

Methodenvergleich zur Beurteilung der Milchqualität Goetheanistische Betrachtung, Geschmack, Analytik und Bakteriologie

A comparison of methods to evaluate milk quality: Goethean science, sensory, analysis and microbiology

T. Baars¹

Keywords: food quality, cattle, Goethean science, raw milk

Schlagwörter: Lebensmittelqualität, Rind, Verarbeitung, Goetheanismus

Abstract:

The process of spontaneous degradation of milk at 20°C was compared with other analytical quality parameters in milk. Biodynamic milk showed a higher oxidation of the milk fat and a longer renneting time. Conventional milk often tasted better. There is a correlation between several hygienic parameters in milk (germ count, etc) and the quality of degradation. However, the total germ count could not explain all differences and the question was raised if biodynamic milk might have a better resistance to degradation due to a specific bacterial flora or other defence mechanisms in the biodynamic milk.

Einleitung und Zielsetzung:

Mit Hilfe der Goetheanistischen Betrachtungsweise wurde ein Schema erstellt, um Milch unterschiedlicher Herkunft zu beurteilen. Die Grundlage dafür ist der spontane, eigene Abbauprozess der Milch bei 20°C. Es wurden 152 Milchproben aus biologisch-dynamischer (BD) und konventioneller (K) Betriebsführung beurteilt. Die Probenahme fand auf der ersten Stufe der Verarbeitungskette statt: Einzelkuhmilchproben und Tankmilchproben. Die verschiedenen Abbauprozesse sind in diesem Tagungsband beschrieben. Sie bewegten sich zwischen folgenden Extremen: Säuerung der Milch mit raschem pH- Abfall (bis 4,0) und Fäulnis der Milch, wobei die Milch lange ihren Milch-Charakter behielt und der pH- Wert nicht unter 5,0 sank. Dazwischen gab es allerhand Übergangsformen (BAARS, 2007). Bei einem Teil der Proben wurden in verschiedenen Laboren andere Qualitätsparameter für die Beurteilung der Milch angewandt: NIZO-Ede (Organoleptik), CMMB-Wageningen (Analytik der Milchhaltsstoffe), RIKILT-Wageningen (analytische Parameter) (OORTWIJN 1983). Ziel der Studien war ein Methodenvergleich, um zu beurteilen inwieweit es Zusammenhänge zwischen den Ergebnissen der verschiedenen Bereiche gibt.

Methoden:

Die Methode der Probenahme ist beschrieben in BAARS (2007). Von 60% der Proben wurden Teilproben an die oben genannten Labore verschickt.

Ergebnisse und Diskussion:

Der Vergleich der Probenpaare aus BD- und K- Herkunft ist in Tab. 1 dargestellt. In Tab. 2 wurde ein Vergleich zwischen Kuhmilcheinzelproben und Tankmilchsammelproben gezogen. Die BD- Milch- und die Kuheinzelpalten zeigten eine stärkere Fettspaltung, auch dauerte die Gerinnung der BD- Milch und der Kuheinzelpalten länger. Beide Ergebnisse könnten mit der Fütterung zusammenhängen.

¹Fachgebiet biologisch-dynamische Landwirtschaft, Universität Kassel (FB11), 37213 Witzenhausen, Deutschland, baars@uni-kassel.de

Tab. 1: Verschiedene analytische, hygienische und sensorische Mittelwerte der Milch verschiedener Anbausysteme (biologisch-dynamisch (BD) und konventionell (K)).

	BD	K	P-Wert
Sensorik (Punkte)	6,44	6,46	0,361
Säuregrad im Plasma (mmol /l)	16,82	17,82	< 0,001
Fettsäuregrad (RDI)	0,68	0,49	< 0,001
Zellzahl (x 1000 / ml)	333	378	0,114
Keimzahl (n x 1000 / ml)	7,30	13,34	0,004
Thermoresistente (n/ml)	0,45	0,36	0,302
Sporenbildner (n/ml)	0,47	0,18	0,082
Buttersäurebakt. (x 100 ml)	16	132	0,015
Gerinnung in sec.	765	705	0,003
Gefrierpunkt (°C)	-0,529	-0,531	0,025
Vitamin B1 (mg /100 g) (*)	0,054	0,054	0,460
Vitamin B2 (mg / 100 g) (*)	0,203	0,194	0,154
Omega-3 (%) (*)	2,65	1,27	0,217
Eiweißgehalt (%)	3,34	3,43	0,088
Kaseinindex (%)	77,8	76,6	0,006
Na-Gehalt (mg/ 100 ml)	38	40	0,145
K-Gehalt (mg/100ml)	135	133	0,132

(*) Nur an einem beschränkten Anteil der Proben durchgeführt.

Tab. 2: Verschiedene analytische, hygienische und sensorische Mittelwerte von Tankmilch in Vergleich mit Einzelkuhmilchproben.

