

Over eten en koken

Harold McGee

OVER ETEN EN KOKEN

Wetenschap & cultuur in de keuken

Met illustraties van Patricia Dorfman, Justin Greene en Ann McGee

Nieuw Amsterdam *Uitgevers*

Oorspronkelijke titel *McGee on Food & Cooking: An Encyclopedia of Kitchen Science, History and Culture*

Uitgegeven door Scribner en Simon & Schuster

Copyright © 2004 Harold McGee

Copyright illustraties © 2004 Patricia Dorfman

Copyright illustraties © 2004 Justin Greene

Lijntekeningen door Ann B. McGee

Alle rechten voorbehouden

Vertaling Jacques Meerman

Eindredactie Jolijn van Dop; met dank aan Yulia Knol

Redactionele adviezen Cook & Chemist: Jan Groenewold en Eke Mariën

Register m.m.v. Yulia Knol

Omslagontwerp Bureau Beck

Omslagillustraties Deborah van der Schaaf

Auteursfoto Jerry Bauer

Eerste druk, november 2006

Tweede druk, januari 2007

Derde druk, februari 2007

Vierde druk, juni 2007

Vijfde druk, november 2007

Zesde druk, mei 2008

Zevende druk, december 2008

Achtste druk, december 2009

Negende druk, december 2010

Tiende druk, november 2011

Elfde, gewijzigde druk, november 2012

NUR 440

Nederlandse vertaling © 2006, 2012 Nieuw Amsterdam *Uitgevers*

(eerder verschenen als *Over eten & koken*)

ISBN: 978-90-468-1393-5

www.nieuwamsterdam.nl

Voor mijn familie

INHOUD

	Dankwoord	9
	Inleiding: Koken en wetenschap, 1984 en 2004	13
Hoofdstuk 1	Melk en zuivel	19
Hoofdstuk 2	Eieren	79
Hoofdstuk 3	Vlees	127
Hoofdstuk 4	Vis en andere waterdieren	185
Hoofdstuk 5	Eetbare planten: Een inleiding tot fruit, groente, kruiden en specerijen	247
Hoofdstuk 6	Overzicht van bekende groenten	303
Hoofdstuk 7	Overzicht van bekende fruitsoorten	351
Hoofdstuk 8	Plantaardige smaakstoffen: Kruiden en specerijen, thee en koffie	387
Hoofdstuk 9	Zaden: Granen, peulvruchten en noten	451
Hoofdstuk 10	Deeg en beslag: brood, gebak, pasta	513
Hoofdstuk 11	Sauzen	577
Hoofdstuk 12	Suiker, chocola en snoepgoed	639
Hoofdstuk 13	Wijn, bier en gedistilleerd	705
Hoofdstuk 14	Bereidingswijzen en keukenmaterialen	767
Hoofdstuk 15	De vier basismoleculen in voedsel	783
Aanhangsel	Scheikunde voor beginners: Atomen, moleculen, energie	801
	Selectieve bibliografie	809
	Register	825
	Verantwoording	827

DANKWOORD

Net als veel andere eetschrijvers van tegenwoordig ben ik Alan Davidson diep dankbaar voor de manier waarop hij ons thema een nieuwe inhoud, reikwijdte en speelsheid heeft gegeven. Bovendien was juist hij degene die me liet weten dat ik *On Food and Cooking* zou moeten herzien – nog voordat ik het eerste exemplaar in handen had gehad! Ik leerde hem in 1984 tijdens een lunch kennen, en hij vroeg me toen wat ik in mijn boek over vis had geschreven. Ik zei dat ik vis terloops genoemd had als een vorm van dierlijk spierweefsel en dus van vlees. En deze grote liefhebber van vis en bekende autoriteit inzake de bewoners van verscheidene zeeën reageerde toen vriendelijk met de mededeling dat vissen onderling sterk verschillen, dat hun vlees heel anders is dan dat van landdieren en dat ze dus een eigen, uitvoerig hoofdstuk verdienen. Hij had gelijk. Ik zou om veel redenen graag gewild hebben dat de herziening van mijn boek minder tijd had gekost, en een van de belangrijkste is dat ik Alan nu niet meer mijn nieuwe hoofdstuk over vis kan laten zien. Ik zal hem en Jane altijd dankbaar blijven voor hun aanmoediging en adviezen en voor de vele jaren van vriendschap die tijdens die lunch begonnen. Zonder deze vriendschap zouden mijn leven en dit boek veel armer zijn geweest.

Ik zou ook graag een exemplaar hebben gegeven aan Nicholas Kurti – me schrap zettend voor de onvermijdelijke discussie! Nicholas schreef in *Nature* een hartverwarmend positieve recensie over de eerste editie, en kwam toen op een zondagmiddag op bezoek voor een langdurige ondervraging op basis van de vele pagina's met vragen die tijdens het schrijven van de recensie bij hem op waren gekomen. Zijn energie, nieuwsgierigheid,

culinaire hartstocht en liefde voor het veelzeggende 'kleine experiment' waren aanstekelijk en brachten leven in de eerste Ericeworkshops, die ik net zo mis als hem.

