



MASTERARBEIT

„Silizium – Reduziert es Lichtstress in tropischen
Bäumen?“

ELINA RITTELMANN

Elitestudiengang „Global Change Ecology“

Universität Bayreuth, 2022

Kann Silizium Lichtstress bei tropischen Baumkeimlinge reduzieren?

Elina Rittelmann studiert im Elitestudiengang Global Change Ecology an der Universität Bayreuth. Für ihre Masterarbeit – betreut durch Prof. Dr. Bettina Engelbrecht – hatte sie die Möglichkeit für drei Monate am Smithsonian Tropical Research Institute in Panama zu forschen. Dabei hat sie analysiert, ob der Nährstoff Silizium Hochlichtstress bei tropischen Baumkeimlingen reduzieren kann, indem sie ein Gewächshausexperiment durchgeführt hat.

Zu viel des Guten ist auch nicht gut

Jeder weiß, dass Pflanzen ausreichend Licht benötigen um gut wachsen zu können. Zu viel Licht kann ihnen jedoch schaden. Wenn Pflanzen mehr Lichtenergie aufnehmen als sie in der Photosynthese nutzen können, kann die zusätzliche Lichtenergie die Photosysteme schädigen, was eine sogenannte Photoinhibition zur Folge hat. In dicht wachsenden tropischen Wäldern, wie sie z.B. in Panama zu finden sind, dringt nur sehr wenig Licht bis zum Waldboden hindurch. Daher sind Pflanzen im Unterwuchs, darunter Baumkeimlinge, an niedrige Lichtverhältnisse angepasst. Reißt ein umfallender Baum jedoch eine Lichtung in die Baumkrone oder werden große Bäume gerodet, so bedeutet dies einen plötzlichen und starken Anstieg der Lichtverhältnisse am Waldboden. Der daraus resultierende Hochlichtstress ist schädlich für die jungen Pflanzen im Unterwuchs und stellt z.B. eine Herausforderung für Baumsetzlinge in Aufforstungsprojekten dar.

Silizium – ein wichtiger Nährstoff in Stresssituationen

Silizium ist zwar nicht als essentieller Nährstoff für Pflanzen eingestuft, hat jedoch vor allem unter Stressbedingungen oft positive Auswirkungen. Die Rolle von Silizium im Stoffwechsel und Wachstum von Pflanzen ist sehr komplex und ein aktives Forschungsgebiet. Die meiste Forschung fokussiert sich auf landwirtschaftliche Systeme, in denen teilweise schon gezeigt wurde, dass Silizium Hochlichtstress reduzieren kann. Über die ökologische Rolle von Silizium für Stressreaktionen in natürlichen Systemen ist hingegen wenig bekannt.

Daher soll diese Masterarbeit dazu beitragen unser Verständnis der ökologischen Rolle von Silizium in tropischen Wäldern zu verbessern. In einem Gewächshausexperiment wurde untersucht, ob Silizium Hochlichtstress auch bei tropischen Baumkeimlingen reduzieren kann. Dafür wurde die Hälfte der Pflanzen in Silizium gedüngter Erde herangezogen, die andere Hälfte ohne Silizium Zusatz. Nachdem die Pflanzen für mehrere Monate unter sehr niedrigen Lichtverhältnissen gewachsen sind wurden sie in das volle Sonnenlicht versetzt, wodurch Hochlichtstress induziert wurde. Lichtstress wurde durch Chlorophyll Fluoreszenz quantifiziert. Zusätzlich wurden Blattwachstum und Farbänderungen (z.B. Ausbleichen der Blätter im Sonnenlicht) im Laufe des Experiments regelmäßig dokumentiert. Reduziert Silizium tatsächlich den Hochlichtstress in den verwendeten Baumkeimlingen, so wird erwartet, dass Pflanzen die unter hohen Silizium Konzentrationen herangewachsen sind schwächer ausgeprägte Lichtstress Symptome aufweisen, als Pflanzen die nicht mit Silizium gedüngt wurden. Das Ausmaß des Effektes von Silizium wird sich jedoch von Art zu Art unterscheiden, da sowohl Silizium akkumulierende als auch Silizium exkludierende Arten untersucht wurden.

Zur Durchführung des Experiments hat Elina Rittelmann 3 Monate am Smithsonian Tropical Research Institute in Gamboa, Panama verbracht. Abgesehen von der Arbeit in einem angesehenen Forschungsinstitut und dem Netzwerken mit internationalen WissenschaftlerInnen, hatte sie dabei die einmalige Gelegenheit den faszinierenden und sehr diversen tropischen Regenwald der Umgebung zu erkunden.



Baumkeimlinge nach Transfer in das volle Sonnenlicht. In jedem Block befindet sich ein Replikat pro Art und Treatment (hohe/niedrige Silizium Verfügbarkeit). Auf dem vorderen Tisch befindet sich zusätzlich ein Lichtsensor, der regelmäßig die Lichtverhältnisse im Gewächshaus misst.

©Elina Rittelmann

Mehr zum Elitestudiengang:

www.elitenetzwerk.bayern.de