

SAPONINA

iteipmai



# Les saponines en agro- alimentaire

*Dr. Denis BARRON*

*Centre de Recherche Nestlé, Boîte Postale 44, CH-1000 Lausanne  
26, Suisse*

*Denis.Barron@rdls.nestle.com*



Colloque Saponina - Les rendez-vous d'Herbalia - Chemillé, 14 Janvier 2011

1



## Introduction (1/3)

Bruneton 2009, Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales

« La plupart des saponosides possèdent des propriétés hémolytiques et sont très toxiques à l'égard des animaux à sang froid »

Trease & Evans 2009, Pharmacognosy

« Saponins have haemolytic properties and when injected into the blood stream are highly toxic »

Dubray 2010; Guide des contre-indications des principales plantes médicinales

« Les saponosides possèdent en commun un pouvoir hémolytique et plus ou moins moussant. Peu dangereux après une prise unique, les effets négatifs d'une consommation à long terme demeurent encore mal établis »





## Introduction (3/3)

- Glycosides de triterpènes ou stéroïdes très représentés dans la famille des Fabacées



*Saponaria officinalis*  
Caryophyllacées

Aliment	Famille botanique	Concentration en saponines (g/kg )
Pois-chiches	Fabacées	56
Epinards	Chénopodiacées	47
Graines de soja	Fabacées	43
Asperges	Liliacées	15
Pois	Fabacées	11
Lentilles	Fabacées	3.7-4.6

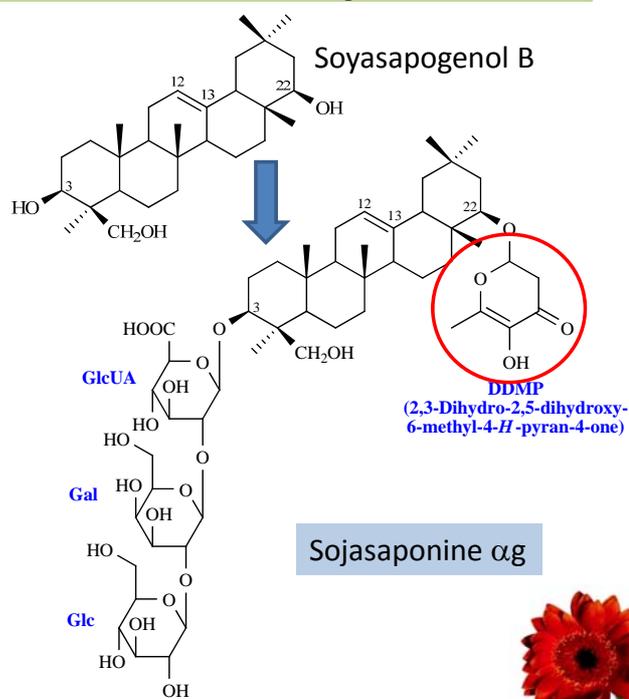
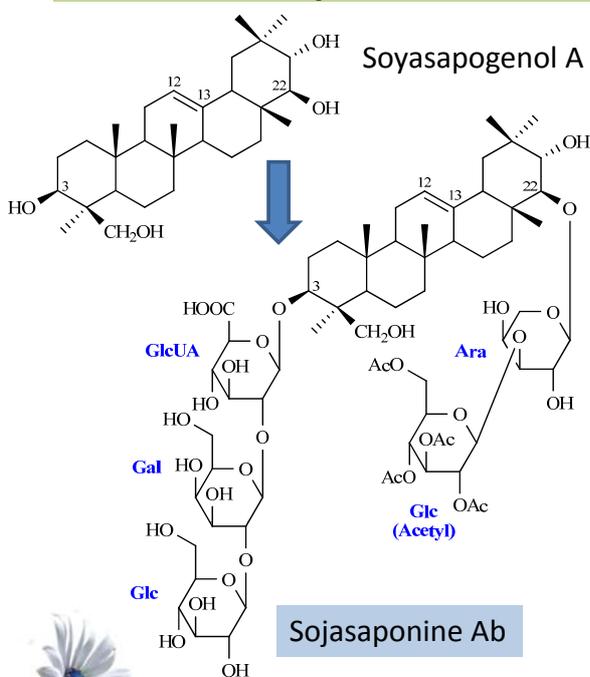
D'après Belitz *et al.* 2004; Food Chemistry  
Fenwick & Oakenfull 1983, *J. Sci. Food Agric.*  
**34**, 186-191.

Colloque Saponina - Les rendez-vous d'Herbalia - Chemillé, 14 Janvier 2011

4



# Les plantes alimentaires riches en saponines: Graines de soja



## Pois chiches, pois, lentilles, haricots Saponines dérivent du sapogenol B

*Cicer arietinum* L



Secs

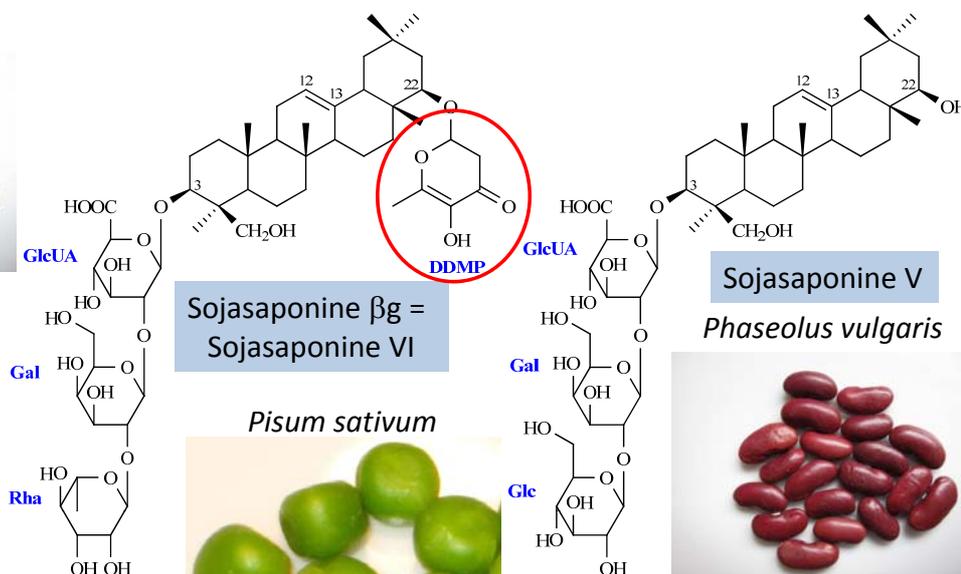
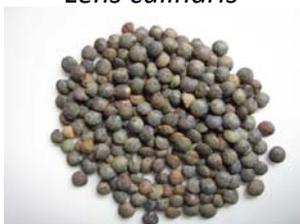


Cuits



# Pois chiches, pois, lentilles, haricots Saponines dérivent du sapogenol B

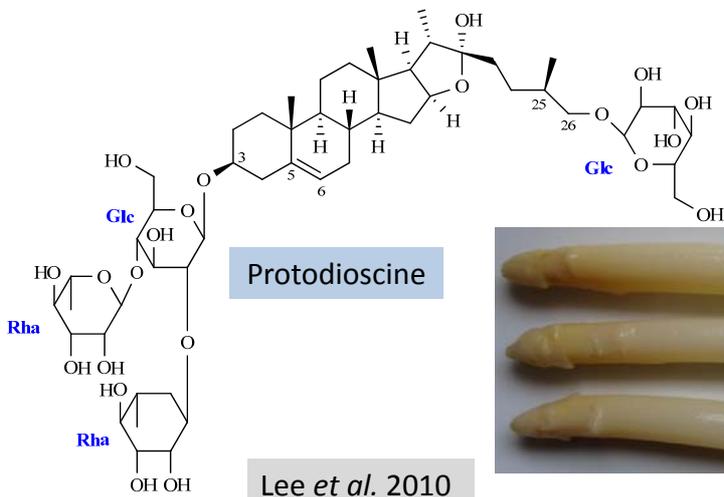
*Lens culinaris*



*Pisum sativum*



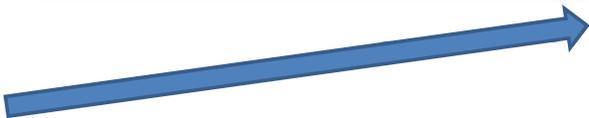
# Asperges: Saponines stéroïdiques



Protodioscine

Lee *et al.* 2010  
*J. Food Sci.*  
**75**, C703-C709.

*Asparagus officinalis*  
 Surtout asperges blanches  
 Moins concentré dans les  
 asperges vertes



La concentration en saponines augmente de la  
 pointe à la base

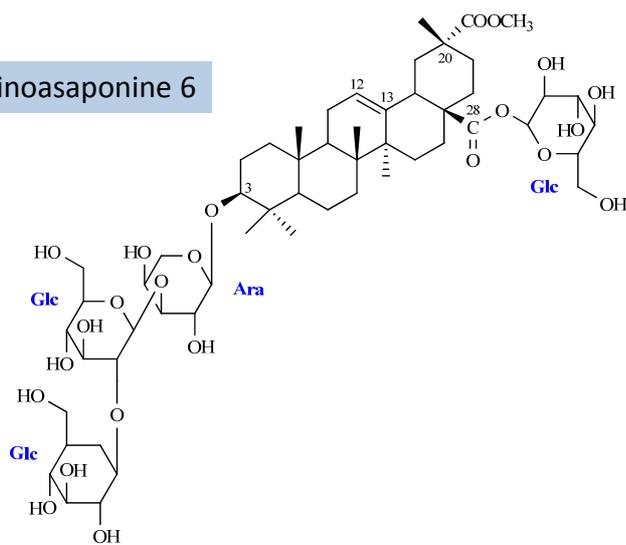


# Le quinoa (Chénopodiacées)

Plante annuelle des montagnes des Andes.

Les saponines sont présentes dans l'enveloppe des graines

Quinoasaponine 6

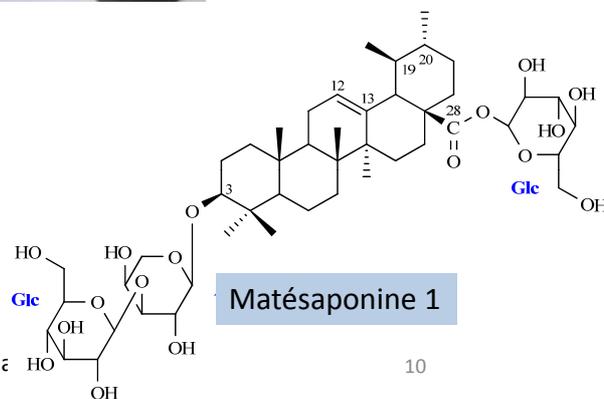


*Chenopodium quinoa*

# Le Maté: *Ilex paraguariensis* (Aquifoliacées)



Source:  
Wikipedia



Colloque Saponina - Les rendez-vous d'Herbè

## Contenu en saponines des huiles végétales ?

- Certaines saponines ne sont pas aussi hydrophiles que l'on pourrait penser
- La question de leur présence dans les huiles végétales peut être posée
- Question à l'heure actuelle très peu documentée (difficultés dans l'analyse et la quantification des saponines)
- Exemple: Les graines de l'Arganier sont très riches en saponines mais leur présence dans l'huile d'argan n'a pas fait l'objet de travaux scientifiques publiés



