

(Aus dem Botanischen Institut der Universität Tübingen)

Ergänzende Versuche über die phototaktischen Aktionsspektren von *Euglena*

Von

ERWIN BÜNNING und INGEBORG GÖSSEL

Mit 2 Textabbildungen

(Eingegangen am 4. Oktober 1958)

In einer kürzlich erschienenen Arbeit berichtet HALLDAL über Aktionsspektren der Phototaxis einiger Algen. Bei den untersuchten *Volvocales* war der Bereich um $493\text{ m}\mu$ am wirksamsten, ein schwacher Nebengipfel trat bei $435\text{ m}\mu$ auf. Für die Phototaxis der *Ulva*-Gameten war dieser

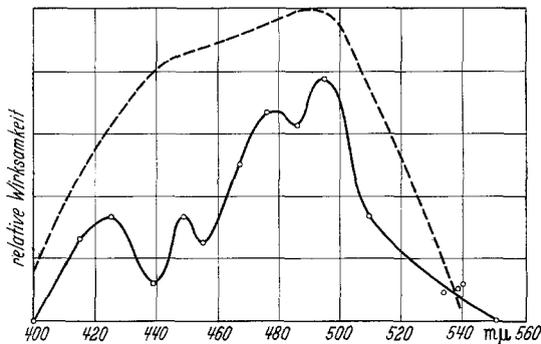


Abb. 1. Aktionsspektren der positiven Phototaxis von *Euglena gracilis* (nach BÜNNING u. SCHNEIDERHÖHN, ausgezogene Kurve) sowie von *Dunaliella* (nach HALLDAL, gestrichelte Kurve). Hinsichtlich der absoluten Höhe der Empfindlichkeit für die einzelnen Wellenlängen sind die beiden Kurven nicht miteinander vergleichbar

Nebengipfel ebenfalls nachweisbar, das Hauptmaximum lag hier bei $485\text{ m}\mu$.

Diese Aktionsspektren sind recht ähnlich den von uns (BÜNNING u. SCHNEIDERHÖHN 1956) für *Euglena* festgestellten. Wir fanden das Hauptmaximum bei etwa $495\text{ m}\mu$, ein Nebenmaximum bei ungefähr $425\text{ m}\mu$ (Abb. 1).

Abweichend sind die Ergebnisse HALLDALS (1958) für die negative Phototaxis; er fand nämlich bei seinen Objekten keinen Unterschied gegenüber dem Aktionsspektrum der positiven Phototaxis, während wir eine deutliche Verschiedenheit gemessen hatten. Inzwischen haben wir hierzu noch einige Ergebnisse erzielt, die uns gerade im Hinblick auf diese Verschiedenheit mitteilenswert erscheinen.

Wir haben früher die (schon alte und von verschiedenen Autoren begründete) Annahme vertreten und näher begründet, daß die eigentlich wirksame, d. h. zu einer photochemischen Reaktion führende Strahlungsabsorption im Photoreceptor erfolgt und der Augenfleck nur als Organ zur Verdunklung des Photoreceptors dient. Dieser Auffassung stimmt auch HALLDAL zu. Wir haben nun weiter die Ansicht begründet, daß im Aktionsspektrum der negativen Phototaxis das Absorptionsspektrum

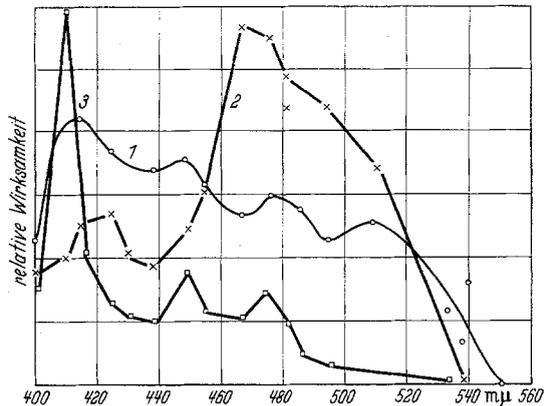


Abb. 2. Aktionsspektren der negativen Phototaxis von *Euglena gracilis* unter verschiedenen Bedingungen. Die einzelnen Kurven sind auch hier hinsichtlich der absoluten Höhe der Empfindlichkeit nicht miteinander vergleichbar. Berücksichtigt sind: 1 Messung für die Normalform (chlorophyllhaltig, nach BÜNNING u. SCHNEIDERHÖHN), 2 längere Zeit an Licht adaptierte Zellen der Normalform (der zusätzliche, nicht in die Kurve einbezogene Wert in der Nähe von 480 mμ ergibt sich bei der Berücksichtigung einer zweifelhaften Messung), 3 Form ohne Chlorophyll, mit Augenfleck (nach GÖSSEL)

