

Correlative variabilität by Pflanzen; Diss. Rotterdam 1907. - SACHS, J., Einfluss der Temperatur auf d. Ergrünen d. Blätter, in Flora 1864. - SACHS, Die Keimung u. d. Wachst. im orangen und blauen Licht; Bot. Ztg. 1864. - SACHS, Über den Einfluss d. Lichtes auf Neubildung u. Entfaltung verschiedener Pflanzenorg. Bot. Ztg. Beil. 1865. - SACHS, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, 2. ed. 1887. - SCHANZ, F., Der Gehalt des Lichtes an Ultraviolett; Arch. f. Ophthalmolog. CIII (1920). - SCHANZ, Wirkung des Lichtes verschiedener Wellenlängen auf die Pflanzen, in Ber. D. bot. Ges. 1920. - SCHAUM, K., Photochemie und Photographie, I., Leipzig 1908. - SIERP, H., Über die Lichtquellen bei pflanzenphysiol. Versuchen; Biol. Zentralbl. XXXVIII (1918). - SIERP, Unters. über d. grosse Wachstumsperiode, Biol. Zentralbl. XL (1920). - STEYER, K., Reizkrümmungen bei *Phycomyces nitens*; Diss. Leipzig 1901. - Teodoresco, E., Influence des diff. radiations lumineuses sur la forme et la structure des plantes, Ann. sc. nat. 8, ser. X (1899). - TRÖNDLE, A., Der Einfluss des Lichtes auf die Permeabilität der Plasmahaut, Pringsh. Jahrb. III (1910). - VÖCHTING, H., Über die Abhängigkeit des Laubblattes von seiner Assimilationstätigkeit, Bot. Ztg. 1891. - VOGT, C., Über die Abhängigkeit des Laubblattes von seiner Assimilationstätigkeit, Diss. Erlangen 1898. - VOGT, E., Über den Einfluss d. Lichtes auf das Wachstum der Koleoptile von *Avena sativa*; Zeitsch. f. Bot. 1915. - WIESNER, J., Die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreich; Denkschr. Ak. Wien XLIII (1880). - WIESNER, Photometr. Unters. auf pflanzenphys. Gebiet, Ber. Akad. Wien 1893. - WIESNER, Der Lichtgemass der Pflanzen, Leipzig 1907. - ZOLLIKOFER, Cl., Über die tropistische Wirkung von rotem Licht auf Dunkelpflanzen von *Avena sativa*, in Koninkl. Akad. Amsterdam 1920.

Ueber das Wachstum von Phaseolus-Keimlingen im Press-Saft normaler und etiolierter Pflanzen.

Von C. TRUMPF (Hamburg).

Im Jahre 1920 veröffentlichte COUPIN (1) die Ergebnisse einiger Versuche, aus denen hervorgehen sollte, dass sich unter dem Einfluss des Lichtes in den Pflanzen Stoffe bilden, die hemmend auf das Stengelwachstum wirken. Es gelang ihm, durch Zugabe von Press-Saft aus Lichtpflanzen zu dem Nährsubstrat (Wasser) von Dunkelpflanzen, die Wachstumsperiode und die Endlänge des Hypokotyls bei der weissen Lupine annähernd in die Bahn normaler Lichtpflanzen zu leiten. - In dem Gegenversuch, bei dem er den Press-Saft von etiolierten Pflanzen dem Wasser setzte, trat eine weit geringere Wachstumshemmung ein. COUPIN zieht aus diesen Ergebnissen den Schluss, dass die Chloroplasten in Gegenwart von Licht eine Substanz bilden, die eine verzögernde Wirkung auf das Wachstum ausübt.

