© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Bericht über die Tätigkeit des Botanischen Institutes der Tierärztlichen Hochschule und des Lehrstuhles für Botanik an der Technischen Hochschule Hannover.

Direktor: Professor Dr. Siegfried Strugger.

Von S. Strugger.

Im folgenden sei über den Ausbau und die wissenschaftliche Forschungstätigkeit des hannoverschen Hochschulinstitutes für Botanik innerhalb der letzten 3 Jahre berichtet.

Die botanische Wissenschaft umfaßt heute ein so umfangreiches Gebiet, daß naturgemäß jedes Institut nur ein bestimmtes Teilgebiet bearbeiten kann, wenn auch der Unterricht immer wieder den gesamten Umfang der allgemeinen Botanik in Anspruch nimmt. In Hannover liegen die Verhältnisse für eine Aufteilung der botanischen Interessen augenblicklich sehr günstig. Durch die Zentralstelle für Vegetationskartierung hat Herr Professor Dr. Tüxen eine Stätte geschaffen, in welcher die Fragen der Pflanzengesellschaftsbildung und die damit zusammenhängenden systematischen und pflanzen-geographischen Probleme in umfassender Weise bearbeitet werden können. Das Botanische Institut der beiden Hochschulen beschränkt sich daher, der Arbeitsrichtung seines Direktors entsprechend, auf das Gebiet der allgemeinen Botanik insbesondere das Gebiet der pflanzenphysiologischen Zell- und Protoplasmaforschung und auf die Mikrobiologie.

Durch diese Zweiteilung der Arbeitsinteressen ist für Hannover eine umfassende und auf alle wichtigen Gebiete der Botanik ausgedehnte Forschungstätigkeit sichergestellt, welche sich auf die Lehrtätigkeit in bester Weise auswirken kann.

Für die Durchführung des Forschungsprogrammes war es notwendig, das Institut zunächst räumlich weiter auszubauen, was dank des großen Entgegenkommens von Seiten Seiner Magnifizenz des Rektors der Tierärztlichen Hochschule, Herrn Professor Dr. Butz im Jahre 1939/40 noch ermöglicht wurde. Das Dachgeschoß wurde ausgebaut und in zweckmäßige Laboratoriumsräume umgestaltet. Die Einrichtung dieser Laboratorien konnte noch vorgenommen werden. Die mikroskopischen Hilfsmittel des Institutes wurden auf den neuesten Stand

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der lichtoptischen Forschung gebracht, so daß das hiesige botanische Hochschulinstitut mikroskopisch eines der besteingerichtetsten botanischen Institute des Reiches geworden ist. Mit Hilfe meines ehemaligen Mitarbeiters, Herrn Dozent Dr. E. Rouschal, welcher im Kampf gegen den Bolschewismus am 7. Februar 1942 im Osten gefallen ist, wurden die Sammlungen des Institutes (Schaupräparate, Herbarien, Diapositive, mikroskopische Präparate) soweit ausgebaut, daß der Unterricht mit Hilfe eines reichen und zeitgemäßen Anschauungsmaterials unterstützt werden kann.

Die Unterrichtstätigkeit des Institutes ist eine sehr vielseitige. Einerseits werden zur Heranbildung der Tierärzte in den ersten beiden vorklinischen Semestern Kollegs über die allgemeine Botanik und die Gräserkunde, sowie mikroskopische Übungen abgehalten. Andererseits werden für bestimmte Hörer der Technischen Hochschule Vorlesungen über kulturtechnische Botanik, Gräserkunde, Kolonialbotanik, Nahrungsmittelbotanik und Hölzerkunde gehalten. Die Hörerzahlen sind als sehr hoch zu bezeichnen.

Von der in den letzten 3 Jahren geleisteten Forschungstätigkeit des Institutes sei in Kürze folgendes berichtet.

