



© iStock

Voedingsproducenten voegen niet alleen zout, suiker of vet toe aan levensmiddelen om ze onweerstaanbaar lekker en aantrekkelijk te maken. Er zijn ook belangrijke technologische redenen. Minder zout, suiker en vet in de voeding is wenselijk voor de algemene volksgezondheid maar niet altijd evident met het oog op voedselveiligheid en -kwaliteit en smaakbeleving. Waar liggen de grenzen en waar situeren zich belangrijke uitdagingen?

C. Boone, V. De Jonghe,  
M. Demarcke, V. Rijckaert  
Flanders' FOOD<sup>1</sup>

## Zout, suiker en vet

### Ze zijn niet helemaal weg te denken uit onze voeding

#### SAMENVATTING

Zout, suiker en vet worden toegevoegd aan levensmiddelen omwille van de smaak, maar er zijn ook belangrijke technologische redenen, bijvoorbeeld als bewaarmiddel, als functioneel hulpmiddel bij bak- en fermentatieprocessen en als structuurvormer. Vanuit het standpunt van de algemene volksgezondheid wordt algemeen aangeraden om de hoeveelheid zout, suiker en vet - vooral verzadigd vet - zoveel mogelijk te beperken. Hier liggen belangrijke uitdagingen voor de voedingsindustrie om te zoeken naar geschikte mogelijkheden om het zout-, suiker- en vetgehalte in het ruime voedingsaanbod te beperken zonder in te boeten aan gezondheid, voedselveiligheid, kwaliteit en smaakbeleving. Het artikel biedt een overzicht van de plaats en de rol van zout, suiker en vet in de voeding en hun mogelijke alternatieven.

Zout geeft meer smaak aan ons eten, zoet maakt het extra aantrekkelijk en vet zorgt voor een voller mondgevoel. Zin in zout, zoet en vet lijken deel uit te maken van ons oerinstinct. Nadeel is dat te veel zout, te veel suiker en te veel vet in de voeding funest kunnen zijn voor de gezondheid. In eerste instantie is het aan de consument om zijn voeding evenwichtig en gevarieerd samen te stellen rekening houdend met onder meer de aanbevelingen rond zout, suiker en vet (1). Daarnaast zoeken ook voedingstechnologen naar mogelijkheden om het zout-, suiker- en vetgehalte in het ruime voedingsaanbod te beperken met als ultieme doelstelling om gezondheid, voedselveiligheid, kwaliteit en smaakbeleving optimaal te verzoenen.

### ZOUT, meer bepaald natrium

Natrium is een essentieel element. We kunnen dus niet zonder. Een volwassen lichaam bevat ongeveer 129 g natrium verdeeld over allerlei lichaamsvloeistoffen en het beendergestel. Natrium vervult tal van fysiologische functies, bijvoorbeeld in de osmoregulatie en bij de spiersamentrekking en het doorgeven van zenuwprikkels. De actieve absorptie van natrium vanuit het maag-darmkanaal is ook belangrijk voor de absorptie van andere nutriënten, zoals glucose. De keerzijde van de medaille is dat te veel natrium schadelijk kan zijn. Systematisch

1.



[www.flandersfood.com](http://www.flandersfood.com)

te veel natrium innemen verhoogt het risico op hypertensie en bijgevolg ook op coronaire hartziekten en beroerte (2,3). Te veel zout in de voeding kan bovendien het risico op botontkalking en maagkanker verhogen. Een acute inname van grote hoeveelheden natrium (0,5 tot 1 g zout of NaCl per kg lichaamsgewicht) is toxisch en kan zelfs fataal zijn. Er wordt aangeraden om niet meer dan 5 g zout - dit komt overeen met 2 g natrium - per dag te consumeren (1,4). We nemen 95 % van het natrium op in de vorm van zout, vooral in de vorm van keuzenzout. Vandaar dat de aanbevelingen om de natriuminname te beperken, meestal uitgedrukt worden in hoeveelheid zout (1 g natrium ~ 2,5 g zout). Daarnaast komt natrium ook voor in additieven zoals natriumglutamaat (MSG), een smaakversterker, en natriumbicarbonaat, een rijsmiddel of bakpoeder. In geïndustrialiseerde landen ligt de gemiddelde gebruikelijke zoutinname nog dubbel zo hoog als wordt aanbevolen.

