

XI. INTERNATIONALER KONGRESS DER FLEISCHFORSCHER

BEOGRAD, 16.—21. AUGUST 1965

K-2

Überlebende Mikroflora in pasteurisierten Schinken

MVDr Jarmila Zlámalová

Forschungsinstitut für Fleischwirtschaft

Brno - Tschechoslowakei

XI. INTERNATIONALER KONGRESS DER FLEISCHFORSCHER

BEOGRAD, 16.—21. AUGUST 1965

Überlebende Mikroflora in pasteurisierten Schinken

MVDr Jarmila Zlámalová

Forschungsinstitut für Fleischwirtschaft

Brno - Tschechoslowakei

ÜBERLEBENDE MIKROFLORA IN PASTEURISIERTEN SCHINKEN



Bei der Erzeugung pasteurisierten Schinken begegnen sich zwei Gesichtspunkte: das Fertigprodukt soll möglichst wenig Aspik enthalten und die Halbkonserven sollen gleichzeitig möglichst haltbar sein. Diese Haltbarkeit soll durch Inaktivisierung der Mikroflora bei der Warmverarbeitung erreicht werden, da sie durch Pasteurisation nicht vernichtet wird.

Wir haben deshalb, aus pasteurisierten Schinken isolierte Keime identifiziert und den Einfluss des Wärmeregimes bei der Pasteurisation, sowohl auf die Physiologie der Wachstumsänderung als auch, und dies insbesondere, auf die enzymatische Aktivität und Bildung einiger Stoffwechselprodukte, studiert.

Morphologisch wurden bei einer Bebrütung bei 37 °C zwei Arten von Keimen festgestellt. Es waren dies einerseits Diplostreptokokken, welche vorwiegend unter anaeroben Bedingungen wuchsen aber auch aerobe Umgebung vertrugen. In flüssigem Nährboden bildeten sie Ketten; auf festem Nährboden wuchsen sie in die Tiefe und ihre Kolonien waren scheibenförmig. Morphologisch zeigten sie sich als Diplokokken und bildeten keine Ketten.

Eine weitere Keimart waren kleine ovoide Stäbchen, welche auf flüssigem Nährboden unter anaeroben Bedingungen besseres Wachstum zeigten.

Bei der Bebrütung der Proben in Leber-Bouillon bei einer Temperatur von 55 °C wurden morphologisch nur sporenbildende Stäbchen festgestellt. Diese Keime wuchsen bei einer weiteren Beimpfung auch bei 37 °C und bildeten Sporen innerhalb einer 24 stündigen Bebrütungszeit. Die Abhängigkeit des Auftretens ovoider Stäbchen in der Primärkultur bei 37 °C und sporenbildender Stäbchen bei 55 °C, gab theoretisch Anlass zu der Meinung, das es sich um gleiche Keime handelt, welche jedoch bei einer Isolierung aus warmbearbeitetem Material eine höhere Bebrütungs-Temperatur verlangen. Alle isolierten Stämme wurden taxonomisch bestimmt.

Diplostreptokokken wurden identifiziert als *Streptococcus faecalis*, var. *liquefaciens*. Die Reduktion von Lakmus-Milch verlief bei diesen Keimen sehr schnell und trat schon nach 4 stündiger Bebrütung ein. Die Koagulation trat spätestens nach 12 Stunden ein. Die Peptonisierung verlief allmählich. Alle Stämme unterschieden sich gegenüber den taxonomischen Kriterien durch positive Spaltung von Stärke und Esculin, manche durch negative Reduktion von Laktose.

Die Aktivität diese Stämme, welche aus pasteurisierten Schinken isoliert wurden, wurden durch die Wärmeverarbeitung nur unbedeutend beeinflusst. Es ist beachtungswert, dass alle Stämme in Bouillon-Kulturen bei 10 °C wachsen, womit die grundsätzliche Erkenntnis zur Festsetzung der Lagertemperatur für Halbkonserven, gegeben ist.

Die sporenbildenden Stäbchen aus Schinken, bei einer Bebrütungs-Temperatur von 55 °C, isoliert, wurden nach taxonomischen Merkmalen als *Bacillus coagulans*, *Bacillus*

cereus und *Bacillus subtilis* eingereiht. Es scheint, dass bei diesen Keimen nicht die Gefahr besteht, dass sie die Hauptursache der Verflüssigung des Aspiks in Schinken-Halbkonserven sind, denn Stämme, aus Schinken isoliert, spalten Gelatine erst nach einmonatlicher Bebrütung bei Zimmertemperatur. Demgegenüber bildeten die meisten der Stämme Gas schon nach 24 stündiger Bebrütung bei 37 °C.

