



Analyses voedingsvezels verbeteren

De voedingsmiddelenindustrie ontwikkelt steeds meer producten met een verhoogd vezelgehalte. Verrijking vindt plaats met zowel concentraten van producteigen vezels, als met andere natuurlijke vezelproducten en/of met prebiotica. Dit vraagt om analyses die zowel het totaal voedingsvezelgehalte als verschillende groepen en de specifieke prebiotica kunnen bepalen.

Voedingsvezels spelen in de voeding een belangrijke rol bij het voorkomen van allerlei moderne welvaartsziekten, zoals obesitas en diabetes type 2. Ook hebben ze een positief effect op de stoelgang, verlagen het cholesterolgehalte en verkleinen het risico op hart- en vaatziekten.

Helaas blijft in onze moderne westerse maatschappij de dagelijkse inname aan voedingsvezel per persoon ver achter bij de door de Gezondheidsraad [1] aanbevolen hoeveelheid van 14,2 g/1000 kcal. Dit komt in de praktijk neer op een aanbevolen dagelijkse hoeveelheid van

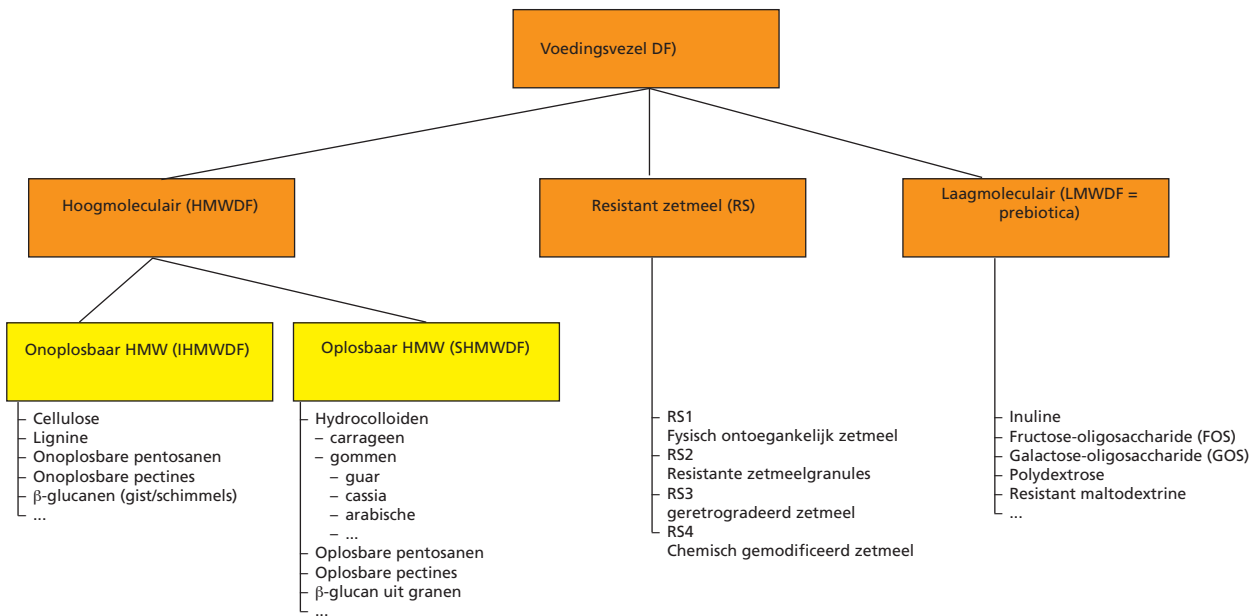
ongeveer 35 gram voedingsvezel voor een volwassen man en 28 gram voor een volwassen vrouw.

Fysiologie

De fysiologische effecten van voedingsvezels worden onder meer bepaald door hun chemische samenstelling en structuur. De onoplosbare hoogmoleculaire voedingsvezels zwellen op, geven meer volume aan de ontlasting en kunnen bijvoorbeeld galzuren binden waardoor niet meer in de dikke darm opgenomen worden en dus geen bijdrage meer leveren aan de cholesterolsynthese. De oplosbare hoogmoleculaire voedingsvezels dragen bij tot de waterbinding en verhogen de viscositeit van de darminhoud waardoor onder meer het transport van de suikers door de darmwand naar de bloedbaan



Enkele vezelrijke voedingsmiddelen.



Figuur 1. Onderverdeling van voedingsvezelbestanddelen in de verschillende groepen.

