

N. A. PIKAAR

Onverteerbaar en toch gezond — onderzoek naar 'voedingsvezels'

Het voedsel van de mens bevat stoffen die onverteerbaar zijn, dat wil zeggen stoffen die niet worden opgenomen door het lichaam en ook niet worden afgebroken tot geheel of gedeeltelijk opneembare bestanddelen. Vroeger sprak men van 'ruw vezel' en patiënten met maag/darmstoornissen kregen een vezelarm dieet. Tegenwoordig spreekt men van 'dietary fibre' — in dit artikel omschreven als 'voedingsvezel' — en zijn met name de zemelen een rage geworden. Dr. N. A. Pikaar waarschuwt in het onderstaande tegen overdrijving. Nog lang niet alle effecten (gunstige én ongunstige) van de voedingsvezel zijn bekend. Veel onderzoek zal nog nodig zijn. Begin 1977 startte TNO, in samenwerking met andere instellingen, één van die broodnodige onderzoeken. Het doel is onder meer de bereiding van smakelijk brood met een hoog gehalte aan voedingsvezel.



Beschavingsziekten en onverteerbare voedingsbestanddelen

Onze voeding bevat naast koolhydraten, eiwitten, vetten, vitamines en mineralen ook onverteerbare bestanddelen, stoffen die niet als zodanig door het lichaam worden opgenomen en ook niet door het spijsverteringsproces kunnen worden afgebroken tot opneembare bestanddelen. Vroeger werd aan deze stoffen vaak een negatieve betekenis toegekend; bij maag-darmklachten werd daarom een 'vezelarme' voeding voorgeschreven omdat men meende dat vezels de darmwand zouden irriteren. In de afgelopen jaren is men echter gaan inzien dat deze stoffen geen loze ballast zijn maar dat zij zelfs een belangrijke functie hebben bij de processen die zich in de darm afspelen.

Twee Britse artsen, Burkitt en Trowell constateerden beiden dat in Afrikaanse landen een aantal ziekten zoals diverticulose, aambeien, spataderen, obstipatie, blindedarmontsteking en darmkanker vrijwel niet voorkomen terwijl deze ziekten in Engeland zeer algemeen zijn. Zij meenden een verband te zien tussen het al dan niet optreden van deze ziekten en de hoeveelheden onverteerbare bestanddelen in de voeding. In de Westerse landen is de hoeveelheid onverteerbare bestanddelen in de voeding geringer dan vroeger en lager ten opzichte van de ontwikkelingslanden. De hypothese van Burkitt en Trowell vond bij vele medici een gretig gehoor. Zelfs voor hart- en vaatziekten, vetzucht, galstenen en suikerziekte denkt men aan een dergelijk verband. Of dit verband ook oorzakelijk is,

kan uit epidemiologische gegevens natuurlijk niet worden afgeleid, daarvoor zijn er immers teveel andere verschillen in voeding en leefwijze tussen tropische en Westerse landen.

Om welke stoffen gaat het?

De onverteerbare stoffen in kwestie zijn van plantaardige oorsprong; zij maken vooral deel uit van de celwanden. Slechts enkele zijn min of meer eenduidig te omschrijven zoals cellulose, hemicellulose, lignine en pektine (tabel 1). Het zijn polymere stoffen die, lignine uitgezonderd, in hoofdzaak opgebouwd zijn uit suikers. De structuur is zeer complex en variabel, afhankelijk van de herkomst. Bij analyse worden de celstructuren ten dele verbroken; aangezien dit bij de diverse methodes op verschillende wijze gebeurt kunnen de verkregen resultaten nogal variëren. De vroeger veel gebruikte bepaling van 'ruw vezel' (crude fibre) omvat slechts een deel van de onverteerbare bestanddelen daar de hemicelluloses, de pektines en ook een deel van de cellulose en van het lignine bij deze analyse verloren gaan.