Diese Ergebnisse bezeugen, dass durch die Pasteurisierung die Aktivität der überlebenden Keime nicht in den Masse gehemmt wird, um mit einem Stillstand ihrer physiologischen Einflüsse auf längere Zeit zu rechnen. Der wichtigste dieser Einflüsse bei der Erzeugung von Halbkonserven ist die Gasbildung, welche sich, auch wenn sie in der Primärkulturen nicht auftritt, nach einer gewissen „Erholung“ der Keime bei Beimpfung einstellt. Es ist anzunehmen, dass es jedoch nach dem anfänglichem Wärmeschock, bei der Lagerung zu einer derartigen Erholung der Keime kommt, da sich die Mikroflora im optimalen Nährboden — Aspik und Fleisch — vermehrt und in einem gewissen Entwicklungsstadium beginnt Gas zu erzeugen.

Mit Modell-Versuchen *in vitro* wollten wir nachweisen, wie weit der Pasteurisierungs-Prozess die Aktivität jener Keime beeinflusst, welche die Pasteurisierung überstehen und Ursache des Verderbens der Halbkonserven sein können. Bei der Beobachtung des Einflusses der Pasteurisation auf die Stämme *Str. faecalis*, var. *liquefaciens* in Bouillon-Kulturen ist man zu dem Schluss gekommen, dass diese Warmbearbeitung zur Verminderung der enzymatisch-proteolytischen Aktivität ausreichend ist und dass die Reduktion des Blutfarbstoffes verlangsamt wird. Zu anderen Veränderungen ist es, bei biochemischen Versuchen mit Bouillon-Kulturen nach der Warmbearbeitung nicht gekommen

Modell-Versuche mit Bouillon-Kulturen der Keime *Bac. subtilis*, welche gegen eine Erhitzung verhältnismässig resistent sind, sollten nachweisen, ob die Pasteurisation geeignet ist die Gasbildung soweit zu beeinflussen, dass die Fähigkeit der Keime zur Gasbildung in der Primärkultur aufhört oder bedeutend unterdrückt wird. Deshalb wurden gut entwickelte, sporendurchsetzte Bouillon-Kulturen der Keime *Bac. subtilis*, deren biochemische Tests in allen Fällen den Merkmalen der angeführten sporenbildenden Keime entsprachen, der Pasteurisierung ausgesetzt:

Die Versuchs-Ergebnisse haben einen unterdrückenden Einfluss auf die Fähigkeit der Keime Gas zu bilden, nicht erwiesen. Die Erhitzung nach der Pasteurisierungskurve beschränkte die Spaltung von Xylose, Glycerol und Laktose und verhinderte das Wachstum der Primärkultur bei 10 °C. Ansonsten waren keine merkliche Unterschiede zwischen erhitzter und nicht erhitzter Kultur.

Die Untersuchung der Hitzeresistenz beider Keimstämmen hat bestätigt, dass *Streptococcus faecalis*, var. *liquefaciens* sehr resistent gegen Hitze ist. Temperaturen, welche gewöhnlich als devitalisierend bezeichnet wurden (60 °C während 30 Minuten) konnten das Wachstum bei weitem nicht unterdrücken. Die Versuche haben erwiesen, dass *Str. faecalis* in Halbkonserven eine Temperatur von 60—70 °C bei 3 stündiger Wirkungsdauer überdauern. Dabei verlieren sie nicht die Fähigkeit Gelatine zu Verflüssigen wenn auch ihre enzymatische Wirkung bedeutend verlangsamt wird.

Bei Keimen *Bac. subtilis* jedoch sank die Vitalität mit steigender Temperatur und Erhitzungsdauer. Es gelang zwar nicht die sporenbildenden Keime durch eine Temperatur von 60 °C bei 3 stündiger Wirkung zu vernichten; die Temperatur von 70 °C vernichtete sie jedoch im Verlaufe von 30 Min. inklusive der Sporen. Wenn es auch nicht möglich war den Vitalitäts-Abbau bei allen, im Pa-

sterilisierungs-Prozess auftretenden Temperaturen zu verfolgen, besteht doch die Möglichkeit aus den erzielten Ergebnissen zu errechnen, dass eine Temperatur von 63 °C die Mikroben in 2 Stunden 30 Min. vernichtet. Allerdings ist diese Temperatur und Zeitdauer bei der Pasteurisierung von Schinken aus technologischen Gründen nur schwer zu erreichen. Es sind dies wichtige Erkenntnisse sowohl für die Produktion als auch für die gesamte Bewertung der Funktion und Erfolge der Pasteurisation:

Im weiteren Abschnitt unserer Arbeit verfolgten wir den Einfluss der Pasteurisation auf gemischte Kulturen und zwar deshalb, weil äussere Einflüsse die Aktivität von Mikroorganismen in Symbiose unterschiedlich beeinflussen können. Die Einwirkung der Pasteurisationstemperatur auf gemischte Keim-Kulturen *in vitro*, isoliert aus Schinken vor dem Einlegen in Dosen, vernichtete alle nicht sporenbildenden Formen und den Grossteil der Mikrokokken. Die Erhitzung überdauerte nur Streptokokken und sporenbildende Stäbchen, somit die Mikroflora, die sich stets in Schinken befindet. Diese erhitzte gemischte Kultur hatte jedoch, unter anaeroben Bedingungen, die Fähigkeit Gas zu bilden und Gelatine zu fermentieren. Aus diesem Versuch kann geschlossen werden, dass es zur unbegrenzten biochemischen Aktivität deshalb kann, weil es sich um eine gemischte Kultur handelte und auch deshalb weil die Menge der Keime in der Bouillon-Kultur besonders hoch war gegenüber der wirklich existierenden Menge in pasteurisierten Schinken.

