

Comprendre le rôle des exopolysaccharides dans les produits laitiers acides pour optimiser leur utilisation

Durée : 06/2006 – 09/2010

Résumé du projet

Au Canada, plusieurs yogourts sont produits avec des polysaccharides (PS) commerciaux comme stabilisants. Les bactéries productrices d'exopolysaccharides (EPS) sont aussi de plus en plus utilisées dans la fabrication de yogourts en raison de leur capacité à en améliorer la texture, la viscosité et la rétention d'eau. Jusqu'à présent, les études sur le rôle des EPS portaient sur des systèmes sans PS commerciaux. L'approche proposée est de 1) déterminer le type d'interactions entre les EPS et les PS dans des systèmes laitiers modèles et dans le yogourt, 2) vérifier la biocompatibilité des souches et comparer des yogourts avec et sans EPS et 3) évaluer l'impact de la composition du mélange laitier et des paramètres de fabrication sur les propriétés rhéologiques des yogourts. Nos travaux confirment qu'il n'existe pas de relation directe entre la quantité d'EPS et les améliorations qui en résultent. La structure des EPS (charge, caractère filant) et ses interactions avec les molécules du milieu influencent sa capacité à moduler les propriétés sensorielles des yogourts. Un système laitier modèle a été développé et permet d'étudier l'effet des protéines et des EPS sur l'organisation structurale du yogourt. Certains EPS même s'ils modifient grandement la structure du yogourt (séparation de phases marquée) donnent des yogourts plus fermes et sans synérèse, démontrant l'importance des caractéristiques structurales de chaque EPS. Des couples de souches productrices d'EPS biocompatibles agissent en synergie pour améliorer les propriétés des yogourts. Ce projet offre donc de grandes possibilités d'amélioration de la qualité des produits laitiers fermentés et de développement de nouveaux produits.

Objectifs et méthodologie

L'objectif général est de comprendre les interactions impliquées entre les EPS, les PS commerciaux et les caséines afin de contrôler et d'optimiser la texture, la fermeté et la synérèse des yogourts. L'approche expérimentale proposée comprend les objectifs spécifiques suivants :

1. Détermination des conditions d'interactions dans les systèmes modèles avec les PS commerciaux

Des souches productrices d'EPS possédant des structures variées (neutre ou chargée négativement, rigide ou flexible, plus ou moins ramifiée et de poids moléculaires variés) ont été choisies parmi une banque de 30 souches provenant de divers laboratoires internationaux. Plusieurs PS commerciaux ont été sélectionnés pour leurs caractéristiques structurales variées (pectines, amidons, alginate et la gomme de guar). Un système laitier modèle a été développé afin d'évaluer les interactions EPS-protéines laitières (caséines et protéines sériques).

2. Comparaison des yogourts avec ou sans EPS

Les conditions de fermentation adéquates pour chaque couple de lactobacille et streptocoque ont été mises au point (le taux d'ensemencement, le ratio streptocoques-lactobacilles (1 souche productrice d'EPS jumelée avec 1 souche non productrice d'EPS, 2 souches productrices d'EPS, etc.) et la combinaison temps/température d'incubation). La quantité d'EPS produite a été déterminée. Un sous-objectif a été ajouté au projet afin d'évaluer le niveau de biocompatibilité des streptocoques et des lactobacilles producteurs d'EPS.

3. Impact de la composition de mélange laitier et du procédé

Une première étude a été réalisée à l'échelle pilote sur l'effet combiné de la composition (ratio caséines/protéines sériques), du traitement thermique (90°C/1 et 4 min.) et de la combinaison des souches (biocompatibles et non-biocompatibles) sur les propriétés rhéologiques de yogourts fermes et brassés. D'autres tests suivront dans l'année.