1. Stoff- und Wassertransport in der Pflanze.

Zur messenden Verfolgung des Wasseranstieges in den Leitbündeln der höheren Pflanzen arbeitete Strugger (1939) eine fluoreszenzoptische Methodik aus, welche es gestattet, durch die Anfärbung der Wassersäulen mit oxypyrentrisulfosaurem Natrium an ganzen Blättern und Pflanzenteilen im durchfallenden, kurzwelligen Licht die Wasserbewegung in der Nervatur bis in alle Einzelheiten hinein sichtbar zu machen. So konnte beispielsweise in jungen Weizenblättern eine maximale Anstiegsgeschwindigkeit von 54 m in der Stunde in den Leitbündeln gemessen werden. Auch die fluoreszenzmikroskopische Verfolgung des Transpirationsstromes in den Membransystemen außerhalb der Leitbündel wurde durch die Einführung des neuen fluoreszierenden Indikators wesentlich gefördert. Mit Hilfe dieser neuen Methodik konnte Rouschal (1940, 1941) an mehreren krautigen Pflanzen durch fluoreszenzoptische Messungen die Geschwindigkeit der Wasserströmung in den Leitbündeln unter verschiedensten Bedingungen studieren. In gemeinsamer experimenteller Arbeit konnten Rouschal und Strugger (1940) den fluoreszenzoptischen, histochemischen Nachweis erbringen, daß die in Wasser gelösten Nährsalze ihren Weg durch die Zellmembranen des Blattgewebes nehmen, wodurch eine wichtige Teilfrage der Pflanzenphysiologie experimentell geklärt wurde.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Das Problem der Querwegsamkeit des Wurzelgewebes der Pflanzen ist für die Erforschung des Wahlvermögens der Pflanzenwurzeln von besonderem Interesse. Da eine Gewebephysiologie der Wurzel in dieser Hinsicht bisher kaum angebahnt war, haben E. Rouschal und S. Strugger mit Hilfe der Fluoreszenzmikroskopie an zarten Gräserwürzelchen die Frage der Querwegsamkeit der Wurzelgewebe für gelöste Stoffe in Angriff genommen. Diese Arbeit brachte einen vollen Erfolg und wird in nächster Zeit als umfangreiche Publikation erscheinen (Rouschal und Strugger 1943).

Durch diese Arbeiten ist also der Wasser- und Nährsalztransport in der Pflanze einer weitgehenden Klärung zugeführt worden, und es war zu hoffen, daß auch der meist in umgekehrter Richtung verlaufende Transport der organischen pflanzlichen Baustoffe in den Siebteilen der Leitbündel mit Hilfe der fluoreszenzmikroskopischen Methodik weiter untersucht werden konnte. E. Rouschal (1941) hat in einer umfangreichen Untersuchung seine Erfahrungen über die Funktion der Siebröhren der Pflanze niedergelegt, in welcher das alte Problem einer weitgehenden Klärung zugeführt werden konnte. Es stellte sich durch geeignete Experimente heraus, daß die organischen Baustoffe in den Siebröhren nicht durch Diffusion sondern durch einen Massenstrom ferngeleitet werden. Diese Untersuchung stellt zweifellos einen Markstein in der Entwicklung der Stoffleitungsforschung im Pffanzenkörper dar.

2. Zellphysiologie.

Auf diesem Arbeitsgebiet stand das Problem der Vitalfärbung des Protoplasmas im Vordergrund. Während wir mit Hilfe der Färbung des fixierten, toten Protoplasmas im Laufe von 60 Jahren einen tiefen Einblick in die Struktur der Zelle erhalten konnten, war es bislang unmöglich, das lebende Protoplasmaeiweiß ohne Störung des Lebensablaufes anzufärben. Durch die Entdeckung des Akridinorange als fluoreszierenden Plasmavitalfarbstoff ist dieses Problem mit einem Schlage gelöst worden (Strugger 1940). Das Akridinorange färbt das lebendige Plasmaeiweiß in grüner Fluoreszenzfarbe an, während das tote Protoplasma in kupferroter Fluoreszenzfarbe leuchtet. Durch diesen Befund ist die erste brauchbare Methodik geschaffen worden, welche eine einwandfreie Aussage über den Lebenszustand einer Zelle oder Teile einer Zelle gewährt. Die Analyse der verschiedenen Anfärbung des lebenden und toten Plasmaeiweißes hat uns einen tiefen Einblick in das Wesen des Plasmatodes verschafft. Mit Akridinorange chemisch verwandte Farbstoffe wurden zu weiteren Untersuchungen (Strugger 1941) herangezogen, welche insbesondere die kolorimetrische Untersuchung des

