

Saponinen

Leo Pruimboom

Saponinen zijn glycosiden (steroïde of triterpenoïde) en komen voor in een groot aantal planten en plantproducten die een belangrijke rol spelen binnen de dagelijkse voeding van de mens. Er is uitgebreid onderzoek gedaan met betrekking tot de invloed van saponinen op membraanpermeabiliteit, de activiteit van het immuunsysteem, de cholesterolstofwisseling en op de ontwikkeling van kanker. Daarnaast bestaat onderzoek waarin duidelijk gemaakt wordt dat saponinen de groei, de voedingsinname en de reproductiecapaciteit beïnvloeden [1,2]. Dit betreft effecten die zowel positief als negatief kunnen uitpakken. Het verhogende effect op de permeabiliteit van bepaalde membranen wordt bijvoorbeeld binnen de geneeskunde gebruikt om de absorptie van bepaalde medicijnen in het maagdarmkanaal te verhogen [3]. Een effect dat ongewild de kans op het doorsluizen van bepaalde voedingsantigenen verhoogt, waardoor de persoon in kwestie gevoeliger wordt voor de ontwikkeling van auto-immuunziekten zoals diabetes en coeliakie [4,5]. Zeer veel planten bevatten saponinen en saponinen worden zelfs geproduceerd door bepaalde bacteriën en ongewervelde zeedieren [6]. Sommige saponinen zijn duidelijk toxisch, terwijl andere saponinen de gezondheid van de mens juist ondersteunen. Saponinen worden geproduceerd door planten om zichzelf te beschermen tegen micro-organismen en insecten [7]. Saponinen behoren daarom tot de zogenaamde fytotoxische stoffen. De toxiciteit ligt niet alleen in de antimicrobiële werking, maar tevens in de mogelijke remmende werking op de opname van vitaminen en eiwitten via de darm [8].

In hoeverre saponinen toxisch zijn voor de mens hangt af van een aantal factoren:

- de bron
- de chemische structuur
- de dosis

Bron van saponinen

Saponinen komen voor in een groot aantal wilde en gecultiveerde planten die deel uitmaken van de dagelijkse voeding en ze worden al eeuwen lang gebruikt voor medische doeleinden [8]. Triterpenoïde saponinen komen voor in peulvruchten (waaronder sojabonen en pinda's), tomaten, aardappelen, paprika's, aubergines en graanproducten. Maar ook alle alliumsoorten, thee, spinazie, suikerbiet, asperges, fenegriek en ginseng bevatten deze saponinen.

Eén van de meest onderzochte saponinen komt van de schors van de Quillaja saponaria-boom. Deze boom komt van origine voor in het Andesgebergte. De autochtone bevolking heeft van de boomschors altijd zeep gemaakt, terwijl sjamanen de saponinen uit de boomschors gebruikten (en gebruiken) als panacee [1].

Saponinen uit de verschillende knoflooksoorten hebben een groot aantal voordelige effecten op de menselijke gezondheid. Ze verbeteren de cholesterolhuishouding, ontgiften sterke omgevingstoxinen [9] en zijn krachtige fungiciden [10].

Saponinen uit soja, aardappelen, tomaten, peulvruchten en pinda's lijken in het algemeen vooral een negatieve uitwerking te hebben op de menselijke gezondheid [11,12].

Planten produceren saponinen op het moment dat ze aangevallen worden door bepaalde pathogenen (bacterie, virus, schimmel), door aanvallen van insecten en door bepaalde fysische factoren zoals sterke zonnestraling [8]. Wat is nu het grote verschil tussen saponinen die de gezondheid bevorderen (zoals in allium, asperges, spinazie) en degene die ziekte kunnen uitlokken (zoals de saponinen in graan, peulvruchten, tomaten, aardappelen en pinda's)?

De vooral toxische saponinen bevinden zich in voedingsmiddelen die tot voor kort nooit deel hebben uitgemaakt van de dagelijkse voeding van de mens. Zo worden de meeste graansoorten pas zo'n 10.000 jaar door mensen gegeten, waarbij het grootse gebruik pas een paar honderd jaar plaatsvindt. Peulvruchten, een voedingsmiddel waarvan de mensen zeggen: "die waren er altijd al...", worden pas zo'n 8.000-3.000 jaar (respectievelijk bonen en soja) door de mens gebruikt als voeding. Toen was de consumptie sporadisch en nu uitgebreid. Tienduizend en achtduizend jaar klinkt als heel veel; op de totale menselijke evolutieladder is dat slechts een fractie (0,5% van twee miljoen jaar, ofwel 333 generaties van in totaal 66.660). Voorheen werden deze planten alleen maar aangevallen en gegeten door pathogenen en insecten. Mensen zijn totaal niet in staat om rauw graan te verteren en dus als voedingsmiddel te kunnen gebruiken. Granen, peulvruchten en pinda's zijn het zaad van de plant (het kind). De plant zal dus alles doen om haar zaad te

beschermen tegen haar 'roofdieren'. Wordt het zaad dan toch gegeten, dan moet het een aantal eigenschappen bezitten zoals:

1. resistent zijn tegen spijsverteringsenzymen
2. met behoud van kiemkracht in zijn geheel weer het spijsverteringskanaal van een dier verlaten
3. de darm verhoogd permeabel maken
4. toxinen bevatten die bij opname door de darm, leverresistent zijn en
5. dodelijk zijn voor het insect.