Daraus ist zu schliessen, dass es bei der grossen Anzahl der gesamten Mikroflora in Schinken vor der Pasteurisation, durch diese nicht unbedingt zur erstrebten Inaktivisierung der physiologischen Erscheinungen kommen muss. Die Folge davon ist freilich eine verminderte Haltbarkeit der Schinken.

Die Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchungen über den Einfluss des Pasteurisierungsprozesses auf die Inaktivierung der Mikroflora in Schinken, kann folgendermassen zusammengefasst werden:

1. Bei der Identifizierung der aus Schinken isolierten Stämme, wurden vorwiegend festgestellt *Streptococcus faecalis*, var. *liquefaciens* mit grösserer oder kleinerer enzymatischer Aktivität, welche eine Spaltung der Gelatine bewirkten. Bei Übertragung dieser Erkenntnisse in die Praxis bedeutet dies, dass es um Keime geht, welche meistens an der Verflüssigung des Aspiks in pasteurisierten Schinken beteiligt sind. Es wurden ausserdem Keime isoliert, die der Gruppe *Mesentericus-subtilis* angehören und zwar *Bac. subtilis*, *Bac. cereus* u. *Bac. coagulans*. Diese Keime bilden unter günstigen Bedingungen Gas und bewirken somit die Entstehung von Bombagen.

2. Die Temperatur während der Pasteurisation in Schinkenkern beeinflusst die Aktivität der Keime hinsichtlich der Fähigkeit zur Verflüssigung von Gelatine. Die Fähigkeit zur Gasbildung wird nie ganz unterbunden und ist abhängig von der Menge der Keime im Schinken.

3. Die Art der Pasteurisation wie sie derzeit in der Praxis durchgeführt wird unterdrückt zur Genüge die Aktivität der Keime, falls diese nicht in allzu grossen Mengen vorhanden sind und die Schinken bei einer Temperatur gelagert werden, welche das Wachstum der Mikroflora verhindert (als günstig wird eine Temperatur bis 10 °C bezeichnet).

4. Nach der geprüften Hitzeresistenz der Keime, welche die Pasteurisation überlebten, kann weder eine Erhöhung der Pasteurisationstemperatur noch der Zeitdauer in Betracht gezogen werden. Für eine durchgreifende Vitalitätsminderung und für eine Dämpfung der physiologischen Eigenschaften wären Temperaturen erforderlich welche den Charakter der Erzeugnisse beeinflussen würde.

Dr. Jarrila Zlámaloš :

La microflore survivant la pasteurisation des
jambons en boîtes

R é s u m é

Dans ce travail, on a étudié l'influence de la température de pasteurisation sur la dévitalisation ou l'abaissement de l'activité des germes isolés des jambons. Les expériences ont été faites directement sur les jambons ou bien "in vitro".

On a constaté que ce sont les germes suivants qui survivent la pasteurisation: *Streptococcus faecalis*, var. *liquefaciens* et les sporulales du groupe *Mesentericus-Subtilis*. En ce qui concerne les streptocoques, leur pouvoir gélatinolytique est temporairement mais considérablement inactivée par la pasteurisation; quant aux autres germes, leur activité n'est pas substantiellement réduite par l'influence de la température.

En étudiant la thermorésistance de cette microflore, on est arrivé à la conclusion que la pasteurisation ne peut détruire aucun de ces germes.

Après toutes ces expériences, il s'en suit qu'il n'est possible d'augmenter la température de la pasteurisation des jambons ou de prolonger sa durée. Il faut supposer que la présence de ladite microflore dans les jambons en boîtes est habituelle. Pour empêcher le bombage, il est nécessaire de stocker les jambons à une température plus basse que 10°C.

Д-р Ярилла ЗЛАМАЛОВА

Переживающая микрофлора в пастеризованной ветчине

В ы в о д ы

В этой работе проводились наблюдения влияния температуры пастеризации на уничтожение жизнеспособности или на понижение активности микроорганизмов выделенных из ветчины. Опыты были сделаны во-первых на ветчине а во вторых *in vitro*.

Было установлено, что пастеризацию переживают микроорганизмы *Streptococcus faecalis*, var. *liquefaciens* и спорообразующие микроорганизмы из группы *mesentericus-subtilis*. У первых пастеризацией временно инактивируется до значительной степени способность сжимать желатину а у вторых активность при нагревании существенно не ограничивается. Исследование терморезистенции этой микрофлоры привело к заключению, что пастеризацией не может быть уничтожен ни один из этих микроорганизмов.

Из сделанных опытов вытекает, что нельзя повышать температуру или продлить время пастеризации ветчины. Надо иметь ввиду, что наличие микрофлоры в ветчине нормально. Для предотвращения появления бомбажа надо хранить ветчину при температуре до 10 °C.