

Coproduits de concombre de mer : procédés de transformation et effets alimentaires chez le rat

Marie-Gil Fortin, Alan Ramalho, Hélène Jacques

No de projet : IA116544

Durée : 07/2016 – 10/2

FAITS SAILLANTS

- Trois différents procédés de transformation de coproduits de concombre de mer ont été évalués, soit un procédé de broyage/séchage, un procédé d'extraction et de filtration et un procédé d'hydrolyse enzymatique.
- Les procédés de broyage/séchage et d'hydrolyse enzymatique permettent tous deux d'obtenir des produits aux propriétés nutritionnelles, bioactives et organoleptiques intéressantes pour des consommateurs.
- Le procédé de séchage permet de concentrer les saponines, de minimiser l'oxydation des lipides et d'obtenir un rendement plus élevé que le procédé d'hydrolyse enzymatique.
- Les coproduits séchés contiennent des teneurs élevées en saponines, en caroténoïdes, en acides aminés essentiels, et en acides gras polyinsaturés, dont 95% sont de type oméga-3.
- Des taux relativement élevés d'un contaminant minéral, l'arsenic inorganique, ont été détectés dans les coproduits de concombre de mer. La présence de ce contaminant proviendrait probablement des sédiments marins, que le concombre de mer filtrerait lors de son alimentation normale.
- La consommation par le rat d'un coproduit de concombre de mer en doses physiologiques peut augmenter le risque cardiovasculaire en modifiant de façon non souhaitable la teneur en cholestérol des lipoprotéines sanguines et la répartition du tissu adipeux corporel.
- Les effets délétères observés pourraient vraisemblablement être attribués à la teneur élevée en arsenic total et inorganique du coproduit de concombre de mer.
- La réponse du métabolisme lipidique varie selon la dose de coproduit de concombre de mer consommée par le rat.

OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE

Les objectifs du projet étaient de développer un procédé de production permettant l'utilisation de coproduits de concombre de mer chez l'humain et de déterminer l'effet de la consommation alimentaire sur des marqueurs cardio-métaboliques chez le rat. La composition biochimique et nutritionnelle de coproduits préparés par séchage et hydrolyse enzymatique ont été comparées. Le contenu en lipides, protéines, phospholipides, acides gras et cholestérol, en minéraux, en saponines, en caroténoïdes et en acides aminés ont été déterminés. Le coproduit séché a été retenu pour l'étude animale et testé sur des rats, à trois concentrations (0,5%, 1,5% et 2,5% des protéines totales de la diète), pour un total de trois diètes expérimentales et d'une diète témoin (caséine) pendant 28 jours. Le poids et la composition corporels, le poids de certains tissus, des marqueurs lipidiques (triglycérides et cholestérol sanguin et hépatique), lipoprotéiques (cholestérol des LDL et des HDL) et glycémiques (glucose et insuline) ont été mesurés.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

Procédés de transformation

Trois différents procédés de transformation ont été évalués pour la production d'échantillons de coproduits de concombre de mer. Les procédés de séchage et d'hydrolyse enzymatique donnaient des produits aux compositions et aux propriétés organoleptiques intéressantes. Le séchage à une température n'excédant pas 40°C a permis d'obtenir un produit avec de bonnes propriétés nutritives (teneur en protéines, minéraux, lipides, etc.) et de bonnes teneurs en saponines (178 mg/g de poids humide). La température du séchage est un paramètre à surveiller car une diminution a été notée dans les teneurs en saponines, avec des pertes de l'ordre de 10 à 15% pour des températures de 60 et 80°C. Le séchage à plus haute température peut également entraîner une oxydation des lipides. La transformation des coproduits bruts par broyage-séchage favorise la concentration des molécules d'intérêts nutritionnels ou bioactives, tout en étant simple, pratique et relativement peu coûteuse à mettre en œuvre à l'échelle industrielle. La composition des coproduits séchés est très intéressante d'un point de vue nutritionnel, notamment pour les teneurs élevées en protéines et en acides gras polyinsaturés (28% des lipides totaux). Plus de 95% des acides gras polyinsaturés mesurés étaient des acides gras de type oméga-3. Les coproduits du concombre de mer contiennent également des teneurs élevées en acides aminés essentiels (lysine, leucine, etc) et en minéraux (Fe, Ca, P, Se, etc). Cependant des taux relativement élevés d'arsenic inorganique (1.69 µg/g) ont été mesurés dans les coproduits séchés utilisés pour l'étude animale. Ce contaminant minéral dans les coproduits de concombre de mer proviendrait probablement des sédiments du fond marin, que le concombre de mer filtre lors de son alimentation, ce qui pourrait expliquer la présence d'arsenic inorganique et une possible accumulation dans les organes digestifs de l'animal.

