

wie Seismonastie, Geonastie, Nyktinastie als „Radionastie“ bezeichnen. Die Nastien beruhen bekanntlich darauf, daß in den speziellen Bewegungsgeweben unter einem adäquaten Reiz durch intrazelluläre Flüssigkeitsverschiebung, Permeabilitätsänderung und Exosmose der Turgor abfällt. Unsere Beobachtungen zeigen, daß Röntgenstrahlen sowohl über die physiologischen Bahnen der Erregungsleitung wie durch direkten Angriff am Erfolgsorgan als reaktionsauslösende Reize wirken und den Funktionszustand eines erregbaren Systems zeitweilig ändern können; sie sind eine weitere Stütze für die Hypothese, daß ionisierende Strahlen eine temporäre Änderung der Zellpermeabilität der Zellmembran und Verschiebungen von Wasser, Elektrolyten und eventuell auch von anderen löslichen Stoffen hervorgerufen können.

Den Herren Professoren Dr. A. BARTHELMESS, Dr. L. BRAUNER und Dr. W. HALBSGUTH danken wir für die botanische Beratung und die Überlassung der Pflanzen.

Strahlenbiologisches Institut der Universität, München, und Institut für Strahlenschutzforschung der Gesellschaft für Kernforschung, Neuherberg

O. HUG und H. MILTENBURGER

Eingegangen am 31. Juli 1962

¹⁾ HUG, O.: Strahlentherapie 106, 155—160 (1958). — ²⁾ HUG, O.: Immediate and Low Level Effects of Ionizing Radiations. Conference held in Venice, June 1959. A Special Supplement to the International Journal of Radiation Biology 1960. — ³⁾ HUG, O., and H.-J. SCHLIEP: Symposium on the Initial Effects of Ionizing Radiations on Cells, held in Moscow, October 1960. London and New York: Academic Press 1961.

Zur Hitzeresistenz der Blätter höherer Pflanzen in Abhängigkeit von ihrem Wassergehalt

Die Hitzewiderstandsfähigkeit von Samen und poikilohydran Pflanzen wie Flechten und Moosen verändert sich erheblich, wenn ihr Hydratationsgrad wechselt¹⁾. Dabei bedingt Abnahme der Quellung eine Zunahme der Resistenz. Hinweise darauf, daß auch bei den Blättern homoiohydran

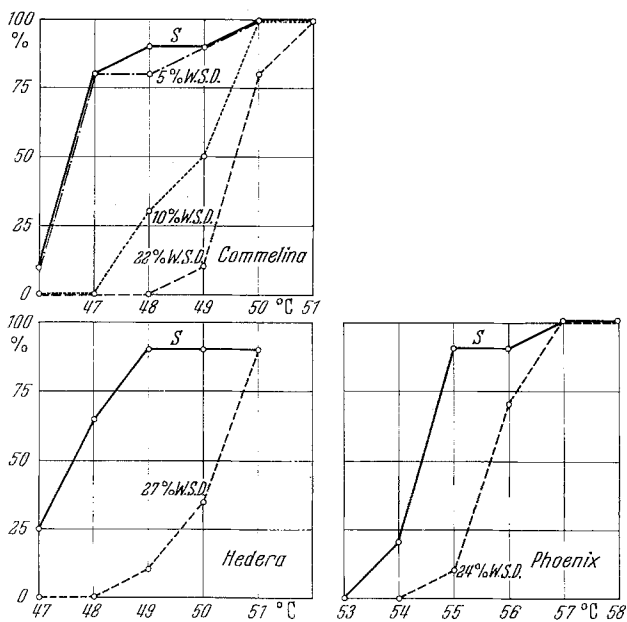


Fig. 1. Hitzeresistenz der Blätter von *Commelina africana*, *Hedera helix*, *Phoenix reclinata* bei Wassersättigung (S) und bei verschiedenen Wassersättigungsdefiziten (W.S.D., Angabe in Prozent des Sättigungswassergehaltes). Abszisse: Temperatur der halbstündigen Erhitzung. Ordinate: Blattschädigung in Prozent der gesamten Blattfläche

Phanerogamen die Höhe der Widerstandsfähigkeit gegen kurzfristige Einwirkung hoher Temperaturen von ihrem augenblicklichen Wasserzustand abhängen kann, geben die Untersuchungen von SAPPER²⁾. Um die ökologische Bedeutung dieser Erscheinung beurteilen zu können, wurde nun bei verschiedenen Typen höherer Pflanzen die Abhängigkeit der Hitzeresistenz vom Wassergehalt der Blätter näher verfolgt.

Als Versuchsmaterial dienten u. a. Topfpflanzen von *Commelina africana* L. (erbgleiche Stecklinge), von *Phoenix*

reclinata JACQ. (Saatgut aus Sizilien) und Freilandmaterial von *Hedera helix* L. (Botan. Garten Darmstadt). Abgeschnittene Blätter oder beblätterte Sprosse wurden einerseits in feuchten Kammern voll mit Wasser aufgesättigt, andererseits in einem Klimaraum bei niedriger Luftfeuchtigkeit bis zum Erreichen eines bestimmten, unschädlichen mittleren Wassersättigungsdefizites (W.S.D., Angabe in Prozent des Sättigungswassergehaltes) angetrocknet. Die Trockenzeit wurde mit maximal 6 Std so kurz bemessen, daß eine eigentliche Härtung nicht eintrat oder jedenfalls gering blieb³⁾. Anschließend wurde die Hitzeresistenz der Blätter in üblicher Weise durch halbstündige Erhitzung in Plastikbeuteln im Wasserbad, Nachkultur und anschließende Schätzung der Blattschäden bestimmt⁴⁾.

