

COMPOSITION BIOCHIMIQUE D'UNE CHARCUTERIE CUITE : RÔLE DES NITRITES ET DE L'ASCORBATE

Fiche 06

Contexte et objectifs

Le programme ADDUITS, lancé en 2018, a pour ambition d'acquies les connaissances nécessaires sur la réactivité des nitrites des charcuteries, et ce, dans une démarche de réduction voire de suppression.



L'objectif à terme est de reformuler certains produits charcutiers, tout en préservant leurs qualités sensorielles, nutritionnelles et surtout la sécurité sanitaire.

Dans les charcuteries, le nitrite est un additif incontournable qui est couramment utilisé. Il apporte une protection contre le développement de certains germes pathogènes (salmonelles et listeria) et la production de toxines (*Clostridium botulinum*). Le nitrite est très réactif. Il assure, la couleur rose spécifique des produits de charcuterie cuite, en réagissant avec le fer héminique de la myoglobine pour former du fer nitrosylé (nitrosylation). Cette réaction est recherchée, car indispensable au développement de la couleur caractéristique des produits de charcuterie. Le fer nitrosylé est inerte vis-à-vis des lipides et les protège du rancissement. En présence de nitrites, les réactions d'oxydation sont limitées, ce qui permet l'expression des notes aromatiques des molécules souffrées, qui est spécifique des produits de charcuterie.

En l'absence de nitrite, ce sont les composés volatils issus de l'oxydation des lipides qui s'expriment, qui est plus spécifique de la viande cuite. Ces composés sont soit souhaitables, si l'oxydation est modérée, ou indésirables si l'oxydation est intense.

Dans des conditions, très spécifiques (température élevée et/ou acidité), les nitrites sont impliqués dans la formation de nitrosothiol (S-nitrosation) et de nitrosamines (nitrosation), dont certains sont non souhaitables, car présumés nocifs.

La présente étude s'inscrit dans le programme de recherche ADDUITS.

Ces résultats ont été obtenus par Aline Bonifacie en thèse CIFRE sur ADDUITS.

Cette étude vise à analyser sur un modèle de charcuterie cuite, la réactivité des nitrites vis-à-vis des réactions de nitrosylation, de nitrosation et d'oxydation.

La charcuterie modèle est fabriquée au laboratoire de technologie IFIP à Maisons Alfort.

Il s'agit d'une épaule cuite saumurée, mimant le jambon cuit. Différents facteurs sont étudiés : la dose de nitrites sodium (0, 40, 80, 120 ppm) et l'ajout ou non d'ascorbate. L'ascorbate, grâce à son action réductrice contribue à la stabilisation de la couleur, en favorisant la formation du fer nitrosylé.

Résultats

En absence de nitrite de sodium, la quantité de fer héminique total est significativement plus faible, par rapport aux autres modalités. Cet effet peut être expliqué par la capacité antioxydante des nitrites et par une plus forte stabilité du fer nitrosylé, ce qui limite la libération du fer de l'hème pendant la cuisson. Sur le fer nitrosylé, il n'y a pas d'effet de la dose de nitrite de sodium.

Ce résultat est encourageant. 40 ppm de nitrites de sodium sont donc, suffisants pour stabiliser le pigment responsable de la couleur rose des jambons. En l'absence de nitrite de sodium, la nitrosylation est nulle. L'ajout d'ascorbate n'a pas d'effet sur la réaction de nitrosylation. Concernant la réaction de nitrosation, les analyses mettent en évidence l'absence de nitrosamines dans les produits étudiés, à l'exception d'une très faible quantité pour la modalité avec 40 ppm de nitrites de sodium. Ces résultats sont rassurants. Ils sont en accord avec les données de la littérature où les valeurs de nitrosamines sont relativement faibles dans les charcuteries.

A l'inverse, le taux de nitrosothiols augmente avec les doses de nitrites de sodium. La modalité 120 ppm sans ascorbate a 6 fois plus de nitrosothiols que son homologue avec ascorbate. Ce résultat montre l'effet protecteur de l'ascorbate contre la réaction de S-nitrosation.

L'ascorbate et équivalents sont couramment ajoutés dans les charcuteries. En l'absence de nitrite de sodium, l'oxydation des lipides est significativement plus élevée, par rapport aux autres modalités.

Cet effet peut s'expliquer par l'action des nitrites qui agissent comme antioxydants notamment, en captant certains radicaux libres, responsables des oxydations et en stabilisant le fer sous une forme nitrosylé plus stable.

Le fer libre intervient sur les réactions d'oxydation. En présence de nitrite de sodium, l'oxydation est fortement réduite, sans réel



effet dose. L'ajout d'ascorbate ne modifie pas l'oxydation des lipides.

Perspectives

Cette étude apporte de nouvelles connaissances sur la réactivité des nitrites et le rôle de l'ascorbate. Le nitrite stabilise le fer héminique, sous une forme plus stable, et ce, en faveur d'une réduction de l'oxydation des lipides. 40 ppm de nitrites de sodium sont nécessaires pour stabiliser le pigment et limiter l'oxydation. Les charcuteries modèles ne contiennent pas de nitrosamines. L'ascorbate joue un rôle protecteur en limitant la réaction de nitrosation.

Ces résultats seront complétés par une étude sur digesteur instrumenté (DIDGI).

Depuis 2020, des essais sont conduits par Charlene Sirvins, en thèse CIFRE, sur le projet PHYTONUT ; une étude bénéficiant de l'enveloppe financière du programme ADDUITS. Le projet PHYTONUT vise à sélectionner les solutions les plus pertinentes permettant de reconcevoir certains produits charcutiers. Parmi les solutions étudiées, les antioxydants d'origine végétale, connus pour limiter l'oxydation lipidique, dès la fabrication et réduire la nitrosation.

Parallèlement, les campagnes de prélèvements du projet REASSURED sont en cours. Ce projet vise à étudier le développement de flores sporulées en industries charcutières et salaisons dans les produits à teneurs réduites en nitrite et en sel. Deux autres projets, bénéficiant de l'enveloppe financière d'ADDUITS vont démarrer en mai 2021.

Le projet NITROSASEC qui porte sur les produits secs et SUBNITRITES qui porte sur les solutions alternatives aux nitrites dans le modèle de charcuterie cuite.

■ **Partenaires** : FICT, ADIV ; AERIAL, INRAE-ToxAlim – Toulouse, INRAE-QuaPA- Clermont, INRAE-SQPOV- Avignon

■ **Contact** : aurelie.promeyrat@ifip.asso.fr

Valorisation

• un comité plénier à mi-parcours du programme ADDUITS.

• un comité scientifique tous les 6 mois réunissant les entreprises partenaires et les partenaires scientifiques ;

• un comité de pilotage 2 à 3 fois par an avec les partenaires scientifiques.

• Bonifacie, A et col, 2021. Chemical reactivity of nitrite and ascorbate in a cured and cooked meat model implication in nitrosation, nitrosylation and oxidation. Food Chem. 348, 129073.

• Bonifacie, A et col. 2020. Towards the reduction of nitrite in cured meat: role of ascorbate? 66th International Congress of Meat Science and Technology (ICoMST), 2-7 août 2020, Etats-Unis