

Bakteriologische Untersuchungen von Halbfabrikaten ausgewählter Fleischwaren und deren Auswertung

Th. Schmidhofer und W. Dieterich, Migros Genossenschafts Bund, Fleischlabor, 1784 Courtepin / Schweiz

Zusammenfassung: Ueber die statistische Auswertung bakteriologischer Untersuchungsergebnisse von 2444 Halbfertigfabrikaten von Wurstwaren aus 5 verschiedenen Herstellungsbetrieben wird berichtet.

Eine hygienisch belastete Sorte (Cervelas) eignet sich als Indikator für die Wertung des Hygienegesamtrisikos eines Betriebes. Dieses Risiko wird letztlich nur von den gefährdeten Rohmaterialien bestimmt (hier Schwartenmasse und Blutplasma), es ist daher ein höherer Hygienisationseffekt bei der Gewinnung und Vorverarbeitung dieser Rohstoffe anzustreben.

Eine durchschnittlich belastete Sorte, hier Mettwurst, ist als Halbfabrikat ein Indikator für das "Restrisiko". Für die Wertung und Steuerung eines Betriebes in hygienischer Sicht sind diese bakteriologischen Untersuchungsergebnisse am wertvollsten.

Für technologische Ueberlegungen ziehen wir das geometrische Mittel (M_G) der einzelnen Kriterien heran. Als Grenzwert wird der Bereich herangezogen, in dem 95% der Ergebnisse liegen. Dieser darf bei Cervelasbrät jedoch nicht höher als eine halbe Zehnerpotenz unter der Toleranz für Schwartenmasse liegen und beim Mettwurstbrät nicht mehr als eine Zehnerpotenz höher wie beim besten der von uns kontrollierten Betriebe.

Jeder Betrieb ist im Sinne der vorliegenden Arbeit einzeln zu betrachten, nach seinen eigenen Hygienevoraussetzungen und nach seinen eigenen Untersuchungsergebnissen zu beurteilen.

Resumé: Concernant l'appréciation statistique des résultats d'examen bactériologiques de 2444 semi-produits, en provenance de 4 entreprises différentes, on peut relever ce qui suit.

Une variété particulièrement sensible au point de vue hygiène (cervelas) convient comme indicateur, pour l'évaluation glo-

bale des risques que prend sur elle une entreprise sur le plan de l'hygiène. Ce risque est ici, en fait, surtout déterminé par les matières premières les plus sujettes aux altérations (dans ce cas: préparation des couennes et plasma sanguin), c'est pourquoi il faut tendre, lors de l'obtention et de la préparation de ces matières premières, à plus d'efficacité sur le plan de l'hygiène.

Une variété moyennement sensible, dans ce cas la "Mettwurst", est, à l'état de semi-produit, un indicateur pour apprécier ce qu'il reste comme risques possibles. En ce qui a trait à la qualification et l'orientation d'une entreprise sur le plan de l'hygiène, les résultats des examens bactériologiques sont des plus précieux.

Dans nos considérations technologiques nous tenons compte de la moyenne géométrique (M_G) des différents critères. Comme valeur limite est prise en considération la zone dans laquelle se trouvent 95% des résultats. Cette valeur limite ne doit pas dépasser d'une demi-puissance dix la tolérance pour la préparation de couenne. Pour la pâte à "Mettwurst" elle ne doit pas dépasser de la puissance dix, ce que nous avons enregistré, comme résultat le meilleur, dans les entreprises que nous contrôlons.

Dans le sens de la présente étude, chaque entreprise est à considérer séparément et à juger selon les dispositions qui lui sont propres, soit en ce qui concerne l'hygiène, soit en ce qui a trait aux résultats d'analyses.

Summary: This report contains the statistical analysis of bacteriological examinations of 2444 sausages in a semi-product stage from 5 different manufacturing sites.

A type of sausage (Cervelas), which is hygienically critical, is suitable as a measure of the total hygienic-risk of a manufacturing site. Actually the risk is only determined by the susceptible raw materials (in this case rind and blood plasma). Therefore a higher effect of hygienisation is to be aimed at during the extraction and preprocessing of the raw materials.

