

# Een andere blik op suikers

De ene suiker is de andere niet. Suiker-expert **Marthe Walvoort** onderzoekt hoe de structuur van suikers samenhangt met hun functie in het menselijk lichaam. 'Ook in fruit zitten ongezonde suikers.'

**J**e hebt gezonde vetten, zoals in vis en noten, en ongezonde vetten, zoals in patat en hamburgers. Maar dat er ook van suikers gezonde en ongezonde varianten bestaan, weten veel minder mensen. 'Mensen denken bijvoorbeeld dat de suikers in fruit gezond zijn,' zegt Marthe Walvoort, adjunct-hoogleraar chemische glycobioïologie aan de RUG. 'Maar dat is een misvatting. Ze zijn net zo ongezond als de suiker die in cola zit.'

Dat is even slikken – helemaal als je weet dat er in sinaasappelsap bijna net zoveel suiker zit als in cola. Nog zo'n misvatting: dat toegevoegde suikers altijd slecht zijn.

'Welnee,' zegt Walvoort. 'Het gaat erom wát voor suikers het zijn. In flesvoeding voor baby's zitten toegevoegde suikers die juist heel goed zijn.' Hoe zit dat dan? Om dat uit te leggen, neemt ze een duik in de chemie van suikers – haar vakgebied. 'Ja, ik ben geen voedingsdeskundige,' benadrukt ze. 'Ik ben scheikundige. Vanuit de chemie onderzoek ik suikers en hun eigenschappen.'

## Ringetje koolstofatomen

Suikers, zo legt Walvoort uit, zijn moleculen die vooral bestaan uit koolstof-, waterstof- en zuurstofatomen. De koolstofatomen vormen een ringetje, met daarin ook één

zuurstofatoom. De overige atomen hangen eraan als zijketens. Die zijketens bepalen het karakter van de suiker. Niet alleen hun samenstelling is van belang, maar ook hun plaatsing aan dat ringetje: steken ze naar boven of naar beneden? Zo kun je van het basismolecuul glucose (met zes koolstof-, twaalf waterstof- en zes zuurstofatomen, ook wel geschreven als  $C_6H_{12}O_6$ ) acht verschillende varianten maken door de zijketens anders aan het ringetje te hangen – en nog eens vele andere suikers door het ringetje op een andere plek te sluiten. Zo krijg je bijvoorbeeld fructose (fruitsuiker), dat ook de formule  $C_6H_{12}O_6$  heeft.

## Vezels

Die ringetjes kun je ook nog eens met elkaar combineren. Als je een glucose- en een galactosemolecuul aan elkaar koppelt, krijg je lactose, oftewel melksuiker. En glucose met fructose geeft sucrose, ook wel bekend als sacharose: de suiker die je in je koffie doet, afkomstig uit suikerbiet of suikerriet.

Ons lichaam zet al die verschillende suikers om in glucose. 'Dat is de vorm waar je lichaam iets mee kan,' zegt Walvoort. 'Glucose is een belangrijke brandstof voor je spieren, en voor je hersenen.' Maar het is ongezond als je er te veel van binnenkrijgt en dat gebeurt best snel. Je lichaam slaat de overtollige energie dan op als vet. Bovendien kan een teveel aan suiker uitmonden in een verstoorde insulinehuishouding, wat uiteindelijk kan leiden tot hart- en vaatproblemen en diabetes type 2.

## 'Tegenwoordig zijn suikers altijd en overal beschikbaar'

'Van oudsher zorgde de natuur ervoor dat we niet te veel suiker binnenkregen', vertelt Walvoort. 'Fruit was bijvoorbeeld schaars en seizoensgebonden. En fruit bevat veel vezels, waardoor je er snel vol van raakt. Probeer maar eens drie sinaasappels achter elkaar te eten.' Maar tegenwoordig zijn suikers altijd en overal beschikbaar. En als je sinaasappels uitperst, dan raak je de vezels kwijt en houd je vooral de suikers over. 'Dan krijg je wel in één keer de suiker en energie van drie sinaasappels binnen.'

## Goede bacteriën

De suiker lactose vind je veel in moedermelk. Is dat dan niet óók slecht? 'Nee, de baby heeft die suikers nodig omdat hij zo snel groeit,' antwoordt Walvoort. Maar naast lactose zitten er in moedermelk meer dan tweehonderd complexere suikers, die elk zijn opgebouwd uit twee tot vijf verschillende suikerbouwstenen. 'De baby kan die complexe suikers niet op de normale manier verteren. Dat is het cruciale verschil tussen een suiker die schadelijk kan zijn of niet: kun je die vorm wel of niet gemakkelijk afbreken? De complexe suikers arriveren via mond, maag en dunne darm heelhuids in de dikke darm. Daar leven bacteriën die die suikers wél als brandstof kunnen gebruiken. Het gaat hier dus om goede bacteriën, benadrukt Walvoort: bacteriën die helpen bij het verteren van voedsel, die vitamine K maken en een belangrijke rol spelen in de afweer tegen ziekteverwekkers. 'De goede bacteriën verdrijven de ziekmakende en ze produceren

