










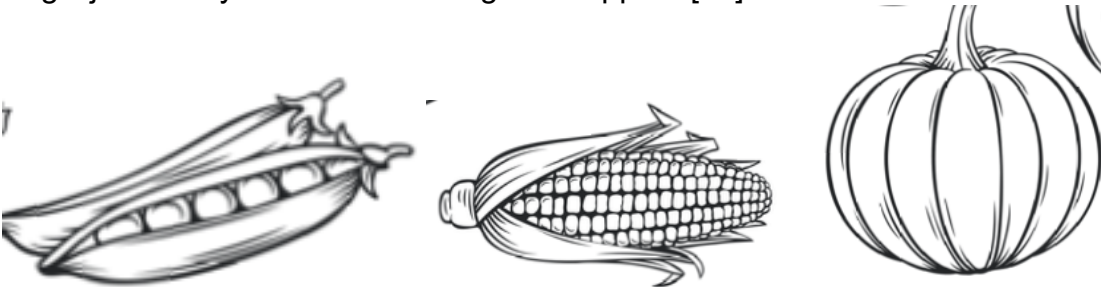


VEZEL (en in veel gevallen tevens polyfenol) Groen = essentieel suiker	Voedingsmiddelen die ze bevatten	Bijzonderheden RINEKE Dijkstra 
Arabinogalactanen, arabinoxylaan oligosachariden (AXOS)	Kokosmeel/kokosnoot wortel, zwarte bonen, peer, tomaat, kokosnoot, curcuma, salie, lariks, psyllium	Werkt vooral immuun modulerend, Remt voedingslectines af en vermindert zo het risico op IMD. Remt de aanhechting van pathogene micro-organismen. Draagt bovendien bij aan herstel van de darmslijmvliesbarrière via zonuline modulatie en vermindert zo endotoxemie.[16] Werkt vooral immuun modulerend, Natural Killer cel stimulerend (vooral lariks)[28]
Bèta glucanen	Haver Rogge Gerst Paddenstoelen als Shiitake / Maitake <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	De bèta glucanen uit de granen en gist worden vooral genoemd als het gaat om verbetering van de metabole parameters via de aanmaak van korteketenvezelzuren [26] De paddenstoelen (en mogelijk ook gist) zijn vooral bekend om hun immuunmodulerende /immuun versterkende eigenschappen van zowel het aangeboren als adaptieve immuunsysteem. Bèta glucanen verminderen tevens de aanhechting van pathogene micro-organismen in de darm.[27]
Cellulose	Zowel rauwe als verhitte groenten/planten, peulvruchten, volle granen, noten, zaden, psyllium	Vooral belangrijk voor de aangroei van voldoende <i>Bifidobacteriën</i> en <i>Bacteroides sp.</i> Kan klachten geven bij zwakke spijsvertering. Let op bij klachten: cellulose wordt veel toegepast als additief in voedingsmiddelen* en als HPMC in supplementen.[25] * vooral in zuivel/ijs, dieetvoeding, vleeswaren, geraspte kaas etc)het kan zinvol zijn ook deze onder de loep te nemen als er klachten optreden.
Fructanen / FOS (fructo oligosachariden)	Cichorei, aardpeer, ui, schorseneren, asperges, artisjok	Zie bij inuline. Vezels als FOS en GOS evenals voldoende Lactobacillen en Bifidobacterien danken hun risicoverlagende eigenschappen w.b een LGS en leaky BBS vooral aan hun intestinale en systemische immuunmodulatie plus verlagings van de ontstekingsactiviteit en LPS-niveaus. [36] 
Fucose 	Moedermelk, kelp, zeewier, Japanse bruine algen, champignons, medicinale paddenstoelen als Shiitake, en zaden	Verhoogt de overleving/kolonisatie van de residente darmflora en remt de groei en virulentie van pathogene micro-organismen als <i>Helicobacter pylori</i> . [41] Vermindert mogelijk ook allergische reacties. Fucose is een belangrijke voedingsbron voor <i>Akkermansia muciniphila</i> (die niet alleen betrokken is bij darmslijmvliesintegriteit maar ook bij atopische klachten en autisme)[42]

