

## Luzerne-Sortenvergleich im Trockengebiet Ostösterreichs

### Comparison of lucerne varieties under dry site conditions in Eastern Austria

G. Pietsch<sup>1</sup>, W. Starz<sup>2</sup>, J. K. Friedel und B. Freyer<sup>1</sup>

**Keywords:** crop farming, plant nutrition, soil fertility, lucerne varieties

**Schlagwörter:** Pflanzenbau, Pflanzenernährung, Bodenfruchtbarkeit, Luzerne-Sorten

#### Abstract:

*The main source of nitrogen in organic farming is biological nitrogen fixation, the result of a symbiosis between legumes and nodulating bacteria. Lucerne (*Medicago sativa* L.) is the most biomass efficient forage legume under the semiarid conditions in Eastern Austria. Farmers inquired about information on the best site-adapted lucerne variety, but knowledge about water use and productivity of different lucerne varieties in organic farming is sparse. From 2005-2006, four lucerne varieties were studied with respect to above- and below-ground biomass production, biological nitrogen fixation and water use. The aim of this study was to find first practical criteria for farmers to choose lucerne varieties for green manure use, adapted to the dry region in the Marchfeld region. The years 2005 and 2006 were characterised by sufficient soil water availability in spring and summer. The shoot biomass production ranged from 4.6 to 5.8 t DM ha<sup>-1</sup> per year, the below-ground biomass yield varied from 9.8 to 12.0 t DM ha<sup>-1</sup> at the second harvest. Biological nitrogen fixation of lucerne amounted to 193-281 kg N ha<sup>-1</sup>. Generally, the tested lucerne varieties did not differ in their performance during both vegetation periods when only little drought occurred. Additional research is needed, for example comparison of the varieties under conditions of more severe drought, e.g. by induced water stress in the greenhouse.*

#### Einleitung und Zielsetzung:

Für viehlose und viehschwache Bio-Ackerbaubetriebe im Trockengebiet ist die Luzerne (*Medicago sativa* L.) die am besten an die semiariden Bedingungen angepasste Futterleguminose in der Fruchtfolge. In der Anbauregion Marchfeld werden Luzerne-sorten benötigt, die unter den limitierenden Wasserbedingungen gute Biomasse- und Stickstofferträge liefern. Sorteneigenschaften wie die N<sub>2</sub>-Fixierleistung, unterirdische Biomasseerträge und Wassernutzungseffizienz der Luzerne, die eine gezielte Auswahl an semiaride Standorte erlauben würden, sind jedoch weder in der Sortenliste angeführt, noch bisher untersucht worden. Im Rahmen des Forschungsprojektes BIOfix<sup>3</sup> wurden vom Institut für Ökologischen Landbau der Universität für Bodenkultur (BOKU), Wien in den Jahren 2005-2006 vier Luzernesorten im kontinentalen Trockengebiet Ostösterreichs auf ihre spezielle Eignung als Gründungspflanze im Biologischen Landbau untersucht.

#### Methoden:

Auf den Versuchsflächen BOKU in Groß-Enzersdorf (nordöstliches Flach- und Hügel-land Marchfeld, 150-160 m Seehöhe, 9.8 °C, 554 mm) wurden im März 2004 vier in der Untersuchungsregion verbreitete Luzerne-Sorten (Herkunft: *Vlasta* – Tschechien,

---

<sup>1</sup>Institut für Ökologischen Landbau, Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Österreich, [gabriele.pietsch@boku.ac.at](mailto:gabriele.pietsch@boku.ac.at)

<sup>2</sup>Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning, Österreich