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

pH-Wertes des Protoplasmas und anderer Zellteile betreffen (Strugger 1940, 1941). Die Ungiftigkeit des Akridinorange als Vitalfärbemittel des Protoplasmas wurde an Protophyten eingehend demonstriert (Strugger 1940, 1941). So gelang es, den Schleimpilz *Didymium nigripes* mit vitalgefärbtem Zytoplasma und vitalgefärbten Zellkernen durch mehrere Generationen hindurch im Laboratorium zu kultivieren, ohne daß eine Schädigung beobachtet werden konnte. Auch die Chromosomen (Strugger 1940) konnten mit Hilfe des Akridinorange lebend gefärbt werden, sodaß der Ablauf der indirekten Kernteilung am gefärbten Präparat beobachtet werden konnte. Der Frage der Permeation der Sulfosäure-Farbstoffe wurde eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Diese Erfahrungen werden in einer vorbereiteten Publikation niedergelegt werden (Strugger 1943).

3. Mikrobiologie.

Die Entdeckung der Vitalfärbung des Protoplasmas mit Akridinorange führte zu einem neuen Arbeitsgebiet des Institutes. Man konnte die Bakterien bisher nur im toten Zustand anfärben. Mit Hilfe des Akridinorange dagegen gelang es, in die bakteriologische Forschung die Vitalfärbung der Bakterien einzuführen. Die Vorarbeiten für die Theorie der Bakterienfärbung wurden zunächst an toten Bakterien von Denzler (1942) geleistet. Strugger und Hilbrich (1942) haben die Vitalfärbung der Bakterien mit Akridinorange einer sorgfältigen Analyse unterzogen. Es zeigte sich, daß ebenso wie an Metaphytenzellen auch die lebenden Bakterien eine grüne Fluoreszenzfarbe annahmen, während die toten Bakterien kupferrot leuchteten. Dadurch war eine Methodik von großer praktischer Reichweite für die Bearbeitung medizinischer Fragen gegeben. Während man bisher durch direkte mikroskopische Untersuchungen über den Lebenszustand der Bakterien keine Aussage machen konnte, ist das mit einem Schlage durch die Fluorochromierung der Bakterien mit Akridinorange möglich geworden. Die Vitalfärbung der Bakterien ist so unschädlich, daß diese sich im gefärbten Zustand kultivieren lassen und im gefärbten Zustand den Tieren eingespritzt auch die vollen Krankheitssymptome erzeugen. Im weiteren Ausbau dieser Methodik (Strugger 1942) ergaben sich folgende praktisch wichtigen Fragestellungen.

1. Die Prüfung der Desinfektionsmittel kann exakt durchgeführt werden.
2. Die Vitalfärbung der sonst sehr schwer färbbaren Tuberkulose-Bakterien ist mit Akridinorange leicht möglich, sodaß die Physiologie der Tuberkulose-Bakterien näher studiert werden kann.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

3. Die Wirkung der Chemotherapeutika wie Prontosil (Strugger 1942) kann studiert werden.
4. Auch Pilze (Hefe und Schimmelpilze) können mit dieser Methodik mit Erfolg untersucht werden.
5. Für die Bodenkunde ergab sich die wichtige Feststellung, daß die Bodenbakterien im Boden lebend gefärbt und in kontrastreicher Weise in ihrer natürlichen Lage beobachtet und ausgezählt werden können.

Verzeichnis der Arbeiten aus dem Botanischen Institut.

1939

Strugger, S. (1939): Der aufsteigende Saftstrom in der Pflanze. 90. u. 91. Jahresbericht d. Naturhistor. Ges. z. Hannover.

— (1939): Zellphysiologie und Protoplasmatik. Fortschritte d. Botanik 8, 166.

