



Moleculaire structuur onderbelicht

Voedingsvezel is een 'black box'

Granen bevatten natuurlijke voedingsvezels.

Tekst: Raymond Gemen
Foto's: Michel Zoeter, Flickr.com

►►► Al sinds de introductie in 1953 staat de definitie voor het begrip 'voedingsvezel' ter discussie. De meest recente Europese richtlijn (2008/100/EG) geeft aan dat ook koolhydraatstructuren die niet van planten afkomstig zijn maar wèl bepaalde fysiologische effecten kunnen bewerkstelligen, tot de voedingsvezels dienen te worden gerekend. De auteur van dit artikel deed voor CSM Innovation onderzoek naar de definiëring van voedingsvezels in studies over de gezondheidseffecten van vezels.

De fysiologische effecten van voedingsvezels hebben veelal betrekking op het maag-darmstelsel, maar kunnen ook van invloed zijn op het LDL-cholesterol, de postprandiale (na de maaltijd) glucose respons en het immuunsysteem. Het fysiologische effect van de voedingsvezel op het menselijk lichaam heeft een rol gespeeld bij de vor-

ming van de huidige definitie (zie kader). Bij het categoriseren kan er daarom, naast de mate van oplosbaarheid in water, gekeken worden naar eigenschappen als viscositeit en fermenteerbaarheid die van invloed zijn op deze fysiologische effecten. De zeer ruime definitie van de voedingsvezel leidt ertoe dat het begrip kan worden

beschouwd als een 'black box' waarbij de moleculaire structuur van een voedingsvezel kan variëren in moleculaire massa, lengte van de keten, monomeer ratio, vertakking, bindingstype en zijketens. Het karakteriseren van deze moleculaire structuur lijkt echter van belang omdat uit dier-experimentele en in-vitro onderzoeken is gebleken dat juist de moleculaire structuur (de mate van) het fysiologische effect bepaalt. Om een voorbeeld te geven: beta-glucanen (uit haver bijvoorbeeld) met een hogere moleculaire massa zijn in staat een viskeuze voedselmassa te vormen die opname van glucose in de dunne darm vertraagt. Daarnaast zijn er aanwijzingen dat de moleculaire structuur van de vezel de samenstelling van de darmflora kan beïnvloeden. In een goed wetenschappelijk opgezette humane interventiestudie moet het ingrediënt of de component die wordt toegevoerd (exposure) eenduidig worden beschreven zodat het eventuele effect (outcome) daaraan kan worden toegekend. EU-voedselagentschap EFSA stelt dan ook hoge eisen aan de bewijsvoering van de zogenoemde 'structuur/effect relaties' als het gaat om de gezondheidsclaims voor producten.





Moleculaire structuur

Om een overzicht te krijgen van wat er nu bekend is omrent het effect van de moleculaire vezelstructuur op gezondheidseffecten in mensen, hebben we de wetenschappelijke literatuur gescreend op humane interventie studies naar het effect van voedingvezels die van nature in granen voorkomen, op gewichtsmanagement en darmgezondheid. Bij gewichtsmanagement gaat het vooral om het effect op de post-prandiale bloedspiegels voor glucose en insuline, bij darmgezondheid om het fermentatiepatroon in de dikke darm waar de dikke darmflora de koolhydraatstructuren omzetten in korte vetzuurketens die eventuele gezondheidseffecten met zich mee brengen. Synthetische vezels als inuline, galacto- en fructo-oligosacchariden zijn hierbij buiten beschouwing gelaten.

In de gevonden publicaties is gekeken in hoeverre de moleculaire structuur is beschreven in de 'materiaal & methode' secties. Uit dit review is gebleken dat het beschrijven van de moleculaire structuur maar bij een klein aantal van de studies is gedaan; slechts 13 van de 48 gevonden wetenschappelijke publicaties hebben naast het vermelden van het 'type' vezel ook informatie verschafft over bepaalde moleculaire eigenschappen. Dat de moleculaire structuur zo varieert, zou een reden kunnen zijn waarom de publicaties hierover weinig informatie verschaffen. De moleculaire structuur kan immers variëren in moleculaire massa, monomeer ratio en vertakking, en wordt nog steeds geclassificeerd als dezelfde voedingsvezel. Zo wordt de moleculaire structuur in granen onder andere bepaald door de herkomst en het oogstjaar van de bepaalde graensoort.