The "Mettwurst", a sausage type of average susceptibility, can be used as a measure for the "rest risk". The most precious indication from the hygienical viewpoint can be obtained by the results of bacteriological examinations for the judgement and the management of a plant.

The geometrical mean (M_G) of the individual criteria are used for the technological evaluation. To obtain a limit the domain is considered, in which 95% of the results are to be found. For "Cervelas" semi-product this limit may not be more than half a power of ten under the limit of rind and for "Mettwurst" semi-product not more than a power of ten higher than the best manufacturing site controlled by us.

Each plant has to be judged separately and according to its own conditions of hygienics and its own results by the methods outlined in this paper.

Ausgehend von unserer Arbeitsgrundlage bei den Bemühungen um eine optimale Hygiene, nach der wir bei allen Massnahmen nach dem qualitativen und quantitativen Einfluss suchen, führen die Untersuchungen und Ueberlegungen in erster Linie zu den Produkten, seien sie nun Rohmaterialien, Halbfertig- oder Fertigfabrikate. "Die abschliessende Fragestellung muss letztlich immer folgende sein: welcher Einfluss wird auf das herzustellende, zu lagernde, zu verkaufende Produkt ausgeübt?" (3).

Parallel dazu sind die Untersuchungen zur Erarbeitung von Normen zu erwähnen. Seien es nun Spezifikationen, Grenzwerte oder Standards, alle müssen vom betreffenden Material und seinen Untersuchungsergebnissen her aufgebaut sein. "Die Norm für das Zwischenprodukt setzt die Norm für das Rohmaterial voraus. Die Norm für das Fertigprodukt setzt die beiden ersteren voraus und zusätzlich die Kenntnisse über den Hygieneeffekt der angewandten, dazwischenliegenden Technologie. Das heisst, dass gesicherte bakteriologische Normen für Fertigprodukte nur in Zusammenarbeit mit der Sparte Rohstoffgewinnung und -Verarbeitung geschaffen werden können" (2).

Aus den Auswertungen der Rohmaterialuntersuchungen ergibt sich in Verbindung mit den Rezepturen für die verschiedenen Fleischwaren eine Abschätzungsmöglichkeit des Hygienerisikos für die einzelnen Produktzusammensetzungen. Dieses Hygienerisiko setzt sich zusammen aus dem Materialrisiko und dem Manipulationsrisiko. Im Zustand des Halbfabrikats, also vor der Anwendung von keimvermindernden technologischen Verfahren (Räuchern, Trocknen, Erhitzen), lassen sich mit Hilfe nach hygienischen Gesichtspunkten ausgewählter Sorten Rückschlüsse auf die Hygienesituation eines Betriebes ziehen.

Eine extrem belastete Sorte dient uns als Indikator für die Rohmaterialbelastung, welche durch die Gewinnung und Aufbewahrung bedingt wird und daneben für die Belastung durch Bereitstellung, Zerkleinern, Mischen, Homogenisieren, bis zum Abfüllen der Masse. In der vorliegenden Arbeit berichten wir in diesem Sinne über Ergebnisse mit einem einfachen Brühwurst-Halbfabrikat (Cervelas), eine Sorte welche durch die abschliessende Weiter-

verarbeitung (Räuchern und Brühen) eine ausreichende Verminderung des Hygienerisikos erfährt.

Eine durchschnittlich belastete Sorte, die aber einem nachfolgenden hygienisch unter Umständen belastenden Verfahren unterworfen wird, nehmen wir als Indikator für das Restrisiko (3) und dessen Begrenzung in den Herstellungsbetrieben. In der vorliegenden Arbeit handelt es sich hier um "Mettwurst"-Masse, eine Sorte welche abschliessend bei leicht erhöhter Temperatur umgerötet und geräuchert wird.

Die Probenentnahme in den Betrieben geschieht durch in hygienischen Angelegenheiten informierte Mitarbeiter, welche ausserhalb des Verantwortungsbereichs für Rohmaterial und Fertigfabrikate stehen. Es wird hierbei von den einzelnen Herstellungschargen am Entnahmetag jeweils eine Teilprobe von 100-200 g entnommen. In den von uns kontrollierten Betrieben ergibt sich so eine Gesamprobe von durchschnittlich 0,5 bis 1,5 kg. Diese Probe wird in einem verschlossenen Plastiksack uns direkt überbracht, wenn der Transport nicht länger als 90 Minuten dauert. Von Lieferanten in einer Entfernung bis 50 km vom Labor werden uns die Proben in Isothermbehältern mit Kältepatronen in maximal 4 Stunden nach der Herstellung der letzten Charge per Postteilsendung mit vorvermerkttem Umlad auf den Bahnsteigen zugesandt.

