

Charakterisierung des Proteinwertes von siliertem Grünfutter: Ein Beitrag zur Verbesserung der Proteinversorgung von Milchkühen im Ökologischen Landbau

Problemstellung

Die ökologische Milchviehhaltung basiert auf festgeschriebenen und kontrollierten Produktions- und Verarbeitungsrichtlinien des ökologischen Landbaus. Hinsichtlich der Versorgung der Milchkühe mit Rohprotein zählen vor allem die Restriktionen im Kraftfutareinsatz, Verbot der Verfütterung von Extraktionsschroten und Versorgung der Tiere ausschließlich mit Futter aus ökologischer Produktion zu den wichtigsten Punkten, die eine Entwicklung von neuen Fütterungsstrategien erfordern. Eine der Möglichkeiten zur Verbesserung der Versorgung von Milchkühen mit nutzbarem Rohprotein am Duodenum (nXP) ist die Erhöhung des Anteils an Rohprotein, das dem Abbau im Pansen entgeht (unabbaubares Rohprotein, UDP).

Um die Rohproteinversorgung der Milchkühe durch die Erhöhung des Anteils an UDP zu verbessern, müssen genügend Daten über die Abbaueigenschaften im Pansen jeweiliger Futtermittel zur Verfügung stehen. Die Daten, die zurzeit weltweit benutzt werden, stammen vor allem aus Untersuchungen nach der sogenannten *in situ*- oder „Beutelmethode“, die oft für Grünlandleguminosen und deren Gemenge mit Gräsern widersprüchliche Ergebnisse lieferten. Die chemische Rohproteinfraktionierung stellt eine alternative Methode für die Schätzung des ruminalen Rohproteinabbaus dar, bei der keine Tierversuche mehr nötig sind. SHANNAK et al. (2000) konnten nachweisen, dass es möglich ist, über Regressionsgleichungen die UDP-Anteile und damit eine wesentliche Bestimmungsgröße der Proteinqualität von Grünlandaufwüchsen aus Ergebnissen chemischer Fraktionierung des Rohproteins zu berechnen. Bei der Erstellung der Regressionsgleichungen wurden jedoch keine Daten der chemischen Rohproteinfraktionierung von Grünfutter verwendet.

Zielsetzung

Untersuchung der Abbaueigenschaften des Rohproteins von siliertem Grünfutter im Pansen mittels chemischer Fraktionierung des Rohproteins zur Abschätzung des

- Einflusses unterschiedlicher Anteile von Rotklee beziehungsweise Weißklee im Gemenge mit Gräsern
- Überprüfung der Möglichkeit zur Schätzung des Anteils an UDP aus Ergebnissen chemischer Rohproteinfraktionierung mittels Regressionsgleichungen

Herkunft der verwendeten Aufwüchse: 2 Biobetriebe am Niederrhein

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ergebnisse und Diskussion

Botanische Zusammensetzung des Futters

Analysiert wurden 5 Silagen vom Herbstaufwuchs 2004 mit unterschiedlicher Artendenzusammensetzung:

- 100 % Welsches Weidelgras
- 19 % Rotklee + 81 % Welsches Weidelgras
- 58 % Rotklee + 42 % Welsches Weidelgras
- 17 % Weißklee + 16 % Deutsches Weidelgras + 67 % Welsches Weidelgras
- 52 % Weißklee + 48 % Deutsches Weidelgras

Chemische Zusammensetzung des Futters

Das Futter enthielt je nach Pflanzenzusammensetzung 29,5 bis 37,3 % NDF (Neutral-Detergenzienfaser: Hemicellulosen, Cellulose, Lignin), 17,7 bis 21 % ADF (Säure-Detergenzienfaser: Cellulose und Lignin) sowie 17,9 bis 25,6 % Rohprotein (Tabelle 1).

Tab. 1: Chemische Zusammensetzung der Futterproben

Futterzusammensetzung				NDF	ADF	Rohprotein	Proteinfractionierung ¹⁾				
Welsches Weidelgras	Deutsches Weidelgras	Rotklee	Weißklee				A	B1	B2	B3	C
(Ertragsanteil in % der T)				(% in T)			(in % des Rohproteins)				
100				35,6	20,2	17,9	59,2	4,5	24,3	9,2	2,8
81		19		34,0	18,8	19,3	54,1	3,9	28,3	9,6	4,1
42		58		29,5	17,7	23,1	50,4	1,5	36,9	5,3	5,9
67	16		17	37,3	20,3	21,4	56,5	0,0	30,6	8,8	4,1
	48		52	35,7	21,0	25,6	58,9	0,9	29,2	5,1	5,8