vertraagd wordt, wat weer een gunstig effect heeft op de glykemische index. Ook stimuleren deze hoogmoleculaire voedingsvezels het verzadigingsgevoel waardoor minder wordt gegeten. Een deel van de vezels wordt in de dikke darm door de daar aanwezige populatie micro-organismen gefermenteerd tot vooral lagere vetzuren en darmgassen. De huidige, en steeds populairder wordende, generatie prebiotica (inuline, fructose-oligosacchariden (FOS), galactose-oligosaccharide (GOS), polydextrose, resistant maltodextrine) behoren in principe allemaal tot de categorie laagmoleculaire, wateroplosbare voedingsvezels. Deze verbindingen worden

voedingsvezel, resistant zetmeel en de laagmoleculaire prebiotica (zie figuur 1). Over de exacte definitie van voedingsvezels is jarenlang uitvoerig gediscussieerd. Voedingsvezels worden sterk geassocieerd met de natuurlijke onverteerbare bestanddelen in ons voedsel. Al in de jaren vijftig van de vorige eeuw werd voedingsvezel gedefinieerd als plantenpolysacchariden en lignine die bestendig zijn tegen de humane spijsverteringsenzymen. Onder deze definitie vielen toen vooral de onverteerbare planten polysacchariden zoals cellulose, hemicellulose, β -glucanen, pentosanen, lignine, gommen en hydrocolloïden, pectines, gemodificeerde celluloses, en niet koolhydraatbestanddelen als lignine en plantaardige wassen als cutine en suberine. In principe betrof het allemaal hoogmoleculaire verbindingen (HMWDF in figuur 1), al dan niet oplosbaar in water. Op basis van de oude definitie is toentertijd door Protsky [3] de nog steeds veel gebruikte analysemethode voor totaal voedingsvezelgehalte (AOAC 985.29) opgezet. Later werd deze nog aangepast (AOAC 991.43) voor de bepaling van het oplosbaar/onoplosbaar voedingsvezelgehalte (IHMWDF/SHMWDF in figuur 1). Essentieel bij deze chemische bepalingen is dat, na de enzymatische verwijdering van het eiwit en zetmeel(producten), de resterende niet-enzymatisch afbreekbare (hoogmoleculaire) voedingsvezels met alcohol worden neergeslagen en vervol-

gens gravimetrisch worden gekwantificeerd.

De oude definitie van voedingsvezel voldoet momenteel niet meer omdat de industrie steeds vaker resistant zetmeel en prebiotica aan de voedingsmiddelen toevoegt. In de vergadering van november 2008 is het Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses tot een nieuwe definitie van voedingsvezel - inclusief resistant zetmeel en prebiotica - gekomen [2].

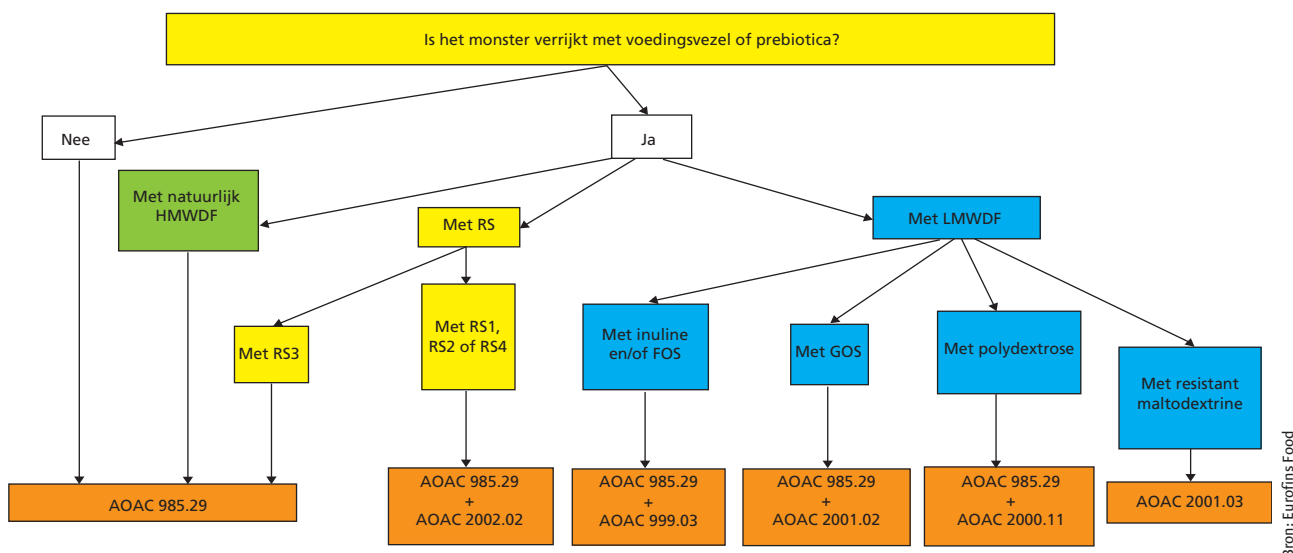
Met name door Englyst [4] is de aandacht gevestigd op het zogenaamde resistant zetmeel dat zich, uit fysiologisch oogpunt gezien, gedraagt als een voedingsvezel. Er worden tegenwoordig vier verschillende typen resistant zetmeel onderscheiden, RS1 t/m RS4 (RS in figuur 1). Vanwege de grondige zetmeelafbraak in de monstervoorbewerking in de AOAC 985.29 en 991.43 voorschriften voor de totaal, oplosbaar/onoplosbaar voedingsvezelbepaling, zijn deze methodes ongeschikt voor een goede bepaling van het resistant zetmeelgehalte. Eigenlijk wordt met deze methoden alleen maar het RS3-type resistant zetmeel, het zogenaamde geretrogradeerde zetmeel, gemeten. De andere drie typen worden niet 'gezien' door deze beide AOAC voedingsvezelbepalingmethoden. Er zijn daarom aparte meetmethoden ontwikkeld voor de bepaling van het resistant zetmeelgehalte. De meest gebruikte methoden zijn tegenwoordig de AOAC

Probleem blijft om monsters van onbekende samenstelling/ herkomst te analyseren

voor een belangrijk deel in de dikke darm gefermenteerd en kunnen op die manier de samenstelling van de microbiële populatie in de dikke darm beïnvloeden.

