



Verbesserung der Bor Blattaufnahme durch CaCl_2 und Sorbitol Zusatz im Blattdünger



Silke Will

V. Römheld, T. Müller

AK Blattdüngung 7.10.08



Thailand: Probleme im Litschi Anbau

Nord



Süd



→ Probleme assoziiert mit starkem **Bor (B)**
und/oder Zink (Zn) Mangel in den Pflanzen und
im Boden

... noch keine gezielten Strategien zur
Mikronährstoffdüngung



Einführung Bor

Funktion von B in der Pflanze:

- Membranfunktionalität
- Zellwandstabilität
- Stresstoleranz
- Pollenschlauchwachstum
- Frucht- und Samenqualität

B-Mangel:

- Art- und Sorten spezifisch
- Einfluss durch Wetterbedingungen (Trockenheit, Regen)
- Viele Auswirkungen beschrieben, aber die direkte Rolle von B nicht vollständig geklärt



Bor-Mangel an Sojapflanzen



Einführung Bor

Aufnahme und Verlagerung in Pflanzen

- Verteilung von Bor erfolgt in den meisten Pflanzenarten über den Transpirationsstrom im Xylem
- Rückverlagerung nur möglich, wenn große Mengen Zuckeralkohole (Mannit, Sorbit oder Dulcit) im Phloem verlagert werden
- Soja keine Rückverlagerung von B bekannt (Pinitol im Phloem)

Blattdüngung

- B-Blattdüngung weit verbreitet in Praxis (Kombi mit Herbiziden)
- Positive Effekte der B-Blattdüngung auf Erträge und Fruchtqualität schwanken stark (Effizienz der Blattaufnahme, Immobilität, Zeitpunkt...)



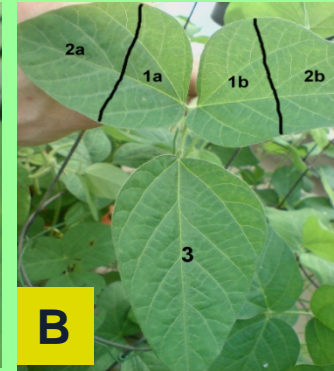
Hypothesen

1. Die Zugabe von Sorbitol und CaCl_2 kann die Blattaufnahme von B verbessern, indem der Deliqueszenzpunkt abgesenkt und die flüssige Phase des Blattdüngers verlängert wird
2. Die Zugabe von B-Sorbit-Komplexen im Blattdünger kann die Verlagerung von B im Phloem verbessern



Material and Methoden

Sojabohne



- Vorkultur 10 μ M Borsäure markiert mit ^{11}B in Nährlösung
- Tröpfchen-Applikation (A) 40 μ l einer 0,3%-igen Borsäure markiert mit ^{10}B
- Applikation getrennt auf der Blattober- und Blattunterseite
- 0,5 mM CaCl_2 oder/und Sorbitol (S1=1:1, S2=1:10 B/S-Verhältnis)

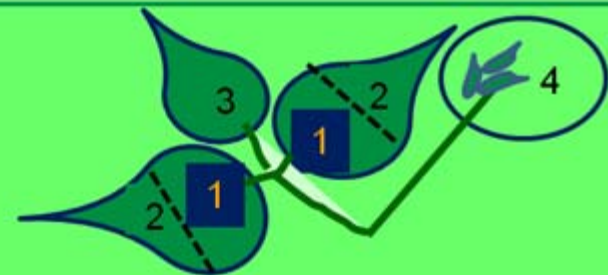
Applikation und Segmentierung:

Applikationsstelle: Segment 1 (B)

