

R. H. DE VOS EN W. VAN DOKKUM

Vreemde stoffen in het voedsel

In dit artikel wordt ingegaan op de opzet en voorlopige resultaten van een TNO-project getiteld 'Kwalitatief onderzoek naar de aanwezigheid van additieven en chemische contaminanten in totale dagvoedingen'.

Veel mensen maken zich ongerust over de aanwezigheid van vreemde stoffen in ons voedsel. Men denkt daarbij dan aan resten van bestrijdingsmiddelen, aan zware metalen, conserveringsmiddelen en dergelijke. Is deze angst, die ook wel eens met 'chemofobie' wordt aangeduid, gerechtvaardigd of valt het voorzover nu te overzien is met de gevaren van de gezondheid wel mee?

Positieve kwaliteit

Bij beschouwingen over de kwaliteit van ons voedsel worden tegenwoordig de begrippen positieve en negatieve kwaliteit gehanteerd. De positieve kwaliteit omvat eigenschappen als smaak, geur, consistentie, kleur en verder uiterlijk. Dit zijn aspecten die iedere consument zelf kan waarnemen en beoordelen. Ook de voedingswaarde hoort hier uiteraard bij. Weliswaar kan de consument deze niet direct door eigen waarneming vaststellen, maar er is zoveel voorlichting op dit gebied dat men zou mogen aannemen dat de gemiddelde consument 'weet wat hij eet'.

Anders ligt het bij de kennis van de aanwezigheid van 'vreemde' en wellicht ook schadelijke stoffen in ons voedsel. Dit aspect wordt aangeduid met de negatieve kwaliteit. De gemiddelde consument voelt zich niet gerust over zaken als bespoten groenten en de aanwezigheid van zware metalen en conserveringsmiddelen in het voedsel.

Wat bijvoorbeeld te denken van een bericht als 'Vis in Noordzee bijna te vies voor consumptie'? (De Volkskrant, medio oktober 1977). Zijn dit nu negatieve berichten over slechts een beperkt deel van ons voedingsmiddelenpakket of is de situatie over de hele linie niet zo rooskleurig? Wij kunnen ons voorstellen dat de gemiddelde consument hierop geen antwoord weet. Heerst dezelfde onzekerheid ook bij onderzoekers en beleidsinstanties die zich bezighouden met deze problematiek?

Beziet men de situatie in Nederland dan kan zonder meer geconcludeerd worden dat het onderzoek naar het voorkomen van additieven en chemische contaminanten in voedingsmiddelen de nodige aandacht krijgt. Onder additieven verstaat men de stoffen die opzettelijk worden toegevoegd en onder contami-

nanten de stoffen die niet opzettelijk terecht komen of overblijven in voedingsmiddelen tijdens de productie, verwerking, keuring of verpakking. Conserveermiddelen zijn bijvoorbeeld additieven en resten (residuen) van bestrijdingsmiddelen zijn contaminanten. In het kader van de Warenwet en de Bestrijdingsmiddelenwet wordt door zestien Keuringsdiensten van Waren onderzoek verricht op dit terrein. De coördinatie van dit werk geschiedt door de Hoofdinspectie van de Volksgezondheid voor de levensmiddelen en de keuring van waren te Leidschendam. Andere instellingen die een bijdrage leveren op genoemd gebied zijn onder andere het Rijks Instituut voor de Volksgezondheid (RIV), het Rijks Instituut voor Kwaliteitscontrole in de Land- en Tuinbouw (RIKILT) en het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek (CIVO) TNO.

Deze laboratoria produceren een aanzienlijke reeks gegevens over concentraties van additieven en contaminanten in voedingsmiddelen. Zo onderzochten de Keuringsdiensten van Waren in 1976 gezamenlijk ruim 24000 monsters van plantaardige herkomst en ruim 3800 monsters van dierlijke oorsprong op residuen van bestrijdingsmiddelen.

De opname van schadelijke stoffen via het voedsel

Kan men nu aan de hand van de resultaten van de lopende onderzoeken berekenen wat de gemiddelde consument via zijn totale voeding aan vreemde stoffen binnenkrijgt? Dit blijkt in de praktijk niet mogelijk te zijn.

