

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesamtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel.

in Marburg.

Zugleich Organ

des

Botanischen Vereins in München, der Botaniska Sällskapet i Stockholm, der Gesellschaft für Botanik zu Hamburg, der botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau, der Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Upsala, der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, des Botanischen Vereins in Lund und der Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors.

Nr. 11.

Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M.
durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

1897.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen.

Die Redaction.

Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.*)

Ueber den Einfluss der chemischen Reagentien und
des Lichtes auf die Keimung der Samen.

Vorläufige Mittheilung.

Von

Dr. A. J. J. Vandevelde.

I.

Man hat über die Einwirkung chemischer und physikalischer Einflüsse auf die Keimung der Samen zahlreiche Untersuchungen gemacht, welche zu sehr verschiedenen Resultaten geführt haben. Wir wollen hier nur die Beobachtungen von Loew, Schulze, Latta, Arthur, Kirchner, Klebahn, Jensen, Eriksson, Kellerman, Swingle, Vilmorin, Larbalettrier, Nobbe,

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich.

Red.

von Tautphoüs, Vogel, Haberlandt, Bruttini, Bruyning, de Varigny, und noch anderen über den Einfluss der chemischen Reagentien erwähnen, und die von de Candolle, Duchartre, Nobbe, Pauchon, Vilmorin, Decaisne, Adrianowsky, Stebler, Jumelle, Godlewski über den Einfluss des Lichtes.

Die Beobachtungen dieser Botaniker und die unserigen werden in einer ausführlichen Abhandlung, welche bald im „Botanisch Jaarboek“, herausgegeben vom „Kruidkundig genootschap Dodonaea“ erscheinen wird, mitgetheilt. Wir wollen hier nur eine kurze Kritik der angewandten Methoden geben, sowie die Methode beschreiben, welche wir in unseren Untersuchungen angewandt haben und die Ansichten, zu welche sie uns geführt hat.

Die früheren Untersuchungen wurden mit einer kleinen Anzahl von Samenkörnern, manchmal mit 100, manchmal mit noch weniger durchgeführt; die mathematischen Bestimmungen von Hollemann, Rodewald und Kaptein über die Wahrscheinlichkeitsrechnung beweisen, dass, um Sicherheit zu erlangen, man immer mehrere hundert Samen bearbeiten muss, so zum Beispiel 400, wenn die Keimkraft 95 Procent beträgt, 600, wenn 75, und 800, wenn 50. Die Keimkraft der von uns angewandten Samen betrug immer mindestens 90 Procent; wir arbeiteten mit 600 Samenkörnern für jedes besondere Experiment über den Einfluss der chemischen Reagentien, mit 800 für jede Untersuchung über die Einwirkung des Lichtes. Folgende von uns erlangte Resultate geben einen Begriff der Genauigkeit des oben citirten Satzes:

Samen von *Pisum sativum*.

	Samen	Gekeimte Samen	Keimkraft in Procenten
1. Reihe	600	591	98,50
2. Reihe	600	592	98,66
3. Reihe	800	786	98,25
4. Reihe	800	791	98,88
5. Reihe	800	792	99,00

Samen von *Lupinus luteus*.

	Samen	Gekeimte Samen	Keimkraft in Procenten
1. Reihe	800	781	97,63
2. Reihe	800	780	97,50
3. Reihe	800	776	97,00

Die erlangten Zahlen stimmen fast gänzlich mit einander überein und sind so genau wie eine chemische Analyse. Für Reihen von nur 100 Samen betrug die Keimkraft von je 95, 96, 97, 98, 99 und 100 Procent; diese Zahlen weichen zwar ziemlich von einander ab, genügten aber den meisten Botanikern.

Die Keimung wurde in Abhängigkeit von zwei Factoren berechnet: 1. Die Keimkraft K, das ist die Procentzahl der in einer bestimmten Zeit gekeimten Samen (diese Zeit war 14 Tage); 2. die Keimungsenergie E, das ist der Keimungstag des 50. Kornes für Hundert; diese Zahl wird mit der Galton'schen Curve bestimmt, indem wir eine senkrechte Ordinate fallen auf die Abscissenachse, da wo sich die Nummer 50 befindet.

