

Méthodes de différenciation des poissons frais / poissons décongelés

De nombreuses méthodes ont été testées pour différencier un poisson frais d'un poisson décongelé. Parmi elles, quelques unes se sont révélées fiables et applicables à un certain nombre de produits, même si des limites d'utilisation subsistent parfois.



Mesure de la résistance électrique

La **congélation puis décongélation** du poisson provoque une rupture des membranes des cellules qui se traduit par une **diminution de la résistance électrique** du poisson. La mesure de ce paramètre donne donc une indication sur une éventuelle congélation préalable. La mesure de la résistance électrique est applicable **aux poissons entiers non altérés et aux filets frais**.

L'utilisation d'autres propriétés électriques comme l'**impédance*** a permis de discriminer de 82 à 98% des filets frais de saumon et cabillaud de ceux décongelés suivant les capteurs utilisés.



Le même phénomène de diminution de la résistance électrique est également observé chez un poisson en état d'**altération** (en raison de l'activité bactérienne et enzymatique). Certains scientifiques ont donc proposé de coupler cette mesure à une évaluation de la fraîcheur du poisson (en déterminant par exemple le facteur k, indice de qualité)¹.



Analyse de l'activité enzymatique

Dans cette méthode, c'est également la rupture des membranes des cellules qui permet de différencier un produit frais d'un produit congelé puis décongelé. En effet, suite à la destruction des cellules, les **enzymes*** situées dans les **organites*** vont être libérées dans l'ensemble du poisson, leur offrant ainsi un accès plus important à leurs substrats (molécules qu'elles décomposent). La **congélation puis décongélation** d'un poisson se traduit donc par une **activité enzymatique plus importante** que dans le cas d'un poisson frais.

L'activité de plusieurs **enzymes* mitochondriales*** et **lysosomales*** a été étudiée. Certaines ne permettent pas de différencier du poisson frais de poisson décongelé mais d'autres donneraient des résultats significatifs pour de nombreux poissons. Parmi elles, l'**α-glucosidase (enzyme* lysosomale*)** et la **β-hydroxyacyl-CoA déshydrogénase** ou **HADH (enzyme* mitochondriale*)** peuvent s'appliquer à de nombreuses espèces.



Certains paramètres influencent les résultats tels que l'état de fraîcheur du poisson, la durée, la vitesse et la température de congélation. Ils ont plus ou moins d'importance suivant l'**enzyme*** et l'espèce de poisson considérées. L'**α-glucosidase** serait l'**enzyme*** dont l'activité est la moins influencée par ces différents paramètres.

Cas particulier des poissons gras et des poissons plats : il semblerait que la différenciation de filets sans peau frais / décongelés par mesure de l'activité enzymatique soit impossible en raison d'une variabilité liée aux espèces.

¹ Facteur k – Cf. Fiche de synthèse « Principales méthodes d'évaluation de la fraîcheur des produits de la mer »



Méthodes spectroscopiques

La spectroscopie est l'**analyse du rayonnement d'un échantillon** en fonction de la longueur d'onde ou de la fréquence du signal émis. Le muscle du poisson **absorbe les composés de la lumière de façon très différente en fonction de sa composition et de son état**. Il existe différentes spectroscopies : spectroscopie du visible, proche infra rouge, à fluorescence....

La **spectroscopie proche infrarouge** (NIR) a, par exemple, été utilisée pour distinguer des chinchards frais de chinchards décongelés. Celle **moyen infrarouge** a permis de différencier des filets de merlan frais de filets décongelés (notamment aux zones spectrales $1500-900\text{ cm}^{-1}$ et $3000-2800\text{ cm}^{-1}$). Tandis qu'avec la **spectroscopie visible**, à la longueur d'onde de 480nm, des filets de cabillaud frais ont pu être distingués de ceux décongelés.



Quelques autres critères de différenciation

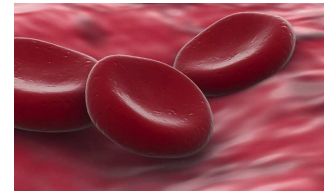
D'autres critères de différenciation peuvent être utilisés à titre complémentaire :

⇒ Opacité de l'œil du poisson

L'**opacité de la médula du cristallin** (partie de l'œil) indiquerait que le poisson a été congelé. Cependant il existe des exceptions pour lesquelles ce phénomène n'est pas observé : les poissons plats, les anguilles, ...

⇒ Destruction des globules rouges

Il est également possible d'observer au microscope **les globules rouges** (cellules sanguines) : leur destruction serait un signe de congélation. Cette technique nécessite la présence de sang en quantité suffisante ou de muscle rouge (thon, sardine...) et ne peut donc pas s'appliquer aux filets de poissons blancs par exemple.



⇒ Caractéristiques sensorielles

Les produits ayant été congelés sont souvent **plus « secs »** du fait de la perte en eau lors de la décongélation et d'une plus faible capacité de rétention d'eau.

⇒ Composés volatiles

Des **composés volatiles** (1-octen-3-ol, 1-penten-3-ol, et Z-4- heptanal), corrélés avec des indicateurs d'**oxydation**, ont permis de différencier des dorades royales congelées, de dorades non congelées.

Bibliographie

Agnar H.S., Karsten H. et Takashi K. (2009). Automatic differencing between fresh and frozen-thawed cod by VIS/NIR spectroscopy. Poster présenté au TAFT Copenhague. Septembre 2009

Clerjon S., Damez J.L., Lepetit J., Le Fur B., et Becel P. (2005). Utilisation des propriétés électriques et diélectriques pour le contrôle non destructif des modifications structurales du poisson en réfrigération et en congélation. Rapport INRA. 23p

Duflos G., Le Fur B., Mulak V., Becel P. et Malle P. (2002). Comparison of methods of differentiating between fresh and frozen-thawed fish or fillets. Journal of the Science of Food and Agriculture **82** (12) : 1341-1345.

Iglesias J., Medina I., Bianchi F., Careri M., Mangia A. et Musci M. (2009). Study of the volatile compounds useful for the characterisation of fresh and frozen-thawed cultured gilthead sea bream fish by solid-phase microextraction gas chromatography-mass spectrometry. Food Chemistry **115** (4): 1473-1478

Karoui R., Lefur B., Grondin C., Thomas E., Demeulemester C., De Baerdemaeker J. et Guillard A.S. (2007). Mid-infrared spectroscopy as a new tool for the evaluation of fish freshness. International Journal of Food Science and Technology **42** (1): 57-64

Rehbein H. (1992). Physical and biochemical methods for the differentiation between fresh and frozen-thawed fish or fillets. Italian Journal of Food Science **2** : 75-86.

Uddin M. (2010). Part 5 : Safety – Chap. 37: Differentiation of fresh and frozen-thawed fish. . *In* : Handbook of seafood and seafood products. Nollet L.M.L. et Toldra F. Ed. CRC Press Taylor & Francis Group. p.735-750.

Uddin M. et Okazaki E. (2004). Classification of Fresh and Frozen-thawed Fish by Near-infrared Spectroscopy. Journal of Food Science **69** (8): 665-668