©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

PHYTON
ANNALES REI BOTANICAE

VOL. 5. FASC. 3. PAG. 189—276 30. VI. 1954

Sind alle Pflanzen mit Cytoplasma-Eiweißspindeln Virusträger?

Von

Friedl WEBER

(Aus dem Pflanzenphysiologischen Institut der Universität Graz)

Eingelangt am 31. Oktober 1953

Eiweißspindeln im Cytoplasma sind zuerst von MOLISCH 1885 bei *Epiphyllum truncatum* festgestellt worden, später wurden sie von verschiedenen Forschern auch bei anderen Kakteen gefunden (Lit. bei WEBER & KENDA 1952). Lange Zeit hielt man diese oft merkwürdig geformten Gebilde für Zellinhaltskörper, die im normalen Stoffwechsel bestimmter Kakteen-Spezies entstehen und für diese Arten spezifisch sind. In einer Reihe von Arbeiten aus dem Pflanzenphysiologischen Institut der Universität Graz (Lit. bei WEBER, KENDA & THALER 1953, WEBER 1953 a) wurde der Nachweis zu erbringen gesucht, daß die „Eiweißspindeln" nur dann in Kakteen auftreten, wenn die Pflanzen von Virus infiziert sind. Die Zulässigkeit dieser Annahme konnte so lange angezweifelt werden, als die Pflanzen, die Eiweißspindeln enthalten, äußerlich keine Krankheitssymptome zeigen. In letzter Zeit wurde aber beobachtet, daß Kakteen mit Eiweißspindeln doch auch äußerlich sichtbare Zeichen einer Virose aufweisen (WEBER 1953 a). Es scheint daher kaum mehr ein Zweifel daran zu bestehen, daß bei den Kakteen „Eiweißspindel-Träger" stets auch „Virus-Träger" sind. Das Virus kann latent („maskiert") sein, dann sind die Pflanzen, obwohl sie Eiweißspindeln führen, äußerlich symptomlose Virus-Träger, oder das Virus kann stärker virulent sein, dann werden die Symptome der Virose auch äußerlich erkennbar, ja es kann sogar zum Absterben der kranken Pflanzen kommen.

Nun gibt es aber Eiweißspindeln im Cytoplasma — KÜSTER 1951 nennt sie wegen ihrer meist fibrillären Struktur „Eiweißfibrillenbündel" — nicht nur bei Kakteen, sondern auch bei Pflanzen anderer systematischer Zugehörigkeit. Diese Eiweißspindeln gleichen in ihrer Gestalt, in ihren optischen, chemischen, physikalischen Eigenschaften — so weit heute

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

bekannt ist — ganz denen der Kakteen. Wenn nun der Zusammenhang der Proteinspindel-Bildung bei den Kakteen und anderen Pflanzen, wie Solanaceen (Lit. bei BAWDEN 1950) mit einer Virus-Infektion feststeht, so drängt sich natürlich die Frage auf, ob das Auftreten von Eiweißspindeln auch bei Pflanzen, von denen eine Virose nicht bekannt ist, als ein Anzeichen dafür gelten kann, daß auch diese Pflanzen Virusträger sind.

Diese Frage ist aus verschiedenen Gründen von Interesse. Das Problem ist noch nicht definitiv gelöst, ob die Eiweißparakristalle in nachweisbar Virus-kranken Pflanzen als „Viruskristalle" d. h. Kristalle aus Virus — d. i. artfremden Eiweiß — aufzufassen sind, oder als Kristalle, die in der Pflanze infolge des durch die Virus-Infektion veränderten Stoffwechsels entstehen, aber doch als arteigenes Eiweiß der Pflanze gelten müssen.

Wenn Eiweißspindeln auch in Virus-freien Pflanzen auftreten können, so verliert die Annahme, daß die Proteinspindeln Virus-kranker Pflanzen Virusparakristalle sind, an Wahrscheinlichkeit und die andere Annahme, daß es sich bei den Spindeln auf jeden Fall um arteigenes Eiweiß handelt, gewinnt an Wahrscheinlichkeit. Die Sachlage wäre im letzteren Falle die: Manche Pflanzen bilden in ihrem normalen Stoffwechsel Eiweißfibrillenbündel, andere Pflanzen, wie Solanaceen, Kakteen, nur dann, wenn ihr Stoffwechsel durch Virus-Infektion modifiziert ist.

Wie läßt es sich entscheiden, ob Pflanzen zu den ersteren oder zu den letzteren gehören? Von Pflanzen (Arten), die Eiweißspindeln in ihrem normalen, gesunden Stoffwechsel bilden, wird man — wenn sie unter günstigen Vegetationsbedingungen stehen — überhaupt nicht erwarten dürfen, spindelfreie Exemplare finden zu können. Von Pflanzen (Arten) dagegen, die nur bei Virus-Befall Spindeln besitzen, wird man — insofern eine Infektion ausgeschlossen ist, und wenn nicht der relativ seltene Fall einer Virus-Übertragung durch Samen vorliegt — nur spindelfreie Exemplare finden. Es muß nun wohl für jede Art untersucht werden, zu welcher der beiden Kategorien sie gehört

Im Speziellen soll nun versucht werden, zunächst für einige Balsaminaceen diese Entscheidung zu treffen.

