

Zusammenfassung

Bor (B) ist ein essentieller Mikronährstoff für Gefäßpflanzen. Die Pflanzenverfügbarkeit von B wird durch Bodenkalkung, hohen Boden-pH-Wert und Trockenperioden reduziert. Die vorgelegte Arbeit, bestehend aus drei unabhängigen Hydrokulturversuchen, hatte zum Ziel, das Wachstum und die physiologische Reaktion von Rapspflanzen (*Brassica napus* L.) auf die B-Versorgung unter verschiedenen Wachstumsbedingungen zu untersuchen.

Im ersten Experiment wurde der Einfluss der B-Versorgung auf das Wachstum und die Verteilung von B in Raps untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass Rapspflanzen, die mit 0,25 μM B in der Nährlösung versorgt wurden, schwere B-Mangelsymptome aufwiesen, die bei den Pflanzen, die mit 1,0 μM B versorgt wurden, nicht zu sehen waren. Die zunehmende B-Versorgung in der Nährlösung erhöhte signifikant den Translokationsfaktor und steigerte somit das Spross-Wurzel-B-Verhältnis in Rapspflanzen.

Im zweiten Experiment wurden die Auswirkungen einer kontinuierlichen B-Versorgung über die Wurzeln und einer einmaligen Blattapplikation auf das Wachstum untersucht. Außerdem wurde die physiologische Reaktion sowie die relative Expression spezifischer Gene, die an der B-Absorption und dem B-Transport in B-defizientem Raps beteiligt sind, gemessen. Es konnte festgestellt werden, dass die kontinuierliche Wurzelzufuhr und die einmalige Blattapplikation die B-Konzentration in den Blättern und die Trockenmasseproduktion von Pflanzen mit Bormangel teilweise wiederherstellte. Dies hatte einen Anstieg der Netto-Kohlenstoffassimilation, der Transpirationsrate und der Zuckerakkumulation zur Folge. Die Ergebnisse dieser Arbeit lieferten den Beweis, dass die relative Expression von *BnaNIP5;1* und *BnaBOR1;2* in den Wurzeln und Blättern von B-defizienten Rapspflanzen stark hochreguliert waren. Nach einer B-Blattapplikation war die Genexpression von *BnaNIP5;1* und *BnaBOR1;2* jedoch nur in den Wurzeln hochreguliert, was auf die niedrigen B-Konzentration in den Wurzeln zurückgeführt werden konnte. Die Auswirkungen einer B-Blattapplikation auf das Wachstum von Raps deuteten darauf hin, dass eine Blattapplikation zusätzlich zur Wurzelapplikation notwendig ist, um eine vollständige Erholung des Wachstums bei B-Mangel in Raps zu erreichen.

Im dritten Versuch wurden die Mechanismen, die der Aufnahme und Verteilung von B in Raps unter verschiedenen Stickstoffformen zugrunde liegen, aufgeklärt. Die B-Konzentration in Rapspflanzen wurde durch die N-Formen nicht beeinflusst. Jedoch hatte die Höhe der B-Konzentration in der Nährlösung einen Einfluss auf die Aufnahmerate von B. Eine geringe B-Versorgung verringerte signifikant die spezifischen B-Aufnahmeraten sowie die B-Konzentrationen und die Akkumulation in Wurzeln und Sprossen im Vergleich zu einer hohen B-Versorgung. Die mit NO_3^- versorgten Pflanzen zeigten eine reduzierte B-Konzentration im Xylem. Andererseits akkumulierten sie relativ mehr B in den Wurzeln, im Vergleich zu Pflanzen mit einer NH_4^+ -Ernährung. Unter marginaler B-Versorgung war in Rapspflanzen mit einer NH_4^+ -Ernährung die relative Expression nur von *BnaNIP5;1* in den Wurzeln hochreguliert, während sowohl *BnaBOR1;2* als auch *BnaNIP5;1* im Spross eine erhöhte Expression aufzeigten. Die Düngung mit NO_3^- führte nur in den Wurzeln zu einer Hochregulierung von *BnaBOR1;2* und *BnaNIP5;1*. Außerdem kam es zu einer veränderten B-Verteilung zwischen Wurzeln und Spross aufgrund einer Einschränkung des B-Transports. Dies kann auf eine NO_3^- -induzierte Alkalisierung zurückgeführt werden. Dahingegen kam es unter NH_4^+ -Ernährung zu einer Hochregulierung von B-Transportmechanismen, obwohl die B-Konzentrationen über dem kritischen Wert eines B-Mangels lagen. Dies wird durch die versauernde Wirkung einer NH_4^+ -Ernährung auf den pH-Wert der Nährlösung zurückgeführt.