



Appel à projets 'soutien à l'innovation' 2001
Projet terminé en septembre 2002

Amélioration de la maîtrise des taux de sulfites résiduels dans les crevettes cuites

Chef de file : CEVPM (Centre d'expérimentation et de valorisation des produits de la mer)
15-17 rue de Magenta – 62200 Boulogne-sur-Mer
Tél : 03.21.83.91.31 ; fax : 03.21.87.46.83 ; cevpm@cevpm.com
Contact : Philippe Bécel
Partenaire : SNCE (Syndicat national du commerce extérieur des produits congelés et surgelés)

■ Contexte du projet

Les crevettes comme d'autres crustacés sont sujettes à l'apparition de taches noires. Ce phénomène, appelé mélanose ou encore « black spot » apparaît notamment aux niveaux du céphalothorax et des articulations des pattes. Ces taches ne présentent aucune toxicité et ne modifient pas la saveur des crevettes, mais en réduisent considérablement leur valeur commerciale.

Comme pour beaucoup d'autres produits alimentaires sujets à des problèmes de noircissement, le traitement (appliqué dans les pays producteurs et parfois renouvelé avant cuisson dans les pays consommateurs) consiste en une addition de sulfites. Ce traitement autorisé¹ fait l'objet d'une réglementation sur les taux de sulfites résiduels, aussi bien dans la matière première crue (*selon les calibres, maximum 150 à 300 mg / kg de chair*) que dans les crevettes cuites (*50 mg / kg quelque soit le calibre*). Cette réglementation laisse donc penser que le taux de sulfites dans la chair des crevettes diminuerait au cours du process de cuisson.

Or, les cuiseurs de crevettes français ne cachent pas leurs difficultés à ramener les taux de sulfites résiduels autorisés dans les crevettes crues au taux autorisé par la réglementation dans les crevettes cuites. En d'autres termes, à partir d'une matière première crue conforme, il est parfois techniquement impossible de fabriquer un produit fini cuit conforme. Malgré cela, en application de la réglementation, des procès verbaux sont régulièrement dressés.

Face à cette situation difficile et complexe, les cuiseurs de crevettes, très dépendants d'un marché mondial de production de crevettes d'élevage présentant des fluctuations de qualité importantes et difficiles à maîtriser, ont décidé d'agir à trois niveaux :

- ❶ constituer un dossier technique permettant d'ouvrir la discussion en collaboration avec les pouvoirs publics,
- ❷ travailler à l'amélioration de la variabilité des résultats des dosages de sulfites, ou tout au moins, à une meilleure compréhension des raisons de cette variabilité,
- ❸ recenser et tester l'efficacité de nouvelles molécules susceptibles de prévenir le noircissement enzymatique des crevettes.

Dans ce contexte, le SNCE a demandé au CEVPM d'étudier l'ensemble de ces points.

¹ arrêté du 02.10.97, modifié par l'arrêté du 22.09.99

❶ Constitution d'un dossier technique

De nombreux essais de cuisson par immersion ont été réalisés au CEVPM sur différents lots de crevettes crues congelées (3 calibres / 2 espèces tropicales : *Penaeus vannamei*, *Penaeus monodon* / 3 origines : Brésil, Mexique, Madagascar). L'ensemble des résultats ne montre aucune réduction significative du taux de sulfites dans les crevettes au cours du process. On constate même systématiquement une légère augmentation de la concentration en sulfites entre les crevettes crues congelées et les crevettes cuites refroidies (+2,7% à +51,8% selon les lots étudiés).

On remarque également que pour la quasi totalité des lots étudiés, c'est l'étape de décongélation qui contribue le plus à l'augmentation constatée sur l'ensemble du process.

Les essais réalisés sur site industriel confirment les résultats obtenus au CEVPM.

Au contraire, lorsque des crevettes fraîches sont cuites directement après traitement aux sulfites (sans aucune étape de congélation entre le traitement dans le pays producteur et le process de cuisson par immersion), on constate une réduction importante des taux de sulfites observés dans la chair. Cette diminution traduit un lessivage important des sulfites au cours du process de cuisson. Ce lessivage important des sulfites dans la chair des crevettes cuites à l'état frais peut expliquer les diminutions de taux de sulfites résiduels mentionnées dans certaines publications ou constatées dans certains pays.

