

RÉSUMÉ

Thèse intitulée : "**RECHERCHE SUR LA TENEUR EN ACRYLAMIDE DANS LES PRODUITS DE BOULANGERIE**"

Coordinateur scientifique: Prof. Univ. Dr. Ciontu Costică

Doctorante: Bălea Alina Cristina (Adascălului)

Mots clé: *acrylamide, assortiments de pain, GC-MS/MS*

Dans notre pays, l'industrie du pain a une position de leader en tenant compte que le pain et les variétés similaires sont achetés tous les jours.

La façon dont il est préparé et consommé peut faire une énorme différence en ce qui concerne l'acrylamide (contaminant récemment étudié, qui provient du produit au cours du flux technologique). Le contact ne peut être évitée et de très nombreux facteurs peuvent influencer sur la quantité trouvable dans l'alimentation.

Les facteurs génétiques (l'espèce, genre, les gènes impliqués dans la biosynthèse de l'acide asparagine et dans la biosynthèse des hydrates de carbone, etc) et les facteurs agronomiques (la fertilisation du sol avec du soufre, la zone de culture, l'année de récolte, les conditions environnementales – la pluie, la sécheresse) ont une influence sur la quantité et sur la concentration de l'asparagine et des hydrates de carbone qui se trouvent dans les céréales - précurseurs de la formation de l'acrylamide.

En retour, les habitudes alimentaires, la qualité de la matière première et les conditions de fabrication (la recette de fabrication, la durée de fermentation, le temps et la température de cuisson, l'activité de l'eau et le type de matrice alimentaire) influencent beaucoup la formation et la possibilité de réduction de ceci.

Jusqu'à aujourd'hui se sont développées des diverses méthodes d'analyse pour quantifier l'acrylamide existante dans les produits alimentaires. La science fait des efforts pour trouver de nouvelles meilleures solutions pour les procédures d'extraction, de purification des échantillons, pour quantifier l'acrylamide existante dans les aliments, pour obtenir des limites de détection et de quantification, assez petites pour évaluer aussi précisément que possible la concentration de ce contaminant de processus. Aussi dans notre pays existe depuis 2015 une méthode de détection de l'acrylamide dans les produits alimentaires, méthode standardisée au niveau européen.

Pour faire une comparaison avec les recommandations faites en 2013, quand on avait que seulement des valeurs indicatives pour l'acrylamide, à partir de 2017, le niveau de référence pour ceci a diminué.

Cette réduction est observée dans les matrices suivantes: pommes de terre (de 1000 à 750 µg/kg), pain blanc (de 80 à 50 µg/kg), biscuits et cornet de glace (de 500 à 350 µg/kg), pain d'épices (de 1000 à 800 µg/kg).

La condition pour que les produits alimentaires roumains rentrent sur le marché de l'UE et sur d'autres marchés est qu'ils sont de bonne qualité et ne posent pas de problèmes de sécurité alimentaire.

À partir de ces points, ce document traite les problèmes actuels de sécurité alimentaire et les contaminants chimiques du processus, en tenant compte la matière première, la recette de fabrication et les paramètres de traitement comme première étape pour la réduction du niveau de l'acrylamide et obtenir un produit qualitatif sensorial.

La thèse "**Recherche sur la teneur en acrylamide dans les produits de boulangerie**" a pour objectifs principaux:

- ✓ Réaliser une étude documentaire sur les aspects généraux de l'acrylamide, le niveau de ce contaminant dans les aliments normalement consommés et les moyens de réduire les niveaux industriels et pilotes.
- ✓ Expériences visant à déterminer l'influence du degré d'extraction de la farine sur le niveau d'acrylamide du pain, la recette de production, le temps de cuisson et le mode de préparation de la pâte, ainsi que la relation entre ces facteurs et les paramètres de couleur avec le niveau d'acrylamide formé .
- ✓ Analyse des produits de panification sur le marché roumain en termes de teneur en acrylamide (assortiments de pains provenant de différents fournisseurs ou du même fournisseur - mais différents lots) et aussi corréler les paramètres de couleur avec le niveau d'acrylamide déterminé.
- ✓ Formuler des conclusions et des recommandations générales et spécifiques concernant le sujet de recherche.

La thèse écrite contient 163 pages, avec 40 tableaux, 62 figures et 157 références bibliographiques.

La thèse de doctorat est structurée en deux parties, l'étude documentaire et les propres recherches, se terminant par les conclusions générales, la bibliographie et les annexes des études.

