

Verbesserung der Wassernutzungseffizienz von Grünland- und Futterpflanzen durch wasserspeichernde Bodenzusatzstoffe

F. Küchenmeister^{a,b}, K. Küchenmeister^{a,b}, K. Kaminski^b, N. Wrage^{a*}, J. Isselstein^a

^aAbteilung Graslandwissenschaft, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Georg-August-Universität, von-Siebold-Str. 8, D-37075 Göttingen;

^bArpadis Deutschland GmbH, Nordsternstr. 65, D-45329 Essen; *nwrage@gwdg.de

Einleitung und Problemstellung

Die Wahrscheinlichkeit, dass Dürren und Starkregenereignisse in Zukunft zunehmen, ist hoch (IPCC, 2007). Eine Möglichkeit der Anpassung von Grünland- und Futterbausystemen an diese geänderten Umweltbedingungen bietet der Einsatz von wasserspeichernden Bodenzusatzstoffen. In dieser Arbeit wurden Gewächshausversuche mit verschiedenen Grünland- und Futterpflanzen durchgeführt, die normal mit Wasser versorgt oder Trockenstress ausgesetzt waren. Er wurde getestet, inwieweit Arpolith oder Torf geeignet sind, den Einfluss von Trockenstress auf das Pflanzenwachstum einzudämmen. Arpolith¹ ist ein Präparat aus einem 3D Polymer, versetzt mit Gesteinsmehlen und anderen Materialien, das bis zu dem 30fachen seines Gewichts an Wasser aufnehmen kann.

Material und Methoden

Die Gewächshausversuche wurden in Göttingen (Deutschland) und in Riad (Saudi Arabien) mit Mais (*Zea mays*), Weizen (*Triticum aestivum*) und je einer Grassorte durchgeführt. Das in Göttingen verwendete Gras war Welsches Weidelgras (*Lolium multiflorum*), in Saudi Arabien wurde Rhodesgras (*Chloris gayana*) untersucht.

Als Pflanzsubstrat wurde Quarzsand verwendet, der für eine Behandlung mit 5,5 g (Deutschland) bzw. 9 g (Saudi Arabien) Arpolith je Topf (550 bzw. 900 g Quarzsand in Deutschland bzw. Saudi Arabien) angereichert wurde, für eine weitere mit 5,5 g (Deutschland) bzw. 20 g (Saudi Arabien) Torf. Nachdem die Pflanzen gut etabliert waren, wurde die Hälfte der Töpfe normal weiter bewässert (tägliche Bewässerung, bis die Wasserhaltekapazität des Bodens erreicht war). Die andere Hälfte erhielt nur Wasser, wenn die Pflanzen schon deutliche Welkeerscheinungen zeigten und das Topfgewicht stark abgenommen hatte. Es ergaben sich also 6 verschiedene Behandlungen je Pflanzenart (siehe Tab. 1).

¹ Das hier untersuchte Produkt (Stand Februar 2008) wird für die Untersuchung als Arpolith bezeichnet. Die Versuche dienten ausschließlich der Erforschung der Eigenschaften dieses Produktes, nicht seinem Vertrieb oder seiner Bewerbung. Das Produkt ist zur Zeit nicht in Deutschland erhältlich.

Der Versuch wurde in beiden Ländern als Blockversuch mit je 10 Wiederholungen angelegt. Die Düngung erfolgte nach Bedarf der Pflanzen.

Die Pflanzen wurden zur Ernte (ca. 1 Monat nach Aussaat, bzw. 3 Wochen nach Beginn der Bewässerungsbehandlung) am Boden abgeschnitten und die Trockengewichte festgestellt (Trocknen 24 Stunden bei 70 °C).

Tab. 1: Untersuchte Faktoren und ihre Behandlungsstufen.

Faktor	Behandlungsstufe
Substrat	1.1 reiner Quarzsand (Kontrolle)
	1.2 Quarzsand mit Arpolith
	1.3 Quarzsand mit Torf
Bewässerung	2.1 normal
	2.2 reduziert
Pflanze	3.1 Weizen
	3.2 Mais
	3.3 Rhodesgras/Welsches Weidelgras

Ergebnisse und Diskussion

Die erzielten Biomassen waren in dem in Deutschland durchgeführten Versuch für Weizen und Mais vergleichbar mit denen in Saudi Arabien. Das Welsche Weidelgras bildete weniger Biomasse als das Rhodesgras. Bis auf das Welsche Weidelgras wuchsen alle Pflanzen mit normaler Wasserversorgung besser als mit reduzierter Versorgung (Abb. 1). In dem in Deutschland durchgeführten Versuch bildeten die Pflanzen in Töpfen mit Arpolith unabhängig von der Wasserversorgung mehr Biomasse als die in den anderen Töpfen.

Diese Ergebnisse konnten in Saudi-Arabien so nicht reproduziert werden. Hier wuchsen die Pflanzen mit Torf tendenziell besser als die mit Arpolith (Abb 1). Dies könnte an dem Salzgehalt des Gießwassers liegen, der in Saudi-Arabien mit $0,91 \pm 0,03$ mS vergleichsweise hoch war, was die Quellfähigkeit von Arpolith beeinträchtigte.