Source:  
<http://www.flickr.com/photos/mykreeve/4432296546/>



Source: <http://www.recettes-cuisine-afrique.info/?Huile-d-argan,52>



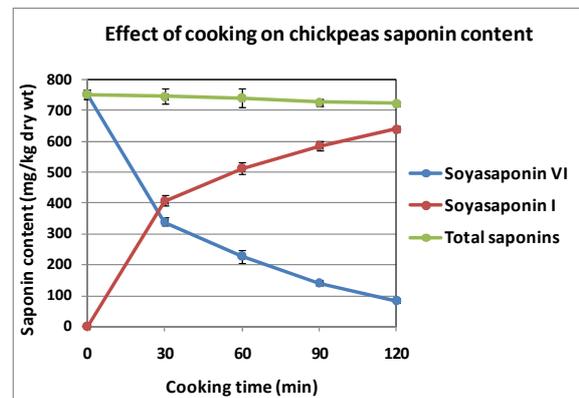
## Stabilité des saponines

- Traitement des légumes avant consommation
  - Broyage
  - Trempage
  - Germination
  - Fermentation
  - Cuisson

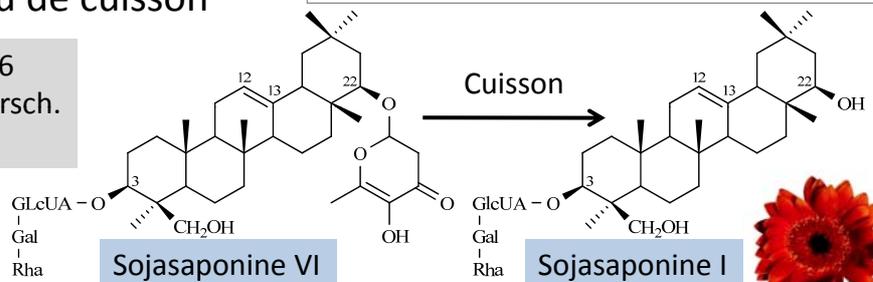


## Stabilité des saponines de pois chiche et lentilles (1/2)

- Trempage (pH 2.8 à 8.8) : Pas d'effet quel que soit le pH de la solution + pas de saponine extraite dans les eaux de trempage.
- Cuisson: dégradation partielle de la sojasaponine VI en sojasaponine I. Les deux saponines sont également présentes dans l'eau de cuisson



D'après Ruiz *et al.* 1996  
Z. Lebensm. Unters Forsch.  
**203**, 366-369



Colloque Saponina - Les rendez-vous d'Herbalia - Chemillé, 14 Janvier 2011

13

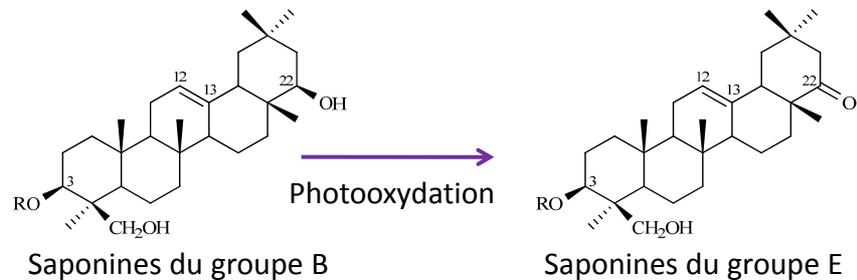
## Stabilité des saponines de pois chiche et lentilles (2/2)

- Diminution des saponines totales au cours de l'ébullition des lentilles et des pois-chiches Xu & Chang 2009, *J. Agric Food Chem.* **57**, 10718-10731.
- D'autres études concluent à une diminution de la teneur en saponines totales durant le trempage, la cuisson ou encore la germination Jood *et al.* 1986, *J. Sci Food Agric.* **37**, 1121-1124.
- Méthodes basée sur l'hydrolyse acide des saponines et détermination colorimétrique des aglycones (Liebermann-Burchard or vanilline)
- Les saponines résistent à la cuisson (CCM quantitative après révélation H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) Fenwick & Oakenfull 1983, *J. Sci. Food Agric.* **34**, 186-191.



