

UV-Strahlenwirkungen auf Zellen von *Allium cepa*, besonders deren Chondriosomen und Plastiden

Von

Richard Biebl und Walter Url

Aus dem Pflanzenphysiologischen Institut der Universität Wien

Mit 14 Textabbildungen

(Eingegangen am 8. August 1957)

Einleitung

Vorliegende Untersuchung kann als eine Fortsetzung und Ergänzung zu den schon vor Jahren veröffentlichten Beobachtungen (Biebl 1942 a, b) über die Wirkung kurzweiliger ultravioletter Strahlen auf die Epidermen der Zwiebelschuppen von *Allium cepa* gelten. Die innerhalb 24 Stunden letale Bestrahlungsdauer wurde damals bei Verwendung eines geraden Hanauer Quarzbrenners und einer Entfernung von 22 cm für die Innenepidermis der Zwiebelschuppen mit 1 Minute bestimmt. Eine viertel und eine halbe Minute Bestrahlung führten in der angegebenen Zeit noch zu keinen tödlichen Schädigungen.

Der Absterbeverlauf einer 2 Minuten bestrahlten Innenepidermiszelle wurde folgendermaßen beschrieben (1942 a): 1. Loslösung des Zellkernes aus den ihn ursprünglich umfassenden Plasmafäden, 2. Verschwinden der durch den Zellraum ziehenden Plasmastränge und Einstellung der Plasmaströmung, 3. feine Granulation des Plasmas, 4. Abrundung des Zellkernes, Annahme einer dunkleren Färbung und einer feinkörnigen Struktur sowie Hervortreten der Nukleolen, 5. starke Erhöhung der Lichtbrechung des Zellkernes, scharfe Konturierung desselben, Auftreten eines körnchenfreien Hofes um den toten Zellkern und gleichzeitig damit 6. mehr oder weniger deutlich sichtbare Koagulation des Plasmas.

Als erste zellphysiologisch erfaßbare Strahlenwirkung war im Plasmolyseversuch sowohl nach letaler Bestrahlung während der Latenzzeit wie auch als Folge hinreichend starker subletaler Bestrahlung ein rascherer Plasmolyseeintritt und eine schnellere Rundung des abgehobenen Protoplasten beobachtet worden. Ursache hiefür ist, wie auch nachfolgende

Arbeiten bestätigten (Toth 1949, Seemann 1950), vor allem eine Erhöhung der Wasserpermeabilität. Auch die Intrabilität und Permeabilität für verschiedene Stoffe ließen nach UV-Bestrahlung charakteristische Veränderungen erkennen (Biebl 1942b, Toth 1949).

Die folgenden Mitteilungen bringen nun einige Ergänzungen zu diesen Beobachtungen und erweitern sie durch die Beschreibung der Wirkung letaler und subletaler UV-Bestrahlungen auf die Chondriosomen, Sphärosomen und Leukoplasten (im Dauergewebe persistierende Proplastiden im Sinne Struggers) der Innenepidermis der Zwiebelschuppe von *Allium cepa*.

Als Sphärosomen sollen mit Perner (1953) die sich durch ihre starke Lichtbrechung deutlich von den Chondriosomen unterscheidenden, 0,4–1,6 μ großen, kreisrunden, im Plasmastrom der Zwiebelinnenepidermiszelle rasch dahineilenden Einschlußkörper bezeichnet werden. Im übrigen sei bezüglich der Terminologie der Mikrosomen auf Höfler (1957) verwiesen.

Methodik

Als Versuchsmaterial dienten gelbe marktgängige Zwiebeln von *Allium cepa*. Untersucht wurden die Innenepidermen der von außen zweiten oder dritten lebenden, fleischigen Schuppe. Die Präparation wurde nach den Angaben Struggers (1949) durchgeführt. Ein Sektor einer Zwiebelschuppe wird abgehoben, die Innenepidermis mit einer Rasierklinge in kleine Rechtecke eingeschnitten und dann die Schuppe in einem weithalsigen Fläschchen in Leitungswasser mittels einer Wasserstrahlpumpe entlüftet. Die nunmehr leicht abhebbaren Epidermisstücke wurden auf einer Glasplatte auf feuchtes Filterpapier nebeneinander aufgelegt und zur Hälfte mit einem Schott WG 5-Filter abgedeckt. Die zu bestrahlende Hälfte wurde durch Abschneiden einer Ecke markiert. Während auf diese unbedeckte Hälfte aus 22 cm Entfernung die volle Strahlung der Quecksilberdampfampe („Astralux“-Quarzanalysenlampe mit geradem Stab Brenner) einwirkte, die einen Wellenbereich von 250 $m\mu$ bis in das sichtbare Licht umfaßt, wurden durch das WG 5-Filter alle Strahlen kürzer als 320 $m\mu$ abgehalten. Die im voll bestrahlten Teil auftretenden Schäden und Veränderungen müssen daher der Wirkung oder zumindest der wesentlichen Mitwirkung (Biebl 1954, 1956) der UV-Strahlung kürzer als 320 $m\mu$ zugeschrieben werden.

Die mikroskopische Untersuchung wurde zumeist mit einem Phasenkontrastmikroskop (Zeiss W-Stativ) unter Verwendung eines Phaseneofluars 100 : 1 durchgeführt.

1. Resistenz, Plasmaströmung, Plasmolyseform und Permeabilität

Während für die Außenepidermen der Zwiebelschuppen von *Allium cepa* die innerhalb von 24 Stunden letale UV-Bestrahlungszeit in Abhängigkeit von der Membrandicke bei verschiedenen Schuppen und bei