

**PRODUCTION DE PROTÉINES ET FIBRES ALIMENTAIRES
PAR VALORISATION DE TOURTEAU DE CANOLA CULTIVÉ AU QUÉBEC**

Mohammed Aider¹, Martin Mondor², Marzouk Benali³

No de projet : 811335

Durée : 03/2012 – 10/2015

FAITS SAILLANTS

Le but de ce projet était de développer une approche novatrice pour valoriser le tourteau de canola qui est un résidu issu de la trituration des grains de canola pour la production d'huile végétale. L'approche utilisée consistait à utiliser la technologie d'électro-activation comme moyen de génération de base et d'acide par simple électrolyse d'eau aux interfaces des électrodes submergées dans un réacteur d'électro-activation. Cette approche permet d'extraire les protéines et les sucres solubles d'une manière non agressive, contrairement aux méthodes d'extraction conventionnelles dans lesquelles des acides et des bases fortes sont utilisés. Cette technologie permet aussi de produire une fraction riche en fibres et qui constitue la partie non solubilisée du tourteau. Tous les objectifs du projet sont atteints. Dans le premier volet, nous avons étudié la production et les propriétés de solutions électro-activées avec des propriétés alcalines propices à l'extraction de protéines. Différents paramètres ont été étudiés et les propriétés ciblées ont été obtenues à la suite d'une optimisation des variables opératoires. Dans le deuxième volet, nous avons utilisé les solutions produites selon l'optimisation au premier volet pour une extraction efficace et sélective de protéines et de fibres. Les produits extraits ont fait l'objet d'une caractérisation physicochimique et compositionnelle détaillée. Les résultats obtenus dans le deuxième volet ont démontré de façon évidente que les propriétés des protéines extraites par électro-activation sont nettement meilleures que celles obtenues par extraction alcaline conventionnelle. Le troisième volet du projet a fait l'objet de l'incorporation des extraits obtenus par électro-activation dans différentes matrices alimentaires. Les extraits de canola riche en protéines et/ou en fibres ont été ajoutés à une pâte à base de farine de riz pour produire du pain sans gluten, mais riche en protéines. Les résultats obtenus ont montré que le produit est nettement meilleur comparé à un pain classique à base de farine de riz. Les extraits de canola ont été également ajoutés à une matrice pour biscuits à base de farine de sarrasin. Les résultats obtenus ont montré que l'ajout des protéines de canola à ce type de produit améliore, de façon significative, les qualités technologiques et nutritionnelles du produit.

OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

L'objectif principal de ce projet est de développer une technologie qui tient compte des principes du développement durable pour valoriser le tourteau de canola et produire des dérivées à haute valeur commerciale et nutritionnelle. Des solutions aqueuses ont été activées dans un réacteur électrochimique et utilisées, selon des méthodes physicochimiques reconnues, pour étudier leur effet sur une éventuelle extraction sélective de protéines et fibres (sucres) à partir du tourteau de canola. Les extraits obtenus par électro-activation ont été caractérisés en détail et utilisés comme additifs dans différentes matrices alimentaires.

1. Université Laval. Département des sols et de génie agroalimentaire. Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation.
2. Centre de recherche et de développement sur les aliments (CRDA), Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC).
3. Ressources Naturelles Canada, CanmetÉNERGIE.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE OU LA DISCIPLINE

Le présent projet a été réalisé avec une vision axée sur une application industrielle et permet ainsi à l'industrie québécoise de trituration de grains oléagineux comme le canola d'être à l'avant-garde et chef de file mondial dans l'innovation et la valorisation rationnelle des résidus. Ce projet a été divisé en trois grands volets et voici les résultats qui pourraient avoir un intérêt significatif pour l'industrie.

Volet 1 : Générer et optimiser les paramètres de solutions électro-activées alcalines

L'objectif principal de ce volet consistait à produire des solutions aux propriétés semblables à celles obtenues par ajout de bases fortes comme du NaOH, mais dans un électro-activateur adéquatement conçu pour obtenir des solutions électro-activées avec des propriétés alcalines utilisables pour des fins d'extraction non destructive de protéines. Nous avons réalisé une conception originale d'un réacteur d'électro-activation facile à implanter dans une usine de valorisation de tourteau. Il s'agit d'un électro-activateur à trois compartiments séparés par des membranes échangeuses d'ions qui permet d'obtenir une solution électro-activée hautement alcaline avec un contrôle facile du niveau d'alcalinité.

Volet 2 : Impact des solutions électro-activées alcalines sur l'extraction de protéines et sucres (fibres) du tourteau de canola et leurs propriétés techno-fonctionnelles

Dans ce volet, l'effet de différentes solutions électro-activées possédant des propriétés alcalines a été utilisé avec succès pour l'extraction de protéines et fibres à partir de tourteau de canola. L'hypothèse de recherche émise à ce sujet au début du projet a été validée, car nous avons réussi à démontrer l'efficacité de la technologie d'électro-activation à remplacer efficacement les solutions d'extraction conventionnelle alcalinisées avec des bases chimiques très corrosives et dangereuses pour la manipulation. Nous avons aussi étudié les propriétés physicochimiques, spectrales et techno-fonctionnelles des extraits et nous avons démontré que les protéines extraites par électro-activation alcaline sont nettement meilleures, dans tous les sens, que celles extraites par voie chimique classique.

Volet 3 : Impact des extraits électro-activés sur la qualité des produits

Cette étude a clairement démontré que l'incorporation des extraits de tourteau de canola produits par électro-activation améliore les propriétés technologiques et nutritionnelles de matrices alimentaires comme le pain à base de farine de riz ou de biscuits à base de farine de sarrasin. Ces extraits sont aussi applicables pour d'autres matrices alimentaires.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET/OU SUIVI À DONNER

La technologie développée dans ce projet est facilement transférable et applicable par l'industrie agroalimentaire pour une production environnementalement responsable de produits à valeur ajoutée à partir de résidus issus de pratiques agroalimentaires comme le tourteau de canola ou toute autre source semblable comme le tourteau de soya, de maïs ou de tournesol. Les produits dérivés sont facilement utilisables pour enrichir des aliments.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Responsable du projet : Mohammed Aider, ing., Ph. D, professeur
Téléphone : 418 656-2131, poste 4051
Courriel : mohammed.aider@fsaa.ulaval.ca

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire, un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada.