

# Functional foods 1. Definitioner og eksempler på produkter

Hvad er functional foods? Begrebet defineres og relevante begreber diskuteres. Desuden gives en kort introduktion til de sundhedsfremmende virkninger og til lovgivningen

Af Anne Meyer, Food Biotechnology and Engineering Group, BioCentrum-DTU, DTU

»Functional foods«, funktionelle fødevarer, omfatter fødevarer eller drikkevarer, som har en positiv ernæringsmæssig effekt, der overgår deres almindelige næringsværdi. Definitionen indebærer, at indtagelse af funktionelle fødevarer kan påvirke specifikke fysiologiske processer, der virker sundhedsfremmende, sygdomsforebyggende, lindrende eller helbredende. Det er klart, at mange af de positive effekter på velvære og sundhed er vanskelige at håndtere videnskabeligt, da det er svært at afgøre, hvilke måleparametre, der definerer positiv sundhed. Derudover skal der omfattende beviser til for at fastslå, at effekten er sikker. Mht. forebyggelse af livsstils sygdomme, som dels kan være multifaktorielle, dels opbygges over lang tid, er bevisbyrden også både vanskelig og ressourcekrævende.

Funktionelle fødevarer som mål for forskning og udvikling I lande som Sverige og Finland har myndighederne i de seneste år fokuseret stærkt på de nye funktionelle fødevarer og har investeret betydelige forskningsmidler på området. Sverige har netop i slutningen af oktober 2003 godkendt, at ProViva frugtdrikke må sundhedsanprises for deres probiotiske effekter. ProViva frugtdrikke sælges også i Danmark. Produkternes probiotiske effekter inkluderer gavnlige virkninger på tarmfloraens sammensætning og stimulering af tarmslimhindens forsvarsmekanismer mod infektion. Tilladelsen repræsenterer den første produktspecifikke sundhedsanprisning af fødevarer i et andet land end Japan (se boks, side 27).

Udsigten til at producere fødevarer med forbedrede ernæringsfunktionelle kvaliteter er også blevet en vigtig motivationsfaktor i store dele af levnedsmiddelindustrien og i den levnedsmiddel teknologiske forskning her i Danmark. Men selvom funktionelle fødevarer er et hovedpunkt på mange levnedsmiddelvirksomheders R&D dagsorden, er den offentlige bevågenhed og forskningssatsning på området forsigtig. Ikke desto mindre regner store danske fødevaringrediensvirksomheder med, at funktionelle fødevarer i en nær fremtid vil blive et vigtigt redskab i forebyggelsen af hjertekarsygdomme, visse kræftformer, diabetes og andre livsstilsbetingede sygdomme [1].

Fastlæggelse af begrebet functional foods I forbindelse med fastsættelsen af functional foods-begrebet i Europa blev der tidligt i 1990'erne igangsat en koordineret indsats på europæisk niveau. Formålet var at definere begreberne, kritisk at gennemgå den tilgængelige viden på området og at udarbejde en strategi til identifikation og udvikling af funktionelle fødevarer og drikkevarer. Desuden skulle der udarbejdes et forslag til et regelsæt for, hvordan den eventuelle gavnlige effekt af funktionelle fødevarer skal dokumenteres, og hvordan sådanne effekter må bruges i markedsføring af

produkterne. Indsatsen blev styret af the International Life Sciences Institute Europe (ILSI Europe), og der deltog forskere fra forskellige institutioner og repræsentanter fra omkring 30 store levnedsmiddelindustri virksomheder. Arbejdet medførte, at der allerede for nogle år siden blev opnået konsensus inden for functional foods på europæisk plan [3]. Der forhandles dog stadig om visse dele af lovgivningsgrundlaget i EU. Nogle af de vigtigste definitioner og krav, som bl.a. ligger til grund for et forslag til harmonisering af markedsføring og anprisning af funktionelle fødevarer i Europa [4,5], er opregnet i tabel 1.