Trowell heeft de term 'dietary fibre' voorgesteld, zijnde de som van de stoffen van plantaardige oorsprong die resistent zijn tegen de spijsverteringsenzymen in het darmkanaal van de mens. Deze naam wordt vrij algemeen gebruikt hoewel er een veelheid aan varianten is voorgesteld. Een goede Nederlandse naam is er nog niet. Voor de rest van het betoog zullen we gebruik maken van 'voedingsvezel', omdat dit goed aansluit bij bovengenoemde definitie, ons realiserend dat slechts een klein

Dr. N. A. Pikaar (53), klinisch chemicus, studeerde scheikunde aan de Rijksuniversiteit te Utrecht. Sinds 1961 is hij werkzaam bij het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek TNO te Zeist waar hij in samenwerking met het Wilhelmina Kinderziekenhuis te Utrecht onderzoek verricht over verteringsstoornissen bij kinderen. Aan het tot stand komen van dit artikel werd in belangrijke mate bijgedragen door medewerkers van het Instituut voor Graan, Meel en Brood TNO te Wageningen en van de Vakgroep Humane Voeding van de Landbouwhogeschool te Wageningen

deel van voedingsvezel vezelstructuur heeft.

Fysiologische werking van voedingsvezel

Het effect van het gebruik van voedingsvezel op de darmfunctie is onmiskenbaar (tabel 2). De hoeveelheid faeces die de Westerse mens produceert is gering en van een harde consistentie. Men defaceert vaak slechts enkele malen per week. In de ontwikkelingslanden daarentegen is de faeces veel volumineuzer en zachter en men defaceert veel vaker. Deze verschillen zijn te verklaren als we nagaan hoe de werking van de voedingsvezel is.

De voedingsvezel komt onaangetast in de dikke darm terecht en bindt veel water met als gevolg een volumineuze, zachte faeces. Door bacteriële omzetting van een deel van de voedingsvezel ontstaan organische zuren die door osmotische werking de wateropname door de darminhoud nog versterken. Door de bacteriën worden ook gassen geproduceerd. De gecombineerde werking van deze effecten

Tabel 1. De belangrijkste bouwstenen van enkele bestanddelen van voedingsvezel

Bestanddeel	Bouwsteen
Cellulose	Glucose
Hemicellulose	Xylose Galactose
Lignine	Arabinose Mannose
Pektine	Fenylpropan-derivaten Galacturonzuur (gedeeltelijk als methylesters) Rhamnose
	Glucuronzuur Galacturonzuur

Tabel 2. Defaecatiepatroon in de Westerse landen en in ontwikkelingslanden

	Westerse landen	Ontwikkelingslanden
Hoeveelheid voedingsvezel	weinig	veel
Vóórkomen van beschavingsziekten	veel	weinig
Hoeveelheid geproduceerde faeces	weinig	veel
Consistentie van de faeces	hard	zacht
Aantal defaecaties per dag	<1	>1
Flatulentie (winderigheid)	weinig	veel

resulteert in een snelle passage van de darminhoud. Is de ontlasting echter droog en daardoor te hard dan loopt bij defaecatie, door het persen, de druk in de darm en in de bloedvaten op. Drukverhoging in de darm kan leiden tot uitstulpingen (divertikels) van de darm en tot blindedarmontsteking. Drukverhoging in de bloedvaten leidt tot aambeien en spataderen. Bij een vezelrijke voeding kan ten gevolge van de lage zuurgraad (pH) in de darm door zuurproductie uit de voedingsvezel, tevens een andere darmflora ontstaan waardoor andere stofwisselingsproducten gevormd kunnen worden. Een typisch voorbeeld hiervan is de remming in de dikke darm van de bacteriële fermentatie van de primaire galzuren in secundaire galzuren. Er wordt wel gesuggereerd dat een hoge concentratie aan secundaire galzuren, samen met een lange verblijftijd in de darm kan leiden tot vorming van kankerverwekkende stoffen. De faeces van bewoners van ontwikkelingslanden heeft een lage pH en bevat voornamelijk primaire galzuren terwijl de faeces van bewoners van de Westerse landen een hogere pH heeft en voornamelijk secundaire galzuren bevat. Men ziet hierin een verklaring voor het frequente vóórkomen van darmkanker in de Westerse streken. Niet alle voedingsvezel heeft eenzelfde werking. Pektines uit groente en fruit hebben een gering effect op de passagetijd maar ze hebben wel een verlagende werking op het cholesterolgehalte van het bloed en daarmee een gunstig effect op het vóórkomen van hart- en vaatziekten. Zemelen, rijk aan hemicelluloses hebben daarentegen geen invloed op het

