

Analyse des Anbaupotentials tanninreicher Futterpflanzen

M. Goeritz, R. Loges und F. Taube

Tel.: 0431/880-1516 / Fax: 0431/880-4568

E-Mail: mgoeritz@email.uni-kiel.de

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Institut für Pflanzenbau und -züchtung - Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau
Hermann-Rodewald-Str. 9, 24118 Kiel

Einleitung und Problemstellung

Aufwüchse von Grünland und Ackerfutterflächen sind reich an ruminal schnell abbaubarem Protein. Der schnelle Abbau beeinträchtigt die Verwertbarkeit des Proteins für den Körper, da ein bedeutender Proteinanteil bereits über den rumino-hepatischen Kreislauf zu Ammoniak abgebaut und über den Harn ausgeschieden wird. Hohe N-Verluste (25-35%) sind die Folge (MIN *et al.*, 2000). Sekundäre Futterpflanzen mit einem hohen Gehalt an kondensierten Tanninen können eine Lösung für dieses Problem darstellen. Kondensierte Tannine bilden mit Proteinen im pH-neutralen Bereich des Pansens stabile Komplexe, welche vor ruminalen Abbau geschützt sind. Diese Tannin-Protein-Komplexe gelangen in den sauren Labmagen, wo sie wieder gelöst und die Proteine zu Aminosäuren abgebaut, welche im Dünndarm resorbiert werden können. Als Folge verringern sich die N-Verluste über den Harn, die Versorgung mit Aminosäuren wird ausgeglichen und die Ausnutzung des mit dem Futter aufgenommenen Stickstoffs effizienter (DOUGLAS *et al.*, 1995; MIN *et al.*, 2003). Voraussetzung für die Nutzung der Vorteile kondensierter Tannine ist insbesondere im ökologischen Landbau der ertragreiche und -stabile Anbau tanninreicher Futterpflanzen mit hoher Futterqualität. Das Ziel dieser Arbeit ist, das Anbaupotential sekundärer Futterpflanzen mit günstigem Tanningehalt unter ökologischen Anbaubedingungen zu ermitteln.

Material und Methoden

Der Versuch wurde auf dem ökologisch bewirtschafteten Versuchsgut „Lindhof“ der Universität Kiel (östliches Hügelland Schleswig-Holstein, Bodenart: sL mit durchschnittlich 40 BP) in den Jahren 2007 und 2008 mit insgesamt elf potentiell tanninhaltigen Leguminosen- und Kräuterarten (Esparssette, Gelber Steinklee, Galega (*G. orientalis*), Schwedenklee, Hornklee, Luzerne und Weißklee; Zichorie, Kleiner Wiesenknopf, Spitzwegerich und Löwenzahn) in Reinsaat bzw. Gemengeanbau durchgeführt (Tab. 1). Der Versuch wurde so angelegt, dass in den beiden Jahren '07 und '08 parallel Bestände im ersten bzw. zweiten Hauptnutzungsjahr (HNJ) beprobt werden konnten. Die Zielarten wurden auf ihre Anbaueignung, Ertragsleistung und Futterqualität sowie Tanningehalte bei differenzierter Bewirtschaftung untersucht. Als Referenzpflanzen

wurden Rotklee und Dt. Weidelgras angebaut. Unter anderem wurde der Einfluss der Bewirtschaftungsfaktoren Bestandesalter (1. versus 2. HNJ) und Saadmischung (Anbau als Reinsaat bzw. im Gemenge mit einer Saadmischung aus Deutschem Weidelgras und Rotklee) erfasst. Eine moderate Düngeapplikation erfolgte nur im Frühjahr in Form von granuliertem PK. Der Versuch wurde im Split-Plot-Design mit drei Feldwiederholungen angelegt.

Tab. 1: Anordnung der Zielarten in den Anbausystemen

		GS	Gal	Esp	SK	HK	Lu	WK	Zi	KW	Sp	Lö
Reinsaat	1-J	x		x	x	X	x	X	x	x	X	x
	2-J	x	x	x	x				x	x	X	x
Gemenge	1-J	x		x	x		x	X	x	x	X	x

GS=Gelber Steinklee, Gal=Galega, Esp=Esparsette, SK=Schwedenklee, HK=Hornklee, Lu=Luzerne, WK=Weißklee, Zi=Zichorie, KW=Kleiner Wiesenknopf, SP=Spitzwegerich, Lö=Löwenzahn, (RK=Rotklee, DW=Deutsches Weidelgras)