— (1939/40): Studien über den Transpirationsstrom im Blatt von *Secale cereale* und *Triticum vulgare*. Ztschr. f. Bot. 35, 97.

1940

Strugger, S. (1940): Zellphysiologie und Protoplasmatik. Fortschr. d. Bot. 9, 116.

— (1940): Neues über die Vitalfärbung pflanzlicher Zellen mit Neutralrot. Protoplasma 34, 601.

— (1940): Fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen über die Aufnahme und Speicherung des Akridinorange durch lebende und tote Pflanzenzellen. Jenaische Ztschr. f. Naturwiss. 73, 97.

— (1940): Die Vitalfärbung der Chromosomen. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 48, 645.

— (1940): Die Kultur von *Didymium nigripes* aus Myxamöben mit vitalgefärbtem Plasma und Zellkernen. Ztschr. f. wiss. Mikr. u. f. mikr. Technik. 57, 415.

Rouschal, E. (1940): Wasserumsatz und Stoffbewegungen. Fortschr. d. Bot. 9, 134.

— (1940): Fluoreszenzoptische Messungen der Geschwindigkeit des Transpirationsstromes an krautigen Pflanzen mit Berücksichtigung der Blattspurleitflächen. Flora 34, 229.

Rouschal, E. und Strugger, S. (1940): Der fluoreszenzoptisch-histochemische Nachweis der kutikulären Rekretion und des Salzweges im Mesophyll. Ber. d. Dtsch. Bot. Ges. 58, 50.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

1941.

Strugger, S. (1941): Zellphysiologie und Protoplasmatik. Fortschr. d. Bot. **10**, 154.

— (1941): Zellphysiologische Studien mit Fluoreszenzindikatoren. Flora **35**, 101.

— (1941): Die fluoreszenzmikroskopische Unterscheidung lebender und toter Zellen mit Hilfe der Akridinorange-Färbung. Dtsch. Tierärztl. Wschr. **49**, 525.

Rouschal, E. (1941): Pflanzliche Hormone. Dtsch. Tierärztl. Wschr. **49**, 229.

— (1941): Beiträge zum Wasserhaushalt der Gramineen und Cyperaceen. I. Die faszikuläre Wasserleitung in den Blättern und ihre Beziehung zur Transpiration. Planta **32**, 66.

— (1941): Untersuchungen über die Protoplasmatik und die Funktion der Siebröhren. Flora **35**, 135.

1942.

Strugger, S. (1942): Neues über die Fluoreszenzfärbung toter und lebender Bakterien. Dtsch. Tierärztl. Wschr, **50**, 51.

— (1942): Ein neues Verfahren zur Färbung von Bakterien. Berl. u. Münch. Tierärztl. Wschr. **33/34**. 253.

— (1942): Fluoreszenzmikroskopische Beobachtungen über das Eindringen des *Prontosil solubile* in lebende Bakterien- und Hefezellen. Dtsch. Tierärztl. Wschr. **50**, 321.

— (1942): Die fluoreszenzmikroskopische Unterscheidung lebender und toter Mikroorganismen mit Hilfe der Akridinorange-Färbung und ihre Bedeutung für die Desinfektionsmittelprüfung. Die Technische Assistentin **9**, 124.

Strugger, S. und P. Hilbrich (1942): Die fluoreszenzmikroskopische Unterscheidung lebender und toter Bakterienzellen mit Hilfe der Akridinorangefärbung. Dtsch. Tierärztl. Wschr. **50**, 121.

Mohrmann, B. und Strugger S. (1942): Die fluoreszenzmikroskopische Unterscheidung lebender und toter Spirochäten (*Spirochaeta pallida*) mittels der Akridinorangefärbung. Dermatologische Wschr. **115**, 669.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover

Jahr/Year: 1940-1942

Band/Volume: 92-93

Autor(en)/Author(s): Strugger Siegfried

Artikel/Article: Bericht über die Tätigkeit des Botanischen Institutes der Tierärztlichen Hochschule und des Lehrstuhles für Botanik an der Technischen Hochschule Hannover 59-64