der entscheidenden Substanz im Photoreceptor reiner zum Ausdruck kommt als im Aktionsspektrum der positiven Phototaxis. In dieser Ansicht hat uns nicht nur das unterschiedliche Reaktionsverhalten bei positiven und negativen Bewegungen bestärkt (BÜNNING u. TAZAWA 1957), sondern auch die Aktionsspektren chlorophyllfreier oder gar augenfleckfreier Euglenen (GÖSSEL 1957). Bei der Untersuchung dieser nichtgrünen Formen zeigte sich nämlich ein sehr ausgeprägtes Maximum bei 410 mμ und eine noch viel geringere relative Wirksamkeit der übrigen Bereiche als bei der negativen Phototaxis grüner und augenfleckführender Euglenen. Der Gipfel um 410 mμ war für die negative Phototaxis der grünen Form seinerzeit nicht gefunden worden; diese Wellenlänge hatten wir auch gar nicht geprüft, weil sie uns damals nicht beachtenswert erschien.

Jene Ergebnisse über die Aktionsspektren der farblosen Form mit oder ohne Augenfleck ließen es uns aber wünschenswert erscheinen,

den Bereich um 410 $m\mu$ auch noch für die negative Phototaxis grüner Formen zu prüfen, um das früher mitgeteilte Aktionsspektrum ergänzen zu können.

Die Methodik glich der unserer früheren Mitteilungen (BÜNNING u. SCHNEIDERHÖHN 1956, GÖSSEL 1957). Benutzt wurde die Normalform von *Euglena gracilis*, mit der wir ebenfalls früher gearbeitet hatten.

Bei dieser Untersuchung ergab sich nun, daß der Gipfel um 410 $m\mu$ bei der negativen Phototaxis tatsächlich eintreten kann, jedoch nur dann, wenn die Euglenen vorher 6–12 Std im Dunkeln gestanden hatten. Die Werte sind ähnlich den in Abb. 2 eingetragenen für die farblosen Euglenen mit Augenfleck. Hatten die Euglenen aber vorher Licht bekommen (650–800 Lux, mindestens 2 Std lang), so ergab sich ein ganz anderes Aktionsspektrum der negativen Phototaxis. Die maximale Wirksamkeit zeigte sich bei 467 $m\mu$, ein Nebengipfel bei 425 $m\mu$ (Abb. 2).

Eine Deutung würde voreilig sein, jedoch darf man wohl sagen, daß sich das Aktionsspektrum für die negative Phototaxis der grünen Form je nach der Vorbehandlung entweder dem der negativen Phototaxis farbloser Formen (mit oder ohne Augenfleck) oder dem der positiven Phototaxis grüner Formen nähert.

Im übrigen sei auf die ausführliche Diskussion bei HAUPT (1958) verwiesen.

Zusammenfassung

Das Aktionsspektrum für die negative Phototaxis von *Euglena gracilis* ist unterschiedlich, je nachdem, ob die Zellen an Dunkelheit oder an Licht adaptiert waren.

Dunkeladaptierte Zellen zeigen ein Maximum bei 410 $m\mu$; lichtadaptierte haben ein Maximum bei 467 $m\mu$, einen schwächeren Nebengipfel bei 425 $m\mu$.

Literatur

- BÜNNING, E., u. G. SCHNEIDERHÖHN: Arch. Mikrobiol. 24, 80 (1956). — BÜNNING, E., u. M. TAZAWA: Arch. Mikrobiol. 27, 306 (1957). — GÖSSEL, I.: Arch. Mikrobiol. 27, 288 (1957). — HALLDAL, P.: Physiologia Plant. 11, 118 (1958). — HAUPT, W.: Handbuch der Pflanzenphysiologie 17/2, 318 (1958).