Akropetale Translokation: Segment 2

Basipetale Translokation: Segment 3

Translokation zum Neutrieb: Segment 4

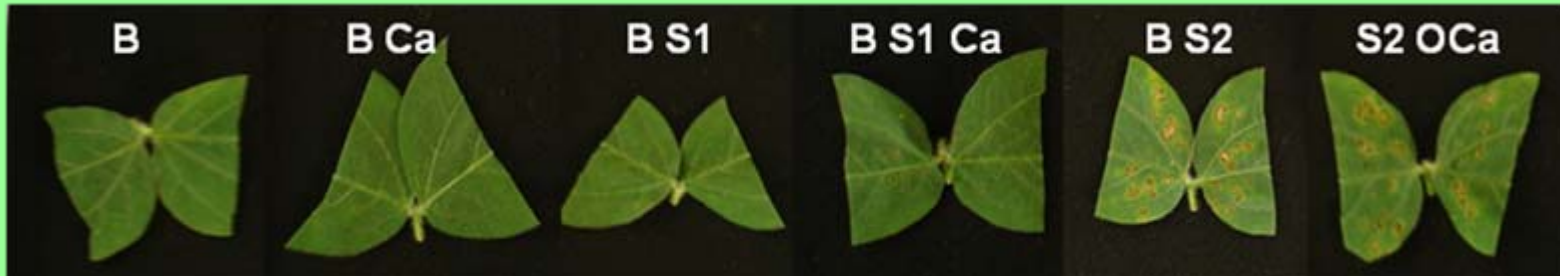


- Statistik: gemischtes Model mit SAS (Institute Inc., Cary, NC, USA)



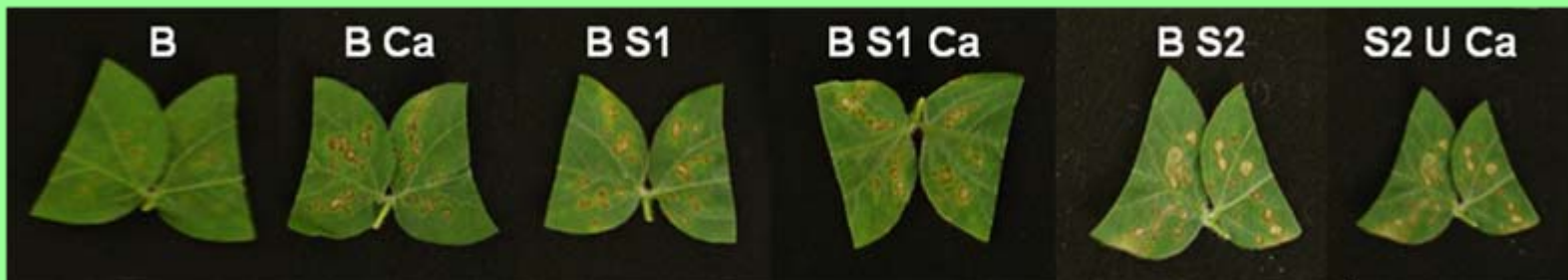
Ergebnisse (visuell)

