

Eigenschaften von Mischungen mit perennierenden Leguminosen und Gräsern aus dem Anbau in alternierenden Reihen unter Einbeziehung einer Hochzuckergras-Sorte

Laser, H.¹, Köhnke, S. und Leithold, G.

Keywords: *Lotus corniculatus*, *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, high-sugar-grass

Abstract

Three different perennial legume species (*Lotus corniculatus*, *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*) were cultivated in alternate drills with one of three different grasses each. *L. corniculatus* is known to be rich in tannins, which are supposed to have positive effects on protein digestion of ruminants and methane emissions. One of the grass components was a *Lolium perenne* cultivar (cv. Aberavon) with increased concentrations of water-soluble carbohydrates (wsc). The influence of this grass variety on forage characteristics in mixtures was tested compared to other grasses (*Lolium perenne* cv. Gladio and *Lolium multiflorum* cv. Ligrande). Dry matter yield of different mixtures was determined and concentration of wsc in herbage before ensiling was analysed. Digestibility of organic matter (DOM) in silages was determined enzymatically. Aberavon had higher contents of wsc compared to other grasses but there were no differences in DOM of silages caused by the grass cultivar. Mixtures containing Aberavon yielded less dry matter than other grasses. Dry matter yields of mixtures with *L. corniculatus* were similar or slightly inferior to the yield of the mixtures with *M. sativa* or *T. pratense*. Digestibility of silages including *L. corniculatus* was similar to *M. sativa* variants and even superior to *T. pratense* mixtures in single cases.

Einleitung und Zielsetzung

Im ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieb haben die Anforderungen an die Qualität des Grundfutters im Zuge ansteigender Milchleistungen in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Der Mischbau von mehrjährigen Leguminosen und Gräsern hat im Hinblick auf positive Stickstoff- und Humusbilanzen sowie den ganzjährigen Erosionsschutz eine große Bedeutung im ökologischen Landbau. Deshalb ist eine Verbesserung der Futterqualität und der Silierbarkeit entsprechender Aufwüchse von hoher Priorität. Neue Züchtungen, so genannte Hochzuckergräser, versprechen höhere Gehalte an wasserlöslichen Kohlenhydraten und eine verbesserte Verdaulichkeit der organischen Substanz (Merry et al. 2006). Ziel dieser Untersuchungen ist es, den Ertrag, die Futterqualität und die Silierbarkeit der Hochzucker-Gräser im Mischbau mit verschiedenen Leguminosenarten unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus zu bewerten. Von besonderem Interesse ist dabei neben den weit verbreiteten Arten *Trifolium pratense* und *Medicago sativa* die stark tanninhaltige Art *Lotus corniculatus*. In jüngerer Vergangenheit wurden einige positive Eigenschaften der Tannine bekannt, die sie für den ökologischen Landbau besonders interessant machen. Kondensierte Tannine schützen durch Komplexbildung Futterprotein vor dem mikrobiellen Abbau im Pansen und können auf diese Weise die Proteinversorgungslage des Wiederkäuers verbessern. D.h. die Proteinaufnahmeeffizienz nimmt zu und die N-Emissionen nehmen ab (Broderick 1995, Westendarp et al. 2006). Eine dezimierende Wirkung auf Protozoen und parasitäre Magen-Darm-Nematoden bei Wiederkäuern wird kondensierten Tanninen

¹ Professur für organischen Landbau, Justus-Liebig-Universität Gießen, Karl-Glöckner-Strasse 21C, D-35394 Giessen, Deutschland, email: Harald.Laser@agr.uni-giessen.de

ebenfalls zugeschrieben (Westendarp et al. 2006). Außerdem können tanninhaltige Futtermittel die Emission von Methangas reduzieren (Puchala et al. 2005). Überschreiten die Tannin-Konzentrationen jedoch ein gewisses Maß, kann die Verdaulichkeit bzw. die nutzbare Energie des Futters aufgrund der antibakteriellen Wirkung auf die Mikroorganismen im Pansen auch abnehmen (Westendarp et al. 2006).

Methoden

Der Versuch wurde im Frühjahr 2006 als Lateinisches Rechteck mit 3 Wiederholungen auf dem ökologisch wirtschaftenden Lehr- und Versuchsbetrieb Gladbacherhof 180 m über NN (Bodentyp: erodierte Parabraunerde) angelegt und im Folgejahr erstmals beprobt. Die Parzellengröße betrug 2,5 x 8,0 m, die Nutzungshäufigkeit 3 Schnitte a⁻¹. Die Parzellen wurden im Anlagejahr mit 80 kg N ha⁻¹ in Form von Rindergülle gedüngt. Die Mischungen aus jeweils einer Leguminosenart (*Trifolium pratense* (TP) Sorte Lucrum, *Medicago sativa* (MS) Sorte Planet, *Lotus corniculatus* (LC) Sorte Oberhaunstädter) und einem Graspartner (*Lolium multiflorum* (LM) Sorte Ligrande, *Lolium perenne* - „Hochzuckergras“ Aberavon (HZG), *Lolium perenne* - Vergleichssorte Gladio (LP)) wurden, nach Arten getrennt, in alternierenden Reihen ausgesät, so dass jedem Mischungspartner 50% der Parzellenfläche zur Verfügung stand. Der Gehalt an wasserlöslichen Kohlehydraten (wK) im Ausgangsmaterial wurde durch die Anthronmethode (Yemm & Willis 1954) bestimmt. Für die Schätzung der Verdaulichkeit der in luftdichten Glasgefäßen über mindestens 60 Tage gelagerten Silagen wurde die enzymlösliche organische Substanz (ELOS) ermittelt. Die in den Legenden angegebenen Grenzdifferenzen (GD) beziehen sich auf ein Signifikanzniveau von 95%.