Bovendien kunnen bereidingsprocessen van (negatieve) invloed zijn op de moleculaire structuur; naast koken en bakken kunnen een langere mix- en fermentatietijd van (brood)deeg de moleculaire massa verlagen en de potentie om een viskeuze massa te vormen, verminderen. Bij vriezen wordt dit lager doordat er moleculaire bindingen veranderen. De fermentatie in de dikke darm wordt versneld door verlaging van de moleculaire massa, maar tot nu toe is er nog geen duidelijk patroon in de gevormde vezuren te herkennen.

Ook van belang is de beschikbaarheid van de voedingsvezels; wanneer oplosbare vezels 'opgesloten' zitten in de voedselmatrix kunnen zij worden beschouwd als onoplosbare vezels die alleen bijdragen aan een grotere hoeveelheid feces.

Definitie voedingsvezel

Voor de toepassing van EU-richtlijn (2008/100/EG) wordt onder 'voedingsvezels' verstaan: koolhydraatpolymeren bestaande uit drie of meer monomere eenheden, die in de menselijke dunne darm niet verteerd en niet opgenomen worden en tot de volgende categorieën behoren:

- eetbare koolhydraatpolymeren die van nature voorkomen in levensmiddelen zoals die worden geconsumeerd;
- eetbare koolhydraatpolymeren die langs fysische, enzymatische of chemische weg uit grondstoffen voor levensmiddelen zijn verkregen en een gunstig fysiologisch effect hebben dat door algemeen aanvaarde wetenschappelijke gegevens wordt gestaafd;
- eetbare synthetische koolhydraatpolymeren met een gunstig fysiologisch effect dat door algemeen aanvaarde wetenschappelijke gegevens wordt gestaafd.

Naast voedingsvezels bevat een maaltijd uiteraard ook andere bestanddelen en deze totale massa van eten en drinken bepaalt uiteindelijk of de vezels van invloed kunnen zijn op de viscositeit van de voedselmassa en de beschikbaarheid in de dikke darm voor fermentatie.

Gestandaardiseerde methode

Door de ruime voedingsvezeldefinitie is het niet mogelijk om alle vezelstructuren met één analysemethode te bepalen. Bovendien maakt de meest gebruikte methode om totaal- en (on)oplosbaar vezelgehalte (AOAC 991.43) te bepalen geen onderscheid tussen oplosbare vezels met een hoge en lage moleculaire massa. Deze is dus niet in staat een potentieel gezondheidseffect te meten. De opzet van toekomstige humane interventiestudies kan worden verbeterd door een gestandaardiseerde methode te ontwikkelen om de viscositeit in het maag-darmstelsel te bepalen en met nieuwe methoden om de fermentatie in de gehele dikke darm te kunnen bestuderen.

Zoals vermeld is er in de publicaties van humane interventiestudies met betrekking tot gewichtsmanagement en darmgezondheid weinig tot geen aandacht besteed aan de beschrijving van de moleculaire structuur

van voedingsvezels. De resultaten en conclusies zijn daarom moeilijk te extrapoleren en uitkomsten van studies zijn moeilijk te vergelijken. De aanwijzingen die er zijn uit in-vitro en dierstudies op het effect van de moleculaire structuur van voedingsvezels uit granen op zowel glucose- en insulinerespons als de fermentatie in de dikke darm, worden dan ook niet ondersteund door de humane interventieonderzoeken.

Deze bevindingen laten zien dat de materie complexer is en de eventuele gezondheidseffecten van voedingsvezels genuanceerder liggen dan men waarschijnlijk denkt. Ten eerste is het voor het eventuele gezondheidseffect van belang hoe de vezelstructuur er op moleculair niveau uitziet. Ten tweede dient er geen negatief effect van de productbereiding op de optimale structuur te zijn. Tenslotte bepaalt de samenhang van alle bestanddelen van de (opeenvolgende) maaltijd(en) het uiteindelijke fysiologische effect.

Er ligt hier dus een grote uitdaging om optimale moleculaire structuren voor voedingsvezels te vinden met betrekking tot bepaalde gezondheidseffecten. Deze kennis kan weer mogelijkheden bieden voor productinnovaties. Tot slot is er nog winst te behalen in het ontwikkelen van gestandaardiseerde analysemethoden voor zowel het bepalen van de voedingsvezels als de gezondheidseffecten in het menselijk lichaam.



Referentie

R. Gemen, P.J.F. de Vries, J.L. Slavin. Relationship between molecular structure of cereal dietary fiber and health effects: focus on glucose/insulin response and gut health. *Nutrition Reviews* 2011; Vol.69 (1): 22-33.



Uit cichoreiwortels wordt de wateroplosbare vezel inuline gehaald.