

Par J. BILLON et P. PERRON Docteurs-Vétérinaires Sanitaires

SERVICE VETERINAIRE SANITAIRE DE LA PREFECTURE DE POLICE

Directeur : G. THIEULIN.

Sur le marché français existent de nombreuses variétés de saucisses, vendues crues, et destinées à subir une cuisson avant leur consommation. Parmi elles, certaines subissent pendant leur préparation un étuvage, d'autres un fumage précédé ou non d'un étuvage.

La plupart de ces produits sont du type Saucisse de campagne ou portent un nom régional : Auvergne, Bretagne, Lorraine, Savoie, Charente, Morteau

D'après la réglementation française, les saucisses en général sont à base de viande et de graisse de porc et peuvent être additionnées de viande de boeuf, veau et mouton. En conséquence, la présence de viande et de graisse de porc est obligatoire, les abats et issues sont interdits.

L'addition de lait est interdite mais la poudre de lait est autorisée dans la mesure où elle sert de support à des ferments lactiques, et au taux maximum de 1%

Afin d'étudier l'influence de l'étuvage sur la qualité hygiénique de ces préparations, nous avons choisi dans deux usines de charcuterie de la région parisienne deux variétés de produits, l'une ayant subi un étuvage seul (saucisse de savoie) l'autre un étuvage suivi d'un fumage (saucisse de Morteau).

Pour chacun de ces deux types de saucisses nous avons étudié l'évolution de la flore microbienne et de la teneur en eau en examinant des échantillons pris sur les mêmes lots de fabrication et prélevés après embossage puis après étuvage et enfin, pour la Morteau, après fumage.

A) Saucisses de Savoie

Ces saucisses se présentent enrobées en menus de porc, torsadées en chapelets, l'enveloppe apparait brillante, légèrement parcheminée, la chair est un peu ferme, la couleur plus développée que sur une saucisses fraîche; ces produits laissés à l'air libre se conservent à une température inférieure à 18° C pendant 4 à 5 jours, et à une température de 10°C pendant une semaine au moins, sans altérations apparentes, et se consomment après cuisson - (bouillies, rôties ou grillées).

La composition du produit faisant l'objet de la présente étude est la suivante :

| | |
|------------------|------------|
| Maigre de porc : | 75 parties |
| Gras de porc : | 25 parties |

auxquels sont ajoutés :

| | |
|---|-------------------------|
| Sel (chlorure de sodium) : | 25 Gr. par Kg de maigre |
| Nitrate de potassium : | 0,5 Gr. " " |
| Sucre : | 2 Gr. " " |
| Epices stérilisés, (poivre, cumin..etc....) | |

Préparation

Le maigre de porc est surtout constitué par la palette (= épaule) ; les muscles sont découpés en morceaux de 150 grammes à 250 grammes, et congelés en attendant l'utilisation.

Le gras de porc, congelé également, est composé de gras de jambon. L'ensemble est haché grossièrement ; l'assaisonnement est ajouté pendant le hachage.

La pâte est embossée, 2 à 3 heures plus tard au maximum, en menus de porc. Les saucisses sont torsadées pour être fractionnées en unités de 100 grammes environ ; elles sont ensuite égouttées durant une nuit en chambre froide (à 2°C environ).

Le lendemain a lieu l'étuvage effectué à une température de 30 à 35°C, dans une chambre dont l'hygrométrie est d'environ 50% et dans laquelle les saucisses sont laissées durant 7 à 8 heures, suspendues à des portoirs horizontaux.

Enfin les produits sont mis à refroidir dans une enceinte à 12°C pendant 24 heures, puis conditionnés en emballage sous vide.

Etude des modifications physico-chimiques

Le pH ne varie pratiquement pas : 5,7 à 5,8 après embossage et après étuvage.

La teneur en eau pour le produit dégraissé passe de 76% environ après embossage à 62-63 % après étuvage (le taux de matière grasse se situant d'une manière générale à 36-38%). C'est essentiellement cette perte d'eau, entraînant une augmentation de la teneur en sel, qui va permettre la conservation du produit au delà des délais impartis aux saucisses crues.