In den restlichen Fällen wird die Probe im Betrieb im verpackten Zustand bis zum Abend gekühlt aufbewahrt und dann in einem Isothermbehälter über Nacht zum Labor spediert. Die Temperaturgegebenheiten werden in allen Phasen registriert, ebenso die Tagestemperaturen (3).

Im Labor wird bei Eingang sofort die Unversehrtheit der Packung kontrolliert, die Innentemperatur der Probe festgehalten und die Proben in sterilen Chromstahlbehältern mit einem Homogenisator intensiv vorhomogenisiert (Anklemm-Rührwerk Rotofix 10 der Firma P.F. Roth, Zürich), damit aus den vielen Einzelproben eine gesicherte Durchschnittsprobe für die Untersuchung resultiert.

Bei den Untersuchungen der Halbfabrikate wurden folgende Medien

eingesetzt: für die Gesamtkeimzahl der Standard-Agar BBL 11638, der Anaerobier-Agar nach Brewer Merck 5452, für Clostridien SPS-Agar Difco 0845, für die Enterobakterien den DHL-Agar-Nissui, der Enterokokken-Agar Difco 0746, für die Mikrokokken der Kranep-Agar Merck 5359. Die quantitative Keimflora-Analyse führen wir mit dem Tropfverfahren durch (1). Die angewandte Methode der Auswertung der Ergebnisse wurde bereits an anderer Stelle publiziert (2).

Auch hier ist uns wieder das geometrische Mittel (M_G) der Anhaltspunkt für technologische Ueberlegungen, für die "Kalkulation des Hygienerisikos"; der "95%"-Wert, der Bereich in dem 95% der untersuchten Proben liegen, ist in der Differenz zum geometrischen Mittel ein Mass für die Sicherheitsmarge im hygienischen Sinne.

Die Ergebnisse in den nachfolgenden Tabellen stammen von Proben aus fünf verschiedenen Betrieben (mittlere bis grosse Produktionskapazität), welche bereits seit 10 Jahren unter allgemeiner Kontrolle stehen und laufend mit Hygiene-Informationen versorgt werden. Unter Kontrolljahr der Tabellen zählt die Zeit mit bakteriologischen Untersuchungen von Halbfertigfabrikaten, im vorliegenden Fall das 6. bis 10. Jahr der allgemeinen Kontrollen.

Aus den vorliegenden Resultaten ergibt sich:

1. Bei Einhaltung der angegebenen Bedingungen der Probenentnahme und des Probenversands ergeben sich keine transportbedingten Aenderungen in der Keimflora.
2. Jeder Betrieb ist einzeln zu betrachten und nach seinen eigenen hygienischen Voraussetzungen und nach seinen eigenen bakteriologischen Untersuchungsergebnissen zu beurteilen.
3. Bei diesen in die Analyse einbezogenen 5 Betrieben ist durch die Einführung der bakteriologischen Untersuchungen der Halbfertigfabrikate keine allgemeine und signifikante Keimreduktion in den einzelnen Keimarten festzustellen (Unterschiede zwischen 1. Kontrolljahr und 2. bis 4. Kontrolljahr).

4. Nach den vorliegenden Ergebnissen und unseren früheren Erhebungen bei Rohmaterialien, nehmen wir als Grenzwerte in den einzelnen Kriterien, bei deren Ueberschreitung eine Hygiene-Intervention stattfindet, die "95%"-Werte. Voraussetzung ist jedoch, dass es sich jeweils um logarithmische Normalverteilungen handelt.