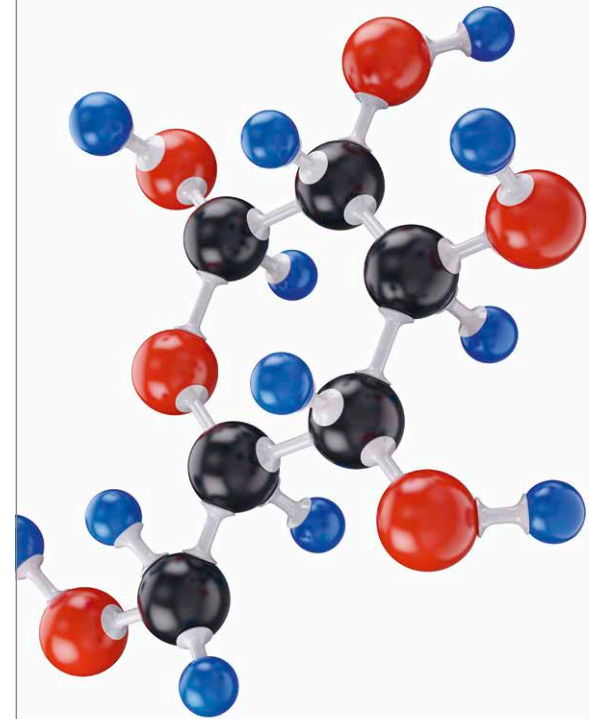
allerlei gunstige stoffen. Bijvoorbeeld zuren, die schadelijk zijn voor pathogene bacteriën. En stoffen die ons eigen immuunsysteem stimuleren.'

Volwassenen kunnen hun eigen goede bacteriën helpen door veel vezels te eten, bijvoorbeeld uit granen en groenten. Veel van die vezels zijn zelf gunstige suikers. De baby krijgt ze via de moedermelk. Vooral in de babytijd kunnen die goede bacteriën wel een steuntje in de rug gebruiken, want een baby is nog bezig zijn darmflora te ontwikkelen. Ook het immuunsysteem is nog niet volop ontwikkeld. Walvoort: 'Wij zijn nog stukje bij beetje aan het ontdekken waar die suikers in de moedermelk allemaal voor dienen.'

## Suikers namaken

Om die functie beter te kunnen onderzoeken werken Walvoort en haar collega's aan methoden om die suikers in het lab na te maken. Dan kun je er namelijk grotere hoeveelheden van produceren, en in zuivere vorm. Maar het namaken van die suikers is niet zo gemakkelijk. 'Bij eiwitten en DNA zijn wetenschappers daar al veel verder in, maar suikers zitten chemisch gezien veel complexer in elkaar, omdat ze uit zo veel verschillende bouwstenen bestaan. Je hebt daarnaast ook allerlei vertakte moedermelksuikers. Wij denken dat juist die zijtakken belangrijk zijn voor de functies van die suikers.' De wetenschappers kunnen nu geleidelijk gaan onderzoeken welke suikers of suikerketens precies zorgen voor die werking tegen pathogenen, en welke voor de stimulering van het immuunsysteem. Walvoort: 'Als we dat weten, dan kunnen we misschien gunstige toevoegingen aan flesvoeding ontwikkelen.' Die zijn er deels al, merkt ze op. In de betere flesvoeding zitten al zogeheten galacto- en fructo-oligosachariden. Die worden ook wel prebiotica genoemd: ze stimuleren de gunstige bacteriën, die we kennen als probiotica. 'Maar in moedermelk zitten veel meer verschillende soorten suikers, met veel meer functies. Wij willen die specifiek gaan namaken.'

Samen met Wageningen UR en het UMC Groningen hebben Walvoort en haar collega's al een eerste suiker met een antipathogene werking succesvol nagemaakt en getest. Die kunstmatige suiker blijkt de groei van bepaalde ongunstige bacteriën te remmen. 'Het is een *proof of principle* waar we heel blij mee zijn,' zegt Walvoort. 'Nu willen we natuurlijk meer suikers gaan maken. Misschien heb je voor die gunstige werking niet eens de complete suiker nodig, maar slechts een stukje ervan. De mogelijkheden zijn legio. Dit is echt een heel spannende tijd.'



**Marthe Walvoort (1983)** studeerde scheikunde in Leiden, was daarna onderzoeker in Oxford en keerde terug naar Leiden voor haar promotieonderzoek, waarop zij cum laude promoveerde. Na een postdoc bij Massachusetts Institute of Technology (Cambridge, VS) trok de RUG haar eind 2015 aan als Rosalind Franklin Fellow. Sinds begin 2021 is ze adjunct-hoogleraar Chemical Glycobiology bij het Stratingh Institute of Chemistry van de Faculteit Science & Engineering. Ze leidt een groep van zes promovendi. Daarnaast is ze mede-oprichter en lid van de Young Academy Groningen (YAG).