Nach Applikation auf die **Blattoberseite**



✗ Verbrennungen unter den Tröpfchen nur in den Behandlungen mit S2

Nach Applikation auf die **Blattunterseite**



✗ Verbrennungen unter den Tröpfchen in allen Behandlungen

✗ Kontrollvariante ohne Zusätze nur vereinzelt oder keine Verbrennungen



Ergebnisse: Zusatz von Sorbitol

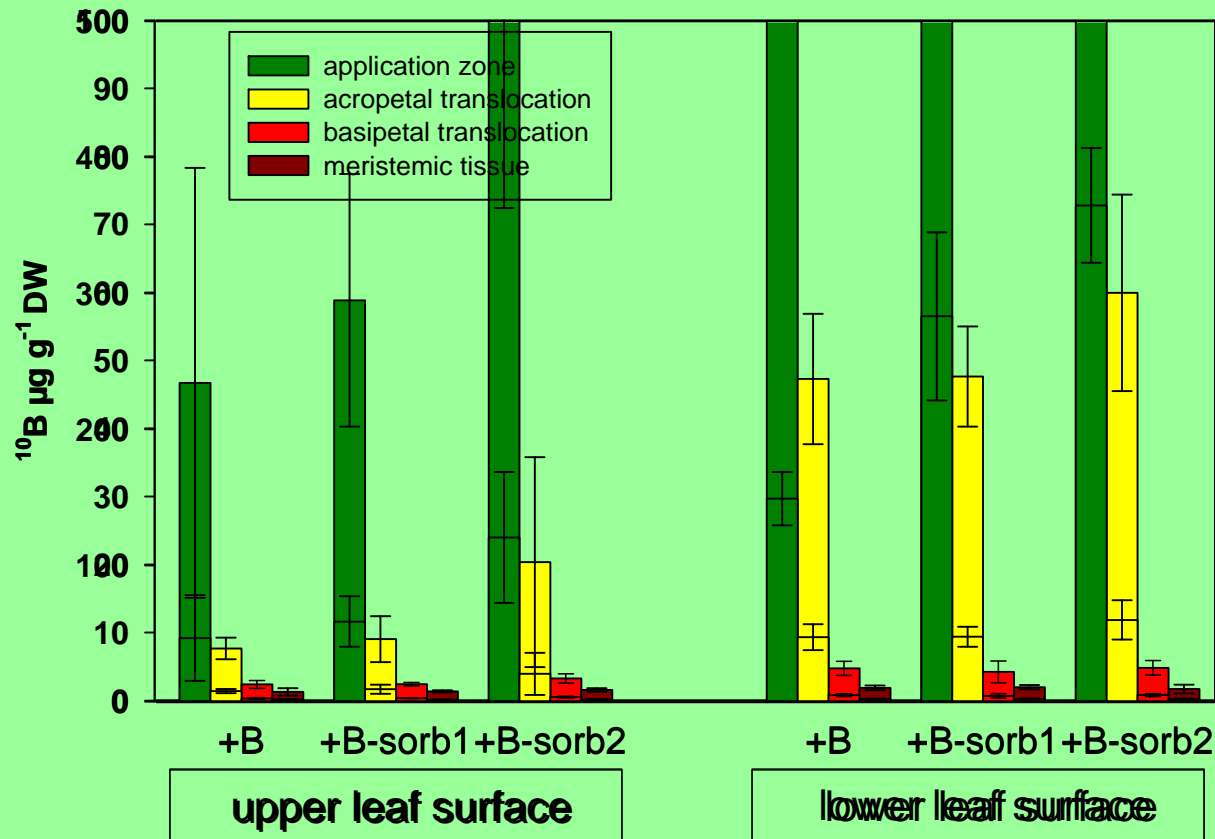


Fig. 1: Durchschnittliche ^{10}B Konzentrationen in 4 Segmenten: Applikationsstelle, akropetale Translokation, basipetale Translokation, Translokation zum Neutrieb

- ✖ Signifikante Erhöhung der Blattaufnahme nach Applikation auf die Blattunterseite
- ✖ Signifikanter Anstieg der Blattaufnahme durch Sorbitol
- ✖ Singnifikante Verbesserung der akropetalen Verlagerung in der Behandlung S2



