

Zur Fettsäurezusammensetzung der Kuhmilch in Abhängigkeit von Weidehaltung sowie konventioneller oder ökologischer Wirtschaftsweise

Bellof, G.¹, Ferber, P.¹ und Schmidt, E.¹

Keywords: Fettsäuren, Milchviehbetrieb, ökologische Landwirtschaft, Weide

Abstract

The objective of this study was to estimate the influence of different husbandry systems (organic vs. conventional) and fodder components (pasture vs. conserved feed (esp. corn silage)) on the composition of fatty acids in milk fat during the grazing period. Therefore, the fatty acid composition of herd milk of 27 bavarian dairy farms (conventional without pasture (n=9), conventional with pasture (n=9), organic with pasture (n=9)) was analyzed. The contents of omega-3-fatty acid and of conjugated linoleic acid (CLA) of milk from organic dairy farms with pasture was significant higher (1,42 % resp. 2,17 %) compared to the conventional farms with pasture (0,96 % resp. 1,37 %). The conventional dairy farms without pasture showed the lowest level (0,59 % resp. 0,69 %).

Einleitung

Milchprodukte, und hier vor allem Käse, sind eine wichtige Quelle für die alpha-Linolensäure (ALA), welche die mengenmäßig wichtigste Omega-3-Fettsäure in der Milch darstellt. Der Einfluss der Fütterung auf die Gehalte von ungesättigten Fettsäuren in Milch und Fleisch wurde in zahlreichen Untersuchungen belegt (Collomb *et al.*, 2001; Dannenberger *et al.*, 2004). Neben dem Weideanteil in der Futtermischung spielt auch die Wirtschaftsweise der Betriebe (ökologisch oder konventionell) eine Rolle. Baars *et al.* (2006) untersuchten die Wintermilch von fünf ökologisch und fünf konventionell wirtschaftenden Betrieben in den Niederlanden. Die CLA-Gehalte der biologischen Betriebe lagen um 18 %, die Gehalte an Omega-3-Fettsäuren um 54 % über denen der konventionellen Betriebe. Ehrlich (2007) untersuchte die Milch aus ökologisch intensiv/extensiv und konventionell intensiv/extensiv wirtschaftenden Betrieben. Der Omega-3-Fettsäuren-Gehalt in der Milch von Bio-Betrieben lag mit durchschnittlich 11,2 mg/g Milchfett über dem der konventionellen Betriebe mit 7,9 mg/g Fett. Allerdings lagen die Omega-3-Fettsäuren-Gehalte der Betriebe mit extensiver Fütterung unabhängig von der Bewirtschaftungsform ebenso über denen mit intensiver Fütterung.

In der vorliegenden Studie sollte untersucht werden, welchen Einfluss verschiedene Wirtschaftsweisen (ökologisch vs. konventionell) und Fütterungs-/Haltungssysteme (Weidegang vs. Stallfütterung mit Futterkonserven) auf die Zusammensetzung der Fettsäuren im Milchfett der Herdensammelmilch ausüben. Daneben war es das Ziel, die mögliche Auslobung von Milch bzw. Milchprodukten mit natürlich erhöhten Gehalten an Omega-3-Fettsäuren als „Functional Food“ anhand der von der EU im Jahr 2010 vorgegebenen Richtwerte abzuschätzen.

¹ Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Am Hofgarten 1, 85350, Freising, Deutschland, gerhard.bellof@hswt.de, <http://www.hswt.de/fh/fakultaet/le>

Material und Methoden

Für die Erhebungen wurden insgesamt 27 bayerische Milchviehbetriebe (Regierungsbezirke Oberbayern und Schwaben) ausgewählt. Hierbei handelte es sich um Betriebe, die sich hinsichtlich der Kriterien Wirtschaftsweise (ökologisch vs. konventionell) sowie Fütterungs-/Haltungssystem (Weidehaltung vs. Sommerstallhaltung mit Futterkonserven) unterschieden. Es konnten drei Betriebsgruppen gebildet werden: ökologisch wirtschaftende Betriebe mit Weidehaltung (n=9), konventionelle Betriebe mit Weidehaltung (n=9) sowie konventionelle Betriebe mit ganzjähriger Stallfütterung mit Futterkonserven (n=9). Die wesentlichen Betriebs- und Standortdaten sind in der Tabelle 1 dokumentiert.

