

NIZO onderzoekt rol aroma als trigger voor verzadiging

# Mogelijk minder eetlust door g

In de strijd tegen overgewicht en obesitas worden nieuwe strategieën ontwikkeld, die erop gericht zijn om voedingsmiddelen te produceren die wel smakelijk zijn, maar waarvan minder wordt gegeten, omdat ze een langer of sterker verzadigd gevoel opwekken. Het idee is om triggers in het voedsel in te bouwen die het hongergevoel verminderen. Een van die triggers is geur, zo ontdekte NIZO food research.

Zowel op academisch als industrieel niveau worden veel inspanningen geleverd om het obesitasprobleem aan te pakken. Een belangrijke speler in het wetenschappelijke veld is het Europese onderzoeksconsortium DiOGenes (Diet, Obesity and Genes), waar onder andere NIZO food research deel van uitmaakt [1]. Het effect van diverse eigenschappen van voedingsmiddelen op het ontstaan

van verzadiging is ook onderdeel van het DiOGenes project. Hierin onderzoekt NIZO food research de bijdrage van geur in verzadigingsmechanismen. Daarnaast heeft de voedingsmiddelenindustrie de afgelopen jaren veel werk verricht om voedingsmiddelen te ontwikkelen met een laag vetgehalte en een lage energiedichtheid, maar met een aroma en textuur die minstens net zo goed

zijn als van de reguliere producten. Het ultieme doel is om goed smakende voedingsmiddelen met een laag vetgehalte te ontwikkelen, die tevens een versterkt gevoel van verzadiging opwekken, zodat de consument eerder stopt met eten. Om dit te bereiken worden zogenaamde triggers voor verzadiging in voedingsmiddelen ingebouwd.

### Verzadigingscascade

Die triggers kunnen op verschillende plaatsen in de verzadigingscascade ingrijpen. De verzadigingscascade is een raamwerk waarin mechanismen en processen zijn beschreven die plaatsvinden tijdens consumptie, vertering, en absorptie van een voedingsmiddel [2]. Figuur 1 laat de verzadigingscascade zien samen met de cyclus gerelateerd aan voedselinname. Veelal gaat het om actieve ingrediënten, die zijn geïncorporeerd in voedingsmiddelen, die in latere stadia van de verzadigingscascade actief zijn, bijvoorbeeld in de post-ingestieve fase en de post-absorptieve fase. Vroeger in de verzadigingscascade zijn er echter ook al mogelijkheden om verzadiging te induceren of te versterken. Hierbij gaat het dan onder andere om sensorische triggers die bij kunnen dragen aan

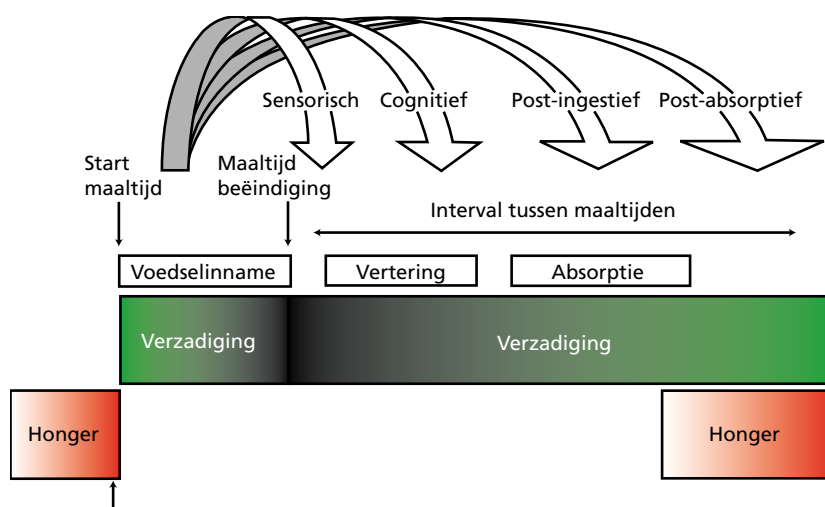


Fig. 1 Schematische weergave van voedselinnamecyclus en verzadigingscascade met de daarbij horende terminologie (aangepast volgens [2]).

