

Einfluss von Rinderrasse und Melksaison auf die Fettsäurenverteilung im Milchfett (Farm Juchowo)

Baars, T. ¹, Liberacka, M. ¹, Rohrer C ², Jahreis G. ²

Keywords: Milchfettsäuren, Rinderrasse, Sommer versus Winter.

Abstract

At the biodynamic farm Juchowo, 7 pairs of dairy cows from 2 breeds (Holstein (HF) and Brown Swiss (BS)) were milk sampled in summer and in winter. Cows grazed in summer and were fed hay in winter. Differences in the milk fatty acid distribution (FA) were evaluated for effects of month (fodder), breed and individual cows. The most important way to improve the FA distribution is by grazing of fresh grass. Therefore, milk from grass-based systems should be preferred. Overall breed effects were small, but there are still possibilities present to select individual cows to get an improved FA distribution in terms of CLA, n-3 FA and delta-9-desaturase activity.

Einleitung und Zielsetzung

Die Rinderrasse kann den Fettgehalt der Milch, aber möglicherweise auch die Verteilung der Fettsäuren (FA) im Milchfett, beeinflussen. Der Einfluss der Rasse ist begrenzt. In der vorliegenden Studie wurde untersucht, inwieweit die Rinderrasse, Holstein (HF) versus Brown Swiss (BS), auf einem biologisch-dynamischen Hof gehalten, einen Einfluss auf den Fettgehalt und die Verteilung der FA hat. Die FA-Analyse sollte eine Evaluation zum Einfluss der Sommerfütterung (August und September) und der Winterfütterung (Oktober) ermöglichen. Wichtig für die Zucht und Selektion der Einzeltiere ist eine hohe delta-9-Desaturase-Aktivität in der Milchdrüse, wodurch aus einer gesättigten Fettsäure eine einfach ungesättigte Fettsäure (*cis*-MUFA) entsteht. Soyeurt *et al.* (2008) beschreiben dazu Unterschiede zwischen Rinderrassen und individuellen Tieren und empfehlen eine Selektion auf diesen Parameter. Ein höherer Anteil an *cis*-MUFA im Milchfett gilt als gesundheitsfördernd für den Menschen. Neben bestimmten konjugierten Fettsäuren (CLA) und n-3-FA wird ein Anstieg von MUFA als positiv bewertet (Givens 2008).

Methoden

Probennahme: Während der monatliche Milchkontrolle wurde jeweils im August, September und Oktober 2012 das Abendgemelk beprobt (Proben entnommen mit Tru-Testgeräten). Es wurden jeweils 200 ml-Aliquote vom frischen Gemelk entnommen und direkt nach dem Melken eingefroren und gelagert (-18°C). Insgesamt standen 42 Milchproben für die Analysen zur Verfügung (2 Rassen, 3 Sammlungen, 7 Kuhpaare). Die Milchproben wurden tiefgefroren nach Jena transportiert, dort für die Fettsäuren-Analyse aufbereitet und entsprechend der von Kuhnt *et al.* (2011) beschriebenen Methode analysiert.

¹ Juchowo Research Farm, Juchowo 54A, 78-446, Silnowo, Poland, ton.baars@juchowo.org, www.juchowo.org

² Institute of Nutrition, F. Schiller University, Dornburger Str. 24, 07743 Jena (D)

Die Kühe wurden nach Alter, Kalbedatum und Zellzahl aus vorherigen Kontrolldaten selektiert und gepaart (7 HF und 7 BS). Sie waren 16-18 h auf der Weide (Aug., Sept.) und ihnen stand während der Melkzeit Heu zur Verfügung. Im Oktober waren die Tiere aufgestellt und sie erhielten Heu als Hauptfutter. In beiden Perioden bekamen die Tiere in Abhängigkeit von der Milchmenge zusätzlich Kraftfutter (Tabelle 1).

Tabelle 1: Futterration bei einer ermittelten Futteraufnahme von 17 kg TM Kuh-Tag⁻¹ sowie Anteile an Kraftfutter und Gras in der Ration

Datum	kg TM Kuh-Tag ⁻¹					% Anteil an der TM	
	Gras	Heu	Weizen	Lupine	Mais	Kraftfutter	Gras
13.08.2012	10,3	2,3	2,0	1,1	1,3	26,0	60,4
12.09.2012	10,5	2,3	2,0	1,1	1,1	24,8	61,7
11.10.2012	0,0	13,0	2,0	1,0	1,1	23,5	0,0

Statistik: Die Daten wurden mit Hilfe des general linear mixed model (SPSS 21.0) analysiert, wobei als Hauptfaktoren die Rasse (HF vs. BS), Monat (Aug., Sept. vs. Okt.) und Einzeltier innerhalb der Rasse analysiert wurden. Mittelwerte und Standard Error of Mean (SEM) wurden berechnet, die Signifikanzen als P-Werten angegeben.