Ergebnisse: Zusatz von CaCl_2

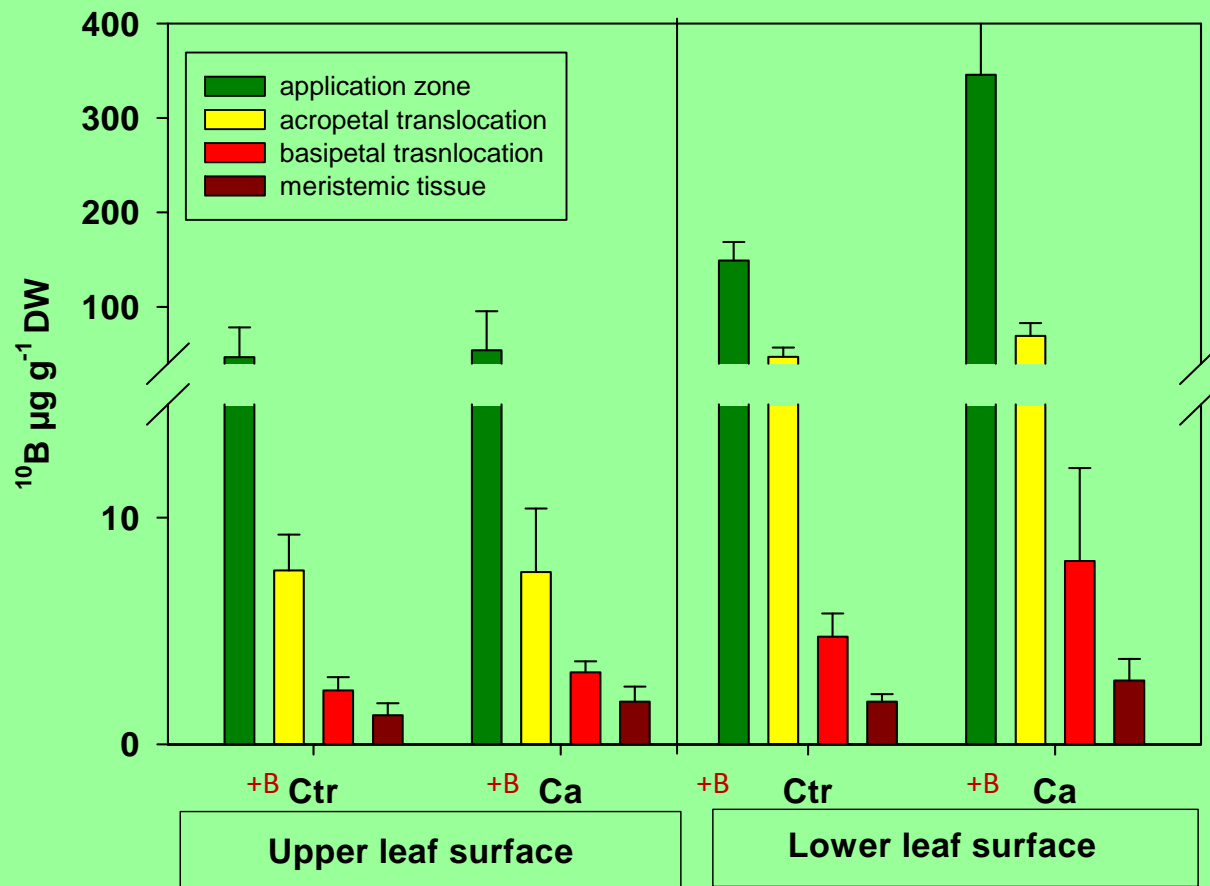
