

# Einfluss von Silizium auf die Trockenstresstoleranz und Lagerfähigkeit von Kopfsalat im Freiland

Masterarbeit

Vorgelegt von: Jonas Buck

Matrikelnummer: 10322167

Erstbetreuer: Prof. Dr. Thomas Eichert

Zweitbetreuer: Dr. Dirk Blankenburg

Erfurt, 30.08.2021

## 5 Zusammenfassung

Extreme Hitze- und Trockenheitsphasen in den Jahren 2018 und 2019 führten in der Landwirtschaft in Deutschland zu hohen Ertrags- und Qualitätseinbußen und infolgedessen auch zu Einkommensverlusten bei den Landwirten. Ereignisse wie diese haben in den letzten Jahren im Zuge des Klimawandels zugenommen und unterstreichen die Notwendigkeit der Entwicklung von Anpassungsstrategien im Pflanzenbau an sich ändernde Klimaverhältnisse, um die negativen Auswirkungen und Schäden für die Pflanzenproduktion zu reduzieren. In Bezug auf eine Klimaanpassung von Pflanzen beschäftigt sich die Wissenschaft aktuell intensiv mit dem Element Silizium, das für seine Anwendbarkeit in Stresssituationen von Pflanzen bekannt ist. Die Beteiligung von Silizium an der Stresslinderung gegenüber abiotischen Stressursachen wie Trockenheit, Kälte, UV-Strahlung, Salinität oder Metall-Toxizität konnten in einigen landwirtschaftlichen Kulturen nachgewiesen werden, während wissenschaftliche Erkenntnisse zu gartenbaulichen Kulturen bisher nur eingeschränkt vorliegen.

Um die Wirkung einer Silizium-Applikation hinsichtlich einer Stresstoleranz bei gartenbaulichen Kulturen noch intensiver zu prüfen und zu bestätigen, beschäftigte sich diese Arbeit mit der Frage, ob Silizium-Applikationen eine erhöhte Widerstandskraft von Kopfsalat (*Lactuca sativa* var. *Capitata* L.) unter Trockenstress im Freiland hervorrufen können. Zusätzlich wurde in dieser Arbeit neben der Trockenstresstoleranz auch die Lagerfähigkeit von Kopfsalat im Zusammenhang mit Silizium-Behandlungen aufgegriffen. In einem Freilandversuch wurde eine einmalige, dreimalige und fünfmalige Blattapplikation eines Siliziumpräparates bei Kopfsalat unter regulärer Wasserversorgung und Trockenstress untersucht. Neben den Parametern Frisch- und Trockenmassenertrag, erfolgte eine Erfassung des Transpirationspotentials, des osmotischen Potentials, des Chlorophyll- und Prolingehalts sowie der Konzentrationen und Aufnahmen essenzieller und nützlicher Nährstoffe, die sich zusammen zur Bewertung der Trockenstresstoleranz eignen. Die Erfassung der Lagerfähigkeit erfolgte durch die Messung des Gewichtsverlustes im Rahmen eines Lagerversuchs im Anschluss an den Feldversuch.

Die Silizium-Applikationen zeigten keinen signifikanten Einfluss auf die Frischmassenerträge. Die Trockenmassen waren nach einer fünfmaligen Silizium-Applikation gegenüber den Kontrollvarianten signifikant höher. Auch die Pflanzen der Varianten mit einmaliger und dreimaliger Silizium-Behandlung hatten eine tendenziell höhere Trockenmasse entwickelt. Die Pflanzen mit fünfmaliger Silizium-Behandlung wiesen gegenüber denen der Kontrollvarianten in Bezug auf die Nährstoffe Kalium,

Magnesium, Calcium, Schwefel, Chlor und Zink signifikant höhere Aufnahmen auf. Die Pflanzen der Varianten mit einmaliger und dreimaliger Silizium-Behandlung zeigten tendenziell höhere Aufnahmen hinsichtlich der genannten Nährstoffe. Es traten signifikant höhere Chlorophyll-Gehalte in den fünfmalig mit Silizium behandelten Pflanzen an beiden Messterminen und signifikant höhere Gehalte in den einmalig und dreimalig mit Silizium behandelten Pflanzen zu jeweils einem Messtermin auf. In den Ergebnissen der stomatären Leitfähigkeit waren durch die Silizium-Behandlungen keine signifikanten Unterschiede festzustellen. Die siliziumbehandelten Pflanzen unter Trockenstress wiesen ein tendenziell niedrigeres osmotisches Potential auf. In allen mit Silizium behandelten Pflanzen unter Trockenstress waren zum einen ein tendenziell höherer Prolingehalt und zum anderen ein tendenziell steigender Prolingehalt mit zunehmenden Silizium-Applikationen festzustellen. Während die Ergebnisse des osmotischen Potentials und Prolingehalts auf eine potenziell stärkere osmotische Anpassung der Pflanzen unter Trockenstress mit Silizium-Behandlung hindeuten, könnten die teilweise signifikant höheren Trockenmassen, Aufnahmen einiger Nährstoffe und Chlorophyll-Gehalte in den siliziumapplizierten Pflanzen auf eine höhere Photosyntheseleistung mit einer erhöhten Transpiration zurückgeführt werden. Die Ergebnisse des Lagerversuchs zeigten leichte Tendenzen zwischen den Silizium-Behandlungen, da zum einen die mit Silizium applizierten Pflanzen gegenüber den unbehandelten Pflanzen geringfügig niedrigere Gewichtsverluste aufwiesen und zum anderen die Gewichtsverluste mit steigender Applikationshäufigkeit marginal abnahmen.

Die Resultate dieser Arbeit reichen nicht aus, um eine Erhöhung der Trockenstresstoleranz von Kopfsalat durch Silizium zu bestätigen oder auszuschließen. Verschiedene signifikante Ergebnisse, insbesondere nach einer fünfmaligen Behandlung mit Silizium gegenüber den Kontrollvarianten, wiesen jedoch auf einen möglichen Einfluss von Silizium auf die Photosyntheseleistung von Kopfsalat hin. Die signifikanten Ergebnisse durch Silizium bezogen sich auf die Pflanzen unter Trockenstress und regulärer Wasserversorgung, weshalb ein alleiniger Einfluss von Silizium auf Pflanzen in Stresssituationen nicht bestätigt werden konnte. Der Lagerversuch zeigte lediglich Tendenzen einer Wirkung durch Silizium, weshalb ein Einfluss von Silizium auf die Lagerfähigkeit von Kopfsalat im Rahmen des Versuchs nicht bewiesen werden konnte. Auf Grundlage der Versuchsergebnisse ist anzuraten, weitere Untersuchungen mit optimiertem Versuchsaufbau zu dieser Thematik durchzuführen, um deutlichere Wirkungen auf den Wasserzustand der Pflanzen zu erzielen und einen möglichen Einfluss von Silizium auf die Trockenstresstoleranz und Lagerfähigkeit zu verifizieren.