Dichter bij huis en bij het heden dank ik mijn gezin en mijn familie voor hun genegeheid en optimistisch geduld, die me dag in, dag uit op de been hebben gehouden. Mijn zoon John en dochter Florence hebben meer dan de helft van hun leven te maken gehad met dit boek en de bijbehorende experimentele maaltijden, en hebben zowel het een als het ander met hun animo en uitgesproken meningen verlevendigd. Ook mijn vader, Chuck McGee, mijn moeder, Louise Hammersmith, mijn broer Michael en mijn zussen Ann en Joan ben ik dankbaar. Dat geldt ook voor Chuck Hammersmith, Werner Kurz, Richard Thomas, Florence Jean en Harold Long. Tijdens de paar laatste zware jaren heeft mijn vrouw, Sharon Long, mij altijd gesteund en met mij meegeleefd, en ik ben haar daar zeer dankbaar voor.

Milly Marmur, ooit mijn uitgeefster, al heel lang mijn agente en tegenwoordig een goede vriendin, is een bron van stuwende energie geweest, en dat was nodig, want niemand wist welk een marathon dit boek zou worden. Ik ben dankbaar voor haar warmte, geduld, gezond verstand en haar vermogen om me aan te moedigen zonder me onder druk te zetten.

Ik ben ook dank verschuldigd aan veel mensen bij Scribner en Simon & Schuster. Maria Guarnaschelli gaf met een inspirerend enthousiasme opdracht voor deze revisie. Scribner-uitgever Susan Moldow en s&s-directeur Carolyn Reidy hebben het boek altijd met verve aanbevolen. Beth Wareham superviseerde onvermoeibaar alle aspecten van re-

dactie, productie en uitgave. Rica Buxbaum Allannic bracht met haar zorgvuldige redactie veel verbeteringen in het manuscript aan; Mia Crowley-Hald en haar team produceerden het boek ondanks een grote tijdsdruk met veel oog voor het detail; en Erich Hobbing was blij met mijn ideeën over opmaak en ontwerp van de pagina's, die soepel moeten lopen en goed leesbaar moeten zijn. Jeffrey Wilson zorgde dat alle contractuele en andere juridische zaken probleemloos werden afgewikkeld, en Lucy Kenyon organiseerde al voor de verschijning uitstekende publiciteit. Ik waardeer de geweldige teamgeest waarmee dit boek is uitgebracht.

Ik dank Patricia Dorfman en Justin Greene voor de geduldige, bekwame en snelle vervaardiging van de illustraties, en ook Ann Hirsch, die voor dit boek de microstructuur van een tarwekorrel heeft getekend. Ik ben blij dat ik ook een paar lijntekeningen van mijn zus Ann uit de eerste editie heb kunnen gebruiken; ze heeft door ziekte niet aan deze revisie kunnen meewerken en ik heb haar scherpe oog en goede humeur erg gemist. Ik ben ook diverse voedselkundigen dankbaar voor hun toestemming om foto's van de structuur en microstructuur van voedingsmiddelen te gebruiken: H. Douglas Goff, R. Carl Hosenev, Donald D. Kasarda, William D. Powrie en Alastair T. Pringle. Aan Alexandra Nickersons deskundigheid dank ik een paar van de belangrijkste bladzijden van dit boek: het register.

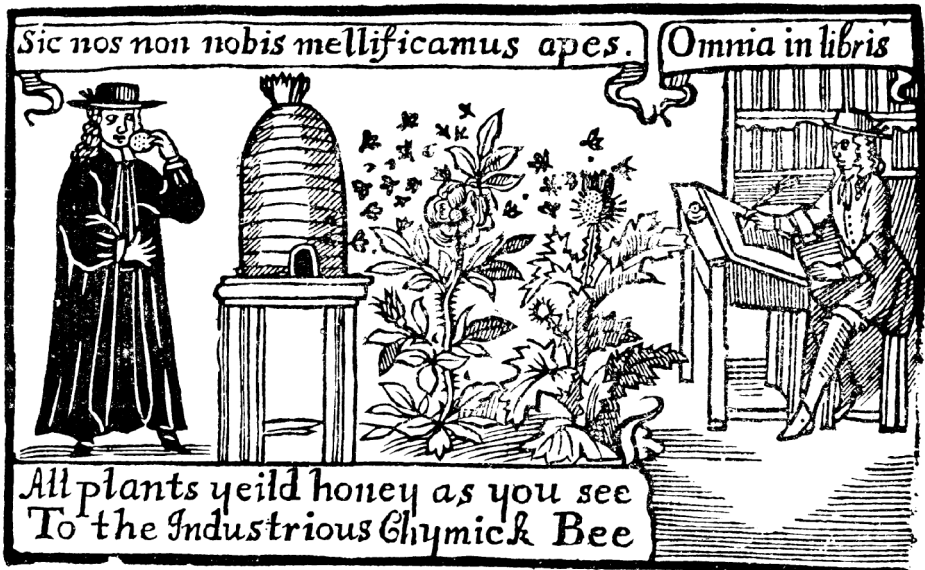
Diverse chefs hebben me in hun keukens – hun laboratorium – uitgenodigd om op het meest ambitieuze niveau te zien koken en erover te praten. Mijn dank gaat uit naar Fritz Blank, naar Heston Blumenthal en vooral naar Thomas Keller en zijn collega's in The French Laundry, onder wie Eric Ziebold, De-

