



Doctoral Thesis

Mikrobiologische Aspekte bei der Kühllagerung von Schlachtgeflügel

Author(s):

Gallo, Leonardo

Publication Date:

1981

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000233936> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

DISS.NR. 6779

MIKROBIOLOGISCHE ASPEKTE BEI DER KUEHLLAGERUNG
VON SCHLACHTGEFLUEGEL

LEONARDO GALLO

ZUSAMMENFASSUNG

Zur eingehenden Abklärung der mikrobiellen Veränderungen von eiweisreichen, frischen Lebensmitteln während der Kühlung wurden Schlachtgeflügel als Modell-Substrat ausgewählt. Bei einheitlicher Aufzucht und konstanten Verarbeitungsbedingungen sind diese industriellen Schlachtprodukte langfristig in weitgehend gleichbleibender chemisch-physikalischer Beschaffenheit und mikrobieller Qualität verfügbar.

Bei ausgeweideten Geflügel-Schlachtkörpern aus stets dem gleichen Schlachtbetrieb wurden die Entwicklung der Mikroorganismenflora während der Lagerung bis zum Verderb quantitativ und qualitativ bestimmt. Dabei wurden gleichzeitig der Einfluss der Kühlungsart im Schlachtbetrieb (Eiswasser-/Kaltluft-Kühlung), der Lagerung im verpackten und unverpackten Zustand und der Lagertemperatur (0, +4 und +10 °C) vergleichend untersucht. Während der Lagerung bis zum grobsinnlich erkennbaren Verderb (6 bis 26 Tage) wurden in ein- bis zweitägigen Intervallen die Gesamtkoloniezahlen mit einem nichtselektiven Kulturmedium bestimmt. Zusätzlich wurden auf Selektivmedien die Koloniezahlen der Enterobacteriaceen, von Brochothrix thermosphacta, der Micrococcaceen, der Hefen und der Milchsäurebakterien ermittelt.

Zur gleichzeitigen Florenanalyse wurden vom nichtselektiven Medium je 50 Kolonien isoliert und einer genauen Artbestimmung unterworfen. Bei den Pseudomonas-, Enterobacteriaceen- und Brochothrix-Isolaten wurden die spezifischen Eigenschaften eingehender untersucht.

- Lagerung bei +4 °C: Unabhängig von der Kühlungs- und Verpackungsart steigt die Gesamtkoloniezahl auf der Haut während der Lagerung von anfangs 10^4 auf 10^7 - 10^8 Koloniebildende Einheiten/cm² (=KBE/cm²) nach 14 Tagen an.

Bei den wassergekühlten, verpackten Schlachtkörpern besteht die Verderbflora zu 60 bis 80 % aus Pseudomonaden und zu 12 bis 22 % aus Brochothrix thermosphacta.

Bei den wassergekühlten, unverpackten Schlachtkörpern vermehren sich dagegen B.thermosphacta und die Enterobacteriaceen etwas weniger stark.

Bei den luftgekühlten, unverpackten Schlachtkörpern besteht die Verderbsflora zu 64 bis 80 % aus Pseudomonaden und zu 10 bis 20 % aus oxidativen Moraxella-Arten. *B.thermosphacta* ist durch die Florenanalyse nicht nachweisbar.

In der Leibeshöhle und im Ablaufsaft vermehren sich die Mikroorganismen in ähnlicher Weise wie auf der Haut.

- Lagerung bei 0 °C (wassergekühlte, verpackte Schlachtkörper): Bei dieser tiefen Lagertemperatur besteht die Verderbsflora zu 50 bis 72 % aus Pseudomonaden und zu 16 % aus oxidativen Moraxella-Arten. *Brochothrix thermosphacta* ist mit der Florenanalyse nicht nachweisbar. Die Enterobacteriaceen vermehren sich nur sehr langsam.
- Lagerung bei +10 °C (wassergekühlte, verpackte Schlachtkörper): Bei dieser erhöhten Lagertemperatur erfolgt eine rasche Vermehrung der Mikroorganismen. Der Anteil der Pseudomonaden an der Verderbsflora beträgt nie mehr als 40 %. Daneben sind die Enterobacteriaceen und *B.thermosphacta* die wichtigsten Arten.
- Pseudomonaden: Die 106 isolierten *Pseudomonas*-Stämme konnten anhand der 29 untersuchten Merkmale in 5 Gruppen eingeteilt werden. Die wichtigsten Gruppen konnten als *Ps.fragi* und *Ps.fluorescens* identifiziert werden. Im Laufe der Lagerung bei +4 °C erfolgt eine Umverteilung innerhalb der *Pseudomonas*-Flora zugunsten von *Ps.fragi*. Nach 12 Tagen sind 80 % der Isolate *Ps.fragi*. *Alteromonas putrefaciens* erscheint nach 10 und 12 Tagen mit 10 %. Von allen untersuchten *Pseudomonas*-Stämmen kann sich keiner bei +37 °C vermehren; das Temperatur-Optimum liegt bei +23 bis +28 °C.
- *Brochothrix thermosphacta*: Alle 92 gram-positiven, katalase-positiven, fermentativen Stäbchen konnten aufgrund von 38 Merkmalen als *Brochothrix thermosphacta* identifiziert werden. Für zwei Isolate wurde die Optimum- und Maximum-Temperatur bestimmt (+26 bzw. +31 °C). Das Selektivmedium nach GARDNER (1966) hat sich gut bewährt.