<p>Galactose / galactomannan galacto-oligosachariden (GOS)</p>	<p>Moedermelk, bonen, (ook sperziebonen en snijbonen), tomaat, (hazel)noten, zwarte bessen, kastanjes, fenegriek, guargom en johannesbroodpitmeel bevatten galactomannan .</p> <p>Galactose in ons voedsel is ook volop aanwezig door onze hoge inname van melksuiker en zuivel.</p> <p>Galacto-oligosachariden (GOS) vallen ook onder de groep Galactose. Moedermelk is de rijkste bron</p>	<p>Verhindert de aanhechting van parasieten. Galactose is eveneens belangrijk bij wondgenezing en komt ook voor in borstvoeding en in zuivel waar het ontstaat uit de disacharide lactose. Galactose verhoogt de calciumopname en bevordert opname van mineralen en vitamines. Daarnaast versterkt het de darmflora (microflora), remt schimmelhechting, heeft een genezende werking op het slijmvlies, verhoogt de weerstand tegen ongunstige bacteriën, vermindert ontsteking en bevordert de cellulaire communicatie. Vezels als FOS en GOS evenals voldoende Lactobacillen en Bifidobacterien danken hun risicoverlagende eigenschappen w.b een LGS en leaky BBS vooral aan hun intestinale en systemische immunomodulatie plus verlaging van de ontstekingsactiviteit en LPS niveaus. [23] Vezels als guargom lijken vooral bij te dragen aan vermindering van obstipatie. Vooral door hun vermogen om pathogene bacteriën af te remmen. Worden meestal ook goed verdragen bij mensen met PDS. [32]</p> 
<p>Gefermenteerd voedsel</p>		<p>Lang niet alle gefermenteerde voedingsmiddelen bevatten vezels. De gefermenteerde groenten zoals zuurkool, kimchi, pickels etc. wel en hebben daarmee een pro-,pre- en fytobiotische werking</p> <p>Gefermenteerde voedsel heeft vooral invloed op de gezondheid van het darmmicrobioom via PH-verlaging, aanmaak van Lacto- en Bifidobacterien, gunstige beïnvloeding van de metabole parameters, risicoverlaging van LGS. Let wel: dit geldt voor traditionele fermentatietechnieken en niet voor de moderne industriële methoden. Gefermenteerde polyfenolen hebben een hogere antioxidantcapaciteit en bioactiviteit dan niet gefermenteerde polyfenolen. Dit verhoogt de anti-inflammatoire eigenschappen.</p> <p>Terugkeer van traditionele fermentatietechnieken heeft grote voordelen voor de verteerbaarheid van voedsel/vezels: onder andere omdat anti-nutriënten worden afgebroken door fermentatie.</p>

Hemicellulose	Vooral in rauwe groenten/planten	Vaak gemakkelijker te verteren dan cellulose. Cellulose bevat vooral glucose verbindingen. Hemicellulose bevat zowel glucose, xyloaan, arabinoxylaan en glucomannan
Inuline 	Artisjok, asperge, prei, ui, arrowroot, zoete aardappel, knoflook, aardpeer, schorseneer, paardenbloem, chichorei, yacon	Inuline kan gemakkelijk gasvorming en winderigheid veroorzaken. In combinatie met gemalen psyllium lukt het vaak wel om inuline aan de voeding toe te voegen. [36] En dat is belangrijk want vooral Lactobacillen en vooral Bifido en Bacteroiden gedijen goed op voldoende inuline. Los van het gunstige effect op het darmmicrobioom lijkt de modulatie van glucose en inuline niveaus een belangrijk effect van fructanen te zijn (inuline behoort tot de fructanen).[37] Verlaagt mogelijk de ontstekingsmarker calprotectine bij obese personen.[38]
Lignine	Belangrijkste bron is lijnzaad. Verder hele granen, groente (vooral bonen en peulvruchten, haverzemelen sperziebonen, zoete aardappel, bloemkool, avocado, onrijpe banaan, soja, noten, (sesam-en maan)zaden, (pompoen)pitten	Lignanen (met fyto-oestrogene eigenschappen) moeten door een gezonde darmflora worden omgezet in bioactieve vormen: enterolacton en enterodiol. Pas dan hebben ze hun beschermende werking als SERMs (selectieve oestrogeen receptor modulators). Fyto-oestrogene werking bij man en vrouw. Lijnzaad bevat (net als bijvoorbeeld Aloë Vera, fenegriek, psyllium, konjac, guargom heemst, goudsbloem) zogenaamde mucopolysachariden. In een waterig milieu vormen ze slijmstoffen die zowel verzachtend als ontstekingsremmend en helend op de (darm)slijmvliezen werken. [33] Zoethout heeft ook een dergelijke werking op de darmintegriteit en is tevens bekend zijn potentie om Helicobacter te reduceren.[34] Zeker voor mensen die een LGS hebben is het belangrijk om dergelijke slijmstoffen te eten. Bij een gebrek aan vezels in onze voeding gaan bacteriën namelijk de glycoproteïne slijmlaag van onze slijmvliezen als voedsel gebruiken.[35]
Mannose 	Peulvruchten, alle kool, broccoli, aloë, tomaten, paddenstoelen, shiitake) en bessen (vooral cranberries), perziken, appels, ananas, sinaasappels, rode peper	Vooral bekend vanwege cranberries en hun biofilm afbrekende polyfenolen [29] bij cystitis (door E-coli)[30] Verhoogt de weerstand, door vooral fagocytose, tegen zowel pathogene bacteriën, schimmels en virussen. Bovendien heeft het een anti-histamine werking.  