vin Knell, Ryan Fancher en Donald Gonzalez. Ik heb veel van hen geleerd en zou graag nog veel meer van hen opsteken.

Bepaalde delen van dit boek hebben veel te danken aan het zorgvuldig lezen en het commentaar van Anju en Hiten Bhaya, Devaki Bhaya en Arthur Grossman, Poornima en Arun Kumar, Sharon Long, Mark Pastore, Robert Steinberg en Kathleen, Ed en Aaron Weber. Ik ben bijzonder dankbaar voor hun hulp en ontsla hen van elke verantwoordelijkheid voor wat ik met hun opmerkingen gedaan heb.

Ik ben blij met de kans veel vrienden en collega's in de wereld van het schrijven en eten te kunnen bedanken voor hun stimulerende vragen, antwoorden, ideeën en bemoeiding. Shirley en Arch Corriher zijn uitmuntend gezelschap onderweg, op het podium en aan de telefoon; Lubert Stryer liet zien hoe je de wetenschap van het genieten kunt formuleren en direct toepassen. Voorts dank ik Kurt en Adrienne Alder, Peter Barham, Gary Beauchamp, Ed Behr, Paul Bertolli, Tony Blake, Glynn Christian, Jon Eldan, Anya Fernald, Len Fisher, Alain Harrus, Randolph Hodgson, Philip en Mary Hyman, John Paul Khoury, Kurt Koessel, Aglaia Kremezi, Anna Tasca Lanza, David Lockwood, Jean Matricon, Fritz Maytag, Jack McInerney, Alice Medrich, Marion Nestle, Ugo en Beatrice Palma, Alan Parker, Daniel Patterson, Thorvald Pedersen, Charles Perry, Maricel Presilla, P.N. Ravindran, Judy Rodgers, Nick Ruelo, Helen Saberi, Mary Taylor Simeti, Melpo Skoula, Anna en Jim Spudich, Jeffrey Steingarten, Jim Tavares, Hervé This, Bob Togasaki, Rick Vargas, Despina Vokou, Ari Weinzweig, Jonathan White, Paula Wolfert en Richard Zare.

OVER ETEN EN KOKEN



De dagelijkse alchemie waarmee voedsel voor het lichaam en de geest tot stand komt. Deze 17e-eeuwse houtsnede vergelijkt het alchemistische ('chymick') werk van de bij en de geleerde, die grondstoffen van de natuur veranderen in honing en kennis. Steeds wanneer we koken, worden we praktiserende chemici die putten uit de opeengestapelde kennis van vele generaties en die de rijkdom van de aarde omzetten in geconcentreerdere vormen van genieten en voeding. (Het eerste Latijnse inschrift luidt: 'Dus maken wij bijenhoning, maar niet voor onszelf.' Het tweede luidt: 'Alles in boeken,' de bibliotheek is de bijenkorf van de geleerde. Het derde, Engelse, inschrift luidt: 'Zoals u ziet, staan alle planten honing af aan de vlijtige, alchemistische bij.')

INLEIDING

Koken en wetenschap, 1984 en 2004

Dit is de herziene en uitgebreide editie van een boek dat in 1984 voor het eerst verscheen. In 1984 waren canolaolie, computermuizen en cd's nog iets nieuws. Dat gold ook voor de uitnodiging aan koks om het biologische en chemische innerlijk van levensmiddelen te ontdekken. In die tijd had een boek als dit nog echt een inleiding nodig.

Twintig jaar geleden waren de werelden van de wetenschap en de kookkunst nog netjes gescheiden. Enerzijds doken fundamentele wetenschappen zoals de natuurkunde, de scheikunde en de biologie diep in het wezen van de materie en het leven. Daarnaast was er de levensmiddelentechnologie, een toegepaste wetenschap die zich vooral bezighield met het onderzoek naar de grondstoffen en procedés van de industriële voedselproductie. Los daarvan bestond de wereld van de kleinschalige thuis- en restaurantkeuken, die nooit veel aandacht van de wetenschap had getrokken. En dat was ook niet echt nodig. De koks hadden in de loop van duizenden jaren hun eigen praktische kennis opgebouwd en bezaten een schat aan betrouwbare recepten om mee te werken.

