



Glucosinolates que l'on trouve dans les crucifères!

Les glucosinolates sont un groupe de glycosides contenant du soufre, présent dans de nombreuses espèces végétales, y compris les légumes crucifères tels que le brocoli, le chou, les choux de Bruxelles et le chou-fleur.

De plus en plus de preuves soutiennent les effets bénéfiques des glucosinolates alimentaires sur la santé globale, y compris en tant qu'agents anticancéreux potentiels, en raison de leur rôle dans la prévention de l'initiation de la cancérogenèse via l'induction d'enzymes de défense cellulaire détoxifiantes et antioxydantes.

Lorsqu'ils sont mis en contact avec les enzymes végétales, les myrosinase, les glucosinolates se décomposent en libérant du glucose et d'autres produits qui servent principalement à la défense des plantes contre les herbivores.

Des études ont montré que les glucosinolates et leurs dérivés peuvent moduler de nombreux processus pertinents, tels que :

- **L'induction d'enzymes cytoprotectrices**
- Active les voies de signalisation Nrf2-antioxydant et anti-inflammatoire qui contribue à la protection cellulaire contre le stress oxydatif et les métabolites réactifs des cancérogènes.
- **Anti-angiogenèse**
- La suppression de diverses voies de signalisation oncogènes, y compris le facteur nucléaire- κ B, le récepteur d'hormone, le transducteur de signal et l'activateur de transcription.

Plus récemment, de plus en plus de preuves ont également montré que les dérivés de glucosinolate ont **le potentiel de moduler les altérer les mécanismes épigénétiques**, telles que :

- La méthylation CpG des gènes (ADN) liés au cancer
- La régulation de la modification des histones
- Les changements dans l'expression des microARN non codants (miARN).
- La régulation des protéines du groupe polycomb
- Tous les modificateurs de cofacteurs épigénétiques, qui peuvent tous contribuer à la cancérogenèse.

Tout ceci pour dire que les glucosinates c'est vraiment hot! Des inhibiteurs de la cancérogenèse, en mettant particulièrement l'accent sur des cibles moléculaires spécifiques et des altérations épigénétiques.

Les goitrogènes : Quand on mange des crucifères on mange des goitrogènes!

Certains aliments dits goitrogènes, contiennent des **substances qui peuvent réduire l'effet des hormones thyroïdiennes**. Ce sont la famille des crucifères, les pêches, les amandes et le soya. Si on veut continuer à manger beaucoup de ces aliments, on doit s'assurer de n'avoir de déficience en iode, sélénium, fer, zinc et cuivre.

Les goitrogènes sont le composé qui protège les crucifères (la plante) contre les herbivores et les insectes, ils sont produits quand on brise la chaire de la plante, le jus qui coule en contient, c'est leur mécanisme naturel de défense de survie dans la nature. **Les goitrogènes sont les glucosinolates. Nos si adorées glucosinolates. C'est le mélange de glucosinolate et de myrosinase qui est la défense de la plante et en même temps, pour nous les humains, un composé qui guéri.**

En tout et partout leur capacité à être des aliments esquifs dépasse largement leur mini-potentielle d'être une toxine alimentaire. Rien à comparer aux oxalates, phytate ou lectines. On peut largement manger des crucifères constamment en s'assurant d'avoir aussi un apport d'iode, de sélénium, de fer, de zinc et de cuivre pour balancer avec la thyroïde.

Les glucosinolates se divise en sous-groupes

Voici ici les deux importants :

- **Isothiocyanate**
 - Les ITC 4-méthylsulfinylbutyl isothiocyanate (sulforaphane, **SFN**)
 - L'isothiocyanate de phénéthyle (**PEITC**)
- **Indoles**
 - Les indoles indole-3-carbinol (**I3C**)
 - 3,3'-diindolylméthane (**DIM**)

Les isothiocyanates (ITC) et les indoles sont des molécules biologiquement actives formées à partir de glucosinolate

Un type particulier d'isothiocyanates est le sulforaphane (SFN) : l'isothiocyanate de 4-méthylsulfinylbutyle

Sulforaphane

Alors le sulforaphane est un isothiocyanate de glucosinolate de crucifère. Pourquoi on parle plus du sulforaphane (SFN) que les deux autres? C'est parce que c'est celui qui contient le plus de la matière qui guérie, c'est celui qui induit la fabrication des puissants inducteurs d'enzymes antioxydante et détoxifiantes aux propriétés anticancéreuses distinctes.

