

Messung des Nährstoffflusses bei weiblichen F₂ Nachkommen einer Charolais × Holstein Kreuzung und in Holstein Kühen mittels der ¹³C Anreicherung in den Milchinhaltsstoffen während der Fütterung von C₃ und C₄ Pflanzen

M.Sc. Agr. Hany Sayed Mahdey Hillal

1. Berichterstatter: PD Dr. Harald M. Hammon

Die Unterschiede in der Nährstoffverteilung zwischen den Rinderrassen hinsichtlich der Versorgung der Milchdrüse ermöglichen die Zucht auf eine Verbesserung der Milchproduktion. Die Nährstofftransformation unterscheidet sich zwischen Fleisch- und Milchrasen aufgrund ihres jeweiligen unterschiedlichen Potenzials für Sekretion (Milchproduktion) und Körperansatz von Nährstoffen. Den Transport der Nährstoffe vom Futter in die Milch kann man mittels Fütterung von C₃ und C₄ Pflanzen abschätzen, weil C₄ Pflanzen eine höhere natürliche ¹³C Anreicherung ($\delta^{13}\text{C}$) haben als C₃ Pflanzen und die $\delta^{13}\text{C}$ in den Milchinhaltsstoffen von der $\delta^{13}\text{C}$ des Futters abhängt. Deshalb kann die Veränderung der $\delta^{13}\text{C}$ in den Milchinhaltsstoffen nach dem Wechsel der Fütterung von C₃ auf C₄ Pflanzen zur Abschätzung des vom Futter stammenden Kohlenstoffs verwendet werden.

In der vorliegenden Arbeit wurde im ersten Teil der Studie die Nährstofftransformation in die Milchdrüse in Milchkühe einer F₂ Kreuzung aus fünf segregierenden Familien (Charolais × Holstein Kreuzung, n = 99; erste Laktation) untersucht. Im zweiten Teil der Studie wurde die Nährstofftransformation von 10 F₂ Kreuzungstieren jeweils mit der höchsten (mittleres Leistungsniveau; CHM) und geringsten Milchleistung (CHL) mit der Nährstofftransformation von Milchkühen der Rasse Holstein (HOL) verglichen. Die Tiere wurden jeweils mindestens 40 Tage mit einer auf Grassilage basierenden totalen Mischration (TMR; C₃ Pflanze) und anschließend für 12 Tage mit einer auf Maissilage basierende TMR (C₄ Pflanze) gefüttert. An den Tagen 10, 20, 30 und 40 während der C₃ Fütterung und an den Tagen 42, 44, 46, 48, 50 und 52 während der C₄ Fütterung wurde die $\delta^{13}\text{C}$ in den Milchinhaltsstoffen mittels Isotopenverhältnis-Massenspektrometrie gemessen und die Differenz zwischen C₄ und C₃ Fütterung berechnet.

Die $\delta^{13}\text{C}$ während der C₃ Fütterung war am höchsten im Kasein und am geringsten im Milchfett. Nach Umstellung auf die C₄ Fütterung stieg die $\delta^{13}\text{C}$ in allen Milchinhaltsstoffen an, wobei der Anstieg in der Laktose am größten und im Kasein am geringsten war. Im ersten Teil der Studie waren Milchmenge und Milchinhaltsstoffe unterschiedlich zwischen den F₂ Familien, aber die Milchproduktion war generell auf niedrigem Niveau. Bei den F₂ Kreuzungstieren korrelierte der Anstieg der $\delta^{13}\text{C}$ im Milchfett und im Kasein positiv mit der Milchmenge. Im zweiten Teil der Studie war der Anstieg der $\delta^{13}\text{C}$ im Milchfett größer bei den HOL und CHM Kühen als bei den CHL Kühen, in der Laktose bei den HOL Kühen am größten und im Kasein war der Anstieg der $\delta^{13}\text{C}$ bei den CHM Kühen am größten. Die Zeit zum Erreichen der halb-maximalen $\delta^{13}\text{C}$ war bei den CHL Kühen am längsten.

Zusammenfassend lässt sich schlussfolgern, dass sich die Änderungen der $\delta^{13}\text{C}$ nach dem Umstellen der Fütterung von einer C₃ auf eine C₄ Ration zwischen den Milchinhaltsstoffen unterscheiden und dass der Anteil an Kohlenstoff, der von der Ration stammt, in der Laktose am größten und im Kasein am kleinsten ist. Weiterhin zeigt die Studie, dass der vom Futter stammende Kohlenstoff, der für die Milchsynthese verwendet wird, insbesondere beim Milchfett und Kasein mit steigender Milchleistung zunimmt und dass somit der zusätzliche Bedarf an Kohlenstoff für die Milchbildung bei erhöhter Milchleistung durch die Fütterung abgedeckt wird. Es konnte auch gezeigt werden, dass das Milchleistungsniveau, nicht aber die unterschiedliche genetische Abstammung, die Nährstoffverteilung vom Futter in die Milchdrüse beeinflusst.

Dummerstorf, den 14. Mai 2013