Natuur- en scheikunde vond ik al in mijn jeugd fascinerend. Ik experimenteerde met galvaniseren, teslatransformatoren en telescopen en ging naar het California Institute of Technology om astronomie te studeren. Maar pas toen ik was overgestapt naar de studie Engelse literatuur en ging koken, ontdekte ik het bestaan van de voedselwetenschap. Een vriend uit New Orleans vroeg zich op een avond in 1976 of 1977 aan tafel hardop af waarom gedroogde bonen zo'n problematisch ingrediënt zijn en waarom een flink bord bruine bonen met rijst urenlang voor een soms beschamend ongemak kan zorgen.

Toen ik een paar dagen later in de bibliotheek met 19e-eeuwse poëzie bezig was en even wilde pauzeren, moest ik denken aan die vraag en aan het antwoord dat een bevriende bioloog had gegeven (onverteerbare suikers). Ik kwam op het idee om eens wat boeken over voedsel door te bladeren, liep naar de betreffende afdeling en vond de ene plank na de andere vol boeken met eigenaardige titels als *Journal of Food Science*, *Poultry Science*, *Cereal Chemistry*, enz. Ik bladerde een paar boeken door en vond op die verbijsterende bladzijden aanzetten tot antwoorden op andere vragen die nooit bij me waren opgekomen. Waarom worden eieren hard als we ze koken? Waarom wordt fruit bruin als we het doorsnijden? Waarom is brooddeeg springlevend en waarom zorgt de veerkracht ervan voor goed brood? Welke soorten gedroogde bonen zijn de ergste boosdoeners en hoe kan een kok ze temmen? Het was erg leuk om deze kleine ontdekkingen te doen en ze met anderen te delen, en zo raakte ik ervan overtuigd dat mensen met belangstelling voor voedsel erover zouden willen lezen. Op den duur vond ik de tijd om me in die wetenschap te storten en schreef ik *Over eten en koken: Wetenschap en overlevering in de keuken*.

Toen het af was, besepte ik dat serieuzere koks dan mijn vrienden en ik misschien sceptisch waren over de relevantie van cellen en moleculen voor hun vak. Ik wijdde dan ook een groot deel van de inleiding aan een verdediging van mijn invalshoek. Om te beginnen citeerde ik een onwaarschijnlijk drietal autoriteiten (Plato, Samuel Johnson en Jean Anthelme Brillat-Savarin), die allemaal vonden dat koken serieuze studie verdient. Ik wees erop dat een 19e-eeuwse Duitse chemicus nog steeds de manier beïnvloedt waarop

mensen vlees braden, en dat Fannie Farmers kookboek van rond 1900 voor het eerst ‘samengevatte wetenschappelijke kennis’ over ingrediënten gaf. Ik merkte een paar fouten op in moderne kookboeken van Madeleine Kamman en Julia Child, die de scheikunde serieus namen en hun tijd daarmee vooruit waren. En ik opperde dat de wetenschap het koken interessanter kon maken door een brug met de wereld van de natuur te slaan.

Er is in twintig jaar veel veranderd! De verschijning van *Over eten en koken* bleek samen te vallen met een almaar groeiende golf van belangstelling voor voedsel, die de barrière tussen wetenschap en keuken wegvaagde. Dat is vooral in de laatste tien jaar gebeurd. De wetenschap heeft haar weg naar de keuken gevonden en de keuken haar weg naar laboratoria en fabrieken.

In 2004 komen smulpapen de wetenschap van het koken overal tegen. Tijdschriften en culinaire krantenrubrieken wijden er regelmatig columns aan, en er bestaat inmiddels een aantal boeken dat dit gebied onderzoekt: *Cook Wise* (1997) van Shirley Corriher blijft ongeëvenaard in de manier waarop het uitleg en recepten combineert. Veel schrijvers gaan tegenwoordig in op de technische details van hun onderwerp, vooral als het gaat om ingewikkelde zaken als gebak, chocolade, koffie, bier en wijn. Televisieseries over keukenkunde zijn uitgezonden in de Verenigde Staten, Canada, Groot-Brittannië en Frankrijk. En tal van voedselmoleculen en microben in voedsel zijn (in goede of slechte zin) bekende onderwerpen in het nieuws geworden. Iedereen die de ontwikkelingen op het terrein van voedsel en gezondheid volgt, kent de voordelen van antioxidanten en fyto-oestrogenen en de gevaren van transvetzuren, acrylamiden, colibacteriën en gekkekoelziekte.