Daß in Zellen von Balsaminaceen Eiweißspindeln vorkommen, ist schon lange bekannt. AMADEI 1898 hat sie eingehend besonders an verschiedenen *Impatiens*-Arten studiert. KÜSTER 1948 hat die Eigenschaften der Proteinfaserspindeln von *Impatiens Balsamina* mit den Eigenschaften derjenigen von Kakteen verglichen und eine weitgehende Übereinstimmung festgestellt. In beiden eben zitierten Arbeiten finden sich keine Angaben darüber, ob die Eiweißspindeln in den untersuchten *Impatiens*-Arten regelmäßig zu sehen waren oder nur bei manchen Exemplaren, bei anderen aber nicht. Da AMADEI seine Studien 1898 in Innsbruck, KÜSTER aber 1948 in Gießen durchgeführt hat, so ist eine gemeinsame Herkunft der Pflanzen wohl auszuschließen.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Im Pflanzenphysiologischen Institut der Universität Graz wird seit Jahren *Impatiens Holstii* kultiviert, z. T. aus Samen gezogen, z. T. durch Stecklinge vermehrt. Es wurde nun zunächst diese Art auf das Vorkommen von Eiweißspindeln hin untersucht. AMADEI gibt an, daß bei *Impatiens Sultani*, einer Art, die *Impatiens Holstii* nahe steht, Eiweißspindeln nur in den Epidermiszellen des Fruchtknotens vorkommen. Auch bei *Impatiens Holstii* finden sich die Spindeln in der Oberhaut des Fruchtknotens, sie treten aber nicht nur dort auf, sondern auch in den Epidermiszellen des Laubblattes mit Ausnahme der Schließzellen. Es zeigte sich jedoch, daß sich keineswegs in allen Exemplaren dieser Pflanze Eiweißspindeln auffinden lassen. Die negativen Befunde sprechen vielleicht dafür, daß *Impatiens Holstii* nicht generell Eiweißspindeln besitzt, sondern nur Pflanzen, die Virusträger sind. Gegen diese Vermutung kann angeführt werden, daß sich in den Zellen von *Impatiens Holstii* keine Cytoplasma-Ballen finden, die man als x-bodies ansprechen könnte.

Es wurden ferner zahlreiche Exemplare von *Impatiens Roylei* auf das Vorkommen von Spindeln untersucht; die meisten Pflanzen waren besonders kräftige Exemplare, die eine Höhe von über 2 Metern erreicht haben. Nach AMADEI treten auch bei *Impatiens glandulifera* LINDL. (= *Impatiens Roylei* WALDERS) in den Kapseln „massenhaft Spindeln auf, aber es sind nicht mehr die Epidermiszellen der äußeren Kapselwandung, welche diese Körper führen, sondern das Schwellgewebe."

Von einem massenhaften Auftreten von Eiweißspindeln im Schwellgewebe oder anderen Geweben von *Impatiens Roylei*, die im Versuchsgarten des Grazer Pflanzenphysiologischen Institutes wuchsen, kann nun keine Rede sein. Es wurde in sehr vielen Kapseln, aber auch in Blättern und Stengeln darnach gesucht und keine Spindeln gesehen. Niemals wurden in den Zellen x-bodies beobachtet. Diese Befunde zeigen, daß Eiweißspindeln bei *Impatiens Roylei* keineswegs allgemein vorkommen. Man könnte also auch in diesem Falle zur Ansicht neigen, daß nur maskierte Virusträger von *I. Roylei* im Besitze von Eiweißspindeln sind.

Schließlich wurde *Impatiens Balsamina* untersucht und zwar Pflanzen, die der Grazer Botanische Garten in entgegenkommender Weise zur Verfügung gestellt hat; es waren dies kräftige Pflanzen, die aus Samen gezogen waren, die aus verschiedenen Gärtnereien stammten und in ihrer Blütenfarbe verschieden waren. Die Fruchtknotenwand aller daraufhin untersuchten zahlreichen Pflanzen enthielt Eiweißspindeln sowohl in noch ganz jungen als auch in schon ausgereiften Früchten. x-body-ähnliche Cytoplasma-Anhäufungen wurden in den Zellen nie gefunden.

Das Auftreten von Eiweißspindeln bei *Impatiens Balsamina* in zeitlich doch recht weit auseinander liegenden Jahren (1898, 1948, 1953) und in Pflanzen von sicherlich verschiedener Herkunft, spricht wohl eher dafür, daß das Vorkommen der Eiweißspindeln bei dieser Pflanze ein konstantes Speziesmerkmal ist und nicht erst bei Virus-Infektion sich einstellt, man

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

wollte denn annehmen, daß alle Pflanzen dieser Art symptomlose Virusträger sind. Ausgeschlossen wäre dies ja allerdings bei einer schon so lange in gärtnerischer Kultur gezogenen Pflanze nicht.