Tabelle 1: Standortbedingungen und produktionstechnische Kennzahlen für die untersuchten Milchviehbetriebe

Merkmal	Weide ökologisch (n=9)	Weide konventionell (n=9)	Futterkonserven konventionell (n=9)
Höhenlage (m NN)	750	560	500
Jahresniederschläge (mm)	1.194	805	765
Bewirtsch.-fläche (ha LF)	35	31	58
Grünlandanteil (% der LF)	97	66	37
Haltungssystem	Laufstall, Laufst. m. Ausl.	Anbindestall	Laufstall, Anbindestall
durchschnittliche Kuhzahl	39	21	52
Tierbesatz (GVE/ha*)	1,1	1	0,8
Herdenleistung (kg Milch)	5.575	6.340	7.620

*1 Milchkuh entspricht 1,2 GVE

Im Zeitraum April bis Oktober 2010 wurden die Herdensammelmilch sowie die jeweilige Fütterungssituation in diesen Betrieben insgesamt fünfmal erhoben. Erwartungsgemäß setzten die ökologisch bewirtschafteten Betriebe den höchsten Grünfutteranteil in der Tagesration ein. Bei den konventionell wirtschaftenden Betrieben ohne Weidehaltung lag der Anteil der Graskomponenten (frisches und konserviertes Grünfutter) nur etwa halb so hoch wie bei den ökologischen Betrieben. Die Betriebe mit Sommerstallfütterung setzten deutlich erhöhte Kraffutteranteile in den Rationen ein. Diese Fütterungsunterschiede spiegeln sich auch in den Herdenleistungen der drei Betriebsgruppen wider (Tabelle 1). Bei jedem der fünf Probenahmetermine wurde von der Tankmilch des jeweiligen Betriebes eine Probe gezogen. Diese wurden tiefgefroren zwischengelagert. Die Bestimmung des Milchfettes sowie dessen Fettsäureanalyse wurde im Labor der Bioanalytik Weihenstephan durchgeführt. Die Fettextraktion der Milch erfolgte nach der Methode von Hallermayer (1976).

Ergebnisse und Diskussion

Ausgewählte Fettsäuren der Herdensammelmilch sind in der Tabelle 2 dargestellt. Die Zusammensetzung der Fettsäuren im Milchfett wird durch die Weidehaltung der Milchkühe signifikant beeinflusst. Bei der Milch aus ökologischer Weidehaltung konnte ein signifikant höherer Gehalt an Omega-3-Fettsäuren im Vergleich zur konventionellen Weidehaltung gemessen werden, der wiederum signifikant erhöht zur konventionellen Sommerstallfütterung mit Futterkonserven war. Die ökologisch erzeugte Weidemilch wies signifikant höhere CLA-Gehalte auf als die konventionell erzeugte Weidemilch.

Tabelle 2: Ausgewählte Fettsäuren der Herdensammelmilch (LS-Mittelwerte und Standardfehler) in Abhängigkeit der Weidehaltung und Wirtschaftsweise

Fettsäuren		Fütterung / Wirtschaftsweise			F-Wert <i>P</i>
		Weide ökologisch (n=9)	Weide konventionell (n=9)	Futterkonserven konventionell (n=9)	
Omega-3	%	1,42 ^{a 1} (± 0,03)	0,96 ^b (± 0,03)	0,59 ^c (± 0,03)	197,8 <0,001
ALA	%	1,167 ^a (± 0,026)	0,758 ^b (± 0,026)	0,458 ^c (± 0,026)	190,4 <0,001
EPA	%	0,107 ^a (± 0,003)	0,078 ^b (± 0,003)	0,051 ^c (± 0,003)	121,3 <0,001
DHA	%	0,015 (± 0,002)	0,018 (± 0,002)	0,013 (± 0,002)	1,1 0,332
Omega-6	%	1,47 ^a (± 0,05)	1,76 ^b (± 0,05)	1,90 ^b (± 0,05)	22,3 <0,001
CLA	%	2,17 ^a (± 0,06)	1,37 ^b (± 0,06)	0,69 ^c (± 0,06)	134,3 <0,001

¹ Unterschiedliche Hochbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Unterklassen ($p \leq 0,05$)