### Het zoutgehalte verlagen is zelden evident

De eerste maatregel die we kunnen nemen om de zoutinname te beperken is het zoutvat weren. De hoeveelheid zout die we via zogenaamde 'verborgen zouten' binnenkrijgen volstaat dan nog meer dan ruimschoots om aan onze natriumbehoefte te voldoen. Meer dan twee derden van het zout dat we opnemen, bevindt zich in bewerkte voedingsmiddelen, zoals brood, kaas en fijne vleeswaren. Ook fastfood, kant-en-klare maaltijden en restaurantkeukens zijn dikwijls zeer rijk aan zout. De doorsnee consument is zich vaak niet bewust van hoeveel zout hij opneemt uit bereide voedingsmiddelen (5,6). Vandaar dat ook voedingsproducenten worden aangespoord om het zoutgehalte in hun voedingsaanbod te verlagen. Hierbij moet echter rekening worden gehouden met het feit dat bij de bereiding van levensmiddelen niet alleen zout wordt toegevoegd omwille van organoleptische aspecten maar ook om technologische redenen. In één levensmiddel vervult zout vaak meerdere functies (zie "De rol van zout in levensmiddelen"). De kwaliteit van sommige levensmiddelen hangt bijgevolg heel nauw samen met de aanwezigheid van zout. Het is dan ook niet altijd mogelijk om het zoutgehalte zonder meer te verlagen met behoud van de producteigenschappen (2,5).

### Zoutreductie: start, set, go

Er zijn verschillende pistes mogelijk om het zoutgehalte in levensmiddelen effectief aan te pakken (7).

- Een voorkeur voor zoute smaken is aangeleerd door herhaaldelijke consumptie en kan dus ook weer worden afgeleerd. Al in 1982 constateerden wetenschappers dat de waardering van zoute smaken verband houdt met de hoeveelheid zout die men gewend is te eten. Bij een graduele reductie wordt het zoutgehalte stapsgewijs verlaagd, zonder dat de functionaliteit, de veiligheid en de appreciatie van het product in het gedrang komen. Op die manier kan een reductie van 10 tot 15 % worden gerealiseerd. Het succes van zo'n ingreep wordt tevens bepaald door enkele andere factoren. Gewenning aan een lager zoutgehalte is productafhankelijk (5,6). Bovendien is de coördinatie van een zoutverlaging in alle betrokken sectoren (nationaal maar ook internationaal) onontbeerlijk om een algemene gewenning aan een minder zoute smaak te kunnen introdu-

## De rol van zout in levensmiddelen

### Smaakmaker

Zout is een van de meest populaire en frequent gebruikte smaakmakers in onze voeding. Zout brengt de smaken in balans, verzacht bittere toetsen, versterkt de zoete smaak en draagt bij tot een rijkere smaakbeleving.

### Bewaarmiddel

Zout is van invloed op de microbiologische houdbaarheid en veiligheid van producten door in te spelen op de wateractiviteit (zie "En wat met de houdbaarheid").

### Technologisch en functioneel

Zout vervult een belangrijke technologische en functionele rol in levensmiddelen, bijvoorbeeld:

- als hulpstof bij bak- en fermentatieprocessen;
- bepaling van de textuur van onder meer vleeswaren door eiwitten te binden.

ceren. Zo niet riskeert men dat de consument gewoon op zoek gaat naar een alternatief dat nog altijd meer zout bevat.

