

Superfoods: Het is niet door de Voedingskundigen bedacht en daarom kwam ruim tegengas

Het intypen van “Superfoods” in PubMed levert een paar hits. In Google zijn het er 2,9 miljoen, waarschijnlijk niet allemaal relevant. Is dit exemplarisch voor hetgeen Prof. Louise Fresco, sinds 1 maart 2014 nieuwe bestuursvoorzitter van de Wageningen Universiteit, zei in de Volkskrant op zaterdag 30 augustus van dit jaar? Twee van haar uitspraken: “...er is een vertrouwenscrisis tussen de wetenschap en de samenleving, waar echt wat aan moet gebeuren. Het maatschappelijke gevoel is vaak dat onderzoekers op de universiteit dingen ontwikkelen waar niemand om heeft gevraagd”. “... ik denk dat het zinniger is om te willen begrijpen wat de sentimenten in de samenleving precies zijn”.

In deze bijdrage wordt betoogd dat deze sentimenten mogelijk als katalysator zijn opgetreden in het geloof in “Superfoods” door de bevolking. Dieper wordt ingegaan op de gezondheidsaspecten van de consumptie van groente en fruit. De reden daarvoor is dat met “Superfoods” vooral plantaardig materiaal wordt bedoeld.

Vertrouwenscrisis

Er bestaat veel onduidelijkheid over de voedingsaanbevelingen en het wantrouwen tegen de aanbevelingen van voedingskundigen groeit. De voedingswetenschap verkeert al geruime tijd in een crisis, al lijkt ze dat kennelijk zelf nauwelijks door te hebben. Terwijl ons jaren via campagnes zoals “Let op vet” werd voorgehouden dat we minder vet moesten eten, blijkt nu dat dit vetverhaal gebaseerd is op één van de grootste fraudezaken in de geschiedenis van de Voedingswetenschappen, die bekend staat onder de “Lipiden hypothese van cardiovasculaire ziektes”. De gegevens van dit onderzoek stammen uit de “Zeven landen studie” uit de jaren 50-60 van Prof. Ancel Keys. Hierin werden data moedwillig weggelaten om aan te tonen dat er een associatie bestaat tussen het eten van vet en de lokale incidentie van hart- en vaatziekten. De daaropvolgende lobby en verbaal geweld waren voldoende om deze frauduleuze data, op zijn best ondersteund door associatie, vanaf 1977 tot een aanbeveling te doen verheffen.

Intussen weten we al geruime tijd dat vooral teveel (geraffineerde) koolhydraten, waaronder suiker, maar ook vele andere “snelle koolhydraten”, een gezondheidsrisico vormen in de huidige Westerse mens. Die 7 boterhammen per dag die het

“De voedingswetenschap verkeert al geruime tijd in een crisis, al lijkt ze dat kennelijk zelf nauwelijks door te hebben.”

Voedingscentrum aanbeveelt leveren al snel een glycemische lading van 50-70 gram pure glucose per dag. Hoewel de oorzaak van de gestegen prevalentie van het metabool syndroom (i.e. te dik, hoge bloeddruk, en verstoorde glucose en lipiden homeostase) multifactorieel is, zijn er nu voldoende resultaten uit meta-analyses die aantonen dat suiker hierin een belangrijke rol speelt en, omgekeerd, dat een laag-koolhydraat/hoog-eiwit dieet het grootste effect heeft op afvallen en de verbetering van het cardio-vasculair risico. Echter, de aanbeveling in Nederland is nog steeds om 40-70 energie procent aan koolhydraten te eten en in andere landen is dat behoudens enige nuance niet anders.

Naar wat nu blijkt levert verzadigd vet geen risico in het werkelijk gezonde deel van de bevolking en het linolzuurverhaal blijkt precies andersom als dat het ons momenteel nog steeds wordt voorgehouden door, onder andere, hartstichtingen. Het is nagenoeg onmogelijk om via gerandomiseerd onderzoek (RCT) te bewijzen dat vitamine D iets goeds doet indien gestreefd wordt naar een vitamine D status die traditioneel levende mensen hebben. Dus is de aanbeveling in Nederland gebaseerd op RCTs die laten zien dat ≥ 30 nmol/L 25-hydroxyvitamine D het optimum is voor de gezondheid van onze botten, al is dit een factor 4 lager dan wat traditioneel levende mensen hebben. Ook is de aanbeveling bijna twee maal lager dan wat de Amerikanen aanbevelen, die, vreemd genoeg, dezelfde literatuur hebben gelezen. Zout (natrium) is de nieuwste loot aan het misvattingen-firmament. Het eten van “veel” zout (momenteel in NL zo’n 8,7 g/dag door volwassenen, aanbeveling: 6 g/dag) blijkt geen risico voor het werkelijk gezonde deel van de bevolking, maar toch eten we volgens alle instanties “teveel zout (natrium)”. In werkelijk-

heid gaat het om een te lage consumptie van groente en fruit en daarmee een te lage kalium en magnesium inname en een verstoorde zuur/base balans (zie ook beneden).