## Stabilité des saponines du soja

- Photooxydation



- Fermentation
  - Fermentation d'un extrait de germes de sojas avec des bactéries lactiques [Hubert et al. 2008, Food Chem. 109, 709-721.](#)
  - A nouveau diminution de la concentration en saponines du groupe B avec perte du résidu DDMP et libération de maltol
  - Possiblement clivage d'autres liaisons osidiques mais pas de déglycosylation totale



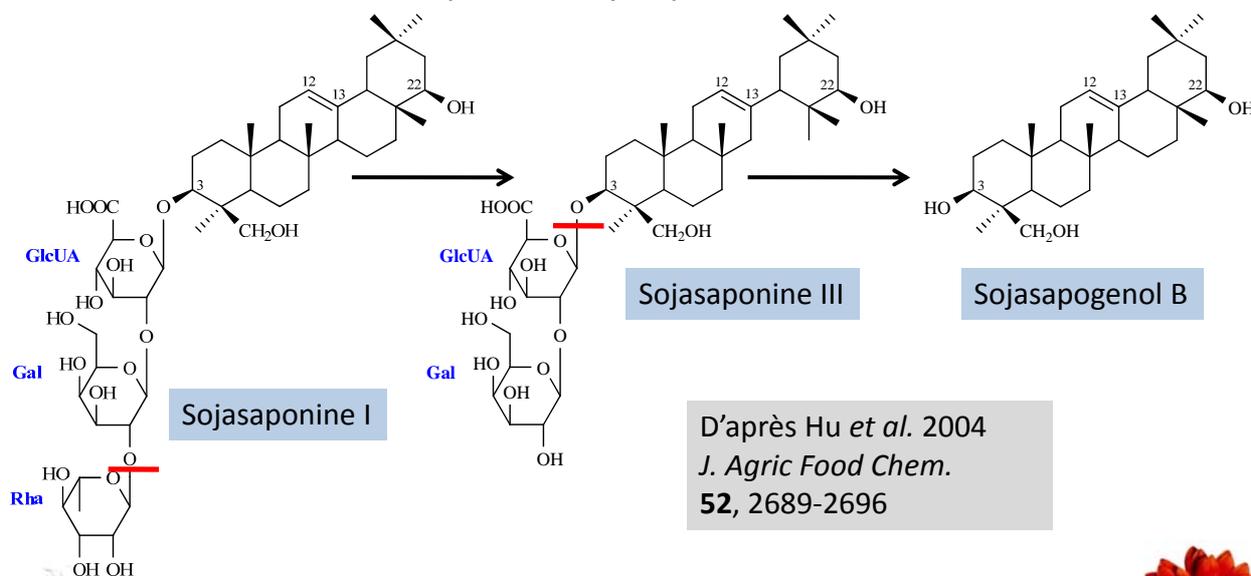
## Toxicité des saponines par voie orale

- Un certain nombre d'études ont démontré l'absence de toxicité des saponines par voie orale, par exemple pour celles du Yucca, du soja, du *Quillaja* ou de la luzerne.
- Attention cependant ces études sont anciennes (1966-1984) et concernent avant tout les animaux.



