



Beitrag zur Erweiterung der Kenntnisse über Ziegenmilch

Abhandlung
zur Erlangung des Titels einer
Doktorin der technischen Wissenschaften
der
Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich

vorgelegt von
BRITTA ALLGÖWER
Dipl. Ing.-Agr. ETH
geboren am 10. April 1955
von St. Gallen und Basel-Stadt

angenommen auf Antrag von
Prof. Dr. M.R. Bachmann, Referent
Prof. Dr. R. Amadó, Korreferent
Dr. med. vet. F. Zindel, Korreferent

Zürich 1989
Zentralstelle der Studentenschaft

ZUSAMMENFASSUNG

Ziel dieser Arbeit war, die Kenntnisse über Ziegenmilch zu erweitern, da diese Milchart trotz weltweiter Verbreitung noch wenig erforscht ist. Zu diesem Zweck wurden Aspekte der Eutergesundheit, der Zusammensetzung und der Technologie beleuchtet.

Eutergesundheit:

Die untersuchten Tiere wiesen durchschnittlich hohe Zellzahlwerte (ca. $550-600 \times 10^3$ Zellen/ml) auf, verbunden mit positiven Schalmtestreaktionen (California Mastitis Test) und oftmals positivem bakteriologischem Befund. Rund 65 % der erfassten Milchproben zeigten positive Schalmtestreaktionen. In ca. 60% der untersuchten Milchproben konnte ein positiver bakteriologischer Befund festgestellt werden. Andere Staphylococccen stehen dabei mit rund 70% Befallquote an erster Stelle, gefolgt von *S. aureus* (ca. 25%). Die Relevanz des (nicht modifizierten) Schalmtestes für Ziegenmilch wurde überprüft, indem die Zellzahlwerte und die Bakteriologiebefunde den einzelnen Schalmtest-Reaktionsstufen (0/+/++/+++) zugeordnet wurden. Es zeigte sich, dass der Schalmtest auch in Ziegenmilch hohe Zellzahlwerte zuverlässig anzeigt. Soll aufgrund einer positiven Schalmtestreaktion eine bakteriologische Untersuchung eingeleitet werden, so empfiehlt es sich, die einfach positive Reaktionsstufe (+) als Selektionskriterium zu wählen. Die Auswertung der Daten ergab, dass bei Schalmtestreaktion "+" (als Selektionskriterium) rund 80 % und bei der Reaktion "++" nur rund 35% der Erreger erfasst werden. Der Schalmtest muss bei der Ziege daher strenger als bei der Kuh angewendet werden, sofern pathogene Keime erfasst werden sollen. Die differenzierte Auswertung der Milchproben mit weniger als $300'000$ Zellen/ml lieferte nur vereinzelt positive Schalmtestreaktionen und/oder positive bakteriologische Befunde.

Zusammensetzung:

Fett-, Eiweiss- und Lactosegehalt unterscheiden sich quantitativ nur geringfügig von der Kuhmilch. In der Fettfraktion finden sich vermehrt kurzkettige Fettsäuren. Die Stickstofffraktion weist etwas weniger Kasein-N, aber wesentlich mehr Nicht-Protein-N auf als Kuhmilch. Sämtliche N-Fractionen steigen im Laufe der Laktation an. Bei der Kasein-Charakterisierung konnte das α_{s1} -Kasein mit Hilfe elektrophoretischer Verfahren identifiziert und quantifiziert werden. Im Gegensatz zu Kuhmilch bildet das β -Kasein quantitativ die Hauptfraktion des Ziegenmilch-Kaseins.

Die Mineralsalzzusammensetzung der Ziegenmilch unterscheidet sich von der Kuhmilch v.a. in Bezug auf den Citratgehalt. Dieser ist in Ziegenmilch viel geringer und könnte einen direkten Einfluss auf das Gerinnungsverhalten haben.

Technologie:

Die untersuchten Ziegenmilchproben wiesen um einen Drittel kürzere Gerinnungszeiten auf als Kuhmilch bei gleichzeitig schlechterer Gallertfestigkeit. Im Gegensatz zu Kuhmilch zeigten die Gerinnungsversuche im Laufe der Laktation eine **zunehmende** Tendenz bei der Gallertbildung. Versuche zur Ermittlung der Molkenlässigkeit zeigten, dass die Synärese in Ziegenmilch schneller und heftiger abläuft als in Kuhmilch. Mögliche Erklärungen für das von Kuhmilch abweichende Gerinnungsverhalten liefern die Kasein-Micellen-Struktur, der (im Laufe der Laktation) steigende Kasein-Gehalt, die tieferen pH-Werte und der (gegenüber Kuhmilch) geringe Citratgehalt.

SUMMARY

The aim of the present study was to gain further knowledge on goat's milk. Although goats are distributed all over the world research on it's milk is performed on a small scale basis. Therefore aspects of the composition and technology of the milk together with the udder health of dairy goats were investigated.

Udder health

In general the animals showed high somatic cell count ($550-600 \times 10^3$ cells/ml; Fossomatic) together with positive California Mastitis Test (CMT) reactions as well as bacteriological contamination of the milk. Approximately 65% of the milk samples were CMT positive and in 60% of all milk samples pathogenic bacteria could be isolated. Main pathogenic organism were Staphylococci (70%) followed by Stapylococcus aureus (25%). The adequacy of the (non-modified) CMT was evaluated by relating the data for somatic cell count and isolated germs to the CMT reactions, found in the investigated dairy goat herd. CMT proved to be a reliable instrument for the rapid diagnosis of abnormal somatic cell count. 80% of the present bacteria could be detected when the simple positive CMT reaction (+) was considered to be the decisive factor for the realization of a detailed bacteriological investigation. On the other hand only 35% off all germs were isolated using strong positive CMT reactions (++/+++) as decision help. Therefore the application of CMT in goat's milk has to be handled as strict as in cow's milk. The evaluation of milk samples containing less then 300×10^3 cells/ml showed only sporadic positive CMT reactions and very few pathogenic bacteria.

Milk composition

Little differences were found for the major milk components (fat, protein, lactose) between goat's and cow's milk. The lipid fraction of goat's milk contains more short chained fatty acids (C4:0, C10:0) than cow's milk. The nitrogen fraction holds slightly less casein-N but more non-protein-N. All nitrogen fractions raise during the lactation period, but specially the non-protein-N with the onset of green feeding. By using electrophoretic methods the α_{S1} -fraction of the caprine casein could be determined in the milk of various animals. In opposition to cow's milk the β -fraction seems to be the main casein fraction in goat's milk.

The mineral composition of goat's milk differs mainly in its content of citric acid. It contains by far less citric acid than cow's milk. This fact could be of great importance for the coagulation behaviour of goat's milk.

Technology

Coagulation rate of raw goat's milk is approximately one third shorter than the one of cow's milk. In spite of the shorter coagulation time curd firmness is weaker in goat's milk. In opposition to cow's milk the coagulation properties of goat's milk improve during the lactation period. Investigations on whey drainage showed that syneresis is faster and more intensive in goat's milk than in cow's milk. Possible explanations for the different coagulation behaviour of goat's milk could be given by the casein micelle structure, the increasing casein content (during lactation), the lower pH values and the much lower citric acid content.