### Samenvatting

NIZO food research onderzoekt de rol van geur in verzadigingsmechanismen. Zij maakt hierbij gebruik van een 'state of the art' olfactometer, waarmee aroma's gecontroleerd kunnen worden toegediend aan proefpersonen. Door het loskoppelen van aroma van andere stimuli (zoals verschillende ingrediënten, texturen en smaak) is onlangs aangetoond dat het gevoel van verzadiging tijdens consumptie versterkt kan worden door de duur van blootstelling aan aroma tijdens consumptie te verlengen.

### Abstract

NIZO food research is exploring the role of aroma in satiety mechanisms using its state-of-the-art olfactometer to carefully administer aroma stimuli to consumers under study. By being able to decouple aroma profiles from other stimuli (such as different ingredients, textures and tastes), it has recently been demonstrated that perceived satiety can be increased by altering the extent of aroma release during food consumption.

# Geur in voedsel

een vroegere maaltijdbeëindiging. Een belangrijke sensorische trigger is geur.

## Retronasale geurwaarneming

Tijdens maaltijdconsumptie bereiken aromamoleculen het reukepitheel uit de omgeving (orthonasaal) of uit de mond (retronasaal). Het zijn de retronasaal waargenomen voedselgeuren die bepalend zijn voor de aroma-voedselperceptie. Retronasale geurwaarneming wordt tevens in verband gebracht met sensorisch gerelateerde verzadiging. Niet alle voedingsmiddelen leiden tot dezelfde kwalitatieve (type aroma) of kwantitatieve (intensiteit van aroma) sensorische stimulatie. Dat heeft onder meer te maken met verschillen in structuur en samenstelling van het voedingsmiddel. Uit eerdere studies van NIZO food research [3] blijkt dat de fysische structuur van een voedingsmiddel belangrijk is voor de hoeveelheid aroma die vrijkomt tijdens voedselconsumptie. Vaste voedingsmiddelen genereren een langere, meer efficiënte retronasale aroma-afgifte dan vloeibare voedingsmiddelen (Figuur 2, [4]). Dit verschil in retronasale aroma-afgifte zou een van de redenen kunnen zijn waarom mensen meer verzadigd raken van een vast voedingsmiddel dan van een drank. Daarnaast zijn verschillen tussen mensen belangrijk voor de efficiëntie in retronasale aroma-afgifte. Dit zijn persoonlijke factoren die niet beheersbaar zijn, bijvoorbeeld speekselproductie, anatomie van de neus en gewoonten bij de orale voedselbewerking (zoals kauwen).

## Unieke technieken

Om de betekenis van geur in verzadigingsmechanismen te kunnen onderzoeken, is een 'state of the art' olfactometertechniek ontwikkeld, waarmee specifieke, goed gedefinieerde aromaconcentratieprofielen rechtstreeks in de neus van proefpersonen kunnen worden aangelegd (zie foto). Door het kunnen loskoppelen van aroma van andere stimuli (zoals verschillende ingrediënten, texturen en smaak) kan het relatieve belang van geur in verzadigingsmechanismen onderzocht worden. Het concen-

Foto: NIZO food research



Retronasale toediening van aroma's onafhankelijk van de voedselmatrix.

tratieprofiel dat de olfactometer in een verzadigingsstudie moet produceren, dient overeen te komen met het natuurlijke proces van aroma-afgifte tijdens eten [5,6]. Voor dit doel wordt het profiel eerst in vivo bepaald door middel van MS-Nose metingen. Hierna kan de rol van geur in verzadigingsmechanismen worden onderzocht in verzadigingsstudies, waarbij aromaperceptie onafhankelijk kan worden aangestuurd van smaak en mondgevoel [7]. Dit maakt het mogelijk om op een snelle en rationele manier productontwikkeling en innovatie te bewerkstelligen. Prototypes zijn dan al in staat om uit te wijzen of het betreffende product verzadiging en voedselinname beïnvloedt.