Die Fettsäurenmuster in den Milchproben der eigenen Untersuchungen stehen in Einklang mit der Literatur (Ehrlich, 2006; Wehrmüller et al., 2008). In der vorliegenden Untersuchung konnte zudem eine Verdoppelung der konjugierten Linolsäuren durch die Frischgrasaufnahme erreicht werden. Neben dem Effekt des frischen Grases kann auch die eingesetzte Kraftfuttermenge Einfluss haben. Weidehaltung dominiert in ökologisch wirtschaftenden Betrieben, ebenso wird weniger Kraftfutter eingesetzt. Für eine ausgewogene Humanernährung ist ein enges Verhältnis von Omega-6 zu Omega-3 in einem Lebensmittel empfohlen (Linseisen et al., 2003). Die vorliegende Untersuchung zeigt deutliche Unterschiede zwischen den Fütterungsvarianten und Wirtschaftsweisen. Im Durchschnitt der Beobachtungsperiode konnte für Betriebe ohne Weidehaltung ein n-6/n-3-Verhältnis von 3,2:1 ermittelt werden. Ein sehr enger Quotient (1,0:1) ergab sich bei ökologisch erzeugter Milch von auf der Weide gehaltenen Kühen, während für das Verhältnis von n-6/n-3 im Milchfett von konventionell gehaltenen Kühen mit Weidegang ein Verhältnis von 1,8:1 ermittelt wurde. Ähnliche Quotienten und Zusammenhänge wurden auch von Ehrlich (2006) beobachtet. Dieser Autor konnte feststellen, dass mit steigendem Grünfutteranteil in der Ration ein engeres Verhältnis dieser Omega-Fettsäuren einherging. Die von Wyss et al. (2010) ermittelten Omega-3- und CLA-Gehaltswerte sind vergleichbar mit den in der vorliegenden Studie beobachteten Ergebnissen für ökologisch erzeugte Milch.

Für die menschliche Ernährung sind die Omega-3-Fettsäuren Eicosapentaensäure (EPA), und Docosahexaensäure (DHA) physiologisch am bedeutsamsten. Die Empfehlungen für den Tagesbedarf für die genannten Fettsäuren werden in der Literatur sehr unterschiedlich und in weiten Spannen angegeben. So empfiehlt die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) für Erwachsene eine Tageszufuhr von 1.300 mg EPA+DHA (D-A-CH, 2008). Die EFSA (2009) empfiehlt lediglich 250 mg EPA+DHA. Die eigenen Ergebnisse belegen den geringen Anteil dieser Fettsäuren an der Gesamtmenge der Omega-3-Fettsäuren. Wehrmüller et al. (2008) stellen ebenfalls fest, dass selbst weidebasiert erzeugte Milch nur kleine Mengen EPA und DHA enthält, die nicht wesentlich zur empfohlenen Tagesmenge beitragen.

Schlussfolgerungen

Aus den vorliegenden Untersuchungen und Kalkulationen kann festgehalten werden, dass sich für Weidemilch zwar erhöhte Gehalte an Omega-3-Fettsäuren und CLA ergeben; diese reichen aber nicht aus, um einen nennenswerten Beitrag zur täglichen Versorgung des Menschen zu liefern.

Literatur

- Baars T., Adriaanse R., Huber M., Wohlers J. (2006): Milchqualität und menschliche Gesundheit. Lebendige Erde. 6/2005.
- Collomb M., Bütikofer U., Sieber R., Bosset J.O., Jeangros B. (2001): Conjugated linolic acid and trans fatty acid composition of cow's milk fat produced in lowlands and highlands. J. Dairy Res. 68:519-523.
- D-A-CH (2008): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Umschau Braus GmbH, Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main.
- Dannenberger D., Nürnberg G., Scollan N., Schabbel W., Steinhart H., Ender K., Nürnberg K.J. (2004): Effect of diet on the deposition of n-3 fatty acids, conjug. linoleic and C18:1 trans fatty acid isomers in muscle lipids of German Holstein bulls. Agr. Food Chem. 52:6607-6615.
- DGE, Deutsche Gesellschaft für Ernährung (2000): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Umschau Braus GmbH, Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main.
- EFSA (2009): Scientific Opinion of the Panel on Dietetic products, Nutrition and Allergies on a request from European Commission related to labelling reference intake values for n-3 and n-6 polyunsaturated fatty acids. EFSA J. (2009) 1176:1-11, <http://www.efsa.europa.eu>.
- Ehrlich M.E. (2007): Fettsäurezusammensetzung (CLA, Omega-3-Fettsäuren) und Isotopensignatur (C) der Milch ökologischer und konventioneller Betriebe und Molkereien. Diplomarbeit, Ökologische Agrarwissenschaften, Universität Kassel Witzenhausen.
- Hallermayer R. (1976): Eine Schnellmethode zur Bestimmung des Fettgehaltes in Lebensmitteln. Deutsche Lebensmittelrundschau, 10:356-359.
- Hauswirth C.B., Scheeder M.R.L., Beer J.H. (2004): High omega-3 fatty acid content in alpine cheese the basis for an alpine paradox. Circulation 6/13:103-107.
- Linseisen J., Schulze M.B., Saadatian-Elahi M. Kroke A., Miller A.B., Boeing H. (2003): Quantity and quality of dietary fat, carbohydrates, and fiber intake in the German EPIC cohorts. Ann. Nutr. Metab. 47:37-46.
- Wyss U., Collomb M., Frey H.J., Hofstetter P. (2010): Jahresverlauf der Fettsäuren in der Milch bei Weide- oder Stallfütterung. ETH-Schriftenreihe zur Tierernährung. 33:176-179.