Ook beroepskoks zijn gaan inzien hoe waardevol een wetenschappelijke benadering van hun vak kan zijn. In de eerste paar jaar na de verschijning van *Over eten en koken* vertelden veel jonge koks me over hun frustratie als ze wilden achterhalen waarom een bepaald gerecht op een bepaalde manier wordt klaargemaakt of waarom ingrediënten zich gedragen zoals ze doen. Voor hun traditioneel opgeleide chefkoks en leraren was het begrijpen van de ingrediënten minder belangrijk dan de beheersing van de juiste en beproefde technieken om ze klaar te maken. Tegen-

woordig is duidelijker dat nieuwsgierigheid en kennis hun eigen bijdragen aan die beheersing leveren. Een aantal kookscholen biedt inmiddels ‘experimentele cursussen’ aan om het waarom van de bereidingswijzen te achterhalen en kritisch denken te bevorderen. En allerlei hoog aangeschreven chefkoks, zoals de beroemde Ferran Adrià in Spanje en Heston Blumenthal in Engeland, experimenteren met hulpmiddelen uit de fabriek en het laboratorium – geleermiddelen uit zeewier en bacteriën, niet-zoete suikers, aroma-extracten, perslucht, vloeibare stikstof, enz. – om nieuwe heerlijkheden op tafel te kunnen zetten.

De wetenschap is langzaam doorgesijpeld in de wereld van de keuken, en het koken is een onderwerp van academische en toegepaste wetenschap geworden. Een doeltreffende en charmante kracht achter die beweging was Nicholas Kurti, een natuurkundige en lekkerbek van de universiteit van Oxford, die in 1969 klaagde: ‘Het zegt naar mijn mening weinig goeds over onze beschaving dat we wel de temperatuur in de atmosfeer van Venus kunnen meten en dat ook doen, maar niet weten wat er precies in een soufflé gebeurt.’ In 1992 (hij was toen 84) gaf Nicholas de beschaving een zetje in de goede richting door in het Siciliaanse Erice een internationale workshop over moleculaire en natuurkundige gastronomie te organiseren. Voor het eerst kwamen daar beroepskoks, universitaire geleerden en technologen uit de industrie samen om de gastronomie te bevorderen en voedsel van topkwaliteit te bereiden en te waarderen.

De workshops in Erice worden nog steeds gehouden, maar heten nu International Workshop on Molecular Gastronomy ‘N. Kurti’, ter nagedachtenis aan de stichter. En in het laatste decennium heeft het kernpunt daarvan – het begrijpen van culinaire topklasse – een nieuwe economische betekenis gekregen. Het streven van de moderne industrie naar maximale productiviteit en minimale kosten leidde meestal tot minder kwaliteit en meer eenvormigheid: de voedingsmiddelen smaakten allemaal ongeveer hetzelfde en waren niet erg lekker. Verbetering van de kwaliteit kan tegenwoordig een concurrentievoordeel zijn en koks zijn altijd de topexperts in de toegepaste wetenschap van de verrukking geweest. Het Franse natio-

nale instituut voor landbouwonderzoek betaalt tegenwoordig een groep moleculaire gastronomen aan het Collège de France (de leider daarvan is Hervé This, die ook de workshop in Erice leidt). De scheikundige Thorvald Pedersen is hoogleraar moleculaire gastronomie aan de Deense landbouw- en veeteeltuniversiteit. En in de Verenigde Staten streeft de snelgroeijende Research Chefs Association ernaar dat de normen en vaardigheden van chefkoks doordringen in de levensmiddelenindustrie.

Anno nu [2004, red.] hoef ik de uitgangspunten van dit boek dus niet meer uit te leggen. In plaats daarvan legt het boek zelf veel meer uit. Twintig jaar geleden was er niet veel behoefte aan informatie over extra vergine olijfolie, balsamicoazijn, gekweekte zalm, het vlees van graskoeien, cappuccino, witte thee, Sichuanpeper, Mexicaanse mole, sake of goed getempereerde chocolade. Daarvoor en voor nog veel meer bestaat tegenwoordig wel degelijk belangstelling. Deze tweede editie van *Over eten en koken* is dan ook veel uitgebreider dan de eerste. De tekst is met tweederde uitgebreid om een breder spectrum van ingrediënten en bereidingswijzen diepgaander te behandelen. Om daarvoor ruimte te scheppen, heb ik de afzonderlijke hoofdstukken over het menselijk lichaam, voeding en additieven geschrapt. De paar gedeelten die nog in een vergelijkbare vorm uit de eerste editie zijn overgenomen, zijn bijna allemaal herschreven op grond van nieuwe gegevens of nieuwe inzichten van mijzelf.

