

6. ZUSAMMENFASSUNG

Die mikrobiologische Belastung eines Tierkörpers nach der Schlachtung bestimmt maßgeblich die gesundheitliche Unbedenklichkeit sowie die Haltbarkeit des Fleisches. Bakterielle Kontaminationen treten während des Schlachtprozesses vor allem bei der Enthäutung und der Eviszeration auf. Insbesondere bei Schafen mit langem, nassem und stark verschmutztem Vlies ist eine hygienisch einwandfreie Enthäutung praktisch unmöglich.

In dieser Studie sollte untersucht werden, ob und inwieweit durch das Ausscheren von Keulen, Schultern und Unterbauch die mikrobielle Belastung der Karkasse gesenkt werden kann. In dem Schlachtbetrieb, in dem die Probenahme stattfand, wurde die Enthäutetechnik während der Untersuchungsreihe umgestellt, so daß gleichzeitig zwei unterschiedliche Schlachttechniken miteinander verglichen werden konnten.

Im ersten Untersuchungsabschnitt wurden die Lämmer auf einem Schragenschlachtband liegend vorenthäutet und anschließend mittels einer Enthäutemaschine hängend enthäutet. In Vorversuchen wurden durch visuelle Beobachtungen – Monitoring – die folgenden am stärksten belasteten Bereiche zur Probenahme ermittelt: die Keuleninnenseite (*M. gracilis*), die Perinealgegend (*M. semimembranosus*), die Dünung in der Medianen (Bauchsehne des *M. obliquus ext.*), die laterale Schulter (*M. triceps brachii*) sowie die seitliche Brustwand (*M. pectoralis transversus*).

Im zweiten Untersuchungsabschnitt wurden die Lämmer weiterhin auf dem Schragenschlachtband liegend vorenthäutet, anschließend jedoch mittels der „Inverted Method“ enthäutet. Während des zweiten Monitorings ergaben sich die folgenden Probenahmestellen: Keuleninnenseite, Dünung, Brust (Sternum), der laterale Unterarm (*M. extensor carpi ulnaris*) sowie der mediale Oberarm (*M. biceps brachii*).

Insgesamt wurden vom 2.2. bis 3.12.1996 an zweimal 24 Untersuchungstagen jeweils sechs Schafe mit gleichem Verschmutzungs-, Feuchtigkeitsgrad, Geschlecht, gleicher Vlieslänge und Herkunft zu Beginn der Schlachtung herausgesucht. Bei drei Tieren wurden die Keulen, der Unterbauch und die Schultergegend mit einer elektrischen Schermaschine ausgeschoren, drei Tiere blieben als Vergleichsgruppe ungeschoren. Die Probenahme erfolgte unmittelbar nach der Enthäutung destruktiv. Mittels eines erhitzten Rundbohrers wurden die Stellen markiert, mittels Schere und Pinzette anschließend gelöst. Es wurden pro Tierkörper fünf Proben von je 20 cm² zu einer Sammelprobe vereinigt, im Beutel-

walkmischer mit NaCl-Pepton-Lösung vermischt, Verdünnungsreihen aufgestellt und auf vorgetrockneten Nährböden aufgebracht. Auf die folgenden Keimarten wurde untersucht:

- die Gesamtzahl der aeroben mesophilen Keime im Tropfplattenverfahren entsprechend der DIN 10 161,
- die Gesamtzahl der aeroben psychrotrophen Keime im Tropfplattenverfahren entsprechend DIN 10 161, mit abgewandelter Bebrütungstemperatur von 7°C/10d,
- Enterobacteriaceae entsprechend DIN 10 164 im Tropfplattenverfahren,
- Micrococcaceae einschl. *Staphylococcus aureus* im Tropfplattenverfahren gemäß DIN 10 163,
- *Clostridium* spp. mittels Gußkultur nach DIN 10 103,
- Nachweis von *Salmonella* spp. im Spatelverfahren im Direktausstrich und nach Anreicherung gemäß §-35-LMBG-Methode,
- *Pseudomonas* spp. im Tropfplattenverfahren mittels CFC-Medium.