Effets alimentaires chez le rat

Les quantités de coproduits de concombre de mer ajoutées aux diètes correspondaient à des doses pouvant se retrouver dans des produits de santé naturels destinés à l'humain. Aucun signe évident de toxicité n'a été observé chez les rats pendant la période d'alimentation. À la fin de l'étude, les suivis de poids et de consommation alimentaire indiquaient une croissance normale chez tous les groupes. Cependant, la consommation de coproduits de concombre de mer en doses physiologiques a entraîné certaines modifications sur la teneur en cholestérol des lipoprotéines et sur la répartition du tissu adipeux corporel. Ces modifications sont plutôt indésirables, car elles favorisent le développement de maladies cardiovasculaires. La réponse du métabolisme lipidique variait selon la dose de coproduit de concombre de mer consommée. Les effets délétères sur la santé des rats pourraient vraisemblablement être attribués à la teneur élevée en arsenic inorganique des coproduits de concombre de mer.

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

La mise au point d'un procédé de transformation et la détermination des propriétés biochimiques et nutritionnelles sont deux étapes préalables à la valorisation industrielle des coproduits du concombre de mer. Les procédés de séchage et d'hydrolyse enzymatique développés au cours de ce projet permettent d'obtenir des produits aux propriétés nutritionnelles, bioactives et organoleptiques suffisamment intéressantes pour la consommation humaine. La caractérisation des coproduits du concombre de mer a fait ressortir la richesse de ce matériel en de nombreuses biomolécules d'intérêt alimentaire, nutraceutique, voire pharmaceutique. Par exemple, les acides gras polyinsaturés (27% des lipides totaux) et notamment les acides gras oméga-3 (95% des acides gras polyinsaturés totaux) sont des molécules intéressantes pour la santé humaine. Les propriétés des saponines sont également reconnues et recherchées dans plusieurs formulations par les industries agricoles (comme bioprotectant et stimulateur des

systèmes de défense des plantes) ou pharmaceutiques (propriétés anticancéreuses). Ces composés d'intérêt, propres aux concombres de mer, peuvent être utilisés pour les industries alimentaires ou agroalimentaires, nutraceutiques, cosmétiques ou pharmaceutiques. Cependant, la présence de contaminants minéraux (arsenic inorganique) pose un défi à la valorisation industrielle. Une méthode de traitement des coproduits capable de réduire les concentrations d'arsenic inorganique doit être développée pour favoriser la valorisation industrielle de ces coproduits de transformation. Par exemple, des méthodes comme la filtration sur membrane, sur charbon actif ou des traitements par adsorption sur zéolites pourraient être utilisées. Les lipides présents dans les coproduits de concombre de mer semblent assez sensibles à l'oxydation. Ce paramètre devra être surveillé si une méthode de décontamination devait être développée à l'échelle industrielle.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Marie-Gil Fortin
Téléphone : 418-368-6371 poste 1665
Télécopieur : 418-360-8400
Courriel : marie-gil.fortin@merinov.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.