

Wasserökonomie von Luzerne (*Medicago sativa* L.) im Freilandversuch

Schweinzer, A.¹ und Gollner, G.²

Keywords: Wasserbedarf, Relativer Wassergehalt, Methodenvergleich

*Lucerne (*Medicago sativa* L.) is known for its high water consumption and is one of the most important forage legumes. However lists of varieties are still lacking information about its water use. Therefore this study focused on the evaluation of four varieties` water economy and yield stability by comparing plant water characteristics to plant production characteristics under field conditions. Relative water content (RWC) turned out to be the most proper parameter for analyzing lucerne`s water use regarding a significant variety effect. Nevertheless further research will be indispensable to give explicit cultivar recommendations for breeding purposes.*

Einleitung und Zielsetzung

Das tiefreichende Wurzelsystem der Luzerne erlaubt Wasser auch in niederschlagsarmen Jahren, aus tiefreichenden Bodenschichten aufzunehmen und bewirkt damit Trockenresistenz und langjährige Leistungsfähigkeit. Luzerne findet deshalb gerade in Trockenregionen verstärkt Einsatz als 1-2-jährige Grünbrachepflanze, zumal sie die Fruchtfolge mit Stickstoff sowie den Boden mit Kohlenstoff versorgt. Aufgrund des hohen Wasserbedarfes der Luzerne gilt es, vor allem für semiaride Gebiete standortangepasste Sorten zu evaluieren, die durch höhere Ertrags- und N-Fixierleistungen sowie Ernterückstandsmengen zu einer besseren Versorgung der Nachfrucht beitragen. In einer Untersuchung am Versuchsstandort wurde gezeigt, dass in trockenen Versuchsjahren die Ertrags- und N-Fixierleistung der Luzerne gegenüber feuchteren Jahren herabgesetzt ist (Pietsch *et al.* 2007). Unser Versuchsziel war die Ertragsstabilität und Wasserökonomie von vier Luzernesorten im pannonischen Trockengebiet zu testen. Ausgewählte pflanzenphysiologische Messmethoden wurden hinsichtlich Arbeitsaufwand und Aussagekraft geprüft.

Methoden

Am Versuchsstandort Raasdorf im östlich von Wien gelegenen Marchfeld (nordöstl. Flach- und Hügelland, 150-160 m Seehöhe, 9,8 °C, 520 mm; Tschernosem, lehmiger Schluff, pH-Wert (CaCl₂) 7,6, Humus 3,6-3,8%) wurden in den Jahren 2008 und 2009 vier Luzernesorten (*Ordobad*, *Sitel*, *Niva* und *Vlasta*) untersucht. 2008 wurde ein 2-jähriger, 2009 ein 1-jähriger Luzerne-Bestand (3 Ernten/Jahr, Schnittnutzung) beprobt. Für eine ausführlichere Beschreibung der Methoden siehe (Schweinzer *et al.* 2011). Der Relative Wassergehalt (RWC) wurde nach (Gonzales *et al.* 2003) berechnet. Die statistische Analyse beider Versuchsjahre erfolgte mittels SAS 9.1 Software (PROC MIXED, Blockanlage; Sorte und Jahr: fixe Faktoren, Wiederholung: Zufallsfaktor). Die Niederschlagsmengen in beiden Versuchsjahren waren im Vergleich zum langjährigen Mittel überdurchschnittlich hoch, wobei es von April-Juli 2008 um 170 mm mehr geregnet hat als im Vergleichszeitraum 2009.

