

*La qualité*  
est dans notre nature



# $\beta$ -glucanes de l'avoine et de l'orge

## Des fibres solubles uniques



Depuis des décennies, l'environnement naturel et les pratiques agricoles au Canada permettent de produire de l'avoine et de l'orge nutritifs et de grande qualité. Mais, l'avoine et l'orge ne se retrouvent plus uniquement dans les céréales et la soupe, on les retrouve maintenant dans une variété de produits alimentaires, dont des barres nutritives, des boissons et même de la crème glacée.

L'avoine (*Avena sativa*) et l'orge (*Hordeum distychem*) contiennent de nombreux composés naturels bénéfiques pour la santé, dont des tocophérols, des phénoliques, des phytostérols ainsi que des fibres solubles et insolubles. Néanmoins, le bêta-glucane ( $\beta$ -glucane), une fibre soluble unique, est le composé favorisant la santé le plus reconnu.

Parmi les principales céréales (blé, seigle, avoine et orge), celles dont les graines contiennent les plus grandes quantités de  $\beta$ -glucanes sont l'orge (de 3 % à 11 %) et l'avoine (de 3 % à 7 %)<sup>1</sup>. Les  $\beta$ -glucanes de l'avoine se trouvent dans l'endosperme et sa paroi. Il faut donc décortiquer et fractionner le grain entier pour produire du son commercial enrichi de  $\beta$ -glucanes. En ayant recours à la technologie et à certaines conditions de transformation, on peut obtenir un son d'avoine naturel à teneur élevée en fibres alimentaires (44 %) et en  $\beta$ -glucanes (jusqu'à 22 %)<sup>2</sup>. Dans l'orge nue, les  $\beta$ -glucanes sont répartis plus uniformément dans le grain; par conséquent, même les produits raffinés, comme la farine d'orge, contiennent des  $\beta$ -glucanes.



Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Agriculture and  
Agri-Food Canada

Canada 

On pense que la capacité des  $\beta$ -glucanes à former des solutions hautement visqueuses à des concentrations relativement faibles dans l'intestin humain représente l'élément fondamental des bienfaits de ces substances pour la santé. En effet, le  $\beta$ -glucane purifié peut former des solutions hautement visqueuses puisqu'il s'agit d'un polysaccharide linéaire, non ramifié, et non amylacé, composé de molécules de glucose liées  $\beta$ -(1-4) et  $\beta$ -(1-3), ce qui explique ses propriétés physiques de viscosité et de solubilité. Par conséquent, il est essentiel de préserver le poids moléculaire et la solubilité des  $\beta$ -glucanes pendant la transformation afin de maintenir ces propriétés physiques<sup>3</sup>.

De vastes recherches visant à établir une corrélation entre les effets de la transformation et les bienfaits pour la santé des  $\beta$ -glucanes se poursuivent en Alberta. Ces recherches comprennent des essais sur des cultures cellulaires, des études *in vitro* sur le captage par les tissus intestinaux et des essais d'alimentation chez le rat afin d'examiner la réaction diabétique, le métabolisme des lipides, la réponse immunitaire et l'impact sur la microflore intestinale.

## Bienfaits pour la santé



Les régimes alimentaires comprenant les fibres solubles de certains aliments et ayant une teneur faible en gras saturés et en cholestérol peuvent réduire le risque de coronaropathie<sup>4</sup>. Alors que les premiers essais cliniques révélant le lien entre la consommation d'avoine et la réduction des taux de cholestérol sérique cliniques remontent à plus de 40 ans, des études plus récentes ont permis de déterminer avec précision que le  $\beta$ -glucane est le composant physiologiquement actif responsable de l'effet hypocholestérolémiant de l'avoine<sup>5,6,7</sup>. De plus, les nombreuses études sur le sujet ont permis de formuler une allégation santé pour cet aliment précisément, soit l'association entre une alimentation riche en avoine entière et la réduction du risque de coronaropathie<sup>8</sup>. De fait, en 2005, la Food and Drug Administration des États-Unis a modifié son allégation santé relative aux effets des fibres solubles de l'avoine sur la réduction du risque de coronaropathie de manière à y inclure l'orge. L'allégation se lit désormais comme suit : [traduction] « Comme dans le cas des  $\beta$ -glucanes de l'avoine, la consommation quotidienne de 3 g de  $\beta$ -glucanes d'orge permet de réduire les taux de cholestérol sérique total et de cholestérol LDL<sup>9</sup>. »

