

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Batna 2, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département de
microbiologie et de biochimie
Intitulé du Master : Microbiologie appliquée

Microbiologie agroalimentaire

II- Microbiologie des principaux produits alimentaires

4 Microbiologie du beurre et des matières grasses

5 Microbiologie de la viande et des produits carnés

Dr. BOUAZIZ Amira
Année universitaire : 2021/2022

4.1 Crème et beurre

La crème est la fraction riche en graisses qui s'élève et se rassemble à la surface du lait : elle contient au moins 30 % de matière grasse. Le beurre est obtenu par barattage de la crème ou du lait. Il ne contient au maximum que 18 % de matières non lipidiques dont 16 % d'eau. La crème et le beurre peuvent contenir tous les germes rencontrés dans le lait. Ils peuvent être pasteurisés.

Des bactéries lactiques d'acidité et d'arôme (*Lactococcus lactis*, *Lc. cremoris*, *Lc. diacetylactis*, parfois *Leuconostoc*) participent à l'élaboration des qualités organoleptiques du beurre. La crème et le beurre peuvent véhiculer les bactéries pathogènes rencontrées dans le lait. La crème est très fréquemment pasteurisée et le beurre (qui l'est souvent) n'est pas un milieu très favorable, ce qui limite les risques.

Plusieurs types de micro-organismes peuvent être des agents de dégradation. Tout d'abord, les bactéries lactiques peuvent entraîner une acidité trop forte. L'acidité du beurre peut être antérieure à sa fabrication. Les coliformes et les Enterobactéries peuvent entraîner des mauvais goûts dans la crème. Les bactéries lipolytiques détruisent et oxydent les matières grasses, entraînant le rancissement du beurre ou de la crème. Les bactéries protéolytiques peuvent dégrader la caséine du beurre et entraîner un goût de fromage. D'autres bactéries sont responsables de colorations ou de décolorations anormales et de mauvais goûts dans le beurre. Les germes intervenants sont généralement psychrophiles en raison du stockage au froid. Enfin les levures et moisissures peuvent provoquer des altérations de goût (moisi, âcre, malté, caramélisé, etc.) et entraîner dans le beurre l'apparition de pigmentations et colorations anormales et de gonflements.

4.2 Autres matières grasses et produits riches en graisses

-Les matières grasses alimentaires autres que le beurre sont :

- les graisses animales type saindoux ;
- les huiles et graisses végétales ;
- la margarine. Il s'agit de matières grasses, en grande partie d'origine végétale qui sont préparées par fusion ou émulsion

et qui présentent l'aspect du beurre : elles contiennent plus de 41 % de MG et ont une faible activité d'eau ;

- les produits riches en graisses végétales comme les pâtes à tartiner (contenant 20 à 41 % de MG),

- les mayonnaises (contenant plus de 77 % de MG) et sauces condimentaires (de pH < 4,2) et
- les vinaigrettes (contenant plus de 25 % de MG et du vinaigre).

Dans le cas des margarines, comme dans celui des vinaigrettes, il n'existe pratiquement pas de risque sanitaire : des altérations peuvent être le fait de levures, moisissures ou bactéries lactiques.

5. Microbiologie de la viande et des produits carnés

5.1 Généralités

La viande livrée à la consommation provient de divers animaux de boucherie, bovins, ovins, caprins et chevaux. Ces animaux sont tués et ils sont découpés en quartiers dans les abattoirs. Après assommage ou anesthésie, ils sont saignés puis dépouillés et éviscérés ; la carcasse est parfois lavée et elle est ensuite découpée en quartiers (première transformation). À l'abattoir a lieu une inspection sanitaire. Très rapidement, les quartiers sont stockés au froid, ce qui aura une incidence importante sur l'évolution de la flore microbienne.

La découpe primaire (deuxième transformation) s'effectue au niveau des grossistes et semi-grossistes et la préparation (désossage et parage) de la viande s'effectue au stade du détaillant (troisième transformation). La viande est fréquemment livrée à la consommation conditionnée sous film plastique. Elle est toujours conservée au froid.

5.2.2 Flores de contamination dues à l'abattage et à la première transformation

La contamination est issue de l'animal, du manipulateur ou du matériel. La viande peut être souillée au cours des différentes étapes (abattage, saignée, éviscération, etc.). Il peut intervenir une contamination croisée entre secteurs propres » et « souillés (déchets, viscères) de l'atelier. La flore contaminante animale provient de la peau (microcoques, *Pseudomonas* dont *P. fluorescens*, *P. fragi*, *P. putida* et autres germes de la flore banale Gram -, staphylocoques dont *S. aureus*, lactobacilles, streptomycètes, *Listeria*) ou du tube digestif (coliformes dont *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, streptocoques fécaux, éventuellement Enterobactéries pathogènes telles que *Salmonella* et *Shigella*). On trouve dans cette flore des germes banaux et des germes néfastes du point de vue sanitaire.