Die Untersuchungen fanden in Original-König's-Keimungsapparaten statt; diese Apparate wurden auch benutzt, nachdem sie folgender Aenderung unterworfen worden waren. Poröse Thonplatten, welche mit in Wasser getauchten Flanellstreifen bedeckt waren, wurden in grosse Zinkbehälter gelegt; die ganzen Apparate befanden sich in hölzernen Kisten, die in einem Keller mit constanter Temperatur aufgestellt waren. Wir bedienten uns, um die Einwirkung des Lichtes zu beobachten, des mit einer gläsernen Platte bedeckten König'schen Apparates; für das Licht blieb die Platte frei, für's Halblight wurde sie mit einem weissen Papierblatte bedeckt, für die Dunkelheit mit einem schwarzen.

Von grosser Bedeutung ist die Auswahl der Samenkörner; vor allem müssen rasch keimende Samen vorgezogen werden; sie müssen sich ebenfalls in Bezug auf äussere Eigenschaften ähnlich sein. Sind sie rund, wie zum Beispiel die von *Pisum sativum*, so kann man statt des langweiligen Zählens ein mit 100 Löchern bedecktes Holztäfelchen, welches in der Folge ausführlich beschrieben werden wird, benutzen. Die Beobachtungen über den Einfluss der chemischen Reagentien wurden mit Samen von *Pisum sativum* ausgeführt, die Untersuchungen über die Einwirkung des Lichtes mit Samen von *Vicia sativa*, *Hordeum vulgare*, *Pisum sativum*, *Lupinus luteus* und *Polygonum Fagopyrum*. Das von uns angenommene Kriterium war die Erscheinung des Würzelchens, manchmal auch des Stengelchens.

II.

Untersuchungen über den Einfluss der chemischen Reagentien.

Die Untersuchungen wurden mit Samen von *Pisum sativum* durchgeführt; die Samen wurden 24 Stunden in die zu prüfenden Lösungen getaucht und dann zur Keimung in den vorherbeschriebenen Apparaten niedergelegt.

	0,5%		1%		3%		5%		10%	
	K%	E	K%	E	K%	E	K%	E	K%	E
Kaliumchlorid, KCl			96.33	2.8	92.83	4.5	68.17	7.3	18.00	10.0
Kaliumsulfat, K ₂ SO ₄			96.33	2.8	93.88	3.9	91.67	4.3	84.00	6.6
Kaliumnitrat, KNO ₃			97.17	3.0	97.33	5.5	62.67	7.0	9.83	5.0
Kaliumchlorat, KClO ₃			93.67	6.9	84.00	6.7	72.33	6.5		
Kaliumperchlorat, KClO ₄			97.50	3.0						
Kaliumchromat, K ₂ CrO ₄	71.17	9.2	8.00	9.7						
Kaliumdichromat, K ₂ Cr ₂ O ₇	27.33	10.5	1.17	11.0						

	°/o	K °/o	E	°/o	K °/o	E	°/o	K °/o	E	°/o	K °/o	E
Natriumchlorid, NaCl	1	98.00	2.1	10	12.46	5.9	19	4.00	5.7	28	6.83	5.7
	2	97.17	3.7	11	7.90	6.6	20	5.67	5.7	29	3.83	6.7
	3	85.17	4.0	12	10.00	6.3	21	3.33	7.0	30	10.33	6.5
	4	34.50	4.6	13	8.50	6.8	22	1.50	5.6	31	8.83	6.8
	5	32.66	4.8	14	7.19	6.3	23	1.83	6.2	32	10.67	7.2
	6	16.83	5.0	15	4.50	6.7	24	4.00	5.8	33	23.00	6.2
	7	15.33	5.2	16	6.83	7.1	25	0.83	5.8	34	31.33	6.5
	8	14.83	5.3	17	4.67	6.6	26	4.50	6.3	35	56.83	7.0
	9	12.66	5.4	18	3.33	6.2	27	8.17	6.8			

	1 °/o		3 °/o		5 °/o		10 °/o	
	K °/o	E	K °/o	E	K °/o	E	K °/o	E
Natriumsulfat, Na ₂ SO ₄	97.33	2.7	95.00	3.4	96.17	4.3	89.33	6.1
Natriumnitrat, NaNO ₃	97.33	3.4	71.00	5.8	20.00	5.8	6.30	5.8