Bovengenoemde missers komen allemaal in de pers, die er niet zelden z'n eigen verhaal van maakt. Twee voorbeelden: op 6 juli 2011 kopte de voorpagina van de Daily Express: "Now salt is safe to eat-Health fascists proved wrong after lecturing us all for years". Op 3 september 2014 schreef "The Independent" over de "The science of saturated fat: A big fat surprise about nutrition?" Geen wonder dat de samenleving de Voedingskundigen niet meer vertrouwt, en al helemaal niet meer de fabrikanten die ons paardenvlees verkopen, zonder dit te vermelden, en "bolletjes" met smaakstoffen in theezakjes stoppen. Op 13 maart 2013 schrijft Maurice de Jong in VoedingNu dat de fraude in voedingsmiddelen groeit; "Europol ziet een toename van vervalste voedingsmiddelen. Voorbeelden zijn versneden koffie, olijfolie die niet van eerste persing is en kweekvis die als wilde vis in de schappen ligt, zo blijkt uit een controle van één week in 29 landen". Blijkbaar ben je voor een oordeel over voeding weer op jezelf aangewezen en dan klinkt "Superfood" nog niet zo slecht.

Wat zijn Superfoods en wat zeggen de autoriteiten?

Wat nu dan met die Superfoods? Gelukkig heeft het Nederlands Voedingscentrum erover nagedacht. Alhoewel? Het Voedingscentrum informeert consumenten over- en stimuleert hen tot- een gezonde en meer duurzame voedselkeuze. Ingetypt in Googleverschijnt hun standpunt boven in de lijst. Ik heb het voor u "gecopy/paste". "Superfoods zouden door een hoog gehalte aan goede voedingsstoffen en antioxidanten allerlei positieve effecten hebben op de gezondheid.

"Het is onwaarschijnlijk dat de eerste homo sapiens deze nutriënten via supplementen bijspijkerde en ik heb dat de Maasai in Tanzania ook nooit zien doen."

Maar geclaimde gezondheidseffecten van superfoods zijn over het algemeen niet voldoende wetenschappelijk onderbouwd. Voorbeelden van superfoods zijn gojibessen, cacao bonen, hennepzaad en tarwegras. Maar ook bessen, rode druiven, knoflook, vette vis (omega-3-vetzuren), olijfolie, bepaalde noten en donkere chocolade worden wel als superfood gezien. Het Voedingscentrum is van mening dat er geen superfoods bestaan. Niet één voedingsmiddel kan alle essentiële voedingsstoffen leveren die het lichaam nodig heeft. Gevarieerd eten volgens de Schijf van Vijf is de beste manier om alle belangrijke voedingsstoffen binnen te krijgen".

De vraag rijst wie beweerd heeft dat Superfoods alle essentiële nutriënten kunnen leveren. Okay, "geen bewijs", maar laten we dan eens kijken naar het bewijs van de laatste stelling van het VoedingsCentrum die stelt dat de beste manier om alle belangrijke voedingsstoffen binnen te krijgen is om "gevarieerd te eten" volgens de "Schijf van Vijf".

Halen we de voedingsnormen via de "Schijf van Vijf"?

Na het lezen van de "Richtlijnen Goede Voeding 2006" van de Nederlandse Gezondheidsraad blijf je met de vraag zitten waarom we jodium aan ons zout toevoegen, waarom vitamine A en D worden toegevoegd aan margarine, waarom vrouwen met zwangerschapswens foliumzuur moeten slikken en waarom vele groepen in Nederland vitamine D



Prof. Dr. Frits Muskiet, geboren in 1950, studeerde biochemie aan de RUG. In 1979 promoveerde hij in de Wetenschap en natuurwetenschappen op "catecholaminen producerende tumoren". Hij is momenteel klinisch chemicus in het UMCG. Daarnaast is hij in 2000 benoemd tot hoogleraar 'Pathofysiologie', en 'Klinisch Chemische Analyse' aan de Rijksuniversiteit Groningen.

supplementen moeten nemen. Het is onwaarschijnlijk dat de eerste homo sapiens deze nutriënten via supplementen bijspijkerde en ik heb dat de Maasai in Tanzania ook nooit zien doen.

