

Die Disposition der Milch

Untersuchungen über den Einfluss von Laktationsstadium,
Fütterung, Haltung, Standortwechsel der Kuh und Zustand
des Euters auf das Wachstum käseereitechnisch wichtiger
Mikroorganismen in der Milch

VON DER
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN
HOCHSCHULE IN ZÜRICH

ZUR ERLANGUNG

DER WÜRDE EINES DOKTORS DER
TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN

GENEHMIGTE

PROMOTIONSARBEIT

VORGELEGT VON

PAUL RITTER

ING.-AGR., VON USTER

Referent: Herr Prof. Dr. E. Zollikofer

Korreferent: Herr Priv.-Doz. Dr. O. Richard

IV. Zusammenfassung

1. Die Begriffe Disposition und Gäranlage der Milch werden definiert. Die Disposition stellt danach den Grundfaktor der Gäranlage dar.
2. Der Einfluss von Laktationsstadium, Fütterung, Haltung, Standortwechsel der Kuh und Zustand des Euters auf die Disposition der Milch ist untersucht worden. Für die Untersuchungen wurden *Lb. helveticus*, *Lb. lactis* und *Sc. thermophilus* sowie teilweise *Esch. coli* und *Aerob. aerogenes* als Teststämme benutzt.
3. In der Disposition der Milch können zwischen den Vierteln des gleichen Euters kleine Unterschiede gefunden werden. Sie sind bis zu einem gewissen Grade durch die Methodik bedingt. Von Kuh zu Kuh wurden in der Disposition teilweise ziemlich grosse, konstante Unterschiede festgestellt. Diese können zwischen den Tieren des gleichen Stalles, also bei gleichem Standort, gleicher Haltung und Fütterung beobachtet werden. Je nach Teststamm sind die Unterschiede verschieden. Die Disposition ist demnach tierspezifisch und spezifisch für die Bakterienart.
4. Die Disposition der Kolostralmilch wurde nur bei einem einzelnen Tier untersucht. Es zeigte sich dabei, dass das Kolostrum eine gegenüber normaler Milch veränderte Disposition aufweist. *Lb. helveticus* wird nicht wesentlich beeinflusst. *Lb. lactis* wird gehemmt. *Sc. thermophilus* und *Aerob. aerogenes* werden gefördert und *Esch. coli* bleibt unbeeinflusst.
5. Im Verlaufe der Laktationszeit wird die Disposition der Milch nicht sehr stark verschoben. Wenn eine Veränderung bemerkt werden kann, so äussert sie sich darin, dass das Wachstum der Milchsäurebakterien gegen Ende der Laktation schwach gefördert wird.
6. Durch die Fütterung der Kühe wird die Disposition entweder überhaupt nicht, oder aber nur in geringem Masse verändert. Die Beobachtungen anlässlich der Durchführung der Untersuchungen deuten darauf hin, dass die wenigen geringen Veränderungen der Disposition zum Teil mit der während der Versuche herrschenden Witterung zusammenhängen könnten.
7. Die Düngung des Grases mit Stickstoffdüngern hatte keinen Einfluss auf die Disposition der erzeugten Milch.
8. Die Standortveränderung der Tiere (Alpung) vermag die Disposition der Milch nicht zu beeinflussen.
9. Sowohl in der aseptischen und infektiösen Mastitismilch, als auch in der Milch, die aus latent infizierten Vierteln stammt, ist die Disposition verglichen mit derjenigen der Milch aus gesunden, keimfreien Vierteln verändert. Diese Veränderung äussert sich in einem fördernden oder hemmenden Einfluss auf das Wachstum der Teststämme. Der Einfluss ist abhängig von der Art der Infektion, vom Grade der krankhaften Veränderung der Milch und vom Teststamm. Die krankhafte Milch kann eine hemmende, der Infizient dagegen eine fördernde Wirkung haben oder umgekehrt (*Br. abortus*, *Sc. agalactiae*). Der Wirkungsgrad und die Wirkungsweise können im fernern weitgehend vom Mengenverhältnis zwischen Euterinfizient und Teststamm abhängig sein.
10. Die in Käsebetrieben vorkommenden Hemmungen der Säuerung können nicht auf Veränderungen der Disposition der Milch zurückgeführt werden. Es müssen dafür andere Faktoren, welche die Gäranlage der Milch bedingen oder in den verwendeten Betriebskulturen zu suchen sind, verantwortlich gemacht werden.