1) Proteinfractionierung: siehe Tabelle 2

Tab. 2: Chemische Fraktionierung des Rohproteins

Fraktion	Verfügbarkeit	Rohprotein-Fraktion
A	im Pansen schnell abbaubar zu Ammoniak	NPN (Harnstoff, Peptide, Aminosäuren)
B ₁	im Pansen schnell abbaubar zu Ammoniak	Reinprotein
B ₂	im Pansen potentiell vollständig abbaubar	Reinprotein
B ₃	im Pansen langsam, nicht unbedingt vollständig abbaubar	zellwandgebundenes Reinprotein
C	in Pansen und Dünndarm nicht verfügbar	an Lignin, Tannin oder in Maillard-Produkten gebundenes Protein

Rohproteinfraktionierung

Mehr als 50 % des Rohproteins lag (in allen Silageproben) in Form von Nicht-Protein-Stickstoff-(NPN)-Verbindungen vor (Fraktion A: Ammoniak, Peptide, Aminosäuren), die im Pansen schnell abbaubar sind. Am höchsten ist dieser Anteil vor allem bei reinem Gras und weißkleeartigen Silagen. Das Reinprotein wurde in die Fraktionen B1, B2, B3 und C aufgeteilt (siehe Tab. 2). Welsches Weidelgras enthielt viel schnell abbaubares Protein (Fraktion B1), aber auch viel zellwandgebundenes Protein (Fraktion B3). Wo Weißklee oder viel Rotklee in der Mischung sind, ist der Anteil an Protein, das weder im Pansen noch im Dünndarm verfügbar ist, erhöht (Fraktion C) (siehe auch Tabelle 1, mittlerer und rechter Teil).

Unabbaubares Rohprotein

Der Anteil des UDP ist für unterstellte unterschiedliche Passageraten durch den Pansen für die einzelnen Futterpartien in Tabelle 3 zusammen gestellt.

Tab. 3: Anteil an unabbaubarem Rohprotein bei unterschiedlicher Passagerate durch den Pansen

Futterzusammensetzung				UDP-Werte ¹⁾		
Welsches Weidelgras	Deutsches Weidelgras	Rotklee	Weißklee	UDP2	UDP5	UDP8
(Ertragsanteil in % der T)				(in % des Rohproteins)		
100				12	19,3	23,7
81		19		10,8	20,2	25,6
42		58		10,1	23,3	30,5
67	16		17	17,7	28,3	33,1
	48		52	16,1	29,3	35,4

1) UDP2, UDP5 und UDP8: Passageraten von 2 %, 5 % bzw. 8 % pro Stunde

Bei sehr niedriger Passagerate (UDP 2, typisch für sehr strukturreiches Futter und niedrige Futteraufnahmen) wird relativ viel Rohprotein im Pansen abgebaut. In der Praxis enthält sehr strukturreiches Futter (zum Beispiel bei später Silage- oder Heunutzung) oft relativ wenig Rohprotein. Bei wenig Rohprotein im Futter und hoher Abbaurate im Pansen verbleibt nur wenig UDP. Möglicherweise ist dies aber kein Problem, weil Kühe, die derart gefüttert werden, weniger Milch geben und einen geringen UDP-Bedarf haben.

Bei einer Passagerate von 5 % (UDP 5, repräsentiert in etwa eine silagebetonte Fütterung) lagen die UDP-Werte bei Welschem Weidelgras am niedrigsten, bei 58 % Rotkleeanteil um 4 %-Punkte und bei 17 % Weißklee um 9 %-Punkte höher.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Höhere Weißkleeanteile führten nur noch zu einem leichten weiteren Anstieg der UDP-Werte (um 1 %).

Bei schneller Passage (UDP 8, typisch für Futtermittel mit viel Kraffutter) liegen die UDP-Werte deutlich höher. Der Unterschied zwischen dem reinen Gras und kleehaltigem Futter wird dabei größer. Am deutlichsten sind die Veränderungen beim Rotklee: Gegenüber der niedrigen Passagerate steigt der UDP-Wert bei schneller Passage hier um das 2,5- bis 3-fache (am deutlichsten bei viel Rotklee), bei reinem Gras oder bei weißkleehaltigem Futter dagegen nur um das 2-fache. Bei weißkleehaltigem Futter liegen die UDP-Werte mit 33 bis 35 % allerdings auch bei schneller Passage weiterhin am höchsten.

Fazit

Im Vergleich zur reinen Welsch-Weidelgrassilage lieferten Proben mit unterschiedlichen Anteilen an Rot- und Weißklee Futter mit verbessertem Proteinwert (mit höheren UDP-Werten). Besonders Kühe mit höherer Leistung lassen sich damit ausgeglichener füttern als mit reinen Grassilagen.

Literatur

Shannak, S., Südekum, K.-H., Susenbeth, A., 2000. Estimating ruminal crude protein degradation with in situ and chemical fractionation procedures. Anim. Feed Sci. Technol. 85, 195-214.