Quoiqu'il en soit, on peut clairement affirmer que les cuiseurs de crevettes français (qui utilisent des crevettes traitées puis congelées sur les lieux de récolte), sont effectivement dans l'impossibilité de fabriquer un produit fini conforme (50 mg de SO₂ /kg de chair), à partir d'une matière première conforme (150 ou 300 mg de SO₂ /kg de chair, selon la taille des crevettes) à moins de disposer de crevettes crues congelées présentant un taux de sulfites nettement inférieur à 50 ppm.

Il a été montré que l'augmentation des taux de sulfites dans la chair de crevettes au cours du process de cuisson par immersion est essentiellement due à une migration des sulfites présents en quantité importante dans la carapace des crevettes vers la chair. Une perte d'humidité dans la chair au cours du process, peut également expliquer, mais dans une moindre mesure, l'augmentation des taux de sulfites observée.

Pour permettre la diminution des taux de sulfites dans la chair au cours du process de cuisson par immersion, il faudrait prolonger la durée des bains dans des proportions telles, qu'elle serait totalement incompatible avec les exigences techniques, microbiologiques et économiques du process.

La cuisson des crevettes crues congelées par d'autres modes de cuisson que l'immersion en eau bouillante, n'entraîne aucune réduction du taux de sulfites dans les crevettes. La quantité estimée de crevettes cuites par les modes de cuisson étudiés représente potentiellement près de la moitié de la quantité totale de crevettes tropicales consommées en France. Malgré tout, ces crevettes échappent à la réglementation qui s'applique aux crevettes cuites.

Une enquête réalisée sur différents produits de consommation courante montre que la consommation de crevettes n'est pas l'une des principales causes d'apport en sulfites dans l'alimentation française.

❷ Amélioration de la variabilité des résultats des dosages de sulfites

La méthode normalisée Monier-Williams (NF 1998-1 V 03-060-1), est la méthode de dosage des sulfites la plus couramment utilisée. Elle est connue pour donner des résultats variables d'un laboratoire à l'autre.

La mise en place de tests circulaires d'intercomparaison auprès de 8 laboratoires français (2 laboratoires d'usine, 2 laboratoires de la DGCCRF² et 4 laboratoires indépendants) nous a permis de quantifier précisément les performances de cette méthode. Les résultats montrent clairement que la méthode Monier-Williams pose des

² DGCCRF : Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes

problèmes de reproductibilité, ce qui confirme l'hypothèse de variabilité des résultats entre différents laboratoires. Une partie des causes de cette mauvaise reproductibilité a été identifiée.

La répétabilité, qui donne une notion de la variabilité entre 2 dosages successifs dans le même laboratoire (et dans des conditions expérimentales identiques), a également été étudiée et montre des performances beaucoup plus satisfaisantes.

Une autre méthode de dosage des sulfites existe. Il s'agit d'une méthode enzymatique, qui est aussi normalisée (NF 1998-1 V 03-060-2). Les performances de cette méthode ont également été étudiées et comparées à celle de la méthode Monier-Williams. Les résultats laissent apparaître une répétabilité et une reproductibilité non satisfaisantes confirmant ainsi l'intérêt de continuer à utiliser la méthode Monier-Williams.

Au delà des problèmes de méthode de dosage, on constate qu'il existe une variabilité importante de la teneur en sulfites au sein d'un même lot de crevettes crues congelées. Cette variabilité est susceptible de perturber les contrôles. L'étendue importante des taux de sulfites au sein d'un même lot s'explique autant par la variabilité de la méthode Monier-Williams, que par les différences de concentration au sein d'un même lot de crevettes.

On observe également une très forte hétérogénéité de la répartition des sulfites au sein d'une même crevette, entre ses différentes parties. En effet, la majeure partie des sulfites présents dans la crevette se situe au niveau de la carapace de la tête et de la queue. La chair non déveinée, qui représente plus de la moitié du poids total de la crevette, ne contient que 15,1% de la totalité des sulfites. Même si le poids de la veine ne représente que 2,5% du poids total, cette dernière contient 7,7% de la totalité des sulfites présents dans la crevette entière, soit plus de la moitié des sulfites contenus dans la partie comestible.

③ Recensement de nouvelles molécules susceptibles de prévenir le noircissement enzymatique des crevettes

La difficulté à atteindre les taux de sulfites autorisés dans les crevettes cuites amène les cuiseurs à rechercher d'autres molécules destinées à prévenir la mélanose. En effet, bien que les crevettes soient traitées dans les pays de production, les cuiseurs sont parfois obligés de les retraiter avant cuisson (lors de la décongélation) pour éviter qu'elles ne noircissent.

Les essais réalisés montrent que l'utilisation de sulfites lors de la décongélation précédant la cuisson peut être efficacement remplacée par différents traitements de substitution.