Etude bactériologique

Dans la même usine de fabrication nous avons examiné durant la période de février à juin 1966, 18 lots de saucisses. Nous avons prélevé un échantillon après embossage, placé aussitôt en boîte isotherme réfrigérée et apporté au laboratoire ; l'examen bactériologique était pratiqué au maximum une heure plus tard. Le deuxième échantillon était prélevé après étuvage, transporté dans les mêmes conditions et analysé dans des délais analogues.

A titre expérimental nous avons fait effectuer trois prépara-

tions comportant un étuvage de 24 heures (durée encore observée par certains fabricants).

En partant de prélèvements de 10 grammes, introduits dans des flacons de 250 ml, contenant 90 ml d'eau peptonée tamponnée et laissés 50 minutes environ à la température du laboratoire pour permettre la revivification des germes, puis homogénéisés au moyen de l'appareil " Ultra Turax" nous avons recherché :

a) La flore aéro-anaérobie mésophile totale par culture à 30°C en "Plate Count Agar (DIFCO)" ou en "AC Medium (DIFCO)", les lectures étant effectuées après 48 et 72 heures.

b) Escherichia Coli (type I), par l'épreuve de Mackensie à 44°C, lecture après 48 heures.

c) Les Clostridium sulfite réducteurs par culture en gélose au sulfite de fer, ensemencée à 80°C, refroidie ensuite, et étuvée à 44°C pendant 48 heures.

d) Les Entérobactéries pathogènes : à partir de dix grammes de produit par culture à température du laboratoire pendant 4 heures, dans 90 ml. d'eau peptonée ordinaire, puis addition de 100 ml. environ de bouillon de sélénite et culture pendant 18 heures à 44°C, ensuite repiquage sur gélose Kaufman et gélose DCLS.

Résultats

- Flore totale : après embossage, son importance se situe à 3.500.000 germes par gramme de produit, le nombre relevé allant de 300.000 à 10.000.000 ; dans 50% des cas, il ne dépasse pas 10^6 .

(Après étuvage normal (7 à 8 heures) la moyenne se situe à 5.000.000 de germes ; dans 40% des cas le taux rencontré ne dépasse pas 10^6 .

Nous avons constaté que dans 80% des cas le nombre des germes trouvés n'augmente pas de façon importante après l'étuvage par rapport à celui des mêmes lots après embossage ; dans 20% des cas le taux était plus élevé de 5 à 10 fois.

Par contre, après étuvage de 24 heures, effectué à titre d'essai, nous avons trouvé à la fin de cette épreuve un taux moyen de (4×10^7) par gramme.

- Escherichia Coli : la moyenne après embossage est de 2.500 germes par gramme ; dans 40% des cas le nombre trouvé est inférieur ou égal à 10^2 dans 40% il est compris entre 10^2 et 10^3 ; dans 20 % entre 10^3 et 10^4 .

Après étuvage la moyenne est de 10^4 ; dans 50 % des cas le taux est sensiblement le même qu'après embossage.

L'étuvage durant 24 heures dans 2 cas n'a pas entraîné une augmentation importante de cette flore, et dans un cas il a provoqué une élévation de 10^2 à 10^6 .

- Clostridium sulfite réducteurs : rarement rencontrés seulement dans 5% des cas après embossage, dans 20% des cas après étuvage.

Leur taux est toujours inférieur à 10^2 par gramme.

L'étuvage de 24 heures n'entraîne pas d'élévation du nombre de ces germes.

- Staphylocoques pathogènes : les taux extrêmes rencontrés varient entre 100 et 5.000 la moyenne est de 10^3 sur la préparation après embossage, l'étuvage ne modifie pas la moyenne générale. Après étuvage de 24 heures, par contre, nous avons trouvé pour les trois séries examinées les chiffres suivants : 3.000, 5.000, 300.000.

Entérobactéries pathogènes : dans ce type de fabrication nous n'avons jamais trouvé de Salmonelles ; nous avons isolé divers types d'entérobactéries, outre Escherichia Coli, des Citrobacter, Hafnia, Entérobacter, Proteus.....

L'ensemble des entérobactéries constitue avec les staphylocoques, pathogènes ou non, la partie la plus importante de la flore mésophile totale.

