

Optimierte Konservierung von Grünlandaufwüchsen als Maßnahme zur Verbesserung der Proteinversorgung von Milchkühen (OptiKons)

B. Hilgers, K. Gerlach, K.-H. Südekum
Institut für Tierwissenschaften, Universität Bonn (bhil@itw.uni-bonn.de)

Hintergrund

Grünlandaufwüchse stellen eine nachhaltige und regionale Rohproteinquelle für Wiederkäuer dar. Während des Anwelkens und der Silierung kommt es jedoch zum Abbau von Rohprotein (XP) und somit zu einer Verringerung des Proteinwertes für den Wiederkäuer. Die Folgen sind erhöhte Umweltemissionen sowie eine verringerte Nutzungseffizienz heimischer Ressourcen. Hydrolysierbare Tannine (HT) binden Proteine und beeinflussen zudem die mikrobielle Aktivität während der Silierung. Die Ziele des Projektes sind, die Effekte von HT auf den XP-Abbau zu charakterisieren und zudem die Akzeptanz von Wiederkäuern gegenüber HT-behandelten Grünfütterkonservaten zu ermitteln.

Material & Methoden

- **Silierung:** Konservierung von Luzerne, Rotklee und Welschem Weidelgras in 120 l Fässern für ≥ 90 Tage mit ≈ 20 bzw. 35 % Trockenmasse (TM). Zugabe von HT in den Konzentrationen: 0 % (T0); 2 % (T2); 4 % (T4) der TM (n = 6).
- **Futterwahlversuche mit Ziegen (n = 6):** 7-tägige Adaptationsphase zur Gewöhnung an alle Futtervarianten. 28-tägige Versuchsphase mit paarweiser Vorlage aller Kombinationsmöglichkeiten (n = 21) zur freien Aufnahme für jeweils 180 min täglich (30 min Messintervalle). Luzerneheu wurde als versuchsübergreifende Kontrollvariante angeboten.
- **Chemische Analysen:** Rohnährstoffe, Faserfraktionen, XP-Fraktionen, 96 h-Gasbildung *in vitro*, wasserlösliche Kohlenhydrate, Gärssäuren und Alkohole.
- **Statistik:** Auswertung der chemischen Zusammensetzung der Silagebehandlungen mittels zweifaktorieller ANOVA und Ryan-Einot-Gabriel-Welsch F-test. Die Präferenzversuche wurden mit der GLM-Prozedur und dem Waller-Duncan-k-ratio-t-test (SAS 9.4) ausgewertet.



Ergebnisse

Im Hinblick auf die XP-Fraktionen ergaben sich sowohl Unterschiede zwischen den Substraten als auch den HT-Behandlungen ($p < 0,05$, Abb.1). Die größten Unterschiede in der Intensität des XP-Abbaus konnten zwischen Luzerne und Rotklee aufgezeigt werden. Die Zugabe von HT (4 % der TM) verringerte die Bildung von Nichtprotein-Stickstoff-Verbindungen (Fraktion A) um 153, 103 und 164 g/kg XP in Luzerne-, Weidelgras- und Rotklee silage gegenüber den unbehandelten Varianten.