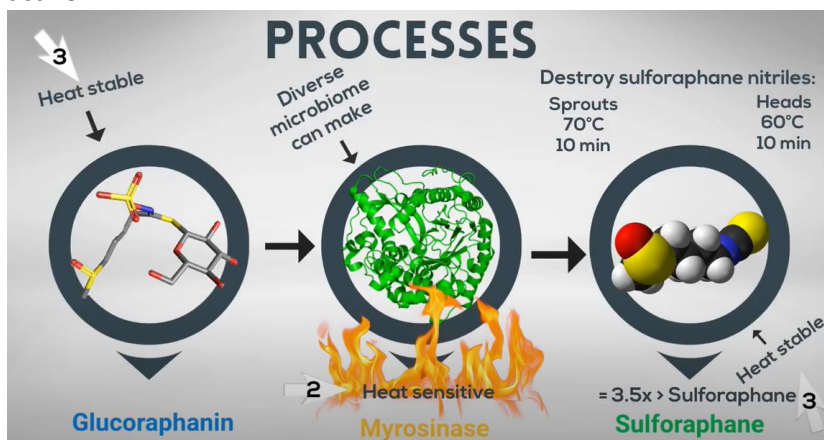
La teneur en glucosinolate des plantes dépend de nombreux facteurs, tels que la variété de la plante, les conditions de croissance, le climat et la distribution spécifique aux tissus d'une plante. Par exemple, dans les légumes Brassicales/Crucifères, 0,5 à 28 mol de glucosinolates aliphatiques et aromatiques par gramme de poids sec et 0,7 à 8 mol de glucosinolates d'indole par gramme de poids sec ont été signalés.

Myrosinase

Les glucosinolates sont des glucosides relativement inertes du point de vue biologique; cependant, leur hydrolyse par les **enzymes myrosinase** (bthioglucosidase) après soit hachage, le coupage, le tranchage du légume comme à une attaque d'insectes conduit à la conversion de **composés** biologiquement actifs des sulforaphane. C'est-à-dire que **c'est en brisant les cellules des crucifères que leur sulforaphane se mélangent à leur myrosinase et que le composé qui guérie se forme et devient actif.**

Il faut savoir :

- Il faut savoir que l'enzyme myrosinase est **inactivée par la chaleur** pendant le processus de cuisson et ébullition!
- Et aussi il faut savoir une autre affaire, c'est que aucune cuisson n'est pas le mieux non plus car il existe dans les crucifères une protéine appelé "epithiospecifier" qui empêche la formation du composé : sulforaphane active.
- Mais nous avons découverts que d'ajouter de l'extrait de graine de moutarde brune ou de soupoudrer de la poudre de moutarde brune sur les crucifères augmente les taux de notre fameuse enzyme myrosinase et augmente de 4 fois plus l'absorption de la sulforaphane active!
- Nous avons aussi découvert que certaine des bactéries du tractus gastro-intestinal des humains et mammifères produisent l'enzyme myrosinase et permettre l'absorption de sulforaphane activé.



