



ZOETMIDDELEN MET EN ZONDER SUIKERS (3)

Zoetstoffen: Gezond alternatief voor suikers? (1)

Door: H. de Lint, diëtiste/natuurvoedingsdeskundige

Uit de laatste Voedselconsumptiepeiling blijkt dat 60% van de Nederlanders laagcalorische zoetstoffen gebruikt. Hierbij gaat het voornamelijk om frisdranken, vruchtendranken en zuivelproducten. Echter 70% van de Nederlanders geeft aan niet overtuigd te zijn van de veiligheid van deze zoetstoffen. Dat maakt hen extra gevoelig voor verontrustende berichten op internet en andere media. Gezondheidsprofessionals denken meestal genuanceerder over zoetstoffen en kunnen hierbij een belangrijke voorlichtende rol vervullen.

Indeling zoetstoffen

Zoetstoffen kunnen worden ingedeeld op basis van chemische structuur en zoetkracht. Intensieve zoetstoffen hebben een te verwaarlozen energetische bijdrage en een enorme zoetkracht in vergelijking met suiker (sacharose).

Voor intensieve zoetstoffen, met uitzondering van thaumatine, is een Aanvaardbare Dagelijkse Inname (ADI) vastgesteld. ADI is de hoeveelheid van een stof per kg lichaamsgewicht die door de mens levenslang dagelijks geconsumeerd kan worden zonder dat er nadelige effecten op de gezondheid zijn te verwachten. Hierbij is vanuit proefdieronderzoek een ruime veiligheidsmarge ingebouwd (factor 100).

Allereerst worden de extensieve zoetstoffen besproken. Dit zijn chemisch gezien polyolen of suikeralcoholen met een zoetkracht die gelijk of lager dan die van suiker (sacharose) is.

Extensieve zoetstoffen (polyolen)

Polyolen hebben de volgende gemeenschappelijke eigenschappen:

- Geven volume aan gerechten en worden om die reden ook wel bulkzoetstoffen genoemd;
- Iets minder of net zo zoet als suiker (sacharose);
- Veroorzaken geen of nauwelijks tandbederf (cariës). Xylitol beschermt zelfs;
- Leveren ook energie, maar wel minder dan suiker: 240 kcal/100 g (vgl. sacharose: 400 kcal/100 g). Daarom niet erg zinvol in verband met afvallen. Erytritol is de enige uitzondering: levert 20 kcal/100 g.
- De mate waarin polyolen de Glykemische Index (GI) beïnvloeden is afhankelijk van de metabole verwerking. Volgens de American Diabetes Association is de invloed ongeveer de helft in vergelijking met suiker (sacharose). Erytritol is de enige binnen deze groep die nagenoeg geen invloed op de GI heeft;
- Grotere hoeveelheden veroorzaken maag-darmklachten, zoals darmrommelingen, darmkrampen, winderigheid en diarree. Erytritol geeft geen aanleiding tot deze gastro-intestinale bijwerkingen;
- Op het etiket moet worden vermeld dat

- het product een zoetstof bevat en welke dat is. Bij de voedingswaardedeclaratie staan polyolen onder de koolhydraten vermeld. De maximale hoeveelheid in verband met darmklachten wordt meestal ook op de verpakking aangegeven;
- Sorbitol, xylitol, erytritol en mannitol komen in kleine hoeveelheden voor in natuurproducten en hebben mede daardoor de voorkeur binnen deze groep.

De volgende extensieve zoetstoffen zullen kort worden besproken: sorbitol, xylitol, erytritol, mannitol, maltitol, isomalt en lactitol.

Sorbitol (E420)

Sorbitol komt van nature veel voor in lijsterbessen (*Sorbus aucuparia*), waaraan het zijn naam ontleent. Het komt ook voor in bessen, kersen, pruimen, peren, appels, perziken, abrikozen, zeewieren en algen. De zoetkracht is ongeveer de helft van die van suiker (sacharose).

Sorbitol wordt behalve als suikervervanger toegepast als stabilisator, verdikkingstof en/of vochtregulator in bijvoorbeeld gebak en koekjes. Voor industriële toepassing wordt het uit glucose bereid.

Sorbitol wordt voor ongeveer 30% opgenomen in de darmen en 70% wordt door darmbacteriën omgezet in kooldioxidegas. In de lever wordt sorbitol omgezet tot fructose, om vervolgens in glucose en/of vet te worden omgezet. Door de geleidelijke omzetting in glucose heeft het weinig tot geen invloed op het bloedglucosegehalte. Sorbitol heeft een conserverende werking, is bestand tegen verhitting en trekt snel vocht aan (droog bewaren). Soms blijft het in deeg zichtbaar als onopgeloste stippen.

De ADI van sorbitol is onbeperkt. Bij gebruik van meer dan 5 (kinderen) of 10 (volwassenen) g/dag kunnen maagdarmklachten optreden. Bij gevoelige personen al bij kleinere hoeveelheden;

Sorbitol wordt onder meer toegepast in Sionon (puur sorbitol), kauwgom, drop, snoepgoed en gebak.