Het door de betrokken laboratoria verrichte onderzoek richt zich praktisch steeds op afzonderlijke levensmiddelen, niet op een compleet pakket. Het onderzoek door de Keuringsdiensten levert ook geen getallen die



Ir. R. H. de Vos (38) studeerde scheikunde aan de Technische Hogeschool te Delft. Hij geeft bij het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek TNO te Zeist leiding aan een groep die onderzoek verricht naar residuen van bestrijdingsmiddelen in voedsel. Hij is tevens projectleider van het in dit artikel beschreven project betreffende vreemde stoffen in de voeding. Bij dit onderzoek zijn ook het Instituut voor Visserijproducten TNO en het Centraal Laboratorium TNO betrokken.



Drs. W. van Dokkum (38) studeerde scheikunde aan de Rijksuniversiteit te Leiden. Hij is binnen de afdeling Voeding van het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek TNO onder meer belast met het onderzoek bij proefpersonen naar de invloed van voedingsbestanddelen op de voedings- en gezondheidstoestand van de mens.

een gemiddelde belasting van levensmiddelen met bepaalde stoffen weerspiegelen. Deze diensten hebben een bewakende taak en hun onderzoek is min of meer selectief (of subjectief). Dat wil zeggen, zij richten hun aandacht op die terreinen waar overschrijdingen van normen verwacht kunnen worden.

Bij het onderzoek naar bestrijdingsmiddelen in groenten en fruit wordt bovendien de verse waar onderzocht zonder deze vooraf te wassen, te schillen, te koken enzovoort. Uit onderzoek aan bepaalde bestrijdingsmiddelen en gewassen heeft onder andere de Keuringsdienst van Waren te Amsterdam geconstateerd dat een duidelijke vermindering van het risico kan optreden in de eetbare gedeelten onder invloed van huishoudelijke bereiding. Het is echter een ondoenlijke zaak om voor een groot aantal bestrijdingsmiddelen (in Nederland zijn er momenteel circa 270 toegelaten) en voor allerlei voedingsmiddelen en toebereidingswijzen de bijbehorende reductiefactoren te bepalen, teneinde de werkelijke opname door de consument vast te stellen.

Het zou ook nog mogelijk zijn om een berekening te maken van de theoretische opname van vreemde stoffen aan de hand van de maximaal toegelaten concentraties die in de wet zijn vastgelegd (Bestrijdingsmiddelenwet, Warenwet). Dit zou echter tot weinig realistische getallen leiden omdat bekend is dat lang niet alle levensmiddelen tot om nabij het maximum zijn belast. Bovendien zijn nog niet voor alle stoffen en voedingsmiddelen officiële limieten vastgelegd. Voor zware metalen heeft men in Nederland bijvoorbeeld nog geen toleranties omdat de uitslagen van het inventariserend onderzoek nog niet volledig geëvalueerd zijn.

Onderzoek van totale dagvoedingen

Uit het voorgaande kan de conclusie worden getrokken dat de werkelijke opname van vreemde stoffen via ons voedsel alleen nauwkeurig bepaald kan worden door analyse van de complete dagvoeding in de vorm zoals deze wordt geconsumeerd.

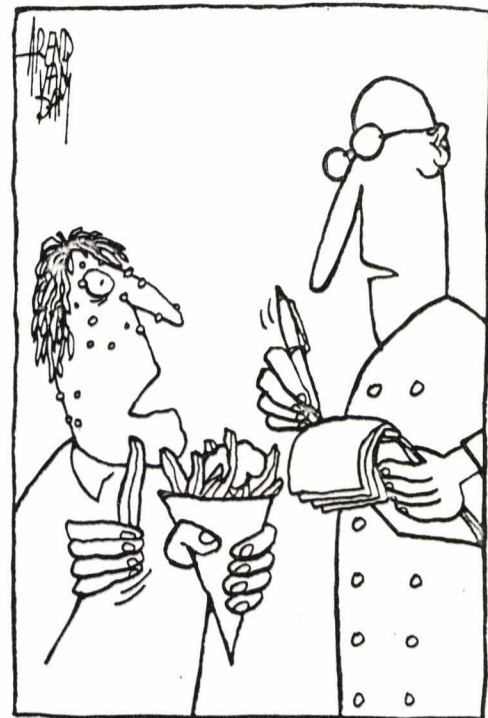
Men kan hierbij nog twee wegen inslaan. Men kan aan een groep personen vragen om van alles wat zij per dag eten een identieke portie naar het laboratorium te brengen. Het geheel wordt dan gemengd en geanalyseerd. Dit heeft het voordeel dat het laboratorium zelf geen voedingsmiddelen hoeft in te kopen en toe te bereiden. Een nadeel is echter dat geen informatie wordt verkregen over gehalten in de samenstellende levensmiddelen, terwijl

van de 'proefpersonen' veel medewerking wordt verlangd. Een onderzoek volgens deze opzet is zeer recent door het RIV verricht.

