

Die Fettsäure- und Protein- Zusammensetzung von Milch ändert sich je nach Fütterungssystem

C. Bär*, D. Mathis, M. Sutter, M. Spahni, R. Gauch, W. Bisig, L. Egger, R. Portmann

Agroscope, CH-3003 Bern, www.agroscope.ch

Einführung

Die Milchproduktion basiert heutzutage auf einer Vielzahl unterschiedlicher Philosophien. Gegenwärtig kann der Verbraucher hauptsächlich zwischen konventionell und organisch produzierter Milch unterscheiden. Alle weiteren Produktionsunterschiede sind nicht ersichtlich und der Einfluss der Fütterung auf die Milchezusammensetzung sind grösstenteils unbekannt. Daher wurde Milch, die unter verschiedenen Fütterungsbedingungen gewonnen wurde, auf das Fettsäure- und Proteinprofil untersucht.

Methoden

Zur Bestimmung der Fettsäure- und Proteinzusammensetzung wurden die Milchproben durch verschiedene analytische Methoden charakterisiert. Der Gesamtstickstoff- und Fettgehalt wurden mit Methoden nach Kjeldahl und Röse-Gottlieb bestimmt. Spezifische Fettsäuren wurden mittels hochauflösender GC-MS charakterisiert. 20 wichtige Milchproteine wurden mit „selected reaction monitoring“ Massenspektrometrie quantifiziert^[1] (Fig. 1).

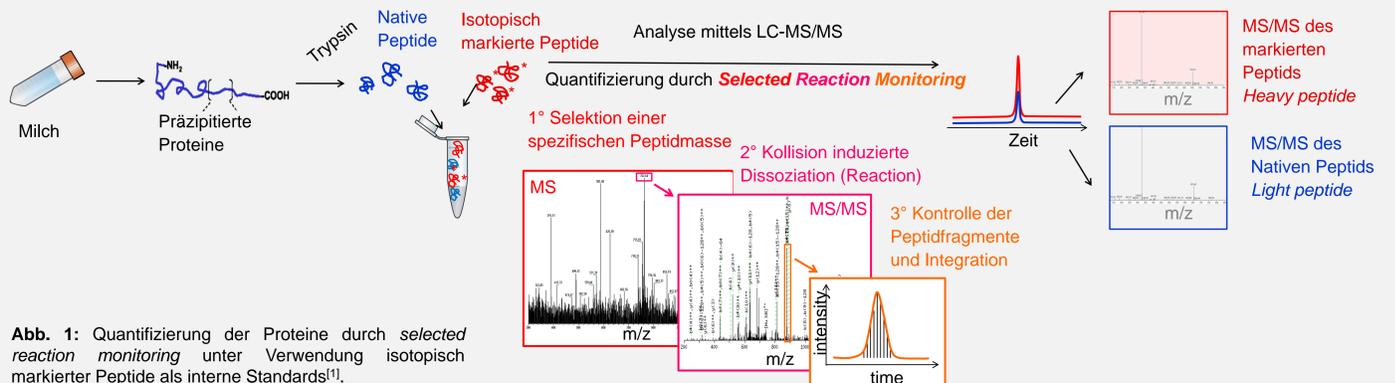
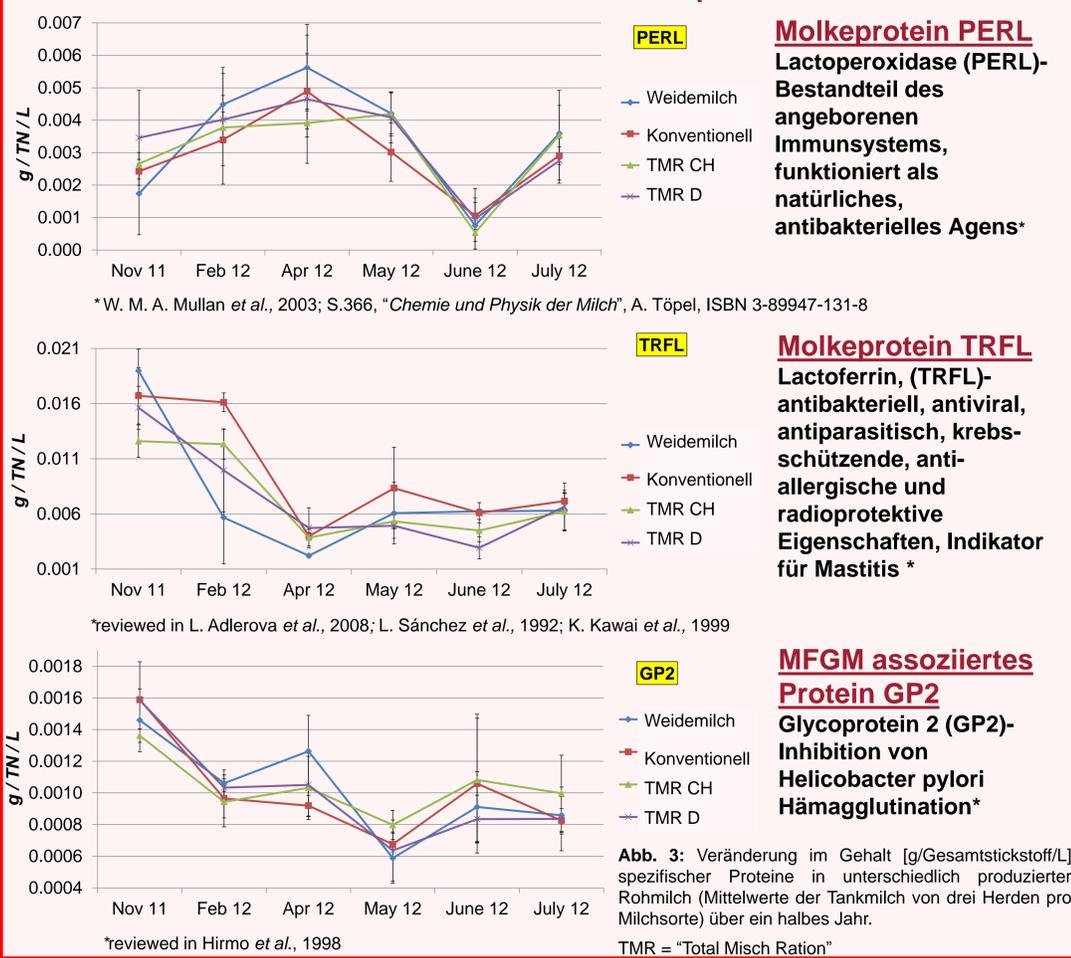