	Kuhmilch	Tankmilch	P-Wert
Sensorik (Punkte)	6,30	6,52	0,056
Säuregrad im Plasma (mmol /l)	17,62	17,20	0,125
Fettsäuregrad (BDI)	0,73	0,52	0,002
Zellzahl (n x 1000 / ml)	386	343	0,329
Keimzahl (n x 1000 pro ml)	6,70	14,13	0,004
Thermoresistente (n / ml)	0,08	0,69	<0,001
Sporenbildner (n/ ml)	0,27	0,34	0,351
Buttersäurebakt. (n/ 100 ml)	13	101	0,011
Gerinnung in sec.	790	709	0,029
Gefrierpunkt (°C)	-0,532	-0,529	0,007
Vitamin B1 (mg /100 g)	0,060	0,052	0,022
Vitamin B2 (mg / 100 g)	0,197	0,199	0,446
Eiweißgehalt (%)	3,28	3,42	0,123
Kaseinindex (%)	76,3	77,5	0,158
Na-Gehalt (mg/ 100 ml)	39	39	0,458
K-Gehalt (mg/100ml)	136	134	0,269

Der Eiweißgehalt der Milch waren nicht unterschiedlich, obwohl der Kaseingehalt der BD- Milch etwas höher war. BD- Milch- und Kuheinzelprouben zeigten eine niedrigere Keimzahl, weniger aerobe Sporenbildner oder thermoresistente Bakterien und einen etwas erhöhten Gefrierpunkt, was mit den Wasserresten im Spülsystem zu tun haben kann. Das sensorische Panel stellte oftmals bei der BD- Milch eine Abweichung fest und beurteilte deswegen die K- Milch besser. Das kann damit zu tun haben, dass solche Panels vorher vor allem K- Milch verkosteten und eine Gewöhnung an diesen Geschmack erfolgte. Aber auch andere Autoren haben Geschmacksabweichungen bei Bio- Milch festgestellt (GELINDER & SPÖRNDLY 2000, ADRIAANSEN et al. 2005). Bei biologischer Rohmilch schwedischer Herkunft zeigte die Bio-Milch höhere Abweichungen (14,9% versus 4,9%). Häufigster Mangel war die Oxidation des Milchfettes. In der Bio-Milch wurden erhöhte Gehalte an ungesättigten Fettsäuren gefunden (GELINDER & SPÖRNDLY 2000). Die oxidative Fettsäurespaltung kann den Geschmack negativ beeinflussen. Auch Klee, Lupine, Kräuter und artenreiche Grünlandnarben können den Geschmack der Milch beeinflussen. Vor allem Rotklee wird in diesem Zusammenhang erwähnt. Solch eine geschmackliche Abweichung von der Norm sollte aber nicht negativ beurteilt werden, sondern zeigt die Eigenheit der Bio-Milch (BAARS 1982). In Tab. 3 werden die Ergebnisse gezeigt. Maßstab der Goetheanistischen Beurteilung ist, die Anzahl Tage an denen die Rohmilch noch flüssig blieb. Diese Einteilung wurde von BAARS 2007 beschrieben.

Tab. 3: Veränderung der sensorischen, hygienischen und analytischen Eigenschaften der Milch im Vergleich zur Goetheanistischen Unterteilung. Die Verschiebung über die Klassen wurde mit einer Zunahme (<) oder Abnahme (>) gekennzeichnet.

Tage flüssig bleibend	1	2	3	4	5	6	Änderung
Sensorik (Punkte)	6,44	6,50	6,36	6,50	6,12	6,65	
Säuregrad (mmol/l)	17,71	17,35	17,24	17,21	17,02	16,87	>
Fettsäuregrad (BDI)	0,55	0,51	0,60	0,73	0,75	0,85	<<
Keimzahl (n x 1000 /ml)	19,44	8,53	9,54	2,51	4,34	3,70	>>
Thermoresistente (n /ml)	0,73	0,36	0,34	0,19	0,02	0,12	>>
Sporenbildner (n /ml)	0,62	0,24	0,16	0,96	0,01	0,13	>>
Buttersäurebakt. (n /100ml)	21	150	22	7	1	9	>>
Gerinnung in sec.	684	709	717	793	877	941	<<
Gefrierpunkt (°C)	-0,528	-0,529	-0,532	-0,526	-0,533	-0,535	<
Vitamin B1 (mg /100g)	0,052	0,053	0,054	0,066	0,051	0,063	
Vitamin B2 (mg /100g)	0,196	0,197	0,197	0,177	0,207	0,212	<
Eiweißgehalt (%)	3,31	3,43	3,29	3,93	3,12	3,96	
Kaseinindex (%)	77,2	77,6	78,4	75,8	74,5	75,4	
% Kuhproben	23%	24%	15%	10%	15%	14%	>
%Tankproben	24%	53%	19%	4%	0%	0%	>>>
% BD- Milchproben	20%	30%	19%	9%	12%	9%	>
% K- Milchproben	26%	45%	14%	5%	4%	5%	>>

Die hygienische Qualität der Milch nahm zu (Keimzahl, thermoresistente, Sporenbildner und Buttersäurebakterien). Umgekehrt nahmen der Fettsäuregrad und die Gerinnungszeit ab. Es besteht ein enger Zusammenhang zwischen dieser hygienischen Qualität und der Herkunft als Tank- oder Kuhmilch. Knapp 80% der Tankproben findet man in Klasse 0 und 1. Auch waren die Keimzahlen in der biologischen Milch niedri-

ger. Es stellt sich die Frage, ob die gefundenen Unterschiede im spontanen Abbauprozess zwischen BD- und K- Milch einerseits und Kuh- und Tankmilch andererseits eventuell vor allem durch die Unterschiede im Keimgehalt erklärt werden können? Die heutige frische Rohmilch wird gepumpt, tiefgekühlt, gerührt, gemischt und über 2-3 Tage gesammelt. Bei der traditionellen Rohmilchkäsebereitung wurde die Milch nie unter 8-10°C gekühlt, mechanisches Rühren und umpumpen war noch nicht üblich, die Milch wurde also schonender behandelt. Bei jedem Schritt kann die Anzahl der Keime durch Kontaktverschmutzung und längere Lagerungszeit zunehmen. In dem Schritt von Einzelkuhmilch zu Tankmilch kommt die Milch mehrerer, teils auch subklinisch euterkranker Kühe im Tank zusammen. Um eine Verschmutzung auf einer der K- Höfen auszuschließen wurde bewusst Kuhmilch in eine eigene, vorab autoklavierte (1 Bar Druck und 120°C) Milchkanne gemolken. Die Milch zweier jüngerer Tiere konnte während drei Probenahmetermine verglichen werden. Obwohl die Keimzahl und die thermoresistenten Bakterien sehr stark gesunken waren, änderte sich der Abbauprozess der Milch nicht (Keimzahl 1,6 versus 31,8 und thermoresistente 0,04 versus 0,26). Obwohl die Laborergebnisse, dieser unter höchsten Hygienebedingungen gemolkenen Milch, mit denen anderer Milchproben der Klassen 5 und 6 in Tab. 3 ähnlich waren, war der Abbauprozess noch immer in der Klasse 1 am stärksten. Das heißt, nach einem Tag war der pH- Wert schon um 0,2 Punkte gesunken, ein Tag später war die Milch geflockt und der pH- Wert war bis auf 4,3-4,6 gesunken. Diese Beobachtungen sprechen gegen die Ursächlichkeit der höheren Keimzahl und daher stellte sich die Frage ob es keine anderen Faktoren, die eher mit der eigenen Abwehr der Kuh zutun haben, gibt. Anhand von Milchinhaltstoffen zeigten ADRIAANSEN et al. (2005), dass Milch von Bio- Kühen eine bessere Reaktionsfähigkeit auf Infektionen haben, möglicherweise durch vorherige Stimulation des Immunsystems mit normalen Umgebungskeimen. Andererseits kann auch die bakterielle Flora der Milch, abhängig von der Herkunft, unterschiedlich sein. Emmentalerkäse, der aus BD- Rohmilch hergestellt wurde, weist in der Regel niedrigere Gehalte an biogenen Aminen (u. a. Histamin) auf. Dies hängt nicht nur mit der Verarbeitung der BD- Milch im Kupferkessel zusammen, sondern auch mit der Bakterienflora der Rohmilch, in der die Laktobazillenstämme weniger Histamin bilden (HÜFNER 1996). Bestimmte Laktobazillen wurden vor allem in der BD- Milch gefunden (Lb.casei III) und andere Typen (Lb.casei II) fehlten. Das bedeutet, dass BD- Milch unter Umständen eine eigene systembedingte Milchflora besitzt, durch sie können möglicherweise die Unterschiede im Abbauprozess erklärt werden.

Literatur:

Adriaansen-Tennekes R., Bloksma J., Huber M. A. S., Baars T., De Wit J., Baars E. W. (2005): Biologische producten en gezondheid, Resultaten melkonderzoek 2005. Louis Bolk Instituut, Driebergen (NL), 32 S.

Baars T. (1982): Fenomenologie van melk, een vergelijkend onderzoek naar de kwaliteit van melk afkomstig van gangbare en alternatieve bedrijven. Louis Bolk Instituut, Driebergen (NL), 92 S.

Baars T. (2007): Goetheanistische Qualitätsbeurteilung von Kuhrohmlch, der Eigen-Abbauprozess bei 20°C und dessen Beurteilung, 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau 20.-23.03.2007, Hohenheim.

Hüfner J. (1996): Entwicklung von biogenen Aminen in Fermentationsprodukten am Beispiel Hartkäse. MLF Wangen im Allgäu, 37 S.

Gelinder A., Spöndly R. (2000): Jämförelse av lukt – och smakfrekvensen i mjölk från konventionella och ekologiska besättningar. Rapport till Arla Ekofond, 27 S.

Oortwijn H. (1983): Kwaliteitsonderzoek aan alternatief en gangbaar voortgebrachte landbouwprodukten. Deelrapport melk. NRLO, Den Haag (NL), 85 S.

9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau.
Beitrag archiviert unter <http://orgprints.org/view/projects/wissenschaftstagung-2007.html>

Archived at <http://orgprints.org/9641/>