cholesterolgehalte maar hebben wel een sterk laxerend vermogen.

Ook nadelige gevolgen van voedingsvezel?

Door de snelle darmassage en ook door binding aan vezelstoffen wordt de resorptie van een aantal stoffen verminderd. Dit betekent onder meer dat de mineralenvoorziening tekort kan gaan schieten. In Iran waar een groot gedeelte van de voeding uit allerlei volkorenproducten bestaat komt bloedarmoede voor, hoewel er voldoende ijzer in de voeding aanwezig is. Ook rachitis komt er voor, hetgeen duidt op een tekort aan calcium en/of vitamine D.

Ook de uitscheiding van vet en stikstof met de faeces is bij een vezelrijke voeding licht verhoogd, hetgeen echter niet betekent dat daardoor veel calorieën of eiwitten verloren gaan. Sommigen speculeren echter dat dit samen met de hoge verzadigingswaarde van een vezelrijke voeding toch meewerkt in het voorkómen van vetzucht.

Het is trouwens nog de vraag of een verminderde resorptie in alle gevallen steeds ongunstig is. Men moet dit afwegen tegen de hoeveelheid van de betrokken stof in de voeding en de behoefte van het organisme. De vertraagde resorptie van glucose die veroorzaakt wordt door de voedingsvezel in de darm is zelfs gunstig. Wanneer de glucosespiegel in het bloed minder hoog oploopt is er namelijk minder behoefte aan insuline. Diabetici kunnen daardoor met minder insuline volstaan of er zelfs van afzien. Verder is in dierproeven aangetoond dat sommige toxische stoffen een

minder schadelijke werking hebben indien het voer veel voedingsvezel bevat.

Zemelen eten als modeverschijnsel

Voedingsvezel staat op het ogenblik volop in de belangstelling van vele onderzoekers en het aantal hypothesen over de werking neemt met de dag toe. Een van de veronderstellingen is dat een tekort aan voedingsvezel leidt tot een tekort aan silicium, een andere hypothese stelt dat een tekort aan voedingsvezel leidt tot een te hoge zink/resorptie waardoor de zink/koper verhouding in het lichaam te hoog wordt. Beide effecten worden in verband gebracht met het vóórkomen van hart- en vaatziekten. Voor velen lijkt het dat een vezelrijke voeding de panacee is voor vele kwalen, net zoals enige decennia terug dit van de vitamines werd gedacht.

Het is begrijpelijk dat het onderwerp ook via populaire artikelen in de belangstelling staat. Voor velen past het in de nostalgie naar het primitief natuurlijke van vroeger, zoals het malen van koren op steen, of bij een filosofische achtergrond zoals die van de macrobiotiek. De commercie heeft er direct op ingehaakt en er verschijnt brood op de markt met fraaie namen als monnikenbrood, molenbrood en Toerkestanbrood. Zemelen die tot voor kort alleen aan het vee werden gevoerd, gaan nu tegen goed geld voor menselijke consumptie over de toonbank.

De interesse in een meer 'vezelige' voeding is zeker toe te juichen maar er moet gewaarschuwd worden tegen overdrijving omdat veel speculatief is en nog lang niet alle effecten – gunstige en ongunstige – van de voedingsvezel bekend zijn. Veel onderzoek zal nog nodig zijn.