<sup>3</sup>BIOfix-Projekt: <http://www.nas.boku.ac.at/biofix/main.htm>

*Tango* – Frankreich, *Sitel* - Niederlande, *Verko* – Ungarn) als Untersaat in Roggen in 4-facher Wiederholung in einem lateinischen Quadrat randomisiert angelegt. Sowohl im ersten Hauptnutzungsjahr (2005) als auch im zweiten HNJ (2006) der Luzernepflanzen wurden pflanzenbauliche (z.B. oberirdischer und unterirdischer Biomasseertrag, N-Erträge und N<sub>2</sub>-Fixierleistung, Wuchshöhe, Blattflächenindex) und hydrologische Parameter (z.B. Bodenwassergehalt, Evapotranspiration) in den Versuchsvarianten erhoben und statistisch ausgewertet. Im vorliegenden Beitrag werden die Ergebnisse der pflanzenbaulichen Erhebungen präsentiert. Zur Abschätzung der N<sub>2</sub>-Fixierleistung mit der <sup>15</sup>N-Verdünnungsmethode (CHALK 1985) wurde ein Gräser-Gemenge bestehend aus Glatthafer, Knaulgras, Deutschem Weidelgras und Rotschwingel als Referenzpflanze verwendet. Für die Ertragsbestimmung wurde das Schnittgut und die Stoppelmasse auf 2 x ½ m<sup>2</sup> beerntet (Schnitthöhe 5 cm) und die Wurzelmasse in 0-60 cm Tiefe mit einer Rammkernsonde gewonnen.

### Ergebnisse und Diskussion:

Obwohl die Niederschlagssumme in beiden Hauptnutzungsjahren im Vergleich mit dem langjährigen Mittel reduziert war (2004/05: 404 mm, 2005/06: 406 mm, Langjähriges Mittel 1971-2000: 520 mm), zeigte sich der Frühling und Sommer (Mai, Juli-September 2005 und April-Mai 2006) sehr niederschlagsreich (siehe Abb. 1).

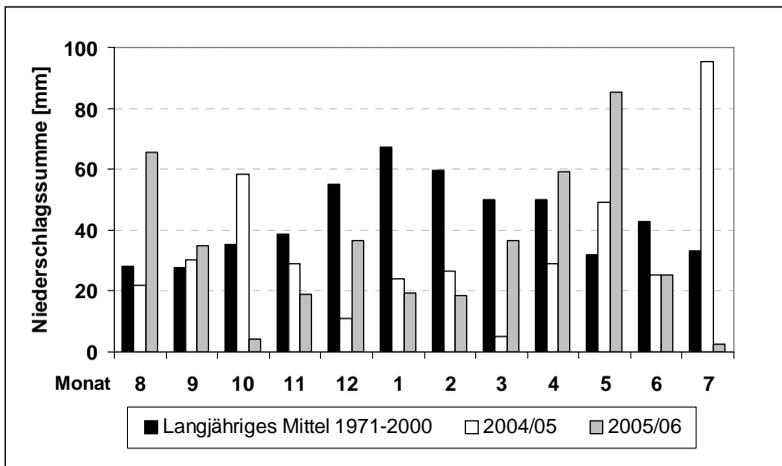


Abb. 1: Niederschlagssumme in mm in den Vegetationsperioden 2004/05, 2005/06 und im langjährigen Mittel 1971-2000 am Standort Raasdorf.

Im 2. Hauptnutzungsjahr war die Niederschlagssumme in der pflanzenbaulich relevanten Messperiode von März-Mai 2006 um 52/98 mm höher als im langjährigen Durchschnitt bzw. im 1. HNJ (langjähriger Durchschnitt: 129 mm, 1. HNJ 2005: 83 mm, 2. HNJ 2006: 181 mm). Durch die höhere Niederschlagssumme und durch das fortgeschrittenere Wurzelwachstum der Luzernebestände im 2. HNJ wurde sowohl bei der Wuchshöhe (+40 cm) als auch beim Schnittgutertrag (+9,2 dt ha<sup>-1</sup>) zur 2. Ernte der Luzernepflanzen eine Steigerung gegenüber dem 1. HNJ beobachtet. Die Bestandesdichte (Pflanzenzahl pro m<sup>2</sup>) zu Vegetationsbeginn und der TM-Stoppelertrag nahmen vom 1. zum 2. HNJ ab (Tab. 1). Die Selbstausdünnung von Luzernebeständen mit

fortschreitender Nutzungsdauer wurde auch von HEICHEL et al. (1984) in einem Feldversuch beobachtet.