N-acetyl galactosamine (NAG)	Bottenbouillon is de rijkste bron, roodwieren als agar agar, Shiitake	Belangrijk voor de opbouw van darmvilli. Wezenlijk onderdeel van gezond bindweefsel/kraakbeen/slijmvliezen. Zie ook N-acetylglucosamine
N-acetylglucosamine	Bottenbouillon is de rijkste bron, kraakbeen, Shiitake, roodwieren als agar agar, chitine (in krill, garnalen, insecten), en verder in glucosamine supplementen	Wezenlijk onderdeel van de proteoglycanen die zorgen voor gezond bindweefsel/kraakbeen/slijmvliezen. Verder wordt dit essentiële suiker vooral gelinkt aan het tegengaan/verminderen van biofilms als het om de pathogene E-coli gaat. Tevens zou het de aanhechting van parasieten zoals Gardia lamblia en malaria helpen voorkomen [31] Ook wordt dit essentiële suiker genoemd om zijn rol in het herkennen van virussen en het tegengaan van de reproductie in de gastheercel.[33] Zie uitgebreid overzicht van voedingsmiddelen die biofilms voorkomen op www.rinekedijkinga.nl/weetjes/biofilms .
Pectine	Vooral appel met schil, citrusvruchten (vooral het wit) tamarinde(pasta)	Modulatie van het microbioom Vermindering van metabole endotoxemie en systemische ontsteking Versterking van de darmslijmvlies barrière. [39]
Psyllium	De zaden van de Psyllium Ovata plant.	De vezels ervan zijn niet fermenteerbaar en leiden dus tot meer korteketenvezuren. Zorgt voor een stijging van Lactobacillus sp. Langzaam opbouwen (met max 5 gram per dag) en er ruim voldoende bij drinken. Doordat psyllium matig fermenteerbaar is heeft deze een grote meerwaarde voor mensen met PDS
Resistent zetmeel / resistant starch / RS / MAC's (Microbiota Accessible Carbohydrates) (dit bestaat overigens uit 4 s die hier niet nader gespecificeerd worden) 	Aardappelzetmeel, Teff*, onrijpe- en bakbananen, haverhout, cassavezetmeel, maismeel, zoete bataat, tamme kastanje, afgekoelde aardappelen/ aardappelzetmeel, bonen en linzen, (cashew)noten	Vooral in afgekoelde vorm bevatten deze bronnen, door retrogradatie, hun resistent starch. Lijkt dé vezel te zijn voor de optimale aanmaak van korteketenvezuren en vermindering van schade aan colonocyten en daarmee op het risico van LGS. Ook lijkt RS de aanhechting van pathogenen als E-coli te verminderen.[15] Veel van de RS-bronnen lijken verdragen te worden door mensen met PDS. Vaak gebruiken zij omwille van hun klachten te weinig vezels of enkele niet oplosbare waardoor uiteindelijk de klachten toenemen door de verminderde aanmaak van korteketenvezuren. RS lijkt vooral de zogenaamde metabole endotoxemie vanuit de darm te verlagen door een versterking van de barrièrefunctie.[15] Daarmee lijkt het bovendien een belangrijke troef in het tegengaan van insulineresistentie.[45-46] * Ook de SCFA's uit Teff lijken vooral invloed te hebben op de metabole parameters.[47]