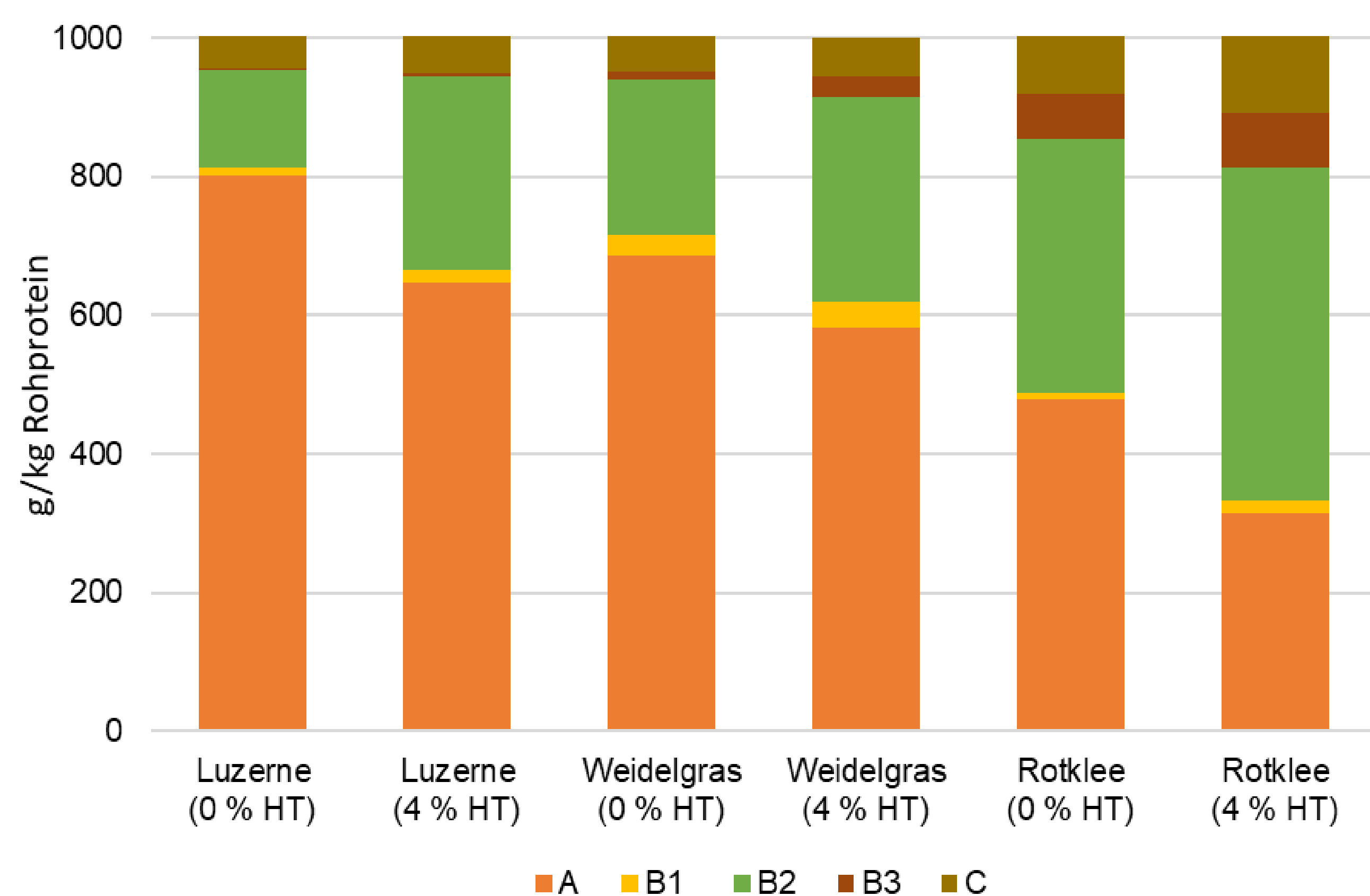


Abb. 1: Effekte von hydrolysierbaren Tanninen (HT) auf die Rohproteinzusammensetzung von Luzerne-, Weidelgras und Rotklee silagen. 0 % HT = 0 % hydrolysierbare Tannine; 4 % HT = 4 % hydrolysierbare Tannine (in der Trockenmasse); A = Nichtprotein-Stickstoff; B1 = Ruminal schnell abbaubares Reinprotein; B2 = Ruminal moderat abbaubares Reinprotein; B3 = Ruminal langsam abbaubares Reinprotein; C = Ruminal unverdauliches Rohprotein.

Tab. 1: Kurzzeit-Trockenmasseaufnahme (g/180 min) von Luzerne, Weidelgras- und Rotklee silagen mit verschiedenen Trockenmassegehalten und Tanninkonzentrationen im Wahlversuch mit Ziegen

Varianten	Futteraufnahme im Wahlversuch (g TM/kg LM ^{0,75})			
	Luzerne	Weidelgras	Rotklee	Alle Grünfütter
0Tlo	7,3 ^e	13,7 ^b	9,2 ^{cd}	10,1 ^c
2Tlo	7,3 ^e	19,0 ^a	8,1 ^d	11,6 ^c
4Tlo	9,7 ^d	19,4 ^a	13,7 ^{bc}	13,7 ^b
0Thi	23,4 ^a	22,6 ^a	14,1 ^{ab}	19,7 ^a
2Thi	18,7 ^b	22,1 ^a	16,5 ^a	19,2 ^a
4Thi	17,9 ^{bc}	22,2 ^a	15,9 ^a	18,8 ^a
Heu	16,0 ^c	15,5 ^b	8,3 ^d	13,8 ^b
Ø	14,3	18,9	12,0	15,3

LM^{0,75} = metabolische Körpergröße; TM = Trockenmasse; Ø = Durchschnitt; T0, T2, T4 = Konzentration von hydrolysierbaren Tanninen in Silagen (0 %, 2 % bzw. 4 % der TM); hi = hoher Anwelkgrad (≈ 35 % TM); lo = niedriger Anwelkgrad (≈ 20 % TM); Heu = Luzerneheu dient in allen Versuchen als einheitliche Kontrolle. A-e Werte mit unterschiedlichen Buchstaben innerhalb einer Spalte unterscheiden sich signifikant ($P < 0,05$)

Die Ergebnisse der Futterwahlversuche (Tab. 1) zeigten signifikante Einflüsse der Grobfuttervarianten auf die Kurzzeit-Trockenmasseaufnahme nach 180 min. Bei allen Versuchen resultierte intensiveres Anwelken in gesteigerten TM-Aufnahmen. Der Effekt von HT bei Silagen mit hohem Anwelkgrad fiel substratspezifisch aus, es zeigten sich jedoch keine negativen Auswirkungen auf die Futterakzeptanz. Eine Applikation von HT (4 % der TM) verbesserte die TM-Aufnahme aller Silagen mit niedrigem Anwelkgrad ($p < 0,05$). Bei Rotklee silagen mit niedriger TM-Konzentrationen erhöhte sich die TM-Aufnahme durch HT um etwa 50 %.

Fazit

Silagen aus Luzerne, Rotklee und Welschem Weidelgras wiesen deutliche Unterschiede im Umfang des XP-Abbaus auf. Die Zugabe von HT konnten in allen Silagevarianten proteolytische Prozesse reduzieren. Das Futterwahlverhalten von Ziegen wurde je nach Substrat durch die Zugabe von HT zu Anwelksilagen unterschiedlich beeinflusst. Bei Nasssilagen konnte die Akzeptanz und TM-Aufnahme der Tiere durch HT-Zugabe signifikant gesteigert werden.