Ein kurzes Referat der COUPINschen Arbeit in den Bot. Abstracts VI. erweckte den Eindruck, als ob den Angaben ein fruchtbarer Gedanke zugrunde läge. Die spätere Durchsicht der Originalarbeit liess jedoch Zweifel aufkommen an der Berechtigung der von COUPIN aus seinen Versuchsergebnissen gezogenen Schlüsse. Er nimmt an, dass die Grössenverhältnisse normaler Lichtpflanzen bedingt sind durch die in den Chloroplasten gebildete, wachstums-regulierende Substanz. Durch die Arbeit des Verf. (2) war jedoch eindeutig festgestellt worden, dass Pflanzen, die täglich eine kurze Zeit lang mit starken Intensitäten belichtet werden, normale Gestalt annehmen, ohne den geringsten Farbstoff auszubilden. - Ferner zeigt eine kritische Betrachtung der Tabellen, die COUPIN in seiner Arbeit anführt, dass nicht nur der Press-Saft von Lichtpflanzen wachstumshemmend auf Dunkelpflanzen wirkt, sondern auch der von Dunkelpflanzen, wenn auch in geringerem Grade.

Diese Tatsachen liessen ohne weiteres vermuten, dass es sich bei den Press-Säften nicht um das Vorhandensein oder Fehlen eines spezifischen Stoffes handelt, sondern dass die wachstumsverzögernde Wirkung derselben auf ihrem mehr oder weni-

ger starken osmotischen Wert beruhe.

Bereits 1892 hatte STANGE (3) nachgewiesen, dass Pflanzen, die in Lösungen verschiedener Konzentration im Licht wachsen, je nach der Konzentration eine verschiedene Länge der Hypo- bzw. Epikotyle, sowie Grösse der Blätter erreichten, mit dem speziellen Ergebnis, dass mit abnehmender Konzentration die Stengellänge sowie die Blattlänge zunimmt. Zu ähnlichen Resultaten gelangten HALL, BRANCHLEY und UNDERWOOD (4), die sie folgendermassen zusammenfassen: Within wide limits the rate of growth of a plant varies with the concentration of the nutrition, irrespective to the total amount of plant food available.

Bei einer Nachprüfung der COUPINschen Versuche handelte es sich darum, festzustellen, ob nicht die verschiedene Wirkung der Press-Säfte von Licht- und Dunkelpflanzen etwa auf einem verschiedenen osmotischen Wert beider beruhe, ferner wie der Press-Saft von Lichtpflanzen wirkt verglichen mit dem von Dunkelpflanzen bei gleicher Konzentration beider.

Methodisch wurde so vorgegangen, dass 200 - 300 Bohnenpflanzen (*Phaseolus multiflorus*) am Licht und im Dunkeln unter sonst gleichen Bedingungen herangezogen wurden. Waren die Epikotyle ausgewachsen, so wurden die oberirdischen Teile der Pflanzen zerhackt und der Saft durch ein feines Leinentuch abgepresst. Die durchschnittliche Epikotyllänge betrug bei Lichtpflanzen 8 - 10 cm, die der Dunkelpflanzen 25 - 30 cm. Die Dunkelpflanzen ergaben bei gleicher Individuenzahl etwa doppelt so viel Press-Saft als die Lichtpflanzen.

Die osmotischen Werte beider Säfte wurden miteinander verglichen. Als Indikator-Pflanze diente ebenfalls *Phaseolus multiflorus*, deren häufig rot gefärbte Epidermiszellen an der Stengelbasis sich gut für diesen Versuch eignen.

Es zeigte sich, dass der Press-Saft der Lichtpflanzen plasmolytisch sehr viel wirksamer war als der Saft der Dunkelpflanzen, der nur eine geringe Plasmolyse der Zellen bewirkte. - Es ist demnach der durchschnittliche osmotische Wert des Press-Saftes in beiden Fällen höher als derjenige der Epidermiszellen der gleichen Pflanze und ferner derjenige der Lichtpflanzen höher als der der Dunkelpflanzen.