- Minder zout in een product kan gecompenseerd worden met commercieel verkrijgbare zoutvervangers: andere mineralen (bv. kaliumchloride of KCl, magnesiumsulfaat of  $MgSO_4$ ), aminozuren, 'zoute' peptiden, organische zuren, aromacomponenten of mengsels daarvan. Bepaalde umamicomponenten, bijvoorbeeld gistextracten, kunnen de zoute smaak of de zoutgewaarwording versterken. Sommige zoutvervangers kampen echter met vervelende neveneffecten, waardoor hun gebruik niet algemeen toepasbaar is. De bittere, metaalachtige bij smaak van KCl bijvoorbeeld beperkt de maximaal te gebruiken dosis in bepaalde toepassingen (5).
- De zoektocht naar zoutcompensatie kan worden uitgebreid naar het domein van de aromaperceptie. Dit omvat een complexe combinatie van smaak, aroma en trigeminale gewaarwordingen (bv. branderigheid, tintelingen). Aroma's toevoegen van producten die we kennen als "zeer zout" (bv. spek, gepekeld anjovis, roquefortkaas en sojasaus) kan bijvoorbeeld de indruk wekken dat een product zouter is dan wanneer men een eerder neutraal aroma zou toevoegen (8).
- Men verwerft steeds meer inzicht rond de receptormechanismen voor zout en umami in onze mond. Op basis hiervan worden producten ontwikkeld die inspelen op de beschikbaarheid voor deze receptoren via locatie, kristalvorm, maximalisatie van het contactoppervlak en de geleidelijke vrijstelling van bijvoorbeeld de zoute smaak.

- Bij “vrij” zout dat zich aan het oppervlak van voedingsmiddelen bevindt, speelt de kristal grootte een belangrijke rol. Door gebruik te maken van kleinere zoutkristallen blijkt in chips een zoutreductie van 25 % mogelijk.
  - Dubbele emulsies, gels en de incorporatie van luchtbelletjes (schuimtechnologie) kunnen producten met een laag vetgehalte een structuur geven die vergelijkbaar is met deze van een product met een hoger vetgehalte (bv. chocolade, mayonaise, room). Dergelijke ingrediënten in de microstructuur kunnen in de toekomst mogelijk ook worden ingezet om een zoutreductie te realiseren (7,9).
  - Hoge concentraties polymeren met een laag moleculair gewicht kunnen de perceptie van zout versterken. Oplossingen met bijvoorbeeld een hoge dextraanconcentratie worden bij hetzelfde zoutgehalte significant zouter ervaren dan oplossingen met een lagere dextraanconcentratie (10).
  - Een verhoogde viscositeit van een product kan de smaak en aromawaarneming vertragen, met een meer zoute gewaarwording tot gevolg.
- Dankzij een nieuwe methode, bekend onder de naam ‘sensorisch contrast’, kan het zoutgehalte worden gereduceerd zonder smaakverlies. Een voorbeeld hiervan is de niet-homogene verdeling van zout in brood via verschillende deeglagen. Op die manier kan men met 28 % minder zout dezelfde smaakintensiteit bekomen (11). Deze methode kan ook worden toegepast om het suikergehalte in een product te verlagen.

### SUIKER, ingebakken in onze eetcultuur

Als men het heeft over “suiker”, bedoelt men gewoonlijk sucrose of sacharose, bestaande uit een glucose- en een fructosemolecule. Het meervoud “suikers” is breder als begrip. Hieronder verstaat men alle mono- en disachariden. Tot de monosachariden behoren de enkelvoudige moleculen glucose (ook dextrose of druivensuiker genoemd), fructose, galactose en het minder bekende tagatose. Disachariden zijn twee aan elkaar gebonden monosachariden, bijvoorbeeld sucrose of gewone (tafel)suiker (glucose en fructose), lactose of melksuiker (glucose en galactose).

Suikers zijn van nature in meerdere of mindere mate aanwezig in fruit, groenten en zuivelproducten en zijn een bron van energie. In het lichaam worden alle suikers omgezet in glucose, de basisbrandstof voor het menselijk lichaam. Glucose is noodzakelijk om goed te kunnen functioneren. Vanuit dit idee is mogelijk de aantrekkingskracht voor suikerrijke levensmiddelen ontstaan. Al eeuwenlang is de mens bezig om dit zoete goedje uit allerlei suikerrijke gewassen zoals suikerriet en suikerbiet te extraheren om ze vervolgens als smaakmaker, als bewaarmiddel of om een andere technologische reden toe te voegen aan diverse levensmiddelen (zie “De rol van suiker in levensmiddelen”).

