

De complexe kant van **koolhydraten**

Koolhydraten zijn volgens diëtgoeroes slecht voor je gezondheid. De werkelijkheid ligt echter genuanceerder.

SHURAILA STOPPEL

Hebben koolhydraten een imago-probleem? Zelfbenoemde voedingsdeskundigen en diëtgoeroes roepen al enige tijd dat koolhydraten slecht zijn. Je krijgt er diabetes, obesitas of een verstoorde bloedsuikerspiegel van. Maar de naam koolhydraat is een verzamelnaam. Het is een groep voedingsstoffen bestaande uit koolstof, waterstof en zuurstof. En om al die koolhydraatmonomeren en -polymeren over een kam te scheren, is misschien wat kort door de bocht.

GERAFFINEERD

Fred Brouns, hoogleraar Food Health Innovation van de universiteit Maastricht, licht toe: “Koolhydraten zijn niet ongezond, maar een deel van onze bevolking eet te veel geraffineerde koolhydraten, zoals suiker, witbrood en snelkookrijst, waar geen vezels meer inzitten. We krijgen best veel suiker binnen omdat fabrikanten allerlei producten heel zoet maken, omdat mensen zoet zo lekker vinden. Terwijl we eigenlijk meer voedingsvezels – niet-verteerbare koolhydraten – moeten eten.”

Jurriaan Mes van de Wageningen UR leidt het EU-project genaamd Fibebiotics waarin hij uitzoekt of complexe koolhydraten, de voedingsvezels, gezondheidsbevorderende eigenschappen bezitten. Van vezels weet men al dat ze cholesterol in het bloed kunnen verlagen. Mes onderzoekt vooral het immuunregulerend vermogen van vezels.

De Wageningse onderzoeker heeft een paar hypotheses. Zo vermoedt hij dat epidermiscellen in de darm dan wel de macrofagen die door de epidermis heen steken, de koolhydraten rechtstreeks kunnen herkennen en via receptoren een immuungerelateerde respons oproepen. Ook zijn er bepaalde soorten bacteriën in de dikke darm die kortketenvetzuren, zoals boterzuur uit complexe koolhydraten, produceren. Kortketenige vetzuren

kunnen dienen als energiebron voor darmcellen. Deze vetzuren hebben ook een immuunregulerend vermogen en men denkt dat de aanwezigheid ervan gezond is. De onderzoekers in de groep van Mes vonden in vitro onder meer dat β -glucanen, die voorkomen in bijvoorbeeld granen en paddenstoelen, immuunmodulerende effecten gaven.

VERZADIGING

Koolhydraatchemicus en hoogleraar levensmiddelenchemie Henk Schols, ook van de Wageningen UR, onderzocht binnen een breed consortium koolhydraten die een verzadigend effect kunnen geven en daarmee wellicht de strijd kunnen aanbinden met obesitas. Voedingsvezels zijn koolhydraten met goede verzadigingseffecten. “Er zijn verschillende vormen van verzadiging,” vertelt Schols, “en de Engelse taal heeft daar ook twee woorden voor, *satiation* en *satiety*. Satiety komt neer op stoppen met eten omdat je vol zit, en bij *satiety* start je niet met eten omdat je nog vol zit. Dat laatste heeft te maken met een terugkoppeling uit de darmen. Vezels hebben een effect op beide typen verzadiging, maar het effect verschilt sterk per vezeltype.”

Vezels met viskeuze eigenschappen zoals pectines, β -glucanen en guargom verhogen *satiety*. Dat is vooral een fysisch fenomeen doordat deze vezels water binden en daardoor het gevoel van een volle maag geven. Bij *satiety* spelen signaleringmechanismes, door afbraakproducten

van vezels na fermentatie in de darmen, een rol. “Tot vijf jaar geleden dachten we dat vezels alleen maar brandstof waren voor de bacteriën in het darmstelsel, maar inmiddels weten we dat de vezelafbraakproducten van bacteriën in de darm ook signalen, waaronder verzadigingssignalen, afgeven. Mogelijk zowel via hormonen als via receptoren op de darmcellen”, vertelt Schols.

Voor het onderzoek naar de chemische structuur van vezels en hun afbraakproducten gebruikt Schols veel chromatografische technieken (zie kader). Ze scheiden de polysacchariden op lading en grootte en identificeren zo de voedingsvezels. De verschillen in vezels blijken belangrijk te zijn. “Structuurverschillen in de vezels, zoals veresterde groepen in pectines, bepalen verschillen in hoeveelheid signalering.”