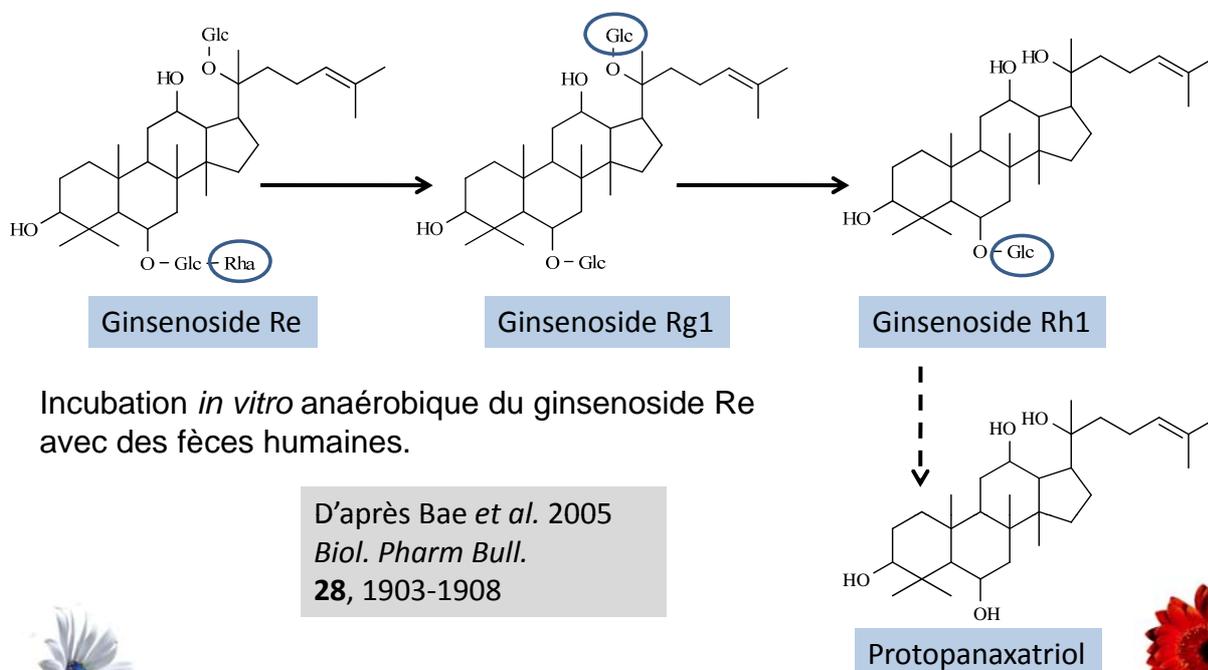
## Métabolisme humain des saponines (1/3): Sojasaponine I

Incubation *in vitro* anaérobie de la sojasaponine I avec la flore fécale humaine.



D'après Hu *et al.* 2004  
*J. Agric Food Chem.*  
**52**, 2689-2696

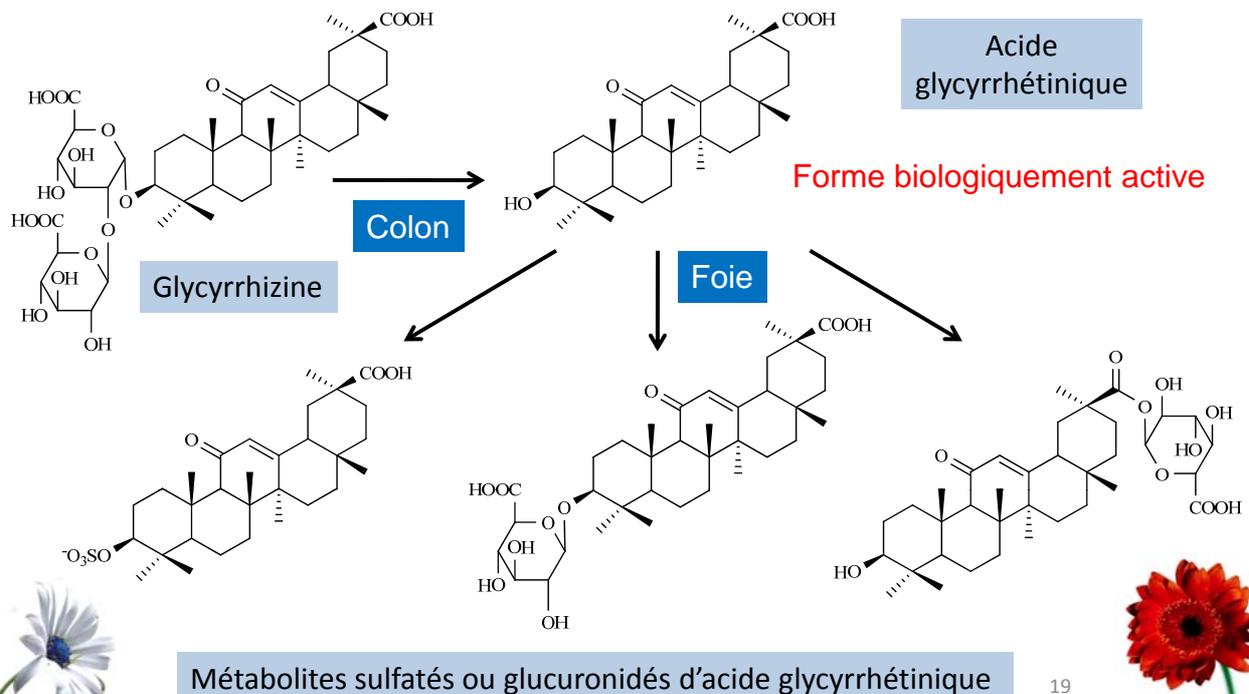
## Métabolisme humain des saponines (2/3): Ginseng