La 1-ere partie du thèse, 1-ere chapitre - Étude sur la situation internationale et nationale du niveau d'acrylamide dans les aliments, présente des données générales sur l'acrylamide, ses mécanismes de formation, son niveau dans les aliments, la législation existante, les méthodes

analytiques pour la détermination et aussi les études sur l'influence de certains facteurs sur le niveau d'acrylamide dans les aliments et sur les moyens de réduire le niveau dans le produit.

La 2-eme partie se référant à ses propres expériences, comprend les chapitres suivants:

2-eme Chapitre – But de la recherche et méthode de travail

Ce chapitre examine l'importance des facteurs technologiques et leur corrélation avec la teneur en acrylamide du pain et d'autres assortiments similaires.

Le matériel de travail est représenté par 26 échantillons de pain avec l'utilisation de différents types de farine: 480, 550, 1000, 1250 et ont été réalisées au niveau pilote à la station expérimentale pilote de traitement de céréales et de farine à INCDBA - IBA Bucarest, en utilisant des équipements spécifiques à la technologie de fabrication en boulangerie et 14 autres sortes de pain disponibles sur le marché roumain et classées au premier rang en termes d'options d'achat.

Ces derniers ont également été choisis en fonction du degré d'extraction de la farine utilisée, du lot, du fournisseur et du procédé de fabrication.

Les méthodes de travail utilisées sont spécifiques aux déterminations physico-chimiques et chromatographiques.

3-eme Chapitre – Résultats et discussions sur la teneur en acrylamide dans les produits de boulangerie

Le chapitre est divisé en 6 sous-chapitres comme suit:

Souschapitre 3.1 - Recherche sur l'influence du degré d'extraction de la farine sur le niveau d'acrylamide dans le pain inclut les résultats d'expériences sur trois types de farine avec différents degrés d'extraction et comment le niveau d'acrylamide affecte les variétés de pain obtenues au niveau pilote.

Du point de vue des paramètres chromatiques, l'échantillon est mis en évidence avec l'utilisation de farine à faible teneur en cendres et dont la valeur de luminosité est supérieure. (couleur plus proche du blanc).

La même utilisation de farines à faible teneur en cendres détermine également une augmentation de la teneur en acrylamide du pain par rapport à l'utilisation de farines avec une teneur plus haute.

Souschapitre 3.2, Recherche sur l'influence de la recette sur le niveau d'acrylamide dans le pain a étudié l'interaction d'un certain nombre de quatre recettes de fabrication (pour les assortiments:

"baguette de pain simple", "baguette de pain aux olives", "baguette de pain aux noix", "pain à l'oignon") avec le niveau d'acrylamide.

Lorsque l'on compare les paramètres de couleur pour l'utilisation de la farine de blé noire, on constate qu'ils varient presque de la même manière que pour les assortiments de farine blanche.

Cependant, les valeurs de luminosité sont inférieures à celles obtenues avec les assortiments de farine de blé blanche. Les valeurs les plus faibles sont enregistrées sur les pains obtenus à partir de la farine noire 1250 et les valeurs supérieures dans les assortiments de pain à base de 480 farines blanches.

Les concentrations les plus élevées en acrylamide ont été obtenues à partir de produits à base de farine blanche de type 480, et les plus faibles, dans des assortiments à base de farine noire de type 1000.

En ce qui concerne la recette de fabrication, pour la gamme "Pain simple", la valeur la plus faible de la concentration en acrylamide a été obtenue.

On explique l'augmentation du niveau d'acrylamide pour l'assortiment "Pain à l'oignon" quel que soit le type de farine utilisé, par le fait que l'oignon déshydraté ajouté augmente la teneur en glucides du produit fini par rapport aux autres ingrédients utilisés.

En tenant compte du niveau d'acrylamide formé dans les assortiments de pain obtenus avec différentes recettes de fabrication et paramètres de couleur, on peut dire qu'il n'y a pas de corrélation entre le niveau d'acrylamide formé et leur couleur.

Souschapitre 3.3, Recherche sur l'influence du temps de cuisson sur le niveau d'acrylamide dans le pain a étudié l'incidence du temps de cuisson sur la quantité d'acrylamide accumulée dans l'assortiment "du pain à plaque".

Les résultats ont montré que pour le produit "pain à plaque", en maintenant constamment la température et en ne modifiant que le temps de cuisson (de 40 à 60 minutes), le niveau d'acrylamide dans le pain augmentait de près de 30%.

La corrélation du niveau d'acrylamide avec la luminance formée dans les trois variantes expérimentales démontre qu'un niveau de concentration inférieur dans l'acrylamide (temps de cuisson de 40 minutes) donne une valeur de luminosité supérieure.