Brood als bron van voedingsvezel

Brood maakt een belangrijk deel uit van ons voedingspakket. In een gemiddelde voeding levert het 13% van onze totale calorie-voorziening. Afhankelijk van de soort brood kan het een belangrijke bron van voedingsvezel zijn. Het maakt namelijk veel uit welke delen van de tarwekorrel voor de broodbereiding gebruikt zijn. Globaal genomen bestaat een tarwekorrel uit een kiempje plus meelkern, met daar omheen een vezelrijke wand.

De meelkern bevat weinig voedingsvezel, de vruchtwand veel. De zemel, dat is een deel van de vruchtwand, bestaat zelfs voor meer

Tabel 3. Totaal broodgebruik en verdeling over witbrood en bruinbrood in Nederland in de loop der jaren

	Totaal gebruik gram/persoon/dag	% Bruinbrood	% Witbrood	% Overig
1962	210	30	62	8
1970	174	36	56	8
1971	168	37	54	9
1972	168	38	53	9
1973	165	39	52	9
1976	163	50	40	10

dan de helft uit voedingsvezel. Bij de bereiding van witbrood gaat men uit van bloem die alleen delen van de meelkern bevat, witbrood bevat dan ook weinig voedingsvezel. Bij de bereiding van volkorenbrood gaat men uit van meel dat bereid is uit de volledige tarwekorrel. Dit brood bevat dus evenveel voedingsvezel als de tarwe zelf. Voor de bereiding van bruinbrood mengt de bakker witte bloem en volkorenmeel, meestal in de verhouding 1:1, zodat in dit brood het gehalte voedingsvezel ligt tussen dat van witbrood en volkorenbrood. Gemiddeld bevat volkorenbrood ca. 4 x zoveel voedingsvezel als witbrood. Indien we dus de consument er toe willen brengen meer voedingsvezel te gebruiken dan

biedt volkoren- of bruinbrood daartoe een goede mogelijkheid. In dit opzicht is het gunstig dat, bij een overigens dalend broodverbruik, er een toenemende belangstelling is voor volkoren- en bruinbroodsoorten (tabel 3). Uit een recente enquête is bovendien gebleken dat 70% van de gebruikers van bruinbrood dit koopt omdat men meent dat het gezonder is en 47% omdat het smakelijker is dan witbrood. Het gezondheidsaspect speelt dus kennelijk een grote rol bij de consumptie van donkere broodsoorten.

Het project 'Het belang van brood in de voeding'

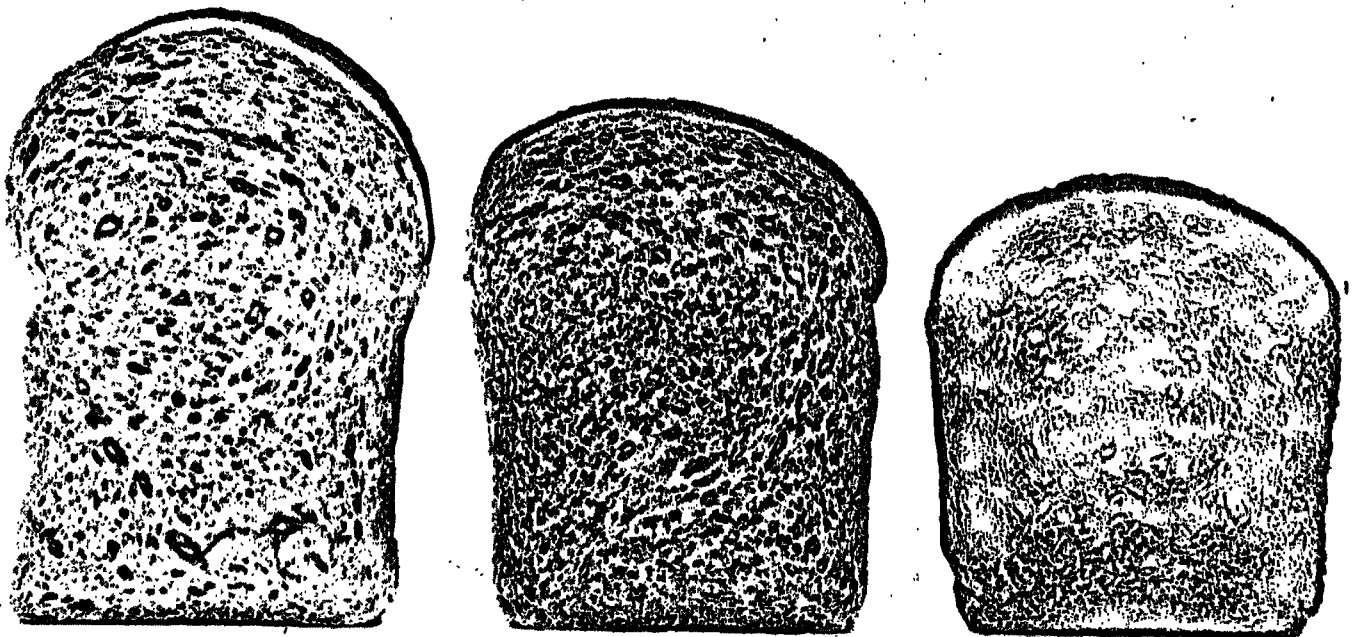
Uit het voorgaande is wel duidelijk dat voe-