*De wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) is een natuurlijke bron van sorbitol. De bessen danken hun Nederlandse naam aan het feit dat lijsters en andere vogels er dol op zijn. Behalve sorbitol bevatten de bessen o.a. organische zuren en veel vitamine C.*

Foto: P.E. Jonasen

Xylitol (E967)

Xylitol komt van nature in kleine hoeveelheden voor in groenten en fruit. De zoetkracht is ongeveer even groot als die van suiker (sacharose). Voor industriële toepassing wordt het gesynthetiseerd uit xylaan, een stof die voorkomt in berkenhout, stro, amandelschillen, maïsstoppels en afval van de papierindustrie. Xylaan wordt door hydrolyse omgezet in xylose, dat wordt gehydrogeneerd tot xylitol.

Xylitol is een normaal tussenproduct in de koolhydraatstofwisseling. Het wordt voor ongeveer 30% opgenomen uit de darm, de rest wordt omgezet door darmbacteriën.

Xylitol beschermt tegen het optreden van tandcariës door remineralisatie van beginnende lesies (gaatjes) te stimuleren en remming van de groei van cariës veroorzakende bacteriën. Dit is ook de reden dat veel tandpasta's xylitol bevatten. De Europese Autoriteit voor Voedselveiligheid (EFSA: European Food Safety Authority) bevestigt

dat kauwgom gezoet met bijna 100% xylitol een bijdrage levert aan het voorkomen van tandplak, een risicofactor voor het ontstaan van cariës bij kinderen. Leaf, producent van Xylifresh, communiceert deze positieve werking van xylitol naar de consument: Xylitol helpt tandplak voorkomen. Deze kauwgom bevat 99,8% xylitol. Voor een optimaal resultaat moet je wel minstens driemaal per dag twee kauwgums na de maaltijd gebruiken.

De ADI van xylitol is onbeperkt. Een dosis van 50 g/dag (of 10 g ineens) kan bij volwassenen tot diarree leiden. Voor kinderen: 25 g/dag of 5 g in één keer. Gevoelige personen kunnen al bij lagere doseringen klachten krijgen.

Xylitol is uitsluitend verkrijgbaar voor industriële doeleinden en wordt toegepast in kauwgom en gebitsproducten.

Erytritol (E968)

Erytritol komt van nature voor in fruitsoorten als peren, meloenen en druiven, maar ook in champignons en gefermenteerde producten, zoals wijn, sojasaus en kaas. Qua smaak lijkt het op suiker en de zoetkracht bedraagt ongeveer 60–80% van de zoetkracht van suiker (sacharose). Erytritol wordt vervaardigd uit (tarwe/maïs)zetmeel met behulp van enzymatische hydrolyse (glucose) en fermentatie. Het is toegelaten als zoetstof, draagstof, verdikkingsmiddel en stabilisator. Vergeleken met andere '-olen' werkt erytritol minder snel laxerend, want het wordt geabsorbeerd en verlaat het lichaam onveranderd via de urine. Erytritol is los verkrijgbaar (Sukrin van Benvital).

Mannitol (E421)

Mannitol komt voor in vruchten, planten, paddenstoelen, zeewieren en manna (ingedroogd sap van de manna- of pluim-es (*Fraxinus ornus*)). De zoetkracht bedraagt ongeveer 50–60% van de zoetkracht van suiker (sacharose).

Mannitol is een isomeer van sorbitol. Voor industriële toepassing wordt het uit glucose bereid. Behalve als suikervervanger

wordt het ook toegepast als antiklontermiddel en metaalbinder. Mannitol is bestand tegen verhitting.

Ongeveer 65% wordt door de darmen opgenomen en daarna afgebroken tot fructose. Een deel (17%) wordt onveranderd met de urine uitgescheiden. De rest wordt door darmbacteriën omgezet.

De ADI voor mannitol is onbeperkt. Een consumptie van meer dan 5 (kinderen) tot 10 (volwassenen) g/dag kan leiden tot darmstoornissen. Bij gevoelige mensen kunnen al bij geringere hoeveelheden klachten optreden. Mannitol is minder geschikt voor mensen met nierklachten.

Mannitol is uitsluitend verkrijgbaar voor industriële doeleinden en wordt toegepast in kauwgom en snoepgoed.

Maltitol (E965)

Maltitol komt niet als zodanig voor in de natuur. Het wordt voor industriële doeleinden gemaakt uit maltose (uit maïszetmeeloplossing). Maltitolsiroop wordt gemaakt uit maïszetmeelglucose-oplossing. Maltitol is bestand tegen verhitting. De zoetkracht bedraagt ongeveer 50–60% van de zoetkracht van suiker (sacharose).





Intensieve zoetstoffen worden veel toegepast in frisdranken. Om zuigelingen en kinderen niet aan de sterk zoete smaak van deze stoffen te laten wennen is het verstandig om uiterst terughoudend te zijn met het geven van kunstmatig gezoete frisdrank.

Foto: Dundanim

Maltitol wordt gedeeltelijk opgenomen uit de darm en enzymatisch gesplitst in glucose en sorbitol. Sorbitol wordt weer omgezet in fructose.

De ADI voor maltitol is niet vastgesteld. Een consumptie van meer dan 5 (kinderen) tot 10 (volwassenen) g/dag kan leiden tot darmstoornissen. Bij gevoelige mensen kunnen al bij geringere hoeveelheden klachten optreden. Vier snoepjes met maltitol kunnen al 20 g bevatten!

Maltitol is uitsluitend verkrijgbaar voor industriële doeleinden en wordt toegepast in kauwgom en snoepgoed.

Isomalt(itol) (E953)

Isomalt komt niet als zodanig voor in de natuur. Het wordt gesynthetiseerd uit sacharose. Isomalt is bestand tegen verhitte en zuren. De zoetkracht is de helft van die van suiker (sacharose).