Op mijn vraag aan het Voedingscentrum, begin 2014, naar de wetenschappelijke onderbouwing van hun stelling dat de “Schijf van Vijf” in alles voorziet kreeg ik geen bevredigend antwoord. Hoe zou je dit ook moeten onderzoeken, gegeven de vele combinaties van voedingsmiddelen die binnen de “Schijf van Vijf” mogelijk zijn? Je kunt hooguit een aantal combinaties van voedingsmiddelen doorrekenen op hun voorziening van nutriënten en de uitkomsten daarvan vergelijken met de geldende Voedingsnormen. Welnu, dat hebben ze gedaan. De onderzochte voedingen (genaamd “referentievoedingen”) bestonden louter uit voedingsmiddelen (geheten “basisvoedingsmiddelen”) die in de “Schijf van vijf” voorkomen. Voorbeelden zijn: aardappelen, brood, groente, fruit, vlees, vis en zuivel. De tegenhanger van “basisvoedingsmiddelen” zijn “niet-basisvoedingsmiddelen”. Deze zijn energierijk en relatief laag in micronutriënten. Ze leveren een minder belangrijke bijdrage aan een gezond voedingspatroon en worden daarom in mindere mate aangeraden. Ze staan per definitie niet in de “Schijf van vijf” en voorbeelden zijn: koek, snoep, gebak, en fris- en alcoholische dranken. De doorgerekende referentievoedingen dekten 80% van de energiebehoefte; er was dus nog ruimte voor 20% energie uit basisvoedingsmiddelen of uit niet-basisvoedingsmiddelen. Wat bleek is dat deze referentievoedingen voor een aantal nutriënten niet voldeden aan de ADH/AI. Dit is de Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheid/Adequate Inname; belangrijk onderdeel van de “voedingsnormen”. Ik citeer: “Voor ijzer, zink, selenium, foliumzuur, vitamine A en vitamine D worden niet alle aanbevelingen gehaald. Voor deze nutriënten ligt de berekende hoeveelheid voor alle of voor een deel van de leeftijd/geslachtsgroepen onder de ADH/AI”.

Dit wordt hierover tot onze “geruststelling” gezegd: “Het niet realiseren van de ADH/AI voor bepaalde nutriënten hoeft niet noodzakelijkerwijs een probleem op te leveren”. “Bij het opstellen van de refe-

“De interim conclusie is dat superfoods wetenschappelijk niet zijn onderbouwd, maar dat is de ‘Schijf van Vijf’ van de criticaster net zo goed niet”

rentievoedingen is de ADH/AI de streefwaarde. Ook voor het individu geldt dat een gebruikelijke inname op het niveau van de ADH/AI een streefwaarde is, maar dat een lagere inname niet per se betekent dat er sprake is van een dreigend tekort. De kans daarop neemt toe naarmate de gebruikelijke inname verder onder de ADH komt, en zeker wanneer die onder het niveau van de gemiddelde behoefte uitkomt”. Je begint je af te vragen wat de waarde is van een voedingsnorm als je deze vervolgens bagatelliseert. Er wordt alleen gerefereerd naar groepen; als individu zoek je het maar uit. Nog een argument: “Bovendien is een referentievoeding geen volledige dagvoeding, omdat geen rekening wordt gehouden met de bijdrage aan de nutriënteninname uit de niet-basisvoedingsmiddelen”. Denk bij die laatste aan zoet broodbeleg, salades op brood en sandwichspreads. Voor deze voedingsmiddelen was in de berekeningen “een vrije ruimte” overgelaten. Dus met andere woorden: de hoop is gevestigd op het bijspijkeren van de bovengenoemde kritische nutriënten door de consumptie van voedingsmiddelen die vanwege hun geringere voedingswaarde niet zijn opgenomen in de “Schijf van Vijf”.

Als u het nog begrijpt moet u het zeggen, maar mij bekruipt het angstige gevoel dat die “Schijf van Vijf” de huidige voedingsnormen niet volledig haalt. En dan hebben we het nog niet eens over de juistheid van de uitgangspunten. Want die voedingsnormen, zijn die dan allemaal zo goed wetenschappelijk onderbouwd? Interessant (als voorbeeld): de magnesium AI voor personen boven de 19 jaar is in Nederland 250-300 mg/dag, maar in de VS is de ADH voor magnesium 310-420 mg/dag. De AI voor magnesium ligt in Nederland dus onder de ADH van de VS en dat is temeer merkwaardig omdat een AI per definitie boven de ADH ligt. En, die gehalten aan voedingsstoffen in de geconsumeerde producten, staan die dan zo keihard vast? Na 5 minuten koken is 40% van het folaat in spinazie afgebroken en na 15 minuten is dat 60%. De interim conclusie is dat Superfoods wetenschappelijk niet zijn onderbouwd, maar dat is de “Schijf van Vijf” van de criticaster net zo goed niet.

Wat is het werkelijke probleem?

Zoals gezegd vertrouwt het publiek de voedingsaanbevelingen niet meer, en ook niet wat er in onze voeding zit. Wat is dan mooier dan dat je alles in een keer repareert door de extra consumptie van een Superfood? Nee, niet doelbewust voor de vervanging van één of ander voedingsmiddel, maar “extra”, want je weet maar nooit. Vergelijkbaar met de redenering: “Laat ik voor de zekerheid een laag gedoseerde multi-vitamine nemen. Een Superfood is tenminste “natuurlijk” en levert meer dan alleen maar de vitamines en mineralen van een supplement”.