Abb. 1: Quantifizierung der Proteine durch selected reaction monitoring unter Verwendung isotopisch markierter Peptide als interne Standards^[1].

Ergebnisse

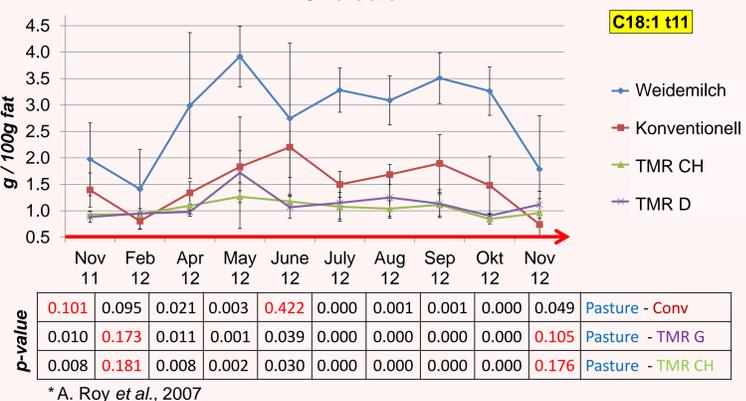
Frühere Untersuchungen zur Fettsäurezusammensetzung zeigten einen Anstieg an Omega 3, CLA, Trans-Fettsäuren, verzweigtkettigen Fettsäuren und eine Senkung an LDL-steigernden gesättigten Fettsäuren in Weidemilch^{[2][3][4][5]}. Diese Ergebnisse konnten in unserer Studie bestätigt werden (Abb. 2). Der Einfluss der Fütterung auf die Proteinzusammensetzung konnte unterdessen bisher nicht demonstriert werden, da eine spezifische Quantifizierungsmethode für die einzelnen Milchproteine fehlte. Milch enthält einige quantitativ dominierende Proteine und mehr als 100 unterschiedliche geringfügig enthaltene Proteine. Sie können in Kaseine, Molkeproteine und Milchfettkugelchenmembran (MFGM) assoziierte Proteine unterteilt werden. Folglich wurde eine Massenspektrometrie-basierte Methode („selected reaction monitoring“) entwickelt, die eine simultane Quantifizierung von 20 wichtigen Milchproteinen in unterschiedlichen Milchvarianten ermöglicht.^[1] (Abb. 1 u 3).