En funktionel fødevarer er et levnedsmiddelprodukt eller en drikkevarer, ikke en pille eller anden form for ekstrakt eller kosttilskud
De gavnlige fysiologiske effekter af produktet overstiger almindelige effekter af næringsstoffer og kan forbedre velbefindende, sundhedstilstanden og/eller reducere risikoen for sygdom
Funktionelle fødevarer skal kunne udøve en gavnlig virkning, når de konsumeres som en del af et almindeligt kostmønster
De fysiologiske effekter skal være tilstrækkeligt dokumenteret

Tabel 1. Hovedpunkter: Definition og effekt af nye, funktionelle fødevarer

Netop fordi functional foods-konceptet er funktionsdefineret, inkluderer funktionelle fødevarer en lang række forskellige fødevarer og ingredienser, der kan have forskellige sundhedsfremmende virkninger. I praksis er det ofte tilstedeværelsen af specifikke komponenter eller et enkelt stof i fødevareren, som gør udslaget. Det er derfor fristende blot at berige fødevarer med den pågældende substans, hvilket calciumberiget appelsinjuice er et eksempel på. Et andet

**MÅLRETTET  
REKRUTTERING!**

**MEDICINALINDUSTRI · CRO'ER  
BIOTECHVIRKSOMHEDER**

Som kandidat er du velkommen til at fremsende dit CV til emnebanken



**TARGETING**

PERSONALERÅDGIVNING  
WWW.TARGETING.DK · TLF: 4473 0304

fristende alternativ er at opkoncentrere de gavnlige komponenter, og eventuelt sælge dem i pilleform, som kosttilskud. Begge dele finder sted. Imidlertid er piller eller ekstrakter som naturlægemidler eller kosttilskud ikke indbefattet af begrebet functional foods, idet en af de vigtigste grundsten er, at funktionelle fødevarer skal være rigtige fødevarer eller drikkevarer, og de skal have en demonstreret virkning ved konsum i mængder, der anses for realistiske inden for et normalt kostmønster (tabel 1). I praksis kan funktionelle fødevarer være produkter, hvor der er tilsat specifikke komponenter, eller hvor deres niveau er forøget eller bevaret, enten vha. traditionel avl, ved kemisk eller bioteknologisk modifikation eller via særlige forarbejdningssteknikker. Alternativt kan en funktionel fødevarer være et produkt, hvor særlige, sundhedsskadelige komponenter er blevet fjernet (tabel 2).

Et oprindeligt fødevarerprodukt, hvor en af komponenterne er blevet naturligt forøget via specielle vækstbetingelser eller ændrede oparbejdningssteknikker
En fødevarer, hvor udvalgte substanser er blevet tilsat for at tilføre produktet helbredsgavnlige egenskaber
En fødevarer, hvorfra en eller flere komponenter er blevet fjernet eller substitueret, således at produktet har færre uønskede effekter på helbredet
Et levnedsmiddelprodukt, hvor biotilgængeligheden af en eller flere af komponentene er blevet forøget for at opnå bedre absorption af gavnlige komponenter
Et fødevarerprodukt, hvor egenskaberne af en eller flere af de indgående ingredienser er blevet kemisk modificeret på molekylært niveau med henblik på at forbedre produktets helbredsgavnlige virkning
En kombination af to eller flere af de ovennævnte muligheder

Tabel 2. Funktionelle fødevarer i praksis

## Lovgivningen i Danmark

Ifølge dansk levnedsmiddellovgivning må fødevarers eventuelle ernæringsmæssige effekter ikke anprises. Det betyder, at et produkt ikke må markedsføres med det prædikat, at det kan lindre eller forebygge sygdom. Imidlertid gælder der i EU den såkaldte novel food forordning [6], som er overordnet dansk lovgivning. Ifølge novel food forordningen gælder det, at såfremt et nyt produkt via uafhængige og videnskabeligt forsvarlige afprøvninger kan dokumentere nogle bestemte virkninger på sygdomme eller symptomer, skal producenten oplyse om det i markedsføringen. De nuværende regler betyder, at man i Danmark ikke kan forbyde markedsføring af nye fødevarer, der har dokumenterede, helbredsgavnlige egenskaber. De må dog ikke decideret sundhedsanprises, medmindre det tydeligt fremgår, hvilke grupper produktet er egnet til. Introduktionen og markedsføringen af funktionelle fødevarerprodukter herhjemme er derfor dæmpet ift., hvad man ser i andre europæiske lande. De danske reklamer for nye, funktionelle fødevarer er et studie i antydningens kunst. Det ses f.eks. af tv-reklamerne for det nye »Actimel« drikkeyoghurtprodukt. Den danske regering, herunder fødevarerministeren, ønsker fortsat en restriktiv lovgivning på området. Der er imidlertid allerede stillet et ændringsforslag til den nuværende novel foods forordning [6]. Det anses derfor for sandsynligt, at der snart kommer nye EU-regler, som formentlig åbner endnu mere op for markedsføringen af nye produkter, der har specielle sundhedsegenskaber.