dingsvezel een grote rol speelt bij de stofwisseling. Omdat brood belangrijk aan de hoeveelheid voedingsvezel kan bijdragen is nader onderzoek naar de invloed van verschillende broodsoorten op de stofwisseling gewenst. Door de daling van het broodgebruik is het bovendien zinvol onderzoek uit te voeren naar de oorzaken van dit teruglopen en naar de wensen van de consument wat betreft zijn dagelijks brood.

Begin 1977 werd een tweejarig onderzoek over brood begonnen. De doelstelling daarbij is vierledig:

- het vergroten van de kennis over de betekenis van voedingsvezel;
- de bereiding van smakelijk brood met een hoog gehalte aan voedingsvezel;
- onderzoeken of dit brood tevens een plaats kan hebben in de voeding van patiënten met darmziekten;
- verzamelen van wensen van de consument ten aanzien van brood in het algemeen en nagaan wat de acceptatie zal zijn van brood met een relatief hoog gehalte aan voedingsvezel.

Brood van wittebloem en v.l.n.r. 8, 16 en 32% zemelen. Het brood links bevat evenveel voedingsvezel als bruinbrood, midden evenveel als volkorenbrood en rechts tweemaal zoveel als volkorenbrood.



Aan dit onderzoek werken mee het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek TNO, het Instituut voor Graan, Meel en Brood TNO, de Vakgroep Humane Voeding van de Landbouwhogeschool, de afdeling Pediatrische Gastro-enterologie en Voeding van het Wilhelmina Kinderziekenhuis te Utrecht en het Laboratorium voor Microbiologie van de Rijksuniversiteit Utrecht. Het onderzoek wordt gesubsidieerd in het kader van de beleidsruimteprojecten TNO.

De graankorrel opgedeeld

De eerste stap in het onderzoek was nagaan hoeveel voedingsvezel de passage door het darmkanaal overleeft en welke produkten er in de dikke darm door bacteriën worden gevormd. Bovendien hebben we ons de vraag gesteld of het verschil uitmaakt uit welk deel van de tarwekorrel de voedingsvezel afkomstig is. Bij het onderzoek zijn we uitgegaan van een vijftal fracties die bij het vermalen van tarwe ontstaan en die sterk verschillen in gehalte aan voedingsvezel. Bij de tarwevermalning wordt allereerst een scheiding aangebracht in deeltjes die afkomstig zijn van de meelkern, van de vruchtwand en van de kiem en daarna wordt de meelkern verder verkleind tot bloem. In het onderzoek wordt gewerkt met de volgende fracties: witte bloem, achtermeel, voergriezen, kiemen en zemelen. In die volgorde loopt het gehalte voedingsvezel op van ca 1% in witte bloem tot meer dan 50% in zemelen.