¹ BOKU Wien, Institut für Ökologischen Landbau, Gregor Mendel Straße 33, 1180 Wien

Ergebnisse und Diskussion

Die Wasserhaushaltsparameter (Gesamtwasserpotential, stomatäre Leitfähigkeit, Transpiration) unterschieden sich mit Ausnahme des RWC nicht hinsichtlich der Sorte, zeigten aber einen Jahreseffekt, der sich auch in den pflanzenbaulichen Parametern, wie Ertrag oder LAI (Tab. 1) widerspiegelte. Ertrag und LAI zeigten zudem einen Sorteneffekt (Tab. 1). Der RWC hat sich im Methodenspektrum des vorliegenden Versuches als günstigster Wasserhaushaltsparameter herausgestellt, um Sortenunterschiede, Jahreseffekte und auch die Wechselwirkung Sorte*Jahr darzustellen (Tab. 1). Er erlaubt es, mit einem vertretbaren Aufwand an Zeit und Ressourcen den Wasserhaushalt der Luzerne im Freiland probat darzustellen. Eindeutige Sortenunterschiede hinsichtlich des Zusammenwirkens von pflanzenbaulichen- und Wasserhaushaltsparametern konnten nicht festgestellt werden, wenngleich sich Tendenzen wie z. B. für die Sorte *Sitel* bei der 3. Ernte 2009 abzeichneten. *Sitel* zeigte verglichen mit den Sorten *Ordobad*, *Niva* und *Vlasta*, den signifikant niedrigsten RWC, sowie den tendenziell geringsten Ertrag und das niedrigste Gesamtwasserpotential (Daten nicht dargestellt). Mit 68 mm Niederschlag hat es im Juli 2009 um etwa die Hälfte weniger geregnet als im Vergleichsmonat 2008 (121 mm). Die Wasserknappheit nach der 2. Ernte hat offenbar den schlechten Aufwuchs der Sorte *Sitel* für die 3. Ernte bedingt. Mit ihrer niederländischen Herkunft dürfte *Sitel* an die trockenen Bedingungen des

Tabelle 1: Ausgewählte Parameter der Ernten 1-3 2008/2009

	MW	E	Signifikanzniveau		
			Sorte	Jahr	Sorte* Jahr
Ertrag [t ha ⁻¹]	6,00	1	*	n.s.	n.s.
	4,02	2	*	*	*
	2,12	3	n.s.	*	n.s.
LAI	4,19	1	*	n.s.	*
	4,02	2	*	*	*
	83,12	1	n.s.	*	n.s.
RWC [%]	81,48	2	*	*	*
	78,88	3	*	*	*

*signifikant für $P < 0.05$, n.s. nicht signifikant;
MW: Mittelwert über 4 Sorten; E: Ernte

Versuchsstandortes nicht optimal angepasst sein. Sortenunterschiede ergaben sich damit, wenn überhaupt, nur in den trockenen Sommermonaten (Juli 2009), während in Perioden mit ausreichenden Wasserressourcen kein Sorteneffekt sichtbar war. Um die Ergebnisse zu überprüfen, sind zusätzliche Wasserhaushalts-Untersuchungen nötig. Für künftige Forschungsarbeiten zum Wasserhaushalt wird die „ZIM Plant Technology“ (Rüger *et al.* 2010) empfohlen, mit der eine kontinuierliche, nicht invasive und bedienerfreundliche Messung des Wasserpotentials von Pflanzen möglich ist.

Literatur

- Gonzalez L., Gonzalez-Vilar M. (2003): Determination of relative water content. In: Manuel J., Roger R. (Eds.), Handbook of Plant Ecophysiology Techniques. Springer Netherlands: 207-212. DOI: 10.1007/0-306-48057-3_14.
- Pietsch, G., Friedel, J. K., Freyer, B. (2007): Lucerne management in an organic farming system under dry site conditions. Field crop research 102, 104-118.
- Rüger S., Netzer Y., Westhoff M., Zimmermann D., Reuss R., Ovadya S., Gessner P., Zimmermann G., Schwartz A., Zimmermann U. (2010): Comparative monitoring of temporal and spatial changes in tree water status using the non-invasive leaf patch clamp pressure probe and the pressure bomb. In: Agricultural Water Management 98, 232-290.
- Schweitzer A., Gollner G., Friedel J.K. (2011): Methodenevaluation zur Messung der Wasserökonomie von Luzernepflanzen im Trockengebiet. 11. Wissenschaftstagung, Universität Gießen, Band 1:207-208.