

Reaktionen der Buschbohne auf gezielten Wasserstress

Diplomarbeit im Fachgebiet Agrartechnik

1. Prüfer: Prof. Dr. Oliver Hensel
2. Prüfer: Dr. Christian Schüler
3. Prüfer: Prof. Dr. Christian Richter

Vorgelegt von: Robert Haase

Witzenhausen, Januar 2008

Zusammenfassung

Die Erhöhung der Wassernutzungseffizienz (WNE) durch Defizitbewässerung ist eine der landwirtschaftlichen Strategien, in wasserarmen Gebieten der steigenden Wasserknappheit entgegenzuarbeiten. Dazu wurde vom Frühjahr bis Sommer 2007 im Forschungsgewächshaus der Universität Kassel/Witzenhausen ein Gefäßversuch mit Buschbohnen (*Phaseolus vulgaris* L. var. *nanus*) durchgeführt, indem die folgenden zwei Defizitbewässerungsmethoden mit einer Kontrolle (K) verglichen wurden: Partial Root Drying (PRD) und Regulated Deficit Irrigation (RDI). Ziel dieser Arbeit war es, die Wirkungen von PRD und RDI an einer einjährigen Kultur zu vergleichen. Als Pflanzgefäße dienten Kunststoffkübel, welche mit Folie in zwei gleich große, wasserdicht voneinander getrennte Hälften geteilt wurden. Die vorgezogenen Bohnenpflanzen wurden direkt auf die Folientrennwand gepflanzt (9 Pflanzen pro Kübel), so dass in jede Kübelhälfte ca. dieselbe Wurzelmenge kam (*split root*). Bei PRD wurden die Hälften abwechselnd gegossen, wodurch jeweils eine Hälfte mit Wasser versorgt war, während die andere trocknen konnte. Bei K und RDI hingegen erfolgte das Gießen auf beiden Hälften gleichmäßig. Bei der Grünernte gingen vier Behandlungen in vier Wiederholungen in die Auswertung ein: (1) K 100% Bewässerungsmenge (möglichst bedarfsgerecht), (2) PRD1: 50% Wassermenge von K auf eine Hälfte; der Seitenwechsel erfolgte bei jedem Gießvorgang, (3) PRD2: 50% Wassermenge von K auf eine Hälfte; der Seitenwechsel erfolgte erst, wenn die trocknende Seite nahe dem Permanenten Welkepunkt war, (4) RDI: 50% Wassermenge von K wurde beidseitig, gleichmäßig ausgebracht. Das Gießen geschah manuell mit Gießgefäßen. Die unterschiedlichen Behandlungen setzten

nach einer Pflanzenetablierungsphase ein. Eine 5. Wiederholung diente dem Ausreifen der Körner (Trockenernte). WNE, Biomasseerträge, Wurzelknöllchenzahl wurden ermittelt. Inhaltsstoffuntersuchungen (Rohprotein, Rohfett, Rohfaser, Stärke, Gesamtzucker) erfolgten an marktfähigen Hülsen mit Hilfe von Nahinfrarotspektroskopie. Weder in der WNE, dem Biomasseertrag noch in der Fruchtqualität gab es Unterschiede zwischen PRD und RDI. Die WNE von RDI und PRD lag mit ca. 2,7 g Trockenmasse (Tm) Hülsengewicht pro Liter Bewässerungswasser (ab Behandlungsbeginn) 67% über der WNE von K (signifikant, $p < 0,05$). Dabei unterschieden sich aber die Stressvarianten (RDI, PRD1 und PRD2) nicht voneinander. Der Gesamthülsertrag und der Ertrag der marktfähigen Hülsen der Stressvarianten lag ca. 16% und 17% signifikant unter dem von K. Der Trockenmassegehalt der marktfähigen Hülsen der Stressvarianten betrug 10,3% und übertraf K (8,8%) signifikant. Hinsichtlich der Inhaltsstoffe unterschied sich nur PRD2 mit einem höheren Stärkegehalt (187 g/kg Tm) wesentlich von K (144 g/kg Tm). Hinsichtlich der Trockenmasseerträge von Blättern, Stängeln und Wurzeln gab es keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Stressvarianten. K war bei der Blatt-Tm (1,7 g/Pflanze) den Stressvarianten (1,3 g/Pflanze) signifikant überlegen. Folglich scheinen beide Defizitbewässerungsmethoden (PRD, RDI) das gleiche Potential der WNE-Erhöhung gegenüber der üblichen, bedarfsgerechten Bewässerung zu haben. Keine der beiden Defizitbewässerungsmethoden ist auf der Grundlage dieser Studie eindeutig für Buschbohnen vorzuziehen. Jedoch werden einige Verbesserungsvorschläge zur PRD-Optimierung gemacht, was zeigt, dass dessen Potential noch nicht ausgeschöpft ist und PRD weiterhin interessant bleibt.