Incubation *in vitro* anaérobique du ginsenoside Re avec des fèces humaines.

D'après Bae *et al.* 2005  
*Biol. Pharm Bull.*  
**28**, 1903-1908

## Métabolisme humain des saponines (3/3): Glycyrrhizine



19

## L'activité des aglycones libérées doit être prise en compte

- Pseudo-aldosteronisme:
  - Inhibition de l'activité de l'enzyme 11- $\beta$ -hydroxy-steroid dehydrogenase-2 (11- $\beta$ -HSD), qui catalyse la conversion du cortisol en cortisone.
  - L'excès de cortisol stimule le récepteur aux minéralocorticoïdes.
  - Il en résulte une augmentation de la sécrétion en potassium et au contraire une rétention de sodium et d'eau, ce qui peut causer des problèmes d'oedèmes et d'hypertension.



## Propriétés sensorielles des saponines: Beaucoup sont amères

- La sojasaponine I (pois) est amère, astringente et possède un goût métallique. *Price et al. 1985, Food Chem. 17, 105-115.*
- Soja: Ce sont les saponines du groupe A qui possèdent le goût le plus désagréable avec une amertume intense.

*Okubo et al. 1992, Biosci. Biotechnol. Biochem. 56, 99-103.*

- Les saponines de l'asperge sont également amères

*Kawano et al., Agric. Biol. Chem. 39, 1999-2002 (1975); Agric. Biol. Chem. 41, 1-8 (1977)*

- de même que celles du quinoa *Ma et al. 1989, J. Nat. Prod. 52, 1132-1135*
- et du pois. *Heng et al. 2006, J. Sci. Food Agric. 86, 1225-1231*
- Le pedunculoside, l'une des saponines majeures du fruit d'*Ilex paraguariensis* est très amer.

*Taketa et al. 2004, J. Braz. Chem. Soc. 15, 205-211*

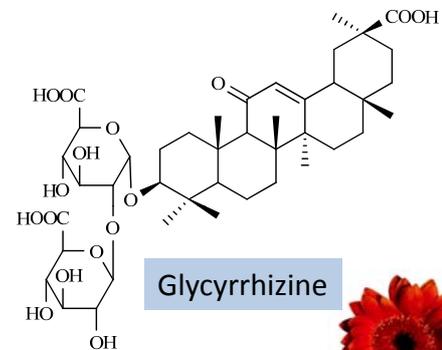
Colloque Saponina - Les rendez-vous d'Herbalia - Chemillé, 14 Janvier 2011

