

Kleinere Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k.  
Wiener Universität. XL.

## Über den Einfluß des Chlorwassers auf die Keimung einiger Samen.

Von cand. phil. Rudolf Spatschil (Wien).

In einem Werke<sup>1)</sup> A. v. Humboldts findet sich folgender oft erwähnte Versuch: Humboldt gab Samen von *Lepidium sativum* in Chlorwasser (oxygenierte Salzsäure damaliger Terminologie). Dieses war so konzentriert, daß es, wie er sagt, einen beängstigenden und unerträglichen Dampf von sich gab. In diesem Chlorwasser fand er genannte Samen nach 6—7 Stunden keimend, während solche, die in reinem Wasser lagen, erst nach 36—38 Stunden keimten. Herr Prof. Hofrat Wiesner machte mich auf diesen Versuch aufmerksam und lud mich ein, denselben genau zu studieren, da der Versuch zwar mehrmals, aber mit verschiedenem Erfolge wiederholt wurde. Einzelne Beobachter stimmen A. v. Humboldt zu; andere widersprechen ihm. So fand Remond<sup>1)</sup>, daß die Saaten von Cerealien und Cruciferen, durch Chlor vorbereitet, eine bessere Ernte geben. Vonhausen<sup>2)</sup> und Sausure<sup>2)</sup> konnten bei Samen, die mit Chlor behandelt waren, eine Keimbeschleunigung konstatieren. Andererseits fehlt es nicht an guten Beobachtern (Davy<sup>1)</sup>, Thaer<sup>3)</sup> u. a.), die bei der Anwendung von Chlor keine experimentellen Erfolge nachweisen konnten. Zu letzteren Beobachtern gehört auch Nobbe<sup>4)</sup>, der dem Chlorwasser entschieden eine die Samen schädigende Wirkung zuschreibt.

Ich prüfte zunächst die Angaben Humboldts bezüglich der rascheren Keimung der Samen von *Lepidium sativum* auf ihre Richtigkeit. Da in diesen Versuchen von einer Konzentration des Chlorwassers nichts gesagt ist, so stellte ich folgende Konzentrationen her:

1. Gesättigtes Chlorwasser (0.6% Chlorgehalt)
2. 100 cm<sup>3</sup> ges. Chlorwasser  

---

50 cm<sup>3</sup> Wasser.
3. 100 cm<sup>3</sup> ges. Chlorwasser  

---

100 cm<sup>3</sup> Wasser.
4. 100 cm<sup>3</sup> ges. Chlorwasser  

---

200 cm<sup>3</sup> Wasser.

In diese Lösungen verschiedener Konzentration, sowie in Leitungswasser der Wiener Hochquellenwasserleitung gab ich zunächst Samen von *Zea*, *Hordeum*, *Secale*, *Avena* und *Pisum*. In der

<sup>1)</sup> Aphorismen aus der chemischen Physiologie der Pflanzen. 1794. pag. 62.

<sup>2)</sup> Fr. Nobbe, Handbuch der Samenkunde. Berlin 1876. pag. 256.

<sup>3)</sup> Ebendasselbst pag. 263.

<sup>4)</sup> Handbuch der Samenkunde. pag. 263.

Quellungsflüssigkeit selbst trat keine Keimung ein. Ich legte je 20 Samen nach verschiedener Dauer der Einwirkung des Chlorwassers auf Filterpapier, das mit Hochquellenwasser getränkt war, auf und fand gekeimt:

Nach 7 <sup>h</sup> Quellung in	<i>Pisum</i> nach		<i>Zea</i> nach	
	24 <sup>h</sup>	96 <sup>h</sup>	24 <sup>h</sup>	96 <sup>h</sup>
gesättigtem Chlorw.	5	8	0	1
<u>100 Chlorw.</u> 50 Wasser	5	9	0	2
<u>100 Chlorw.</u> 100 Wasser	9	12	0	6
<u>100 Chlorw.</u> 200 Wasser	12	14	0	8
Hochquellenw.	20	20	0	14

Nach 24 <sup>h</sup> Quellung in	<i>Secale</i> nach			<i>Avena</i> nach			<i>Hordeum</i> nach		
	24 <sup>h</sup>	48 <sup>h</sup>	96 <sup>h</sup>	24 <sup>h</sup>	48 <sup>h</sup>	96 <sup>h</sup>	24 <sup>h</sup>	48 <sup>h</sup>	96 <sup>h</sup>
gesättigtem Chlorwasser	1	7	7	0	2	3	0	0	0
<u>100 Chlorw.</u> 50 Wasser	1	3	5	0	5	8	0	0	2
<u>100 Chlorw.</u> 100 Wasser	3	14	16	0	6	12	0	0	4
<u>100 Chlorw.</u> 200 Wasser	5	12	14	0	6	13	0	3	10
Hochquellenw.	18	19	19	2	18	19	6	9	15

Samen, die ich 71<sup>h</sup> lang quellen ließ, verloren ihre Keimfähigkeit bei Anwendung von Chlorwasser, hingegen trat meistens noch eine regelmäßige Keimung ein bei ebenso langer Quellung in Hochquellenwasser.

