

5. Zusammenfassung

Durch aerobe Sporenbildner, und insbesondere durch die durch *B. cereus* verursachte Süßgerinnung, kann bei 10°C Lagertemperatur die Haltbarkeit von pasteurisierter Konsummilch auf weniger als 5 Tage herabgesetzt werden.

Da in der Anlieferungsmilch die Konzentrationen von *B. cereus* heutzutage niedrig sind, qualitative Nachweise von *B. cereus* erst in Volumina ab 10 ml, besser ab 20 ml in Rohmilch sinnvoll sind, sollten über die quantitativen Nachweise von aeroben Keimen, coliformen Keimen, Pseudomonaden, thermoduren Keimen, aeroben Sporenbildnern sowie Hefen und Schimmelpilzen mögliche Abhängigkeiten zu Nachweisen von *B. cereus* in Gemelken und Anlieferungsmilch dargestellt werden.

Bei T-Test-Auswertungen des Datenmaterials (n=407), gruppiert nach *B. cereus*, waren keine signifikanten Unterschiede zu finden. In der Korrelationsanalyse stellten sich zwar hoch signifikante Abhängigkeiten der Keimarten untereinander heraus, aber einzig für *B. cereus* liegt, außer einer tendenziellen Abhängigkeit zu den aeroben Keimen, keine Korrelation zu den getesteten Keimarten vor.

Die Anlieferungsmilch zu den Milchsammeltankwagen (n=81) war nach Anreicherung von 20 ml bei 37°C für 24 h durchschnittlich zu 28,4% *B. cereus* positiv auf PEMBA-Agar (*B. cereus* Selektivagar). Molkereien müssen demnach mit einem Eintrag von ca. 30% an *B. cereus* positiver Milch in 20 ml rechnen.

Bei 70% der Tankwagensammelmilch ist statistisch in 20 ml ein geringer Gehalt an *B. cereus* zu erwarten. Für die Molkereien ist es zumutbar, die Anlieferungsmilch aller Milchsammeltankwagen zusätzlich zu den Parametern der Milch-Güteverordnung (1988) auf *B. cereus* zu kontrollieren. Milcherzeuger, die einem Milchsammeltankwagen angeschlossen sind, der im Vergleich zu den anderen Tankwagen des Einzugsgebietes höhere Nachweisraten von *B. cereus* aufweist, sind in bezug auf ihre Art der Milch-

gewinnung und die Herdensammelmilch auf den Gehalt an *B. cereus* zu kontrollieren und durch Fachkräfte zu beraten. Für diese Tätigkeit sind spezielle Kenntnisse über mögliche Verminderungen von Keimgehalten beim maschinellen Milchentzug Voraussetzung.

Die Feldversuche bei einem Erzeuger mit 36% (n=42) positiven *B. cereus*-Nachweisen in Einzelgemelksproben (20 ml) wurden mit von der normalen Melkroutine abweichenden Reinigungs- und Melkverfahren durchgeführt und erbrachten folgende Ergebnisse:

Wird anstelle des Melkens mit der Melkmaschine mit der Hand gemolken, verminderte sich die Anzahl der positiven Proben auf 0% in 20 ml bei einem n von 24 Gemelken und ist damit hochsignifikant unterschiedlich zum maschinellen Milchentzug.

Bei einer zu der normalen Melkroutine zusätzlich durchgeführten feuchten Reinigung der Zitzenhaut (n=42) liegt der Prozentsatz bei 38% positiven *B. cereus*-Nachweisen und ist damit nicht abweichend von der normalen Melkroutine.

Werden die Zitzen nach der feuchten Reinigung mit Euterpapier mit 70%-igem Isopropanol gereinigt und desinfiziert, sinkt der Prozentsatz auf 4% *B. cereus*-positiv (n=24), was hochsignifikant abweichend von der normalen Melkroutine ist.

Extreme Reinigungsmethoden der Zitzen vor dem Melken eignen sich demnach, um den Eintrag von *B. cereus* in die Herdensammelmilch zu vermindern. Reinigungen und Desinfektionen mit Isopropanol erweisen sich jedoch als nicht praktikabel, da sie wegen der Entfettung der unbehaarten Zitzenhaut auf Dauer gewebsschädigend sind.

Für Molkereien sind, neben den geforderten Untersuchungen nach der Milch-Güteverordnung (1988), Untersuchungen in der Selbstkontrolle auf *B. cereus* und thermodure Keime optimal.

Die Einhaltung des Grenzwertes für die Thermoduren der dänischen Güteklasse 1 extra gewährleistet die Beherrschung der Anforderungen der EG-Stufe 2 ab dem 01.01.1993.

Für Molkereien, die pasteurisierte Frischprodukte in ihrer Produktpalette führen, ist eine Kontrolle der Anlieferungsmilch auf *B. cereus* mit PEMBA-Agar nach 24 h Anreicherung bei 37°C von 20 ml Rohmilch zu empfehlen. Eine Kontrolle dieses Schadkeimes für pasteurisierte Frischprodukte ist über Untersuchungen auf andere Keimarten und auch aerobe Sporenbildner nicht zu gewährleisten.

6. Summary

Ralf Ziemann

The occurrence of *B. cereus* in raw milk and possible decrease during milk production

Aerobic sporeformers and especially *B. cereus* may induce sweet curdling and shorten shelf life of pasteurized milk.

The concentration of *B. cereus* in raw milk is rather low today, therefore *B. cereus* should be qualitatively detected in volumes of 10 ml or even in 20 ml after enrichment. For a possible indirect indication of *B. cereus*, numbers of cfu of aerobic bacteria, coliforms, pseudomonads, thermotolerants, aerobic sporeformers as well as yeasts and moulds in bulk milk were measured.

By the correlation analysis high significant dependencies were found between all examined bacterial groups. Only *B. cereus* showed no correlation to the other bacteria, except one tendency ($p=0,077$) to the aerobic bacteria. No significant differences became distinct at the t-test-evaluations of the total data grouped in relation to *B. cereus*.

Dairy factories have to calculate with an average contamination of about 30% *B. cereus*-positive milk in 20 ml and there is the possibility to test *B. cereus* in 20 ml of the raw milk of the tankers. The dairy farmers of the conspicuous bulk milk tankers have then to be examined with special regard to the milk production. In case of increased content of *B. cereus* or other hygienic problems consultation should follow.

The obtained results showed that the bulk milk of one tanker was 100% *B. cereus* positive in 20 ml in contrast to the average of 28,4% of all investigated bulk milk tankers.

At a dairy farm where in the milkings of 42 cows 36% were positive for *B. cereus* in 20 ml three different trials of treatments before milking were compared.

A highly significant difference to machine milking was achieved by hand milking, the number of positive samples decreased to 0% of n=24.

An additional cleaning of the teats with wet udderpaper before machine milking leads to no reduction of the percentage of *B. cereus* positive samples in 20 ml. About 38% were positive of n=42. This is a non significant difference to the normal routine.

Wet cleaning of the teats and further cleaning with isopropanol (70%) decreases the percentage of *B. cereus* positive samples to 4% of n=24. This is a highly significant difference to the normal routine, a result corresponding to this one achieved by hand milking.

Extreme cleaning methods of the teats before milking can considerably decrease *B. cereus* in the raw milk. These methods, however, are not practicable because of possible tissue damage.