<p>Siaalzuur (ofwel N-acetyl-Neuraminezuur)</p>	<p>Rauwe zuivel, wei, moedermelk, eieren, agaragar, insecten</p>	<p>Verhoogt de weerstand tegen pathogene micro-organismen. Siaalzuur is onderdeel van een gezonde mucinelaag in de darmslijmvliezen. Voldoende siaalzuurrijke moedermelk draagt bij aan een gezonde en snelle hersenontwikkeling. Mogelijk draagt siaalzuur ook bij aan het inhalen van groeiachterstanden. Dit door een gunstige modulatie van het microbioom waardoor voedingsstoffen beter geabsorbeerd kunnen worden.[40]</p>
<p>Xylose / xylo oligosachariden (XOS)</p> 	<p>Top 10: Gele pruimen, aardbeien, bloemkool, frambozen, aubergine, appel, witte paddenstoelen, spinazie, pompoen, sla. En verder in kelp, bessen, peer, aloë vera, okra, berken sap, zaden, guave, granen (gerst, rogge), kruiden (echinacea, boswellia), psyllium, broccoli, spinazie, erwten, Goji, aubergine, sperziebonen, groene boon, kool en maïs, duindoorn</p>	<p>Ook te koop als suikervervanger en veel verwerkt in voedingsmiddelen als kauwgom, suikervrij snoep (voor diabetes) en als draagstof in geneesmiddelen. In de natuurlijke vorm geeft het vaak geen klachten. Als suikervervanger kan het vrij snel tot spijsverteringsklachten en diarree leiden.[43] Mogelijk heeft xylitol anti-biofilm eigenschappen. [44]</p> 

Toelichting

Het mag duidelijk zijn dat er voor elke genoemde vezel of polyfenol ook contra-indicaties zijn. Denk aan PDS, IBD, Candida overbelasting, histamine problematiek. Ook kunnen er voor sommige polyfenolen contra-indicaties zijn door medicijngebruik. Er is lang niet altijd met zekerheid te zeggen of eigenschappen ook gelden voor voedingsmiddelen. Veel onderzoeken zijn gedaan met geïsoleerde vezels voor zowel supplementen als voedingsadditieven.[25]

Een diverse toepassing van vezels/polyfenolen uit groente, fruit, kruiden, granen en peulvruchten zoals in het Mediterrane Dieet lijkt de beste papieren te hebben als het gaat om risicoverlaging ten aanzien van metabole en systemische ontstekingsziekten. Eén van de belangrijke eigenschappen die aan actieve polyfenolen wordt toegeschreven is verlaging van CRP.[22] Verder lijkt het zeer aannemelijk dat een ruime inname van polyfenolen beschermt tegen zowel een leaky gut [23] als een leaky brain. Polyfenolen kunnen de bloed-hersenbarrière passeren en daar beschadiging van neuronen tegengaan. Bepaalde polyfenolen hebben een uitgesproken gunstige werking op het vaatsysteem waar de BBB onderdeel van is.[27]

Lacto- en Bifido bacteriën worden ook wel psychobiotische bacteriën genoemd; zo groot is hun invloed op onze emotionele, cognitieve, mentale, sociale gezondheid. Beide stammen hebben een sleutelrol in de aanmaak van GABA. En daarmee grote invloed op angst- en stressremming. Ook lijken Bifidobacterien een belangrijke rol te spelen in de afbraak van histamine.[49] Overall kun je stellen dat polyfenolen een verhoging bewerkstelligen van *Lactobacillen*, *Bifidobacterien* en *Bacteroides* en een afname van pathogene micro-organismen en de translocatie van hun metabolieten. [50]

In de tabel zie je ook een aantal essentiële suikers. Veel voedingsmiddelen bevatten overigens meerdere tegelijk. Zo bevat kelp bijvoorbeeld de essentiële suikers fucose, xylose, mannose en galactose. Belangrijk om te weten: de glycobioogie, die de werking van deze essentiële suikers onderzoekt, is niet met harde wetenschappelijke bewijzen te staven. Bovendien zijn de meeste onderzoeken ernaar niet onafhankelijk. Wat wel duidelijk lijkt is dat deze suikers van groot belang zijn voor de bacteriële diversiteit en voorkomen dat pathogenen het darmmicrobioom overheersen.[28] Bovendien vormen ze allerlei soorten glycoproteïnen. Deze zijn van groot belang voor onze (darm)gezondheid: ze moduleren het afweersysteem en bewerkstelligen een vlotte herkenning van pathogene micro-organismen. Ook als het om virussen gaat spelen glucanen/glycoproteïnen een grote rol: ze verminderen aanhechting van virussen aan celmembranen waardoor het binnendringen (en de virusreproductie/virulentie) verminderd worden.[33] Tevens zorgen ze voor een gezonde darmslijmvlies barrière die moeilijk doordringbaar is voor pathogenen. Een ander groot voordeel voor (her)introductie van deze essentiële suikers is de verhoging van het aantal polyfenolen in onze voeding.

