

**68. Öffentliche Hochschultagung am 1. Februar 2018**  
**“Landwirtschaft und Ernährung im Spannungsfeld zwischen**  
**Umwelt, Gesellschaft und Politik“**

**Ribonucleoside in Kuh-, Schaf-, Ziegen- und Kamelmilch**

Dr. Dierk Martin, Institut für Sicherheit und Qualität bei Milch und Fisch, Max Rubner-Institut (MRI), Standort Kiel

Ribonucleoside gehören zur Gruppe der minoren Milchinhaltsstoffe. Strukturell betrachtet sind Ribonucleoside Purin- und Pyrimidinverbindungen, die N-glykosidisch an  $\beta$ -D-Ribofuranose gebunden sind. Die Ribonucleosid-Bestimmung erfolgt mit Hilfe der Zwei-Säulen-HPLC-Technik: Das verwendete Analysensystem besteht aus zwei voneinander unabhängigen chromatographischen Untereinheiten, die durch ein automatisches Hochdruck-6-Wege-Ventil miteinander verbunden bzw. voneinander getrennt werden können. Hierbei werden die Ribonucleoside in einer mit chemisch modifiziertem Aminophenylboronsäure-Gel gefüllten Vorsäule kovalent an der entsprechenden Matrix gebunden. Beim Transferschritt werden die Ribonucleoside in die analytische Säule eluiert und hier an einer Umkehrphase (RP-18) aufgetrennt. Die Detektion erfolgt mit Hilfe der Diodenarray-Technik, die Quantifizierung mittels eines externen Standards.

In verschiedenen Studien wurden in den vergangenen Jahren Ribonucleoside in Kuhmilch und in Milchprodukten untersucht. So nehmen in Kuhmilch im Verlauf der Kolostralphase die Ribonucleosidgehalte ab. In reifer boviner Milch wurden Ribonucleosidgehalte im Bereich von 0,4  $\mu\text{mol/l}$  (1-Methyladenosin) bis zu 14,7  $\mu\text{mol/l}$  (Uridin) bestimmt. Bei der Milch-Wärmebehandlung wurden charakteristische Ribonucleosid-Gehaltsveränderungen beobachtet, die zumindest im Temperatur-Zeit-Bereich der Thermisierung und Dauererhitzung durch Enzym-gesteuerte Reaktionen erklärbar sind. So ist die Aktivität der Adenosindesaminase (ADA) für Inosin-Gehaltszunahmen mit verantwortlich. In Steril- und UHT-Milchproben wurde die thermisch-induzierte Bildung des Ribonucleosids N6-Methyladenosin (m6Ado) kinetisch erfasst, die m6Ado-Bildung ist ein geeigneter Hitzeindikator zur Beschreibung der Wärmebelastung von Milchproben des oberen Hoherhitzungsbereiches bis zum praxisrelevanten Sterilbereich. Eine Hochdruckbehandlung übt einen Einfluss auf Milchrbonucleosidgehalte aus, so wurden z. B. in Hochdruck-behandelten Rohmilchproben höhere Ribonucleosid-Konzentrationen bestimmt als in den entsprechenden, bei Normaldruck behandelten Vergleichsproben. Neben Milch und Milchprodukten wurden Ribonucleosid-Gehalte auch in Fisch- und Schweinefleischproben bestimmt; in den genannten Proben liegen wesentlich höhere Konzentrationen an unmodifizierten Ribonucleosiden vor als in Kuhmilch.

In neueren Studien wurden Ribonucleoside in Rohsammelmilchproben von Ziege, Schaf und Kamel bestimmt und mit Kuhmilchdaten verglichen: So wurden z. B. in den Proben von Schaf und Ziege wesentlich höhere Gehalte an Uridin und Inosin detektiert als in Kuhmilch. In Kamelmilch liegen Cytidin, Inosin und Guanosin in höheren, Adenosin jedoch in geringeren Gehalten vor als in Kuhrohmilch. Durch die umfangreichen Untersuchungen wurde die Spezies-Spezifität von Ribonucleosiden in Milch bestätigt; durch die Berechnung von Konzentrationsquotienten ist die Unterscheidung von Kuhrohmilch und Rohmilch von Schaf, Ziege und Kamel möglich. In wärmebehandelten Proben (Kurzeiterhitzung) wurden nur geringfügige Veränderungen bei den Ribonucleosid-Gehalten im Vergleich zu den angewendeten Rohmilchproben bestimmt.