Ein geeigneter Maßstab für die Abschätzung des Konkurrenzvermögens einer Kultur gegenüber Beikräutern ist der Blattflächenindex (LAI). Je höher die dimensionslose Zahl ist, desto besser wird der Boden durch die Kulturpflanze beschattet und umso weniger Beikräuter können auflaufen. Der LAI war im 2. HNJ zu beiden Ernteterminen höher als im 1. HNJ. Grund dafür ist einerseits der durch die Selbstaussdünnung vergrößerte Standraum der Einzelpflanze, andererseits die optimalen Wachstumsbedingungen im Frühjahr 2006 (siehe Niederschläge). Da die Luzernepflanzen im 2. HNJ höher und die Stängeldurchmesser wegen der Selbstaussdünnung der Bestände größer waren als im 1. HNJ, war das Blatt/Stängelverhältnis im Jahr 2006 enger als im Jahr 2005, d.h. es wurde mehr Stängelmasse als Blattmasse ausgebildet. In allen bisher genannten Parametern konnten keine Unterschiede zwischen den Sorten festgestellt werden.

Tab. 1: Ergebnisse der pflanzenbaulichen Bestandesaufnahmen der Luzernebestände im 1. und 2. Hauptnutzungsjahr (Mittelwert von 4 Sorten).

	2005		2006	
	1. Ernte (13.6.)	2. Ernte (8.8.)	1. Ernte (22.5.)	2. Ernte (12.7.)
Pflanzen m <sup>2</sup> Vegetationsbeginn	279		71	
Wuchshöhe [cm]	67	54	64	98
TM-Schnittgutertrag [dt ha <sup>-1</sup> ]	28,3	17,4	31,2	26,6
TM-Stoppelertrag [dt ha <sup>-1</sup> ]	6,4	6,6	4,7	3,6
LAI (Blattflächenindex)	1,8	2,0	5,2	3,9
Blatt/Stängelverhältnis	1,4	1,2	0,6	0,8

Der TM Gesamtschnittgutertrag der Luzerne-Sorten ergab 41,6-48,4 dt ha<sup>-1</sup> im 1. HNJ (2005) und 51,9-64,9 dt ha<sup>-1</sup> im 2. HNJ (2006). Der Ertragszuwachs vom 1. zum 2. HNJ war bei allen Sorten zur 1. Ernte gering (< +18% des TM-Schnittgutertrages zur 1. Ernte 2005), zur 2. Ernte wurde eine Ertragssteigerung von +22% (Sorte *Sitel*) bis +84% (Sorte *Vasta*) beobachtet (Abb. 2). Am gleichen Standort wurde in einem anderen Luzerne-Versuch (Pietsch 2004) nur ein geringer Ertragszuwachs vom 1. zum 2. HNJ festgestellt (TM Gesamtschnittgutertrag: 1. HNJ: 110 dt ha<sup>-1</sup> 2. HNJ: 123 dt ha<sup>-1</sup>). Die Ertragsleistung von Luzernebeständen ist normalerweise im 2. Hauptnutzungsjahr höher als im 1. Hauptnutzungsjahr (Diepenbrock et al. 1999), hängt neben der Nutzungsdauer aber auch wesentlich von den Standortbedingungen, der Bewirtschaftung und vom Erntezeitpunkt ab. Ein weiterer Sortenversuch (Pietsch et al. 2005) im Jahr 2005 am gleichen Standort mit 13 Luzerne-Varietäten ergab einen TM Gesamtschnittgutertrag von 46,8-80,3 dt ha<sup>-1</sup> und zeigt die große Variationsbreite von Sortenerträgen auf.