Die gewonnenen Press-Säfte wurden dann ausserdem verwendet als Zusatz zu dem Nährsubstrat eigens für den Versuch herangezogener Bohnenkeimlinge. - Bei Zugabe gleicher Presssaft-Mengen konnten die COUPINschen Versuchsergebnisse bestätigt werden. Wurde der Press-Saft der Lichtpflanzen jedoch zuvor verdünnt, sodass sein osmotischer Wert geringer war als der des Saftes der Dunkelpflanzen, so war die Wachstumshemmung bei Zugabe des Saftes der Dunkelpflanzen unter Umständen grösser als bei Zugabe des Saftes der Lichtpflanzen. Die folgenden Tabellen geben hierfür einen Beleg:

Tabelle 1.

Verdünnter Press-Saft von Lichtpflanzen in ccm auf 300 ccm aufgefüllt	50,0	25,0	12,5	6,0	3,0	0,0
Länge der Epikotyle in cm	10,0	12,0	15,0	17,5	19,0	22,5

Tabelle 2.

Unverdünnter Press-Saft von Dunkelpflanzen in ccm auf 300 ccm aufgefüllt	50,0	25,0	12,5	6,0	3,0	0,0
Länge der Epikotyle in cm	8,0	11,0	12,7	14,0	15,0	22,5

Da das Wachstum bei zunehmender Konzentration geringer wird und bei unverdünntem Press-Saft aufhört, so war zu folgern, dass die wachstumshemmende Wirkung

des Saftes durch seinen osmotischen Wert bedingt ist. Diese Annahme wurde bestätigt dadurch, dass die gleichen Resultate erzielt wurden, wenn die Dunkelkeimlinge anstatt in Press-Saft in isotonischen Rohr- oder Milchezuckerlösungen gezogen wurden. Das Wachstum blieb aus, wenn die Konzentration des Substrates gleich ist oder höher, als sie nach der plasmolytischen Methode von FITTING (5) in den rot gefärbten Epidermiszellen der Stengelbasis der Epikotyle gefunden wurde. Der osmotische Wert dieser Zellen betrug bei normalen Lichtpflanzen 0,2150 - 0,2350 Gramm-Molekül Rohrzucker. Mit abnehmender Konzentration nahm das Wachstum, auch in Rohr- und Milchezuckerlösungen, zu, wie Tabelle 3 zeigt:

Tabelle 3.

Grammolek. Rohrz.	0,5000	0,2500	0,1250	0,0625	0,0313	0,0000
Länge d. Epikotyle	-	-	2,4	6,8	10,4	15,0

Aus diesen Versuchsergebnissen ist zu folgern, dass die wachstumsverzögernde Wirkung des Press-Saftes normaler Lichtpflanzen nicht auf einem unter dem Einfluss des Lichtes gebildeten spezifischen Stoffe beruht, sondern dass der Press-Saft von Licht- wie von Dunkelpflanzen eine gleich stark hemmende Wirkung ausüben kann. Die Intensität des Wachstums ist abhängig von der Konzentration der Nährlösung.

Zum Schluss möchte ich nicht verfehlen, Herrn Prof. WINKLER, welcher mir die Mittel seines Instituts für die Durchführung der Versuche zur Verfügung stellte, für sein Entgegenkommen meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

LITERATUR-VERWEISE.

- (1) COUPIN, Sur les causes de l'élongation de la tige des plantes étiolées, in Compt. rend. 1920. - (2) TRUMPF, Über den Einfluss intermittierender Belichtung auf das Etiolement der Pflanzen, in Mez, Archiv V (1924) p. 381 - 410. - (3) STANGE, Beziehungen zwischen Lichtkonzentration, Turgor und Wachstum bei einigen phanerogamen Pflanzen, in Flora 1892. - (4) HALL, BRANCHLEY, UNDERWOOD, The soil solution and the universal constituents of the soil, in Philos. Trans. 1914. - (5) FITTING, Über die Aufnahme und über anormale osmot. Koeff. von Glycerin und Harnstoff, in Pringsh. Jahrb. LIX (1920).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Archiv. Zeitschrift für die gesamte Botanik](#)

Jahr/Year: 1924

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Trumpf Christian

Artikel/Article: [ZOLLIUeber das Wachstum von Phaseolus -Keimlingen im Press-Saft normaler und etiolierter Pflanzen 410-412](#)