Fig. 1 zeigt die Ergebnisse einiger Versuchsserien. Bei *Commelina* macht sich ein 5%iges W.S.D. noch nicht wesentlich in der Hitzeresistenz der Blätter bemerkbar. Größere Wasserdefizite erhöhen die Widerstandsfähigkeit aber erheblich. Der Resistenzwert (Temperatur, durch die bei halbstündiger Einwirkungszeit die Hälfte des Blattgewebes abgetötet wird) liegt bei 22% W.S.D., einem gerade noch nicht schädigenden Austrocknungsgrad, um etwa 3°C höher als bei Blättern im wassergesättigten Zustand. Ähnlich sind die Verhältnisse bei *Hedera*, und selbst bei *Phoenix* mit relativ hoher Hitzeresistenz erbringt die Antrocknung eine weitere gesicherte Vergrößerung der Widerstandsfähigkeit.

Die durch kurzfristigen Wasserverlust experimentell erreichten Hitzeresistenzsteigerungen erweisen sich damit zum Teil als so groß, daß entsprechende Erhöhungen unter Freilandbedingungen durchaus bedeutungsvoll sein können. Das gilt vor allem für heiße Standorte, wo der Wassergehalt der Blätter großen natürlichen Schwankungen unterworfen ist und wo die Zeiten stärkster Defizite in der Regel mit den Zeiten höchster Temperaturbeanspruchung zusammenfallen. Durch die Untersuchung einer größeren Anzahl von Arten verschiedener ökologischer Ansprüche und Messung der Resistenzschwankungen in Beziehung zum Wassergehalt an Freilandpflanzen extrem trocken-warmer Wuchsorte, etwa in Wüstengebieten, soll diese Frage weiter verfolgt werden.

Ausgeführt mit dankenswerter Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Botanisches Institut der Technischen Hochschule, Darmstadt

M. HAMMOUDA (Kairo, z.Z. Darmstadt) und O. L. LANGE

Eingegangen am 13. Juli 1962

¹⁾ Zum Beispiel LANGE, O. L.: Flora [Jena] 140, 39 (1953); — Zusammenfassende Darstellungen: LEVITT, J.: The Hardiness of Plants. New York: Acad. Press 1956. — BIEBL, R.: Protoplastische Ökologie der Pflanzen. Protoplastologia 12, 1 (1962). — ²⁾ SAPPER, I.: Planta [Berlin] 23, 513 (1935). — ³⁾ Über entsprechende Untersuchungen zur Hitzehärtung durch langandauernde Trockenkultur wird an anderer Stelle berichtet werden. — ⁴⁾ Vgl. SCHWEMMLE, B., u. O. L. LANGE: Planta [Berlin] 53, 134 (1959).

Die intrazelluläre Lokalisation und gleichzeitige Darstellung der sauren Phosphatase und unspezifischen Esterase in den proximalen Tubuli der Urniere von *Xenopus laevis* Daud.

Die saure Phosphatase und der größte Teil der unspezifischen Esterase sind in den proximalen Tubuli (Hauptstücke) der Urniere von *Xenopus* in kleinen Fermentgranula lokalisiert. Diese sind etwa 0,3 bis 2 μ groß, enthalten Phospholipide (saurer Hämatest nach BAKER) und diastaseresistente PAS-positive Substanzen (PAS-Reaktion nach McMANUS). Nach den cytochemischen Untersuchungen NOVIKOFFS¹⁾, insbesondere an der Rattenniire, sind derartige Granula mit den Lysosomen DE DUVEs²⁾ identisch. Die intrazelluläre Verteilung der Lysosomen in den Zellen des proximalen Tubulus von *Xenopus* zeigt Fig. 1. Die räumlichen Beziehungen der Fermentgranula zur Golgi-Zone legen es nahe, als ihren wahrscheinlichen Bildungsort den Golgi-Apparat anzunehmen.

Unter Anwendung der histochemischen Methoden für saure Phosphatase (Gomori-Methode, pH 5,3) und unspezifische Esterase (Naphthylacetat, Echtrotsalz TR, pH 8,2) gelang es, den Nachweis zu erbringen, daß beide Enzyme in denselben Lysosomen lokalisiert sind. Etwa 10 μ dicke Gefrierschnitte von Formol-Kalzium-fixierten Nieren werden zunächst im Gemisch für saure Phosphatase inkubiert. Nach kurzem Abspülen werden sie in das Inkubationsmedium für Esterase gebracht und anschließend mit einem Tropfen Aqua dest. auf Objektträgern montiert. Erst jetzt wird unter mikroskopischer Kontrolle langsam $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ -Lösung unter das Deckglas gesaugt,