Résumé

1. On a défini tout d'abord les notions «prédisposition» et «propriétés fermentatives» du lait. Il en résulte que la prédisposition est le facteur primaire des propriétés fermentatives.
2. On a étudié ensuite l'influence du stade de lactation, de l'affouragement, de l'entretien, du changement du lieu de stationnement et de l'état de la mamelle de la vache sur la prédisposition du lait. On a utilisé pour les recherches les souches suivantes: *Lb. helveticus*, *Lb. lactis* et *Sc. thermophilus* et en partie *Esch. coli* et *Aerob. aerogenes*.
3. On constate de faibles différences de la prédisposition du lait entre les quartiers de la même mamelle. Jusqu'à un certain point, elles sont dues à la méthode. On a pu parfois observer d'une vache à l'autre des différences assez considérables et constantes dans la prédisposition du lait; et ceci entre animaux de la même étable, donc ayant le même lieu de stationnement et le même affouragement. Les différences varient selon les souches. Par conséquent, la prédisposition est spécifique à l'animal et à l'espèce de bactérie.
4. L'examen du colostrum (d'une seule vache) accusait une prédisposition modifiée par rapport au lait normal. *Lb. helveticus* n'est pas sensiblement influencé; *Lb. lactis* est inhibé, *Sc. thermophilus* et *Aerob. aerogenes* sont activés et *Esch. coli* ne subit pas d'influence.
5. Pendant le stade de lactation, la prédisposition du lait n'est pas fortement modifiée. Si l'on peut observer une modification, elle se manifeste par une légère accélération de la croissance des bactéries lactiques vers la fin de la lactation.
6. L'affouragement des vaches n'influe que peu ou pas du tout sur la prédisposition du lait. Les observations faites au cours de ces expériences laissent supposer que les quelques faibles variations de la prédisposition sont partiellement dues à l'influence du temps.
7. La fumure de l'herbe aux engrais azotés n'a pas eu d'influence sur la prédisposition du lait produit.
8. Le changement de lieu des animaux (estivage) n'influe pas sur la prédisposition du lait.
9. Un lait pathologique (mammite), aseptique et infectieux, aussi bien que celui provenant de mamelles à infection latente, n'ont pas la même prédisposition que le lait de quartiers sains et exempts de bactéries. Cette différence se traduit par une accélération ou une inhibition de la croissance des souches-test. L'influence dépend du genre d'infection, du degré d'altération du lait et de la souche. Le lait pathologique peut avoir une influence inhibitrice, le microbe infectant, par contre, exerce une influence activante ou vice versa (*Br. abortus*, *Sc. agalactiae*). L'efficacité et le comportement peuvent en outre dépendre dans une large mesure du rapport quantitatif existant entre le microbe infectant et la souche.
10. Les inhibitions de l'acidification dans les fromageries ne peuvent être attribuées à la prédisposition du lait. Par conséquent elles sont dues à d'autres facteurs qui déterminent les propriétés fermentatives du lait ou se trouvent dans les cultures.

Summary

1. The notions "predisposition" and "fermentative aptitude" of the milk are defined; it is stated that the predisposition of the milk is the basic factor for its fermentative aptitude.
2. The influence of the phase of lactation, of feeding, keeping and change of place as well as the state of the udder of the cows on the predisposition of the milk has been examined. *Lb. helveticus*, *lb. lactis*, *sc. thermophilus* and partly also *esch. coli* and *aerob. aerogenes* have been used as test strains.
3. We found that there may occur slight differences of predisposition of the milk between the quarters of one and the same udder. They are due, to a certain extent, to the method of analysis applied. Important differences existed now and again regarding the predisposition of the milk of different cows, even animals of the same stable, with equal feeding and keeping. These differences diverge according to the test strain, which proves that the predisposition of the milk is specific for the animal and for the kind of bacteria.
4. The examination of colostrum milk (from one cow only) revealed that the predisposition of colostrum is different from that of normal milk. *Lb. helveticus* is not perceptibly influenced; the growth of *lb. lactis* is checked, that of *sc. thermophilus* and *aerob. aerogenes*, on the other hand, is promoted, while *esch. coli* remains uninfluenced.
5. The predisposition of the milk is not greatly altered during the lactation period. If there is any difference, it manifests itself by a slight increase of the growth of lactic acid bacteria towards the end of the lactation period.
6. Feeding does not influence at all, or only slightly, the predisposition of the milk. Observations made during the experiments make it probable that such small alterations as occurred were due to the influence of the weather.
7. Manuring the grass with nitrogenous fertilizers did not produce any effect on the predisposition of the milk.
8. Change of place of the cattle (alpine pasture) also is not able to alter the predisposition of the milk.
9. Aseptic and infectious mastitis milk as well as the milk from latently infected udders have not the same predisposition as the milk from healthy, sterile udder-quarters. The alteration manifests itself by either a promoting or a checking influence on the growth of the test-strains. This influence is determined by the kind of the infection, the degree of the abnormal alteration of the milk, and the test strain. Abnormal milk may exert an inhibiting, the infecting agent, on the other hand, a promoting influence, or vice-versa (*br. abortus*, *sc. agalactiae*). The efficiency and the mode of operation of this influence depend in a great measure on the numerical proportion of infecting agent and test strain.
10. The interception of the acidification of the milk in cheese factories is certainly not due to an alteration of the predisposition of the milk. Other factors determining the fermentative aptitude of the milk, or contained in the cultures employed are responsible for this phenomenon.