

Titre : Optimisation du niveau de cuisson des viandes par analyse enthalpique différentielle

Thème :

cuisson

Centre de recherche : ADIV

Auteur(s) : Laurent PICGIRARD

Nombre de pages : 60

Date de publication : 10/2009

Espèce(s) : bovine

Mots clés : cuisson, viande, analyse enthalpique différentielle

Résumé :

L'analyse enthalpique différentielle (AED) est une technique précise et rapide qui permet de quantifier le taux de dénaturation protéique d'un échantillon de viande crue ou cuite. A ce titre, elle a été testée pour quantifier le niveau de cuisson global de viandes traitées à l'aide de techniques hétérogènes (grillage, rôtissage) en intégrant le cœur et la surface des viandes cuites. Pour cerner les limites de la technologie, différentes conditions et paramètres de cuisson ont été expérimentés : formats de produits (steaks, rôtis, pavés), technique (four, grill, micro-ondes), muscles (tende de tranche, rond de gîte), traitement amont des muscles. L'AED est globalement adaptée pour prédire sur un échantillon de viande cuit et refroidi, son niveau de cuisson (bleu, saignant, à point). Par contre, elle ne permet de prédire les paramètres utilisés lors de la cuisson (temps, température à cœur) que sur les produits dont l'épaisseur est inférieure à 4 cm. Au delà, il est difficile de prélever un échantillon représentatif de l'ensemble de l'épaisseur du produit. Enfin, l'AED n'est pas prédictive de la jutosité et de la tendreté des produits cuits. Compte tenu du plan expérimental utilisé, l'étude a permis de préciser l'effet de différents traitements thermiques sur la jutosité et la tendreté de produits cuits et de définir des barèmes de cuisson sur 3 formats de produits.

Co-financeurs : Interbev

Objet :

L'analyse enthalpique différentielle (AED) est une technique précise qui permet de quantifier le niveau de dénaturation des protéines d'un échantillon de viande et donc indirectement l'intensité du traitement thermique subi par cet échantillon. De nombreux travaux ont utilisé l'AED pour caractériser la dénaturation des protéines au cours de la cuisson. Ces études ont souvent été menées à partir de cuissons modèles en bains thermostatés ou alors à basse température en cuisson sous vide.

Peu d'études ont exploité l'AED pour aborder des cuissons complexes à haute température tels que le grillage ou le rôtissage pour lesquelles les produits qui en sont issus présentent un gradient de cuisson important du cœur vers la surface. D'autre part, ces programmes ont souvent été menés à partir de prélèvements issus du centre des pièces cuites et non à partir de mélanges comprenant le cœur mais aussi la surface des pièces souvent plus dénaturée.

Le premier objectif du projet est de profiter de la précision de l'AED et de juger de son applicabilité et de sa performance pour caractériser le niveau de cuisson des viandes traitées avec des techniques de cuisson induisant des hétérogénéités de température entre le cœur et la surface : grillage, rôtissage, micro-onde. Les analyses ont concerné des pièces de viande entières comprenant cœur et surface et non des aliquots prélevés au centre du produit, point le plus froid.

Le second objectif est de vérifier si une mesure d'AED peut permettre de prédire les caractéristiques sensorielles du produit cuit.

Enfin, le dernier objectif du projet est de déterminer, pour les différentes conditions de cuisson testées et les différents formats de produits, des barèmes applicables pour induire différents niveaux de cuisson.

Méthode :

L'étude se divise en trois parties :

- une synthèse des techniques disponibles pour quantifier le niveau de cuisson des viandes
- une phase d'évaluation de l'AED
- une phase de définition de barèmes de cuisson et de la mesure de leur impact sur les caractéristiques sensorielles des produits cuits.

Concernant la phase d'évaluation de l'AED, un maximum de variabilité a été induit dans les essais effectués pour juger pleinement des limites de la technologie. 3 formats de produits ont été étudiés : steaks de 150 g (1 cm d'épaisseur), pavés de 200 g (4 cm d'épaisseur), rôtis de 660 g (7 cm x 7 cm x 12,5 cm). Pour les steaks, l'effet technique de cuisson (grill ou micro-ondes), barème de cuisson et traitement des muscles (mariné, nature) ont été étudiés. Pour les rôtis, cuits exclusivement au four, l'effet muscle (rond de gîte, tendre de tranche), et barème de cuisson ont été testés. Pour les pavés, l'effet technique de cuisson (grill, four) a été testé.

Pour chaque produit cuit, le rendement de cuisson a été calculé, la température de cuisson à cœur relevée et la jutosité et la tendreté évaluées sensoriellement.

Un échantillon intégrant cœur et surface de produit a été prélevé pour être soumis à AED le lendemain de la cuisson.

Principaux résultats, état d'avancement :

Champ d'application de l'AED

	Prédiction du temps de cuisson	Prédiction de la température à cœur de cuisson	Prédiction des niveaux de cuisson	Prédiction de la jutosité et de la tendreté
Steaks cuits au grill (200°C / 240°C)	Steaks nature	Steaks nature	Steaks nature	
Steaks cuits au four micro-ondes 900W				
Rôtis cuits au four (180°C / 210°C)				
Pavés cuits au four ou au grill		Four Grill		Four Grill

 AED efficace  AED inadaptée

Intérêt de l'AED

Pour les différents formats (steaks, pavés, rôtis) testés, l'AED est une technique précise qui peut être utilisée pour caractériser de manière objective le niveau de cuisson des viandes (bleu, saignant, à point) avec différentes techniques (four, grill) par la mesure de l'énergie de dénaturation protéique. La technologie n'est cependant pas assez précise pour caractériser le niveau de cuisson de produits marinés, le traitement de marinage induisant lui-même une dénaturation des protéines natives avant cuisson. De même, la cuisson au four micro-ondes, technologie de cuisson très hétérogène, n'est pas caractérisable par AED. D'ailleurs, d'autres indicateurs utilisés dans cette étude tels que le rendement ne se sont pas avérés plus performants.

Limites de l'AED

L'AED n'est pas satisfaisante pour prédire les paramètres de cuisson des pièces cuites. Elle ne permet de prédire la température de cuisson à cœur que pour les steaks nature cuits au grill et les pavés traités au four.

Le temps de cuisson ne peut être prédit par l'AED que pour les steaks nature cuits au grill. Ainsi, l'application de l'AED pour prédire les paramètres de cuisson ne concerne que des produits dont l'épaisseur est inférieure à 4 cm. Au delà, la technologie est limitée par la maîtrise de l'homogénéité de l'échantillonnage. Il devient en effet difficile de prélever un échantillon homogène de 100 mg, poids maximum nécessaire à l'analyse, représentant l'intégralité de la section des produits.

Un indicateur plus simple peut être employé pour prédire les paramètres de cuisson appliqués au produit (durée et température finale à cœur) : le rendement de cuisson. Il fonctionne pour les steaks cuits au grill, les rôtis cuits au four, les pavés cuits au four.

De plus, le rendement est adapté pour prédire la jutosité ou la tendreté des steaks cuits au grill ou de pavés traités au four. Il ne s'agit malgré tout que d'un indicateur partiel des caractéristiques sensorielles.

Application industrielle de l'AED

A ce jour, les applications de l'AED au niveau industriel sont nombreuses même si elles concernent peu le secteur des protéines. Les applications les plus courants en industrie agro-alimentaires concernent l'analyse des lipides (profil thermique, oxydabilité,...). Dans le cadre de cette étude, l'AED a été employée pour essayer d'obtenir une information globale à partir de produits cuits de manière hétérogène.

Compte tenu des résultats obtenus, l'intérêt de l'emploi de l'AED à un stade industriel pour caractériser le niveau de cuisson de produits traités avec des technologies hétérogènes (grillage, rôtissage) est mitigé. Si elle permet de distinguer les niveaux de cuisson de manière précise, son coût reste élevé au regard des autres techniques disponibles.

L'investissement d'un industriel sur cette technologie est donc soumis à la condition de pouvoir l'utiliser pour d'autres applications telles que la réalisation de tests prédictifs de la stabilité à l'oxydation des lipides contenus dans les matières premières. En effet, compte tenu de l'incidence déterminante de l'oxydabilité des lipides des viandes sur le goût de produits cuits ou sur la couleur des UVCI conditionnés sous atmosphère protectrice, l'AED pourrait constituer un test rapide, plus facile à mettre en œuvre qu'une composition en acides gras par CPG, ou d'autres test accélérés tels que le Rancimat, sous réserve de pouvoir s'affranchir de l'étape d'extraction.

Incidence de la cuisson sur les caractéristiques organoleptiques

L'étude conduite a également permis de mettre en évidence l'incidence de plusieurs facteurs technologiques sur la tendreté et la jutosité des produits cuits comme sur leur rendement en particulier :

- le caractère asséchant de la cuisson au four,
- le faible impact de la température de cuisson (gamme 200 à 240°C) sur la texture de produits cuits hormis pour le niveau de cuisson « à point » pour les rôtis et « bleu » pour les steaks,
- l'impact positif du marinage sur la jutosité de steaks cuits au grill et surtout au four micro-onde,
- le caractère hétérogène de la cuisson micro-onde pour les steaks,
- et enfin, le caractère peu répétable de la cuisson au grill pour des pièces épaisses telle que les pavés.

De même, des barèmes de cuisson exploitables ont pu être établis pour les 3 formats de produits étudiés en fonction de leur niveau de cuisson.