Ergebnisse und Diskussion

Abb. 1 zeigt die TS-Erträge der Mischungen des Jahres 2007. Es wird deutlich, dass die Erträge der Mischungen mit Hochzuckergras-Sorte (HZG) generell niedriger sind als die der Referenzsorte (LP). Mit Ausnahme der *Medicago sativa*-Variante sind auch die *Lolium multiflorum*-(LM)-Mischungen ertragreicher als die jeweiligen Mischungen mit dem HZG. Im Vergleich der Leguminosen sind die Erträge von TP, MS und LC bei jeweils gleichem Mischungspartner auf vergleichbarem Niveau. Lediglich mit dem Mischungspartner LM erreicht TP etwas höhere Erträge als die beiden anderen Leguminosen. Eine Ursache dafür sind Schäden durch Kleinnager, die bei Rotklee (TP) überdurchschnittlich stark und bei der tanninhaltigen Leguminose Hornklee (LC) wesentlich schwächer auftreten. LC ist eine Art, die im Grünland in von *Lolium* dominierten Beständen in der Regel nur geringe Ertragsanteile erreicht, profitiert in diesem Versuch offenbar von der nach Arten getrennten Anordnung von Gras und Leguminose in alternierenden Reihen. Die Gehalte an wasserlöslichen Kohlenhydraten (Abb. 2) werden signifikant vom Graspartner beeinflusst; durch die HZG-Sorte werden die höchsten Konzentrationen erreicht. In Mischungen mit dieser Züchtung steht den Milchsäurebakterien bei der Vergärung mehr leicht verfügbares Substrat zur Bildung von Milchsäure zur Verfügung. Damit ist gerade bei Aufwüchsen von Mischbeständen mit Gräsern und Leguminosen mit meist stark puffernden Eigenschaften ein vermindertes Silierrisiko zu erwarten. Allerdings wirkt sich dieser Umstand offenbar nicht zwingend auf die Verdaulichkeit der Silagen aus (Abb. 3). Trotz der höheren wK-Gehalte im Ausgangsmaterial bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen Silagen aus Mischungen mit der HZG-Sorte und den vergleichbaren Varianten mit den anderen Gräsern. Der Faktor Leguminosenart erweist sich jedoch als hoch signifikant, wobei die Varianten mit TP unerwartet schlechte Verdaulichkeiten aufweisen, die deutlich unter den Werten der Rotklee-Reinsaat (nicht dargestellt) liegen. Die höchste Verdaulichkeit weisen Mischungen mit

MS auf, die Varianten mit LC sind aber nahezu gleichwertig. Die Nutzung von LC muss jedoch relativ früh erfolgen, da die Art sowohl in Reinsaat als auch in Mischungen mit zunehmendem Alter Lignin-Konzentrationen von teilweise über 10% (Opitz v. Boberfeld & Laser 1999) erreicht, was mit einer deutlichen Abnahme der Verdaulichkeit verbunden ist.

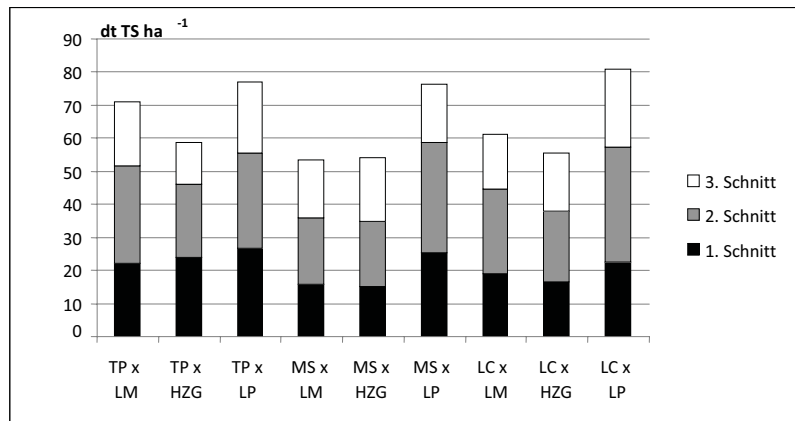


Abbildung 1: TS-Erträge der Mischungen im Jahr 2007 (GD= 4,9 dt ha⁻¹)

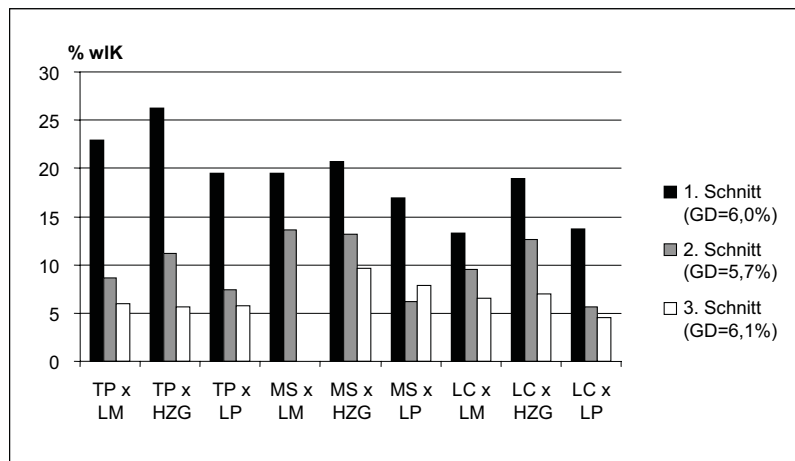


Abbildung 2: Gehalt an wasserlöslichen Kohlenhydraten (wK) im Siliergut

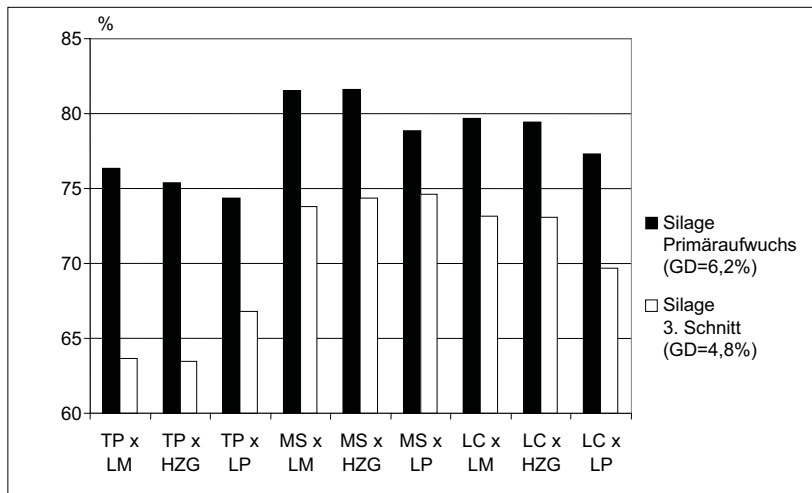


Abbildung 3: Anteil enzymlöslicher organischer Substanz (ELOS) in den Silagen

Schlussfolgerungen

Die HZG-Sorten bieten eine Chance, die Siliereigenschaften von Mischbeständen aus Gräsern und Leguminosen durch höhere wVK-Gehalte zu verbessern, was sich jedoch nicht unbedingt in einer erhöhten Verdaulichkeit der Silagen widerspiegelt. Die höheren Zuckergehalte im Vergleich zur hier gewählten Referenzsorte müssen eventuell zumindest unter ökologischen Bedingungen (Verzicht auf mineralische N-Düngung) durch verminderte TS-Erträge „erkauft“ werden. Angesichts der zu erwartenden positiven Effekte der Tannine in *Lotus corniculatus*, seiner Anspruchslosigkeit und der vergleichsweise guten Ertragsleistung und Futterqualität in den Mischungen ist diese Leguminose für den ökologischen Milchviehbetrieb interessant. In Folgeversuchen wird derzeit geprüft, ob der hier praktizierte nach Arten getrennte Anbau in alternierenden Reihen vorteilhaft gegenüber dem Gemengeanbau ist, wenn Arten mit geringerer Konkurrenzskraft verwendet werden sollen.

Literatur

- Broderick G.A. (1995): Desirable characteristics of forage legumes for improving protein utilization in ruminants. *J Anim Sci* 73:2760-2773.
- Merry R.J., Le M.R.F., Davie D.R., Dewhurst R.J., Moorby J.M., Scollan N.D., Theodorou M.K. (2006): Effects of high-sugar ryegrass silage and mixtures with red clover silage on ruminant digestion. 1. *In vitro* and *in vivo* studies of nitrogen utilization. *J Anim Sci* 84:3046-3060.
- Opitz v. Boberfeld W., Laser H. (1999): Einfluß von *Lotus corniculatus* auf die Nutzungselastizität bestandsprägender Gräser der Extensiv-Weiden. *German J Agron* 3:88-93.
- Puchala R., Min B. R., Goetsch A. L., Sahl T. (2005): The effect of a condensed tannin-containing forage on methane emission by goats. *J Anim Sci* 83:182-186.
- Westendorp H. (2006): Effects of tannins in animal nutrition 3. *Deutsche Tierärztl Wochenschrift*, 113:264-268.
- Yemm E.M., Willis A.J. (1954): The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. *Biochem J* 57:85-97.