

Development of magnesium deficiency, ionic composition and yield of faba bean (*Vicia faba* L.) as affected by foliar MgSO₄ fertilization

M.Sc. Christina Neuhaus

1. Berichterstatter: Prof. Dr. K.H. Mühling

Als Makronährstoff wird Magnesium in relativ hohen Konzentrationen benötigt und erfüllt vielfältige Funktionen im pflanzlichen Stoffwechsel. Eine ausreichende Versorgung von Kulturpflanzen mit Magnesium ist wichtig um hohe Erträge und eine hohe Qualität der Ernteprodukte sicherzustellen. In Pflanzen führt Magnesiummangel unter Anderem zu der Entwicklung von Chlorosen in den älteren Blättern, zu einer Wachstumsverringering und zu einer Anstauung von Zuckern in Blättern. Neben einer Mg-Düngerzufuhr über den Boden, kann Magnesium auch durch Blattdüngung bereitgestellt werden. Besonders in Situationen in denen die Verfügbarkeit des Magnesiums im Boden eingeschränkt ist, oder eine schnelle Verbesserung der Ernährungssituation herbeigeführt werden soll, kann Blattdüngung hilfreich sein.

In Bezug auf die Wirkung der Mg-Blattdüngung auf den Ertrag und die Qualität zeigen Studien unterschiedliche Ergebnisse. Auch zu der Wirkung der Mg-Blattdüngung auf die Physiologie der Pflanzen gibt es nur wenige Untersuchungen. Daher wurde dieser Arbeit der Einfluss von MgSO₄-Blattdüngung auf verschiedene Parameter wie die Verteilung der wichtigsten Nährkationen in verschiedenen Blattkompartimenten, die Transkriptabundanz von Enzymen die mit dem Auftreten von Magnesiummangelenzymen in Verbindung stehen, sowie den Ertrag und die Samenqualität von *Vicia faba* untersucht.

Ackerbohnen wurden zu diesem Zweck in Nährlösungen angezogen, in denen entweder ausreichende (0,5 mM) oder geringe (0,015 mM) Konzentrationen an MgSO₄ enthalten waren. Zusätzlich wurden die Pflanzen, die gering mit Mg versorgt wurden, mit einer Blattapplikation von entweder 0 mM, 50 mM oder 200 mM MgSO₄ gedüngt.

Die Blattdüngung wirkte sich unterschiedlich auf die Ionenverhältnisse im Apoplasten und Symplasten aus. Durch ein Ansteigen des apoplastisch gebundenen Mg, kam es zu einer Verringerung der Ca-Konzentration im Apoplast. Dagegen führte der Anstieg der Mg-Konzentration im Symplast zu einer Verringerung der K-Konzentration. Obwohl beide Kationen wichtige Funktionen im pflanzlichen Stoffwechsel ausführen, konnten negative Effekte auf die anderen gemessenen Parameter nicht beobachtet werden. Es ist daher möglich dass diese Kationen sich teilweise in ihrer Funktion ersetzen können.

Die Chlorophyllkonzentration und die Photosyntheserate wurden durch die Blattapplikation von 200 mM MgSO₄ signifikant gesteigert. Die unter Magnesiummangel gesunkene Transkriptabundanz der Mg chelatase H wurde jedoch nicht von der Blattdüngung beeinflusst. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, das unter Mg-Mangel die Synthese von Chlorophyll reduziert wird. Dies wird nicht von der Blattdüngung beeinflusst, aber möglicherweise wird durch die Mg Zufuhr ein weiterer Abbau des Chlorophylls verringert. In dieser Studie konnte gezeigt werden, dass die Transkription von verschiedenen Isoformen der Plasmalemma H⁺-ATPase unterschiedlich reguliert wird. Allerdings konnte den Isoformen noch keine spezifische Funktion zugewiesen werden.

Mg-Blattdüngung führte zu einer signifikanten Steigerung des Samenertrags von Ackerbohnen die in Mg-Mangelnährlösung wuchsen. Diese Ertragssteigerung wurde vor allem durch eine Steigerung der Anzahl der Schoten hervorgerufen. Auch die Samenqualität in Bezug auf die Proteinkonzentration konnte gesteigert werden. Dies kann auf die Funktion von Mg bei der Proteinsynthese zurückgeführt werden.