5.2.3 Flores de contamination dues aux manipulations ultérieures

La viande peut être contaminée au cours du stockage et des manipulations ultérieures par de nombreux germes provenant de l'air, du sol, des manipulateurs, éventuellement de l'eau de lavage : il peut y avoir contamination croisée entre pièces de viande. Il s'agit le plus souvent de *Pseudomonas* et autres germes Gram -, de bactéries sporulées comme *Bacillus* (dont *B. cereus*),

Clostridium (dont *C. perfringens* et éventuellement *C. botulinum*), de coliformes et d'Entérobactéries pouvant être pathogènes (*E. coli*, *Salmonella*, *Shigella*), de staphylocoques, de *Listeria*, de levures, de bactéries corynéformes (*Brochothrix thermosphacta* *Microbacterium thermosphactum*), de spores de moisissures (*Cladosporium*, *Sporotrichum*, *Geotrichum*, *Thamnidium*, *Mucor*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Monilia*, etc.). La contamination par les insectes peut être importante dans certaines conditions (exposition à la vente).

5.3 Évolution de la flore et dégradation de la viande

La viande crue est soumise à l'action de ses enzymes propres et à celle des micro-organismes. L'action des enzymes est souhaitable car elle engendre un attendrissement de la viande : ce processus est appelé mûrissement de la viande. L'action des enzymes a par contre des conséquences souvent néfastes du point de vue microbiologique car elle favorise le développement des germes.

L'invasion des tissus par les micro-organismes dépend de plusieurs facteurs : l'état de santé et de fatigue de l'animal, la charge microbienne de l'animal et en particulier de ses intestins, la méthode de mort et d'équarrissage et les conditions d'entreposage de la viande.

Les germes se développent en fonction des caractères physiques (surface d'exposition à l'air, découpage, etc.) et chimiques (pH, teneur en eau, etc.) de la viande et des conditions extérieures (aération, température). Les dégradations provoquées vont dépendre de ces différents facteurs. Du fait des conditions d'entreposage à basse température, ce sont les germes psychrophiles qui vont être les agents privilégiés de la détérioration des viandes, entraînant surtout des altérations superficielles. À une température plus élevée, ce sont les putrefactions « profondes » qui sont favorisées.

5.4 Les produits dérivés de la viande

La viande crue peut être commercialisée sous forme hachée. Les caractères microbiologiques décrits plus haut lui sont applicables. La viande peut subir des traitements de conservation par séchage, fumage, salage ou traitement thermique (conserves).

5.4.1 Microbiologie de la viande séchée

La flore de la viande séchée est seulement stabilisée. Dans le cas de viande fumée, une certaine action antiseptique se manifeste toutefois. Les dégradations proviennent souvent d'un accroissement d'humidité : il s'agit de surissement dû à des bactéries lactiques ou des coliformes, de colorations diverses, de formation de zones spongieuses sous l'action de *Bacillus*.

5.4.2 Microbiologie de la viande salée

De nombreuses bactéries sont inhibées par le sel, en particulier les bactéries Gram - Les dégradations sont dues à des germes halophiles et dépendent souvent d'un mauvais salage. Le surissement des viandes salées est dû aux lactobacilles et *Leuconostoc* ainsi qu'à des *Micrococcus*. *Enterococcus faecalis* est souvent présent. Les moisissures peuvent provoquer viscosité, moisissement et colorations indésirables.

Du point de vue sanitaire, les viandes salées et séchées peuvent héberger *C. botulinum* qui est très dangereux. La présence d'une concentration suffisante en sel permet l'inhibition de son développement.

Certaines viandes salées subissent des processus de maturation microbienne qui ont des résultats favorables. Cette maturation est souvent l'œuvre de bactéries lactiques : les effets de leur métabolisme entraînent l'apparition de qualités organoleptiques appréciables et l'acidité produite empêche des fermentations indésirables.

5.4.3 Microbiologie des produits de charcuterie hachés et crus

On distingue deux grands groupes de produits :

ceux à consommer après cuisson (saucisse, etc.) et ceux soumis à maturation et dessiccation (saucisson, saucisse sèche, salami, chorizo, etc.). Ces produits sont salés et épicés, ce qui limite et oriente le développement de la flore.

Les saucisses fraîches subissent une maturation limitée : elles sont peu salées, ce qui oblige à les conserver au froid. La flore normale est constituée de *Leuconostoc*, *Lactobacillus* et *Microbacterium*. Ces germes participent à l'élaboration des qualités organoleptiques. Les dégradations consistent en une acidification trop poussée (surissement) due aux bactéries lactiques ainsi qu'à des *Micrococcus* et *Microbacterium* ou au développement de viscosité, de «duvet » ou de colorations dues à des moisissures. À haute température des coliformes, *Pseudomonas* et microcoques peuvent provoquer une putrefaction.

Les saucissons secs subissent une maturation plus importante. La dessiccation permet une conservation accrue ainsi qu'une limitation plus importante de la flore.