Die eingangs für die Balsaminaceen aufgeworfene Frage ob der Besitz von Eiweißspindeln bei dieser Familie ein mikroskopisches Symptom dafür ist, daß die betreffenden Pflanzen (symptomlose) Virusträger sind, wurde durch die hier mitgeteilten Beobachtungen nicht entschieden, eine Entscheidung könnten wohl nur Untersuchungen auf breiterer Basis und vor allem auch Impfversuche bringen.

Ein konstantes Vorkommen von „Eiweißspindeln" scheint auch bei *Drosera*-Arten gegeben zu sein. GARJEANNE 1918 hat die von ihm als „Rhabdoide" bezeichneten Gebilde in verschiedenen *Drosera*-Arten vorgefunden. BRAT, KENDA & WEBER beschreiben sie für *Drosera rotundifolia* aus Zell am See und für *Drosera anglica* aus dem Leopoldskroner Moor bei Salzburg. Auch *Drosera intermedia* und *Drosera rotundifolia* von einem Moor bei Spittal an der Drau hatte in den Blattepidermiszellen regelmäßig Rhabdoide. Es konnten ferner Blätter folgender *Drosera*-Arten aus dem Botanischen Garten der Universität Graz untersucht werden: *Drosera capensis*, *Drosera spathulata*. Auch bei diesen Arten fanden sich regelmäßig Eiweißspindeln im Cytoplasma.

Man wird kaum annehmen wollen, daß alle *Drosera*-Arten und Exemplare ein- und derselben Art an verschiedenen Fundorten symptomlose Virusträger sind, man wird vielmehr eher zu der Ansicht neigen, daß bei *Drosera* die Bildung von Eiweißspindeln (Rhabdoiden) nichts mit einer Virusinfektion zu tun hat.

Eine nähere Untersuchung verdient auch das Vorkommen von Eiweißspindeln in der Blattepidermis von *Valerianella olitoria* (WEBER 1940). Bisher wurden noch keine Pflanzen dieser Art gefunden, die frei von Eiweißspindeln gewesen wären.

Zusammenfassung

Bei *Impatiens Holstii* wurden Eiweißspindeln gefunden, aber nicht bei allen Exemplaren. Von einem allgemeinen massenhaften Auftreten von Eiweißspindeln im Schwellgewebe von *Impatiens Roylei* kann nicht die Rede sein. Alle untersuchten *Impatiens Balsamina*-Pflanzen besaßen in der Epidermis „Eiweißspindeln". Die Frage, ob das Vorkommen von Eiweißspindeln bei den genannten *Impatiens*-Arten ein mikroskopisches Symptom einer Virus-Infektion ist, wie dies bei den Kakteen der Fall zu sein scheint, konnte nicht entschieden werden. In der Epidermis verschiedener *Drosera*-Arten und zwar von Pflanzen verschiedener Fundorte wurden stets Eiweißspindeln gefunden. Dies spricht dafür, daß bei *Drosera* die Eiweißspindeln (Rhabdoide) im normalen Stoffwechsel entstehen und ihre Bildung nicht auf eine Virusinfektion zurückzuführen ist. Auch *Valeria-*

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

nella olitoria scheint in den Epidermiszellen stets Eiweißspindeln zu enthalten.

Literatur

AMADEI 1898. Über spindelförmige Eiweißkörper in der Familie der Balsamineen. Bot. Zbl. 73.

BAWDEN 1950. Plant Viruses and Virus Diseases. Waltham, Mass.

BRAT, KENDA & WEBER 1951. Rhabdoide fehlen den Schließzellen von *Drosera*. Protoplasma 40.

COOK 1947. Viruses and Virus Diseases of Plants. Minneapolis.

GARJEANNE 1918. Die Rhabdoide von *Drosera rotundifolia* L. Rec. Trav. bot. néerl. 15.

KÜSTER 1948. Über die Eiweißspindeln von *Impatiens*. Biolog. Zbl. 67.

— 1951. Die Pflanzenzelle. Ed. 2. Jena.

WEBER 1940. Eiweißspindeln von *Valerianella*. Protoplasma 34.

— 1953 a. Kakteen-Virus-Übertragung. Protoplasma 43.

— 1953 b. Virus-krankes *Epiphyllum*. Österr. bot. Z. 100.

— & KENDA 1952. Cactaceen-Virus-Eiweißspindeln. Protoplasma 41

— KENDA & THALER 1952. Eiweißspindeln und cytoplasmatische Einschluß-Körper in *Pereskiopsis pititache*. Protoplasma 42.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn

Jahr/Year: 1954

Band/Volume: 5_3

Autor(en)/Author(s): Weber Friedl

Artikel/Article: Sind alle Pflanzen mit Cytoplasma-Eiweißspindeln Virusträger? 189-193