#### Van het zoete genot naar het zoete gevaar

Suikers zijn in de loop der tijden in steeds grotere hoeveelheden aan onze voeding toegevoegd (in de vorm van sucrose,

glucose of fructose(stroop)). Suikers kunnen nuttig zijn als energieleverancier, maar de voeding van de moderne mens bevat doorgaans al meer energie dan hij verbruikt, wat het risico op overgewicht vergroot (12). Geraffineerde, toegevoegde suikers komen daarenboven zeer snel in het bloed terecht. Regelmatige hoge suikerpieken in het bloed (door onder meer te veel zoet en te weinig voedingsvezels in de voeding) kunnen de insulinerespons ontregelen en het risico op diabetes type 2 en vervolgens ook op hart- en vaatziekten verhogen. Bovendien zijn suikers niet alleen een goede energiebron voor menselijke cellen, maar ook voor bacteriën. Bacteriën in de mond bijvoorbeeld maken gretig gebruik van suikers om te groeien en schade toe te brengen aan de tanden.

Toegevoegde suikers minderen is de algemene boodschap, maar is dit, gezien de belangrijke technologische rol die suiker speelt in levensmiddelen, zonder meer mogelijk?

#### Van de suiker af

Suiker weglaten in een levensmiddel betekent in het beste geval alleen een minder zoete smaak. Het kan echter ook meer gevolgen hebben. Onaangename bittere of zure smaken en aroma's die normaal gemaskeerd worden door suiker kunnen storend werken. Aangename aroma's die ontstaan bij het bakken of verhitten van suiker worden niet langer gevormd. Zodra suiker als een van de hoofdingrediënten ontbreekt verhoogt het aandeel van de andere ingrediënten (bv. vetstoffen, bloem, water) waardoor de textuur totaal verandert en er ook sneller bederf kan optreden.

In de meeste gevallen blijkt het dus nodig om suiker te vervangen door componenten die één of meerdere van zijn functies kan overnemen, en dit bij voorkeur ook zonder hinderlijke gezondheidseffecten. Welke vervangproducten in aanmerking komen, is afhankelijk van de gewenste functionaliteit. Zoetstoffen zorgen voor een zoete smaak, terwijl bulkstoffen vooral functionele eigenschappen kunnen invullen. Er zijn drie grote groepen suikervervangers.

- “High-intensity sweeteners” of intensieve zoetstoffen bestaan zowel in synthetische vorm (bv. aspartaam, ace-sulfaam-K) als als afgeleiden van natuurlijke grondstoffen (bv. steviolglycosiden - de zoetstoffen uit de Stevia-plant -, thaumatococine). Intensieve zoetstoffen zijn naargelang de soort tientallen tot honderden keren zoeter dan suiker. De hoeveelheid die voor dezelfde zoetkracht moet worden toegevoegd is dan ook betrekkelijk klein. Het voordeel van deze zoetstoffen is dat de calorische waarde verwaarloosbaar is. Het nadeel is dat zij dikwijls een ongewenste bij-smaak hebben waardoor er een zekere productoptimalisatie nodig is om deze te maskeren. Daarnaast zijn er mogelijk nog bijkomende productie-ingrepen nodig om de technologische functies van suiker op te vangen. Intensieve zoetstoffen zijn additieven. Er gelden dus strikte wettelijke richtlijnen voor het gebruik ervan. Voor intensieve zoetstoffen bestaan ten slotte ook ADI-(aanvaardbare dagelijkse inname)-waarden.
- “Low-intensity sweeteners” of extensieve zoetstoffen worden via chemische of enzymatische processen uit suikers gewonnen (suikeralcoholen of polyolen zoals maltitol,

xylitol). Hierdoor veranderen hun eigenschappen en effecten in het menselijk lichaam, alsook hun calorische waarde (lager dan suiker). Hun zoetheid varieert van iets zoeter naar iets minder zoet dan suiker. Ze worden in producten dus in vergelijkbare hoeveelheden als suiker gebruikt en kunnen op die manier ook een deel van de technologische functies zoals bulkvorming, maar ook bewaring vervullen. Ook extensieve zoetstoffen kunnen ten slotte een bijmaak hebben en worden beschouwd als additieven.

- Bulkstoffen smaken gewoonlijk weinig of helemaal niet zoet. Ze dienen vooral om de structurele functies van suiker over te nemen. Hun calorische waarde is vergelijkbaar met of ligt lager dan die van suiker. Sommige behoren nutritioneel gezien tot de groep van de voedingsvezels en kunnen bijkomende positieve gezondheidseffecten opleveren, zoals een verbeterde darmwerking (bv. inuline). Bulkstoffen worden doorgaans niet beschouwd als additieven waardoor hun gebruik weinig of geen wettelijke beperkingen kent.