Das schlechtere Abschneiden der Töpfe mit Torf in Deutschland im Gegensatz zu denen in Saudi-Arabien könnte daran liegen, dass ein etwas anderes Produkt verwendet wurde. Außerdem wurde in Saudi-Arabien mehr Torf zugefügt (20 g pro 900 g Quarzsand) als in Deutschland (5,5 g pro 550 g Quarzsand).

Schlussfolgerungen

Der Bodenzusatzstoff Arpolith war unter den in dem Versuchsteil in Deutschland herrschenden Bedingungen in der Lage, die Biomasseproduktion der Pflanzen zu steigern. Inwieweit dies durch eine verbesserte Wassernutzung der Pflanzen verursacht wurde, wird in weiteren Analysen getestet. Das Produkt sollte jedoch noch weiterentwickelt werden, um auch unter Bedingungen, wie sie in Saudi Arabien herrschten, mit anderen Produkten konkurrieren zu können.

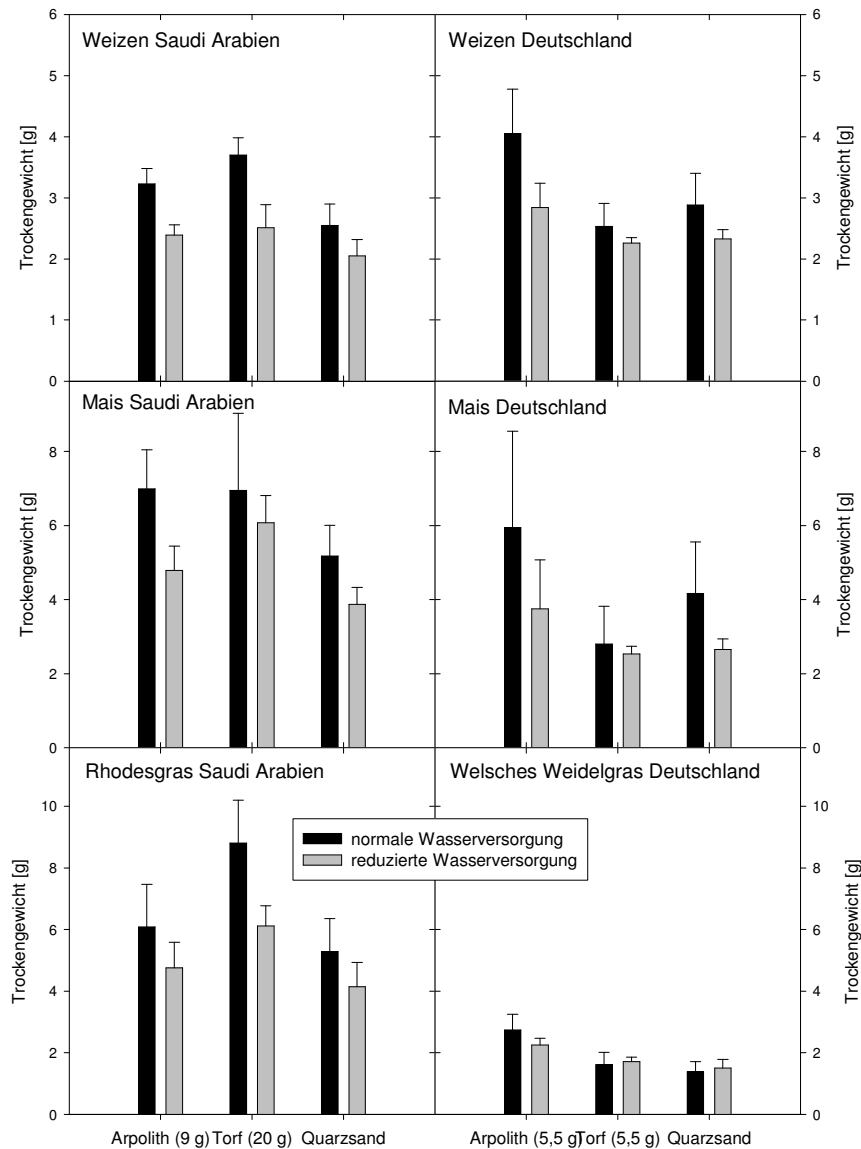


Abb. 1: Biomasseproduktion zur Ernte von Mais, Weizen und Rhodesgras bzw. Welschem Weidelgras. Die Pflanzen wurden im Gewächshaus in Saudi Arabien (Riad) bzw. Deutschland (Göttingen) auf reinem Quarzsand, Quarzsand mit Arpolith oder Quarzsand mit Torf angezogen. Die verwendeten Mengen Arpolith und Torf waren in Saudi Arabien und Deutschland unterschiedlich (siehe Achsenbeschriftung). In Saudi Arabien wurden 900 g Quarzsand pro Topf verwendet, in Deutschland 550 g. Gezeigt sind Mittelwerte und Standardabweichungen (n = 10).

Literatur

IPCC. 2007. Summary for Policymakers. In S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor, and H. L. Miller [eds.], *Climate Change 2007: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.