De ADI van isomalt is onbeperkt. Een laxerende werking treedt op bij een consumptie van meer dan 25 (kinderen) tot 50 (volwassenen) g/dag. Gevoelige mensen kunnen al bij lagere hoeveelheden klachten krijgen.

Isomalt is uitsluitend verkrijgbaar voor industrieel gebruik en wordt toegepast in kauwgom en hard snoepgoed.

Lactitol (E966)

Lactitol is een disacharide die niet in de natuur voorkomt. Het wordt verkregen uit lactose (melksuiker) en is opgebouwd uit galactose en sorbitol. Lactitol is bestand tegen verhitte en trekt niet snel vocht aan. De zoetkracht bedraagt ongeveer 30–50% van de zoetkracht van suiker (sacharose).

Lactitol wordt nagenoeg niet opgenomen vanuit de darm. De darmmicrobiota zet lactitol om in kooldioxide, waterstof en organische zuren (melkzuur).

De ADI van lactitol is onbeperkt. Een consumptie van meer dan 10 (kinderen) tot 20 (volwassenen) g/dag kan leiden tot darmstoornissen (diarree). Bij gevoelige mensen kunnen al bij lagere hoeveelheden klachten optreden.

Lactitol is uitsluitend verkrijgbaar voor industriële doeleinden en wordt toegepast in harde bakwaren (speculaas) en hard snoep.

Hebben diabetici nog iets aan extensieve zoetstoffen?

De tijd dat mensen met diabetes geen suiker mochten hebben is al lang voorbij. Diabetici genieten tegenwoordig van gewone koekjes en chocolaatjes (wel rekening houdend met het koolhydraatgehalte). We weten immers dat gewone suiker niet sneller het bloedglucose verhoogt dan gekookte aardappelen. Er is dus geen reden meer om voor energie-

leverende zoetstoffen (polyolen) te kiezen, die ook nog als nadeel hebben dat ze darmkrampen, winderigheid en diarree kunnen veroorzaken.

Het enige voordeel is dat deze zoetstoffen geen nadelig effect hebben op het gebit, in tegenstelling tot natuurlijke suikers. Dit geldt in het bijzonder voor de stof xylitol. Omdat sorbitol, xylitol, erytritol en mannitol in kleine hoeveelheden ook in onze dagelijkse voeding voorkomen, hebben die vier de voorkeur binnen deze groep.

Intensieve zoetstoffen

Laagcalorische zoetstoffen kunnen mogelijk bijdragen aan een lagere energie-inname, handhaving van een gezond gewicht, een lagere BMI en minder cariës. Zeker gezien de obesitasepidemie zou dit een interessant hulpmiddel kunnen zijn, maar nooit de oplossing voor overgewicht. Er zijn nog wel veel vraagtekens. Gaan we compenseren? Wat zijn de effecten van zoetstoffen op ons honger- en verzadigingsmechanisme?

De meeste intensieve zoetstoffen komen niet van nature in onze voeding voor: passen ze in een natuurvoedingsadvies?

Intensieve zoetstoffen hebben de volgende gemeenschappelijke eigenschappen:

- De zoetkracht is gemiddeld 50–100 keer groter dan suiker (sacharose). Eén 'snufje' zoetstof te veel en het smaakt alsof je een pond suiker in je schaalte yoghurt hebt gedaan;
- De energetische waarde is verwaarloosbaar klein, mede door de enorme zoetkracht;
- Veroorzaken geen tandbederf (cariës);
- Meestal synthetische stoffen. Synthetisch wil in dit geval zeggen dat de stof niet in de natuur voorkomt en in een fabriek wordt gemaakt met behulp van chemische processen. Een uitzondering is onder andere thaumatine;
- Invloed op de bloedglucosewaarden is verwaarloosbaar. De consumptie van kunstmatige zoetstoffen blijkt echter net

als producten met suiker te kunnen leiden tot een licht verhoogde insulinesecretie, ook al leveren ze geen energie. Dat heeft te maken met conditionering: de insulinesecretie komt al op gang bij het zien of ruiken van eten, of het nu wel of geen calorieën levert;

- Geven geen bulk (volume) en weinig structuur. Dit is het grootste probleem voor de industrie want suiker heeft deze eigenschappen wel. Hierdoor zijn kunstmatige zoetstoffen moeilijker toe te passen in producten zoals koek, cake, chocolade etc.
- Slechte (na)smaak (metaalsmaak of bitter), terwijl suiker juist een aangename zoete smaak met een prettig mondgevoel heeft. Het blijkt vooral moeilijk te zijn dit mondgevoel na te bootsen. Men probeert dit onder andere te bereiken door mengsels van zoetstoffen met een verschillend smaakprofiel bij elkaar te voegen. Mengsels van zoetstoffen zijn echter nog nooit toxicologisch onderzocht, het effect op onze gezondheid is daarom onduidelijk;
- Niet geschikt voor zuigelingen en aanvullend zou ik ook het gebruik tijdens de zwangerschap en het geven van borstvoeding beslist willen afraden. Niet alleen zuigelingen maar ook kinderen zouden mijns inziens geen kunstmatige zoetstoffen moeten krijgen zodat ze niet wennen aan een (kunstmatig) zoete smaak.