Die Ergebnisse wurden logarithmiert, mittels des WILCOXON-Rangsummentestes statistisch berechnet und in Tabellen sowie als Boxplots dargestellt

Die Ergebnisse der ungeschorenen Gruppe lagen mit Medianen von 5,30 log₁₀ KbE/cm² (aerobe mesophile Keime), 2,49 log₁₀ KbE/cm² (Enterobacteriaceae), 2,805 log₁₀ KbE/cm² (*Pseudomonas* spp.), 4,595 log₁₀ KbE/cm² (Micrococcaceae), 3,49 log₁₀ KbE/cm² (*Staphylococcus aureus*), 1,00 log₁₀ KbE/cm² (*Clostridium* spp.) und 3,90 log₁₀ KbE/cm² (aerobe psychrotrophe Keime) signifikant höher als die Werte der vorgeschorenen Gruppe. Die Mediane dieser Gruppe lagen mit 3,875 log₁₀ KbE/cm² (aerobe mesophile Keime), 2,00 log₁₀ KbE/cm² (Enterobacteriaceae, *Pseudomonas* spp. sowie *Staphylococcus aureus*), 3,19 log₁₀ KbE/cm² (Micrococcaceae), 0,00 log₁₀ KbE/cm² (*Clostridium* spp.) und 2,78 log₁₀ KbE/cm² (aerobe psychrotrophe Keime) um ca. 30 % niedriger. *Salmonella* spp. konnte in keiner der beiden Gruppen nachgewiesen werden.

Der Vergleich der beiden unterschiedlichen Schlachttechniken erbrachte höhere Werte bei Anwendung der „Inverted Method“, die Werte sind jedoch aufgrund unterschiedlicher äußerer Einflüsse nicht direkt miteinander vergleichbar.

Tiere, die vor der Schlachtung auf der Weide gehalten wurden, hatten signifikant höhere Werte mit einer größeren Streubreite als solche Tiere, die zuvor im Stall gehalten wurden.

Männliche Lämmer hatten signifikant höhere Werte als weibliche Lämmer, da das Präputium ein Erregerreservoir darstellt.

Das Vlies stellte sich als eine wichtige Kontaminationsquelle dar, immer wenn das Fell lang und stark verschmutzt war, lagen auch die Keimgehalte zwischen dem Maximalwert und dem 3. Quartil. Eine direkte Witterungsabhängigkeit der Keimgehalte konnte nicht nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse beweisen, daß gerade bei der Enthäutung von Schafen mit einem hohen Anfangskeimgehalt auf den Tierkörpern zu rechnen ist. Um die Keimgehalte zu senken, stellt das Vorscheren insbesondere für kleinere Schlachtbetriebe eine Alternative dar. Ferner sollten nur saubere Tiere angeliefert werden; bei anhaltendem Regenwetter sind die Tiere vor der Schlachtung wenigstens fünf Tage aufzustallen.

Investigation of the Hygienic Status of Carcasses after Skinning in Comparison to Pre-shorn and Non-shorn Lambs

7. SUMMARY

The microbiological load on an animal's carcass after slaughter has a decisive influence on the health risk and shelf-life of the meat. Bacterial contamination occurs above all during the slaughter skinning and evisceration process. Hygienically perfect skinning is practically impossible, particularly in sheep that have long, wet and extremely dirty fleece.

The aim of this study was to examine whether, and by how far, the shearing of hind legs, shoulders and underbelly can reduce the microbial load on carcasses. In the abattoir in which sample-taking took place, the skinning technique was rearranged during the series of tests, so that two different slaughter techniques could be compared with one another simultaneously.

In the first phase of the experiment lambs were placed on a slaughter conveyor belt frame and were prepared for skinning in a lying position. Then they were hung up with head down and skinned with a skinning machine [Unit 1200, Dijon Aubanel]. Samples were taken from the following regions that posed the greatest risks, and which had been established from visual monitoring of preliminary tests - the inner hind leg (*m. gracilis*), the perineum (*m. semimembranosus*), the flank in the medians (abdominal tendon of the *m. obliquus ext.*), the lateral shoulder (*m. triceps brachii*) and the lateral thoracic wall (*m. pectoralis transversus*).