Bronvermelding

28. Carine Dion, Eric Chappuis. *Does larch arabinogalactan enhance immune function? A review of mechanistic and clinical trials* Nutrition & Metabolism volume 13, Article number: 28 (2016)
29. RK Ulrey, SM Barksdale, *Cranberry proanthocyanidins have anti-biofilm properties against Pseudomonas aeruginosa*. BMC Complement Altern Med . 2014 Dec 16;14:499.
30. Domenici L, Monti M, Bracchi C, et al. *D-mannose: a promising support for acute urinary tract infections in women*. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2016 Jul;20(13):2920-5.
31. JFSicard , P Vogeleeer, *N-Acetyl-glucosamine influences the biofilm formation of Escherichia coli*. Gut Pathog. 2018 Jun 22;10:26
32. Z Yasukawa, R Inoue, *Effect of Repeated Consumption of Partially Hydrolyzed Guar Gum Nutrients*. 2019 Sep 10;11(9):2170
33. Y Li, D Liu, *The Importance of Glycans of Viral and Host Proteins in Enveloped Virus Infection*. Front Immunol. 2021; 12: 638573
34. SK Murugan, B Bethapudi, *A flavonoid rich standardized extract of Glycyrrhiza glabra protects intestinal epithelial barrier function and regulates the tight-junction proteins expression*. BMC Complement Med Ther . 2022 Feb 7;22(1):38.
35. MS Desai, AM Seekatz, *A Dietary Fiber-Deprived Gut Microbiota Degrades the Colonic Mucus Barrier and Enhances Pathogen Susceptibility*. Cell . 2016 Nov 17;167(5):1339-1353.e21
36. M El-Salhy,S Otterasen Ystad, *Dietary fiber in irritable bowel syndrome (Review)*. Int J Mol Med. 2017 Sep; 40(3): 607–613
37. N Kaur, AK Gupta. *Applications of inulin and oligofructose in health and nutrition*.J Biosci. 2002; 27(7):703–14.
38. Neyrinck AM, Rodriguez J, [..], Delzenne NM. *Prebiotic dietary fibre intervention improves fecal markers related to inflammation in obese patients*. Eur J Nutr 2021 Feb 5
39. T Jiang, X Gao, *Apple-Derived Pectin Modulates Gut Microbiota, Improves Gut Barrier Function, and Attenuates Metabolic Endotoxemia in Rats with Diet-Induced Obesity*. Nutrients. 2016 Mar; 8(3): 126.
40. MR Charbonneau, D O'Donnell, *Sialylated Milk Oligosaccharides Promote Microbiota-Dependent Growth in Models of Infant Undernutrition*. Cell. 2016 Feb 25;164(5):859-71
41. J M Garber, T Hennes, *Significance of fucose in intestinal health and disease*. Mol Microbiol. 2021 Jun;115(6):1086-1093
42. D. Cheng, M.Z. Xie, *A review of a potential and promising probiotic candidate—Akkermansia muciniphila* Journal of applied microbiology, 2020 oct.
43. A Lenhart A, WD Chey, *A Systematic Review of the Effects of Polyols on Gastrointestinal Health and Irritable Bowel Syndrome*. Adv Nutr. 2017 Jul 14;8(4):587-596.
44. V Ahuja, M Macho, *Biological and Pharmacological Potential of Xylitol: A Molecular Insight of Unique Metabolism*. Foods . 2020 Nov 2;9(11):1592.
45. K L Johnston, E L Thomas, *Resistant starch improves insulin sensitivity in metabolic syndrome*. Diabetic Medicine [K. L. Johnston,E. L. Thomas](#), 07 April 2010
46. MJ Keenan,J Zhou, *Role of Resistant Starch in Improving Gut Health, Adiposity, and Insulin Resistance*. Adv Nutr. 2015 Mar; 6(2): 198–205.
47. M Lemecha, K Morino, *Improved glucose metabolism by Eragrostis tef potentially through beige adipocyte formation and attenuating adipose tissue inflammation*. PLoS One. 2018; 13(8): e0201661.
48. NK Leeuwendaal, C Stanton, *Fermented Foods, Health and the Gut Microbiome*. Nutrients 2022 Apr 6;14(7):1527.
49. M. Schink, PC. Konturek, E Tietz et al, *Microbial patterns in patients with histamine intolerance*. Journal of Physiology and Pharmacology 2018, 69, 4, 579-593
50. Y Martínez, DMás, *Role of Herbs and Medicinal Spices as Modulators of Gut Microbiota*. February 2020 DOI:10.5772/intechopen.91208 In book: Herbs and SpicesPublisher: IntechOpen

Andere bronnen: www.natuurdietisten.nl, Ortho Linea opleiding Darmtherapeut.

RINEKE Dijkinga 

www.rinekedijkinga.nl