	0,5 °/o		1 °/o		3 °/o		5 °/o		10 °/o	
	K °/o	E	K °/o	E	K °/o	E	K °/o	E	K °/o	E
Ammoniumchlorid, NH ₄ Cl	95.67	3.1	98.00	4.0	24.50	7.0	4.67	5.3		
Ammoniumsulfat, (NH ₄) ₂ SO ₄	97.17	4.1	92.67	4.1	48.33	5.2	16.83	5.3		
Ammoniumnitrat, NH ₄ NO ₃	95.17	2.2	93.33	3.3	3.50	3.9	0.67	4.0		
Calciumchlorid, CaCl ₂	98.00	2.4	98.67	2.6	98.67	4.2	93.67	5.8	8.67	9.0
Calciumnitrat, Ca(NO ₃) ₂	98.50	2.0	99.17	2.2	96.83	3.7	55.50	5.1	3.67	7.0
Baryumchlorid, BaCl ₂	98.17	2.2	98.33	2.3	95.67	4.2	93.67	5.2	33.83	6.9
Baryumnitrat, Ba(NO ₃) ₂	97.00	2.1	98.00	2.6	85.33	4.6	58.00	5.8		
Strontiumchlorid, SrCl ₂	97.50	2.7	98.33	3.1	97.17	3.7	96.00	4.8	69.67	7.2
Strontiumnitrat, Sr(NO ₃) ₂	98.50	2.8	98.50	3.0	97.67	4.0	90.00	4.7	49.33	6.3
Kupfersulfat, CuSO ₄	1.17	5.2	0.83	5.5						
Ferrosulfat, FeSO ₄	54.00	3.8	12.67	7.2	6.00	4.9				

	K °/o	E
Trocken	98.50	5
Wasser	98.66	2

Wir können die Resultate dieser Tabellen in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Alle angewandten Lösungen beeinträchtigen die Keimung.
2. Die Keimkraft wird nicht geändert, wenn die Samen vorher in reines Wasser getaucht wurden; im Gegentheil wird die Keimungsenergie nicht unerheblich beschleunigt.

3. Die Keimkraft sowie die Keimungsenergie nehmen mit steigender Concentration der Lösungen ab, doch steigt die Keimkraft von einer bestimmten Concentration an, je mehr die Lösung der Saturation näher steht. Zum Beispiel nimmt K mit einer NaCl-Lösung bis zu 15 Procent beständig ab, während E zunimmt; von 15 bis 29 Procent bleiben Keimkraft und Energie, so zu sagen, unverändert; von 29 Procent steigt die Keimkraft schnell

von 3,83 pCt bis zu 56,83 pCt. Dies suchen wir in folgender Weise zu erklären: Verdünnte Lösungen werden leicht aufgenommen; je concentrirter die Lösungen, je kleiner die Diffusionskraft; in einer gesättigten Lösung gelangen die Samen nicht mehr zum Schwellen und die Wirkung der umgebenden Lösung ist weniger schädlich.

4. Die Nitate sind schädlicher als die Chloride; so zum Beispiel wird bei Gegenwart der K-, Na-, NH_4 -, Ca-, Ba- und Sr-Nitate die Keimkraft mehr verzögert, als bei den entsprechenden Chloriden.

5. Die K-, Na- und NH_4 -Sulfate sind den Samen weniger schädlich als die entsprechenden Chloride und Nitate.

6. Manchmal unterliegt, wie im Falle der K- und Na-Salze, die Keimungsenergie ähnlichen Schwankungen wie die Keimkraft. So zum Beispiel nimmt bei gleichem Metalle die Keimungsenergie in demselben Grade wie die Keimkraft ab, am meisten mit einem Nitrat, weniger mit einem Chlorid und noch weniger mit einem Sulfat.

7. Ba- und Sr-Salze wirken weniger giftig als die Ca-Salze, was unerwartet scheinen könnte, wenn man ihre Einwirkung auf den thierischen Organismus betrachtet.

8. Kaliumchlorat und -Perchlorat schaden den ersten Keimungsstadien wenig, noch weniger das Perchlorat als das Chlorat.

9. Ausserordentlich schädlich sind Kaliumchromat und Bichromat, Kupfer- und Ferrosulfat.

III.

Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes.