Onderverdeling en definitie

Voedingsvezelbestanddelen kunnen in verschillende groepen worden onderverdeeld: de 'klassieke' hoogmoleculaire



Bron: Eurofins Food

Figuur 2. Schema voor het kiezen van de juiste combinatie van analysemethoden voor het correct vaststellen van het voedingsvezelgehalte in met voedingsvezel/prebiotica verrijkte producten.

2002.02 en de Englyst-methode. Prebiotica zijn laagmoleculaire goed oplosbare oligo-sacchariden (LMWDF in figuur 1) die pas na passage van de dunne darm in de dikke darm gefermenteerd worden. De meest bekende prebiotica in de voeding zijn inulines, fructo-oligosaccharides (FOS), galacto-oligosaccharides (GOS), polydextroses en resistent maltodextrines. Omdat dit chemisch goed gedefinieerde groepen van verbindingen zijn, is er ook voor ieder prebioticum een specifieke AOAC-analysemethode beschikbaar: voor inuline en FOS de AOAC 997.08 en 999.03, voor GOS AOAC 2001.02, voor polydextrose AOAC 2000.11 en voor resistent maltodextrine AOAC 2001.03. Vanwege hun goede oplosbaarheid worden de prebiotica niet gemeten met de klassieke AOAC 855.29 en 991.43 analysemethoden.

De juiste analyse

Afhankelijk van de vraagstelling moet een keuze uit een of meerdere analyses worden gemaakt. Uit analytisch-chemisch oogpunt vormen de prebiotica en resistent zetmeel bij de bepaling van het totaal voedingsvezelgehalte een grote uitdaging. Ze worden grotendeels gemist bij de vaak gehanteerde AOAC 985.29 en 991.43 analysemethoden. Het heeft er zelfs toe geleid dat in september 2005 de bij wet vastgestelde methode voor de bepaling van het totaal voedingsvezelgehalte moest worden ingetrokken. Dit betekent voor de gehele petfood-, feed- en voedingsmiddelenindustrie dat

wanneer prebiotica aan een product zijn toegevoegd dit onmiddellijk grote consequenties heeft voor het resultaat van de bepaling van het totaal voedingsvezelgehalte als niet de juiste analyses worden toegepast. Voor een correcte bepaling moeten dan namelijk verschillende analyses worden uitgevoerd. Eurofins werkt hiervoor een apart schema uit (figuur 2) waarmee eenvoudig kan worden afgeleid welke analyses uitgevoerd moeten worden in het betreffende monster.

Nieuwe methode

Het blijft echter een probleem om monsters van onbekende samenstelling en/of herkomst te analyseren. Het schema geeft geen antwoord. In principe zouden dan alle verschillende testen moeten worden uitgevoerd. Binnen de AOAC ligt momenteel een nieuw protocol gereed voor de bepaling van het totaal voedingsvezelgehalte inclusief resistent zetmeel en de prebiotica. In principe betreft het min of meer een combinatie van enkele bestaande AOAC-methoden. De methode is bewerkelijk en heeft met name vanwege de verschillende enzymatische incubaties en de ontzoutingsprocedure een lange doorlooptijd. Deze nieuwe methode wordt nu al binnen Eurofins Food geïmplementeerd voor operationeel gebruik. Hierdoor beschikt Eurofins binnenkort over het volledige scala aan AOAC-bepalingen voor voedingsvezels en prebiotica. Door deze nieuwe methode kan Eurofins Food alle vragen van zowel producenten

als gebruikers beantwoorden voor wat betreft de bepaling van voedingsvezel, ongeacht of het nu gaat om het totaal

Grote consequenties als niet juiste analyse wordt toegepast

voedingsvezelgehalte, de verschillende groepen voedingsvezels, of de specifieke prebiotica (figuur 1).

Referenties

1. Gezondheidsraad. Richtlijn voor de vezelconsumptie. Den Haag, publicatie 2006/03, 21 maart 2006.
2. Report of the 30th session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for special Uses, Capetown, November 2008.
3. L. Protsky, N-G. Asp, I. Furda, J. DeVries, T.F. Schweitzer, B.F. Harland. Determination of total dietary fibre in food, food products, and total diets: interlaboratory study. J. Official Analytical Chemists 1985 68 677
4. H.N. Englyst, H.S. Wiggins, J.H. Cummings. Determination of the non starch polysaccharides in plant foods by glc of constituent sugars as alditol acetates. Analyst 1982 107 307

Krommer Brunt

Dr. K. Brunt, Carbohydrate Expertise Centre, Eurofins Food BV, Heerenveen, k.brunt@eurofins.nl.