Naargelang het gewenste resultaat zijn er een of meerdere suikervervangers nodig om de verschillende functionaliteiten van suiker te kunnen compenseren. Voor sommige producten, zoals frisdranken, is het vrij eenvoudig om suiker volledig te vervangen. Voor andere, zoals confiserie- en bakwaren, kan het een heuse technologische uitdaging zijn.

## VET: graag wat minder, en liefst wat beter

De vetproblematiek is complex. Gemakkelijkshalve wordt er vaak over “goede” en “slechte” vetten gesproken. Maar is een dergelijke zwartwit-indeling nog correct en kan men zogenaamde “slechte” vetten zomaar schrappen uit de voeding? Niet zo’n gemakkelijke materie en best wat moeilijk te verteren maar toch belangrijk...zoals de vetten zelf.

### Eén pot vet

Het vet dat via de voeding wordt ingenomen bestaat voor het grootste deel (90-95%) uit triacylglycerolen en een restfractie met onder meer cholesterol en fosfolipiden (2).

Triacylglycerolen zijn verbindingen opgebouwd uit een glycerolmolecule waarop drie vetzuren, als staarten, gebonden zitten. Elk van deze vetzuren bestaat uit een keten koolstofatomen. Vetzuren kunnen onderling verschillen op basis van de ketenlengte, het aantal dubbele bindingen tussen de koolstofatomen, de plaats van de dubbele bindingen en de positie van de waterstofatomen ten opzichte van de dubbele bindingen (cis- of transconfiguratie). Volgens deze eigenschappen worden vetzuren ingedeeld in verzadigde vetzuren (zonder dubbele bindingen) en onverzadigde vetzuren (met één of meerdere dubbele bindingen). Deze scheikundige structuur bepaalt tevens de fysische eigenschappen van het vet. Vetten met voornamelijk verzadigde vetzuren zijn door hun rechte ketenstructuur regelmatig van vorm en daardoor ook gemakkelijker te schikken in een roosterstructuur. Zij zijn vast bij kamertemperatuur. Dubbele bindingen in de ketenstruc-

## De rol van suiker in levensmiddelen

### Smaakmaker

Als zoetstof.

Om ongewenste smaken en aroma’s te maskeren.

Bij verhitting ondergaat suiker een aantal chemische reacties waarbij aangename aroma’s ontstaan (bv. karamelisatie).

### Bewaarmiddel

Suiker remt de microbiële groei en verlengt zo de houdbaarheid van een product (zie “En wat met de houdbaarheid”).

### Bulkstof

In veel zoete gerechten neemt suiker een belangrijk deel van het volume in.

### Structuurvormer

Afhankelijk van de toepassing, bijvoorbeeld:

- suiker smelten en verglazen draagt bij tot de knapperigheid in koekjes en suikerwaren;
- suiker kan de glutenontwikkeling en dus de stevigheid en de luchtigheid in bakwaren beïnvloeden;
- stabilisatie van een eiwitnetwerk (crosslinking) zoals bij schuimpjes (ei-eiwit), van confituren (pectine) en van zachte snoepjes (gelatine);
- in roomijs zorgt suiker voor een verlaging van het vriespunt waardoor het ijs een verbeterd smeltgedrag en een aangename kristalstructuur krijgt.

### Voedingsbron voor gewenste micro-organismen

in bijvoorbeeld gefermenteerde producten.

tuur van onverzadigde vetzuren geven de molecule een knik waardoor ze minder efficiënt gestapeld kunnen worden. Vetten met veel onverzadigde vetzuren kristalliseren daarom uit bij een lagere temperatuur en zijn eerder vloeibaar bij kamertemperatuur. Transvetzuren zijn ook onverzadigd, maar de trans-dubbele binding geeft geen knik aan de ketenstructuur waardoor transvetzuren zich eerder gedragen als verzadigde vetzuren.