Dat gevoel om “niet goed te eten” is voor de meeste mensen terecht. En dat geldt zeker voor studenten, want in de studieperiode eten mensen vaak het slechtst. Ongebalanceerde voeding is in

Westerse landen eerder gemeengoed dan uitzondering. Bijvoorbeeld: in de voedselconsumptiepeiling van 2007-2010 werd vastgesteld dat meer dan 85% van de volwassen Nederlanders de norm van 200+200 g groente+fruit niet haalt en dat, afhankelijk van leeftijd en geslacht, slechts 6-28% van de volwassen bevolking twee keer of vaker vis eet per week. Van de Nederlanders eet 5 tot 18% nooit vis. Gevaarlijker is nog de perceptie: 10% denkt te weinig groente te eten en in werkelijkheid is dat 80%. Indachtig deze cijfers leveren Superfoods, los van de commerciële bedoelingen en misschien hun prijs, een welkome aanvulling op de tekorten die kunnen ontstaan door de lagere inname van vitamines en mineralen die voortvloeien uit de te lage consumptie van groente en fruit. En dat komt ook precies overeen met wat de Voedselconsumptie peiling van 2007-2010 laat zien. Want daarin maakt men zich o.a. zorgen over de inname van kalium en magnesium van tenminste een deel van de Nederlanders. Ik citeer: “Some people have intakes below the recommended amounts for some vitamins and minerals, such as vitamins A, B1, C, E, magnesium, potassium and zinc”. Kalium en magnesium komen in hoge gehalten voor in groente en fruit. De vraag is echter of diegenen die het grootste risico lopen op zulke tekorten ook diegenen zijn die Superfoods kopen en consumeren. Er is ook hier mogelijk een gelijkennis met vitamine en mineraal supplementen. Want deze worden vooral gebruikt door diegenen die ze het minst nodig hebben en die personen tref je vooral in de sociaal-economisch hogere milieus.

Bovenstaande is deels ook het standpunt van het Voedingscentrum. Gevraagd naar hun mening werd in de Volkskrant van 8 maart 2014 het volgende gedocumenteerd onder de kop “Voedingscentrum maakt gehakt van super-foods-hype”: “Alle voedingsstoffen die mensen nodig hebben, zitten al in een gevarieerd eetpatroon volgens de Schijf van Vijf (FM: de wetenschappelijke onderbouwing hiervan is mij dus onbekend). Dus in groente, fruit, vis, brood en (groene) thee. De zogenoemde superfoods kunnen een aanvulling daarop zijn, maar als mensen kiezen voor een beperkt aantal producten, lopen ze het risico dat ze onvoldoende voedingsstoffen binnenkrijgen. Uit gemak kiezen steeds meer mensen ervoor om de zaden en mineralen met smoothies of andere zuivelproducten te mixen. Dat is allemaal prima, zolang het maar niet de plaats inneemt van een gevarieerd eetpatroon”.

Indachtig hetgeen de Nederlandse bevolking momenteel in werkelijkheid eet (zie boven), doet het

wijzen op de gezondheidsrisico's van een eenzijdig voedingspatroon nogal komisch aan. Reactie kon dan ook niet uitblijven. Onder de kop “Superfoods een gevaar voor de gezondheid? Alsjeblieft zeg!” schijft Grieto Zeeman, senior communicatiedeskundige, op 14 maart in diezelfde krant: “Het wordt tijd dat het Voedingscentrum de uiterste houdbaarheidsdatum nakijkt van de Schijf van Vijf. Het Voedingscentrum maakt zichzelf ongeloofwaardig door datgene wat honderdduizenden Nederlanders inmiddels weten, praktiseren en als goed ervaren, af te doen als onzin en potentieel schadelijk. Het gezag van dit voorlichtingsinstituut brokkelt hierdoor in een razend tempo af”.

De gezondheidsaspecten van groente en fruit

Er bestaan geen RCTs die aangeven dat de consumptie van groente en fruit preventief werkt op het ontstaan van kanker, hart- en vaatziekten of andere typisch Westerse ziektes. Die RCTs gaan er ook niet komen, want vrijwilligers opdragen om langdurig minder dan de aanbeveling te eten aan groente en fruit is onethisch. Bovendien zijn groente en fruit niet te patenteren. Een dergelijk studie is sowieso niet te bekostigen, omdat de vereiste harde eindpunten (morbiditeit, mortaliteit) zeer lang op zich zullen laten wachten. Er zijn immers geen acute effecten; het gaat om sluipmoordenaars op zeer lange termijn. Wel zijn er vele associaties met ziekte. Deze geven aan dat er overtuigende associatieve gezondheidsvoordelen zijn voor de preventie van hypertensie, hart en vaatziekten en beroerte. Een relatie met kanker is “waarschijnlijk” en met enkele andere ziektes “mogelijk” of “insufficiënt”. Uit een meta-analyse van 12 cohort studies, betreffende 278.459 personen en 9.143 “events”, kwam tevoorschijn dat een dagelijkse inname van 3 vs. 5 porties groente en fruit geassocieerd is met een 17% verschil in risico op coronaire hartziekten. Er was ook een 26% verschil voor het risico op beroerte. In 2004 schatte het RIVM dat de consumptie van te weinig groente en fruit in Nederland per jaar 5.000 doden oplevert aan hart- en vaatziekten en 2.300 doden aan kanker. Het verlies aan gezonde levensjaren (DALY's) was 141.900. Ter vergelijking bedroeg het aantal doden vanwege te weinig vis 4.500 en vanwege te veel verzadigde en trans-vetzuren was dat respectievelijk 1.000 en 1.500. Ook hebben we in Nederland ongeveer 600 verkeersdoden per jaar.

