

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Institut für Biowissenschaften

Fachgebiet: Pflanzenphysiologie

Betreuer: Prof. Dr. Martin Hagemann

Ihr Name M. Sc. Thomas Barske

(e-mail: thomasbarske@gmx.de)

The role of protein phosphorylation in acclimation processes in the cyanobacterium *Synechocystis* sp. PCC 6803

Deutsche Zusammenfassung

Cyanobakterien besitzen die Fähigkeit sich an schwankende Umweltbedingungen anzupassen. *Synechocystis* sp. PCC 6803 kann verschiedene trophische Zustände annehmen. Die kohärente Entscheidungsfindung zwischen Heterotrophie und Photoautotrophie erfordert ein anpassungsfähiges regulatorisches Netzwerk. Diese Dissertation beschäftigt sich mit der Rolle der Proteinphosphorylierung bei Akklimatisierungsprozessen unter wechselnden Umweltbedingungen. Eine Proteom- und Phospho-Proteom-Studie mit *Synechocystis* WT unter wechselnden CO₂-Gehalten wurde durchgeführt und fand 200 Phosphorylierungsereignisse. Darunter waren Proteine, die mit CCM (z. B. CmpA, CmpB), Photosynthese (z. B. PsaD, CpcA), DNA-Replikation (z. B. DnaX, SbcC, NusG) und regulatorischen Proteinen (z. B. CP12, PII) in Verbindung stehen. Die zwölf Serin/Threonin-Proteinkinasen (SpkA-L) in *Synechocystis* wurden unter verschiedenen Umweltbedingungen charakterisiert. $\Delta spkB$ zeigte eine verringerte PII-Phosphorylierung, und es wurde eine mögliche regulatorische Rolle von SpkB bei der C/N-Homöostase vermutet. $\Delta spkC$ zeigte fehlende Phosphorylierungen an CmpA und CmpB des HCO₃⁻-Transporters BCT1 zusammen mit einer verringerten HCO₃⁻-Affinität. Dies deutete auf eine Rolle von SpkC bei der Modulierung des schnellen HCO₃⁻ Transports bei niedrigen CO₂ hin.

Englisch Zusammenfassung

Cyanobacteria present a remarkable capability in acclimating to fluctuating environmental conditions. *Synechocystis* sp. PCC 6803 can adopt different trophic modes. Coherent decision making between heterotrophy and photoautotrophy requires an adaptable regulatory network. This dissertation elucidates the role of protein phosphorylation in acclimation processes under changing environmental conditions. A global proteome and phospho-proteome study with *Synechocystis* WT under changing CO₂ levels was conducted and found 200 phosphorylation-events. Among were proteins associated with CCM (i.e., CmpA, CmpB), photosynthesis (i.e., PsaD, CpcA), DNA replication (i.e., DnaX, SbcC, NusG) and regulatory proteins (e.g., CP12, PII). The twelve serine/threonine protein kinases (SpkA-L) in *Synechocystis* were analyzed under different environmental conditions. $\Delta spkB$ showed lowered PII phosphorylation and a potential regulatory role of SpkB in C/N homeostasis was suggested. $\Delta spkC$ presented abolished phosphorylation on CmpA and CmpB of the HCO₃⁻ transporter BCT1 together with lowered HCO₃⁻ affinity. A role of SpkC in modulating rapid low CO₂ induced HCO₃⁻ transport was implied.