L'effet hypocholestérolémiant des fibres solubles des  $\beta$ -glucanes serait attribuable à

plusieurs mécanismes d'action : l'excrétion accrue d'acides biliaires et de cholestérol, la sécrétion réduite d'insuline – entraînant une réduction de la synthèse du cholestérol et la production d'acides gras à chaîne courte – qui pourrait inhiber la biosynthèse du cholestérol, une réduction des taux d'absorption des graisses ainsi qu'une inhibition de la lipase pancréatique ou une activité réduite de la lipase gastrique<sup>1</sup>.

Bien que cet aspect soit encore à l'étude, on croit que l'effet hypocholestérolémiant des produits riches en  $\beta$ -glucanes dépend de facteurs tels que la viscosité de cette substance dans le tractus intestinal, la matrice alimentaire et le processus de transformation<sup>10</sup>. Il faudra d'autres recherches pour déterminer l'effet des fibres solubles de l'avoine sur la réduction du risque d'hypertension et le rôle que pourraient jouer les  $\beta$ -glucanes dans cet effet.

Des études sur l'impact des  $\beta$ -glucanes de l'avoine et de l'orge sur l'indice glycémique (IG) sont actuellement en cours<sup>11,12,13</sup>.

L'IG désigne le potentiel d'élévation de la glycémie des aliments riches en glucides. On a montré que les  $\beta$ -glucanes des céréales réduisent la réponse glycémique, et de plus en plus de données montrent qu'une alimentation riche en produits qui suscitent une faible réponse glycémique pourrait aider à améliorer la régulation métabolique chez les diabétiques<sup>14</sup>. Par conséquent, l'incorporation d'ingrédients tels que les  $\beta$ -glucanes de l'avoine et de l'orge dans les aliments fonctionnels pourrait aider à réduire la réponse glycémique.

La consommation de  $\beta$ -glucanes réduit le risque de coronaropathie.

En plus de leurs effets bénéfiques sur la santé humaine, les  $\beta$ -glucanes de l'avoine sont aussi utilisés comme ingrédient dans les cosmétiques destinés au maintien d'une peau saine et au traitement des signes du vieillissement<sup>15</sup>.

### Fournisseurs canadiens

#### $\beta$ -glucanes de l'avoine et de l'orge

- **Ceapro Inc.**  
Edmonton, AB | [www.ceapro.com](http://www.ceapro.com)
- **Natraceuticals Canada Inc.**  
Edmonton, AB | [www.viscofiber.com](http://www.viscofiber.com)
- **Parrheim Foods**  
Saskatoon, SK | [www.parrheimfoods.com](http://www.parrheimfoods.com)

#### Produits de l'avoine et de l'orge broyées à sec

- **Can-Oat Milling**  
Portage LaPrairie, MB | [www.can-oat.com](http://www.can-oat.com)
- **Grain Millers Canada Corporation**  
Yorkton, SK | [www.grainmillers.com](http://www.grainmillers.com)
- **Hamilton's Barley Inc.**  
Olds, AB | [www.hamiltonsbarley.com](http://www.hamiltonsbarley.com)
- **Quaker Oats Company**  
Peterborough, ON | [www.quakeroats.ca](http://www.quakeroats.ca)

# Applications

Les produits de l'orge disponibles sur le marché de l'alimentation comprennent l'orge mondée et perlée, le gruau et les flocons d'orge ainsi que la farine de malt. Contrairement à l'avoine, l'utilisation de l'orge demeure limitée dans l'alimentation humaine due à son temps de cuisson élevé. Les études en cours pour réduire le temps de cuisson permettront de mettre au point de nouveaux produits à cuisson rapide, comme des céréales d'orge soufflée et des produits d'orge extrudée<sup>16</sup>, ouvrant ainsi de nouvelles possibilités d'incorporation des  $\beta$ -glucanes.