Die Beprobungen erfolgten jeweils zu den vier Schnittterminen. Dabei wurden sowohl quantitative als auch qualitative Proben genommen. Für die Bestimmung der Trockenmassen der Zielpflanzen bzw. deren Ertragsanteile im Gemenge wurde jeweils $\frac{1}{4}$ Quadratmeter beerntet und das evtl. in Zielarten, Gemengepartner und Beikraut fraktionierte Material bei 58°C über 48 Stunden getrocknet. Parallel wurde zu jeder Ertragsprobe eine Qualitätsprobe der Zielarten zur späteren Tanninganalyse tiefgefroren. Die Bestimmung der Tanningehalte erfolgte anhand der Butanol-HCl-Methode nach TERRILL *et al.* (1992). Die statistische Auswertung wurde mit dem Statistical Analysis System (SAS) durchgeführt. Die Varianzanalysen erfolgten mittels der Prozedur GLM und die multiplen Mittelwertvergleiche mit dem Student-Newman-Keuls-Test bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %.

Ausgewählte Ergebnisse und Diskussion

In Tabelle 2 sind die ermittelten, durchschnittlichen Gehalte an kondensierten Tanninen der verschiedenen Zielpflanzen im Versuchsjahr 2007 dargestellt. Als interessante Arten unter den Leguminosen zeichnen sich die Esparsette und der Hornklee aus.

Tab. 2: Durchschnittliche Tanningehalte der untersuchten Arten (% TM)

Leguminosen		Kräuter		Referenzpflanzen	
Gelber Steinklee	0,08	Zichorie	0,10	Rotklee	0,46
Galega	0,09	Kleiner Wiesenknopf	0,56	Dt. Weidelgras	0,07
Esparsette	6,98	Spitzwegerich	0,15		
Schwedenklee	0,89	Löwenzahn	0,11		
Hornklee	3,11				
Luzerne	0,08				
Weißklee	0,74				

Reinsaaten im 1. HNJ: Bei der Gegenüberstellung der Jahres-TM-Erträge der Zielpflanzenreinsaaten im ersten HNJ zeigen sich große Differenzen sowohl zwischen den Versuchsjahren als auch zu den Referenzpflanzen Rotklee und Deutsches Weidelgras. Die tanninreiche Esparsette wies unter den Leguminosen durchweg die niedrigsten Erträge auf, was auf für sie ungünstige Wachstumsbedingungen zurückzuführen ist (vergleichsweise geringe Calciumgehalte im Boden). Der Hornschotenklee (TM 40-53 dt/ha) hatte im Vergleich zum Rotklee (TM 90-100 dt/ha) eine mittlere Ertragsleistung, wies aber eine gewisse Ertragsstabilität zwischen den Jahren auf. Das gleiche gilt für Schwedenklee (TM 53-62 dt/ha) und Weißklee (TM 54-58 dt/ha). Luzerne und Zichorie zeigten starke Ertragschwankungen zwischen den Jahren, was möglicherweise auf das extrem trockene Frühjahr 2008 zurückzuführen ist. Die verbleibenden Arten waren eher ertragsschwach (Abb. 1).

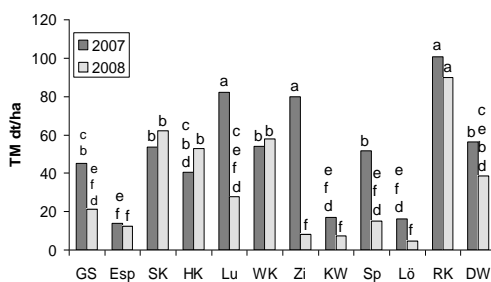


Abb. 1: TM-Erträge der Reinsaaten im 1. HNJ in den Jahren 2007 und 2008 (GD 0,05)

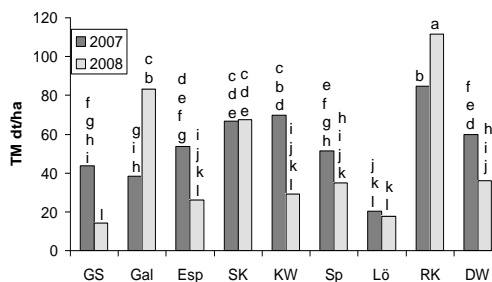


Abb. 2: TM-Erträge der Reinsaaten im 2. HNJ in den Jahren 2007 und 2008 (GD 0,05)

Reinsaaten im 2. HNJ: Bei der Betrachtung der Reinsaaten im 2. HNJ (Abb. 2) fällt auf, dass die Esparsette ihr Ertragsniveau im Vergleich zur einjährigen Variante erhöht und sich besonders in den im Jahr 2007 beprobten Parzellen besser etabliert hat (TM 54 dt/ha). Schwedenklee (TM 67 dt/ha) und die nur in den zweijährigen Reinsaaten vertretene Galega (TM 83 dt/ha) zeigen mittlere bis gute Ertragsleistungen. Galega ist jedoch wegen ihrer niedrigen Tanningehalte in Bezug auf die Zielstellung ungeeignet. Beim Vergleich der Versuchsjahre untereinander wird deutlich, dass nur Rotklee und Galega im Jahr 2008 höhere Erträge als 2007 erzielt haben. Die anderen Arten zeigten bessere Leistungen im Jahr 2007. Diese Beobachtung kann auf die ungünstigeren Bedingungen bei der Etablierung der in 2008 beprobten Fläche zurückgeführt werden.