GUNSTIG

Schols moedigt consumptie van complexe koolhydraten niet alleen aan gezien de verzadigingseffecten, maar ook vanwege de algehele gezondheidseffecten: “Er zijn in mijn ogen meerdere gunstige effecten van vezels. Dat is het directe effect van vezels en hun fermentatieproducten op het immuunsysteem en de kortketenige vetzuren die een positieve correlatie laten zien met gezondheid, bijvoorbeeld met verminderd voorkomen van darmkanker.”

Mes kijkt naar de immuunmodulerende effecten door polysacchariden aan mo-

CHROMATOGRAFIE EN MS IN HET VEZELONDERZOEK

- Gaschromatografie en HPLC: detectie van kortketenige vetzuren
- HPLC: intermediaire fermentatie metabolieten zoals lactaat en succinaat
- High performance size exclusion chromatografie: polysaccharide scheiding op grootte
- High performance anion exchange chromatografie en hydrophobic interaction liquid chromatography en Ion-trap en ion mobility mass spectrometry: oligosaccharidekarakterisatie en voedingsvezelprofiel na afbraak met zuivere en goed gekarakteriseerde enzymen
- Maldi-TOF: oligosaccharide profiling en karakterisatie

delsystemen toe te voegen. “We isoleren de polysachariden uit voedsel als gerst, haver en paddenstoelen door het voedsel lang te koken waarna de polysachariden vrijkomen. Vervolgens centrifugeren, precipiteren en vriesdrogen we de polysachariden, zodat we de zuivere stoffen kunnen bestuderen.”

‘We vergelijken de vaccinatie-efficiëntie’

De Fibebiotics-onderzoeker kijkt *in vitro* naar de rechtstreekse effecten op darmcellen en immuuncellen. “We voegen vezels aan gekweekte cellen toe en kijken naar cytokineproductie.” De achterliggende gedachte is dat er koolhydraten voorkomen in de celwand van ziekteverwekkende gisten en bacteriën. Als je vezels eet, zien je immuuncellen in de darm koolhydraten.

De immuuncellen denken dan dat er ziekteverwekkers aanwezig zijn en produceren vervol-

gens cytokines. Zo zagen de onderzoekers *in vitro* de immunomodulerende effecten van β -glucanen. “Maar we bestuderen ook effecten van vezels op het immuunsysteem in mensen,” gaat Mes verder. “We vergelijken in ons lopende onderzoek vaccinatie-efficiëntie. We kijken dan welke vezels hogere antilichaamtiteren geven. We zagen al positieve trends, maar helaas zijn de effecten in mensen niet snel significant. We moeten nog meer mensen en vezels testen om een voorspellend model te kunnen ontwikkelen.”

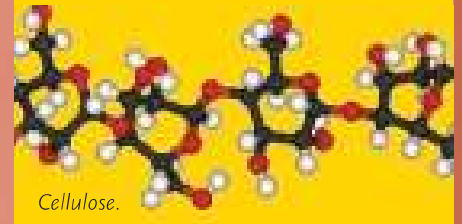
GELD

En wat zijn dan de beste vezels? Er zijn gezondheidsclaims voor β -glucanen, en pectine. Zij dragen bij aan een gezond cholesterolniveau. En van oligofructose en inuline stelde de Europese voedselautoriteit EFSA, vast dat zij het verzadigingsgevoel verhogen. Brouns: “Het is niet per se gezegd dat deze vezeltypes het best zijn, maar hier stopt de industrie wel veel geld in.”

De β -glucanen doen het overigens ook goed in immunomodulatie-experimenten. “De ESFA kende daar echter nog geen gezondheidsclaims aan toe, omdat er op dit moment nog geen bewijs is dat het daadwerkelijk tot minder ziekte leidt,” vertelt Brouns. “Aan de andere kant denk ik dat elke ontwikkeling waarbij mensen meer vezels binnenkrijgen goed is.”

Mes suggereert dat behalve de voedingsfabrikanten ook de farmaceutische indus-

Bekende complexe koolhydraten, oftewel voedingsvezels zijn cellulose en arabinoxylanen uit volkoren producten en pectinen in groenten en fruit.



trie de resultaten van het immuunregulerende vezelonderzoek kan toepassen: Bijvoorbeeld als adjuvans bij vaccinaties.

ONTBIJT

Nu al voegen fabrikanten van melk- en ontbijtproducten enzymatisch geproduceerde, niet-verteerbare oligosachariden aan hun waren toe. Hierdoor vullen deze product meer. En fruitrepen bevatten toegevoegde vezels in de vorm van pectines.

Schols verwacht dat we over een paar jaar meer concrete vezelaanbevelingen krijgen. “Nu volstaat nog het advies dat je voldoende vezels moet binnenkrijgen, zo’n 25 tot 30 gram per dag. Over een paar jaar is de kennis zo ver dat we weten welke soort vezels het best zijn. Zowel voor de verzadiging als voor de immuunregulatie.”