Intensieve zoetstoffen zijn verkrijgbaar als tafelzoetstof in de vorm van tabletten, vloeistof of poeder. In de voedingsindustrie worden ze vooral gebruikt in frisdranken en zuivelproducten. In Europa zijn acesulfaam-K, aspartaam, cyclamaat, sacharine, sucralose, thaumatine, neotaam, neohesperidine en stevioside/rebaudio-side A toegestaan. Ze mogen aan specifieke voedingsmiddelen in nauwkeurig omschreven hoeveelheden worden toegevoegd. De twee meest omstreden zoetstoffen zijn

cyclamaat en aspartaam. Vooral aspartaam geeft regelmatig maatschappelijke onrust door (niet-wetenschappelijke) publicaties op internet.

Acesulfaam-K (E950)

Acesulfaam-K is het kaliumzout van acesulfaam, een synthetische zoetstof die in 1967 is ontdekt. De zoetkracht is 150–200 maal groter dan die van sacharose (suiker). Bij toevoeging van zure producten, zoals azijn, kan een licht verlies van de zoete smaak optreden. In hoge doseringen heeft het een licht bittere bijmaak.

Acesulfaam-K wordt volledig door het lichaam opgenomen en in ongewijzigde vorm via de urine weer uitgescheiden. Het levert geen energie.

Acesulfaam-K is bestand tegen invriezen en lost goed op in water. Het is een hittestabiele zoetstof, dat wil zeggen dat deze stof ook bij hogere temperaturen (tot 200°C) zijn zoetkracht behoudt. Alleen bij extreme zuurwaarden of temperaturen kunnen aceton en andere toxische stoffen ontstaan.

De ADI bedraagt 9 mg/kg lichaamsgewicht per dag. Acesulfaam-K wordt vaak in combinatie met aspartaam toegepast in (fris) dranken, zuivelproducten, sauzen, kauwgom en zoetjes.

Aspartaam (E951)

Aspartaam werd in 1965 bij toeval ontdekt door de chemicus James Schlatter en uiteindelijk in 1994 door de EU als zoetstof toegelaten. Aspartaam bestaat uit twee aminozuren, asparaginezuur en fenylalanine, en methanol. Het kan ook via genetisch gemanipuleerde bacteriën worden gemaakt.

Aspartaam wordt in ons lichaam afgebroken tot asparaginezuur (40%), fenylalanine (50%) en methanol (10%). Deze bestanddelen worden vervolgens opgenomen, omgezet en uitgescheiden. Methanol kan giftig zijn (volgens het RIVM bedraagt de maximale dosis voor volwassenen 2 g in een keer), maar is van nature ook in uiterst kleine hoeveelheden terug te vinden in

sommige voedingsmiddelen. Een liter vruchtensap bevat 250 mg methanol en een liter licht frisdrank ongeveer 25 mg.

Aspartaam levert net zoveel energie als suiker (400 kcal/100 g), maar de zoetkracht is 200 maal groter. Het heeft een goede smaak en het versterkt een fruitsmaak.

De ADI is vastgesteld op 40 mg/kg lichaamsgewicht per dag. Aspartaam is niet geschikt voor fenylketonurie (PKU)-patiënten, want bij de afbraak ontstaat fenylalanine. Voedingsmiddelen waarin aspartaam is verwerkt moeten daarom op de verpakking een waarschuwing vermelden: 'bevat een bron van fenylalanine'. Bepaalde personen (onder andere epilepsiepatiënten) zouden mogelijk gevoeliger op aspartaam kunnen reageren.

Sommige onderzoekers hebben een verband gevonden tussen het frequent gebruik van flinke hoeveelheden aspartaam en (lichte) neurologische klachten, zoals hoofdpijn, migraine, gedragsveranderingen en stemmingsveranderingen. Dit is mogelijk te verklaren door het feit dat uit aminozuren neurotransmitters worden gevormd. Deze zijn verantwoordelijk voor de overdracht van zenuwimpuls. Door twee aminozuren in hoge doses toe te dienen kan mogelijk het evenwicht worden verstoord.

De veiligheid en eventuele kankerverwekkende aspecten zijn en worden nog steeds uitvoerig bestudeerd.

De Ramazzini-studie, in 2004 in Bologna gepubliceerd, stelde het gebruik opnieuw ter discussie. Bij knaagdieren werd een grotere incidentie van lymfomen en leukemie geconstateerd in de aspartaamgroep. De studieopzet was echter twijfelachtig en na grondig onderzoek heeft de EFSA de ADI-waarde niet aangepast.

Dit heeft de EFSA ook niet gedaan na publicatie van een onderzoek uit 2010 dat een carcinogeen effect bij muizen laat zien en een Deens onderzoek onder 60.000 zwangere vrouwen waaruit naar voren


komt dat een verhoogd aspartaamgebruik het risico op vroeggeboorten zou kunnen vergroten. Toxicologisch onderzoek wordt bemoeilijkt omdat knaagdieren aspartaam veel sneller verwerken dan mensen.

Om de grote onrust weg te nemen is op verzoek van de Europese Commissie een nieuwe herevaluatie van aspartaam vervroegd naar eind 2012, begin 2013.

Aspartaam is niet stabiel bij een lage zuurgraad (hoge pH) en bij hogere temperaturen. Boven 150–180°C valt aspartaam uiteen in haar oorspronkelijke bestanddelen en verliest daarbij de zoete smaak. Boven de 180°C kunnen ook nitrosamines vrijkomen die in hoge dosering kankerverwekkend kunnen zijn.