Allereerst zijn er een aantal broodsoorten gebakken die ten opzichte van volkorenbrood respectievelijk de helft, de normale en de dubbele hoeveelheid voedingsvezel bevatten. De voedingsvezel was in iedere broodsoort afkomstig van één van de vezelrijke maalfracties terwijl ter vergelijking ook witbrood en volkorenbrood werd gebakken. Met deze opzet is het mogelijk te onderzoeken of een bestanddeel van de voedingsvezel, b.v. hemicellulose, dat afkomstig is uit verschillende maalfracties in dezelfde mate in de faeces wordt teruggevonden. Ook verschillen in fysiologische werking tussen de fracties kunnen zo worden onderzocht.

Ratten als broodeters

Het brood werd na drogen en malen aan ratten gevoerd, zodanig dat 70% van hun voer uit brood bestond. Een extra groep dieren kreeg

een mengsel van witbrood en zemelen om het effect van bakken na te gaan. In totaal waren er 14 proefgroepen.

Bij de vele waarnemingen die zijn gedaan is o.a. gebleken dat voor alle broodsoorten ca 85% van de cellulose en 50% van de hemicellulose in de faeces van de ratten wordt teruggevonden. Alleen lignine werd volledig teruggevonden hetgeen past bij de algemene opvatting dat deze stof geheel onverteerbaar is. Dit betekent dat er geen verschil is in bacteriële aantasting van dezelfde bestanddelen die afkomstig zijn van verschillende delen van de tarwekorrel. Een ander aspect is dat ook bij brood met een hoog gehalte aan voedingsvezel het genoemde percentage cellulose en hemicellulose in de faeces wordt teruggevonden. Dit zou er op kunnen wijzen dat het niet een kwestie van passagetijd is waardoor slechts een deel wordt afgebroken maar ook is mogelijk dat een deel in het geheel niet afbreekbaar is. Om dit na te gaan werd een proef met ratten opgezet waarbij aan een vezelarm voer 10% of 20% faeces was toegevoegd, afkomstig van ratten waaraan brood met veel zemelen of veel griezen was gevoerd. De resultaten zijn nog niet bekend maar als de laatste veronderstelling juist is moeten de op deze wijze gevoerde cellulose en hemicellulose volledig in de faeces teruggevonden worden.

Negen weken lang een vaste hap

De dierproef dient ook als verkenning voor een balansstudie met proefpersonen, in het bijzonder voor de keuze van het te testen brood. Deze studie bestaat uit een drietal proeven, elk uitgevoerd met vier mannelijke proefpersonen. In iedere proef wordt een drietal soorten brood in een hoeveelheid van 20 cal% geconsumeerd, elke broodsoort gedurende 20 dagen. Gedurende elke periode blijft de van te voren vastgestelde voeding constant. Tijd van defaecatie en de hoeveelheid faeces worden genoteerd en de faeces van vier dagen wordt gemengd en geanalyseerd. Met behulp van de gegevens over de voeding wordt voor een aantal stoffen de balans bepaald, dat wil zeggen het verschil tussen opgenomen en uitgescheiden hoeveelheid. Uiteraard gebeurt dit voor cellulose, hemicellulose en lignine maar ook voor calcium, magnesium, ijzer, zink en koper. Aan het eind van elke broodsoortperiode wordt de passagetijd bepaald. Dit gebeurt door inslikken van een aantal kleine plastic ringetjes waarna met behulp van Röntgenfoto's van de faeces wordt

vastgesteld in welke tijd deze weer worden uitgescheiden. Bijzondere aandacht is er ook voor de galzuren en voor de andere organische zuren die door de bacteriën worden gevormd. De darmflora zelf wordt uitgebreid getypeerd. Er is nog weinig bekend van de darmflora bij gezonde personen en de stabiliteit ervan onder invloed van de voeding.

Voedingsvezel als therapie?