Deze editie legt de nadruk op twee aspecten van ons voedsel. Het eerste is de diversiteit van de ingrediënten en de manieren waarop ze worden klaargemaakt. Vanwege de mobiliteit van mensen en producten kunnen we tegenwoordig voedingsmiddelen uit de hele wereld proeven. Bovendien kan een speurtocht in het verleden en oude kookboeken vergeten, maar intrigerende ideeën opleveren. Ik heb in dit boek geprobeerd om een indruk te geven van de vele mogelijkheden die de verschillende voedingsmiddelen en nationale tradities ons bieden.

Het andere nieuwe aspect is de nadruk op de smaak van het voedsel en soms op de moleculen die deze smaak veroorzaken. Smaken lijken op chemische akkoorden en zijn samengestelde sensaties, opgebouwd uit tonen

van verschillende moleculen die soms in veel voedingsmiddelen voorkomen. Ik noem de namen van de smaakmoleculen als ik denk dat ik door specifiek te zijn kan bevorderen dat iemand smaakrelaties en -combinaties herkent. Die namen lijken misschien aanvankelijk vreemd en intimiderend, maar worden mettertijd vertrouwd. Mensen maken natuurlijk al duizenden jaren gerechten naar hun smaak zonder ook maar een flauw idee te hebben van moleculen, maar enig besef van de smaakchemie bevordert een goed gebruik van onze smaak- en geurzin, zodat we ons meer bewust worden van wat we koken en eten, en er meer van genieten.

Ik wil nog even iets zeggen over de wetenschappelijke benadering van eten en koken en over de organisatie van dit boek. Net als al het andere op deze wereld zijn levensmiddelen combinaties van allerlei chemische stoffen. En wat we in de keuken proberen te bereiken – smaak, geur, textuur, kleur en voedingswaarde – vloeit voort uit chemische eigenschappen. De vooraanstaande gastroonoom Jean Anthelme Brillat-Savarin las zijn kok al bijna tweehonderd jaar geleden op dit punt (bijna ironisch) de les in zijn *La physiologie du goût*:

Je bent ietwat bevooroordeeld, en het kost me enige moeite om je te laten begrijpen dat de verschijnselen die in jouw laboratorium plaatsvinden, niets anders zijn dan het in werking treden van eeuwige natuurwetten. Bepaalde dingen die jij zonder nadenken doet – alleen maar omdat je ze anderen hebt zien doen – vloeien niettemin voort uit de hoogste wetenschappelijke beginselen.

Het grote voordeel van de beproefde recepten van een kok is dat we er niet meer over hoeven na te denken: als we iets klaarmaken, hoeven we niet meer te raden, hoeven we niet meer te experimenteren en hoeven we niet meer te analyseren. Het grote voordeel van nadenken en analyseren is echter dat we recepten niet meer klakkeloos hoeven te volgen; door na te denken en te analyseren kunnen we beter omgaan met het onverwachte, en kunnen we inspiratie krijgen om iets nieuws te proberen. Bewust koken betekent aandacht schenken aan wat onze zintuigen

ons vertellen, deze informatie in verband brengen met onze ervaringen, begrijpen wat er in het binnenste van de ingrediënten precies gaande is, en onze bereidingswijze daaraan aanpassen.

Om te kunnen begrijpen wat er in het binnenste van de ingrediënten bij het koken gebeurt, moeten we ons vertrouwd maken met de wereld van de onzichtbaar kleine moleculen en hoe zij op elkaar reageren. Dat lijkt misschien een geduchte taak. Er zijn ruim honderd chemische elementen, nog veel meer combinaties van die elementen tot moleculen, en verscheidene krachten die hun gedrag beheersen. Maar wetenschappers vereenvoudigen de werkelijkheid altijd om haar te kunnen begrijpen, en wij doen hetzelfde. De meeste levensmiddelen bestaan uit slechts vier soorten moleculen: water, eiwitten, koolhydraten en vetten. Hun gedrag kan met een paar simpele principes heel aardig worden beschreven. En als u weet dat hitte voortvloeit uit de beweging van moleculen en dat botsingen die krachtig genoeg zijn, de moleculaire structuur verstoren en uiteindelijk verbreken, dan is het niet moeilijk meer om te begrijpen waarom hitte eieren hard en andere levensmiddelen zachter maakt.

De meeste lezers hebben tegenwoordig op zijn minst een vaag idee van vetten en eiwitten, energie en moleculen, en een vaag idee is voldoende voor een goed begrip van bijna alles wat in de eerste dertien hoofdstukken staat over bekende ingrediënten en de manieren om ze klaar te maken. De hoofdstukken 14 en 15 gaan wat gedetailleerder in op de moleculen en de chemische processen die bij het koken altijd plaatsvinden, en in het aanhangsel krijgt u een herhalingscursus over het basisvocabularium van de natuurwetenschap.

