

# Bestimmung des Proteinabbaus von rohproteinreichen Milchvieh- futtermischungen mit der Nylonbag-Methode

Pub 2002/2425

F. DOHME und A.F. SPARA

Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere (RAP), 1725 Posieux

Eine optimale Versorgung der Milchkuh mit Protein ist unerlässlich. Um diese gewährleisten zu können, ist es wichtig, bezüglich der Futterproteine Kenntnisse über die ruminale Abbaubarkeit sowie den zeitlichen Verlauf des Abbaus zu haben. Die Rohprotein(RP-)abbaubarkeit der vornehmlich in der Milchviehfütterung eingesetzten Einzelfuttermitteln ist bereits wiederholt untersucht worden. So liegt beispielsweise bei Raps- und Sojaextraktionsschrot der prozentuale Anteil des im Pansen nicht abgebautem RPs am Gesamt-RP zwischen 25 und 40 %. Wie allerdings die RP-Abbaubarkeit in Mischfuttermitteln mit Anteilen verschiedener Stickstoffkomponenten zu bewerten ist, lässt sich aus den Angaben für die Einzelfuttermittel weniger gut ableiten. In der vorliegenden Studie wurde aus diesem Grund in 7 unterschiedlich zusammengesetzten kommerziellen Milchviehfuttermischungen (FUM) mit differierenden RP-Gehalten (Tab. 1) die ruminale Abbaubarkeit des RP sowie der Trockensubstanz (TS) mit Hilfe der Nylonbag-Methode (*in sacco*) bestimmt.

**Tabelle 1:** Rohproteingehalt (g/kg TS) und Hauptstickstoffträger (g/kg) in den Futtermischungen

Futtermischungen	Rohprotein	Maiskleber	Rapssamen u. Nebenprodukte	Sojabohnen u. Nebenprodukte	Kartoffelprotein	Harnstoff
I	499	507	-	283	-	-
II	561	252	125	402	-	42
III	485	350	20	171	184	-
IV	579	300	150	260	-	-
V	436	348	150	200	-	-
VI	438	400	150	185	-	-
VII	424	345	20	199	-	-

Für die *in sacco*-Untersuchungen, die in Anlehnung an MADSEN und HVELPLUND (1994) durchgeführt wurden, standen zwei nicht-laktierende Kühe zur Verfügung. Während der dreiwöchigen Adaptationsperiode sowie der Versuchsperiode erhielten die Tiere 5.2 kg Heu und 2.6 kg Kraftfutter auf zwei Mahlzeiten verteilt. In die Nylonsäckchen, mit einer Porengrösse von 40 µm, wurden 3.0 g Probenmaterial eingewogen, was etwa 19 mg Substanz pro cm<sup>2</sup> freier Säckchenoberfläche entsprach. Die Inkubation erfolgte stets vor der Morgenfütterung, die Entnahme nach 2, 4, 8, 16, 24 und 48 h Inkubationszeit. Die Säckchen zur Bestimmung der Auswaschverluste (0 h) wurden nicht inkubiert, jedoch ansonsten wie alle anderen Proben behandelt. Je Tier wurden zwei Inkubationen pro FUM durchgeführt, so dass letztendlich vier Beobachtungen pro Inkubationszeitpunkt

und FUM vorlagen, die nach Beendigung des Versuches gepoolt worden sind, um ausreichend Material für die nachfolgende Bestimmung der TS und des RP zu haben. Nach der Formel von KRISTENSEN *et al.* (1982) konnten aus den analysierten Werten der Abbau der TS und des RP der einzelnen FUM zu den jeweiligen Inkubationszeitpunkten sowie die effektive Abbaubarkeit unter Einbeziehung einer Passagerate von 6 %/h errechnet werden.

Beim zeitliche Abbau der TS bildeten FUM II und V die oberen beziehungsweise unteren Extremwerte. Nach einer Inkubation von 2 h waren 35.6 % (V) und 52.3 % (II) der TS abgebaut. Mit steigender Inkubationszeit näherten sich die Abbauraten zunehmend an und befanden sich nach 48 h bei 83.6 % (V) und 92.3 % (II). Die FUM II und IV mit den höchsten RP-Gehalten wiesen zu jedem Inkubationszeitpunkt den grössten Anteil an abgebautem RP auf. So lägen nach 2 h die Werte für beide im Durchschnitt bei 50.8 % und nach 48 h bei 92.7 %. Trotz eines ebenfalls recht hohen RP-Gehaltes waren bei den FUM I und III die einzelnen Abbauraten sehr gering (2 h: Ø 24.5 %; 48 h: Ø 83.2 %). Diesbezügliche Gründe könnten der hohe Anteil an Maiskleber in FUM I bzw. das Kartoffelprotein in FUM III sein. Beide Komponenten sind dafür bekannt, dass sie eine hohe Beständigkeit im Pansen besitzen. Obwohl FUM V keine dieser beiden Ingredienzen aufwies, hatte auch sie im Vergleich sehr niedrige Abbauraten. Interessant zu beobachten war, dass bei allen drei FUM ein vergleichsweise grosser Anteil des RP-Abbaus innerhalb der letzten 24 h stattgefunden hat. Wie aus der Beobachtung des zeitlichen Abbauperlaufs bereits schon zu vermuten war, verzeichneten FUM II und IV auch die grössten effektiven RP-Abbaubarkeiten und FUM I die geringste. Unter Berücksichtigung einer Passagerate von 6 %/h befanden sich die Werte zwischen 66.3 % (II) und 39.6 % (I). Bei der effektiven Abbaubarkeit der TS wurde wie beim RP der grösste Anteil in FUM II (67.5 %) abgebaut. Die niedrigste Abbaubarkeit verzeichnete FUM V mit 55.7 %. Im Vergleich zur effektiven Abbaubarkeit des RP waren die Differenzen zwischen den einzelnen FUM allerdings weniger stark ausgeprägt.

Aus der Studie wird ersichtlich, dass die RP-Abbaubarkeit von FUM, die allgemein als Proteinkonzentrate bezeichnet werden, stark variieren kann. Die Einflussfaktoren können nicht eindeutig separiert werden, jedoch spielen eindeutig der RP-Gehalt und die Zusammensetzung der verwendeten Stickstoffkomponenten eine wichtige Rolle.

### **Literatur**

KRISTENSEN, E.S., MØLLER, P.D. and HVELPLUND, T. (1982): Estimation of the effective protein degradability in the rumen of cows using nylon bag technique combined with the outflow rate. *Acta Agric. Scand.* 32: 123-127.

MADSEN, J. and HVELPLUND, T. (1994): Prediction of in situ protein degradability in the rumen. Results of a European ringtest. *Livest. Prod. Sci.* 39: 201-212.