

6 Zusammenfassung

Vom 14ten bis 123sten Laktationstag werden von 29 auf höchste Leistung selektierten, zweitlaktierenden Holstein-Friesen-Kühen Milchproben auf ihre Gehalte an minoren Milchbestandteilen untersucht. Die Gehalte von PEP, BHB, G6P, F6P, Glukose, Malat und Harnstoff werden gemessen. Ihre Laktationsabhängigkeit und Zusammenhänge mit den Leistungsparametern untersucht. Ihre Aussagefähigkeit über Tiergesundheit und Einschätzung der Stoffwechselsituation des Einzeltieres werden diskutiert.

Die Fütterung erfolgt mit einer TMR (7,3 MJ NEL/kg TS, 45% TS) ad libitum; die Kühe nahmen ca. 24 kg TS/Tag auf. Die durchschnittliche 305-Tageleistung der Tiere betrug 10409 kg Milch bei 4,18% Fett und 3,23% Eiweiß und im Versuchszeitraum von 110 Tagen im Mittel 4448 kg Milch mit 4,12% Fett und 3,04% Eiweiß.

Die Gehalte der Minorbestandteile PEP, BHB, G6P, F6P und Malat nehmen im Laktationsverlauf ab, während Harnstoff- und Glukosegehalt zunehmen. Bei näherer Betrachtung wird deutlich, daß sich die tägliche Abnahme bzw. Zunahme aller Minorbestandteile im Verlauf des Probennahmezeitraumes erheblich verändert. Allen Bestandteilen ist dabei gemeinsam, daß die Veränderungen bis zum 60sten Laktationstag größer und individuell variabler sind als im restlichen Parameterverlauf. Dies zeigt, daß die Anpassung des Organismus an die Laktationsanforderungen erst um den 60sten Laktationstag erreicht wird.

Gehalte und Laktationsverläufe der erfaßten minoren Milchbestandteile unterscheiden sich bei diesen HF-Hochleistungskühen nicht wesentlich von denen bei SB-Kühen geringerer Leistung.

Auch für die majoren Milchinhaltstoffe können typische Laktationsverläufe nachgewiesen werden.

Korrelationsberechnungen im gesamten Datenmaterial sowie in PEP-Gruppen, BHB-Gruppen und PEP-BHB-Gruppenkombinationen weisen darauf hin, daß Tiere mit von hohem Niveau fallenden PEP-Werten übermäßig mit Energie versorgt werden. Tiere mit konstant niedrigen PEP-Werten weisen häufig erhöhte BHB-Werte als Zeichen einer energetischen Unterversorgung auf. Alle Gruppeneinteilungen sind problematisch, da die Übergänge zwischen den Gruppen fließend sind. Der BHB-Wert verändert sich bei sinnfälligen Stoffwechselstörungen am deutlichsten von allen minoren Milchbestandteilen, er steigt auf Werte über 200 $\mu\text{mol/l}$ an.

Die Kühe werden anhand ihres mittleren FDE-Wertes vom 14ten bis 35sten Laktationstag in zwei Gruppen geteilt (Grenzwert FDE-Wert 1,5), die jedoch identische Milchleistungen zeigen. Diese Gruppierung führt zur hochsignifikanten Teilung in Tiere mit Hinweisen auf erhöhte Ketosegefahr bzw. ohne entsprechende Hinweise. Kühe mit niedrigem FDE-Wert zu Laktationsbeginn weisen ständig niedrigere BHB-Werte und höhere PEP-, F6P-, G6P- und Glukosewerte als Kühe mit hohem FDE-Wert auf. Nur Kühe mit hohen FDE-Werten hatten Stoffwechselstörungen. Ein linearer Zusammenhang zwischen FDE- und BHB-Werten ist nicht vorhanden, aber niedrige FDE-Werte schließen hohe BHB-Werte aus.

Da sich die Gruppen bis zum 123sten Laktationstag hochsignifikant in Fett- und Eiweißgehalt unterscheiden und diese Faktoren gesicherte Heritabilitäten haben, wird eine Erblichkeit der FDE-Gruppenzugehörigkeit und somit der Ketosefestigkeit bei gleicher Leistung vermutet. Die Überprüfung anhand von Herdbuch- und Milchleistungsdaten wird angeregt.

• Die Fütterungsbeurteilung anhand der erweiterten Milchleistungsprüfung nach SPOHR und WIESNER (1991) erwies sich bei den vorliegenden extremen Milchleistungen und dem absichtlich hergestellten einheitlichen Laktationsstand des untersuchten Bestandes als mangelhaft bzw. nicht aussagekräftig. Die Berücksichtigung von absoluter Milchmenge und laktationsabhängigen Verläufen der majoren Milchbestandteile und des Milchharnstoffgehaltes wird empfohlen.

7 Summary

Milksamples of 29 on high performance selected Holtstein-Friesian-Cows in second lactation between day 14 to 123 of lactation were examined on their content of minor components in milk. The contents of PEP, BHB, Glucose, F6P, G6P, Malate and urea were measured. Trends during lactation and connections to the cows efficiency with regard to milkyield and health. It is discussed which and how milk components could be useful in measuring animals health and situation of metabolic status.

Cows were feeded on an TMR (7,3 MJ NEL/kg dry matter) ad libitum; the cows dry matter intake was about 24 kg/day. Mean milkyield amounted in 305 days 10409 kg within 4,18% fat and 3,23% protein and during experimental time of 110 days 4448 kg milk within 4,12% fat and 3,04% protein.

Amounts of the minor components PEP, BHB, G6P, F6P, and Malate decrease during lactation, while amounts of Urea and Glucose increase. Daily increase or decrease of all minor components changes considerable. All components have larger and more individual changes till day 60 of lactation. This shows, that adaptation of organism on requirements of lactation is not reached before this time. Amounts and their development during lactation of all measured minor components in milk aren't very different from those found in milk of SB-Cows with lower milkyield.

On fat-, protein- and lactose-content typical trends during lactation were also found.

Calculations on correlations in the total data, as in PEP-groups, BHB-groups and PEP-BHB-groupcombinations point out that cows with from high level decreasing PEP-values get more energy by food as necessary. Cows with constant low PEP-values manifest frequently high BHB-values for sign of an energetic deficit. Grouping is problematic because boundaries seem to be flowing.

The BHB-value reacts most of all minor components during an obvious metabolic disorder, it grows above 200 $\mu\text{mol/l}$.

Cows are splited in two groups using the middle FDE-value (fat divided by protein) between day 14 till 35 of lactation with a limiting FDE-value of 1,5. Both groups had identical milkyields, but were significant different in the number of hints pointing to metabolic disorders. The cows of the low FDE-group (<1,5) have permanent lower BHB-values and higher PEP-, F6P-, G6P- and Glucose-values then

cows from the high FDE-group ($> 1,5$). Only cows with high FDE-values in early lactation showed metabolic disorders. There is no linear regression between FDE- and BHB-contents, but low FDE-contents seem to exclude high BHB-contents. The FDE-groups are highly significant distinguishable in the contents of fat and protein and these attributes have insured heritability. Therefore a genetic fixed membership on the certain FDE-group and in consequence the resistance against ketosis is supposed. An investigation based on particulars as those collected by the stud-book and milkyield controlling organisations.

The feeding control by the extended milkyield control (SPOHR u. WIESNER 1991) was proved as not, in the present data with extremely high milkyields and the intentional made uniform stage of lactation. The consideration of absolute milkyield and the physiological lactation dependent trends of milk component contents during lactation is requested.