## Dokumentation af de funktionelle, fysiologiske effekter

For at den relevante sundhedsfremmende eller sygdomsforebyggende effekt af en funktionel fødevarer skal være bevist, skal der foreligge resultater fra klinisk kontrollerede forsøg på en passende stor gruppe mennesker. Disse forsøg skal være bakket op af epidemiologiske studier og effektstudier [4,5]. Det er først, når der foreligger tilstrækkelig overbevisende data for en effekt, at den pågældende fødevarer må anprises for at have en specifik helbredsgavnlig virkning [4]. En funktionel fødevarer behøver ikke nødvendigvis at udøve en positiv effekt hos alle, der indtager den. Der arbejdes netop nu intenst med at målrette produkter til specielle grupper i befolkningen, f.eks. produkter designet til nyfødte, aktive sportsfolk, kvinder og ældre. Forskere tilknyttet ILSI Europe mener endda, at det vil blive en vigtig del af udviklingen, bl.a. som konsekvens af en øget forståelse af interaktionerne mellem gener og kost, at der komponeres funktionelle fødevarer og særligt sammensatte kostplaner, der matcher individuelle biokemiske behov. Disse individuelle behov vil i fremtiden være delvist defineret ud fra genetiske markører [7].

I forbindelse med udviklingen af funktionelle fødevarer har fastlæggelsen af kostkomponenters påvirkning af forskellige fysiologiske processer nydt særlig fokus i forbindelse med spædbørns optimale vækst og udvikling, diabetesforebyggelse, maksimalt immunforsvar, forsvar mod oxidativt stress, dæmpning af aldringsprocesser, gavnlig påvirkning af blodtryk, hjertekarsygdomme, energiomsætning og fedmeforebyggelse, fordøjelseskanalets, især tarmens optimale funktion, specielle fysiske præstationer (sportsernæring) og senest intellektuelle evner og neurologiske responsmønstre [7]. Hidtil har der været satset mest på at udvikle funktionelle fødevarer til hhv. forebyggelse af hjertekarsygdomme og forbedring af tarmfysiologien.

## Psykologiske og mentale effekter

Ud over undersøgelser af fødevarers fysiologiske virkninger har forskellige fødevarerkomponenters mulige indflydelse på vores neurologiske responsmønstre og mentale ydeevne nydt intens bevågenhed, især i England og USA. Der arbejdes man bl.a. på at identificere forskellige stoffer og mekanismer, der påvirker kontrollen af mæthedfølelsen og dermed appetitreguleringen [8,9]. Dokumentationen af effekterne, inkl. langtidsvirkningerne, er dog stadig i sin vorden.

Kostkomponenters mulige opkvikkende og sløvende effekter er også et fokusområde. Det er velkendt, at der f.eks. i kaffe og i cola findes stoffer, først og fremmest koffein, der direkte påvirker fysiologiske processer i kroppen. Som de fleste ved, resulterer den velbeskrevne, opkvikkende effekt af koffein i forbedret fysisk og mental præstationssevne. Også en lang række andre ret almindeligt forekommende fødevarerkomponenter, f.eks. visse aminosyrer, formodes at kunne påvirke vores hjernefunktioner direkte eller indirekte [7,8].

