

In vivo

Algen als Biosensoren / Von Klaus Heinrich Vanselow

Zum schnellen Screening von umweltschädigenden Einflüssen werden schon seit langem Testorganismen verwendet, die durch meßbare Stoffwechsellanpassungen auch auf komplexe Umweltveränderungen reagieren. So werden bei den Biotestverfahren im Wasserkörper unter anderem Fische, Muscheln, Wasserflöhe, Algen und Bakterien als Testorganismen genutzt. Sie werden nach einer testabhängigen Inkubationszeit auf Wachstums- und Verhaltensveränderungen, auf den physiologischen Zustand und auf mögliche Schäden hin untersucht. Um den Verursacher der beobachteten Reaktion zu identifizieren, müssen dann spezifische Tests angewandt werden, die meist auf physikalisch-chemischer Basis arbeiten.

Mikroalgen eignen sich besonders als Testorganismen, da sie sich als Einzeller über die gesamte Zelloberfläche mit dem Umgebungsmedium austauschen, so daß ihr Stoffwechsel sehr schnell auf Umweltänderungen reagieren kann. Die Fluoreszenzsignale aus der Photosynthese eröffnen eine elegante Möglichkeit, diese Änderungen einfach, schnell, automatisch und in vivo zu messen.

Ein wichtiges Werkzeug für die Messung der photosynthetischen Prozesse stellt die Chlorophyllfluoreszenzinduktionskinetik dar: Nicht genutzte eingestrahlte Lichtenergie wird im Photosyntheseapparat als dunkelrotes Fluoreszenzlicht abgestrahlt. Der zeitliche Verlauf des Fluoreszenzsignales gibt in Abhängigkeit von dem eingestrahlten Licht Aufschluß über unterschiedliche Photosyntheseparameter. Wird der photosynthetische Elektronentransport der Zelle durch Schadstoffe wie zum Beispiel das Herbizid Diuron unterbrochen oder aber durch Umwelteinflüsse verändert, so hat dies Auswirkungen auf die Photosynthese und damit auf die Fluoreszenzinduktionskinetik der Algen.

Blitze und Programme

Um die Alge als Biosensor zu nutzen, wird deren Photosyntheseapparat mit Licht angeregt. Von der Art der Lichtanregung hängt es ab, ob über Lichtblitze nur eine "Grundfluoreszenz" gemessen oder aber über entsprechende Lichtprogramme eine Fluoreszenzinduktionskinetik erzeugt wird, aus der dann wichtige Informationen über den physiologischen Zustand ableitbar sind.

Zum Messen dieser Kinetiken gibt es verschiedene Verfahren in Abhängigkeit von den verwendeten Lichtquellen, Intensitäten und Anregungswellenlängen.

Durch diese ist man in der Lage, unterschiedliche Parameter, von der Abschätzung des Chlorophyll-Gehaltes - und damit die Biomasse - über die photosynthetische Aktivität bis hin zur Primärproduktionsrate der Algen, zu bestimmen.

In Zukunft ist neben der Weiterentwicklung der Meßmethoden für Biosensor-Anwendungen deren Einsatz in der biotechnologischen Forschung, zum Beispiel zur Optimierung der Naturstoffproduktion aus Mikroalgen, von vielversprechender Bedeutung.

Bildunterschrift:

Planktische Mikroalgen Foto K.-J. Hesse

© Alle Rechte vorbehalten. Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH, Frankfurt.
Nur zur F.A.Z.-internen Verwendung!

Autor/en: Vanselow, Klaus Heinrich