21



## D'autres saponines présentent au contraire un goût sucré (1/2)

- Réglisse: Rhizome de *Glycyrrhiza glabra*
- Famille Fabacées
- Le principal constituant est la glycyrrhizine, également commercialisée de forme de produit pur (sel d'ammonium)
- La glycyrrhizine est perçue **150 fois plus sucrée que le saccharose**
- Aux USA: Statut GRAS (Generally Recognized As Safe). Additif E958 (édulcorant autorisé en France).
- Limite supérieure de consommation raisonnable pour la majorité de la population est de 100 mg/personne et par jour



## D'autres saponines présentent au contraire un goût sucré (2/2)

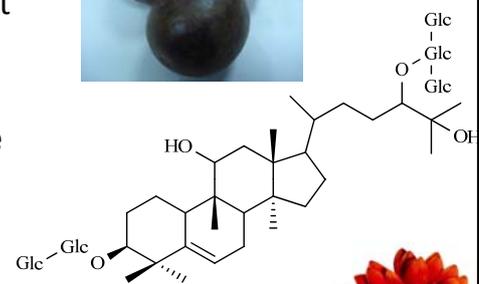
- Luo Han Guo = Fruit de *Siraitia grosvenorii* (synonyme *Momordica grovenorii*)
- Famille Cucurbitacées
- Plante cultivée dans la région autonome du Guangxi en Chine.
- Le Luo Han Guo est connu et utilisé depuis des centaines d'années en Chine comme édulcorant naturel
- Le principal constituant du fruit est le mogroside V, environ **300 fois plus sucré que le saccharose**
- L'extrait de Luo Han Guo est reconnu comme **GRAS** aux USA en qualité d'édulcorant naturel



<http://www.acupuncture-and-chinese-medicine.com/momordica-fruit.html>



Source: Wikipedia



Mogroside V

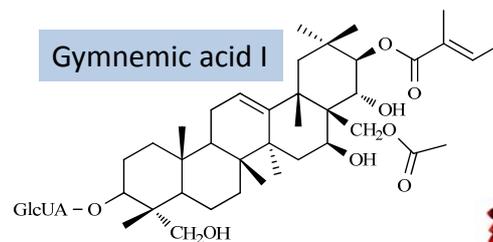


## D'autres saponines ont la propriété de bloquer la perception sucrée

- *Gymnema sylvestre* (Asclépiadacées)
  - Herbe ligneuse grimpante native des forêts tropicales du sud et du centre de l'Inde
  - Usage traditionnel: antidiabétique
  - Nom Indien: « Gurmar » dérivant de deux mots, Gur = sucre, et Mar = tuer
  - Principes actifs: Un groupe de saponines (acides gymnémiques) et une protéine (gurmarine)



Source: Wikipedia



## Les saponines en qualité d'émulsifiants naturels

- Les saponines sont aussi utilisées dans certaines boissons pour réaliser un « effet mousse »:
  - *Quillaja saponaria*: Bois de Panama.
  - *Yucca schidigera* (Agavacées): Plante du Sud-Ouest de l'Amérique du Nord. Surtout utilisé dans la préparation de la « root beer », boissons carbonatées, « cola drinks » en Amérique du Nord



Source:  
Wikipedia

*Yucca schidigera*



Source:  
Wikipedia

« Root beer »



## Conclusion



- **Composés naturels (Tendance vers la suppression des additifs de synthèse)**
- **Sources végétales appropriées disponibles**
- **Stables dans la plupart des procédés alimentaires (sauf fermentation)**
- **Importants développements à prévoir du côté des édulcorants naturels**
- **Futurs développements possibles du côté des émulsifiants naturels**



- **Mélanges complexes difficiles à caractériser**
- **Souvent associées à des goûts peu agréables**
- **Image de toxicité encore bien présente aujourd'hui**
- **Les effets d'une exposition régulière et à long terme sont peu connus**