U kunt er bij het lezen over kaas, vlees of brood op teruggrijpen om nog even te kijken wat een pH-waarde is of waarom eiwitten stollen, maar u kunt ze ook zelfstandig lezen als algemene inleiding tot de wetenschap van het koken.

Tot slot een verzoek. Voor dit boek heb ik heel veel informatie doorgenomen en samengevat. Ik heb ook mijn uiterste best gedaan om zowel de feiten als mijn interpretatie daarvan te controleren. Ik ben veel dank verschuldigd aan de vele wetenschappers, historici, taalkundigen, beroepskoks en lekerbekken van wier kennis ik heb kunnen profiteren. Zo zal ik het ook waarderen als lezers van deze editie die fouten opmerken welke ik over het hoofd heb gezien, me dat laten weten, zodat ik ze kan corrigeren. Ik dank hen vast bij voorbaat.

Terwijl ik deze revisie beëindig en denk aan de eindeloze hoeveelheid correcties en verbeteringen, denk ik terug aan de eerste workshop in Erice en aan een uitspraak van Jean-Pierre Philippe, chefkok uit Les Mesnuls, in de buurt van Versailles. Het ging op dat moment over eierschuim. Philippe vertelde dat hij alles over meringues had gedacht te weten totdat hij op een dag werd afgeleid door een telefoontje en de mixer een halfuur liet draaien. Op grond van het uitmuntende resultaat dat hij toen kreeg, maar ook op grond van andere verrassingen in zijn carrière zei hij: *'Je sais, je sais que je sais jamais'* ('Ik weet, ik weet dat ik nooit iets weet'). Voedsel is een onuitputtelijk onderwerp, en er zijn altijd dingen die beter begrepen kunnen worden, op ontdekking wachten en een bron van nieuwe belangstelling, ideeën en verrukkingen zijn.

Een opmerking over de afbeelding van moleculen

Afzonderlijke moleculen zijn zo klein (een fractie van een micron, dat wil zeggen: van een duizendste millimeter) dat ze heel abstract en moeilijk voorstelbaar kunnen lijken. Maar ze bestaan echt, zijn concreet en hebben een structuur die bepaalt hoe zij – en de ingrediënten die ze vormen – zich in de keuken gedragen. Hoe beter we kunnen visualiseren hoe ze eruit zien en wat er met ze gebeurt, des te gemakkelijker is het te begrijpen wat er al kokende gebeurt. Maar in de keuken is meestal de globale vorm van een molecuul van belang, niet de precieze plaatsing van elk atoom. De meeste tekeningen van moleculen in dit boek geven dan ook alleen de globale vorm weer, en wel op verschillende manieren – als lange dunne lijnen, als lange dikke lijnen, als honingraatachtige ringen waarin bepaalde atomen met letters zijn aangeduid – die afhangen van het gedrag dat verklaard moet worden. Veel voedselmoleculen hebben een ruggengraat van onderling verbonden koolstofatomen waaruit een paar andere atomen (vooral waterstof en zuurstof) steken. De ruggengraat van koolstof bepaalt de globale structuur en is vaak getekend zonder dat de atomen zelf worden aangeduid; in zulke gevallen tonen lijnen de bindingen tussen de atomen.

HOOFDSTUK 1

Melk en zuivel

Zoogdieren en melk	20	Niet-gefermenteerde zuivel	33
Hoe melk ontstaan is	20	Melk	33
De opkomst van de herkauwers	20	Room	39
Zuivelleveranciers	21	Boter en margarine	44
Hoe zuivel ontstaan is	22	Roomijs	50
Allerlei tradities	22	Vers gefermenteerde melk en room	55
Melk en gezondheid	24	Melkzuurbacteriën	56
Voedingsstoffen in melk	25	Soorten vers gefermenteerde melk	58
Melk voor baby's en kinderen: voeding en allergieën	26	Yoghurt	58
Melk na de kindertijd: omgaan met lactose	26	Zure room, karnemelk en crème fraîche	60
Nieuwe vragen over melk	27	Koken met gefermenteerde melk	62
Melkbiologie en -chemie	28	Kaas	62
Hoe een koe melk maakt	28	Hoe kaas ontstaan is	62
Melksuiker: lactose	29	De ingrediënten van kaas	66
Melkvet	30	Kaas maken	71
Melkeiwitten: stremming door zuur en enzymen	31	Verskillende soorten kaas	73
De smaak van melk	33	Kaas kiezen, bewaren en opdienen	73
		Koken met kaas	74
		Smeltkaas en vetarme kaas	76
		Kaas en gezondheid	77

Hoe kunnen we dit boek beter beginnen dan met het ingrediënt waarmee ons leven begint? Mensen zijn zoogdieren, en het eerste wat elk zoogdier proeft, is melk. Melk is het voedsel voor de beginnende eter, de drinkbare essentie van wat de moeder samenstelt uit haar eigen voeding, die meer gevarieerd en moeilijker verteerbaar is. Toen onze voorouders aan zuivelproductie gingen doen, namen ze de koe, de ooi en de geit als surrogaatmoeder. Deze dieren brengen een wonder tot stand: ze veranderen gras en stro in emmers vol menselijke voeding. En hun melk bleek een fundamentele vloeistof met tal van mogelijkheden – maar een kleine stap verwijderd van weelderige room, geurige en goud-

gele boter en tal van smakelijke voedingsmiddelen die met de hulp van vriendelijke microben worden bereid.