Dus is er geen keihard bewijs voor de gezondheidsaspecten van groente en fruit. Dat kan je natuurlijk als vooraanstaand voedingswetenschapper via een NRC column naar het publiek communiceren, maar of het publiek het verschil in bewijskracht kan vatten tussen prospectieve studies en RCTs mag je betwijfelen. Op zijn minst is het een gemiste kans om weer eens op de gezondheidsaspecten van groente en fruit

te wijzen, en ook om het publiek uit te leggen dat de discussie “onder de professoren” draait om de eeuwige vraag “wat is nodig voor een bewijs”. Want in tegenstelling tot de momenteel heersende gedachte zijn Evidence Based Medicine en Nutrition meer dan de uitkomst van een RCT of de meta-analyses daarvan. Tenminste, als je de oorspronkelijke bedenkers van Evidence Based Medicine leest. Een belangrijk onderdeel van de betere (z.g. Hill-) criteria voor causaliteit is het begrijpen van een mechanisme. En dat begrip is voor groente en fruit steeds duidelijker geworden. De mechanismen blijken tenminste gelegen in hun hoge gehalten aan vitamines en mineralen, de beïnvloeding van ons zuur-base evenwicht, de antioxidantia en de aanwezigheid van “secundaire metabolieten”. Deze mechanismen zullen worden besproken.

De vitamines, mineralen en het zuur-base effect van groente en fruit

Inzake de gehalten aan vitamines en mineralen is het illustratief om een vergelijking te maken tussen die in spinazie (gekookt, uitgelekt, zonder zout) en volkorenbrood. Tabel 1 toont dat, op basis van gelijke drooggewichten, spinazie over de gehele linie hogere gehalten aan vitamines en mineralen bevat dan brood. Er zit ook twee keer meer vezels in, terwijl juist de vezelgehalten in brood altijd zo worden geroemd. Het eiwitgehalte van spinazie is hoger, en het energie- en suikergehalte is lager. Belangrijk is ook dat spinazie van nature minder natrium bevat en veel meer kalium, magnesium en calcium. Deze combinatie is belangrijk voor het begrip van het bloeddrukverhogende effect van “zout”, waarbij natrium steevast de schuld krijgt. Want steeds duidelijker wordt dat het vooral gaat om een te hoge ratio van natrium ten opzichte van kalium, magnesium en mogelijk calcium. Dit zou een aparte verhandeling vergen en daarom verwijs ik kortheidshalve naar een recent overzichtsartikel. Eén ding is duidelijk: ten opzichte van brood is spinazie een “Superfood”. En dat moet je kunnen billyken als je met dezelfde definities in de hand, voedingsmiddelen onderverdeelt in “basisvoedingsmiddelen” en “niet-basis voedingsmiddelen”.

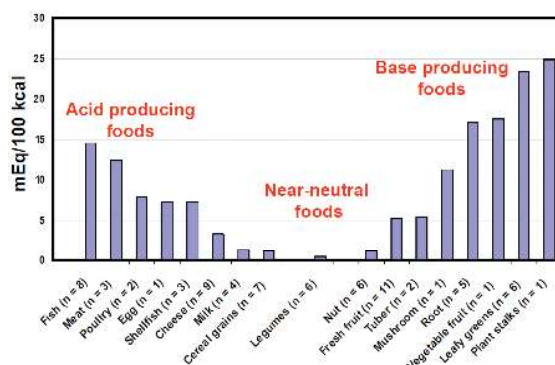
Waar weinig aandacht aan wordt besteed is de invloed van groente en fruit op ons zuur-base evenwicht. Want de verhouding in onze voeding tussen vlees, koolhydraat-rijke producten (brood, aardappelen) en groente/fruit, beïnvloedt ons zuur-base evenwicht. Hierbij maakt de consumptie van vlees ons “zuur”, zijn de koolhydraat-rijke producten “licht-zuur/neutral” en is groente/fruit “basisch”. Laatstgenoemde komt onder andere door het aanwezige bicarbonaat en stoffen die bij metabolisering bicarbonaat vormen. Er is geen relatie met de pH van het voedingsproduct. Bijvoorbeeld: een citroen is zuur, vormt na consump-

tie base bij het metabolisme, en is dan netto basisch. Uit Figuur 1 kan worden afgelezen hoeveel zuur wordt gevormd (in meq/100 kcal) bij de consumptie van de diverse voedingsmiddelen.