Aus obigen Versuchen geht hervor, daß für die untersuchten Samen das Chlorwasser entschieden einen schädlichen Einfluß hat, der um so größer ist, je länger die Einwirkung desselben dauert. Bei kurzer Einwirkung tritt ein Keimverzug<sup>1)</sup> und eine Herab-

<sup>1)</sup> J. Wiesner, Elemente der wissenschaftlichen Botanik. III. Biologie. 1889. pag. 41.

minderung des Keimprozentos ein. Meine weiteren Versuche betrafen zunächst die von Humboldt untersuchten Samen von *Lepidium sativum*. Da ich mit ihnen einen von den früheren verschiedenen Erfolg erzielte, untersuchte ich mehrere solcher fettbaltiger Samen und fand, daß *Sinapis*-, *Brassica*-, *Raphanus*- und *Lepidium*-Samen, die ich in die erwähnten Konzentrationen von Chlorwasser und in Hochquellenwasser gegeben hatte, sich in diesen Quellungsflüssigkeiten nach 14<sup>h</sup> folgendermaßen verhielten.

Es waren gekeimt:

In	<i>Sinapis</i>	<i>Brassica</i>	<i>Raphanus</i>	<i>Lepidium</i>
gesättigtem Chlorwasser	10%	20%	3%	70%
$\frac{100 \text{ Chlorw.}}{50 \text{ Wasser}}$	10%	18%	2%	75%
$\frac{100 \text{ Chlorw.}}{100 \text{ Wasser}}$	10%	20%	5%	61%
$\frac{100 \text{ Chlorw.}}{200 \text{ Wasser}}$	5%	10%	0	59%
Hochquellenw.	1%	0	0	2%

Bei diesen Samen war die Testa aufgesprungen und das Würzelchen herausgetreten. Ein Wachstum desselben war, wie ich mich durch genaue mikroskopische Messungen an zahlreichen Individuen überzeugte, in den wenigsten Fällen zu konstatieren. Dieser Versuch zeigte also deutlich einen günstigen Einfluß des

Nach 24 <sup>h</sup> Quellung in	<i>Raphanus</i> nach			<i>Brassica</i> nach			<i>Sinapis</i> nach			<i>Lepidium</i> nach		
	24 <sup>h</sup>	48 <sup>h</sup>	96 <sup>h</sup>	24 <sup>h</sup>	48 <sup>h</sup>	96 <sup>h</sup>	24 <sup>h</sup>	48 <sup>h</sup>	96 <sup>h</sup>	24 <sup>h</sup>	48 <sup>h</sup>	96 <sup>h</sup>
gesättigtem Chlorw.	1	2	7	1	1	1	1	1	1	2	2	2
$\frac{100 \text{ Chlorw.}}{50 \text{ Wasser}}$	4	5	7	1	1	1	5	5	5	2	2	2
$\frac{100 \text{ Chlorw.}}{100 \text{ Wasser}}$	4	7	12	9	9	12	5	5	10	5	7	7
$\frac{100 \text{ Chlorw.}}{200 \text{ Wasser}}$	4	8	12	12	12	14	10	13	16	7	9	13
Hochquellenw.	11	13	13	15	17	19	19	19	20	17	18	19

Chlorwassers auf den beginnenden Keimungsprozeß<sup>1)</sup>. Wurde dagegen Rücksicht genommen auf jene Keimlinge, die nach einer 24<sup>h</sup> Quellung auf Filterpapier, das mit Hochquellenwasser befeuchtet war, aufgelegt einer weiteren Entwicklung fähig waren, so zeigte sich ein um so ungünstigerer Einfluß des Chlorwassers, je länger dessen Einwirkung gedauert hatte. Derartige Fälle sind in der vorhergehenden Tabelle zusammengestellt. Untersucht wurden je 20 Keimlinge.

Es blieb noch zu entscheiden, ob die günstige Wirkung, welche das Chlorwasser auf die beginnende Keimung ausgeübt hatte, dem bei der Zersetzung ( $H_2O + 2Cl = 2HCl + O$ ) sich bildenden Sauerstoff oder der Salzsäure zuzuschreiben war.

Es lag die Vermutung nahe, daß der naszierende Sauerstoff die Umbildung von Fett in Stärke beschleunige und dadurch die raschere Keimung bewirke. Ich prüfte daher eine große Anzahl von Samen auf mikro- und makroskopische Weise, letzteres in der Art, daß ich sie zerrieb und nach Zusatz von etwas Essigsäure mit Jodwasser behandelte. Die Untersuchung ergab ein negatives Resultat.