L'étuvage de 24 heures, dans un cas sur trois, a entraîné une élévation considérable du nombre d'Escherichia Coli et des staphylocoques pathogènes, et dans tous les cas une augmentation de la flore totale.

B) Saucisses de Morteau

Ces saucisses se présentent enrobées dans du chaudin de porc (la partie pla plus étroite du chaudin) ; les extrémités du boyau sont fermées en les pinçant et en les traversant à l'aide d'une cheville pointue en sapin. Ces produits ont l'aspect de saucissons de consistance légèrement ferme, de teinte brune par suite de la fumaison, à enveloppe brillante ; elles se conservent en général un peu plus longtemps que les saucisses de Savoie, soit un à deux jours supplémentaires dans les mêmes conditions d'entreposage.

La composition du produit étudié est la suivante :

| | |
|--|-----------------------|
| Maigre de porc : | 75 parties |
| Gras de porc : | 25 parties |
| auxquels sont ajoutés : | |
| Sel (chlorure de sodium) | 24 g par Kg de maigre |
| nitrate de potassium : | 1 g " " |
| Sucres : | 5 g " " |
| Epices (poivre, cumin, ...etc pulvérisés) | |
| Ferments lactiques sur poudre de lait : | 10 g par Kg de pâte |

- (outre l'acidification obtenue par ces ferments, le lait intervient comme liant de la pâte).

Préparation

Le maigre de porc, composé surtout de morceaux de hachage stockés au froid depuis 48 heures au maximum et les gras de porc provenant de bardières et de "mouilles" (gras de parage des régions inguinales) sont coupés en morceaux de 100 à 200 grammes, placés dans des bacs métalliques et laissés une nuit en chambre froide (0 à 2°C).

Les divers ingrédients mentionnés plus haut sont ajoutés avant le hachage qui s'effectue à la grille de 8 mm. La pâte est embossée en chaudins

étroits, les saucisses sont fractionnées par ficelage et introduction de la cheville de bois à l'extrémité.

Après égouttage durant un temps variable (1 à 12 heures), en chambre froide, ces préparations subissent un étuvage qui variait pour les produits examinés de deux heures à trois heures quarante cinq, la température étant de 22°C au début de l'épreuve et atteignant 28°C à la fin.

A la suite de cette opération les saucisses subissent un fumage, à la température de 20 à 22°C, et dont la durée varie de 16 à 22 heures (18 à 19 en moyenne).

A titre expérimental nous avons, pour quelques fabrications, fait porter l'étuvage à 16, 18 et 23 heures afin de comparer la teneur microbienne des produits à la fin de cet étuvage prolongé non suivi de fumage avec celle des préparations normales.

Etude des modifications physico-chimiques

Le pH ne varie pas après l'étuvage ; comme pour les saucisses de Savoie nous trouvons des valeurs comprises entre 5,7 et 5,8 ; par contre le fumage provoque une acidification nette : 5,2 - 5,3.

La perte d'eau après étuvage est en moyenne de 8% (sur le produit brut) et de 9 % si la durée est supérieure à 16 heures, après le fumage la perte d'eau est en moyenne de 9,5 % par rapport au poids du produit initial : l'humidité finale sur le produit dégraissé est de 68 à 70%.

Le principe de cette préparation est que l'action bactériostatique du fumage devrait compenser l'insuffisance de la perte d'eau par rapport aux fabrications de type Savoie.

Etude bactériologique

Elle a été poursuivie de la même façon que pour les saucisses de Savoie et selon la même technique. Pour chaque série de fabrication examinée nous avons prélevé une saucisse après embossage, une autre après étuvage et une troisième après fumage. Nous avons ainsi examiné 54 échantillons correspondant à 18 fabrications.

Résultats

- Flore totale: Après embossage la moyenne du nombre des germes trouvés est de 6.400.000 par gramme de produit, les valeurs rencontrées oscillant entre 10^6 et 3×10^7 ; dans 20% des cas celles-ci dépassent 10^7 . Après étuvage de 2 heures à 3 heures 45 le taux moyen est de 34.000.000 (10^6 à 10^8) germes.