Geen wonder dat melk de verbeeldingskracht van veel culturen geprikkeld heeft. De oude Indo-Europeanen waren herders die zich rond 3000 v.Chr. vanuit de Kaukasische steppen in grote delen van Eurazië gingen vestigen; melk en boter spelen een belangrijke rol in de scheppingsmythen van hun afstammelingen – van India tot Scandinavië. Voor de volkeren in het Middellandse Zeegebied en het Midden-Oosten was de olie van hun olijfbomen belangrijker dan boter, maar melk en kaas zijn in het Oude Testament nog steeds symbolen van overvloed en schepping.

In de moderne beeldvorming is melk echter iets heel anders. Sinds de opkomst van de massaproductie zijn melk en zuivel geen kostbare, wonderbaarlijke rijkdommen meer, maar doodgewone commerciële producten, en de medische wetenschap heeft ze vanwege hun vetgehalte gestigmatiseerd. Gelukkig is een evenwichtiger opvatting over vetten in onze voeding aan het ontstaan en zijn de traditionele opvattingen over zuivel nooit helemaal verdwenen. Het is nog steeds mogelijk om te genieten van de opmerkelijke producten die het menselijk vernuft in de loop van duizenden jaren aan melk heeft weten te ontzutselen. Een slok melk of een hap roomijs kunnen iemand à la Proust terugbrengen naar de onschuld, de energie en de mogelijkheden van zijn jeugd, terwijl een stukje goede kaas aanleiding kan geven tot veelomvattende meditatie over rijpheid, de realisering van mogelijkheden en 'de weg des vlezes'.

ZOOGDIEREN EN MELK

HOE MELK ONTSTAAN IS

Hoe is zoiets als melk ontstaan? Dat gebeurde samen met de warmbloedigheid, het haar en de klieren in de huid – allemaal dingen die zoogdieren onderscheiden van reptielen. Melk kan ongeveer 300 miljoen jaar geleden

ontstaan zijn als beschermende en voedende huidafscheiding voor een pasgeboren jong dat op de huid van zijn moeder warm werd gehouden, zoals bij een vogelbekdier nog steeds gebeurt. Eenmaal ontstaan, droeg melk bij tot het succes van de zoogdieren. Melk geeft pasgeboren dieren het voordeel van een perfect samengestelde voeding van de moeder, waardoor ze zich ook buiten de moederschoot lichamelijk kunnen blijven ontwikkelen. De menselijke soort heeft die kans volop benut: vele maanden na onze geboorte zijn we nog volstrekt machteloos, want onze hersenen moeten nog groeien – als dat eerder gebeurd was, zouden een verblijf in de baarmoeder en het passeren van het geboortekanaal heel moeilijk zijn geweest. In die zin heeft melk de evolutie van onze grote hersenen mogelijk gemaakt en zijn we dankzij de melk zo'n opmerkelijke diersoort geworden.

DE OPKOMST VAN DE HERKAUWERS

Alle zoogdieren produceren melk voor hun jongen, maar slechts die van een nauw verwant groepje is door mensen benut. Runderen, waterbuffels, schapen, geiten, kamelen en jakken: deze verschaffers van overvloed zijn door voedselschaarste ontstaan. Zo'n 30 miljoen jaar geleden werd het warme en vochtige klimaat van de aarde door droge sei-

Melk en boter: oervloeistoffen

Toen de goden het offer brachten, met de eerste mens als offer, was de lente de gesmolten boter, de zomer de brandstof en de herfst het offer. Ze zalfden die mens, geboren aan het begin, als offer op het stro [...]. Uit dat volledige offer verzamelden ze boterkorrels, en daarvan maakten ze de dieren van de lucht, het bos en het dorp [...] er werden runderen uit geboren en er werden geiten en schapen uit geboren.

– *Rigveda*, boek 10, rond 1200 v.Chr.

[...] daarom ben Ik neergekomen, dat Ik het [volk] verlosse uit de handen der Egyptenaars, en het opvoere uit dit land, naar een goed en ruim land, vloeiende van melk en honing [...].

– God tot Mozes op de berg Horeb (Exodus 3:8)

Hebt Gij mij niet als melk uitgedogen, en mij als een kaas doen stremmen?

– Job tot God (Job 10:10)
