

# Vergleich der osmotischen Zustandsgrößen im Stengel von *Pisum sativum*

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles =  
Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg**

Band (Jahr): **44 (1954)**

PDF erstellt am: **18.07.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

### C. Vergleich der osmotischen Zustandsgrößen im Stengel von *Pisum sativum*

Nachdem ich in verschiedenen Versuchsreihen  $Sz_g$ ,  $Sz_n$  und  $Si_n$  in den Stengeln von Erbsen, die unter dem Einfluß von Tabakrauch standen oder in gewöhnlicher Luft heranwuchsen, einzeln gemessen hatte, versuchte ich, die osmotischen Zustandsgrößen nebeneinander und gleichzeitig an gleichalterigen, gleichartigen und unter gleichen Bedingungen herangewachsenen Erbsenkeimlingen zu ermitteln. Die

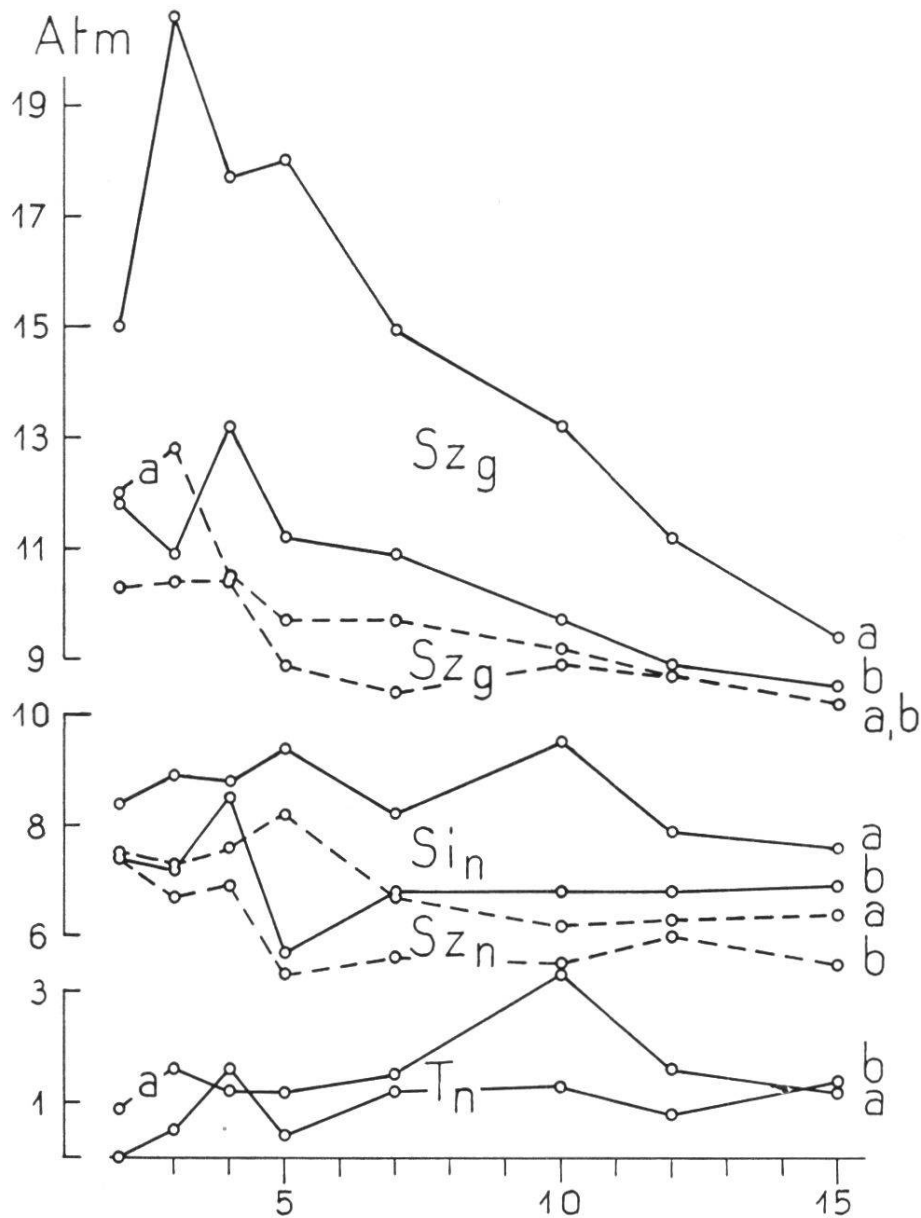


Fig. 2. Vergleich der osmotischen Zustandsgrößen im Stengel von *Pisum sativum* : a Rauchluft-, b Reinluftpflanzen. Das oberste, ausgezogene Kurvenpaar bezieht sich auf das Rindenparenchym ; das enge, darunterliegende Paar gibt die Epidermiswerte wieder. Die untern drei Paare entsprechen dem Gesamtwert aller Stengelgewebe. Bedeutung der Abszissen wie in Fig. 1. Beobachtungszeit vom 8. bis 21. Juli.