Emnet er naturligvis kontroversielt, og tanken om at det, vi spiser og drikker, kan være designet til at påvirke processer i hjernen og dermed eventuelt vores appetitregulering, ydeevne og opførsel, mødes med skepsis. Denne skepsis afholder imidlertid ikke fødevarerindustrien fra at udvikle nye produkter med nye stoffer tilsat, som f.eks. siges at kunne forbedre hukommelsen eller på anden måde kan virke opkvikkende. Stoffer som ginseng og guarana tilsættes allerede til forskellige færdige juicedrikke og sodavand. De tilsatte mængder afsløres som regel ikke, hvilket gør det vanskeligt at vurdere, om produkterne virkelig kan udøve effekter ved et normalt indtag og kan klassificeres som funktionelle fødevarer. Alligevel repræsenterer disse produkter en ny type berigede drikkevarer,



Actimel  
drikkeyoghurt.

der, hvis de konsumeres, muligvis kan påvirke os både fysisk og psykisk.

Ud over denne type drikke er der et stykke vej til udvikling af egentlige funktionelle fødevarer, som er designet til at påvirke vores humør, intellektuelle formåen eller opførsel. Det skyldes, at den biologiske omsætning og de fysiologiske og neurologiske responsmønstre af forskellige stoffer - især de, der ikke er næringsstoffer - langt fra er klarlagt. Det er dog realistisk at forestille sig, at der inden for en overskuelig fremtid vil blive udviklet fødevarer og drikkevarer, som indeholder nøje udvalgte stoffer, der f.eks. kan bremse aldersbetinget hukommelsestab eller anden mental degenerering eller endda holde visse generelle aldringsprocesser i ave [7]. Forskellige kosttilskud, som påstås at have sådanne effekter har allerede været i handelen længe.

Flere traditionelle fødevarer indeholder sundhedsgavnige stoffer

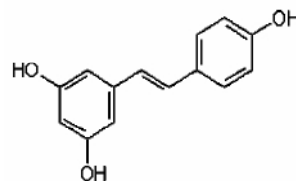
Funktionelle fødevarer spænder fra produkter, der på forskellig måde er beriget med udvalgte stoffer, til fødevarer og drikkevarer, som fra naturens hånd indeholder store mængder af særlige, gavnlige komponenter. Havrebaserede produkter, visse fermenterede mejeriprodukter, fede fisk, rødvin og løg og andre frugter og grøntsager er eksempler på traditionelle produkter, der er naturligt rige på potentielt gavnlige komponenter, og som derfor principielt kan anses som mulige funktionelle fødevarer (lovgivningen er dog kompliceret på dette

punkt, idet novel food forordningen udelukkende regulerer nye fødevarerprodukter. Også produkter som hvidløg, grøn the og soja samt andre planteprodukter, der ikke traditionelt indgår i dansk fødevarerfremstilling, har vist sig at have mulige helbredsgavnige virkninger.

- Havre og havreprodukter er rige på plantecellevægspolymeren  $\beta$ -glucan, som via sin effekt som en stærkt kvældende kostfiber, der indvirker på galdehydskillelsen, kan nedsætte kolesterolniveauet i blodet.

- Visse fermenterede mejeriprodukter menes at kunne udøve en gunstig indflydelse på tarmfloraens sammensætning. Senest er det vist, at visse peptider, der er dannet i surmælksprodukter som ylette, cultura og A38, kan have blodtryksnænkende egenskaber, idet disse peptider hæmmer dannelsen af angiotensin II, som har en karsammentrækkende effekt [10].

- Fisk indeholder langkædede, polyumættede n-3 fedtsyrer, især eicosapentaensyre (20:5, n-3, EPA) og docosahexaensyre (22:6, n-3, DHA), der bl.a. kan lindre gigtsymptomer foruden at påvirke blodkredsløbet, så risikoen for udvikling af visse hjertekarsygdomme reduceres og risikoen for nye hjertetilfælde efter hjerteinfarkt nedsættes [11].



Figur 1. Kemisk struktur af resveratrol.

- Løg indeholder store mængder antioxidative quercetin-glucosider, som i epidemiologiske studier er vist at korrelere til en nedsat risiko for kredsløbssygdomme.