Die Analyse von spezifischen Proteinen zeigt geringere Differenzen zwischen Weidemilch und anderen Milchproben

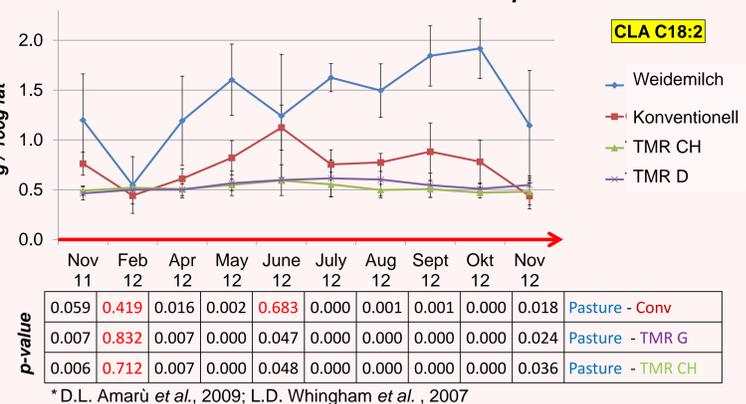


Die Analyse von spezifischen Fettsäuren zeigt signifikante physiologische Vorteile von Weidemilch.

Trans-Fettsäuren Trans-Vaccensäure, C18:1 t11 - Krebs Inhibition, Senkung von HDL Cholesterin*



CLA Konjugierte Linolsäure (CLA) C18:2- Krebs-schützende Eigenschaften, Effekt bei der Reduktion von Körperfett*



Omega3 α-Linolensäure, C18:3 c9c12c15 - niedrigeres Risiko von kardio-vaskulären Erkrankungen, positive Effekte bei Depression und Stress*

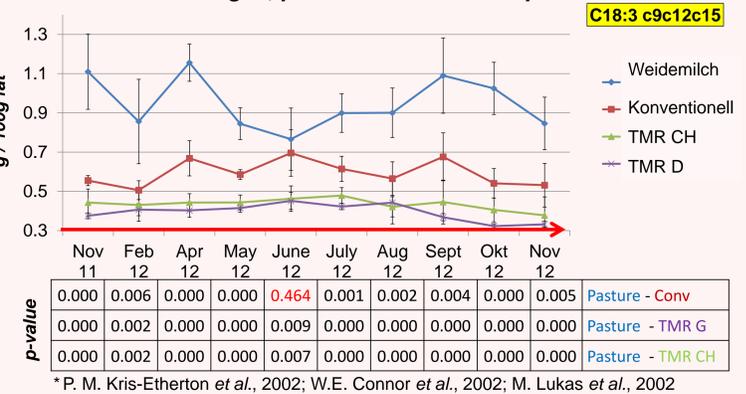


Abb. 2: Veränderung im Gehalt [g/100g Fett] spezifischer Fettsäuren in unterschiedlich produzierter Rohmilch (Mittelwerte der Tankmilch von drei Herden pro Milchsorte) über ein Jahr. TMR = "Total Misch Ration"

Ausblick

Dieses Projekt zielt auf die Bestätigung der Vorteile von Weidemilch in der Praxis, durch die Quantifizierung spezifischer Fettsäuren, zwanzig wichtiger Proteine und Metaboliten in Rohmilch ab, die unter verschiedenen Fütterungssystemen gewonnen wurde, sowie in kommerzieller Schweizer Graslandmilch.

[1] Mathis D., Schwander F., Kopf-Bolanz K., Egger C., Portmann R. (2013). Absolute Quantification of 20 Major Proteins in Dairy Products by LC-MS/MS
 [2] Bisig W., Collomb M., Bütkofer U., Sieber R., Bregy M. und Etter L. (2008). Saisonale Fettsäurezusammensetzung von Schweizer Bergmilch. Agrarforschung 15(1), 38-43.
 [3] Collomb M., Bisig W., Bütkofer U., Sieber R., Bregy M., Etter L. (2008). Fatty Acid composition of mountain milk from Switzerland. Comparison of organic and integrated farming systems. International Dairy Journal 18, 976-982.
 [4] Wyss U., Mauer J., Frey H., Reinhard T., Bernet A. (2011). Systemvergleich Milchproduktion Hohenrain. Aspekte zur Milchqualität und Saisonalität der Milchlieferungen. Agrarforschung Schweiz 2 (9): 412-417.
 [5] Collomb M., Bütkofer U., Sieber R., Bosset J. O., Jeangros B. (2001). Conjugated linoleic acid and trans fatty acid composition of cows' milk fat produced in lowlands and highlands. Journal of Dairy Research (2001) 68 519-523.



MIGROS

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research EAER
Agroscope

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst-
und Lebensmittelwissenschaften

* Präsentierender Autor: cornelia.baer@agroscope.admin.ch