

SCIENCES DES ALIMENTS 2000 :
ÉTUDE DE LA FABRICATION DES PÂTES ALIMENTAIRES

Produit alimentaire traditionnel, les pâtes alimentaires ont conservé une place de choix dans l'alimentation des Français (7 kg/personne en 1995) parce qu'elles répondent aux attentes d'équilibre nutritionnel et que leur consommation s'adapte à tous les modes de vie. Les pâtes aux œufs représentent 20 % de ce marché.

1. Etude des matières premières entrant dans la formulation des pâtes alimentaires aux œufs

1.1. La semoule de blé

1.1.1. Citer les trois variétés de blé utilisées commercialement. Donner les caractéristiques et la destination industrielle majeure de chacune de ces variétés.

1.1.2. Les pâtes complètes sont fabriquées à partir de semoules de blé complètes.

Justifier le terme "complètes". Comparer le taux d'extraction d'une semoule de blé complète à celui d'une semoule de blé classique.

1.1.3. Citer deux critères permettant de distinguer les semoules de qualité supérieure (SSSE) des semoules courantes (SSSF).

1.1.4. Les semoules livrées en vue de la fabrication de pâtes alimentaires doivent présenter un taux d'humidité de 14,5 % maximum.

Citer les conséquences possibles d'un taux d'humidité plus élevé.

1.2. L'eau

L'eau utilisée dans la fabrication des pâtes alimentaires doit être potable. Citer et justifier les critères de qualité d'une eau potable.

1.3. Les œufs

Les pâtes aux œufs peuvent contenir 3, 5 ou 7 œufs par kg généralement incorporés sous forme d'ovoproduits, le plus utilisé étant la poudre d'œufs entiers.

1.3.1. Donner la définition légale d'un ovoproduit.

1.3.2. Donner les intérêts de l'utilisation d'œufs dans la fabrication des pâtes alimentaires.

1.3.3. Réaliser le diagramme de fabrication de la poudre d'œufs entiers et justifier les opérations unitaires réalisées.

1.3.4. Donner les avantages pour l'industriel de l'utilisation des œufs sous forme de poudre.

2. Étude du procédé de fabrication

Le diagramme de fabrication des pâtes aux œufs est présenté en annexe.

2.1. Justifier les étapes de tamisage et de malaxage sur la semoule.

2.2. Expliquer l'intérêt de la désaération sous vide partiel.

2.3. Lorsque les pâtes sont conditionnées dans des emballages transparents la législation exige que ces derniers soient exempts de coloration. Expliquer pourquoi.

3. Qualité du produit fini

La qualité du produit fini est estimée par deux critères :

- l'aspect des pâtes crues,
- la qualité culinaire.

3.1. Donner les deux facteurs déterminant l'aspect des pâtes crues.

3.2. Citer les deux principaux défauts d'aspect et donner leur origine.

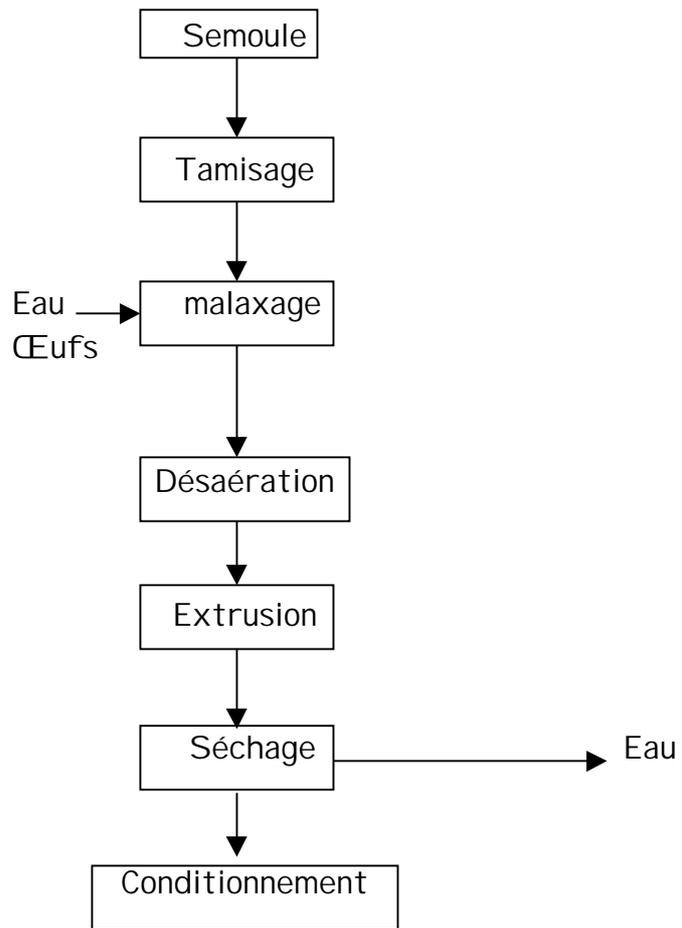
3.3. La qualité culinaire des pâtes est directement liée à la cuisson.

