

Wasserverbrauch und Wassernutzungseffizienz von ökologisch bewirtschafteten Luzernebeständen im Trockengebiet Ostösterreichs

G. Pietsch¹, J. K. Friedel¹, T. Rinnofner¹, A. Strauss-Sieberth², W. Loiskandl²

Einleitung

Futterleguminosen sind im Ökologischen Landbau für die Versorgung der Fruchtfolge mit Stickstoff und des Bodens mit Kohlenstoff unverzichtbar. Unter den pannonischen Standortbedingungen im Osten Österreichs übernimmt Luzerne diese Funktion. Die Trockenfestigkeit und langjährige Leistungsdauer der Luzerne beruhen auf ihrer Fähigkeit, durch das weitreichende Wurzelsystem Wasser aus tieferen Bodenschichten aufzunehmen. Aufgrund der hohen Biomassebildung und der bei überjährigen Beständen langen Vegetationsperiode hat die Luzerne dennoch einen hohen Wasserverbrauch. Im Trockengebiet Ostösterreichs ist die Niederschlagsverteilung und die absolute Niederschlagsmenge der limitierende Wachstumsfaktor für die Kulturpflanzen. Die landwirtschaftliche Praxis benötigt Sorten, die gute Biomasse- und Stickstoffträge trotz der trockenen Witterungsbedingungen liefern. Angaben über den Wasserverbrauch und die Wassernutzungseffizienz von Luzerne sind jedoch nicht in den Sortenlisten angeführt.

Material und Methoden

In einem 2-jährigen Feldversuch auf den ökologisch bewirtschafteten Flächen im Marchfeld (Raasdorf: langjähriges Mittel 9.8 °C, 520 mm) der Universität für Bodenkultur Wien wurden intensive Bodenwasserhaushaltsmessungen unter vier in der Untersuchungsregion verbreiteten Luzerne-Sorten durchgeführt. Der Wasserverbrauch und die Wassernutzungseffizienz (Evapotranspirationskoeffizient; ETC) der Luzerne im 1. und 2. Hauptnutzungsjahr wurden mit zwei unterschiedlichen Methoden abgeschätzt. Die aktuelle Evapotranspiration (ETa) der Leguminosen wurde mit einer erweiterten Methode nach Penman-Monteith (Smith et al., 1992; erweitert von Bodner et al. 2007) berechnet, in der Wasserstress in der oberen Bodenschicht durch vermehrte Wasseraufnahme aus tieferen Bodenschichten kompensiert wird. Die benötigten klimatischen Größen wurden von einer Wetterstation der BOKU am Standort aufgezeichnet. Weitere Eingangsparameter für diese Modellrechnung waren die Wuchshöhe und maximale Durchwurzelungstiefe der Pflanzen sowie die nutzbare Feldkapazität auf Parzellenniveau. Als zweite Methode wurde durch Umformen der Wasserbilanz-Gleichung nach Ehlers (1997) die Evapotranspiration (ET) der Luzerne-Sorten aus der Summe des Niederschlags abzüglich der Veränderung des Bodenwasservorrats im Bodenprofil (0-120 cm) für Zeiträume ohne Sickerung berechnet. Der Oberflächenabfluss wurde vernachlässigt, da die Fläche nahezu eben ist. Die Messung des Bodenwassergehalts erfolgte mittels Divinerrohrsonden bis in eine Bodentiefe von 120 cm (Messung alle 10 cm) in allen Versuchspartikeln. Zusätzlich wurde die Richtung der Wasserbewegung anhand der Wasserspannung des Bodens mit Tensiometern in 120 und 160 cm Tiefe sowie Watermarksensoren in 10 und 30 cm Tiefe erfasst.

Ergebnisse und Diskussion

Die geschätzte Evapotranspiration der Luzerne-Sorten zeigte eine gute Übereinstimmung beider Methoden in den zwei Hauptnutzungsjahren (z.B. 2. HNJ 2006: Abb. 1). Es wurden keine statistisch absicherbaren Unterschiede in Evapotranspiration und Evapotranspirationskoeffizient zwischen den geprüften Luzerne-Sorten festgestellt (Tab. 1).

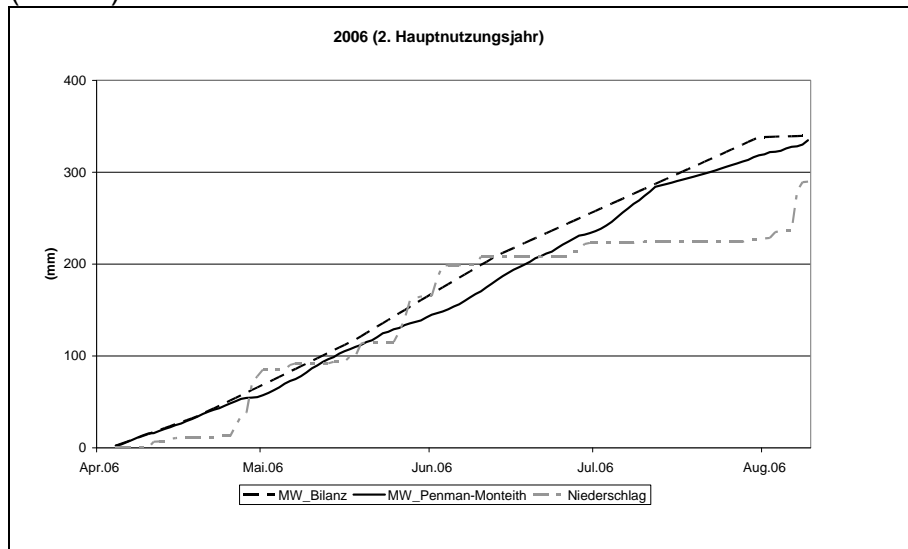


Abbildung 1: Mittelwert Evapotranspiration aller Luzerne-Sorten von April bis August im 2. Hauptnutzungsjahr 2006

Tabelle 1: Evapotranspiration und Evapotranspirationskoeffizient der geprüften Luzerne-Sorten von April bis August im 1. und 2. Hauptnutzungsjahr

Jahr	Sorte	ET BIL (mm)	ET PM (mm)	ETC BIL (L kg ⁻¹)	ETC PM (L kg ⁻¹)
2005 (1. HNJ)	Vlasta	335	356	805	862
	Tango	374	361	808	778
	Sitel	334	362	701	763
	Verko	302	345	659	760
2006 (2. HNJ)	Vlasta	343	334	585	569
	Tango	347	337	557	534
	Sitel	356	335	645	608
	Verko	322	334	644	666

HNJ: Hauptnutzungsjahr; ET: Evapotranspiration; BIL: Bilanzmethode nach Ehlers (1997); PM: Methode nach Penman-Monteith (Bodner et al. 2007); ETC: Evapotranspirationskoeffizient

Literatur

Bodner, G., Loiskandl, W., Kaul, H.-P. 2007. Cover crop evapotranspiration under semi-arid conditions using FAO Dual Crop Coefficient Method with water stress compensation. Agricultural Water Management, in press.

Ehlers, W. 1997: Zum Transpirationskoeffizienten von Kulturpflanzen unter Feldbedingungen. Pflanzenbauwissenschaften 1 (3): 97-108.

Smith, M.; Allen, R.; Monteith, J. L.; Perrier, A.; Santos-Pereira, L. und Segeren, A. 1992: Expert Consultation on Revision of FAO Methodologies for Crop Water Requirements. Rome (Italy), Land and Water Development Division, FAO