Après étuvage de 16 à 23 heures nous avons dénombré 82.500.000 germes par gramme en moyenne (10^7 à 2×10^8).

Après fumage, le taux moyen est de 45.000.000 (10^7 à 10^8)

- Escherichia Coli : La moyenne après embossage est de 8.700 germes par gramme (le taux varie entre 10^2 et 10^5) ; dans 66% des cas, il est inférieur à 10^3 .

Après étuvage normal la moyenne est de 2×10^4 ; l'étuvage prolongé augmente le taux de 10 fois dans 50 % des cas.

Après fumage le taux moyen est de 2×10^4 ; il n'a donc aucune incidence sur ce type de flore et par rapport aux taux observés après l'étuvage prolongé, il semble avoir une action stabilisatrice.

- Clostridium sulfito réducteurs : ils sont rarement rencontrés dans ce type de produits. Comme dans les saucisses de Savoie, nous en avons mis en évidence dans 20 % des prélèvements aussi bien après embossage qu'après étuvage et fumage, le nombre étant toujours inférieur à 10^2 .

- Staphylocoques pathogènes : leur taux moyen après embossage est de 10^5 ; l'étuvage normal ne le modifie pas ; par contre, l'étuvage prolongé le porte à 10^4 ; le fumage n'entraîne pas d'élévation notable puisque la moyenne du nombre de staphylocoques trouvés après cette épreuve est de 2×10^3 .

- Entérobactéries pathogènes : Nous avons isolé deux fois Salmonella typhimurium, deux fois Salmonella branderup, une fois Salmonella Give, une fois Salmonella Saint-Paul, une fois Salmonella Einbuettel, soit cinq sérotypes sur les 54 examens pratiqués.

Dans un cas la salmonelle se trouvait dans la saucisse après embossage et n'a pas été retrouvée dans 10 grammes de la même série de fabrication après étuvage et après fumage.

Dans deux cas, après avoir isolé une salmonelle dans le produit après embossage, nous avons retrouvé le même sérotype après étuvage et après fumage.

Dans quatre cas nous avons trouvé une salmonelle dans la saucisse après l'épreuve de l'étuvage sans l'avoir isolée dans la même quantité après embossage et nous ne l'avons pas retrouvée dans le poids identique de produit après fumage.

Par ailleurs nous avons isolé les mêmes types d'entérobactéries que dans les saucisses de Savoie.

A la suite de ces examens, de sévères mesures d'hygiène ont été imposées dans l'Etablissement intéressé : désinfection générale des locaux et des instruments, surveillance médicale du personnel, élimination des gras de parage des régions inguinales.

Les huit dernières séries de fabrication n'ont pas permis la mise en évidence de salmonelles, dans les conditions de recherches énoncées plus haut.

Si nous comparons les deux productions étudiées, nous constatons que la densité microbienne et la flore pathogène étaient plus importantes pour les saucisses de Morteau que pour les saucisses de Savoie ; rappelons qu'il s'agit de deux fabricants de la région parisienne et qu'il n'est

pas possible d'extrapoler pour tous ces types de fabrication. Cependant il faut noter que la perte d'eau est plus importante dans le cas de saucisse de Savoie. Le fumage tel qu'il est effectué pour le type de fabrication étudié ici constitue en fait un étuvage prolongé mais nous avons vu que seule la flore totale était légèrement supérieure ; il n'a pas d'incidence sur le taux d'Escherichia Coli, des Staphylocoques pathogènes, ni sur celui des autres flores recherchées. Par contre dans deux cas, il a permis une réduction du nombre des Salmonelles qui n'ont pu être retrouvées dans une quantité identique de produit.

Il faut remarquer que ce fumage était poursuivi à température relativement basse, à degré hygrométrique élevé et s'exerçait sur des saucisses de calibre assez important (le diamètre moyen étant de 5 centimètres); il ne pouvait donc entraîner une action efficace, au cours de la préparation des principaux agents bactéricides et bactériostatiques apportés par la fumée (formol, composés phénolés et pyroligneux, gaz divers.....). D'autre part nous avons vu qu'au cours du fumage il se produit une baisse de pH qui exerce également une action inhibitrice sur le développement de certaines flores (entérobactéries, et surtout clostridium).