Het is dus niet geschikt voor gebak uit de oven en in warme gerechten dient het pas op het laatste moment te worden toegevoegd. Het is wel bestand tegen invriezen.

Aspartaam wordt toegepast in (fris) dranken, yoghurt dranken, toetjes, zoetjes en in poedervorm. De poedervorm bevat 98% koolhydraten (aspartaam met bulkstof maltodextrine). Per eetlepel poeder heeft het dezelfde zoetkracht als suiker (sacharose), maar minder dan 10% van het gewicht van suiker. Aspartaam wordt ook in (kinder)voedingssupplementen en hoestsiropen gebruikt.

Het vierde deel van dit artikel kunt u lezen in het volgende nummer van dit tijdschrift. 

Zoetmiddelen met en zonder suikers (2)

Door: H. de Lint, diëtiste/natuurvoedingsdeskundige

De laatste jaren is er sprake van een sterke groei van producten zonder toegevoegde witte geraffineerde bietsuiker. Ook zijn er veel mensen die speciaal naar de natuurvoedingswinkel komen vanwege de ruime keuze aan meer natuurlijke en/of biologische zoetmiddelen. Omdat er nogal wat misverstanden en vraagtekens met betrekking tot 'alternatieve' zoetmiddelen bestaan, zullen in een aantal artikelen de belangrijkste suikers en zoetmiddelen zonder suikers kort worden besproken.

Agavestroop: hoofdzakelijk fructose

Agavestroop wordt gemaakt van het sap van de agave, een plant die oorspronkelijk in Mexico groeit. Deze vetplantenfamilie kent ongeveer zevenhonderd verschillende soorten, die vanuit Midden-Amerika hun weg vonden naar de (sub)tropische gebieden in de hele wereld. In Mexico groeit de agave op de schrale hoogvlaktes, waar het de bewoners al 7.000 jaar een levensbasis geeft. In het zesde groei-jaar van de plant wordt de kern getopt. Hierdoor ontwikkelt de plant geen bloeistam en gaat alle energie naar de ontwikkeling van de bladeren. Het sap van de volgroeide agave wordt gewonnen uit de bladeren en ingedikt tot een stroop. Naast suikers bevat deze stroop nog sporen van mineralen, vitamines en andere bioactieve stoffen.

Uit andere agavesoorten laat zich een goedsmakend zoet sap winnen dat al door de Azteken als zoetmiddel werd gebruikt. De bekendste is de Tequila-agave of de blauwe agave uit de omgeving van de stad Guadalajara, het centrum van de tequila-productie. Voor het bereiden van tequila, de nationale borrel van Mexico, wordt het agavesap gefermenteerd en vervolgens tweemaal gedestilleerd totdat het een alcoholpercentage van 38 bevat.

De suikers die van nature voorkomen in agavestroop bestaan hoofdzakelijk uit fructose, met daarnaast glucose. Dit product heeft dus een vrij lage GI en de zoetkracht is relatief hoog. Agavestroop heeft een mildzoete fruitsmaak.



Vruchtenstroop: combinatie fructose, glucose en sacharose

Appelstroop

Appelstroop wordt gemaakt door appelsap in te dikken. Voor één potje pure appelstroop is het sap van 8 kg appels nodig. Een melange van aromatische, tot moes kokende en vaste appels (die aanbranden helpen voorkomen) is ideaal. Pure appelstroop is uitsluitend gemaakt van appels en is meestal vrij zuur van smaak en moeilijker smeerbaar. Er zijn ook andere combinaties verkrijgbaar, zoals appel-peer. De Romeinen schonken ons de appelboom (*Malus*). Ze ontwikkelden vele soorten en zorgden voor verspreiding in heel Europa, zo ook het Limburgse mergelland, de Duitse Rijndalen en de Hoge Venen in België. Precies in deze regio's ontstond ongeveer 350 jaar geleden het stroopkoken, vanuit de wens ook 's winters nog iets aan dit fruit te hebben. Vroeger herbergde elk Limburgs dorp *porsjers*, stroopkokers. Appelstroop was lang een product voor mensen die geen dure suiker konden kopen. Stroop was het zoetmiddel op brood of pannenkoeken. Pas nadat koks stroop gingen toepassen in hun vleesrecepturen, steeg het in culinair aanzien. Appels bevatten hoofdzakelijk fructose en daarnaast glucose en sacharose.

Rinse appelstroop

De naam rinse appelstroop geeft aan dat er naast appelstroop ook suikerbietenstroop is gebruikt. De stroop van de biet is een puur ingekookt sap dat de van nature voorkomende mineralen bevat. Gemiddeld bevat rinse appelstroop 63% natuurlijke suikers en heeft het door de suikerbietenstroop een hoger gehalte aan sacharose dan de pure appelstroop.

Appelstroop en ijzergehalte

Over ijzer en appelstroop bestaan nog veel misverstanden. Hier spelen twee zaken een rol. Vroeger werd appelstroop gemaakt in ijzeren ketels, waardoor het ijzergehalte hoger was dan nu. Daarnaast stond in oude tabellen een zeer hoog gehalte aan ijzer,

maar bij latere analyses bleek de komma verkeerd te staan. Appelstroop en vooral rinse appelstroop zijn van de zoete belegsoorten nog steeds het ijzerrijkst, maar niet zo extreem rijk als we dus vroeger dachten. Melassestroop is net zo rijk aan ijzer. In de supermarkt is ook met ijzer verrijkte appelstroop te koop. Niet adviseren aan patiënten met hemochromatose (ijzerstapelingsziekte).