Tabel 1: Ratio tussen de hoeveelheden nutriënten in nagenoeg gelijke drooggewichten spinazie (15,8 gram) en volkorenbrood (19,5 gram)

Energy	0,5	Sodium	0,9
Protein	1,3	Zinc	2,4
Lipid	0,4	Vitamin C	7,6/0
CHO	0,5	Thiamin	1,4
Fiber	2,3	Riboflavin	8,0
Sugar	0,6	Niacin	0,6
Calcium	4,7	Vitamin B6	6,3
Iron	8,1	Folate	20,2
Magnesium	6,5	Vitamin B12	0/0
Phosphorus	1,6	Vitamin A (RAE)	18.866
Potassium	22,7	Vitamin E	4,4

Ten opzichte van brood bevat spinazie 50% minder energie maar 2.3 keer meer vezels. De data zijn ontleend aan de nutriënten databank van de United States Department of Agriculture (USDA).



Figuur 1: Zuur- en base-vormende voedingsmiddelen.

De zuur-producerende voedingsmiddelen (links) hebben een positieve Potential Renal Acid Load (PRAL; in meq/100 kcal) en de voedingsmiddelen die base-produceren (rechts) bevatten een negatieve PRAL. Het vervangen van de granen in onze huidige voeding door groente/fruit levert een negatieve PRAL en een meer basische urine. De louter consumptie van vlees-vis en groente/fruit is qua zuur/base evenwicht neutraal. Dat is ook precies wat onze Paleolitische voorouders hebben gegeten. De gebruikte gegevens zijn afkomstig uit Cordain et al.

Doordat we steeds minder groente en fruit zijn gaan eten, en steeds meer (geraffineerde) koolhydraten, zijn onze kalium en magnesium innames gedaald en is ons zuur-base evenwicht verschoven naar meer zuur. Eigenlijk eten we momenteel teveel vlees ten opzichte van de hoeveelheid groente en fruit. Dit, samen met de hoge natrium inname en de onbegrijpelijke fixatie op “calcium is goed voor onze botten”, heeft de Na/K en Ca/Mg verhoudingen in onze voeding doen stijgen. De vorming van zuur uit vlees (vooral zwavelzuur uit het in vlees veel voorkomende methionine, maar ook het fosfaat) wordt momenteel onvoldoende gecompenseerd door de basen uit

groente/fruit. De hoge Na/K en Ca/Mg ratios hebben een negatieve invloed op onze bloeddruk, maar op dit aspect ga ik hier verder niet in. De verstoorde zuur/base verhouding heeft uiteraard geen invloed op de bloed pH, omdat onze longen dit met gemak compenseren door meer CO₂ uit te wassen. Met zure urine wordt ook meer base uitgescheiden om de pH nog enigszins te compenseren. Die basen zijn o.a. calcium en magnesium en die komen bij onvoldoende inname uit het bot. Ook levert zure urine meer kans op nierstenen, die in Westerse landen vooral bestaan uit calciumoxalaat. Dus met de vervanging van groente/fruit door koolhydraatrijke producten is niet alleen onze inname van kalium en magnesium gedaald, maar we plassen ook meer calcium en magnesium uit. In tegenstelling tot het vooral extracellulair voorkomende natrium en calcium is deze verandering van onze voedings-samenstelling vooral ten koste gegaan van de gehalten aan het voornamelijk intracellulair voorkomend kalium en magnesium. Dit zou wel eens de belangrijkste oorzaak kunnen zijn van het veelbesproken effect van natrium op de bloeddruk van gezonde personen en is dus ingewikkelder dan simpelweg de schuld geven aan een te hoge inname van natrium.

Tabel 2: Phytochemicaliën in druiven

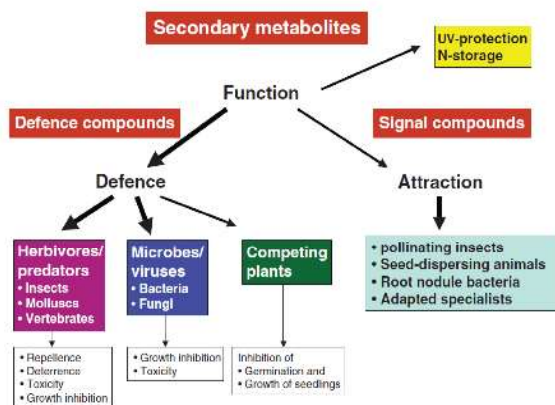
Anthocyanins (mg/kg)	
Cyanidin	124.6
Malvidin	142.2
Peonidin	31.7
Monomeric flavanols (mg/kg)	
Catechin	19.7
Epicatechin	12.6
Flavonols (mg/kg)	
Quercetin	32.6