Les progrès technologiques réalisés dans l'extraction des  $\beta$ -glucanes de l'avoine et de l'orge ont mené à l'introduction de produits commerciaux de  $\beta$ -glucanes purifiés. Ces  $\beta$ -glucanes ont un goût neutre, se dispersent bien dans les solutions, offrent une variété de textures alimentaires, peuvent servir à stabiliser les produits liquides (p. ex., vinaigrettes et boissons) ou être utilisés comme substitut de matières grasses dans les produits de viande. Les  $\beta$ -glucanes ont été incorporés avec succès à une grande

variété de produits alimentaires novateurs, dont des barres nutritionnelles, des céréales pour le petit déjeuner, des boissons (p. ex., boissons énergétiques, jus, boissons fouettées et frappées), des produits de boulangerie (p. ex., pains, muffins, gâteaux), des yogourts, des crèmes glacées, des pâtes alimentaires ainsi que des suppléments alimentaires.

Actuellement, trois entreprises canadiennes sont des chefs de file dans la mise au point et la commercialisation des  $\beta$ -glucanes. Natraceuticals Canada Inc. commercialise des  $\beta$ -glucanes de l'avoine et de l'orge pour l'industrie des produits alimentaires et des produits de santé naturels. Les extraits d'avoine de la société Ceapro sont utilisés partout dans le monde dans des produits médicaux, vétérinaires, cosmétiques et de soins personnels. Enfin, Parrheim Foods offre un concentré de  $\beta$ -glucanes d'orge pouvant être utilisé dans les produits de boulangerie, les boissons et les pâtes alimentaires.



## Expertise canadienne en matière de recherche

### Agriculture et Agroalimentaire Canada

#### Centre de recherche sur les céréales

Winnipeg, MB

- Élaboration de critères de qualité pour l'avoine alimentaire, optimisation du décorticage et mise au point de nouveaux produits contenant de l'avoine et des  $\beta$ -glucanes (**N. Ames**)

#### Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux

Ottawa, ON

- Étude des technologies de séparation et phytochimie des produits à valeur ajoutée (**W. Collins**)

#### Centre de recherche sur les aliments de Guelph

Guelph, ON

(en collaboration avec les Universités de Guelph et de Toronto)

- Mise au point de produits visant à déterminer l'impact des méthodes de transformation et d'entreposage sur l'effet hypocholestérolémiant des  $\beta$ -glucanes de l'avoine; étude de l'effet

des  $\beta$ -glucanes sur la réponse glycémique et détermination de la relation entre les caractéristiques physicochimiques, les propriétés fonctionnelles et les effets physiologiques des  $\beta$ -glucanes et d'autres polysaccharides non amylacés (**P. Wood, T. Wolever**)

### Université de l'Alberta

Edmonton, AB

- Étude des technologies rentables pour extraire les  $\beta$ -glucanes; utilisation des  $\beta$ -glucanes comme additif alimentaire pour accroître les concentrations de fibres dans les aliments à teneur faible en fibres; applications alimentaires et non alimentaires des produits dérivés de l'extraction des  $\beta$ -glucanes (**T. Vasanthan, F. Temelli**)

### Université du Manitoba

Winnipeg, MB

- Étude des composants bioactifs de l'avoine et de l'orge, particulièrement les  $\beta$ -glucanes et leur effet sur le système immunitaire (modulation du facteur de nécrose tumorale alpha : TNFalpha) (**G. Fulcher**)

### Université de la Saskatchewan

#### Crop Development Centre

Saskatoon, SK

- Recherche axée sur l'amélioration génétique de l'avoine et de l'orge, la mise au point de variétés d'orge sans enveloppe et de variétés ayant des concentrations accrues de  $\beta$ -glucanes; détermination de moyen pour mesurer la qualité en vue de la mise au point de produits à qualité accrue (**B. Rossmagel**)

### Université de Toronto

Toronto, ON

- Étude des effets des  $\beta$ -glucanes sur la réponse glycémique (**T. Wolever**)

# Les atouts du Canada sur le marché mondial

**Ressources naturelles** • Le Canada possède des ressources naturelles abondantes et ces ressources sont à la base de la réussite de l'industrie de la haute technologie, qui conçoit une vaste gamme de produits agroalimentaires de qualité supérieure.

