

**DIE PHAENOTYPISCHE BEZIEHUNG ZWISCHEN DEM
EIWEISS- UND DEM FETTGEHALT DER RINDERMILCH**

Abhandlung
zur Erlangung des Titels eines Doktors
der technischen Wissenschaften
der
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZÜRICH

vorgelegt von
FRITZ ZIMMERMANN
Dipl.-Ing.-Agr. ETH
geboren am 22. Januar 1943
von Schwändi (Kt. Glarus)

Angenommen auf Antrag von
Prof. Dr. H. Lörtscher, Referent
Prof. Dr. H.L. Le Roy, Korreferent

5. ZUSAMMENFASSUNG.

- a Von 1958 - 1968 wurde auf dem Versuchsgut des Tierzuchtinstitutes der ETHZ der gesamte Kuhbestand wöchentlichen Milchleistungskontrollen unterzogen. Je Tier wurde ein Abend- und das darauffolgende Morgengemelk erhoben. An jedem Teilgemelk prüfte man den Gehalt an Milchfett und an Milcheiweiss.

Im Hinblick auf die Frage nach dem Futterverzehrsvermögen wurde an Tieren der Rassen Simmentaler Fleckvieh, Schweizer Braunvieh und Ayrshire der Futter- und Wasserkonsum kontrolliert.

Von den insgesamt 352 Laktationen der betreffenden Tiere wurden 123 Standardlaktationen von 43 Wochen Dauer in der Zeit von 1960 - 1968 unter annähernd gleichen Haltungs- und Fütterungsbedingungen erbracht. Die vorhandenen Daten über die Futterverzehr- und Wasserkonsummengen ergaben, zusammen mit weiteren Informationen (Trächtigkeitsdaten, Geburtsdaten und Geburtsgewichte der Kälber, wöchentliche Wägungen der Versuchstiere), das eigentliche Bezugssystem für die interrassische Variation von Milchmenge, Milchfett- und Milcheiweissgehalt. Total wurden 8 Abschnitte der Zeit zwischen 1962 - 1966 in die vorliegende Auswertung einbezogen (4 Winterfutterperioden und 4 Sommerfutterperioden).

1969 wurde untersucht, wie sich die beiden Haltungsformen: Dauerstallhaltung und Stallhaltung mit Weidegang zur Fütterungszeit auf die Milchsekretion auswirken. 1970 wurde dieselbe Untersuchung wiederholt. 1969 kamen 8 und 1970 9 Tierpaare gleicher Laktationsstadien in den Versuch. Insgesamt wurden 1428 Tagesproben von 34 Laktationsabschnitten ausgewertet.

- b Der resultierende Laktationsverlauf von Milchmenge, Milchfett- und Milcheiweissgehalt bestätigt interrassisch allgemein die Ergebnisse aus der Literatur: im ersten Viertel der Laktation erreichen die Gehaltswerte ihren Tiefpunkt. Der darauffolgende Anstieg erreicht, sowohl beim Fett- als auch beim Eiweissgehalt, gegen Ende der Laktation das Maximum.

Die Altersunterschiede bewirkten vor allem Differenzen im Leistungsniveau. Der Einfluss der Altersstruktur auf den Verknüpfungsgrad zwischen dem Milcheiweiss- und dem Milchfettgehalt konnte vernachlässigt werden.

Die Variation der Belegungs- sowie Kalbezeitpunkte bewirkte keinen statistisch gesicherten Einfluss auf den Verlauf von Milchmenge und Milchfettgehalt. Beim Eiweissgehalt waren diese Effekte erfassbar, aber sehr gering.

Zwischen der relativen Kälbermasse und der Milcheiweissgehalts-Milchmengen-Regression besteht eine statistisch gesicherte Korrelation. Bei nachfolgend geborenen schwereren Kälbern stieg der Milcheiweissgehalt gegen Ende der Laktation stärker an als bei leichteren Kälbern.

- c Aus dem Datenmaterial innerhalb der Jahre 1962 - 1967 wurde an einer ausgewählten Gruppe von 16 Tieren der saisonale Verlauf von Milchmenge, Milchfett- und Milcheiweissgehalt geprüft. Es konnte gezeigt werden, dass die in früheren Arbeiten gefundene Variabilität zum grossen Teil durch die in der Praxis bevorzugte gleiche Laktationslage bedingt ist. Im Verlauf der Monate Oktober und November sowie Februar bis April verhalten sich die Milchfett- und Milcheiweissgehaltskurven zueinander entgegengesetzt. Diese Phasen fallen mit den alljährlich im gleichen Zeitraum vorgenommenen Fütterungswechseln zusammen. Die Zäsuren der Milcheiweiss-Milchfett-Korrelation bestätigen die ungleiche Wirkung der Futterumstellungen.

