

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern  
**Herausgeber:** Naturforschende Gesellschaft in Bern  
**Band:** 15 (1957)

**Artikel:** Experimentelle Untersuchungen über die kombinierte Wirkung eines pflanzlichen Hormons (-Indolessigsäure) und eines Antibioticums (Streptomycin) auf Pisumwurzeln und auf einige Gewebe  
**Autor:** Bandi, Peter  
**Kapitel:** IV: Zusammenfassung  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-319491>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

mit wird eine koordinierte Betrachtung erschwert. Neue Erkenntnisse auf diesem Gebiet sind weiterhin aus der kombinierten Anwendung von Wuchs- und Hemmstoffen zu erwarten.

#### IV. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurde die Wechselwirkung zwischen Indol-essigsäure und Streptomycin auf das Pisumwurzelwachstum in steriler Organkultur und auf die Permeabilitätsverhältnisse einiger Speicher- gewebe untersucht. Ausgangspunkte bildeten Beobachtungen über die Wachstumshemmung durch Streptomycin, welche BEIN (1951) an isolierten Pisumwurzeln und SCHOPFER (1952) an der Nebenwurzelent- wicklung ganzer Pisumpflanzen gemacht hatten, sowie die konzentra- tionsabhängige Förderung und Hemmung durch Indol-essigsäure, welche GEIGER-HUBER (1936) an Maiswurzeln festgestellt haben. Grundlegend für die Untersuchung der Permeabilitätsveränderungen pflanzlicher Zellen unter Indol-essigsäureeinfluß waren die Arbeiten von BRAUNER und HASMANN (1949).

1. Die 50 %ige Wachstumshemmung, welche  $10^{-8}$  molare IES an isolier- ten Pisumwurzeln hervorruft, wird durch die Kombination von 1,1 bis  $2,8 \times 10^{-5}$  molarem Streptomycin (10—25  $\gamma$ /ccm) in den ersten 48 h. der Kultur um etwa 40 % abgeschwächt. Nach 5 Tagen ergibt sich aus der Kombination eine zusätzliche Hemmung, welche stär- ker ist als diejenige in  $10^{-8}$  molarer IES allein.
2. Die Abschwächung der IES-Hemmung durch Streptomycin nach 2 Tagen tritt auch bei überimpften Pisumwurzeln auf, welche keinen eigenen Wuchsstoff mehr enthalten. Der natürliche Wuchsstoffgehalt der Wurzeln hat demnach keinen Einfluß auf den beobachteten Ent- hemmungseffekt.
3. Eine Streptomycinzugabe (10  $\gamma$ /ccm) zu IES-gehemmten Wurzeln führt innert 48 h. zu einer kurzfristigen Enthemmung um etwa 30 %.
4. Streptomycin (10  $\gamma$ /ccm) zeigt bei Anwesenheit von meso-Inositol (750  $\gamma$ /ccm) keine abschwächende Wirkung auf die IES-Hemmung des Wurzelwachstums. Die Inaktivierung des Streptomycins geschieht dabei wahrscheinlich in gleicher Weise wie bei der Aufhebung sei- ner bakteriziden Wirkung durch Lipositol (= kombinierte Form des meso-Inositols).

5.  $10^{-6}$  molare IES bewirkt nach 8tägiger Kultur eine 70 %ige Hemmung des Trockengewichts von Nebenwurzeln ganzer Pisumpflanzen (Nebenwurzeltest nach SCHOPFER). Werden die Hauptwurzeln vor dem Versuch während einer Minute in Streptomycin (2,5 mg/ccm) vorbehandelt, entsteht in  $10^{-6}$  molarer IES normales Nebenwurzelwachstum.
6. Die Sacharoseaufnahme aus der Nährlösung beträgt bei gehemmten, isolierten Wurzeln in  $10^{-8}$  molarer IES nur 27 % der Kontrolle (100 %). In der Kombination dieser IES-Konzentration mit  $1,142 \times 10^{-5}$  molarem Streptomycin (10  $\gamma$ /ccm) werden 191 % aufgenommen. Derartige Veränderungen müssen, wenigstens teilweise auf einer Beeinflussung der Zellpermeabilitätsverhältnisse durch die angewendeten Wirkstoffe beruhen.
7. Streptomycinvorbehandlung (1 mg/ccm) erhöht den Wasseraustausch von Rüben- und Kartoffelgewebe in hyper- und hypotonischem Milieu. Es wurde der Nachweis erbracht, daß die verstärkte Wasseraufnahme im hypotonischen Bereich durch eine Verbesserung der Zellmembrandehnbarekeit unter dem Einfluß des Antibioticums unterstützt wird.
8. Die Hemmung des Wasseraustausches bei Kartoffelgewebe, als Folge einer Behandlung in  $10^{-3}$  molarer IES, wird vollständig aufgehoben durch die kombinierte Vorbehandlung mit Streptomycin (200  $\gamma$ /ccm). Als Erklärung nahmen wir eine Konkurrenzwirkung zwischen IES und Streptomycin auf die Durchlässigkeit der Plasmagrenzschichten an.
9.  $2,8 \times 10^{-3}$  molare und stärker konzentrierte Streptomycinlösungen (2,5 mg/ccm) erzeugen, vermutlich durch Veränderung der Semi-permeabilität der Plasmagrenzschichten, zunehmend Anthozyanaustritt aus dem Gewebe der roten Rübe. Unter normalen Bedingungen tritt kein Farbstoff aus lebenden Zellen aus. In Kombination mit steigenden IES-Konzentrationen wird der Farbstoffaustritt durch Streptomycin zunehmend gehemmt. (Permeabilitätserniedrigende Wirkung starker IES-Konzentrationen.)
10. In streptomycinvorbehandeltem Gewebe der roten Rübe tritt die Harnstoffdeplasmolyse dreimal schneller ein als in unbehandeltem Gewebe. Streptomycin wirkt auch hier offenbar in positivem Sinn auf die Durchlässigkeit der Plasmagrenzschichten ein, so daß die Harnstoffendosmose leichter stattfinden kann.