In der vorliegenden Untersuchung konnten zu beiden Ernteterminen im Jahr 2005 und 2006 keine signifikanten Unterschiede zwischen den vier Sorten im oberirdischen und unterirdischen Biomasseertrag (Abb. 2) und der Stickstofffixierleistung festgestellt werden. Im 1. Hauptnutzungsjahr variierte der Wurzelmasseertrag in 0-60 cm Tiefe von 9,8-12,0 t ha<sup>-1</sup> zur 2. Ernte, die gesamt-pflanzliche N<sub>2</sub>-Fixierleistung der Luzerne-Sorten betrug 193-281 kg N ha<sup>-1</sup> pro Jahr (49-63% Anteil N aus der Luft). Die Ergebnisse von Wurzelmasseertrag, N-Gehalt und N<sub>2</sub>-Fixierleistung der Luzernepflanzen im 2. HNJ stehen bis dato noch nicht zur Verfügung.

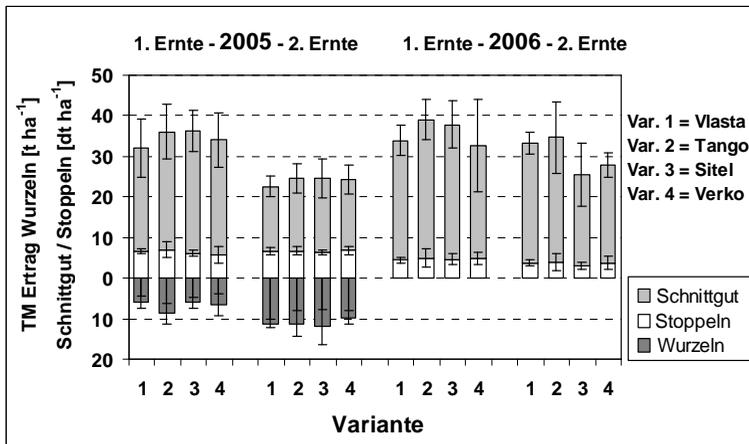


Abb. 2: TM Schnittgut-, Stoppel- und Wurzelmasseerträge zur 1. und 2. Ernte 2005 (1. Hauptnutzungsjahr) und 2006 (2. Hauptnutzungsjahr).

### Schlussfolgerungen:

Da in beiden Hauptnutzungsjahren zu einem für das Pflanzenwachstum optimalen Zeitpunkt ausreichend Wasser zur Verfügung stand, lassen sich die vorgestellten Ergebnisse nicht generell verallgemeinern. Es wird jedoch angenommen, dass die vier überprüften, regionstypischen Luzerne-Sorten an die Bedingungen im Marchfeld angepasst sind. Um eine abgesicherte Aussage über geeignete Luzerne-Sorten für die niederschlagsarme Region Ostösterreichs treffen zu können, wird in der nächsten Vegetationsperiode ein erweiterter Sortenversuch unter kontrollierten Bedingungen im Gewächshaus durchgeführt.

### Literatur:

- Chalk P. M. (1985): Estimation of N<sub>2</sub> fixation by isotope dilution: An appraisal of techniques involving <sup>15</sup>N enrichment and their application. *Soil Biol Biochem* 17:389-410.
- Diepenbrock W., Fischbeck G., Heyland K. U., Knauer N. (1999): *Spezieller Pflanzenbau*. 3. Auflage. UTB Verlag, Stuttgart.
- Heichel G. H., Barnes D. K., Vance C. P., Henjum K. I. (1984): N<sub>2</sub> Fixation, and N and dry matter partitioning during a 4-year alfalfa stand. *Crop Science* 24:811-815.
- Pietsch G. (2004): N<sub>2</sub>-Fixierungsleistung und Wasserverbrauch von Futterleguminosen im Ökologischen Landbau unter den klimatischen Bedingungen der pannonischen Region Österreichs. Dissertation, Universität für Bodenkultur, Wien.
- Pietsch G., Friedel J. K., Starz W., Wagentristl H., Freyer B. (2005): „Saatgut für den Biologischen Landbau - Österreichische Biosortenzüchtung“ - Eigenschaften von Luzernesorten, Endbericht 2005. Forschungsprojekt im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Wien.