

# Weitere Hinweise für die Bedeutung der Epidermis als Ort der Lichtperzeption bei circadianen Laubblattbewegungen

Further Indications for the Role of the Epidermis as the Site of Light Perception in Circadian Leaf Movements

Walter Mayer

Institut für Biologie, Tübingen

(Z. Naturforsch. **28 c**, 776 [1973]; eingegangen am 26. September 1973)

Circadian rhythms, leaf epidermis, light perception, *Kalanchoe*

Die Versuche über die unterschiedliche Empfindlichkeit der Ober- und Unterseite des Blattes auf Störlicht bei *Kalanchoe blossfeldiana*, *Chenopodium amaranticolor* und *Perilla ocymoides*<sup>1,2</sup> sowie der Befund, daß Pflanzen von *Kalanchoe blossfeldiana* mit teilweise abgezogener Blattepidermis photoperiodisch nicht mehr induzierbar sind<sup>3</sup>, deuten darauf hin, daß die Epidermis als Ort der Lichtperzeption bei der photoperiodischen Induktion eine entscheidende Rolle spielt. Ebenso lassen die Ergebnisse über die Lichtintensitätsabhängigkeit der Spontanperiode circadianer Laubblattbewegungen der Winkler'schen *Solanum*-Periklinalchimären vermuten, daß die Epidermis bei circadianen Laubblattbewegungen die wirksame Strahlung perzipiert und die Reaktion des Bewegungsgewebes steuert<sup>2</sup>.

Nach dieser Hypothese dürften epidermislose Blätter keine Lichtintensitätsabhängigkeit der Periodenlänge zeigen. Dies wurde an der Laubblattbewegung von *Kalanchoe laxiflora* (*Bryophyllum crenatum*), einer Pflanze mit sukkulenten Blättern und daher leicht abziehbarer Epidermis, geprüft.

Wie Tab. I zeigt, ist die Spontanperiode intakter Blätter bei 1200 lx länger als bei 50 lx. Die Verlängerung der Spontanperiode bei höherer Beleuchtungsstärke stimmt mit den Befunden an anderen Pflanzen überein<sup>2,4,5</sup>. Von Blättern mit abgezogener oberer Epidermis mußten zahlreiche Versuche durchgeführt werden, da nur wenige Pflanzen auswertbare circadiane Bewegungen zeigten. Bei einer Beleuch-

Tab. I. Mittelwerte mit Standardfehler ( $s_x$ ) für die Periodenlänge der circadianen Laubblattbewegung von *Kalanchoe laxiflora* in verschiedenen Lichtbedingungen. Registriert wurde jeweils ein Blatt des 3.–5. Wirtels von oben. Nachbarblätter, die die Bewegungen stören konnten, wurden vor dem Versuch entfernt. Die Versuche wurden in 23 °C und 80–90% relativer Luftfeuchtigkeit durchgeführt.  $n$  = Zahl der ausgewerteten Pflanzen.

| Lichtprogramm<br>(LL=Dauerlicht<br>LD=Licht-Dunkel-<br>wechsel) | Periodenlänge<br>(Std.) von Blät-<br>tern mit abgezoge-<br>ner oberer<br>Epidermis | Perioden-<br>länge (Std.)<br>von intakten<br>Blättern |
|---|--|---|
| LL (50 lx)  | — —  | 22,4 ± 0,2 <sup>a</sup><br>$n=10$                     |
| LL (1200 lx)  | 22,1 ± 0,2 <sup>b</sup><br>$n=14$  | 23,1 ± 0,2 <sup>c</sup><br>$n=11$                     |
| LD 12:12 (1200 lx)  | 24,0 ± 0,1<br>$n=5$  | — —   |
| LD 12,5:12,5<br>(1200 lx)                                       | 25,3 ± 0,2<br>$n=7$  | 25,1 ± 0,3<br>$n=4$                                   |

<sup>a</sup> Signifikant verschieden von <sup>c</sup> ( $\alpha = 0,05$ ). <sup>b</sup> Signifikant verschieden von <sup>c</sup> ( $\alpha = 0,02$ ). <sup>b</sup> und <sup>a</sup> nicht signifikant verschieden (nach dem U-Test von Mann u. Whitney).

tungsstärke von 1200 lx ist eine Verkürzung der Periodenlänge festzustellen. Sie entspricht etwa der Periodenlänge intakter Blätter bei der Beleuchtungsstärke von 50 lx.

Dieses Ergebnis kann als weiterer Hinweis gewertet werden, daß die Epidermis bei der Perzeption der wirksamen Strahlung für die Lichtintensitätsabhängigkeit der Spontanperiode eine wichtige Rolle spielt.

Anders liegen die Verhältnisse hinsichtlich der synchronisierenden Wirkung des Lichtes. Blätter mit abgezogener oberer Epidermis lassen sich mit einem LD 12:12 und LD 12,5:12,5 eindeutig synchronisieren (Tab. I). Eine Entscheidung, ob hier das Mesophyll die wirksame Strahlung absorbiert, oder der Effekt durch die untere Epidermis oder durch Wechselwirkung mit anderen Blättern hervorgerufen wird, ist auf Grund der vorliegenden Ergebnisse nicht möglich.

Diese Arbeit wurde durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft im Schwerpunktprogramm „Biologie der Zeitmessung“ unterstützt.

Sonderdruckanforderungen an Dr. W. E. Mayer, Institut für Biologie der Universität Tübingen, D-7400 Tübingen, Auf der Morgenstelle 1.

<sup>1</sup> E. Bünning u. I. Moser, *Planta* **69**, 296 [1966].

<sup>2</sup> W. Mayer, I. Moser u. E. Bünning, *Z. Pflanzenphysiol.* **70**, 66 [1973].

<sup>3</sup> W. W. Schwabe, *J. exp. Botany* **19**, 108 [1968].

<sup>4</sup> R. Halaban, *Plant Physiol.* **43**, 1883 [1968].

<sup>5</sup> W. Mayer u. D. Sadler, *Planta* **108**, 173 [1972].



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitalized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.