## Vloeibaar minder verzadigend dan vast?

Onlangs heeft NIZO aangetoond dat een drank als meer verzadigend wordt ervaren als deze een retronasaal aromaconcentratieprofiel heeft dat vergelijkbaar is met een vast voedingsmiddel [7]. In een

dubbelblinde gerandomiseerde placebo-gecontroleerde studie werden aan 27 proefpersonen (14 mannen en 13 vrouwen in de leeftijd van 16-65 jaar met een body mass index (BMI) van 19-37 kg·m<sup>-2</sup>) twee verschillende aromaconcentratieprofielen toegediend met behulp van de olfactometertechniek. Profiel A bestond uit een aromaconcentratieprofiel dat normaliter in vivo vrijkomt tijdens consumptie van een drank. Dit type profiel is relatief kort en gepiekt. Profiel B daarentegen was een aromaconcentratieprofiel dat normaliter in vivo vrijkomt tijdens consumptie van een vast voedingsmiddel. Zoals gezegd, dit type profiel is relatief lang en efficiënt. Terwijl de deelnemers aangezoete melk dronken, kregen ze aardbeienaroma in de vorm van profiel A of B met behulp van de olfactometer retronasaal toegediend. Het bleek dat de deelnemers zich aanzienlijk meer verzadigd voelden wanneer ze sensorisch werden gestimuleerd met het aromaconcentratieprofiel dat past bij de consumptie

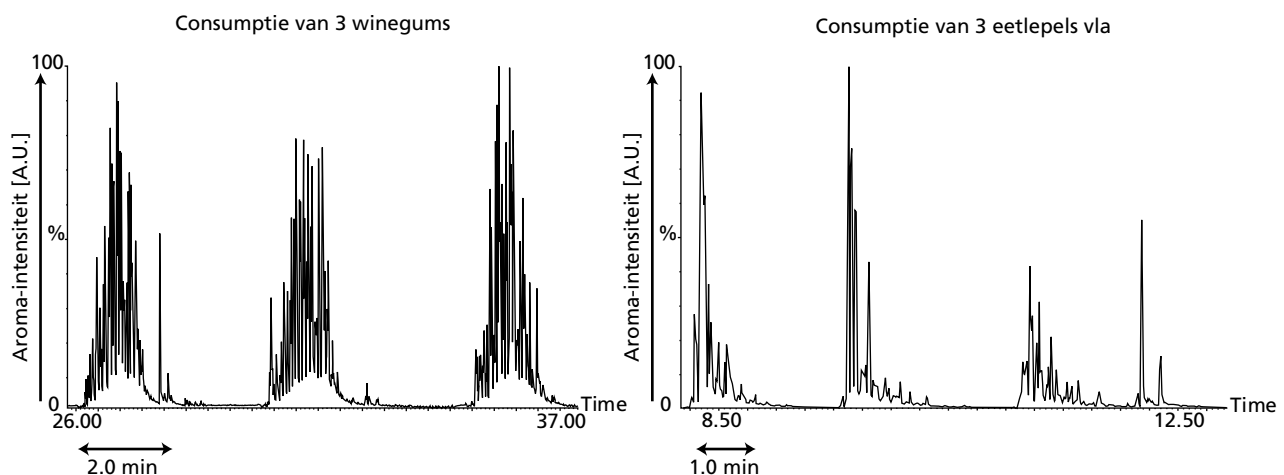


Fig. 2 Voorbeeld van 1 proefpersoon, afkomstig uit literatuurreferentie 4, om het verschil te illustreren in de mate van retronasale aromastimulatie bij consumptie van 3 keer 1 winegum (gemiddeld 5 gram per portie) (vast voedingsmiddel) en 3 keer 1 eetlepel vla (ongeveer 19 gram per eetlepel) (vloeibaar voedingsmiddel), in vivo gemeten met behulp van MS-Nose technologie. Zoals uit de triplometing blijkt, zijn mensen reproduceerbaar in de morfologie en intensiteit van hun aromaconcentratieprofiel.

van een vast voedingsmiddel (Figuur 3). Niettemin kon een significant effect op daadwerkelijke voedselinname in deze studie niet worden aangetoond [7]. Het blijkt dus dat het gevoel van verzadiging tijdens consumptie versterkt kan worden door de duur van blootstelling aan aroma tijdens consumptie te verlengen [7].

### Toepassing

Hoewel de huidige expertise zich nog in een pril stadium bevindt, lijkt de bijdrage van geur in verzadigingsmechanismen veelbelovend en aantrekkelijk. De resultaten van bovengenoemde studie kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan de ontwikkeling van nieuwe voedingsmiddelen die op meerdere stadia van de

verzadigingscascade ingrijpen. Terwijl actieve ingrediënten vaak in latere stadia van de verzadigingscascade actief zijn, kunnen sensorische triggers al vroeger in de cascade verzadiging induceren of versterken. Toepassingen zijn bijvoorbeeld:

- voedingsmiddelen met een langere nasmaak als gevolg van het blijven hangen van aroma in de mondholte;
- gespecialiseerde aroma-encapsulaten die langer in de mondholte verblijven;
- lang-kauwbare voedselstructuren die veel orale voedselbewerking moeten ondergaan en een langere verblijftijd in de mondholte opleveren, wat leidt tot een hogere efficiëntie in retronasale aroma-afgifte.