Dadelstroop

Dadelstroop bestaat enkel uit geconcentreerd dadelsap, zonder enige toevoeging. In het Midden-Oosten wordt het ook wel dadelhoning genoemd. Voor 1 kg dadelstroop worden 2 kg dadels gekookt, waarna het sap eruit wordt geperst. Het zo verkregen dadelsap wordt ingedikt. Dadelstroop bevat 2,5% voedingsvezel, gemiddeld 2% mineralen en aan suikers: sacharose, fructose en glucose. Dadelstroop is wat betreft consistentie dunner dan andere stropen.

Vruchtendiksap

Vruchtendiksap bestaat voor 100% uit fruit en is in feite geconcentreerd vruchtensap. Voor het maken van 1 l diksap wordt maar liefst 11 kg fruit verwerkt! Het te verwerken fruit wordt schoongemaakt en geperst. De vruchtenpuree wordt gefilterd tot sap en vervolgens onder vacuüm verhit tot maximaal 75°C. Hierdoor verdampt het vocht en zal de concentratie (natuurlijke) suikers in het sap toenemen totdat het gewenste gehalte is bereikt.

In fruit komt van nature naast fructose ook sacharose en glucose voor en deze drie suikers zitten dus ook in diksap. Omdat appels de boventoon voeren is fructose de meest voorkomende suiker in de meeste diksappen. Diksap is geschikt voor het zelf maken van vruchtensap, frisdrank (met koolzuurhoudend bronwater) of ijslolly's.

Graan(mout)stropen: dextrinen, maltose, glucose en soms fructose

Graanmoutstropen waren vroeger het enige zoetmiddel dat in biologische natuur-

	%Kh/100 g	GI	Kans overgevoeligheid	Zoetkracht	Soort kh
druivensuiker (glucose)	93	100	nee	70	glucose
graan(glucose)stroop	76	100	nee	60–75*	glucose (beetje maltose)
graanmoutstroop	76	100?*	kleine kans (meestal voor het graan, bijv. tarwe)	60–75*	dextrinen, maltose,
honing	81	70–90**	ja	50–60*	glucose, fructose, sacharose
oerzoet	96	60–68	ja	100	sacharose
rietsuiker	98	60–68	ja	100	sacharose
ahornsiroop	64	60–68	ja	75*	sacharose en 1% fructose/glucose
vruchtensuiker (fructose)	99	20	ja	140	fructose
agavestroop	68	35–45	ja	110*	fructose, glucose

*: geschatte waarden, exacte cijfers zijn niet voorhanden **: afhankelijk van verhouding fructose en glucose

TABEL 1: Overzicht van enkele eigenschappen van zoetmiddelen: de hoeveelheid koolhydraten per 100 g, de Glycemische Index, de kans overgevoeligheid, de zoetkracht en de soort koolhydraten die in het zoetmiddel voorkomt.

voedingsproducten werd toegepast. Deels vanuit ideologie (minst bewerkt) en deels vanuit het niet beschikbaar zijn van biologische riet- en bietsuiker. Nu wordt vaak een combinatie van onderstaande graanstroepen gebruikt.

Geraffineerde graanstroepen moeten op het etiket worden gedeclareerd als glucosestroop, glucosefructosestroop of fructosestroop, afhankelijk van de samenstelling. Deze staan omschreven als 'een gezuiverde graan(glucose)stroop uit een zuivere zetmeelbron'. Een belangrijk deel van de graanstroepen die worden gebruikt in natuurvoedingsproducten zijn echter niet geraffineerd. Deze voldoen dus niet aan deze wettelijke omschrijving. Omdat deze ongeraffineerde graanstroepen bovendien nog completere suikers en sporen van mineralen en eiwitten bevatten, zullen deze als graan(mout)stroop worden gedeclareerd op het etiket. De Warenwet stelt alle graanstroepen gelijk aan suiker.

De volgende soorten graanstroepen kunnen vermeld staan:

- Graanmoutstroop (bijvoorbeeld gerstemout-, rijstmout- of maïsmoutstroop), als de stroop is gemaakt met behulp van

enzymen, afkomstig uit de graankiem.

De minst bewerkte en meest natuurlijke vorm. Gerst wordt gekiemd en vervolgens gedroogd en vermalen. Dit noemt men gerstemoutpoeder. Het poeder wordt toegevoegd aan gestoomde hele graankorrels. De enzymen uit het gerstemout (= starter) breken de koolhydraten af. De ontstane stroop heeft een donkere kleur en een wat bittere smaak. Deze bittere smaak ontstaat door het indikken van de stroop. Ook bij het bakken van koekjes, waarin het als zoetmiddel wordt gebruikt, ontstaat deze bittere smaak. Om deze reden wordt graanmoutstroop niet meer veel toegepast in samengestelde producten. Het is nog wel verkrijgbaar in glazen pot voor thuisgebruik. Gerstemoutstroop en in mindere mate maïsmoutstroop hebben bijvoorbeeld een zeer uitgesproken smaak. Moutstroop bevat meer mineralen dan graanstroop;

- Graanstroop (bijvoorbeeld tarwe-, spelt-, rijst-, maïs- of gerststroop), als de stroop gemaakt is en met behulp van enzymen, afkomstig van niet genetisch gemanipuleerde micro-organismen. Hierin zitten nog sporen van mineralen;

- Glucose-, fructose-, fructoseglucose- of glucosefructosestroop (eventueel voorafgegaan door de graansoort waaruit het is gemaakt: tarweglucosestroop) voor de meer gezuiverde graanstroepen. Deze zijn in een aantal producten noodzakelijk voor een goede smaakbeleving, omdat bovenstaande ongeraffineerde varianten een licht bittere smaak hebben doordat er mineralen in de stroop aanwezig zijn. De invloed van graanstroepen op het bloedglucosegehalte is nog nooit officieel gemeten, maar gezien de soort suikers, zal de GI vrij hoog zijn, met uitzondering van tarwefructosestroop.