De antioxidantia en secundaire metabolieten in groente en fruit

Lang is gedacht dat de antioxidantia in groente en fruit (denk aan vitamine C, vitamine E, beta-caroteen, polyfenolen, etc) aan de basis liggen van de gezondheidseffecten van groente en fruit. Hierin kwam enigszins de klad toen bleek dat rokers een hoger risico hebben op longkanker indien ze (hoge doseringen) beta-caroteen innemen via een supplement. Deze uitkomst heeft ons er pijnlijk aan herinnerd dat de meeste, zo niet alle, antioxidanten eveneens kunnen fungeren als pro-oxidanten, afhankelijk van dosis en omstandigheden. We hebben in ons lichaam te maken met, grotendeels nog slecht begrepen, complexe netwerken van pro- en antioxidantia die je niet uit hun onderlinge balans moet halen. Achteraf hadden we ook wel kunnen weten dat vrije radicalen niet alleen maar ongunstig zijn. Bijvoorbeeld: door middel van de “respiratory burst” doden we micro-organismen, en ook de oxidatieve fosforylering in de mitochondriën is gebaseerd op

vrije radicalen. Als je die mechanismen effectief zou weten te remmen met antioxidantia, ben je dood.

Nog grotere verrassingen kwamen voort uit de bestudering van (o.a.) rondwormen waarin enzymen waren uitgeschakeld die betrokken zijn bij de deactivering van zuurstofradicalen. Deze organismen produceren, zoals verwacht, meer zuurstofradicalen, maar.... leven langer! En sterker nog, als je ze met vitamine C behandelt leven ze weer korter. Dit alles is contra-intuïtief als je er louter vanuit gaat dat meer zuurstofradicalen meer schade betekent. Er is ook meer schade, maar evenzo is het ontstaan van schade niet hetzelfde als blijvende schade. Er bestaat immers ook nog altijd zoiets als “reparatie”. Wederom waren we in de val getrappt dat het in het leven, dus ook voeding, altijd gaat om balans. Darwin beschouwde “aanpassen aan de omstandigheden” als de belangrijkste drijvende kracht achter evolutie en dat is precies wat deze organismen deden: als reactie op een reeds vroege blootstelling aan hoge niveaus aan schadelijke radicalen werd hun reparatiemachinerie ge-upreguleerd. Eenzelfde effect werd bereikt door de organismen vanaf de geboorte bloot te stellen aan kleine hoeveelheden herbiciden, sterker nog, zelfs blootstelling aan kleine hoeveelheden dioxine blijkt een gezondheidsvoordeel te kunnen opleveren. Kleine doses gif lijken dus gunstig: ze maken onze afweersystemen krachtiger en helpen ons lichaam daarmee om grotere doses gif te weerstaan, die anders toxisch waren geweest. Dit fenomeen heet “hormesis”: elke dosis-response curve heeft een U-vorm. Dus: “What does not kill you makes you stronger”. Hormesis ligt o.a. ook aan de basis van de observatie dat de overlevenden van de atoombommen op Hiroshima/Nagasaki minder vaak leukemie hebben/hadden. Dierproeven met lage doseringen ioniserende straling hebben deze waarneming ondersteund. Mogelijk moeten enkele van deze beschermende mechanismen constant getriggerd worden om ze in stand te houden, want ook hier geldt: “use it or lose it”.



Figuur 2: Ecologische en fysiologische functies van secundaire metabolieten in planten.

In het gevecht tussen de soorten zijn planten kwetsbaar. Ze kunnen immers niet wegrekken. Ze verdegen zich met gifstoffen, vandaar dat je de meest smerige natuurlijke gifstoffen vindt in planten. Deze gifstoffen zijn onderdeel van hun “secundaire metabolieten” en deze hebben als groep zeer diverse functies (Figuur 2). Ze vormen de basis van de Farmacie en zouden dat ook vandaag de dag nog moeten zijn. In Tabel 2 worden, als voorbeeld, enkele secundaire metabolieten weergegeven zoals die worden aangetroffen in druiven. Het evolutionaire antwoord van belagende soorten is om de giftige secundaire metabolieten te de-activeren en daarvoor bestaan mechanismen zoals oxidatie, conjugatie, versnelde uitscheiding, etc. Voor het in stelling brengen van deze mechanismen moeten planteneters die toxines wel eerst detecteren en daarvoor hebben ze o.a. de Nrf2 receptor (Nuclear factor-erythroid 2 p45-related factor 2). Dat is een nucleaire transcriptiefactor die door zeer verschillende secundaire metabolieten in groente en fruit kan worden geactiveerd: de Nrf2 receptor is promiscue. Dat is handig, want het gaat bij die planten niet om één stof (“magic bullet”). De natuur werkt doorgaans met vele stoffen gericht op meerdere targets tegelijk. Activering van de Nrf2 receptor veroorzaakt interactie met het “Antioxidant Response Element” (ARE) dat zich bevindt in het promotor deel van diverse genen die coderen voor eiwitten die betrokken zijn bij de cytoprotectie, zoals de de-activering van vrije radicalen, andersoortige detoxificatie, transport eiwitten en enzymen die operationeel zijn in het intermediair metabolisme (Tabel 3).