- Enterobacteriaceen: Bei frischen Schlachtkörpern lassen sich vor allem *E.coli* nachweisen. Im Laufe der Lagerung erfolgt eine Umverteilung zugunsten von *Serratia liquefaciens*. Für zwei *Serratia*-Isolate wurde eine Optimum-Temperatur von +32 °C ermittelt und bei +43 °C können sich diese Psychrotrophen nicht mehr vermehren.

- Proteinabbau: Durch elektrophoretische Untersuchungen der Hautproteine konnten auch nach sehr langen Lagerzeiten keine signifikanten Veränderungen nachgewiesen werden.

SUMMARY

Poultry carcasses were chosen as model for the investigations of the microbial changes in fresh foods rich in protein during cool-storage. Because of the uniform breeding and the constant manufacturing conditions these industrial slaughter products are homogeneous in chemical, physical and microbial quality.

The development of the microbial flora during storage was studied quantitatively and qualitatively on eviscerated carcasses from always the same slaughterhouse. The influence of the cooling-method in the slaughterhouse (ice water or air), of the storage with or without wrapping and of the storage temperature (0, +4 and +10 °C) was comparatively examined. During storage until spoilage the total colony count was determined in steps of one or two days. In addition to that the colony counts of the Enterobacteriaceae, of *Brochothrix thermosphacta*, of the yeasts and of the lactic acid bacteria was determined by means of selective media.

Simultaneously a flora analysis was carried out by isolating and identifying 50 colonies each from the plate count agar. The specific properties of the Pseudomonads, Enterobacteriaceae and *B.thermosphacta* were examined more thoroughly.

- Storage at +4 °C: The total colony count on the skin surface raises from 10^4 to 10^7-10^8 colony-forming units/cm² (=CFU/cm²) after 14 days independently from the cooling and packaging method.

The spoilage flora of water-cooled, wrapped carcasses consists in 60-80 % of Pseudomonads and in 12-20 % of *B.thermosphacta*.

On the skin of water-cooled unwrapped carcasses *B.thermosphacta* and the Enterobacteriaceae grow slower.

The spoilage flora of the air-cooled, unwrapped carcasses consists in 64-80 % of Pseudomonads and in 10-20 % of oxidative *Moraxella* species. *B.thermosphacta* is not detectable by the flora analysis.

In the cavity and the drip the microbial flora develops in a similar way as on the skin.

- Storage at 0 °C (water-cooled, wrapped carcasses): The spoilage flora at this low temperature consists in 50-72 % of Pseudomonads and in 16 % of oxidative Moraxella species. B.thermosphacta is not detectable by the flora analysis and the Enterobacteriaceae grow very slowly.
- Storage at +10 °C (water-cooled, wrapped carcasses): At this high storage temperature the spoilage occurs within a few days. The percentage of the Pseudomonads of the total spoilage flora is never higher than 40 %. Other important species are the Enterobacteriaceae and B.thermosphacta.
- Pseudomonads: The 106 Pseudomonas strains isolated from the skin of water-cooled, wrapped carcasses were dividet into 5 groups according the 29 examined properties. The most important groups were identified as Ps.fragi and Ps.fluorescens. During storage at +4 °C a redistribution occurs within the Pseudomonads. After 12 days 80 % of the Pseudomonads were Ps.fragi. Alteromonas putrefaciens appears after 10 and 12 days with a percentage of 10 %. None of the examined strains can grow at +37 °C. The optimum temperature is 23-28 °C.
- Brochothrix thermosphacta: All 92 gram-positive, catalase-positive, fermentative rods could be identified as B.thermosphacta by means of 38 characteristics. The optimum- and maximum-temperature for growth was determined for 2 strains (+26 resp. +31 °C). The selective medium according to GARDNER (1966) has proved successfull.
- Enterobacteriaceae: The typical Enterobacteriaceae of fresh carcasses are E.coli. During storage E.coli is substituted by Serratia liquefaciens. For 2 Serratia strains the optimum temperature was determined (+32 °C). They could not grow at +43 °C.
- Changes in protein pattern: The electrophoretic examinations showed no significant changes in skin protein pattern.