Mensen die bijvoorbeeld een vermageringsdiët volgen, zouden hierbij gebaat kunnen zijn. Ze zouden dan waarschijnlijk veel makkelijker een dieet met minder calorieën kunnen volhouden, omdat ze niet constant een hongergevoel hebben [7].

Een benadering door middel van een totaalconcept, waarin het effect van sensorische eigenschappen tot en met de macronutriëntensamenstelling van een voedingsmiddel op het ontstaan van verzadiging wordt meegenomen, lijkt de meest effectieve oplossing voor de ontwikkeling van voedingsmiddelen die een duurzaam gevoel van verzadiging leveren.

behavioural-physiological interactions in the control of food intake (appetite). Ciba Foundation Symposium. Discussion 154-158, 188-193. 201, 138-154. Review.

3. Weel, K.G., A.E. Boelrijk, A.C. Alting, P.J. van Mil, J.J. Burger, H. Gruppen, A.G. Voragen & G. Smit 2002. Flavor release and perception of flavored whey protein gels: perception is determined by texture rather than by release. *J. Agric. Food Chem.* 50, 5149-5155.
4. Ruijschop, R.M.A.J., M.A. Jacobs, M.J.M. Burgering & A.E.M. Boelrijk 2007. Retro-nasal aroma release efficiency depends on both interpersonal and product differences. (in preparation)
5. Kok, P.M.T. de, A.E.M. Boelrijk, C. de Jong, M.J.M. Burgering & M.A. Jacobs 2006. MS-nose flavour release profile mimic using an olfactometer. In *Developments in Food Science; Flavour Science, Recent Advances and Trends*, 43, pp.585-599 [W. Bredie and M.A. Petersen Eds.]. Amsterdam: Elsevier.
6. Visschers, R.W., M.A. Jacobs, J. Frasnelli, T. Hummel, M. Burgering & A.E.M. Boelrijk 2006. Cross-modality of texture and aroma perception in independent of orthonasal or retro-nasal stimulation. *J. Agric. Food Chem.* 54, 5509-5515.
7. Ruijschop, R.M.A.J., A.E.M. Boelrijk, J.A. de Ru, C. de Graaf & M.S. Westerterp-Plantenga 2007. Effects of retro-nasal aroma release on satiation. *Br. J. Nutr.* [Epub ahead of print].

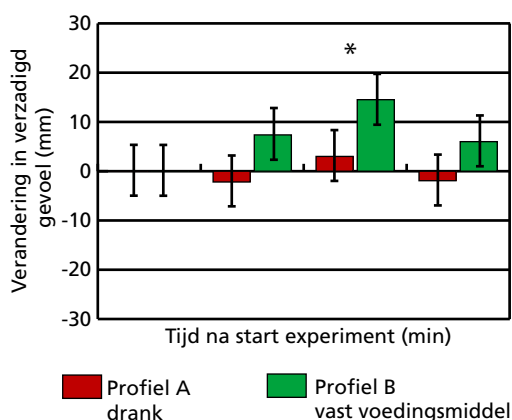


Fig. 3 Verandering in verzadigd gevoel na stimulatie met aromaprofiel A vs. aromaprofiel B. Data zijn gemiddelden met standaardafwijking weergegeven door verticale lijnen. \* geeft effect weer van type aromastimulatie (profiel A of B) op verandering in gevoel van verzadiging met  $p < 0,05$  [7].

### Literatuur

1. The DiOGenes project, <http://www.diogenes-eu.org>.
2. Blundell, J.E. & N.A. King 1996. Overconsumption as a cause of weight gain:

### Rianne Ruijschop en Maurits Burgering

Ir. R.M.A.J. Ruijschop, dr. M.J.M. Burgering, NIZO food research, Ede, afdeling Health & Safety; Flavour, 0318-659511, Rianne.Ruijschop@nizo.nl.