Biologische graanstroop hetzelfde als gangbare glucose/fructosestroop?

Gangbare glucose/fructosestroop is een goedkoop zoetmiddel dat veel wordt gebruikt in frisdrank, koek en snoepgoed. Er zijn verschillen in kwaliteit tussen deze stroop en de biologische graanstroepen. De grondstoffen van de gangbare glucose/fructosestroop zijn niet van biologische teelt. Gangbare glucosestroop wordt meestal uit maïs vervaardigd door middel van koken met zuren, terwijl het maken van biologische graanstroop een meer natuurlijk enzymatisch proces is. Gangbare glucose/

fructosestroop bestaat enkel uit glucose/fructose zonder begeleidende stoffen, zoals mineralen. Biologische graan(mout)stroepen bevatten die nog wel, maar de biologische tarweglucosestroop is wel puur glucose.

Honing: natuurlijk zoetmiddel met invertsuiker en beetje sacharose

Het gebruik van honing als zoetmiddel is al eeuwenlang bekend. Pas in de zestiende eeuw raakte het wat op de achtergrond door de invoer van rietsuiker en eind achttiende eeuw door de grootschalige teelt van suikerbieten. Ook de bijenwas werd vroeger al gebruikt voor het maken van schrijftafels, kaarsen en balsem.

In het oude Egypte was honing een belangrijk basisbestanddeel van veel medicijnen. Een recept voor wondzalf, uit de periode 2600-2200 v. Chr., bevatte bijvoorbeeld al honing. Voor de oude Grieken was honing, vaak vermengd met wijn, ook een geneesmiddel voor zeer uiteenlopende klachten.

Het hoofdbestanddeel van honing is invertsuiker. Bijen hebben een enzym (invertase) dat de suiker uit de nectar splitst in glucose (druivensuiker) en fructose (vruchtensuiker). Glucose en fructose komen dus los van elkaar voor, waarbij de verhouding wisselt per soort. Acacia-honing bestaat voor het grootste gedeelte uit fructose, boekweithoning bevat echter hoofdzakelijk glucose. De invloed op de bloedglucosespiegel hangt af van de verhouding glucose en fructose, maar is groter dan die van riet- of bietsuiker (hogere GI).

Honing bevat een klein beetje (1-5%) sacharose, sporen van eiwitten, mineralen en vitamines. Bovendien bevat honing aromastoffen en enzymen, zoals invertase, diastase en glucoseoxidase. Diastase kan zetmeel afbreken en glucoseoxidase heeft een bacterieremmende werking. In honing komt ook stuifmeel voor, waardoor men kan bepalen van welke planten de honing afkomstig is.



Bijvoeren met suiker?

Het al dan niet met suiker bijvoeren van bijen is vooral afhankelijk van het klimaat. In een land als Nederland zou geen bijenvolk overleven als er in de winterperiode geen suiker wordt bijgevoerd. Omdat het najaar meestal te koud en te nat is kunnen de bijen in deze periode niet voldoende nectar verzamelen om te overwinteren. Vandaar dat de imker wel suiker bij moet voeren. In de (warme) honing producerende landen hoeft dit echter meestal niet. De imker zal altijd proberen om de bijen na de laatste drachtperiode zoveel mogelijk nectar en stuifmeel te laten verzamelen. Dit is het beste voor de bijen en het goedkoopst voor de imker. Moet de imker toch suiker voor de winterperiode toevoegen dan zal hij net voldoende geven om het volk te laten overwinteren. Deze suiker is dan ook volledig verbruikt voordat de drachtperiode in de lente begint.

Biologische honing

Bij de productie van biologische voedingsmiddelen worden zo min mogelijk procestoffen gebruikt (meer informatie hierover op de website van SKAL: www.skal.nl/Portals/0/Nederlands/PDF/EG889-bijlage8.pdf). Honing met een biologisch keurmerk moet aan de volgende eisen voldoen:

- De bijen verzamelen hun nectar in de ongerepte natuur (bijvoorbeeld in Nieuw-Zeeland, Australië of Zuid-Amerika) of in een gebied waar geen bestrijdingsmiddelen worden gebruikt, minimaal 7 km verwijderd van industrie of verkeer;
- De behandeling van bijenvolkeren is gericht op het voorkomen van ziektes. Als er toch een ziekte optreedt, wordt deze op natuurlijke manier bestreden, bijvoorbeeld met etherische oliën;
- De bijen overwinteren op eigen honing en worden alleen in uitzonderingsgevallen bijgevoerd met honing of met biologische voedingsstroop;
- De bijenkasten bestaan uit natuurlijk materiaal en de raten uitsluitend uit bijenwas;
- Door geen agressieve middelen te gebruiken wordt ook de gezondheid van de imker beschermd.