Résultats et applications

1. Nouvelles connaissances

Une nouvelle approche facilitant l'étude de la relation structure-fonction des EPS dans les laits fermentés a été utilisée. Un système modèle à base de perméat de lait (sans protéines laitières) permettant la croissance bactérienne et la production *in situ* d'EPS à faibles concentrations caséiques (0-1%) a été développé. Un système modèle à 2% de caséines et à 0.25 ou 0.5% de protéines sériques enrichi en amidons modifiés a permis d'obtenir des gels ayant des propriétés rhéologiques différentes, permettant de démontrer des effets de synergie et d'antagonisme dépendant des combinaisons caséines/protéines sériques/amidon/EPS. Les travaux réalisés dans des yogourts confirment que les souches productrices d'EPS permettent d'améliorer la fermeté et de contrôler la synérèse mais ces effets

dépendent des caractéristiques des EPS, dont la charge. Certains EPS affectent la microstructure des yogourts causant une séparation de phases, mais qui n'est pas nécessairement associée à des défauts de texture et de synérèse. De plus, les souches biocompatibles ont donné des yogourts plus fermes et démontrant moins de synérèse que les souches non-biocompatibles, mêmes si toutes ces souches produisaient des EPS.

Ces résultats soulignent l'importance du choix des souches productrices ou non d'EPS (charge, caractère filant, biocompatibilité) ainsi que de la recette du mélange laitier utilisée pour la production de yogourts. Aucun article scientifique ne relate une telle approche de compréhension des systèmes laitiers acides avec des EPS et des PS commerciaux.

Résultats et applications - suite...

2. Applications/Retombées

Ce projet permettra :

- de doter l'industrie laitière d'outils de décision pour optimiser la qualité et les rendements de production en facilitant le choix des souches productrices d'EPS adéquates pour le système laitier en fonction du stabilisant choisi (PS ou amidon). Quels sont les paramètres les plus affectés lors de l'utilisation des souches productrices d'EPS.

- de réduire, voire enrayer les défauts de qualité comme les problèmes de synérèse et de texture dus aux effets antagonistes d'un mauvais jumelage d'EPS et de PS commerciaux.
- d'établir la base d'une nouvelle approche proactive pour l'amélioration et le contrôle de la qualité de yogourts et ainsi, facilitera le développement de nouveaux produits tels que des laits acides enrichis en prébiotiques et/ou fibres à base de polysaccharides.

Transfert des résultats

Le transfert des résultats a débuté par la présentation de conférences et d'affiches à des événements scientifiques (Colloque STELA, Congrès FIL) mais aussi par des présentations chez des utilisateurs potentiels de la recherche. Plusieurs publications scientifiques seront soumises dans l'année.

Partenaires financiers

Entente de collaboration pour l'innovation en production et transformation laitières (ECI2005-2011) :

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Novalait inc.

BUDGET TOTAL : 236 000 \$

Point de contact

Responsables du projet :

Sylvie Turgeon

Centre de recherche en sciences et technologie du lait (STELA)

Université Laval

2425 rue de l'agriculture, Québec (Québec) G1V 0A6

Téléphone : (418) 656-2131, poste 4970

Télécopieur : (418) 656-3353

Courriel : sylvie.turgeon@fsaa.ulaval.ca

Daniel St-Gelais

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Centre de recherche et de développement sur les aliments (CRDA)

3600, boul. Casavant Ouest, St-Hyacinthe (Québec) J2S 8E3

Téléphone : (450) 768-3321

Télécopieur : (450) 773-8461

Courriel : stgelaisd@agr.gc.ca

Collaborateurs :

Denis Roy, Université Laval

Annie Caron, Gaétan Bélanger,

Agriculture et Agroalimentaire Canada, (CRDA)

Sandra Laneuville, stagiaire postdoctorale, Université Laval

Leila Arfaoui, Julie Bullard et Marie-Claude Gentès, stagiaires, Université Laval

Marie-Soleil Lacroix, Véronique Vézina Belly,

étudiantes COOP, Université de Sherbrooke.

Marie Forquet, Anthony Jourdan, stagiaires français



2750, rue Einstein, bureau 220-A, Québec (Québec) G1P 4R1
Tél. : (418) 527-7947 • Téléc. : (419) 527-5957
novalait@novalait.ca • www.novalait.ca