Les bactériocines : une approche naturelle pour le contrôle des bactéries thermoduriques dans l'ensilage

Durée : 2021-2024

Faits saillants

- Les bactéries thermoduriques sporulées dans l'ensilage constituent un des problèmes majeurs auquel l'industrie laitière fait face. Ces bactéries peuvent se retrouver dans les produits laitiers fermentés, causer des défauts majeurs de goût et de texture et entraîner des pertes économiques considérables.
- Dans le cadre de ce projet, différents ingrédients naturels à base de bactériocines de bactéries lactiques seront développés, caractérisés et testés pour leur efficacité à contrôler les bactéries du genre *Clostridium* dans l'ensilage.
- Différentes espèces de *Clostridium* ont déjà été isolées et caractérisées à partir d'ensilages butyriques dans quatre fermes au Québec.
- Des procédés ont été mis au point pour la production et purification de la réutérine, la pédiocine, la bactofencine et la nisine, quatre antimicrobiens produits par des bactéries lactiques. L'activité inhibitrice contre *Clostridium* de ces bactériocines sera évaluée *in vitr*o et dans des silos modèles.
- L'approche proposée dans ce projet constituera une stratégie nouvelle fort prometteuse pour contrôler des bactéries thermoduriques dans les ensilages et prévenir la contamination des produits laitiers et les pertes qui leur sont associées.

Objectifs

- Isoler et caractériser des souches du genre *Clostridium* à partir d'ensilages produits au Québec.
- Produire et purifier différentes bactériocines de bactéries lactiques à savoir la nisine A, la nisine Z, la pédiocine, la bactofencine et la réutérine.
- Évaluer l'activité inhibitrice *in vitro* des différentes bactériocines seules ou en combinaison contre les différents isolats de *Clostridium*.
- Démontrer l'activité inhibitrice des formules à base de bactériocines contre *Clostridium* et mesurer leurs impacts sur la qualité et la stabilité des ensilages.

Résultats et bénéfices potentiels

Les travaux de ce projet permettront de générer des données scientifiques uniques sur le potentiel de composés antimicrobiens naturels (bactériocines) pour le contrôle de la flore indésirable dans l'ensilage. De tels produits répondent à un besoin criant des producteurs et des transformateurs laitiers dont le contrôle de la qualité microbiologique de l'ensilage et du lait fourrager est devenu un enjeu majeur à cause des bactéries thermoduriques. Une collection unique d'isolats de *Clostridium* a été assemblée à partir d'ensilages. La caractérisation de ces souches permettra de mieux comprendre leur rôle dans l'altération des ensilages produits au Québec ainsi que des produits laitiers fermentés. Des procédés seront développés pour la production et la purification de différents antimicrobiens naturels (réutérine. pédiocine et nisine). Leurs activités inhibitrices contre les isolats de *Clostridium* seront déterminées aussi bien *in vitro* que dans des ensilages.

Le développement de ces ingrédients antimicrobiens permettra de contrôler les bactéries thermoduriques dans l'ensilage et ainsi réduire les pertes économiques liées aux fermentations indésirables qui représentent jusqu'à 12% des ensilages produits. Il permettrait également d'améliorer la productivité des bovins laitiers et de fournir un lait de meilleure qualité microbiologique. Entre autres, la réduction de l'incidence des bactéries sporulées butyriques permettrait de réduire les défauts de goût et de texture causés par ces bactéries et donc de limiter les pertes économiques qui en découlent.

Aspects novateurs

- L'approche proposée est une approche originale qui est basée sur l'utilisation de composés antimicrobiens naturels de grade alimentaire à haute valeur ajoutée.
- L'activité antimicrobienne de ces composés, seuls ou en combinaisons synergiques, contre des bactéries thermoduriques non sporulées et sporulées sera caractérisée et démontrée *in vitro* dans des conditions réelles de production d'ensilage. Un intérêt particulier sera porté pour le genre *Clostridium* avec comme chef de fil *C. tyrobutyricum*.
- L'approche proposée pour l'amélioration de la qualité nutritionnelle de l'ensilage peut également être appliquée à d'autres étapes de la chaîne de production du lait et des produits laitiers.

Professionnel formé

- **Liya Zhang** est présentement stagiaire postdoctoral pour le projet.
- Une étudiante au doctorat, **Vahideh Vahdatmanesh**, a été recrutée. Elle débutera ses études de doctorat prochainement. Une étudiante à la maîtrise sera également recrutée pour les différents essais sur les ensilages.

Expertises développées (étudiant concerné) :

- Méthodes d'isolement et de caractérisation d'isolats de *Clostridium* à partir d'ensilages (L. Zhang)
- Méthodes de production et purification de composés naturels à activité anti-*Clostridium* (L. Zhang et Vahideh Vahdatmanesh)
- Essais ensilages (Vahideh Vahdatmanesh et étudiante à la maîtrise)

Pour en savoir plus

- Présentation des résultats au Forum Techno et à l'assemblée annuelle de Novalait
- Présentation de conférences ou d'affiches lors de congrès nationaux et internationaux
- Rédaction d'articles scientifiques par les membres de l'équipe.

Partenaires financiers

- Novalait
- CRIBIQ
- CRSNG alliance

Budget total : 298 894 $

Point de contact

Responsable du projet :

Ismail Fliss
Département des sciences animales,
Centre de recherche en reproduction,
développement et santé intergénérationnelle,
Institut sur la nutrition et les aliments
fonctionnels (INAF)

Université Laval
Pavillon des services
2440 boul. Hochelaga
Quebec (QC) G1V 0A6

418 656-2131 poste 4012842
ismail.fliss@fsaa.ulaval.ca

Collaborateurs :

Fadi Hassanat
Agriculture et Agroalimentaire Canada

Jean-Philippe Laroche
Lactanet

Gaëtan Tremblay
Agriculture et Agroalimentaire Canada

Denis Roy
Université Laval