

6. Z U S A M M E N F A S S U N G

In der vorliegenden Arbeit sollte geklärt werden, ob die natürlichen stabilen Kohlenstoffisotopenverhältnisse $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ in Milchfett und Lactose über die Belastung bzw. Störung des Stoffwechsels, besonders über die Abneigung zu Acetonämie laktierender Kühe eine Aussage machen können.

An vier Gruppen von Kühen der Rasse Deutsche Schwarzbunte, die unter unterschiedlicher Energieversorgung (bedarfsgerecht, 35%-ige Reduzierung, 50%-ige Reduzierung, Verdacht auf Acetonämie) standen, wurden die $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ -Verhältnisse in den Milchbestandteilen (Milchfett und Lactose) mit Hilfe einer massenspektrometrischen Methode untersucht.

Die aus den Untersuchungen resultierenden Ergebnisse können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Das $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ -Verhältnis in Milchfett und Lactose bei bedarfsgerechter Fütterung ist stets unterschiedlich. Bezogen auf das Isotopenverhältnis des Futters ergibt sich für das Milchfett eine Abreicherung um etwa 4%, für die Lactose um 2%.
2. Bei einer Reduzierung der bedarfsgerechten Ration um 35% über vier Tage konnten sowohl in der Lactose als auch im Milchfett keine signifikante Veränderungen der Verhältnisse im Vergleich zur Kontrollgruppe festgestellt werden.
3. Bei einer 50%igen Reduzierung der bedarfsgerechten Fütterung bleiben die Unterschiede der $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ -Verhältnisse in Milchfett und Lactose bis zum vierten Tag signifikant. Jedoch näherte sich der ^{13}C -Anteil der Lactose dem Wert des Milchfetts, so daß vom achten Versuchstag an keine signifikanten Unterschiede im $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ -Verhältnis von Milchfett und Lactose festgestellt werden konnten. Dies läßt auf eine stärkere Beteiligung von Verbindungen an der Gluconeogenese schließen, die den Stoffwechselschritt Pyruvat-AcetylCoA durchlaufen haben, z.B. Depotfett.

4. Die Ergebnisse der Untersuchung von Milchproben 16 Acetonämie-verdächtiger Kühe zeigten bei 11 Tieren auf Grund der Annäherung der $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ -Verhältnisse von Milchfett und Lactose, daß es zu einer Mobilisierung der Depotfette gekommen war. Bei 5 Tieren konnte der Acetonämieverdacht nach der Isotopenmethode nicht erhärtet werden.

Diese Methode stellt sich als gut geeignet zur Früherkennung von Stoffwechselbelastungen bzw.-störungen (Acetonämie) dar.

Diop, Habibatou: The relation of stable isotopes $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ in milk constituents (milk fat and lactose) of Holstein dairy cattle determined by mass spectrometry.

7. S U M M A R Y

The aim of the present study was to determine the $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratio in milk constituents. The influence of variations in the level of feeding and metabolic disorders (e.g. ketosis) on the $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios was investigated. Four groups of Holstein Friesian cows were used.

Group I was fed at maintenance level, in group II feeding level was reduced to 65% and in group III to 50% of maintenance. Cows of group IV were suspected to have acetoanaemia.

The results of the present study are as follows:

1. The $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratio in milk fat and in lactose of cows fed at requirement varied greatly depending on the type of feed used. The $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ isotopic ratio in milk constituents was always lower than in feed. The decrease was 4% in milk fat and 2% in lactose for group I.
2. In cows fed to 65% of the requirement level for four days no significant differences of $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios occurred in milk fat or lactose when compared to the corresponding ratios in group I.
3. In cows fed at 50% of requirement level the $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratio in lactose gradually approached the ratio found in milk fat. $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios were significantly different between lactose and milk fat until day 4 of the feeding regime, after 8 days no difference was found. This finding suggests a higher contribution to gluconeogenesis of metabolic precursors that were ^{13}C depleted. ^{13}C is discriminated in the metabolic step Pyruvat-acetylCoA and depot fat is thereby ^{13}C -depleted.

4. Milk samples from 16 cows suspected to develop ketosis were tested. In 11 of these cows the $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios of lactose were not significantly different from the ratios of milk fat. This clearly indicates a mobilization of fat tissue. In five cows however the isotope ratios gave no support of the initial suspicion.

In conclusion the stable isotope ratio $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ in milk constituents measured by mass spectrometry is a sensitive method to determine metabolic stress, respectively disorders (e.g. ketosis).