Ergebnisse und Diskussion

FA und Rasse: Zwischen den Kuhpaaren gab es keine Unterschiede im Alter und Abkalbe-Alter: Der Proteingehalt war bei den BS-Tieren signifikant erhöht und tendenziell hatten die HF-Tiere etwas höhere Zellzahlen (Daten nicht gezeigt). Bei den BS-Kühen war der Anteil an SFA, C4:0, C16:0 und einige MUFA (C10:1 und C14:1c9) höher als bei den HF-Tieren. Bei den HF-Tieren waren erhöht die *trans*-C18:1 FA (17 – 20 %), *cis*-C18:1 FA (9 – 34 %), C20:3c8,11,14 und C20:4c5,8,11,14 (30 %) sowie C20:5n-3 und C22:5n-3 (22 %). Folglich war der Anteil an MUFA, n-3-PUFA und n-6-PUFA bei den HF-Kühen auch erhöht, obwohl die Unterschiede gering waren (10 %).

FA, Monat und Futter: Es zeigte sich, dass der Einfluss der Ration viel größer ist als der genetische Einfluss. Der Anteil kurz- und mittelkettiger FA war im August am höchsten. Für alle anderen FA waren die Unterschiede von Sept. zu Okt. am größten. Beim Vergleich zwischen den Probenahme-Zeitpunkten lagen die Werte im Sept. für die einfach ungesättigten *trans*-Fettsäuren (C16:1, C18:1), für CLAc9t11 und für *alpha*-Linolensäure (ALA) am höchsten. Bei den Fettsäuregruppen war im Sept. der SFA-Anteil am höchsten, das Verhältnis n-6/n-3 am niedrigsten (teilweise dargestellt in Tabelle 2). Die saisonalen Einflüsse wurden schon mehrfach beschrieben (Coppa et al., 2013). Milch aus Gras unterscheidet sich deutlich positiv von Milch aus konserviertem Raufutter (Silage aus Gras bzw. Silage aus Mais) und Milch bei hohem Einsatz von Kraftfutter. Der Anstieg von C18:1t11 und CLAc9t11 in September-Gras wurde auch in anderen Studien gefunden (Kusche et al., 2014; La Terra et al., 2012).

FA und Einzeltier: Trotz des geringen Rasse-Effektes gab es deutliche Unterschiede zwischen den Einzeltieren. Die *delta*-9-Desaturase-Aktivität (anhand ratio C14/C14:1 und C18/C18:1) unterschied sich zwischen den Einzeltieren (Tabelle 2). Deswegen macht es Sinn, bei der Selektion der Tiere darauf zu achten und Soyeurt et al. (2008) kalkulierte eine Erblichkeit (h^2) von 20 % und 3 % für diese Ratios.

Tabelle 2: Einige Einzelfettsäuren, Fettsäuregruppen und Fettsäuren-Verhältnisse im Milchfett der beide Rinderrassen (HF und BS) an den drei Probenahme-Terminen (Aug., Sept., Okt.), Mittelwerte in Prozent der Gesamtfettsäuren \pm SEM und Signifikanzniveau