- Rødvin indeholder også en række antioxidative, polyphenoliske plantefenoler, som menes at være årsagen til, at de, der jævnligt drikker rødvin, har nedsat risiko for udvikling af hjertekarsygdomme. Senest har der desuden været meget omtale af stoffet resveratrol i rødvin (figur 1), idet der i sensommeren 2003 blev offentliggjort undersøgelser, der påviste, at resveratrol havde en livsforlængende effekt på almindelig bagegær [12]. Opdagelsen af denne effekt har bevirket, at resveratrol er blevet kaldt et »mirakelstof«, idet

### Pressemeddelelse New Nutrition Business News [2] 24. oktober 2003:

»Europe's first approval of a health claim for a probiotic product was yesterday granted by Swedish regulators. The approval will allow ProViva probiotic fruit drink, made with the patent-protected bacteria *L. plantarum* 299v, to carry a product-specific health claim. ProViva is one of Europe's most successful functional beverages, marketed by Skåne Dairy, and Europe's biggest non-dairy probiotic brand. To our knowledge this is the first such approval of a probiotic health claim anywhere in the world outside Japan, where several products are FOSHU-approved«.



Becel Proactiv margarine.

resultaterne er blevet tolket derhen, at jævnlig indtagelse af rødvind kan være livsforlængende!

Nye, designede produkter markedsføres allerede i Danmark

Jagten på specifikke sundhedsfremmende, probiotiske mikroorganismer er intens, og man kan allerede købe flere produkter, der er udviklet mhp. at udøve helbredsgavnlig effekt i tarmen. De tidligere omtalte svenske ProViva frugtdrikke er også i handelen herhjemme.

ProViva produkterne indeholder en udvalgt *Lactobacillus plantarum*-stamme, der kan medvirke til at hæmme uønskede bakterier i tarmen, hindre malabsorption og dermed forbedre fordøjelsen. *L. plantarum*-stammen har endvidere vist sig at kunne virke decideret lindrende og sygdomsforebyggende på en række tarmsygdomme [13]. De sundhedsfremmende egenskaber af ProViva produkterne er netop blevet anerkendt til produktspecifik anprisning i Sverige (boks 1). I efteråret 2003 blev »Actimel« drikkeyoghurt introduceret på det danske marked. Produktet er udviklet som et funktionelt fødevarerprodukt med immunforsvarsaktiverende virkninger. Det indeholder en *Lactobacillus casei*-stamme, *L. casei* DN114-0001, der passerer levende gennem mave og tolvfingertarm, og som påstås at kunne udøve positive effekter på tarmfloraens sammensætning og på visse enzyms aktivitet i tarmen [14]. Produktets mulige indvirkning på forskellige immunologiske parametre synes kun vagt dokumenteret. Senest har der desuden været en del debat om produktets sundhedsmæssige egenskaber, da det indeholder betydelige mængder sukker.

Becel Proactiv margarine er et andet funktionelt fødevarerprodukt, der kan købes i Danmark. Margarinen indeholder planteesterer, der har en veldokumenteret kolesterolsænkende effekt, også i de doser som indtages ved normalt forbrug. Ud over sagsanlæg om ulovlig markedsføring har der været en del debat om produktets sygdomsforebyggende effekter. Bl.a. Ernæringsrådet har undsagt produktets sygdomsforebyggende egenskaber, idet de fremfører, at der ikke findes nogen dokumentation for, at nedsættelsen af blodets kolesterol i sig selv forebygger hjertekarsygdom [15].

Fremtidsperspektiver

Det er langt fra sikkert, at designede, funktionelle fødevarer-

produkter opnår generel accept eller popularitet i alle grene af den danske befolkning. På den anden side synes det også mere og mere klart, at den nuværende tendens til mere udvikling og øget konsumtion af færdigretter og fast food, hvor de sundhedsmæssige effekter er til at overse, ikke kan fortsætte uden at det får alvorlige negative helbredskonsekvenser. Det er derfor realistisk at antage, at introduktionen af nye, sammensatte fødevarer, der har sundhedsfremmende egenskaber, vil øges gradvist i de kommende år. For at danske levnedsmiddelproducenter og levnedsmiddelingrediensproducerende virksomheder kan være med i kapløbet på dette marked, kræves der en oprustning af forskningen på området herhjemme.