Juist de saponinen uit de 'toxische' voedingsmiddelen voldoen aan deze voorwaarden. Echter: dezelfde strategieën worden gebruikt tegen 'nieuwe' roofdieren: de mens. Ook bij de mens wordt de darm kapot gemaakt, zijn saponinen leverresistent en resistent tegen spijsverteringsenzymen. Gelukkig doden deze saponinen de mens niet direct; ze zorgen echter wel voor activatie van het immuunsysteem, waardoor een chronische lage graad ontsteking ontstaat. Een ontstekingsbeeld dat onder andere kan zorgen voor auto-immuunziekten en cardiovasculaire aandoeningen. Waarom mensen deze voedingsmiddelen zijn gaan eten wordt verklaard in een zeer begrijpelijk artikel van Loren Cordain [14,15]. Samengevat gaat het om de feiten dat ten eerste granen/peulvruchten, maar ook aardappelen en tomaten, makkelijk op te slaan zijn (droog en relatief ongevoelig voor rotting), ten tweede een hoge opbrengst per m² opleveren en ten derde goedkoop te verbouwen zijn.

Spinazie, uien, asperges, maar ook vruchten zoals bittermeloen (*Momordica charantia*) bevatten saponinen die wel degelijk een gezondheidsbevorderende werking hebben [16]. Dit zijn planten die al gegeten werden door niet-humane primaten en/of geen of een positief effect hebben op de gezondheid van die primaten [17].

Samenvatting en conclusie

Saponinen zijn stoffen die voorkomen in een groot aantal planten, bacteriën en ongewervelde zeedieren. Het woord 'saponine' komt van het Latijnse woord 'sapo' dat zeep betekent. Het schuim dat ontstaat bij het wassen van gedroogde peulvruchten ontstaat door de saponinen.

Saponinen kunnen een positieve of een negatieve uitwerking hebben op de gezondheid van de mens. Uit voedingsmiddelen zoals uien, knoflook, fenegriek, ginseng en asperges kunnen ze gezien worden als medicijn door hun uitgebreide invloed op een groot aantal werkingsmechanismen zoals de energiestofwisseling, hormonale regulering, bloedsomloop en ontgiftiging.

Toxische saponinen uit granen, sojabonen, peulvruchten, aardappelen, tomaten en pinda's kunnen beschouwd worden als hoofdoorzaak voor de ontwikkeling van lage graad ontstekingsprocessen via onder andere verhoging van de doorlaatbaarheid van de darm (leaky gut syndrome) en chronische activatie van het immuunsysteem tegen, vaak lichaams-eigen, antigenen.

Het al of niet aanwezig zijn van goede of slechte saponinen in de voedingsmiddelen van de mens bepaalt of deze voedingsmiddelen beschouwd kunnen worden als ideale voedingsmiddelen voor de mens [18]. <<



Referenties

1. Francis G, Kerem Z, et al. The biological action of saponins in animal systems: a review. *Br J Nutr* 2002;88(6):587-605
2. Friedman M. Potato glycoalkaloids and metabolites: roles in the plant and in the diet. *J Agric Food Chem* 2006;54(23):8655-81
3. Fasano A. Physiological, pathological, and therapeutic implications of zonulin-mediated intestinal barrier modulation: living life on the edge of the wall. *Am J Pathol* 2008;173(5):1243-52
4. Fasano A, Shea-Donohue T. Mechanisms of disease: the role of intestinal barrier function in the pathogenesis of gastrointestinal autoimmune diseases. *Nat Clin Pract Gastroenterol Hepatol* 2005;2(9): 416-22
5. Sapone A, de Magistris L, et al. Zonulin upregulation is associated with increased gut permeability in subjects with type 1 diabetes and their relatives. *Diabetes* 2006;55(5): 1443-9
6. Yu B, Sun J. Current synthesis of triterpene saponins. *Chem Asian J* 2009;4(5): 642-54
7. Lee MR. The Solanaceae: foods and poisons. *J R Coll Physicians Edinb* 2006;36(2):162-9
8. Barceloux DG. Potatoes, tomatoes, and solanine toxicity (*Solanum tuberosum* L., *Solanum lycopersicum* L.). *Dis Mon* 2009;55(6):391-402
9. Khalil WK, Ahmed KA, et al. The inhibitory effects of garlic and Panax ginseng extract standardized with ginsenoside Rg3 on the genotoxicity, biochemical, and histological changes induced by ethylenediaminetetraacetic acid in male rats. *Arch Toxicol* 2008;82(3):183-95
10. Barile E, Bonanomi G, et al. Saponins from *Allium minutiflorum* with antifungal activity. *Phytochemistry* 2007;68(5):596-603
11. Knudsen D, Jutfelt F, et al. Dietary soya saponins increase gut permeability and play a key role in the onset of soyabean-induced enteritis in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Br J Nutr* 2008;100(1):120-9
12. Fenwick GR, Price KR, Tsukamoto C, et al. Saponins. In *Saponins In Toxic Substances in Crop Plants*, [FJPD'Mello, CM Duffus and JH Duffus, 1991
13. Keukens EA, de Vrije T, et al. Molecular basis of glycoalkaloid induced membrane disruption. *Biochim Biophys Acta* 1995;1240(2):216-28
14. Cordain L. Cereal grains: humanity's double-edged sword. *World Rev Nutr Diet* 1999;84:19-73
15. Cordain L, Miller J, et al. Scant evidence of periodic starvation among hunter-gatherers. *Diabetologia* 1999;42(3):383-4
16. Li QY, Chen HB, et al. Cucurbitane triterpenoids from *Momordica charantia*. *Magn Reson Chem* 2007;45(6):451-6
17. Chapman CA, Chapman LJ. Foraging challenges of red colobus monkeys: influence of nutrients and secondary compounds. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol* 2002;133(3):861-75
18. Rietjens IM, Martena MJ, et al. Molecular mechanisms of toxicity of important food-borne phytotoxins. *Mol Nutr Food Res* 2005;49(2):131-58.