5.4.4 Microbiologie des produits de charcuterie cuits

On distingue deux groupes de produits : ceux à cuisson importante (pâtés, saucisson cuit,...). La cuisson entraîne la destruction de nombreux germes et la sélection de spores de *Bacillus* et de *Clostridium* mais il y a fréquemment des recontaminations. La flore microbienne de ces produits peut participer aux propriétés organoleptiques : microcoques, lactobacilles, streptocoques, *Leuconostoc*, etc. Ces germes sont aussi responsables de dégradations lorsque leur développement est anarchique : le surissement est fréquemment provoqué par des

Micrococcus et des *Bacillus*; la viscosité et des colorations parasites par des *Leuconostoc* et lactobacilles ; le moisissement par des champignons filamenteux (*Alternaria*, *Monilia*, *Mucor*, *Rhizopus*, etc.); la putrefaction par des *Bacillus* et surtout des *Clostridium*, etc. Du point de vue sanitaire, on peut rencontrer les germes déjà cités pour les autres produits de charcuterie.

Les *Listeria* sont des agents de recontamination dangereux, de par leur psychophilie.

5.5 Volailles

Les considérations générales exposées pour la viande sont valables pour les volailles et le gibier apparenté ainsi que pour les produits divers qui en sont issus (y compris les abats).

Les volailles subissent généralement un échaudage suivi de la plumaison et éventuellement d'une première découpe (première transformation), selon le cas, d'autres découpes sont réalisées (deuxième transformation) ainsi qu'un désossage et diverses opérations (troisième transformation).

Les volailles et les produits dérivés peuvent contenir des germes issus de la flore originelle de l'animal (*Salmonella*, *Campylobacter*). Des contaminations sont favorisées par les germes intestinaux au moment de l'éviscération, par les manipulations et l'environnement: les germes les plus fréquents sont des *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella* (*S. enteridis*), *Listeria*, des coliformes et des levures. Les détériorations qu'ils provoquent sont généralement des altérations de surface lorsqu'il s'agit de produits peu ou pas découpés, ce qui ne favorise pas la pénétration des germes dans la viande.

Dans les animaux entiers, la dégradation microbienne débute par la zone intestinale et se diffuse ensuite : elle est le fait de germes psychrophiles *Pseudomonas*, *Brochothrix*, *Micrococcus*, etc., qui provoquent viscosité, pigmentations indésirables et odeurs désagréables. Dans le cas de produits plus transformés, on rencontre des altérations plus variées comme celles vues pour la viande. Les problèmes sanitaires sont liés aux germes pathogènes intestinaux (*Salmonella*, *Escherichia coli*, *Campylobacter*, etc.) et à *S. aureus* ; les cas de listériose sont rares.

5.6 Œufs

L'oeuf est un produit qui constitue un bon substrat pour les micro-organismes. Cependant, il est protégé de façon efficace par sa structure (cuticule, coquille, membrane) et par des éléments internes qui sont des facteurs antimicrobiens comme le lysozyme. L'intérieur est donc généralement stérile sauf si l'intégrité de la coquille est atteinte. L'œuf est souillé en surface : la

flore de contamination provient du cloaque (coliformes, Enterobactéries dont *Salmonella*, streptocoques fécaux, *Clostridium*, etc.), du sol (sporulés, moisissures) et des manipulations. Les contaminations internes proviennent, soit avant la ponte, d'une maladie de l'animal pondeur (tuberculose aviaire) ou des conséquences de l'accouplement pour les oeufs fécondés, soit après la ponte, de la dégradation de la coquille ou de l'augmentation de sa porosité au moment du lavage ou de la réfrigération. Dans ces derniers cas, de nombreux germes peuvent pénétrer, et en particulier des Enterobactéries pathogènes. Outre le danger d'ordre sanitaire (*Mycobacterium*, *Salmonella*, etc.), les altérations provoquées par des contaminants sont la putréfaction du contenu par des coliformes ou des *Proteus* avec production d'odeurs putrides et de colorations indésirables, et l'apparition de colorations en surface (moisissures, *Serratia*, etc.). Les « ovoproduits » (oeufs cassés, oeufs congelés, oeufs en poudre) contiennent une flore très voisine et peuvent être contaminés, en outre, par des germes typiques de produits « manipulés » en particulier des staphylocoques ou des entérocoques, ainsi que par des *Listeria*. Les produits liquides non congelés sont pasteurisés ou ionisés.

5.7 Autres produits protéiques

La gélatine alimentaire sous forme de poudre ou de feuilles est peu propice au développement des micro-organismes. Sa flore est constituée de bactéries sporulées ou de bactéries de recontamination (flore banale Gram -, coliformes, etc.). Le développement microbien peut être abondant après réhydratation.

Les potages déshydratés à base de viande ont une flore variée provenant de leurs divers ingrédients et des manipulations. Leur faible teneur en eau assure la stabilisation de cette flore. Dans les deux cas, les germes dangereux du point de vue sanitaire sont les *Salmonella*, staphylocoques, *Clostridium perfringens*, etc.