Souschapitre 3.4, Recherche sur l'influence du processus de préparation de la pâte sur le niveau d'acrylamide du pain une investigation a été faite sur les assortiments obtenus par le processus direct et indirect. Pour chacun d'entre eux, quatre types de pain ont été préparés: "Pain à plaque", "Baton simple", "Bâtonnet d'olive" et "Bâtonnet d'oignon".

Quel que soit le processus utilisé dans la production, les gammes présentent les mêmes variations des paramètres chromatiques.

Les assortiments de pain préparés selon le procédé indirect avaient le niveau d'acrylamide inférieur par rapport à ceux obtenus selon le procédé direct. Le niveau d'acrylamide le plus élevé a été obtenu dans les assortiments d'ingrédients ajoutés (quel que soit le processus de production).

Pour les assortiment "Baton simple" et "Pain a plaque", ont été déterminées les valeurs de luminosité les plus élevées et les valeurs les plus basses du niveau d'acrylamide.

En faire une liaison entre l'ingrédient ajouté (oignon/olives) avec le degré de luminosité et d'acrylamide, on obtient des valeurs de brillance plus faibles et des niveaux élevés d'acrylamide. Ces paramètres étant expliqués par les ingrédients ajoutés.

Souschapitre 3.5, Recherche sur l'analyse des assortiments de pains avec différentes qualités d'extraction de la farine sur le marché roumain en termes de teneur en acrylamide étudie le niveau d'acrylamide dans les huit assortiments de pain acheté par le consommateur.

Concentrations dépassées dans l'acrylamide (plus de 50 µg/kg conformément au règlement nr. 2158/2017) ont été trouvées pour quatre des assortiments de pain achetés sur le marché qui utilisaient de la farine de blé entier comme matière première, le contenu le plus élevé se situant dans la gamme de pain avec la plus grande quantité de cendres (l'échantillon utilisant de la farine de blé entier, de la farine de blé) fermenté et tourteau de soja).

La corrélation de la couleur de la chapelure avec le niveau d'acrylamide révèle que, pour certains assortiments, le niveau d'acrylamide est inférieur car le pain a une luminosité plus élevée. Ainsi que, une couleur plus claire peut déterminer un niveau d'acrylamide plus faible.

Nous avons comparé le pain de type pain grillé, en résultant que l'utilisation d'une farine de blé entier (60%), ayant un apport nutritionnel du produit fini d'une part et d'une autre part détermine un niveau d'acrylamide plus grand que la version avec laquelle on a fait la comparaison, et une couleur plus foncée détermine un niveau d'acrylamide plus grand.

L'analyse des différentes variétés de pain du même fournisseur (avec farine de blé blanche prédominante) nous informe que pour les variétés de pain pour lesquelles ont été ajoutés des antioxydants (sage) ceci détermine un niveau plus faible en acrylamide en comparaison avec le 2-ème produit et comme pour les tests ci-dessus, une couleur plus foncée du pain détermine un niveau plus élevé d'acrylamide.

En analysant des variétés de pain avec un fournisseur différent et ayant principalement de la farine de blé blanche, il apparaît que le niveau d'acrylamide a une valeur presque identique, ce qui provoque un niveau bas quelles que soient les conditions de traitement. Les mêmes résultats ont été obtenus en comparant les assortiments composés principalement de farine noire.

Pour les assortiments composés principalement de farine de blé noire (différents fournisseurs), les résultats des déterminations offrent un niveau d'acrylamide inférieur (pour farine noir blé entire) par rapport aux autres produits (avec différents types de farine utilisés). Une couleur plus foncée du pain ne signifie pas le plus haut niveau d'acrylamide.

Souschapitre 3.6, Recherche sur l'analyse du même assortiment de pains sur le marché roumain en termes de teneur en acrylamide fait une comparaison entre différents assortiments de pain à base de grains entiers principalement, fournisseur et 3 lots de fabrication différents pour chaque produit.

Le produit du fournisseur A présente des différences significatives entre les lots et des niveaux d'acrylamide supérieurs par rapport au fournisseur B. Ce type de données peut également aider les consommateurs à choisir des marques présentant des niveaux d'acrylamide inférieurs. Par conséquent, cela pourrait inciter l'industrie à réduire les niveaux d'acrylamide dans ses produits.

À la corrélation de la concentration en acrylamide avec les paramètres chromatiques pour l'assortiment du fournisseur A la couleur plus foncée du pain détermine un niveau de concentration en acrylamide supérieur et une couleur plus claire détermine un niveau de concentration en acrylamide inférieur.

Le document se termine par les conclusions générales résumant les résultats des recherches entreprises ainsi que des recommandations sur la consommation d'aliments (pain) contenant la quantité moins possible d'acrylamide. On ajoute la liste bibliographique et les annexes sur les courbes chromatographiques spécifiques aux échantillons analysés.