Die Enge der Beziehung zwischen dem Milcheiweiss- und dem Milchfettgehalt wird zudem, intra- wie interindividuell, vom Gehaltsniveau der Milch und von der Verhältniszahl der beiden Gehaltswerte bestimmt.

- d Dauerstallhaltung mit Weidefutter und Stallhaltung mit zur Fütterungszeit kurzem Weidegang wirkten sich auf die Milchsekretion wie folgt aus:

Unter den gemässigten Umweltbedingungen der Chamau wurden in Bezug auf die Milchmengenvariation zwischen den beiden Verfahren keine signifikanten Differenzen gefunden.

Die Variation des Milcheiweissgehaltes lässt sich aus der negativen Beziehung zur Milchmenge erklären. Anpassungsreaktionen bewirken zu Beginn der Umstellungen eine erhöhte Variabilität, welche sich aber nicht eigentlich mit den beiden Verfahren in Verbindung bringen lässt.

Beim Fettgehalt der Morgenmilch wurde in beiden Jahren zwischen den beiden Verfahren eine hoch gesicherte Differenz gefunden: die Dauerstallhaltung führte im Vergleich zur Stallhaltung mit kurzfristigem Weidegang zu einem tiefern Milchfettgehalt. Unabhängig von der Milchmenge beträgt die mittlere Differenz von 1969 0.55 % und von 1970 0.37 %.

Die wechselseitigen Beziehungen zwischen der Milchmenge, dem Milcheiweiss- und dem Milchfettgehalt, aufgrund wöchentlicher Werte, variierten intraindividuell unabhängig von den beiden Verfahren.

Die interindividuellen Regressions- und Korrelationswerte änderten sich im Verlauf der Versuchszeit. Die Vorzeichenänderungen der Korrelations- und Regressionswerte zwischen dem Fettgehalt und der Milchmenge fallen signifikant mit den Haltungsverwechslungen zusammen.

- e Die faktorenanalytische Untersuchung ergibt für die Bezugsgrößen des Futter- und Wasserkonsums geringe Bestimmtheitsmasse und damit niedrige Erklärungswerte für die Varianz von Milchmenge, Milcheiweiss- und Milchfettgehalt. Die geschätzten Erklärungswerte lassen folgende Zusammenhänge erkennen:

Die Veränderungen des Körpergewichtes der Tiere, in Abhängigkeit fortschreitender Trächtigkeit, haben auf die Variation wöchentlicher Werte der Milchmenge und des Milchgehaltes keinen Einfluss.

Der Wasserkonsum steht mit der Aufnahme an Trockensubstanz in wechselseitiger Beziehung. Bei ausschliesslicher Grünfütterung besteht nur eine lose Bindung; die positive Beziehung zwischen der Milchmenge und dem Wasserkonsum ist dabei hoch signifikant. Bei der Winterfütterung maskiert die enge Bindung zwischen Trockensubstanzaufnahme und Wasserkonsum die entsprechenden Beziehungen zur Milchmenge und zum Milchgehalt.

Weil die Kraftfutterzuteilung der Leistung entsprechend erfolgte, besteht zwischen dem Kraftfutterverzehr und der Milchmenge eine noch engere Beziehung als zwischen dem Gesamtfutterverzehr und der Milchmenge.

Die Variation der Nährstoffmengenanteile und der Fütterungsintensität vermag nur einen geringen Anteil der Milchgehaltsschwankungen zu erklären. Für die Varianz des Milcheiweißgehaltes liegt der Erklärungswert höher als für die Varianz des Milchfettgehaltes.

Die Untersuchung des Vorzeichenmusters der Korrelationsmatrizen zeigt, dass die positive Beziehung zwischen dem Milcheiweiß- und dem Milchfettgehalt weitgehend von der beiderseits negativen Beziehung zur Milchmenge beziehungsweise positiven Beziehung zum Laktationsstadium erklärt werden kann.

f Im Faktorensystem aller gleichzeitig erfassten Variablen zeigt sich eine deutliche Gruppierung der Bezugsgrößen und Testvariablen um zwei Komponenten:

Nährstoffverzehr, Körpergewicht und Milchmengenleistung bestimmen den Mengenfaktor. Laktationsstadium, Trächtigkeitsstadium und die Koeffizienten der parabolischen und der linearen Regression der Milchmenge nach dem Laktationsstadium bestimmen den Persistenzfaktor.

Interindividuell, aufgrund von Gesamtabschlüssen, ist der Milchfettgehalt mit dem Mengenfaktor und der Milcheiweißgehalt mit dem Persistenzfaktor hoch negativ korreliert. Mengen- und Persistenzfaktor vermögen daher einen Teil der interindividuell unabhängigen Varianz der beiden Gehaltswerte zu erklären.