CONCLUSION

L'étude présentée avait surtout pour but de rechercher l'incidence de l'étuvage sur la qualité hygiénique de deux types de fabrication de saucisses, ne comportant pas une cuisson ultérieure à la fin de leur fabrication.

L'étuvage développe surtout une coloration recherchée par le fabricant ainsi qu'une saveur particulière liée surtout au développement microbien ; il est important de savoir que deux types de flores parmi lesquels on rencontre des variétés ou espèces pathogènes sont susceptibles de voir leur taux s'élever de façon sensible, ce sont les staphylocoques et les entérobactéries.

Le choix des matières premières est très important. Il est indispensable pour obtenir des produits de qualité bactériologique satisfaisante d'utiliser des viandes fraîches. Nous avons effectué deux contrôles parallèles, d'une part sur des fabrications réalisées avec des carcasses de porc réfrigérées aussitôt après l'abattage, amenées à l'usine en camion isotherme et utilisées immédiatement, et, d'autre part, à partir de viandes foraines en provenance d'un marché de gros. Dans ce dernier cas, le taux moyen pour chaque type de flore était 10 fois supérieur.

L'emploi des épices stérilisées est hautement recommandé. afin d'éviter l'introduction de germes indésirables.

Les règles d'hygiène les plus strictes doivent être imposées pour ces types de production, tant en ce qui concerne l'installation de l'Établissement que la tenue du personnel et sa surveillance médicale, ainsi que la propreté des locaux, du matériel et des instruments divers.

L'étuvage prolongé, effectué dans les conditions de température et d'hygrométrie décrites plus haut, doit être absolument proscrit, car nous avons vu qu'il risque d'amener le nombre des staphylocoques pathogènes à un taux permettant la production d'entérotoxine thermostable en quantité suffisante pour rendre les produits dangereux pour le consommateur.

Dans tous les cas, l'étuvage risque d'élever le nombre des entérobactéries pathogènes, et nous avons constaté que l'on peut retrouver ces germes dans une proportion assez inquiétante des séries de fabrications.

Nous nous proposons de poursuivre cette étude afin de rechercher les améliorations susceptibles d'être apportées, sous l'angle de la qualité hygiénique de ces produits, par modification des conditions de température et d'hygrométrie.

R E S U M E.

Nous avons étudié, dans deux types de saucisses ni-sèches l'influence de l'étuvage sur la teneur microbienne du produit fini, considérée sous l'angle de la qualité hygiénique, c'est-à-dire en recherchant les principales espèces pathogènes provenant de contaminations fécales, selon la technique mise en oeuvre pour les contrôles de routine.

L'étuvage élève la flore totale et souvent la flore pathogène ; dans le cas où il est suivi d'un fumage, celui-ci exerce une action bactériostatique.

Des règles rigoureuses d'hygiène doivent être observées pour ces types de fabrications.

S U M M A R Y

We have studied, in two different sorts of half-dried sausages, the influence of drying on the germ-percentage in the finished product, taking into consideration its hygienic quality, that is to say : we have searched the principal kinds of faecal and pathogen contaminations according to the technique used in the "routine" controls.

Drying raises the total flora and often the pathogen flora, when it is followed by smoking this one has a bacteriostatic action.

Rigorous rules of hygiene must be respected in these types of fabrications.

Z U S A M M E N F A S S U N G

In zwei Sorten von halb-getrockneter Wurst wurde der Einfluss des Dämpfens auf den Bakterien-gehalt des Erzeugnisses studiert.

Was erforscht wurde, ist die Reinheit als Haupt-eigenschaft des Produktes. Wir haben den haupt-sächlichen Arten der pathogenen Bakterienansammlung mit der für gewöhnliche, alltägliche Kontrolle gebrauchten Technik nachgeprüft.

Das Dämpfen vermehrt die gänzliche, und oft die pathogenen Flora. Das in gewissen Fällen folgende Räuchern wirkt bakterio-
statisch.

Strenge Reinheitsregeln sollen für solche Erzeugnisse beobachtet werden.