De vraag of een voeding die veel voedingsvezel bevat gezond is kan moeilijk door proeven met proefdieren of proefpersonen worden opgelost. Gezonde individuen kunnen immers niet gezonder worden door gebruik van meer of andere voedingsvezel. Het gezondheidsaspect kan wellicht beter bestudeerd worden door de invloed van voedingsvezel na te gaan op het verloop van ziekteprocessen bij patiënten met maag-darmstoornissen. De meeste van deze patiënten krijgen van oudsher een 'vezelarme' voeding in de veronderstelling dat de 'vezels' de darmwand teveel zouden prikkelen. De nieuwe inzichten maken het waarschijnlijk dat voor vele darmziekten veeleer een voeding met veel voedingsvezel nodig is ter genezing.

In dit verband is in het Wilhelmina Kinderziekenhuis een onderzoek begonnen bij kinderen met obstipatie. Het onderzoek beslaat drie perioden van elk een week met een constante basisvoeding die beperkt is in voedingsvezel. In de eerste en de derde periode wordt een hoeveelheid zemelen aan het dieet toegevoegd terwijl witbrood wordt vervangen door volkorenbrood.

De klinische reacties van de kinderen worden beoordeeld, de defaecatiekenmerken worden genoteerd, de passagesnelheid wordt gemeten en de bacterieflora wordt getypeerd en geteld. De per 24 uur verzamelde faeces wordt gewogen en onderzocht op dezelfde bestanddelen als in de proef met volwassen proefpersonen, de mineralen uitgezonderd. Naast de vervanging van witbrood door bruinbrood worden aan de voeding zemelen toegevoegd om in de oriënterende fase een duidelijk effect te meten. Het ligt in de bedoeling later ook andere darmziekten en andere voedingsvezel dan uit graanprodukten in het onderzoek te betrekken.

Gezond maar toch lekker

Bij het bakken van de broodsoorten voor de proeven met ratten is reeds gebleken dat de bakaard van brood op basis van achtermeel slecht maar op basis van zemelen veel beter is.



Met de wensen van de consument wordt rekening gehouden.

Indien mocht blijken dat een aantal broodvarianten met goede technologische eigenschappen ook de genoemde gunstige fysiologische effecten vertonen, dan dienen deze varianten ook nog op sensorische kwaliteit en op preferentie beoordeeld te worden. Dit onderzoek zal uitgevoerd worden door de vakgroep Humane Voeding met behulp van het consumentenpanel van de vakgroep en zal uit een aantal onderdelen bestaan.

■art wordt met een enquête onder de 48 panelleden, ten einde inzicht te verkrijgen in o.a. de soort brood die men gewend is te eten. Aan de hand van deze gegevens zullen gelijke groepen witbrood-, bruinbrood- en volkorenbrood-gebruikers gevormd worden, die aan de volgende onderzoeken zullen deelnemen:

- een preferentie-onderzoek, waarin door middel van paarsgewijze vergelijking de nieuwe broodsoorten vergeleken worden met het gebruikelijke wit-, bruin- en volkorenbrood;
- een acceptatie-onderzoek;
- een kwaliteitskenmerken-onderzoek. Voorafgaande aan het eigenlijke onderzoek vindt een ronde-tafel-gesprek plaats, ten einde de kwaliteits-kenmerken van het brood vast te stellen zoals die bij de consument leven. Deze kwaliteitskenmerken worden aan het panel voorgelegd en

gevraagd wordt de nieuwe broodsoorten te toetsen aan deze criteria.

Vervolgens wordt gedurende vier weken aan evenveel wit- als bruinbroodeters één nieuw ontwikkelde broodsoort dagelijks verstrekt. Deze verstrekingsperiode wordt afgesloten met een preferentie- en acceptatie-onderzoek en een enquête. Het doel van dit onderzoek is een nieuwe broodsoort na langdurig gebruik te testen.

Hoe wordt brood in Nederland beoordeeld?