### Hoe vettiger, hoe prettiger?

Calorieën kan men gemakkelijk op- en aftrekken en vet heeft daarin veelal een grote bijdrage (1 g vet levert 9 kcal). Vandaar de algemene aanbeveling om matig te zijn met vetten en vetrijke producten en ze zoveel mogelijk te vervangen door magere varianten, en dit in het bijzonder met het oog op de preventie van overgewicht. Vanuit voedingstechnologisch standpunt kan men vet niet zomaar weglaten. Dankzij hun functionele en zintuiglijke eigenschappen spelen ze een belangrijke rol in de productie van levensmiddelen. De keuze van de consument wordt bovendien ook sterk bepaald door de textuur, het mondgevoel, de smaak en het aroma van levensmiddelen (zie “De rol van vetten in levensmiddelen”) (2). Wat hij niet lust, zal hij niet eten.

## De rol van vetten in levensmiddelen

### Barrière

Vet zorgt voor de scheiding van de deeglagen in het bladerdeeg. Het vet smelt tijdens het verwerkingsproces en er worden minuscule luchtzakjes gevormd. Het aanwezige water verdampt waardoor het deeg rijst.

### Hardheid en smeltgedrag

Het aantal vetkristallen, hun vorm en onderlinge interacties bepalen de hardheid van een vet product zoals chocolade. Daarenboven bepalen de verschillende vetten bij welke temperatuur het product smelt en hoe snel het smelt. Boter bijvoorbeeld smelt sneller in de mond dan chocolade.

### Shortening

De kruimelige textuur in gebakjes en koekjes wordt bekomen doordat het vet zich aan de bloempartikeltjes bindt (coating). Hierdoor wordt de absorptie van water tegengegaan.

### Stabilisatie van een schuimstructuur

Producten zoals cakes en mousses hebben een luchtige textuur. Triacylglycerolen die uitkristalliseren rond de ingeslagen luchtbellen stabiliseren deze structuur.

### Vocht vasthouden

Vet houdt vocht vast in een product waardoor er geen water beschikbaar komt voor micro-organismen. Dit verhoogt de houdbaarheid van het product.

### Warmtetransfer

Bij frituren is een levensmiddel bij een hoge temperatuur (170 à 175°C) volledig omgeven door vetten die de warmte efficiënt overdragen.

### Aroma

Vetten en oliën zijn dragers van vetoplosbare aromacomponenten. Daarnaast kunnen ze zelf ook aanleiding geven tot de vorming van zowel gewenste als ongewenste aroma's.

### Mate van doorschijning

De mate van doorschijning wordt bepaald door de diepte waarmee het licht in een product kan dringen. Dit is afhankelijk van de aanwezigheid van vetkristallen, hun oppervlaktestructuren en de brekingsindex. In smeerbare producten wordt licht door de vetkristallen verstrooid waardoor het product opaak is.

### Glans

Vet geeft warme groenten een glanzend voorkomen en sauzen een blinkend effect.

Een groot deel van de technologische functies wordt ingevuld door vetten die een vaste vorm hebben bij kamertemperatuur. Vandaar ook dat verzadigde vetzuren en transvetzuren sterk vertegenwoordigd zijn in onze voeding. Verzadigde vetzuren hebben daarnaast ook het voordeel dat ze minder gevoelig zijn voor oxidatie. Vetzuren met één of meerdere dubbele bindingen reageren met zuurstof, reacties die kunnen leiden tot chemisch bederf, toxische verbindingen en smaakafwijkingen.