*V. Literaturverzeichnis*

- BEIN, M. (1951): Diss. Bot. Institut Bern.
- BOUILLENNE, M. (1943): Bull. Soc. Roy. Sc., Liège, Vol. 3.
- BRAUNER, L. (1932): Pflanzenphys. Praktikum, Jena.
- BRAUNER, L., und HASMAN, M. (1949): Bull. Fac. Med., Istanbul, Vol. 12, Nr. 3, p. 57-71.
- COHEN, S. S. (1947): J. biol. Chem., Nr. 168, p. 511.
- COMMONER, B., FOGEL, S., und MÜLLER W. H. (1943): Amer. J. Bot., Nr. 30, p. 23.
- DANGSCHAT, G. (1942): Naturw., Nr. 30, p. 146.
- DEYSSON, G., und DEYSSON, M. (1952): Bull. Soc. Chimie biol. Mémoires.
- EULER, H. VON (1947): Kemiska Arbeten. Ny Följd, Nr. 9.
- FLEMING, A. (1929): Brit. J. Exper. Path., Nr. 10, p. 226.
- FLEURY, DEYSSON, G., und DEYSSON, M., (1952): Bull. Soc. Chimie biol., Vol. 24, Nr. 3, p. 388.
- GAUTHERET, R. J. (1939): C. r. Acad. Sc., Nr. 208, p. 118.
- (1942): Manuel technique de culture des tissus végétaux.
- GEIGER-HUBER, M., und BURLET, E. (1936): Jb. wiss. Bot., Nr. 84, p. 233.
- GROS, F., MACHEBOEUF, M., und JEULIN, S. (1948): Annales Inst. Pasteur, Nr. 75, p. 242.
- GUTTENBERG, H. VON (1942): Naturw., Nr. 30, p. 109.
- HABERLANDT, G. (1902): Sitz. Ber. Akad. Wiss., Wien, Nr. 111, p. 69.
- KOEHLER, H. (1955): Meth. d. pflanzl. Antibiotikaforschung.
- KOEPFLI, THIMANN, K. V., und WENT, F. W. (1938): Journ. Biol. Chem., Nr. 122, p. 723 bis 780.
- KOTTE, W. (1922): Ber. Dtsche. Bot. Ges., Nr. 40, p. 269.
- LEVITT, J. (1948): Plant Physiol., Nr. 23, p. 505.
- (1954): Plant Physiol., chapter 7.
- LINDER, A. (1945): Statistische Methoden, Genf.
- NICKELL, L. G. (1953): Antib. and Chemoth., Vol. 3, Nr. 4, p. 449.
- OVERBEEK, J. VAN (1939): Bot. Gaz., Nr. 101, p. 450.
- (1944): Amer. J. Bot., Nr. 31, p. 265.
- POHL, R. (1948): Planta, Nr. 36, p. 230.
- (1952): Naturw., Vol. 39, Nr. 1.
- POSTERNAK, TH. (1942): Helv. Chim. Acta, Nr. 25, p. 746.
- RAE, D. H. MC., und BONNER, J. (1953): Phys. Plant., Nr. 6, p. 485—510.
- REINDERS, D. E. (1938): Proc. Kon. Nederl. Akad. Wet., Vol. 41, Nr. 7, p. 820.
- (1942): Rec. Trav. Bot. Néerl., Vol. 39, Nr. 1.
- RHYNER, L., WALLACE, G. T., BYERS, L. W., und CARTER, H. E. (1947): Journ. Biol. Chem., Nr. 169, p. 457.
- ROBBINS, W. J. (1922): Bot. Gaz., Nr. 73, p. 376.
- SCHOPFER, W. H. (1951): Bull. Soc. Chimie biol., Vol. 33, Nr. 9, p. 1113—1146.
- SCHOPFER, W. H., BEIN, M., und BESSON, G. (1951): Actes Soc. Helv. Sc. Nat., p. 148 bis 149.
- SCHOPFER, W. H., GROB, E., BESSON, G., und KELLER, V. (1952): Arch. Sciences, Genève, Vol. 5, Nr. 3.
- SCHOPFER, W. H. (1952): Actes Soc. Helv. Sc. Nat., p. 61—73.
- SOEDING, H. (1952): Wuchsstofflehre, Stuttgart.

- SUTTER, E. (1944): Ber. Schw. Bot. Ges., Nr. 54, p. 197.  
WAKSMAN, S. A. (1953): Antib. and Chemoth., Vol. 4., Nr. 3, p. 333.  
WHITE, P. R. (1934): Plant. Physiol., Nr. 9, p. 585.  
WINTER, A. G., und WILLEKE, L. (1951): Naturw., Vol. 38, Nr. 19, p. 457.  
WUERGLER, W. (1942): Ber. Schw. Bot. Ges., Vol. 52, p. 239.

(Manuskript eingegangen am 9. April 1957)

Die vorliegende Arbeit wurde in den Jahren 1953—56 im botanischen Institut der Universität Bern auf Anregung und unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. W. H. Schopfer ausgeführt. Meinem verehrten Lehrer möchte ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aussprechen für das Interesse, das er meinen Untersuchungen entgegenbrachte. Ferner danke ich Herrn PD Dr. E. C. Grob für seine wertvolle Unterstützung und Beratung.

Meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet