

## **Futterqualität verschiedener Leguminosen im Gemenge mit Dt. Weidelgras unter Schnitt- und Weidenutzung**

J. Kleen, M. Gierus und F. Taube

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau, Christian-Albrechts Universität zu Kiel, Hermann-Rodewald-Str. 9, 24118 Kiel

### **Einleitung und Problemstellung**

Vor dem Hintergrund zunehmender Bedeutung von Ackerfutterbausystemen und der N-Nutzungseffizienz beim Wiederkäuer, steigt das Interesse an nicht ausdauernden Leguminosen als Alternativen zu Weißklee (*Trifolium repens* L.). Bisher liegen kaum Studien vor, die sowohl verschiedene Gemenge, als auch unterschiedliche Bewirtschaftungssysteme gleichzeitig vergleichen. So könnten Rotklee, Luzerne und Hornklee unter Schnitt- als auch unter Weidenutzung Alternativen zu Weißklee bieten. In dem vorgestellten Projekt besteht die Zielsetzung darin, verschiedene Leguminosen in binären Gemengen mit Dt. Weidelgras unter Weide- und Schnittnutzung zu untersuchen. Erste Ergebnisse zur Ertragsbildung wurden bereits präsentiert (KLEEN et al., 2006).

### **Material und Methoden**

Der Versuch wurde in den Jahren 2004 und 2005 auf dem Versuchsbetrieb "Lindhof" der Universität Kiel durchgeführt. Weitere Daten zum Versuchsaufbau und Versuchsbedingungen wurden bereits veröffentlicht (KLEEN et al., 2006). Rotklee (*Trifolium pratense* L.; RK), Luzerne (*Medicago sativa* L., Weidetyp; LA) und Hornklee (*Lotus corniculatus* L.; HO) wurden im Gemenge mit Dt. Weidelgras (*Lolium perenne* L.) angebaut und im Vergleich zu Weißklee/Dt. Weidelgras-Gemenge (WK) betrachtet. Alle Gemenge wurden sowohl beweidet (Umtriebsweide), als auch Schnitt genutzt. Bei der Umtriebsweide (Weide) wurden je 5 Aufwüchse beweidet, im System simulierte Weide (sim. Weide) wurden je 5 Schnittnutzungen und unter Siloschnittnutzung wurden 4 (2004) bzw. 3 Schnitte (2005) durchgeführt. Die Futterqualität der Gemenge wurde jeweils im ersten Hauptnutzungsjahr der Bestände untersucht. In Ergänzung zu den Ertragsbildungsdaten (KLEEN et al., 2006) werden hier Ergebnisse zum XP-, NDF-, ADF-Gehalt, dem NEL-Gehalt und der chemischen Fraktionierung des XP nach LICITRA et al. (1996) vorgestellt. Die varianzanalytische Auswertung erfolgte mit dem Programmpaket SAS auf Basis eines gemischten Modells mit den Faktoren Jahr, Nutzungssystem, Gemenge und den Interaktionen dieser Faktoren. Die Mittelwerte wurden mit dem Student t-Test mit WK verglichen und die Irrtumswahrscheinlichkeiten mittels Bonferroni-Holm-Tests korrigiert.

## Ergebnisse und Diskussion

In Tab. 1 und 2 sind die Ergebnisse der verschiedenen Merkmale dargestellt. Wie aus den Tabellen ersichtlich, ergab die varianzanalytische Verrechnung, mit Ausnahme der Fraktion C, für alle untersuchten Merkmale eine signifikante Wechselwirkung ( $P < 0,05$ ) für Jahr\*Nutzungssystem\*Gemeinde.

Tab. 1: Gehalte an XP (SE=1,33), NEL (SE=0,21), NDF (SE=1,18) und ADF (SE=1,13) der verschiedenen Gemeinde in Abhängigkeit des Nutzungssystems

	Silo	2004 sim. Weide	Weide	Silo	2005 sim. Weide	Weide
XP (g kg TS <sup>-1</sup> )						
WK	158 <sup>a</sup>	152 <sup>a</sup>	161 <sup>a</sup>	125 <sup>b</sup>	177 <sup>a</sup>	147 <sup>b</sup>
RK	173 <sup>a</sup>	160 <sup>a</sup>	186 <sup>a</sup>	127 <sup>b</sup>	186 <sup>a</sup>	183 <sup>*a</sup>
LA	185 <sup>a</sup>	152 <sup>b</sup>	199 <sup>*a</sup>	140 <sup>b</sup>	169 <sup>ab</sup>	179 <sup>*a</sup>
HO	163 <sup>a</sup>	162 <sup>a</sup>	123 <sup>*a</sup>	111 <sup>a</sup>	99 <sup>*a</sup>	108 <sup>*a</sup>
NEL (MJ kg TS <sup>-1</sup> )						
WK <sup>1</sup>	6,54 <sup>a</sup>	6,56 <sup>a</sup>	6,53 <sup>a</sup>	6,22 <sup>a</sup>	6,54 <sup>a</sup>	6,57 <sup>a</sup>
RK	6,18 <sup>a</sup>	6,58 <sup>a</sup>	6,48 <sup>a</sup>	6,23 <sup>a</sup>	6,56 <sup>a</sup>	6,73 <sup>a</sup>
LA	5,88 <sup>*a</sup>	6,37 <sup>a</sup>	6,38 <sup>a</sup>	6,22 <sup>a</sup>	6,58 <sup>a</sup>	6,68 <sup>a</sup>
HO	5,96 <sup>*ab</sup>	6,34 <sup>b</sup>	6,56 <sup>*a</sup>	6,12 <sup>a</sup>	6,01 <sup>a</sup>	6,41 <sup>a</sup>
NDF (g kg TS <sup>-1</sup> )						
WK	458 <sup>a</sup>	491 <sup>a</sup>	508 <sup>a</sup>	526 <sup>a</sup>	479 <sup>b</sup>	508 <sup>ab</sup>
RK	522 <sup>*a</sup>	498 <sup>a</sup>	525 <sup>a</sup>	528 <sup>a</sup>	484 <sup>b</sup>	484 <sup>b</sup>
LA	517 <sup>a</sup>	473 <sup>b</sup>	515 <sup>ab</sup>	509 <sup>a</sup>	469 <sup>a</sup>	484 <sup>a</sup>
HO	528 <sup>*a</sup>	504 <sup>b</sup>	563 <sup>*a</sup>	519 <sup>b</sup>	583 <sup>*a</sup>	538 <sup>ab</sup>
ADF (g kg TS <sup>-1</sup> )						
WK	260 <sup>a</sup>	258 <sup>a</sup>	260 <sup>a</sup>	292 <sup>a</sup>	260 <sup>b</sup>	257 <sup>b</sup>
RK	296 <sup>*a</sup>	256 <sup>b</sup>	265 <sup>b</sup>	291 <sup>a</sup>	258 <sup>b</sup>	241 <sup>b</sup>
LA	326 <sup>*a</sup>	277 <sup>b</sup>	276 <sup>b</sup>	292 <sup>a</sup>	256 <sup>ab</sup>	246 <sup>b</sup>
HO	318 <sup>*a</sup>	280 <sup>b</sup>	304 <sup>*ab</sup>	301 <sup>a</sup>	313 <sup>*a</sup>	273 <sup>b</sup>

\* signifikant ( $P < 0,05$ ) unterschiedlich zu WK innerhalb des Nutzungssystems  
<sup>a, b</sup> signifikante ( $P < 0,05$ ) Unterschiede zwischen den Nutzungssystemen innerhalb der Gemeinde und des Jahres

Der XP-Gehalt der Gemeinde lag zwischen 99 (HO, sim. Weide, 2005) und 199 g XP kg TS<sup>-1</sup> (LA, Weide, 2004). Während sich unter Silo für kein Gemeinde signifikante Unterschiede zum WK ergaben, war der XP-Gehalt für LA und HO unter Weidenutzung in beiden Jahren signifikant erhöht bzw. verringert. Die Ergebnisse spiegeln die botanische Zusammensetzung der Bestände wieder. So wurde unter Weide zum einem für LA aber auch für RK (2005) signifikant höhere und für HO signifikant niedrigere Leguminosenanteile am Gemeinde beobachtet (KLEEN et al., 2006). Während 2004 kaum Unterschiede zwischen den Systemen beobachtet werden konnten, führte Silo in 2005 für nahezu alle Gemeinde zu einem niedrigeren XP-Gehalt sowohl im Vergleich zu Weide, als auch zur sim. Weide. Während die Unterschiede zwischen Silo und sim. Weide wiederum auf deutlich höheren Leguminosenanteilen der Bestände beruhen, führte die Düngewirkung der Exkremente (Weide) zu einer Steigerung des XP-Gehaltes der RK- und LA-Bestände in 2005. Bezüglich des NEL-Gehaltes der Gemeinde ergaben sich sowohl im Vergleich zu WK, als auch im Vergleich der verschiedenen Systeme kaum signifikante Unterschiede. Mit Werten zwischen 5,88 MJ NEL kg TS<sup>-1</sup> (LA, Silo, 2004) und 6,73 MJ NEL kg TS<sup>-1</sup> (RK, Weide, 2005) konnte für alle Gemeinde unter allen Systemen hohe Werte ermittelt werden. Unterschiede der Faserfraktionen NDF und ADF im Vergleich zur Referenz WK ergaben sich vor allem für HO. Für HO konnten 2004 (Silo und Weide) und 2005 (sim. Weide) sowohl deutlich höhere NDF-

und ADF-Gehalte analysiert werden. Des Weiteren ergaben sich für RK unter Silo 2004 (522 g NDF kg TS<sup>-1</sup>) und für RK und LA unter Silo 2005 (296 bzw. 326 g ADF kg TS<sup>-1</sup>) deutliche Unterschiede zu WK. In beiden Jahren und für beide Parameter führte Silo stets zu den höchsten Anteilen beider Faserfraktionen, was in Zusammenhang mit den längeren Aufwuchsperioden (50 Tage Silo vs. 30 Tage sim. Weide und Weide) und dem damit verbundenen Anstieg im Alter der Bestände zu sehen ist.

Tab. 2: Anteil der XP - Fraktionen A (SE=11,5), B (SE=16,6) und C (SE=5,7) der verschiedenen Gemenge in Abhängigkeit des Nutzungssystems.

	2004		2005			
	Silo	sim. Weide	Weide	Silo	sim. Weide	Weide
A (g kg XP <sup>-1</sup> )						
WK	260 <sup>a</sup>	268 <sup>a</sup>	225 <sup>b</sup>	269 <sup>b</sup>	280 <sup>a</sup>	239 <sup>c</sup>
RK	233 <sup>*a</sup>	238 <sup>*a</sup>	230 <sup>a</sup>	230 <sup>*a</sup>	234 <sup>*a</sup>	203 <sup>*b</sup>
LA	298 <sup>*a</sup>	318 <sup>*a</sup>	268 <sup>*b</sup>	250 <sup>b</sup>	303 <sup>a</sup>	236 <sup>c</sup>
HO	258 <sup>ab</sup>	270 <sup>a</sup>	233 <sup>b</sup>	253 <sup>a</sup>	249 <sup>*a</sup>	238 <sup>a</sup>
B (g kg XP <sup>-1</sup> )						
WK	666 <sup>b</sup>	660 <sup>b</sup>	721 <sup>a</sup>	642 <sup>b</sup>	609 <sup>b</sup>	700 <sup>a</sup>
RK	657 <sup>ab</sup>	635 <sup>b</sup>	686 <sup>*a</sup>	675 <sup>a</sup>	662 <sup>*a</sup>	699 <sup>a</sup>
LA	628 <sup>*b</sup>	615 <sup>*b</sup>	682 <sup>*a</sup>	696 <sup>*a</sup>	625 <sup>b</sup>	687 <sup>a</sup>
HO	619 <sup>*b</sup>	622 <sup>*b</sup>	702 <sup>a</sup>	659 <sup>a</sup>	664 <sup>a</sup>	650 <sup>*a</sup>
C (g kg XP <sup>-1</sup> ) <sup>1</sup>						
	Silo	sim. Weide		Weide		
WK	81 <sup>a</sup>	82 <sup>a</sup>		60 <sup>b</sup>		
RK	103 <sup>*a</sup>	115 <sup>*a</sup>		82 <sup>*b</sup>		
LA	64 <sup>*a</sup>	67 <sup>a</sup>		47 <sup>*b</sup>		
HO	106 <sup>*a</sup>	98 <sup>a</sup>		61 <sup>b</sup>		

\* signifikant ( $P < 0,05$ ) unterschiedlich zu WK innerhalb des Nutzungssystems  
<sup>a, b</sup> signifikante ( $P < 0,05$ ) Unterschiede zwischen den Nutzungssystemen innerhalb der Gemenge und des Jahres  
<sup>1</sup> Mittel der Versuchsjahre 2004/2005

Tab. 2 stellt die Ergebnisse der varianzanalytischen Verrechnung der chemischen Fraktionierung des XP dar. Die Fraktion B nahm von allen drei Fraktionen bei allen Gemengen stets den höchsten Anteil am XP ein, wie bereits in der Literatur dargestellt wurde. Den zweitgrößten Anteil nahm die Fraktion A mit Werten zwischen 203 g A kg XP<sup>-1</sup> (RK, Weide, 2005) und 318 g A kg XP<sup>-1</sup> (LA, Silo, 2004) ein. Unterschiede zur Referenz WK waren besonders für RK zu finden. Diese Gemenge wiesen in beiden Jahren und unter fast allen Nutzungssystemen stets deutlich geringere Anteile an Fraktion A auf, was durch die hohen Anteile an Rotklee in den Gemengen verbunden mit dem Gehalt der an Polyphenoloxidase (PPO) verursacht wurde. Im Gegensatz dazu konnte aufgrund der geringen Bestandesanteile von HO am Gemenge kaum mindernde Effekte des Tanningehaltes auf Fraktion A und damit signifikante Unterschiede zu WK beobachtet werden. Die Ergebnisse zum Einfluss des Nutzungssystems auf den Anteil der Fraktion A waren nicht konsistent, wenngleich Beweidung tendenziell zu niedrigeren Werten im Vergleich zu den Schnittnutzungen führte. Wie bereits erwähnt, nahm die Fraktion B den höchsten Anteil am XP ein. Im ersten Untersuchungsjahr wies LA unter allen Nutzungssystemen, HO unter Silo und sim. Weide und RK lediglich unter Weide deutlich geringere Anteile im Vergleich zu WK auf. 2005 ergaben sich dagegen unter Silo für LA, unter sim. Weide für RK und unter Weide für HO deutliche Unterschiede zu WK. Weidenutzung verursachte in beiden Untersuchungs-jahren eine Erhöhung der Fraktion B besonders im Vergleich zur sim. Weide. Der Anteil der Fraktion C schwankte in einem sehr weiten Rahmen von 47 bis 115 g C kg TS<sup>-1</sup> (LA, Weide bzw. RK, sim. Weide). Im Zusammenhang mit den geringen Anteilen an Fraktion A, konnten für RK für alle

Nutzungssysteme deutlich höheren Anteile an Fraktion C im Vergleich zu WK beobachtet werden. Für HO ergaben sich dagegen lediglich unter Silo signifikant höhere Werte im Vergleich zur Referenz. Diese Ergebnisse spiegeln vermutlich die Gehalte von Rotklee und Hornklee an sekundären Pflanzeninhaltsstoffen (Polyphenoloxidase bzw. Tannin) wieder.

### **Schlussfolgerungen**

Aufgrund der geringen Bestandesanteile des Hornklees am Gemenge konnten keine positiven Effekte auf die Proteinqualität beobachtet werden, während für LA hohe Anteile an Fraktion A auf eine schlechtere Verwertung des XP beim Tier hinweisen. Dagegen lassen für RK geringe Anteile an Fraktion A und hohe Anteilen an Fraktion C auf Vorteile bezüglich der N-Nutzungseffizienz beim Wiederkäuer schließen, weshalb RK aus dem Gesichtspunkt der Futterqualität eine potentielle Alternative zu WK darstellt. Vergleichbare Ertragsleistungen unter Schnittnutzung (KLEEN et al., 2006) bestätigen diese Ergebnisse.

### **Literatur**

LICITRA, G., HERNANDEZ, T. M., VAN SOEST P. J. (1996): Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. *Animal Feed Science and Technology* 57, 347-358.

KLEEN, J. GIERUS, M., TAUBE, F. (2006): Ertragsbildung verschiedener Futterleguminosen unter Schnitt- und Weidenutzung. *Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften*, 18, 270-271.

---