Développement d'ingrédients antifongiques à base d'antimicrobiens de sources naturelles et d'un procédé d'encapsulation pour le maintien de la qualité de fromage râpé

Durée : 2019-2022

Faits saillants

- Les fromages sont un produit à risque du point de vue de la contamination par des moisissures indésirables. Afin de remédier à ce problème, la natamycine est couramment utilisée comme antifongique à la surface des fromages entiers et râpés.
- Toutefois, plusieurs consommateurs sont soucieux des ingrédients ajoutés dans les produits, ce qui pousse les entreprises à proposer différentes alternatives à partir d'extraits naturels antimicrobiens.
- Il a été démontré ailleurs dans le monde que plusieurs molécules issues des extraits de fruits, d'épices, de plantes et d'algues présentaient des activités antifongiques.
- Certains extraits d'algues du Québec sont dotés d'activités antibactériennes, mais leurs activités antifongiques ne sont pas documentées.
- Plusieurs extraits d'algues ont été produits (extraits de carraghénanes, de protéines, de lectines, extraits éthanoliques, terpènes) et leur activité antifongique a été évaluée mais aucune activité antifongique n'a été décelée à ce jour.
- Deux bactéries de l'Arctique qui exprime un large spectre d'activité antifongique ont aussi été isolées et l'équipe de recherche tente d'identifier la molécule antifongique active.
- Des composés naturels antifongiques d'extraits de fruits et de plantes ont été sélectionnés et caractérisés et une formulation avec les extraits montrant une synergie a été développée. Des études de stabilisation de la formulation sont en cours.

Objectifs

L'hypothèse de recherche est que des extraits naturels (épices, fruits, algues, métabolites de bactéries de l'arctique) renferment des composés antifongiques qui peuvent remplacer la natamycine dans le fromage râpé. Pour vérifier cette hypothèse, les objectifs suivants seront réalisés :

- Préparer différents extraits naturels et tester leur activité antifongique;
- Purifier et caractériser les molécules antifongiques;
- Développer des formulations renfermant des composés agissant en synergie;
- Développer une méthode de stabilisation des formulations développées;
- Évaluer in situ l'efficacité des formulations pour améliorer le temps de conservation;
- Évaluer les propriétés sensorielles du fromage enrobé;
- Évaluer l'innocuité et la toxicité des extraits antifongiques provenant des algues.

Résultats et bénéfices potentiels

Une bonne capacité antifongique des extraits naturels (Huiles essentielles (HEs) et extraits d'agrumes) contre les moisissures d'altération du fromage a été obtenue et une formulation contenant ces extraits agissant en synergie a été développée. La microfluidisation de cette formulation sous forme de nanoémulsion se présente comme un procédé efficace pour assurer sa stabilité. Le projet permettra aussi l'application de procédés (physiques) à faibles coûts et de réduire la consommation d'énergie réduite. L'équipe de recherche a aussi découvert deux nouvelles molécules antifongiques qui sont effective contre un large spectre de champignons. Ceci pourra mener a de nouveaux produits pour l'industrie fromagère.

Les résultats et bénéfices potentiels du projet seraient l'identification d'une variété de nouvelles molécules de sources naturelles, présentant des propriétés antifongiques dans les fromages affinés. Il pourrait y avoir une démonstration de leur efficacité à inhiber la croissance de moisissures dans le fromage râpé, de prolonger sa durée de conservation tout en maintenant sa qualité physico-chimique et organoleptique.

Aspects novateurs

- La caractérisation d'extraits naturels permettra d'explorer plusieurs propriétés des épices, fruits, algues, métabolites de bactéries de l'arctique qui n'ont pas été étudiées à ce jour et qui pourraient s'avérer intéressantes en conservation des aliments.
- L'utilisation des procédés d'encapsulation des composés bioactifs naturels en suivant une démarche «Clean label» est également une approche innovante pour assurer la stabilité des formulations développées et d'optimiser leur bio-activité au cours des procédés et de l'entreposage.

Professionnels formés

- **Ghada Sassi**, étudiante en maitrise en microbiologie appliquée, INRS - Centre Armand-Frappier.
  - Expertises acquises : évaluation des efficacités antimicrobiennes; maitrise des procédés d'analyse et utilisation de technologies de pointe telles que la modélisation, la nano-technologie, l'encapsulation pour le développement de hautes technologies appliquées à l'alimentation.
  - Intérêts professionnels: Recherche, conception et développement de formulations complexes alimentaires, mise au point de procédés pour le développement de nouvelles technologies (etc...).
- **Adam Classen**, étudiant à la maitrise, Université McGill. Il est responsable des expériences de coculture et tente de déterminer l'identité moléculaire des nouvelles molécules anti-fongiques.

Pour en savoir plus

Les résultats de recherche seront transférés aux partenaires industriels laitiers lors de réunions scientifiques et d'activités de communication tels que le Forum Novalait et le Colloque STELA. Il est planifiéde présenter les résultats à la conférence annuelle de la Sociteé canadienne de microbiologistes en 2021 et de publier dans les revues suivantes : *International Journal of Antimicrobial Agents*, *Int J. Food Microbiology*, *LWT Food Sc. Technol*. etc... Ces activités seront coordonnées par l'équipe de gestion du consortium RITA.

Partenaires financiers

RITA Recherche Innovation Transformation Alimentaire : consortium mandaté par le MAPAQ à l'Université McGill en collaboration avec le CTAQ et le MEI. Ci-dessous le budget total pour les 13 activités du réseau RITA.

Budget total : 2 765 828 $

Point de contact

Responsable du projet :

Monique Lacroix, professeure titulaire,
Directrice des Laboratoires RESALA, INRS

Laboratoires de recherche en Sciences,
appliquées à l'alimentation
Centre d'Irradiation du Canada
INRS-Institut Armand-Frappier
531, boul des Prairies
Laval (Québec) Canada H7V 1B7

450 687-5010, poste 4489
Monique.lacroix@inrs.ca

Collaborateurs :

Stéphane Salmieri, assistant de Recherche
INRS

Lucie Beaulieu, professeure titulaire
Université Laval

Ismail Fliss, professeur titulaire
Université Laval

Ariane Tremblay, professionnelle
de recherche
INRS

Nellie Francezon, chercheure postdoctorale
Université McGill

Jennifer Ronholm, professeure
Université McGill

Lyle Whyte, professeure
Université McGill