Da der Sauerstoff jedoch noch in anderer Weise förderlich sein konnte, so neutralisierte ich, um die Wirkung des Sauerstoffs gesondert von jener der Salzsäure kennen zu lernen, die letztere durch Kalilauge und überzeugte mich, daß in der Lösung keine freie Kalilauge vorhanden war. In diesem neutralisierten Chlorwasser trat keine Keimbeschleunigung ein. Dagegen zeigte sich in einem zweiten Falle dieselbe bei 18% der Samen von *Lepidium*; in dem betreffenden Gefäße hatte sich während des Versuchsverlaufes etwas freie Salzsäure gebildet. Dieser Versuch machte es sehr wahrscheinlich, daß die Keimbeschleunigung nicht auf den Sauerstoff, sondern auf die naszierende Salzsäure zurückzuführen sei. Die Vermutung wurde auch dadurch bestätigt, daß ich mit einer sehr schwach reagierenden, 0·044% Salzsäure, dieselben Resultate erzielte, wie mit Chlorwasser. Nach einer 12—14<sup>h</sup> Quellung in dieser Salzsäure sprang bei 75% der untersuchten *Lepidium*-Samen die Testa auf und die Würzelchen traten heraus.

Auch nach dem Auflegen auf ein mit Hochquellenwasser befeuchtetes Filterpapier verhielten sie sich genau so wie jene Samen, die mit Chlorwasser behandelt waren. Die weitere Entwicklung war um so stärker beeinflusst, je länger die Quellung in Salzsäure gedauert hatte.

Aus den angeführten Versuchen ergeben sich folgende Resultate :

1. Die günstige Wirkung des Chlorwassers zeigte sich besonders bei *Lepidium sativum*, ferner noch bei einigen untersuchten fetthaltigen Samen, nämlich *Brassica*, *Sinapis* und *Raphanus*. Ich konnte sie nicht konstatieren bei *Pisum*, *Zea*, *Secale*, *Hordeum*, *Avena*.

<sup>1)</sup> Detmer: Vergleichende Physiologie des Keimungsprozesses der Samen. Jena 1880. pag. 3; ferner Fr. N o b b e, Handbuch der Samenkunde. Berlin 1876. pag. 99.

2. Der günstige Einfluß äußert sich in einer Beschleunigung des Quellungsaktes und dem dadurch bedingten frühzeitigen Aufspringen der Testa.

3. Er ist zurückzuführen auf die bei der Zersetzung des Chlorwassers sich bildende Salzsäure und nicht auf den naszierenden Sauerstoff.

Wien, im Mai 1904.

## *Alectorolophus Alectorolophus* Stern. in den Getreidefeldern Bayerns.

Von C. Semler, Nürnberg.

(Schluß.)<sup>1)</sup>

Natürlich ist es nicht ausgeschlossen, daß *Alectorolophus*-Samen bei ungenügender Reinigung des Saatgutes mit ausgesät oder von anderen Stellen durch Wind, Wasser etc. hergeführt werden können und dementsprechend das lästige Unkraut sich auch auf Feldern einstellt und einbürgert, die vordem gar nicht von dem Schmarotzer heimgesucht waren.

Aus meinen Ausführungen geht mit Evidenz hervor, daß von einer Selektion durch das Reinigen des Getreides in unseren fränkischen Gegenden nicht gesprochen werden kann. Es ist jedoch denkbar, daß in anderen Gebieten andere Momente hereinspielen, daß beispielsweise im Verbreitungsgebiet des typischen *A. buccalis* die Samenkapseln sich aus irgend einem Grunde erst später öffnen und ihre Samen nur in reduziertem Maße schon während der Ernte austreten!<sup>2)</sup>

Wenn nun unser *A. arvensis* auch nach seiner Samenbeschaffenheit dem *A. medius* zuzurechnen wäre, möchte ich doch beide Typen nicht ohne weiteres vereinigen, wie dies Sterneck in Verhandl. des Botan. Vereines der Provinz Brandenburg 1903, p. 198, tut; denn ich habe oben bereits erwähnt, daß sie habituell voneinander abweichen. Es treffen im großen und ganzen die durch Ostenfeld für *A. major* und *A. apterus* angeführten habituellen Unterscheidungsmerkmale zu, namentlich die langgliedrigen Internodien, die breiten, stumpfen, stumpfzahnigen Blätter am Hauptsproß, die meist geringe Verzweigung, die zeitlich sehr verschiedene Blütenentwicklung am Hauptsproß und an den Seitenzweigen bei *A. medius*, während *A. arvensis*, der sich wie *A. apterus* besonders massenhaft auf sandigen, mageren

<sup>1)</sup> Vgl. Nr. 8, S. 281.

<sup>2)</sup> Vergleiche dagegen jedoch auch *Alect. sudeticus* Behrendsen (Allgem. botan. Zeitschr. 1904), der, mag man in ihm einen primären oder einen sekundären, durch Rückbildung entstandenen Typus erblicken, den Einfluß einer Selektion als unwahrscheinlich erkennen läßt.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [054](#)

Autor(en)/Author(s): Spatschil Rudolf

Artikel/Article: [Kleinere Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. Wiener Universität. XL. Über den Einfluß des Chlorwassers auf die Keimung einiger Samen. 325-329](#)