### Gezonde vetten zijn essentieel

Vetten in de voeding brengen niet alleen energie aan maar ook vetoplosbare vitaminen (vooral vitamine A, D en E) en essentiële vetzuren. Ons lichaam heeft dus vetten nodig, zij het uiteraard in aangepaste hoeveelheden. Elke cel in ons lichaam is omgeven door een celmembraan. Een goede verhouding aan verzadigde en onverzadigde vetzuren geeft onze celmembranen de nodige soepelheid zodat onze huid elastisch blijft, onze zenuwcellen gemakkelijk signalen aan elkaar kunnen doorgeven en onze darmcellen voedingsstoffen kunnen opnemen. We hebben verschillende soorten vetzuren nodig in een goede verhouding om zowel ons lichaam als onze geest in topvorm te houden. Spreken van zogenaamde "goede" vetzuren, waarmee vooral onverzadigde vetzuren worden bedoeld, en "slechte" vetzuren (verzadigde vetzuren en transvetzuren) is daarom niet helemaal correct. Deze indeling vindt vooral haar oorsprong in het feit dat het voedingspatroon in geïndustrialiseerde landen niet alleen te veel vet aanbrengt maar dat de vetzuursamenstelling meestal ook tekort schiet. De gemiddelde inname van verzadigde vetzuren ligt nog ruim boven de aanbeveling van maximaal 10 energie% (1). Een optimale vetzuursamenstelling speelt een vooraanstaande rol in de preventie van ziekten en het behoud van een goede gezondheid. De poly-onverzadigde omega 3-vetzuren verdienen in dit verband ook bijzondere aandacht (13). Er dringt zich dus een beter evenwicht in de vetzuursamenstelling op, onder meer door een aangepast consumptiegedrag. Maar ook voedingstechnologen zoeken naar technieken om een deel van de verzadigde vetzuren te vervangen door meer onverzadigde vetzuren, waaronder ook essentiële omega 3-vetzuren. Hierbij stellen zich verschillende uitdagingen: de veranderde textuur (hardheid), de oxidatiegevoeligheid tijdens het productieproces en de bewaring van het product.

### Minder vet

Vet kan deels worden vervangen door water en lucht. Indien men ondanks een verlaagd vetgehalte toch de "volvette" sensatie van het product wil behouden zijn andere vetvervangers aangewezen op basis van bijvoorbeeld eiwitten of koolhydraten. De keuze voor een bepaalde vetvervanger is sterk afhankelijk van het soort levensmiddel.

Een gekende vetvervanger is inuline, een polysaccharide opgebouwd uit voornamelijk fructose-eenheden. Uit onderzoek met een sensorisch panel blijkt dat een groot deel van het vet in een cake kan worden vervangen door inuline zonder in te boeten aan smaak en textuur (14). Vet in een cakebeslag situeert zich op de rand van de ingeslagen gasbellen in het deeg. Wanneer men het vet deels vervangt door inuline ontstaan er

## Wat met de houdbaarheid?

De kwaliteit, de veiligheid en de houdbaarheid van levensmiddelen kan in het gedrang komen door verschillende soorten bederf. Chemisch (kleur- en smaakafwijkingen) en microbiel bederf zijn de belangrijkste.

Een voedingsproducent kan inspelen op verschillende parameters om microbiel bederf tegen te gaan: (i) de wateractiviteit ( $a_w$ ), (ii) de zuurtegraad (pH), (iii) de bewaartemperatuur en (iv) de verpakking (zuurstofgehalte) (15).

De wateractiviteit van een product staat voor de hoeveelheid "vrij" water, ongebonden aan voedingscomponenten. In dit ongebonden water kunnen eventueel micro-organismen uitgroeien. Zout en suiker binden het water in een voedingsmiddel waardoor de wateractiviteit verlaagt en er minder kans is op microbiel bederf. Suiker verhindert bijvoorbeeld schimmelgroei in confituren en zout in beenham houdt de uitgroei van bacteriën tegen. Ook vet houdt vocht vast in een product waardoor er minder water beschikbaar komt voor micro-organismen.

Suiker- en zoutvervangers kunnen niet allemaal even goed water binden, waardoor micro-organismen meer kans krijgen om uit te groeien. De microbiële risico's van suiker- en zoutreductie hangen ook af van de wateractiviteit van het oorspronkelijke product. Wanneer er initieel niet veel water beschikbaar is (een lage wateractiviteit dus), kunnen bij een kleine verhoging van de wateractiviteit als gevolg van een suiker- of zoutreductie alsnog micro-organismen uitgroeien in een product waarin het per definitie niet wordt verwacht. Welke micro-organismen daarbij kunnen uitgroeien, is afhankelijk van het soort organisme. Bacteriën hebben veel meer water nodig dan schimmels en gisten (16).