Tabel 3: Genen die positief gereguleerd worden door de Nrf receptor in muizen en mensen.

General biochemical function	Example of enzyme/protein
Detoxification: Phase I drug oxidation, reduction and hydrolysis	Various cytochrome P450, aldehyde and alcohol dehydrogenase
Detoxification: Phase II drug conjugation	Glutathione S-transferase, UDP glucuronosyltransferase
Detoxification: Phase III drug transport	Various subfamily members of ATP-binding cassette
Antioxidant: Glutathione based	Glutathione peroxidase 2 and 4, glutathione reductase
Antioxidant: Thioredoxin based	Peroxiredoxin 1 and 6, thioredoxin
Carbohydrate metabolism and NADPH regeneration	Gluc-6-phosphate 1-dehydrogenase, UDP-glucose dehydrogenase
Lipid metabolism: fatty acid oxidation	Stearoyl-Co A desaturase-2, acetyl CoA oxidase 1
Lipid metabolism: lipases	Phospholipase A2
Heme and iron metabolism	Heme oxygenase 1, biliverdin reductase, ferritin
Transcription factors and associated proteins	PPAR-gamma, RXR-alpha
Ubiquitin ligase substrate adaptor	Kelch-like ECH protein 1

Het gaat om secundaire metabolieten zoals curcumin (kurkuma, uit geelwortel), sulforaphane (in broccoli) en resveratrol (druiven); stoffen die reeds lang de aandacht trekken vanwege hun vermeende gezondheidsbevorderende eigenschappen en momenteel ook worden onderzocht in klinische trials voor verschillende soorten kanker (Tabel 4).

Tabel 4: De belangrijkste klassen stoffen die de Nrf2 receptor activeren.

Class	Example	Structure
Oxidizable diphenols, phenylethanedi-ones, Quinones	BHA-(2(3)-tert-butyl-4-hydroxyanisole) IBHQ: tert-butylhydroquinone	
Michael reaction acceptors	Curcumin (turmeric) CDDO-Me Zeranolone (ginger) Citral (plant oils)	
Isothiocyanates and sulfoxylthiocarbamates	Sulforaphane Benzyl isothiocyanate, (cruciferous vegetables)	
Thiocarbamates	Pyrrolidine dithiocarbamate (PDTC)	
Dithiolethiones	Oltipraz: 4-methyl-5-pyrazinyl-3H-1,2-dithiole-3-thione (R)-4-isoleucic acid	
Polycenes	Chlorophyll Porphyrins, chlorophyllins	
Hydroperoxides	Hydrogen peroxide	
Trivalent arsenicals	Arsenic Trioxide	As_2O_3
Heavy metals	Methyl mercury, Cadmium, Zinc	Hg^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+}
Dimercaptans	Mercaptan	

Conclusies

Het is overduidelijk dat er een aanzienlijke gezondheidswinst is te behalen uit een ruime consumptie van groente en fruit, of we daar nu keihard bewijs voor hebben of niet. Tegen deze achtergrond zijn Superfoods geen slechte ontwikkeling en om dit af te serveren als een hype doet geen recht aan de realiteit waarin tenminste een deel van ons kennelijk liever een geconcentreerde vorm van groente en fruit tot zich neemt. In plaats van een veroordeling van deze ontwikkeling is het constructiever om onderzoek te doen naar de samenstelling van deze voedingsmiddelen of naar hun gezondheidseffecten met gebruik van zachte eindpunten. Uit eigen waarneming zijn er (gevroesdroogde) producten in de handel die een scala aan (biologisch-geteelde) groente en fruitsoorten bevatten. Is dat niet onderdeel van de variatie die ook de Gezondheidsraad ons aanbeveelt? Het is nagenoeg onmogelijk om al deze producten vers te verkrijgen en te consumeren op regelmatige basis. Wijzen op het gevaar van eenzijdige voeding en discussies in de pers starten over “de kracht van het bewijs” is weinig constructief en ze vormen een gemiste kans om groente en fruit weer eens onder de aandacht van een breder publiek te brengen. Als zodanig heeft Poetin ons vanwege de boycot van onze groente en fruit een betere dienst bewezen. Zoals ik begon wil ik ook eindigen met Louise Fresco die zegt: “De samenleving heeft altijd gelijk”. En ook: “Ik denk dat iedereen op de Wageningen UR zich om te beginnen moet realiseren hoe de maatschappelijke context eruitziet of dat inventariseren”. Bij deze woorden sluit ik me van harte aan.