In the second phase of the experiment the lambs were again placed on the slaughter conveyor belt frame and were prepared for skinning in a lying position. Then, however, they were skinned using the inverted dressing method. A second monitoring resulted in the following areas being chosen for sample-taking: - the inner hind leg, flank, breast (sternum), the lateral foreleg (*m. extensor carpi ulnaris*) and the medial upper part of foreleg (*m. biceps brachii*)

From February the second 1996 to December the third 1996 on twice 24 days of tests a total of six sheep were selected each time at the beginning of the slaughter, each with same origin, the same degree of dirt, dampness, the same sex and same length of fleece. The hindlegs, underbelly and shoulder areas of three animals were shorn with an electric shearing machine. Three animals were left non-shorn

for comparison's sake. The sample-taking took place directly after skinning, by marking the areas with a heated circular drill, then by loosening samples with scissors and pincers. Five samples, each measuring 20 cm², were taken from each animal carcass and formed a collective sample. They were mixed with NaCl peptone solution in a "bag walk mixer". Series of dilutions were set up and cultivated in pre-dried culture media. They were tested for the following species of bacteria:

- the total count of aerobic mesophilic bacteria using the drop plating technique according to DIN 10 161
- the total count of aerobic psychrotrophic bacteria using the drop plating technique according to DIN 10 161, with a modified incubation temperature of 7 °C for 10 days
- enterobacteriaceae using the drop plating technique according to DIN 10 164
- micrococcaceae including staphylococcus aureus using the drop plating technique according to DIN 10 163
- Clostridium spp. by mean of pour plate procedure according to DIN 10 103
- evidence of salmonella spp. using spread plating method with an immediate smear and after accumulation according to the method in Section 35 of LMBG (German law on foodstuffs)
- pseudomonas spp. using the drop plating technique and a CFC medium, incubated for 48 hours at 30 °C

The results were converted to logarithms, statistically calculated using the WILCOXON test on "rank summation", and depicted in charts and box plots

The results of the non-shorn groups were significantly higher than the results for the pre-shorn group with a mean log₁₀ cbu/cm² of 5.30 (aerobic mesophilic bacteria), 2.49 (enterobacteriaceae), 2.805 (pseudomonas spp.), 4.595 (micrococcaceae), 3.49 (staphylococcus aureus), 1.00 (clostridium spp.) and of 3.90 (aerobic psychrotrophic bacteria). The mean log₁₀ cbu/cm² of the pre-shorn group were 30 % lower or 3.875 (aerobic mesophilic bacteria), 2.00 (enterobacteriaceae, staphylococcus aureus and pseudomonas spp.), 3.19 (micrococcaceae), 0.00 (clostridium spp.) and 2.78 (aerobic psychrotrophic bacteria). There was no evidence of salmonella spp. in either of the two groups.

A comparison of the two different slaughter techniques produced higher results with the use of the inverted dressing method, but it is not possible to make a direct comparison of the figures because of different external influences.

Animals that were kept free-range in the fields before slaughter showed significantly higher results with a bigger width of distribution than those animals that had been kept in stalls beforehand.

Male lambs showed significantly higher results than female lambs because of the microbiological load of preputium.

The fleece itself represented an important source of contamination. When the fleece was long and very dirty the amount of bacteria always lay somewhere between three-quarters of the whole set of results and the maximum. There was no evidence of a direct link between the weather and the amount of bacteria.

The results prove that high initial amounts of bacteria are to be expected on animal bodies specially during skinning. In order to reduce the amount of bacteria, shearing is a possible alternate, specially for smaller abattoirs. Furthermore, only clean animals should be delivered to the abattoir; during continuous rainy weather lambs must be put in the stalls at least five days before being slaughtered.