Rein- und Gemengesaaten im 1. HNJ: Beim Vergleich der TM-Erträge der Rein- und Gemengesaaten fällt die geringe Konkurrenzkraft der Zielpflanzen gegenüber den Gemengepartnern Rotklee und Deutsches Weidelgras auf. Die tanninreiche Esparsette war im Gemenge mit einem TM-Ertrag von unter 1 dt/ha (Abb. 3) und einem Anteil von unter 1% (Abb. 4) die schwächste Pflanze. Schwedenklee, Luzerne, Weißklee und Spitzwegerich zeigten mit 6-36% mittlere Ertragsanteile. Auch hier schwanken die Werte zwischen den Jahren stark (Abb. 4).

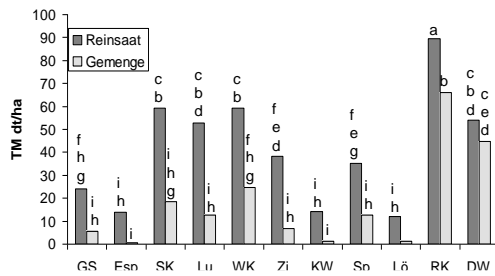


Abb. 3: TM-Erträge der Reinsaat und Gemenge im 1. HNJ in den Jahren 2007 und 2008 (GD 0,05)

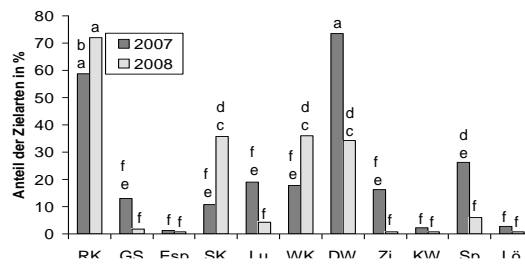


Abb. 4: Prozentanteile der Zielpflanzen im Gemenge in den Jahren 2007 und 2008 (GD 0,05)

Schlussfolgerungen

Aufgrund der geringen Ertragsleistungen und fehlenden Konkurrenzkraft der Esparsette auf für sie weniger geeigneten Böden, ist sie trotz ihres hohen Tanningehaltes für den breitflächigen Anbau als tanninreiches Futter ungeeignet. Ob bodenverbessernde Maßnahmen (z. B. Aufkalkung) sinnvoll sind und ihre Anbaueignung steigern können, sollen weitergehende Studien klären. Der hohe Tanningehalt und die mittleren Ertragsleistungen des Hornklees als einjährige Pflanze lassen hingegen ein gewisses Anbaupotential erkennen. Aber auch hier sind weitere Untersuchungen notwendig. Derzeit werden die Futterqualitätsparameter (Gehalte an RP, MJ NEL, ADF und NDF) sowie die Gesamtphenolgehalte der Arten untersucht um die Beurteilung der untersuchten alternativen Futterpflanzen abzurunden.

Literatur

- DOUGLAS, G. B., Y. WANG, G. C. WAGHORN, T. N. BARRY, R. W. PURCHAS, A. G. FOOTE, G. F. WILSON (1995): Liveweight gain and wool production of sheep grazing *Lotus corniculatus* and lucerne (*Medicago sativa*). New Zealand J. Agric. Res. 38, 95-104.
- MIN, B. R., W. C. MCNABB, T. N. BARRY, J. S. PETERS (2000): Solubilization and degradation of ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase (EC 4.1.1.39; Rubisco) protein from white clover (*Trifolium repens*) and *Lotus corniculatus* by rumen microorganisms and the effect of condensed tannins on these processes. J. Agric. Sci. Cam. 134, 305-317.
- MIN, B. R., T. N. BARRY, G. T. ATTWOOD, W. C. MCNABB (2003): The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperat forages: a review. Animal Feed Science and Technology 106, 3-19.
- TERRILL, T. H., ROWAN, A. M., DOUGLAS, G. B., BARRY, T. N.. (1992): Determination of extractable and bound condensed tannin concentrations in forage plants, protein concentrate meals and cereal grains. J. Sci. Food Agr. 58: 321-329.