In het kader van verschillende Flanders' FOOD-projecten rond suiker- en zoutreductie en/of -vervanging, ontwikkelde de Universiteit Gent een model waarmee de wateractiviteit van enkele voedingsproducten, zoals vlees- en visproducten en mayonaise, kan worden voorspeld (17).

in het cakebeslag minder maar grotere gasbellen. Hieruit blijkt dat inuline de rol van het vet in het beslag niet helemaal kan overnemen. Verder onderzoek naar bijkomende ingrediënten is noodzakelijk om de gasbellen in het beslag meer te stabiliseren en zo de typische cakestructuur te garanderen. Het nadeel is dat dergelijke vetvervangers vaak niet goedkoop zijn en de prijs van het eindproduct de hoogte injagen. Bovendien blijkt het aangepaste product zelden een perfecte kopie van het originele product. De vetfase bevat immers ook vetoplosbare aroma's. Ten slotte rijzen er ook vragen naar de effecten die bredere vetreducties in producten op onze gezondheid kunnen hebben. Een verlaagde vetinname kan mogelijk ook de inname van vetoplosbare vitaminen en essentiële vetzuren verminderen en fermentatie van koolhydraatgebaseerde vetvervangers in de darm kan aanleiding geven tot een opgeblazen gevoel en winderigheid.

## LITERATUUR

1. Hoge gezondheidsraad. Voedingsaanbevelingen voor België, herziening 2009. HGR dossiernummer 8309
2. Vandamme A, Strubbe K. Voedingsingrediënten: een stand van zaken, Flanders' FOOD, 2006
3. Sci Com - Wetenschappelijk Comité FAVV en HGR - Hoge Gezondheidsraad. 2012. Sci Com 05-2012 en HGR 8663: Herformulering van Levensmiddelen - Zoutreductie. FAVV - Wetenschappelijk Comité: Adviezen
4. World Health Organization. Prevention of Cardiovascular Disease: Guidelines for assessment and management of cardiovascular risk. Geneva. World Health Organization. 2007
5. Food and Nutrition Delta. Zout op de kaart. Maart 2010
6. Dötsch M, Busch J, Batenburg M, Liem G, Tareilus E, Mueller R, Meijer G. Strategies to Reduce Sodium Consumption: A Food Industry Perspective. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 2009; 49: 841-851
7. Vandamme A, FFTDay: Vet/suiker/zoutreductie: waar technologie en productontwikkeling elkaar ontmoeten, Flanders' FOOD STW, 09/09/2010
8. Lawrence G, Salles C, Septier C, Busch J, Danguin T. Odour-taste interactions: A way to enhance saltiness in low-salt content solutions. Food Quality and Preference 2009; 20 (3): 241-248
9. Goh SM, Leroux B, Groeneschild CAG, Busch JLHC. On the Effect of Tastant Excluded Fillers on Sweetness and Saltiness of a Model Food. Journal of Food Science 2010; 75 (4): S245 - S249
10. Koliandris A, Michon C, Morris C, Hewson L, Hort J, Taylor A, Wolf B. Enhancement of Saltiness Perception in Hyperosmotic Solutions. Chemosensory Perception 2011; 4: 9-15
11. Noort M, Bult J, Stieger M, Hamer R. Saltiness enhancement in bread by inhomogenous spatial distribution of sodium chloride. Journal of Cereal Science 2010; 52 (3): 378-386
12. Drewnowski A. The Real Contribution of Added Sugars and Fats to Obesity. Epidemiologic Reviews 2007; 29: 160-171
13. Coene I. Omega 3-vetzuren in de voeding. Een check-up. Nutrinfo december 2011 - ook te raadplegen via [www.nice-info.be](http://www.nice-info.be) > Nutrinfo
14. Rodriguaz-Garcia J et al. Optimization of a sponge cake formulation with inulin as fat replacer: structure, physicochemical and sensory properties. Journal of Food Science ; 22 (2): C189-C197
15. Devlieghere F. Microbiel bederf van levensmiddelen: een overzicht van de belangrijkste bederfmechanismen. Seminarie kwaliteit en houdbaarheid, Affligem 15/03/2012
16. Betts G. Scientific review of the microbiological risks associated with reduction of fat and added sugars in foods. (55 pag) 2006
17. Samapundo S, Anthierens T, Xhaferi R, Devlieghere F. Development of a validated model to describe the individual and combined water activity depressing effects of water soluble salt, sugar and fat replacers. Journal of Food Engineering 2010; 96: 433-439

**Belangenconflict**  
Geen