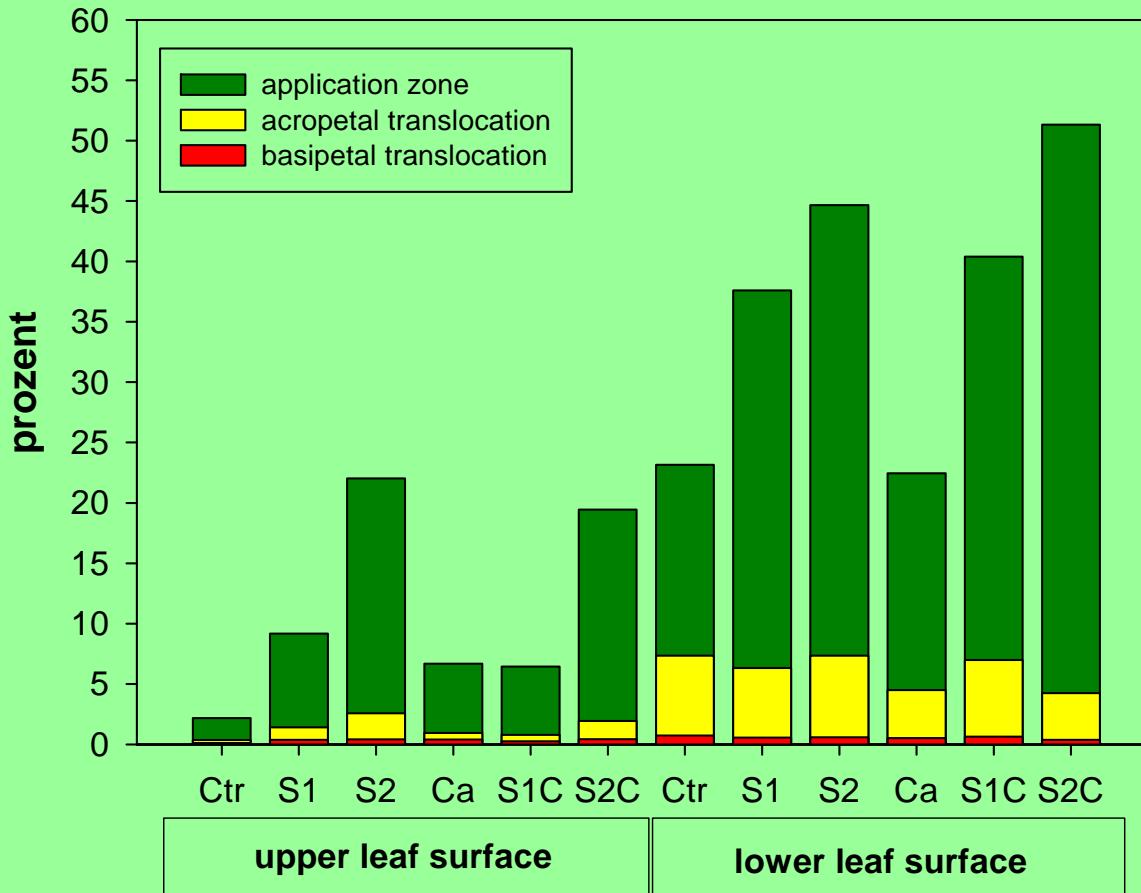


