

**“Sulfur fertilization and waterlogging stress resistance: Elucidation of the underlying mechanisms in wheat and rapeseed”**

**Md Arif Hussain**

**Zusammenfassung**

Der globale Klimawandel ist ursächlich für viele neuartige Wetterphänomene und hat so beispielsweise die Niederschlagsmengen im Winter und Frühjahr derart erhöht, dass Staunässe die Folge ist. Weltweit zählt Staunässe heute zu einer der schwerwiegendsten abiotischen Stressfaktoren, die jedes Jahr zu hohen Ertragseinbußen führt.

Ziel dieser Arbeit war es daher, in drei unabhängigen Experimenten, herauszufinden, wie den negativen Folgen von Staunässe begegnet werden kann. Im ersten Teil dieser Arbeit wurden die Auswirkungen von Staunässe auf die S-Aufnahme, das Wachstum, den Ertrag und die Ertragsqualität von Inzucht- (Kredo) und Hybridweizensorten (Hyvento) in zwei entscheidenden Wachstumsstadien, nämlich im Bestockungsstadium/frühe Staunässe (Feekes Stadium 6) und/oder im Ährenaufgang/späte Staunässe (Feekes Stadium 10.1) untersucht. Interessanterweise verringerte Staunässe die Konzentration von pflanzenverfügbarem  $\text{SO}_4^{2-}$  in staunassen Böden erheblich (51–60 %) im Vergleich zu nicht staunassen Böden. Obwohl die Ergebnisse zeigen, dass Staunässe beide untersuchten Sorten beeinträchtigt, zeigte die Hybridsorte (Hyvento) im Vergleich zur Inzuchtsorte (Kredo) einen geringeren Rückgang der S-Konzentration und der S-Aufnahme in verschiedenen Pflanzenteilen, sowie des Wachstums, des Ertrags und der Ertragsqualität. Dies führte bei der Inzuchtsorte zu einem signifikanten Rückgang des Gliadinegehalts im Korn, und der Anteil an S-armem bis schwachem HMW-GS und  $\omega$ -Gliadin stieg bei der Inzuchtsorte im Vergleich zur Kontrolle deutlich an. Letztlich lässt sich aus diesen Ergebnissen schließen, dass späte Staunässe im Stadium des Ährenschiebens (Feekes-Stadium 10.1) die S-Aufnahme, den Ertrag und das Proteinpflanzenmuster in beiden Sorten stärker beeinflusst, verglichen mit früher Staunässe im Stadium der Bestockung (Feekes-Stadium 6).

Im zweiten Versuch wurde die S-induzierte Stressresistenz von Rapspflanzen (*Brassica napus* L.) unter Staunässebedingungen bei verschiedenen S-Gehalten im Boden untersucht. Diese Ergebnisse zeigen, dass der durch Staunässe ausgelöste oxidative Stress durch eine Supplementierung mit hohem S-Gehalt hauptsächlich durch biochemische Anpassungen gemildert wurde, wie sie bei der Erhöhung der antioxidativen Systeme beobachtet wurden. Nichtsdestotrotz verbessert eine hohe S-Supplementierung die negativen Folgen von Staunässe in Rapspflanzen und wird mit der Regulierung der Anionenaufnahme in Verbindung gebracht, beispielsweise mit einer Verringerung der  $\text{Cl}^-$ -Aufnahme und einer Erhöhung der Aufnahme von Sulfat, Nitrat und Phosphat.

Im dritten Versuch wurde die Wirkung einer S-Supplementierung nach Blattapplikation und/oder Bodengabe auf das Wachstum, die photosynthetische Reaktion, das antioxidative Abwehrsystem und die Auswirkungen auf die Ionenhomöostase bei *Brassica napus* unter Staunässe untersucht. Dabei wurde beobachtet, dass eine alleinige S-Blattapplikation oder eine Gabe in Kombination mit S-Bodenapplikation den durch Staunässe verursachten Wachstumsrückgang verringerte.

Zusammenfassend kann aus allen drei Experimenten geschlossen werden, dass eine Schwefeldüngung eine wirksame Maßnahme ist, die Stresssymptomatik bei verschiedenen Kulturpflanzen abzumildern.