1·72 | 2·49 |
| 1. | **1·44** | **1·43** | 1·16 | 1·44 |
| 1. | 1·26 | 1·31 | 1·18 | 1·25 |
| 1. | **1·27** | **1·09** | 1·07 | 1·43 |

| | 6 Minuten | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 1·19 | 1·24 | 1·16 | 1·33 |
| 1. | **1·44** | **1·37** | 1·14 | 1·34 |
| 1. | **1·49** | **1·40** | 1·05 | 1·23 |
| 1. | 1·36 | 1·85 | **1·19** | **1·17** |
| 1. | 1·41 | 1·76 | 1·09 | 1·67 |
| 2. | 2·03 | 2·20 | 1·38 | 2·05 |
| 1. | 1·19 | 1·21 | 1·19 | 1·31 |

| | 10 Minuten | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 1·71 | 1·79 | 1·22 | 1·24 |
| 1. | 1·45 | 1·65 | 1·05 | 1·25 |
| 1. | 1·30 | 1·49 | 1·13 | 1·44 |

| | 12 Minuten | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2. | 2·63 | 2·85 | 1·13 | 1·19 |
| 2. | **2·44** | **2·38** | 1·38 | 1·70 |

| | 15 Minuten | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 1·66 | 1·71 | 1·07 | 1·26 |
| 1. | 1·05 | 1·39 | 1·15 | 1·03 |

| | — | | | |
|---|---|---|---|---|
| — | — | | | |

| | — | | | |
|---|---|---|---|---|
| — | — | | | |

Jede Zahl ist der Durchschnitt von je 5 Keimlingen.
Zahl der aufgestellten Versuchsreihen: 97.
Zahl der verwendeten Keimlinge; 1940.
Die fettgedruckten Ziffern zeigen die Beschleunigungen an.

Bezüglich der Kontrollversuche sei folgendes erwähnt: Sie zeigen einen verschiedenen Verlauf im Vergleiche zu den Versuchen mit Pflanzen, die in gewöhnlicher Luft gezogen wurden, wie die in der anfangs genannten Arbeit ausgeführten es sind. Die Beschleunigung tritt weder so regelmäßig, noch nach denselben Beleuchtungszeiten ein wie bei diesen.

Diese Verschiebung läßt sich darauf zurückführen, daß die Kontrollversuche nicht unter genau denselben Bedingungen hergestellt wurden wie die früheren Versuche. Es wurden nämlich die trocken gehaltenen Lichtpflanzen, wie schon erwähnt, zwecks Erreichung derselben Lichtintensität im Vergleiche zu den feucht gehaltenen Lichtpflanzen, während der Belichtung unter einen Glaszylinder gebracht. Die Kontrollpflanzen kamen während dieser Zeit, um die gleiche Atmosphäre herzustellen, ebenfalls unter Stürze. Dadurch wurde, wenn auch nur für kurze Zeit, ein feuchter Raum geschaffen.

Bei der Aufzählung der auf die Keimlinge einwirkenden physikalischen Einflüsse wurde erwähnt, daß unter dem ca. 2 l fassenden Glaszylinder, welcher über die mit Wasser gefüllte Schale gestülpt wurde, sich keine Temperaturerhöhung zeigte. Unter den Daten meiner früheren Abhandlung findet sich auf S. 1024 die Angabe, daß unter einer ca. 10 l fassenden Glaswanne, welche die trocken gehaltenen Keimlinge bedeckte, nach $^1/_2$ Stunde die Temperaturzunahme nur 1° C betrug, die relative Feuchtigkeit sich jedoch um 39% erhöhte. Um wieviel größer muß die Zunahme der Feuchtigkeit sein, wenn reichlich Wasser zur Verdunstung zur Verfügung steht!

Diese Erscheinung kann nun die Qualität des auf die Pflanze einwirkenden Lichtes wesentlich beeinflussen und hiemit eine Ursache der Verschiebung der Wachstumsbeschleunigung sein.

Die Glühlampen senden Licht- und Wärmestrahlen aus. Die spektroskopischen Untersuchungen ihres Lichtes ergaben ein in seiner Farbenzusammensetzung ähnliches Spektrum, wie das der Sonne. Wurde nun einer der Glaszylinder vor die Lampen geschaltet, so zeigte sich nur eine geringe Schwächung der Helligkeit. War aber auch eine wassergefüllte Schale unter den Glaszylinder gestellt, so veränderte sich das Spektrum mit zunehmender Feuchtigkeit des eingeschlossenen Raumes. Es wurde natürlich lichtschwächer. Das Gelb verschwand, Rot blieb normal, Grün gewann an Ausdehnung und Blau erscheint bedeutend verkürzt.