Merkmal	Rasse		Monat			P-Wert		
	HF	BS	Aug	Sep	Okt	Rasse	Monat	Einzeltier
C18:1t11	2,19 $\pm 0,28$	1,94 $\pm 0,23$	2,40 $\pm 0,17$	3,02 $\pm 0,25$	0,76 $\pm 0,03$	0,319	0,000	0,056
CLAc9t11	1,59 $\pm 0,20$	1,49 $\pm 0,18$	1,65 $\pm 0,11$	2,30 $\pm 0,22$	0,68 $\pm 0,03$	0,663	0,000	0,969
ALA	1,03 $\pm 0,06$	0,93 $\pm 0,06$	0,88 $\pm 0,04$	1,30 $\pm 0,05$	0,77 $\pm 0,03$	0,255	0,000	0,045
SFA	70,30 $\pm 0,85$	72,56 $\pm 0,90$	71,74 $\pm 0,91$	68,08 $\pm 0,93$	74,48 $\pm 0,74$	0,166	0,000	0,017
MUFA	25,15 $\pm 0,63$	23,35 $\pm 0,68$	24,02 $\pm 0,77$	26,34 $\pm 0,74$	22,40 $\pm 0,66$	0,217	0,000	0,025
PUFA	4,55 $\pm 0,27$	4,09 $\pm 0,25$	4,24 $\pm 0,15$	5,58 $\pm 0,24$	3,13 $\pm 0,11$	0,124	0,000	1,000
n-3	1,44 $\pm 0,07$	1,29 $\pm 0,06$	1,25 $\pm 0,05$	1,70 $\pm 0,06$	1,15 $\pm 0,04$	0,099	0,000	0,038
n-6	1,50 $\pm 0,05$	1,30 $\pm 0,06$	1,33 $\pm 0,05$	1,57 $\pm 0,07$	1,29 $\pm 0,06$	1,000	0,000	0,008
n-6/n-3	1,06 $\pm 0,02$	1,02 $\pm 0,02$	1,06 $\pm 0,02$	0,93 $\pm 0,02$	1,12 $\pm 0,02$	0,210	0,000	0,051
PUFA/SFA	0,07 $\pm 0,00$	0,06 $\pm 0,00$	0,06 $\pm 0,00$	0,08 $\pm 0,00$	0,04 $\pm 0,00$	0,064	0,000	0,112
C18:1t11/ C18:1t10	11,45 $\pm 1,02$	12,20 $\pm 1,03$	14,52 $\pm 0,79$	14,61 $\pm 0,87$	6,34 \pm 0,24	0,393	0,000	0,338
C14:0/C14:1	0,08 $\pm 0,01$	0,10 $\pm 0,01$	0,09 $\pm 0,01$	0,09 $\pm 0,00$	0,09 $\pm 0,01$	0,190	0,067	0,037
C18:0/C18:1	2,26 $\pm 0,08$	2,41 $\pm 0,11$	2,16 $\pm 0,08$	2,39 $\pm 0,14$	2,46 $\pm 0,12$	0,440	0,011	0,042

Schlussfolgerung

Im August und vor allem im September zeigte das Milchfett signifikant höhere Anteile an CLAc9t11, C18:1t11, ALA und ein geringeres Verhältnis von n-6/n-3 und erhöhtes Verhältnis von C18:1t11/C18:1t10. Die Anteile einzelner ernährungsphysiologisch wertvoller Fettsäuren änderten sich bis zum dreifachen durch die saisonalen Einflüsse (Sommerweide im Aug. und Sept. gegen Stallhaltung im Okt.). Demgegenüber waren die Unterschiede zwischen den Rassen HF und BS viel geringer mit Schwankungen um 18 %. Dies unterstreicht im Besonderen die große Bedeutung des Weideganges für ein Milchfett mit gesundheitlichem Benefit. Obwohl gering, besteht die Möglichkeit, durch Selektion der Tiere das Milchfett-Profil zu ändern, weil Einzeltier-Unterschiede innerhalb der Rassen zu verzeichnen sind.

Literatur

- Coppa M, Ferlay A, Chassaing C, Agabriel C, Glasser F, Chilliard Y, Borreani G, Barcarolo R, Baars T, Kusche D, Harstad OM, Verbič J, Golecký J, Martin B. Prediction of bulk milk fatty acid composition based on farming practices collected through on-farm surveys. *J Dairy Sci.* 2013, 96:4197-4211. doi: 10.3168/jds.2012-6379. Epub 2013 May 9.
- Givens DI. Session 4: Challenges facing the food industry in innovating for health. Impact on CVD risk of modifying milk fat to decrease intake of SFA and increase intake of cis-MUFA. *Proc Nutr Soc.* 2008, 67:419-427. Review. doi: 10.1017/S0029665108008707.
- Kuhnt K, Baehr M, Rohrer C, Jahreis G. *Trans* fatty acid isomers and the *trans-9/trans-11* index in fat containing foods. *Eur J Lipid Sci Technol.* 2011, 113:1281-1292.
- Kusche D, Kuhnt K, Ruebesam K, Rohrer C, Nierop AF, Jahreis G, Baars T. Fatty acid profiles and antioxidants of organic and conventional milk from low- and high-input systems during outdoor period. *J Sci Food Agric.* 2014 Jun 5. doi: 10.1002/jsfa.6768. [Epub ahead of print]
- Soyeurt H, Dehareng F, Mayeres P, Bertozzi C, Gengler N. Variation of Delta 9-desaturase activity in dairy cattle. *J Dairy Sci.* 2008, 91:3211-3224. doi: 10.3168/jds.2007-0518.
- La Terra S, Marino VM, Schadt I, Caccamo M, Azzaro G, Carpino S, Licitra G. Influence of season and pasture feeding on the content of CLA isomers in milk from three different farming systems in Sicily. *Dairy Sci Technol.* 2013, 93:1-10. doi: 10.1007/s13594-012-0091-4