Ergebnisse sind in Fig. 2 dargestellt, wobei die mit a bezeichneten Kurven das Verhalten der osmotischen Zustandsgrößen in Rauchluft und die mit b bezeichneten in Reinluft angeben. Die Kurven stellen die Resultate einer einzigen Messungsserie dar, bei der gleichzeitig  $Sz_g$ ,  $Sz_n$  und  $Si_n$  ermittelt wurden. Die jeweiligen Untersuchungen erfolgten zeitlich so nahe, daß die Schwankungen der Tagesperiode praktisch ohne Einfluß waren. Die Größe  $Sz_g$  wurde mit der plasmolytischen Methode im Rindenparenchym und in der Epidermis ermittelt,  $Sz_n$  mit der Hebel- und  $Si_n$  mit der Kapillarenmethode. Als Osmotikum dienten in allen Messungen Rohrzuckerlösungen. Sowohl  $Si_n$ , wie  $Sz_n$  und  $Sz_g$  sind in den Rauchluftpflanzen höher, im Maximum um 9.7 Atm. In der Epidermis reichten die  $Sz_g$ -Werte nicht an diejenigen im Rindenparenchym heran, doch konnten in den Rauchluftpflanzen ebenfalls höhere Werte gemessen werden als in den Reinluftpflanzen.

Damit man sich ein Bild vom Grad der Vergleichbarkeit machen kann, sei erwähnt, daß zum Messen von  $Si_n$  mit der Dampfdruckmethode (Kapillarenmethode) alle Gewebe des Stengels zur Verwendung kamen, zum Messen von  $Sz_n$  dicke Querschnitte des Stengels benutzt wurden, während zur Bestimmung von  $Sz_g$  eine bestimmte Zahl von Zellen aus der Stengelepidermis oder aus dem Rindenparenchym dienten. Daraus folgt, daß die erwähnten Größen direkt nicht miteinander vergleichbar sind. Da hier aber nur ihr gegenseitiges Verhalten in Frage steht, ist eine Diskussion ihrer Beziehungen zueinander, so wie sie aus der Zustandsgleichung hervorgehen (URSPRUNG 1938) wohl angebracht.

Aus den bisherigen zahlreichen Untersuchungen (URSPRUNG, BLUM etc.) ist zu entnehmen, daß zwischen den osmotischen Zustandsgrößen gewöhnlich die Beziehung  $Sz_n < Si_n < Sz_g$  besteht. Welches ist nun in meinem Versuch das wechselseitige Verhalten dieser Größen? Vergleichen wir zunächst die in Reinluft gemessenen osmotischen Zustandsgrößen miteinander. Die drei Zustandsgrößen  $Sz_n$ ,  $Si_n$  und  $Sz_g$  zeigen die erwartete Abstufung. Die drei Kurven weisen einen weitgehenden Parallelismus auf. Die ersten Messungen der Versuchsreihe ergaben größere Schwankungen als diejenigen in der Mitte und gegen das Ende des Versuches.

Ein Vergleich der osmotischen Zustandsgrößen in den Rauchluftpflanzen zeigt, daß sie im gleichen Sinne variieren, daß aber die Abstufungen  $Sz_n < Si_n < Sz_g$  viel ausgesprochener zu Tage treten als bei

den Reinluftpflanzen, demzufolge auch auf einen höheren Turgordruck in den Geweben der Rauchluftpflanzen geschlossen werden darf. Wie aus dem Kurvenbild (Fig. 2) ersichtlich ist, verzeichnen die  $Sz_g$ -Messungen im Rindenparenchym der Rauchluftstengel auffallend hohe Werte, konnte doch ein Höchstwert von 20.5 Atm ermittelt werden. Dieser Anstieg erscheint am Anfang des Versuches, unmittelbar nach der Einwirkung des Rauches. Die weiteren Messungen ergaben ein sukzessives Fallen der  $Sz_g$ -Werte. Sie näherten sich mehr und mehr den  $Sz_g$ -Werten der Reinluftpflanzen. Niedrere Werte ergaben die  $Sz_g$ -Messungen in der Epidermis der Rauchluftkeimlinge. Darin ließ sich ein maximaler  $Sz_g$ -Wert von 12.8 Atm messen. Die Epidermis- $Sz_g$ -Werte in den Rauchluftpflanzen näherten sich von Anfang an denjenigen in den Reinluftpflanzen. In der Epidermis sind keine so großen  $Sz_g$ -Rauchluft-Reinluft-Differenzen zu verzeichnen, wie dies im Rindenparenchym der Fall war. Es scheint, als ob der Tabakrauch auf das Protoplasma insbesondere der Rindenparenchymzellen des Stengels, aber auch der Epidermiszellen einen schockartigen Einfluß ausübe, der zu einer gesteigerten, aber kurzfristigen Osmoregulation führt, welcher eine langsame Anpassung an die atmosphärisch fremdartige Umgebung folgt, die sich durch die festgestellte sukzessive Abnahme der  $Sz_g$ -Werte und deren Annäherung der  $Sz_g$ -Werte der Pflanzen mit normaler Atmosphäre ausdrückt.

Anschließend kann gesagt werden, daß sich die osmotischen Zustandsgrößen der Rauchluftpflanzen zueinander ähnlich verhalten, wie dies nach den bisherigen Kenntnissen bei den Reinluftpflanzen der Fall ist. In beiden ist, wie aus Fig. 2 hervorgeht, der Turgordruck außerordentlich klein, trotzdem meine Pflanzen äußerlich frisch und turgeszent aussahen. Auch  $T_n$  der Reinluftpflanzen ist, wie die andern Zustandsgrößen kleiner als bei Rauchluftpflanzen.

#### **D. Die osmotischen Zustandsgrößen und das Längenwachstum des Stengels**

Unter dem Einfluß des Tabakrauches erfuhr das Längenwachstum der Erbsenkeimlinge eine deutliche Hemmung, das Dickenwachstum aber eine deutliche Förderung (Tab. 2). Das gibt uns Gelegenheit, den Beziehungen zwischen osmotischen Zustandsgrößen und Längen-, bzw. Dickenwachstum unserer Keimlinge nachzugehen.