5. Cervelas-Halbfertigfabrikat als Indikator für die maximale Rohmaterialbelastung eines Betriebes:

In dieser Rezeptur ist die Schwartenmasse für den Keimgehalt bestimmend. Der Grenzwert darf in diesem speziellen Fall den Grenzwert für Schwartenmasse in den einzelnen Keimarten minus eine halbe Zehnerpotenz nicht übersteigen (2). Hiermit sind die Reduktion aufgrund des rezeptmässigen Anteils und weitere oft sehr keimhaltige Materialien (wie Blutplasma) berücksichtigt. Für die maximale Hygienebelastung eines Betriebes könnte man auch eine kritische Rohmaterialkomponente allein zur Untersuchung heranziehen, zum Beispiel Schwartenmasse oder Blutplasma; nach unseren Erfahrungen werden wir jedoch beim Halbfabrikat einer belasteten Sorte bleiben, weil damit die Summe der in hygienischer Hinsicht risikoreichen Komponenten erfasst wird. Dass es sich wirklich um die ausgewählte Sorte handelt, wird durch stichprobenartig wiederholte chemische Untersuchungen des Halbfertigfabrikates ermittelt.

Die Konsequenz auch aus diesen Ergebnissen ist, dass die Gewinnung und Verarbeitung von Schwartenmasse, Blutplasma und dergleichen, ganz allgemein hygienisch wesentlich verbessert werden muss.

6. Mettwurst-Halbfabrikat als Indikator für das Restrisiko eines Betriebes:

Dieses Halbfabrikat ist hierfür sehr gut geeignet. Die Beurteilung erfolgt unter Berücksichtigung von 2., jedoch führen Resultate nicht nur bei Ueberschreitung des 95%-Wertes in den einzelnen Kriterien zu Hygiene-Interventionen, sondern auch wenn das Ergebnis höher als eine Zehnerpotenz wie beim besten der von uns kontrollierten Betriebe liegt.

Bei unseren täglichen Hygiene-Aufgaben sind die Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen dieses Halbfabrikats die wertvollsten Beurteilungsmasse.

Literatur

- 1) Reuter, G.: Arch. Lebensmittelhyg. 21, 30 (1970).
- 2) Schmidhofer, Th.: Arch. Lebensmittelhyg. 22, 261 (1971).
- 3) Schmidhofer, Th. und Dieterich, W.: Arch. Lebensmittelhyg. 19, 222 (1968).

Cervelasbrät	Betrieb A Kontrolljahr		Betrieb B Kontrolljahr		Betrieb C Kontrolljahr		Betrieb D Kontrolljahr		Betrieb E Kontrolljahr	
	1.	2.-4.	1.	2.-4.	1.	2.-4.	1.	2.-4.	1.	2.-4.
Anzahl Proben	49	154	52	146	128	611	41	146	51	152
Aerobier ^{M_G}	6,2x10 ⁶	1,1x10 ⁷	2,3x10 ⁶	1,6x10 ⁶	8,4x10 ⁶	6,2x10 ⁶	1,7x10 ⁷	1,6x10 ⁶	1,0x10 ⁷	2,7x10 ⁶
	95% 1,2x10 ⁸	5,4x10 ⁷	1,1x10 ⁷	1,0x10 ⁷	3,4x10 ⁷	2,9x10 ⁶	4,9x10 ⁸	2,3x10 ⁷	1,3x10 ⁸	3,9x10 ⁷
Anaerobier ^{M_G}	3,7x10 ⁶	2,5x10 ⁶	7,3x10 ⁵	3,9x10 ⁵	6,2x10 ⁶	3,4x10 ⁶	6,8x10 ⁶	2,5x10 ⁵	5,4x10 ⁶	7,3x10 ⁵
	95% 7,3x10 ⁷	2,3x10 ⁷	6,8x10 ⁶	6,2x10 ⁶	3,2x10 ⁷	2,1x10 ⁷	9,6x10 ⁷	5,8x10 ⁶	6,8x10 ⁷	9,2x10 ⁶
Mikro- kokken ^{M_G}	---	8,4x10 ⁵	---	9,2x10 ⁴	---	1,3x10 ⁵	---	7,8x10 ³	---	1,1x10 ⁵
	95% ---	6,8x10 ⁶	---	6,8x10 ⁵	---	1,0x10 ⁶	---	9,6x10 ⁴	---	1,0x10 ⁶
Entero- kokken ^{M_G}	---	6,2x10 ⁴	---	1,5x10 ⁴	---	1,0x10 ⁵	---	2,9x10 ³	---	1,1x10 ⁴
	95% ---	5,8x10 ⁵	---	2,7x10 ⁵	---	1,2x10 ⁶	---	6,8x10 ⁴	---	9,2x10 ⁵
Entero- bakterien ^{M_G}	3,9x10 ³	8,4x10 ³	3,6x10 ³	1,3x10 ⁴	5,8x10 ⁴	6,8x10 ⁴	2,7x10 ⁴	1,6x10 ⁴	3,4x10 ⁴	8,4x10 ³
	95% 9,2x10 ⁴	3,4x10 ⁵	8,4x10 ⁴	2,9x10 ⁵	6,2x10 ⁵	1,0x10 ⁶	7,3x10 ⁶	4,9x10 ⁵	1,7x10 ⁶	1,1x10 ⁶
Clostri- dien ^{M_G}	4,9x10 ⁰	1,3x10 ¹	4,9x10 ⁰	2,1x10 ¹	3,9x10 ¹	2,1x10 ¹	4,9x10 ⁰	4,6x10 ⁰	4,3x10 ⁰	4,6x10 ⁰
	95% 5,8x10 ²	5,4x10 ⁴	1,5x10 ³	1,3x10 ³	4,9x10 ³	7,3x10 ²	1,0x10 ⁵	4,9x10 ³	7,3x10 ²	1,3x10 ³