Wärmestrahlen lassen sich unter dem mit Wasserdunst erfüllten Glaszylinder nicht konstatieren. Wahrscheinlich weil die dunklen Wärmestrahlen vom Wasserdunst absorbiert und zur weiteren Verdunstung verwendet werden. Damit ist aber wieder die Absorptionsfähigkeit der Atmosphäre gesteigert und natürlich verschiebt sich dadurch die Zusammensetzung des Lichtes noch weiter, zu ungunsten der kurzwelligen Strahlen.

Der vorhandene Wasserdunst ruft jedoch noch eine andere Erscheinung hervor. Durch diffuse Reflexion (Beugung an kleinsten Teilchen) werden insbesondere die violetten und blauen Strahlen geschwächt[1]).

[1]) Julius Hann, Lehrb. d. Meteorol., 2. Aufl., S. 10.

Diese Wirkung des Wasserdunstes wird noch durch das Glas erhöht, welches bekanntlich die ultravioletten Strahlen absorbiert[1]).

Da also die Zusammensetzung des Lichtes in dem vom Wasserdunst erfüllten Glaszylinder eine andere ist als außerhalb desselben, so ist wahrscheinlich dies gleichzeitig mit der Veränderung des Feuchtigkeitsgehaltes eine Ursache der ungleichen Reaktion der feucht und trocken (d. h. ohne Sturz) gehaltenen Pflanzen.

Mit dieser Änderung der Lichtqualität fällt aber auch eine Schwächung der Lichtstärke zusammen. Früher habe ich folgendes ausgeführt[2]): War das Produkt aus Lichtintensität × Beleuchtungszeit eine konstante, bei wechselnder Größe der Faktoren, so zeigten jene Keimlinge von *Phaseolus vulgaris*, welche dem stärkeren Lichte ausgesetzt waren, eine größere Retardierung als diejenigen, welche bei länger währender Einwirkung mit geringerer Intensität beleuchtet wurden.

Bei den jetzigen Versuchen erhielt ich z. B. bei *Phaseolus vulgaris* den Umschlag von Beschleunigung in Retardierung erst nach längerer Exponierung im Lichte, als bei den Versuchen, die seinerzeit in gewöhnlicher Atmosphäre ausgeführt wurden.

Um also in feuchter Luft dieselben Resultate zu erhalten wie in trockener, mußte ich wegen geringerer Intensität des Lichtes die Einwirkungszeit verlängern.

Sollen bei einer Nachprüfung die in meiner früheren Arbeit durch Versuche mit Keimlingen in gewöhnlicher Atmosphäre erhaltenen Resultate stimmen, so müssen die Versuche unter denselben Bedingungen ausgeführt werden, die ich einhielt. Es ist notwendig, daß hiebei die gleiche Lichtintensität herrscht und daß Temperatur und Luftfeuchtigkeit nur geringe Schwankungen zeigen. Bei Verwendung eines feuchten Raumes treten so viele neue Versuchsbedingungen hinzu, daß zum Schlusse schwer bestimmbar ist, durch welchen Einfluß die veränderte Reaktion der Pflanzen erfolgt.

---

# Über die Knospenlage der Botrychien.

Von **H. Woynar** (Graz).

(Mit 2 Textabbildungen.)

In den kürzeren Beschreibungen unserer mitteleuropäischen Botrychien wird die Knospenlage ganz übergangen, obwohl sie bei jeder unserer Arten einen leicht erkennbaren Charakter zeigt. Die Knospenlage ist auch ohne Opfer der Pflanze leicht festzustellen, im Gegensatz zu der oft in den Beschreibungen erwähnten Bündelzahl der Querschnitte. Besonders nach Aufweichen des Stielgrundes mit heißem Wasser läßt sich die Knospe leicht herausnehmen und sie wird wie die einer lebenden Pflanze wiederhergestellt, wenn man sie einige Stunden in alkalisches Wasser legt. Nur allzustark gepreßte (zerquetschte) Exemplare versagen und bei alten ist schließliches Aufkochen nötig, wodurch

---

[1]) A. Winkelmann, Handbuch d. Phys., 6. Bd., S. 737.
[2]) Jacobi, l. c., S. 1030.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: 064

Autor(en)/Author(s): Jacobi Helene

Artikel/Article: Einwirkungen von Feuchtigkeit und Licht auf das Längenwachstum von Keimlingen. 94-101