

ALAS

Algen-Lichtakklimatisierungsstrategie zur Maximierung des Wachstums in Bioreaktoren

Programm / Ausschreibung	Bridge, Brückenschlagprogramm, Ausschreibungen Bridge 1 (GB 2021)	Status	laufend
Projektstart	01.02.2022	Projektende	31.07.2025
Zeitraum	2022 - 2025	Projektlaufzeit	42 Monate
Keywords	Photosynthese, Biomasse, Algen, Lichtakklimatisierung, Elektronenkette		

Projektbeschreibung

Algen spielen derzeit eine kleine Nischenrolle in der "grünen" Industrie, haben aber das Potenzial, viel mehr zu leisten, von der Produktion essenzieller Lipide bis hin zur Kohlenstoffabscheidung an der Quelle. Photoautotrophe Wachstumsbedingungen sind erforderlich, um die CO₂-Aufnahme zu maximieren, während mixotrophe Bedingungen, die Licht und organischen Kohlenstoff kombinieren, die Biomasse maximieren können, wenn hochwertige Produkte gewünscht sind. Normalerweise müssen photosynthetische Organismen eine sehr sporadische Energiequelle, das Sonnenlicht, tolerieren, um ihren Stoffwechsel und ihr Wachstum anzutreiben, was ein hohes Maß an Regulierung der Lichtaufnahme und der Effizienz der Energienutzung erfordert. Dieses Projekt wird unser Verständnis für die Optimierung verschiedener Regulationsprozesse der Photosynthese unter umweltrelevanten trophischen und Lichtbedingungen verbessern. Berücksichtigt werden Energieverluste und alternative Elektronentransferwege, der Primärstoffwechsel mit CO₂-Assimilation und Zwischenprodukten des Krebszyklus sowie der Metabolitenaustausch der Chloroplasten. Die Modell-Grünalge *Chlamydomonas reinhardtii* wird verwendet, um den Zugang zu den verfügbaren Mutanten zu ermöglichen, die in den für interessant befundenen Prozessen defizitär sind, um deren Bedeutung oder Redundanz zu validieren. Eine vollständige Charakterisierung von Photosynthese und Atmung wird durch die Beteiligung des Projektpartners Oroboros Instruments unterstützt. Dieses österreichische Unternehmen genießt einen ausgezeichneten Ruf bei der Herstellung von High-End-Instrumenten für die In-vivo-Charakterisierung der mitochondrialen Energetik und hat als Innovation die Einbeziehung von Messungen der Photosynthese erarbeitet. Im Rahmen des Forschungsprojekts werden Doktoranden ausgebildet, die von den Erfahrungen in der Forschung und der Industrie profitieren werden.

Abstract

Algae currently have a small niche role in 'green' industries, but have potential to provide much more, from producing essential lipids to carbon-capture at source. Photoautotrophic growth conditions are required for maximising CO₂ uptake, while mixotrophic conditions combining light and organic carbon can maximise biomass if high-value products are desired. Typically, photosynthetic organisms have to tolerate a highly sporadic energy source, sunlight, to fuel metabolism and growth, requiring a high level of regulation in light capture and how efficiency the energy is used. My previous research has revealed that mixotrophy protects algae from 'photo-oxidative' stress that occurs under high light. The present project will

advance our understanding of the optimization of various regulatory processes of photosynthesis under environmental trophic and light conditions. Consideration will be given to energy dissipation and alternative electron transfer pathways, and primary metabolism involving CO₂ assimilation and Krebs cycle intermediates, as well as metabolite exchange of the chloroplast. The model green alga, *Chlamydomonas reinhardtii*, will be used to enable access to the mutants available that are deficient in the processes found to be of interest, for validating their importance or redundancy. A full characterisation of photosynthesis and respiration will be supported by the involvement of the project partner, Oroboros Instruments. This Austrian company has an excellent reputation for producing high-end instrumentation for in-vivo characterisation of mitochondrial energetics, and have current innovations for incorporating measurements of photosynthesis. The research project will involve training of PhD students, who will benefit from exposure to research and industry.

Projektkoordinator

- Universität Innsbruck

Projektpartner

- Oroboros Instruments GmbH