Fig. 2: Durchschnittliche ^{10}B Konzentrationen in 4 Segmenten: Applikationsstelle, akropetale Translokation, basipetale Translokation, Translokation zum Neutrieb

- ✗ Erhöhte Aufnahme nach Applikation auf die Blattunterseite
- ✗ Signifikante Erhöhung der Aufnahme durch CaCl_2 in Segment 1

Ergebnisse: Zusatz von Sorbitol und CaCl_2



alle Behandlungen mit B

Fig. 3: Quantifikation der penetrierten und verlagerten Menge an ^{10}B nach Applikation auf die Blattober- und Blattunterseite

- ✗ Applikation auf die Blattunterseite: 20-50% des aufgetragenen B penetriert
- ✗ Applikation auf die Blattoberseite: 5-20% penetriert
- ✗ Durch höhere Aufnahmezeiten höhere Verlagerung, nicht proportional
- ✗ Wechselwirkung zwischen Sorbitol und CaCl_2 in Kombination



Ergebnisse: Phloemverlagerung

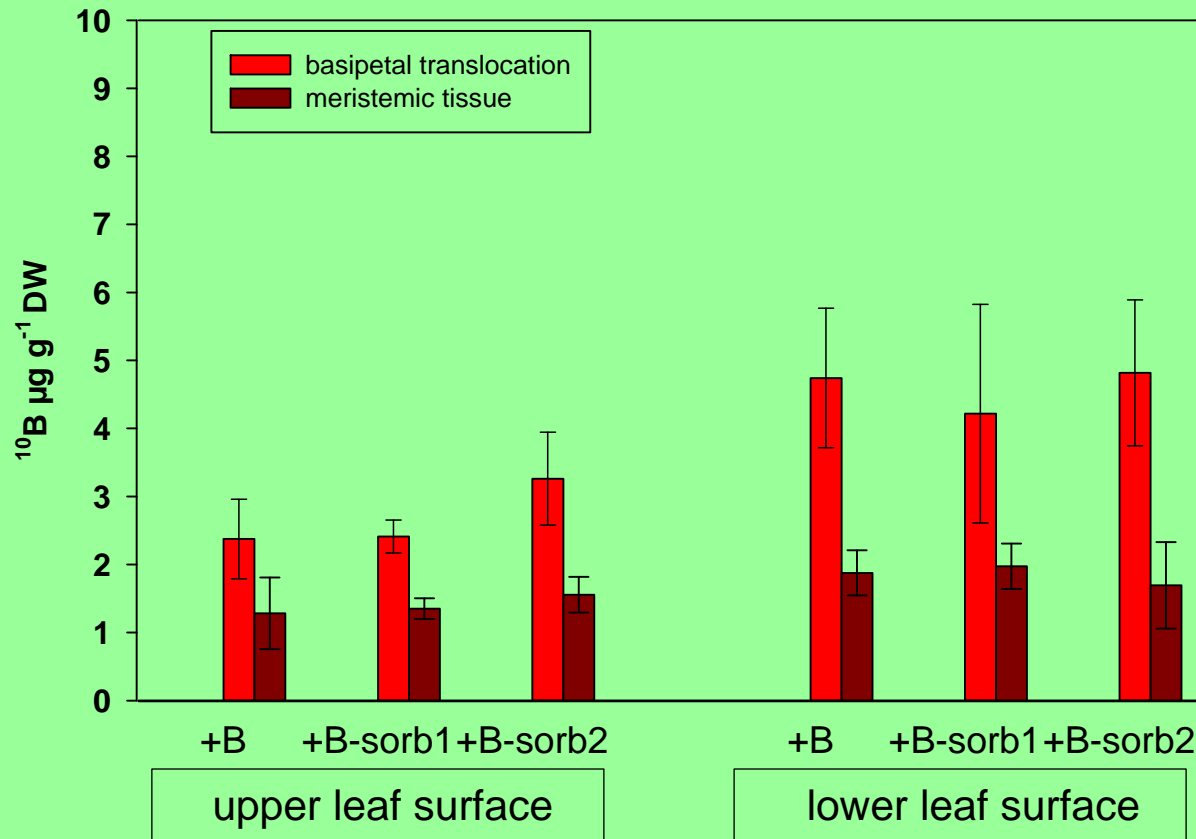


Fig. 4: Durchschnittliche ^{10}B Konzentrationen in Segmenten, die Phloem Transport bedingen: Basipetale Translokation, Translokation zum Neutrieb

- ✗ Erfahrungswert: $< 1\mu\text{g g}^{-1}$ TM ^{10}B im Neutrieb ohne ^{10}B –Blattapplikation
- ✗ Kurzeitige Phloem Verlagerung scheint möglich in allen Varianten
- ✗ Verlagerung zum Neutrieb scheint im geringeren Umfang möglich



Zusatzstoffe:

- Zugabe von CaCl_2 und Sorbitol in der Blattdüngerlösung fördert die Aufnahmeraten
- Zwischen CaCl_2 und Sorbitol findet in Kombination eine Wechselwirkung statt
- ▶ Beide Zusatzstoffe eignen sich für eine Verbesserung der Aufnahmeraten in der Blattdüngung
- ▶ Sie sollten nicht in Kombination gegeben werden



Blattseite:

- Aufnahme erhöht durch Applikation auf die Blattunterseite
- Blattdüngung auf die Blattunterseite von Sojapflanzen kann die Dünger-Aufwandmenge signifikant verringern (50% der anhaftenden Lösung penetriert)
- Problem: Toxische Grenzwerte werden schnell erreicht



B-Mobilität:

- Applikation von B-Sorbitol im Verhältnis 1:10 fördert die akropetale Verlagerung
- Die Zugabe von Sorbitol fördert nicht die Phloem-Mobilität
- Zusatz von Sorbitol im B/S-Verhältnis 1:10 verbessert Aufnahme und akropetale Verlagerung