Nos options de préparation :

- Alors on a comme option de les manger crues, qui fait que on a une certaine perte à cause de la protéine epithiospecifier mais qui tout de même va nous apporter une partie des composés actifs magique surtout si on lui rajoute de la poudre de moutarde brune...
 - On a aussi comme option de les cuire en masse et même des faire bouillir ce qui tueras les enzymes myrosinase mais en rajoutant de la moutarde brune en poudre qui contient des myrosinase dessus juste avant la consommation nous obtiendront de cette manière les composés actifs.
 - Mais pour obtenir les composés actifs qui guéri dans leur plus grande concentration, le best serait de les faire cuire vapeur pendant 3-4 minutes. Une légère cuisson a pour effet de désactiver la protéine epithiospecifier, mais ne désactive pas significativement la myrosinase comme le fait l'ébullition. Cela est parfait, on a ce que l'on veut! Ça ramolli et réchauffe le crucifère et en plus on obtient 3.5 fois plus de concentration de cette manière.
1. Cru : couper, hacher ou trancher les crucifères et laisser environ 20-30 minutes pour que la myrosinase se mélange et agisse bien, puis manger!
 2. Vapeur 3-4 minutes, ajouter moutarde brune et ensuite manger!
 3. Bouillit en ajoutant de la moutarde, puis manger!
 4. Best : Cuit dans l'eau à 60 degrés pendant 10 minutes et ensuite manger tout de suite !
 5. Best ++ : Pousse de brocoli à 70 degrés pendant 10 minutes et puis mangez tout de suite!

Dosage de sulforaphane!

60mg de sulforaphane par jour ! YEAH = à 140g de pousses de brocoli ! une tasse et demie de brocoli!

Food (raw)	Serving	Total Glucosinolates (mg)
Broccoli sprouts	1 ounce (28.349 grams)	281*
Brussels sprouts	½ cup (44 g)	104
Garden cress	½ cup (25 g)	98
Mustard greens	½ cup, chopped (28 g)	79
Turnip	½ cup, cubes (65 g)	60
Cabbage, savoy	½ cup, chopped (45 g)	35
Kale	1 cup, chopped (67 g)	67
Watercress	1 cup, chopped (34 g)	32
Kohlrabi	½ cup, chopped (67 g)	31
Cabbage, red	½ cup, chopped (45 g)	29
Broccoli	½ cup, chopped (44 g)	27
Horseradish	1 tablespoon (15 g)	24
Cauliflower	½ cup, chopped (50 g)	22
Bok choy (pak choi)	½ cup, chopped (35 g)	19



Légumes crucifères

- bok choy
- Brocoli
- choux de Bruxelles
- Choux
- Chou-fleur
- Chou vert
- Raifort
- chou frisé
- Chou-rave
- Feuilles de moutarde
- Colza
- Rutabagas
- Épinard
- Navets

Image Préparation:


For the **Ultimate Biohacker**

5. RAW BROCCOLI




Heat liquid to 60°C = 140°F then drop broccoli in for 10 minutes.

+




OR

Chop

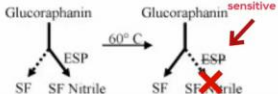


=



3.5 x more bioavailable SFN!

Heat sensitive





Glucoraphanin $\xrightarrow{\text{ESP}}$ SF SF Nitrile

Glucoraphanin $\xrightarrow{60^\circ\text{C}}$ SF SF Nitrile


For the **Ultimate Biohacker**

7. BROCCOLI SPROUTS




Heat liquid to 70°C = 158°F then drop broccoli in for 10 minutes.

+




OR

Chop



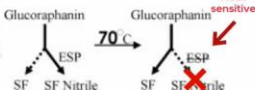
=



*3.5 x more bioavailable SFN!

*on top of the 10 - 100 times more SFN in the mature broccoli head.

Heat sensitive



Glucoraphanin $\xrightarrow{\text{ESP}}$ SF SF Nitrile

Glucoraphanin $\xrightarrow{70^\circ\text{C}}$ SF SF Nitrile

Conclusion:

Consommer 60 mg par jours des composés actifs des dérivés de glucosinolates alimentaires, tels que le SFN, le PEITC et le DIM, inhibent le processus cancérogène, améliorent le métabolisme cellulaire, induisent l'arrêt du cycle cellulaire et l'apoptose, et affectent positivement l'épigénome du cancer comme le gène suppresseur de tumeur.

On ne se gêne pas pour manger des crucifères à la tonne !!!