Citer les conséquences organoleptiques et nutritionnelles de la cuisson des pâtes.

3.4. Citer trois méthodes d'analyse permettant d'évaluer la qualité des pâtes alimentaires.

ANNEXE

DIAGRAMME DE FABRICATION DES PÂTES AUX OEUFS



SCIENCES DES ALIMENTS 2001
ÉTUDE DE LA FABRICATION DES PÂTES ALIMENTAIRES
CORRIGE

1. Etude des matières premières entrant dans la formulation des pâtes alimentaires aux œufs

1.1. La semoule de blé

1.1.1. Les blés utilisés commercialement sont durs, mitadins ou tendres.

Triticum vulgare : blé tendre

* Blé tendre vitreux (blé de force) : boulangerie

* Blé tendre farineux : biscuiterie, pâtisserie.

Triticum durum : blé dur : pâtes alimentaires.

1.1.2. Une semoule de blé complète renferme tous les éléments constitutifs du grain de blé dur.

Le taux d'extraction d'une semoule complète est supérieur au taux d'extraction d'une semoule classique.

1.1.3. Pour distinguer les semoules de qualité supérieure (SSSE) des semoules courantes (SSSF) sont mesurés les :

- taux de cendres ;
- taux d'acidité ;
- taux d'affleurement.

1.1.4. Les conséquences possibles d'un taux d'humidité plus élevé sont des problèmes de conservation (action des enzymes. .), évolution microbiologique, activité enzymatique.

1.2. L'eau

L'eau « potable » doit répondre à des caractéristiques physico-chimiques déterminées (taux maximal nitrates, métaux lourds, pesticides..) et microbiologiques (absence de micro-organisme pathogène, DBO₅ = 0).

1.3. Les œufs

1.3.1. Définition légale des ovoproduits : produits qui ont été obtenus à partir de l'œuf, de ses différents composants ou de leurs mélanges, après élimination de la coquille et des membranes, et qui sont destinés à la consommation humaine ; ils peuvent être partiellement

complétés par d'autres denrées alimentaires ou additifs ; ils peuvent être soit liquides, soit concentrés, séchés, cristallisés, congelés, surgelés ou coagulés.

1.3.2. Ajouter des oeufs aux pâtes alimentaires permet donner la couleur des pâtes et d'obtenir une meilleure tenue à la cuisson.

1.3.3. Les opérations unitaires réalisées sont : lavage des coquilles (souillure), cassage (libération du contenu), mélange (homogénéisation), concentration par ultrafiltration (élimination d'eau), désucrage enzymatique (pour éviter la réaction de Maillard), séchage (élimination d'eau), conditionnement.

1.3.4. Pour l'industriel, l'économie des frais de transport et de stockage, la conservation plus d'un an à 20°C (température ambiante), l'homogénéité, la facilité d'emploi et la stabilité microbiologique, sont les principaux avantages de l'utilisation des œufs sous forme de poudre.

2. Étude du procédé de fabrication

2.1. Le tamisage permet d'obtenir une farine de faible granulométrie très importante dans la fabrication des pâtes. Le but de l'étape de malaxage est d'hydrater la semoule de façon progressive de manière à obtenir des boulettes (diamètre 1 à 1,5 cm).

2.2. La désaération permet de prévenir l'oxydation des pigments caroténoïdes, phénoliques et des acides gras indispensables.

2.3. La coloration de l'emballage transparent serait interprété comme une tentative de tromperie du consommateur.

3. Qualité du produit fini

3.1. Les deux facteurs qui déterminent l'aspect des pâtes crues :

- absence ou présence de gerçure (fêlures dans les produits finis) : aspect désagréable et fragilité du produit ;
- absence ou présence de piqûres, taches de couleurs différentes, texture superficielle, coloration (jaune du fait des caroténoïdes, brune du fait de l'activité des polyphénoloxydases).

3.2. Les deux principaux défauts d'aspect sont les gerçures et le piquage.

- Les gerçures sont dues au mauvais réglage des séchoirs ;
- Le piquage blanc est du à un mauvais malaxage ou une mauvaise hydratation ;
- Le piquage brun est du à une mauvaise purification des semoules ou à la présence de son ;
- Le piquage noir est du à la présence de graines étrangères.

Les conséquences organoleptiques et nutritionnelles de la cuisson des pâtes est la gélatinisation de l'amidon, ce qui le rend digestible, avec une amélioration de la « tendreté », et une texture modifiée.

3.4. Les méthodes d'analyse permettant d'évaluer la qualité des pâtes alimentaires :

- analyse sensorielle (arôme et goût) ;
- colorimétrie ;
- spectrophotométrie ;
- viscoélastographie ;
- consistométrie (mesure de la tendreté et de l'élasticité) ;
- Calcul des pertes à la cuisson, dosage des matières solubilisées ;
- mesure de l'absorption d'eau (gonflement).