**Normes mondiales d'excellence** • La réglementation et le système d'inspection des aliments du Canada sont reconnus sur la scène internationale. Ils ont donné lieu à l'adoption de normes de classe mondiale et à la création de produits sains et nutritifs de qualité supérieure.

**Innovation en recherche** • Le Canada a établi un réseau efficace d'installations de recherche à l'échelle du pays permettant à des scientifiques de concevoir des produits d'avant-garde et de nouvelles technologies.

**Travail d'équipe axé sur la collaboration** • La collaboration entre les différents ordres de gouvernement, les établissements de santé, les universités et l'industrie a contribué à la prospérité de ce secteur dynamique en encourageant l'innovation et la fabrication de produits agroalimentaires variés procurant des bienfaits pour la santé.

## Ouvrages de référence

1. Wood, P.J. et M.U. Beer. 1998. In: *Functional Foods. Biochemical & Processing Aspects*. Mazza, G. (Ed). Technomic Publication Company. Inc. Lancaster, PA pp. 1-37.
2. Fulcher, R.G. et S.S. Miller. 1993. In: *Oat Bran*. Wood, P.J. (Ed.) Amer. Assoc. Cereal. Chem. St. Paul. MN.
3. CFW Report. 2005. *Cer. Foods World*. 50:271-277.
4. American Heart Association. 2003. <http://www.americanheart.org>
5. Braaten, J.T. *et al.*, 1994. *Eur. J. Clin. Nutr.* 48:465-474.
6. Brown, L. *et al.*, 1999. *Am. J. Clin. Nutr.* 69:30-42.
7. Ripsin, C.M. *et al.*, 1992. *J. Am. Med. Assoc.* 267:3317-3325.
8. Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, United States, 1997. 21 CFR Part 101: food labeling: health claims: oats and coronary heart disease Fed. Reg. 62:3584-3601.
9. Department of Health and Health Services, Food and Drug Administration, United States. 2005. Soluble Dietary Fiber from Certain Foods and Coronary Heart Disease. Docket No. 2004P-0512. Federal Register Vol. 70, No. 246 23 décembre 2005.
10. Kerckhoffs, D.A. *et al.*, 2002. *J. Nutr.* 132:2492-2502.
11. Jenkins, A.L. *et al.*, 2002. *Eur. J. Clin. Nutr.* 56:622-628.
12. Behall, K.M. *et al.*, 2005. *J. Am. Coll. Nutr.* 24:182-188.
13. Casiraghi, M.C. *et al.*, 2006. *J. Am. Coll. Nutr.* 25 :313-320.
14. Brouns J.T. *et al.*, 2005. *Nutr. Res. Rev.* 18:145-171.
15. Piillai, R. *et al.*, 2005. *Int. Fed. Soc. Cosmet. Chem.* 8:2-6.
16. Qi. H. 2002. Alberta Crop Industry Research Fund Ltd Newsletter. August 2002. No.6.

*La qualité*  
est dans notre **nature**

Pour en apprendre davantage sur l'industrie canadienne des aliments fonctionnels et des produits de santé naturels, consultez le site :

[www.agr.gc.ca](http://www.agr.gc.ca)

### Agriculture et Agroalimentaire Canada

1341, chemin Baseline, Tour 5, 2<sup>e</sup> étage  
Ottawa (Ontario) K1A 0C5  
Courriel : [ffn-afn@agr.gc.ca](mailto:ffn-afn@agr.gc.ca)

**Auteur** : C.A. Patterson, PhD, PAg  
The Pathfinders Research & Management Ltd.

La présente fiche d'information ne doit en aucun cas être considérée comme une approbation par Agriculture et Agroalimentaire Canada des entreprises, produits et noms de produit qui y sont mentionnés ou illustrés.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2008

AAFC NO. 10071F