Een andere maar verwante taak van de vakgroep Humane Voeding is het sociaal-psychologisch onderzoek ter beantwoording van de vraag hoe de consument brood in het algemeen beoordeelt en welke wensen hij hieromtrent heeft. Met andere woorden, het sociaal-psychologisch onderzoek probeert een antwoord te vinden op de vraag naar de achtergronden van de - veelal negatieve - kritiek op aard en kwaliteit van het brood in ons land.

Het eerste deel van het onderzoek zal zich voornamelijk richten op de individuele invloeden die het gedrag van de consument bepalen. In een gesprek worden aan de hand van een vragenlijst een aantal aspecten doorgenomen. Deze aspecten betreffen allereerst het koopgedrag, dat wil zeggen de hoeveelheid en soort brood dat gekocht wordt, de vraag wie van het gezin de keuze bepaalt, de tevredenheid of eventuele wensen over het brood enz. Een tweede aspect is het communicatiegedrag, dat wil zeggen de vraag wat de consument weet over brood, op welke wijze hij de informatie heeft verkregen en zijn wensen omtrent meer informatie. Een derde aspect is het gebruiksgedrag, dat wil zeggen men tracht gegevens te verzamelen over een verschuiving in de voorkeur voor een bepaalde soort (witbrood/bruinbrood/volkorenbrood), over de voorkeur voor vers brood en voor een ander type in het weekend, over het soort beleg en over andere toepassingen van brood. De gesprekken vinden plaats bij de consument thuis. Een aantal van ongeveer 300 personen zal worden ondervraagd, verdeeld over een dorp in het Noorden, een stad in het midden en een forensendorp in het Zuiden van het land.

In het tweede gedeelte van het onderzoek zullen een aantal specifieke aspecten, die uit de gesprekken naar voren zijn gekomen, gebruikt worden voor een gesloten interview op grotere schaal. In dit kwantitatieve lande-

lijke onderzoek zullen, naast de vragen voor het broodproject, diverse andere onderwerpen aan de orde komen. Een groot aantal personen zal hierbij mondeling ondervraagd worden om te komen tot een representatieve landelijke steekproef.

Het onderzoek in volle gang

Het project bevindt zich midden in de fase van uitvoering. Behalve enkele eerste resultaten van de dierproef kan derhalve nog niet meer vermeld worden dan de opzet van het onderzoek, geplaatst tegen de achtergrond van het belang van onverteerbare stoffen in de menselijke voeding. Brood is gekozen om in het complexe gebied van voedingsvezel een stuk of te bakken en tevens omdat brood goede mogelijkheden biedt het gebruik van voedingsvezel te vergroten. Bij de vakgroep Humane Voeding is een soortgelijk onderzoek met proefpersonen in bewerking waarbij de nadruk wordt gelegd op de voedingsvezel uit groente en fruit en waarbij vooral de invloed op de bloedvetten wordt bestudeerd. Het is te voorzien dat na afloop van het tweejarig project de erbij betrokken onderzoeksgroepen de opgelegde wegen verder zullen doortrekken.

Literatuur

- Cummings, J. H. Dietary fibre. Gut 14 (1973) 69-81.
 Hellendoorn, E. W. Physiological importance of indigestible carbohydrates in human nutrition. Voeding 12 (1973) 618-636.
 Mendeloff, A. I. Dietary fiber. Nutr. Rev. 33 (1975) 321-326.
 Burkitt, D. P., and H. C. Trowell. Refined carbohydrate foods and disease. London, Academic Press, 1975.
 Spiller, G. A., and R. J. Amen. Fiber in human nutrition. New York, Plenum Press, 1976.
 Groot, E. H. Onverteerbare ballast (vezel)stoffen in de voeding. Chem. Weekbl. (1977) 51m-53m.
 Dietary fibre. (Editorial) Lancet (1977) II. 337-338.
 Food and Fibre. Fifth Annual Marabou Symposium, September 4, 1976, Marabou, Sundyberg, Swedn. Nutr. Rev. 35-3 (1977) 1-72.

Kopijontvangsten december 1977