Das erwähnte Kriterium war das Erscheinen des Würzelchens (W) bei der Keimung von *Pisum sativum*, *Vicia sativa*, *Lupinus luteus* und *Polygonum Fagopyrum* und des Stengelchens (St.) bei der Keimung von *Vicia sativa* und *Hordeum vulgare*.

	Keimkraft %	Keimungs- energie
<i>Pisum sativum</i> (w)		
Licht	98.25	5.0
Halblicht	98.88	5.0
Dunkelheit	99.00	5.1
<i>Vicia sativa</i> (w)		
Licht	95.75	2.3
Halblicht	95.25	2.3
Dunkelheit	94.38	2.3
<i>Lupinus luteus</i> (w)		
Licht	97.63	3.5
Halblicht	97.50	3.5
Dunkelheit	97.00	3.6
<i>Polygonum Fagopyrum</i> (w)		
Licht	95.63	3.4
Halblicht	94.88	3.4
Dunkelheit	95.13	3.4
<i>Vicia sativa</i> (st)		
Licht	95.38	7.5
Halblicht	95.50	7.4
Dunkelheit	93.88	7.5
<i>Hordeum vulgare</i> (st)		
Licht	91.88	4.6
Halblicht	93.00	4.7
Dunkelheit	92.63	4.7

Aus diesen Tabellen können wir folgenden Schluss ziehen: Für dieselben Samen ist die Keimkraft ungefähr dieselbe, sowie die Keimungsenergie. Wir können also bestätigen, dass in den vorherbeschriebenen Fällen das Licht keine Wirkung ausübt.

Mittheilung aus dem botanischen und dem chemischen Laboratorium der Universität Gent, 4. Februar 1897.

Anatomische Untersuchungen über die Familie der *Diapensiaceae*.

Von

Wilhelm Grevel

aus Steele a. d. Ruhr.

Mit einer Tafel.

(Fortsetzung.)

Schizocodon soldanelloides Sieb. et Zucc.

Das Material bestand aus einem älteren, mehrere Centimeter langen Stammstück von circa 2—2,5 mm Dicke, reich mit Blattnarben besetzt, und einem gestielten Blatt.

Dem bis jetzt befolgten Gange gemäss soll der Stamm zuerst behandelt werden. Der Querschnitt desselben hat an dem unteren Ende elliptische Form, die jedoch unregelmässig wird durch mehrere wulstige Ausbuchtungen. Das Gefässbündelsystem (Fig. 9) bildet einen Ring, der an mehreren, meist drei, selten zwei oder vier, Stellen auf jedem Querschnitt Unterbrechungen von etwas wechselnder Breite zeigt, in welchen sich das Markgewebe bis unmittelbar an das Kork bildende Phellogen fortsetzt; diese Lücken können als primäre Markstrahlen bezeichnet werden, treten aber anscheinend nur in unmittelbarem Zusammenhang mit den Blattnarben auf und erreichen nur geringe Höhe. Sehr häufig finden sich an den betreffenden Stellen schräg oder fast horizontal verlaufende Gefässe in grösserer Anzahl, die aussen in einer Schicht von Wundkork blind endigen. Geht schon hieraus hervor, dass es sich hier um Insertionsstellen der Blätter handelt, so findet diese Ansicht eine weitere Bestätigung durch Vergleich mit geeigneten Tangential- und Radialschnitten, dafür spricht auch der Umstand, dass die erwähnten Stellen des Querschnitts als ziemlich scharf abgesetzte an der Spitze abgestumpfte Höcker über den allgemeinen Umriss hervorragten. Inwiefern diese, immerhin eigenthümlichen Verhältnisse mit der später zu behandelnden Anordnung der Blattstielbündel zusammenhängen, konnte leider an dem vorhandenen Material nicht näher untersucht werden. Der Holzkörper ist von sehr ungleicher Stärke, indem die Eingangs erwähnten Ausbuchtungen ausschliesslich durch stellenweise mächtige Entwicklung desselben bedingt werden. Diese vorspringenden Wulste zeichnen sich durch besonderen Reichthum an Gefässen aus und sind verhältnissmässig arm an Tracheiden und Libriformzellen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [69](#)

Autor(en)/Author(s): Vandevelde A. J. J.

Artikel/Article: [Ueber den Einfluss der chemischen Reagentien und des Lichtes auf die Keimung der Samen. Vorläufige Mittheilung. 337-342](#)