Functional foods 2 bringes i næste nummer af Dansk Kemi. Her præsenteres forskellige nye, skånsomme oparbejdningsteknikker i levnedsmiddel- og ingrediensproduktion, bl.a. anvendelse af enzymbaserede processer. Et af de overordnede formål med forskningsarbejdet er at udvikle og evaluere nye produktionsmetoder og -processer til produktion af fødevarer med forbedret smagskvalitet, men også med mulige helbredsgavnlig funktioner. Arbejdet udføres på BioCentrum-DTU.

E-mail-adresse:

Anne Meyer: am@biocentrum.dtu.dk

Referencer

- Peter Olesen, 2003: <http://www.dr.dk/biotek/program2/story5.htm>. Downloaded 3. november 2003.
- <http://www.new-nutrition.com/newsDev.asp>. Downloaded 3. november 2003.
- Diplock A.T., Aggett P.J., Ashwell M., Bornet F., Fern E.B., Roberfroid M.B. Scientific concepts of functional foods in Europe: Consensus document. *British Journal of Nutrition* 81(suppl.):S1-S27, 1999.
- European Commission, Directorate General. Draft proposal for regulation of the European Parliament and of the Council on Nutrition, Functional and Health claims made on foods. European Commission, Bruxelles, Belgium, Working Document 1832/2002, 2002.
- Codex Alimentarius Commission. Proposed draft guidelines for use of health and nutrition claims. FAO/WHO, Rome, Italy, Alinorm 03/22, 2002.
- Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 1829/2003 af 22. september 2003 om genetisk modificerede fødevarer og foderstoffer (TIDLIGERE 258/97) (novel foods-forordningen), 32003R1829. EF Tidende nr. L 268 af 18/10/2003 s. 0001 - 0023. [http://europa.eu.int/smartapi/cgi\\_sga\\_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=da&model=guicheti&numdoc=303R1829](http://europa.eu.int/smartapi/cgi_sga_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=da&model=guicheti&numdoc=303R1829), downloaded 3. november 2003.
- Ashwell M. Concepts of functional foods, ILSI Europe concise monograph series, ILSI Press, Brussels, Belgium, 2002.
- Dye L, Blundell, J. Functional foods: Psychological and behavioral functions. *Br J Nutr.* 88:Suppl.2: S187-211, 2002.
- Kamphuis M M, Saris W H, Westerterp-Plantenga M S. The effect of addition of linoleic acid on food intake regulation in linoleic acid tasters and linoleic acid non-tasters. *Br J Nutr.* 90:199-206, 2003.
- Otte J, Zakora M, Qvist K B. Can yoghurt lower your blood pressure. Poster at LMC Congress Future Food Copenhagen, 2002. <http://www.levnedsmiddelcentret.dk/old/2002/poster020.html>. Downloaded 3. november 2003.
- GISSI-Prevenzione Investigators. Dietary supplementation with n-3 polyunsaturated fatty acids and vitamin E after myocardial infarction: results of the GISSI-prevenzione trial. *The Lancet* 354:447-455, 1999.
- Howitz K T, Bitterman K J, Cohen H Y, Lamming D W, Lavu S, Wood J G, Zipkin R E, Chung P, Kisielewski A, Zhang L-L, Scherer B, Sinclair D A. Small molecule activators of sirtuins extend *Saccharomyces cerevisiae* lifespan. *Nature* 425 (Sept. 11):191-196, 2003.
- <http://www.proviva.com>. Downloaded 3. november 2003.
- Guerin-Danan C, Chabanet C, Pedone C, Popot F, Veissade P, Bouley, Szylit O, Andrieux C. Milk fermented with yogurt cultures and *Lactobacillus casei* compared with yoghurt and gelled milk: influence on intestinal flora in healthy infants. *Am. J. Clin. Nutr.* 67:111-117, 1998.
- Ugebrevet Meals, nr. 48, 2002, <http://www.meals.dk>, downloaded 4. november 2003.

