

Determination of the protein value of feeds for ruminants

Bestimmung des Proteinwertes von Futtermitteln für Wiederkäuer

M.Sc. Christiane Rupp

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Andreas Susenbeth

Um eine adäquate Fütterung hochleistender Milchkühe bei Minimierung der Nährstoffausscheidung zu gewährleisten, sind präzise Angaben zum Energie- und Proteinlieferungsvermögen der eingesetzten Futtermittel erforderlich. Das Proteinlieferungsvermögen (Proteinwert) wird im aktuellen deutschen Bewertungssystem durch die Größe nutzbares Rohprotein am Duodenum (nXP) charakterisiert, welche der Summe aus pansenstabilem Rohprotein (UDXP) und im Pansen mikrobiell synthetisiertem Rohprotein (MXP) entspricht.

Eine anerkanntes Verfahren zur Bestimmung des UDXP ist die *in situ* Methode, welche aufgrund ihrer weiten Anwendung als Referenz angesehen werden kann. Tierunabhängige Alternativen zur UDXP-Bestimmung bieten enzymatische und chemische Verfahren. Eine Messung des MXP hingegen kann nur unter erheblichem experimentellem Aufwand an duodenal fistulierten Tieren realisiert werden. Da die MXP-Synthese vor allem ein energieabhängiger Prozess ist, wird diese Größe daher von Variablen abgeleitet, welche die Menge an fermentierbarer organischer Masse (FOM) im Pansen repräsentieren. Der Umfang der MXP-Bildung hängt jedoch – neben der Menge an FOM – von zahlreichen weiteren Faktoren ab.

Eine vielversprechende *in vitro*-Methode zur Messung des Gehalts an nXP – der modifizierte Hohenheimer Futterwerttest (modHGT) – wurde anhand von zwei Studien hinsichtlich seiner Eignung zur Bestimmung des Proteinwerts geprüft. Diese Methode basiert auf einer Inkubation von Futtermittelproben in einer Pansensaft-Pufferlösung und reagiert empfindlich gegenüber Einflüssen auf die MXP-Bildung. Zur Beurteilung des modHGT erfolgte eine Gegenüberstellung von *in vitro* und *in situ* ermittelten nXP-Gehalten. Der *in situ* nXP-Wert wurde anhand der Summe von RUCP und MXP kalkuliert, wobei eine Bildung von 181g MXP/kg FOM unterstellt wurde. Die FOM wurde wiederum aus dem *in situ* ermittelten effektiven Abbau der organischen Masse abgeleitet.

In der ersten Studie wurde neben dem Methodenvergleich der Effekt des Anwelkens von Gras vor der Silierung, sowie der Einsatz von Milchsäurebakterien (MSB) auf den Proteinwert von Grassilage *in vitro* und *in situ* untersucht. Das Probenmaterial umfasste insgesamt 16 Grassilagen, die sich durch den Trockenmassegehalt vor der Silierung (170, 310, 390, 420, 470, 530, 580, 600 g/kg) sowie den Zusatz von MSB (mit, ohne) unterschieden. Die Ergebnisse beider Methoden zeigten einen positiven linearen Effekt des Trockenmassegehalts auf den nXP-Gehalt. Der Einsatz von MSB führte zu einer Erhöhung des UDXP, verringerte jedoch das kalkulierte MXP und bedingte dadurch einen geringeren *in situ* nXP-Gehalt gegenüber unbehandelten Silagen. *In vitro* konnte kein Effekte der MSB Behandlung gezeigt werden. Bei der zweiten Studie wurden insgesamt 9 Einzelfuttermittel, 13 daraus hergestellte Rationen und 12 von kommerziellen Milchviehbetrieben bereitgestellte Rationen hinsichtlich ihres Proteinwerts untersucht und ein Methodenvergleich vorgenommen.

In beiden Studien konnte eine gute Übereinstimmung zwischen den *in situ* und *in vitro* bestimmten nXP-Werten aufgezeigt werden. Die Ergebnisse deuten eine im Vergleich zur *in situ*-Methode präzisere Einschätzung des nXP-Gehalts durch den modHGT an und weisen auf eine sensitive Reaktion des modHGT hinsichtlich Veränderungen der MXP-Bildung hin. Veränderungen der MXP-Bildung können aufgrund der unspezifischen Kalkulation des MXP *in situ* nicht ausreichend genau dargestellt werden. Der modHGT kann nach einer Kalibrierung an Fütterungsstudien als eine geeignete Methode angesehen werden, um den Proteinwert zukünftig mit vertretbarem Aufwand routinemäßig für die Fütterungspraxis zu bestimmen.