Werte in Klammern (): eine logarithmische Normalverteilung ist nicht gegeben.

Mettwurstbrät	Betrieb A Kontrolljahr		Betrieb B Kontrolljahr		Betrieb C Kontrolljahr		Betrieb E Kontrolljahr	
	1.	2.-4.	1.	2.-4.	1.	2.-4.	1.	2.-4.
Anzahl Proben	50	172	52	155	44	237	52	152
Aerobier ^{M_G}	3,9x10 ⁵	2,3x10 ⁵	2,3x10 ⁵	8,4x10 ⁴	3,2x10 ⁵	4,9x10 ⁵	7,8x10 ⁵	2,5x10 ⁵
95%	2,5x10 ⁶	2,9x10 ⁶	9,3x10 ⁵	1,3x10 ⁶	7,3x10 ⁶	9,1x10 ⁶	6,8x10 ⁶	2,9x10 ⁶
Anaerobier ^{M_G}	7,3x10 ⁴	2,9x10 ⁴	7,3x10 ⁴	1,6x10 ⁴	9,9x10 ⁴	1,8x10 ⁵	3,2x10 ⁵	2,9x10 ⁴
95%	8,4x10 ⁵	4,3x10 ⁵	7,3x10 ⁵	3,4x10 ⁵	4,3x10 ⁶	3,9x10 ⁶	5,4x10 ⁶	8,4x10 ⁵
Mikro- kokken ^{M_G}	---	3,2x10 ⁴	---	1,7x10 ⁴	---	7,8x10 ³	---	9,2x10 ³
95%	---	4,3x10 ⁵	---	1,3x10 ⁵	---	6,2x10 ⁴	---	9,2x10 ⁴
Enterokokken ^{M_G}	---	7,3x10 ²	---	7,3x10 ²	---	3,4x10 ³	---	7,3x10 ²
95%	---	1,3x10 ⁴	---	1,6x10 ⁴	---	3,9x10 ⁴	---	9,6x10 ³
Enterobakterien ^{M_G}	2,7x10 ²	1,2x10 ³	1,7x10 ¹	2,3x10 ²	6,2x10 ²	1,7x10 ³	5,4x10 ²	6,2x10 ²
95%	6,8x10 ³	5,4x10 ⁴	6,8x10 ³	7,3x10 ³	1,4x10 ⁴	4,6x10 ⁴	3,4x10 ⁴	1,3x10 ⁴
Clostridien ^{M_G}	4,6x10 ⁰	4,3x10 ⁰	4,3x10 ⁰	4,6x10 ⁰	4,9x10 ⁰	4,6x10 ⁰	4,6x10 ⁰	4,3x10 ⁰
95%	1,4x10 ²	5,4x10 ²	2,5x10 ²	4,9x10 ¹	9,1x10 ¹	9,2x10 ¹	2,1x10 ²	1,3x10 ²