Biologische honing is dus, net als ahornsiroop, agavesiroop, palm- en rietsuiker geen streekproduct.

De Sugar Blues: nadelen van een hoge consumptie suikers

Uit voedselconsumptie-onderzoek blijkt dat de voeding in Nederland gemiddeld 24 en% suikers (circa 125 g) per dag bevat. Het betreft hier zowel de van nature in voedingsmiddelen aanwezige suikers als de toegevoegde suikers. De consumptie van toegevoegde suikers (o.a. sacharose) bedraagt gemiddeld 65–100 g/dag, ofwel gemiddeld meer dan 12 en%. Hoewel het zichtbare suikergebruik afneemt, omdat we zelf steeds minder suiker toevoegen, neemt het totale suikergebruik toch niet af. Het zit verborgen in allerlei voedingsmiddelen als snoepgoed, koekjes, desserts, zoet broodbeleg, sauzen, sportdranken en frisdranken. Suiker wordt toegevoegd voor de smaak, de conserverende werking en omdat het *body* geeft aan een product.

Het advies van de WHO is om de suikerconsumptie te verlagen tot maximaal 10% van de hoeveelheid benodigde energie. Die 10% betekent bij een energie-inname van 2.000 kcal dat iemand maximaal 50 g suiker per dag zou mogen consumeren.

Maar wat zijn nu de nadelen van die hoge suikerconsumptie? De meeste mensen denken dat het alleen maar om de extra pondjes gaat (overgewicht), schommelingen in de bloedglucosespiegel en om tandbederf (cariës). Weinig mensen beseffen dat overmatig suikergebruik is gerelateerd aan veel aandoeningen en dat het een verwoestende uitwerking heeft op ons hele lichaam. In onderzoek wordt vooral een relatie gevonden tussen frisdranken, vruchtendranken en vruchtensappen en aandoeningen als overgewicht en diabetes mellitus. Suikers behoren tot de koolhydraten en



omdat we zo weinig bewegen moeten we daar zeker niet te veel van gebruiken. De belangrijkste andere nadelen in een notendop (die vaak ook weer onderling een relatie hebben):

- Grotere kans op tekorten aan vitamines en mineralen met alle gevolgen van dien. Vooral de voorziening van magnesium, zink, koper, chroom, mangaan, calcium en vitamine B₁ komt in het gedrang. Dit geldt ook voor de ongeraffineerde zoetmiddelen!
- Remmende invloed op ons immuunsysteem, waardoor de kans op veel ziekten toeneemt. Dit komt mede door een tekort aan vitamines en mineralen, maar ook door een negatief effect op de microbiota (mede door te weinig voedingsvezels) en het remmen van de omzettingen van de twee essentiële vetzuren linolzuur (omega-6) en alfa-linoleenzuur (omega-3) in eicosanoïden;
- Grotere kans op hart- en vaatziekten. Als suiker niet nodig is in de vorm van bloedglucose (bloedsuiker) wordt het omgezet in (verzadigd!) vet. Ook bij diabetes vergroot een sterk wisselend bloedglucosegehalte het ontstaan van hart- en vaatziekten en andere complicaties. Als fructose, de zogenaamde lipogene suiker, in grote hoeveelheden wordt geconsumeerd (100 g/dag of meer) leidt dit tot een verhoging van het triglyceridegehalte in het bloed, een risicofactor voor hart- en vaatziekten. Een matige consumptie (30–60 g/dag) is niet nadelig voor de gezondheid;

- Glucose en fructose, de bestanddelen van suiker, kunnen zich in het lichaam binden aan eiwitten (glycosylatie) en dat zorgt voor 'veroudering' van weefsels, waardoor het risico op hart- en vaatziekten, complicaties bij diabetes (o.a. oogklachten) toeneemt en we sneller verouderen. Eiwitten worden in hun functie geremd;
- Suikers belasten de lever (komen via de poortader naar de lever om verwerkt te worden) en vergroten de kans op leververvetting en galstenen;
- Fructose kan de urinezuurspiegel verhogen en dient daarom zoveel mogelijk te worden vermeden bij jicht. Omdat ook sacharose voor de helft uit fructose bestaat moeten ook zoetmiddelen met sacharose zoveel mogelijk worden beperkt. Vers fruit in normale porties is geen probleem.

De praktijk: geen verboden lijst, maar toegestane lijst

Het advies voor alle zoetmiddelen met suikers is: gebruik ze zo beperkt mogelijk, want dan zijn ze niet nadelig voor onze gezondheid. Er staan artikelen op het internet waarin fructose als gif wordt bestempeld. Dit is misleidend aangezien de dosis bepalend is bij giftigheid. Geen enkel zoetmiddel levert een belangrijke bijdrage aan essentiële voedingsstoffen; het gaat puur om die heerlijke (aangeboren) basissmaak: zoet. Vers en gedroogd fruit en sommige groenten hebben die natuurlijke zoetheid in zich en leveren wel vitamines, mineralen en andere bioactieve stoffen. Zorg dat deze voedingsmiddelen de basis voor zoetheid blijven.

Stuur patiënten niet het bos in met de boodschap: "U mag geen suiker meer" of "U mag geen fructose" of "Voortaan koekjes zonder suiker". Geef aan welke zoetmiddelen/suikers ze wel (met mate) mogen, noem merken en waar ze te koop zijn!

Het derde deel van dit artikel kunt u lezen in het volgende nummer van dit tijdschrift. 