De andere benaderingswijze is dat men op regelmatig weerkerende tijdstippen op a-selecte wijze een hoeveelheid levensmiddelen aankoopt die de gemiddelde, totale voeding weerspiegelt van een geselecteerde bevolkingsgroep. De levensmiddelen worden toe bereid en gecombineerd in groepen (bijvoorbeeld graanprodukten, bladgroenten enzovoort). Homogenaten van de groepen worden geanalyseerd.

Deze benadering (in de Angelsaksische literatuur wel aangeduid met 'market basket study') heeft het voordeel dat de onderzochte voeding goed gedefinieerd is. Verder zijn de monsters minder verdund dan bij een totaal homogenaat van de voeding, waardoor stoffen die slechts in één of enkele voedingsgroepen voorkomen beter aantoonbaar blijven. Een nadeel van de methode is dat het laboratorium wordt belast met de aankoop en toebereiding van de levensmiddelen.

'Market-basket' onderzoeken van grotere omvang zijn en worden verricht in Engeland en de Verenigde Staten (zie resp. literatuurverwijzingen 2 en 1). In Nederland werd dergelijk onderzoek tot voor kort niet verricht. Het belang ervan is echter duidelijk, en daarom is het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek TNO medio 1976 gestart met een project getiteld 'Kwantitatief onderzoek naar de aanwezigheid van additieven en chemische contaminanten in totale dagvoedingen'. Bij de opzet van het onderzoek is nauw overleg gepleegd met de Hoofdinspectie voor de levensmiddelen en keuring van waren. Behalve het CIVO zijn ook twee andere TNO-instellingen in het project betrokken, te



weten het Centraal Laboratorium TNO en het Instituut voor Visserijprodukten TNO, omdat zij het best zijn toegerust voor de analyse van bepaalde stoffen in de monsters.

Het onderzoek is een zogenaamd beleidsruimteproject en zal zich voorlopig over een periode van twee jaar uitstrekken.

Het onderzoek wordt uitgevoerd in de gemiddelde veertiendaagse voedselconsumptie van 16-18 jarige jongens in Nederland. Over het consumptiepatroon van deze groep is relatief veel bekend. Bovendien is ook het Amerikaanse onderzoek gericht op deze leeftijdsgroep, hetgeen de vergelijkbaarheid van de uitkomsten vergroot. Er wordt eens per twee maanden een voedselpakket aangeschaft en

Tabel 1. De twaalf voedselgroepen en hun respectievelijke hoeveelheden in de totale dagvoeding van 16-18 jarige jongens

groep	gewicht
1. graanprodukten	331 g
2. aardappelen en aardappelprodukten	229 g
3. bladgroenten, tomaten, komkommers	159 g
4. wortelen, knollen	27.9 g
5. peulvruchten	22.1 g
6. vruchten	195 g
7. vlees, vleeswaren, gevogelte, eieren	159 g
8. vis	10.0 g
9. melk en melkprodukten	636 g
10. oliën en vetten	51.4 g
11. suiker, zoet beleg, snoepgoed	80.7 g
12. dranken, incl. drinkwater	1642 g

Tabel 2. Overzicht van de stoffen die bepaald worden in de door CIVO-TNO bemonsterde totale gemiddelde dagvoedingen van adolescenten (16-18 jarige jongens)

- I. Contaminanten:** – organische chloorverbindingen (in totaal 32 stoffen, zoals HCB, dieldrin, DDT, quintozeen, 2,4-D, PCB's enz.)
 – dithiocarbamaten (uitgedrukt en bepaald als zwavelkoolstof)
 – systemische fungiciden (uitgedrukt en bepaald als carbendazim)
 – carbamaten (carbaryl, propoxur)
 – organofosfor insecticiden (in totaal 35 stoffen, zoals azinfos-methyl, dimethoat, malathion, parathion enz.)
 – zware metalen (kwik, cadmium, lood, tin) en arseen
 – ftalaten (weekmakers)
 – broom (kan o.a. afkomstig zijn uit begassingsmiddelen)
 – polycyclische koolwaterstoffen (6 stoffen zoals 3,4-benzopyreen, 1,12-benzoperyleen enz.)
- II. Additieven** – benzoëzuur, sorbinezuur, sulfiet, glutaminezuur en anti-oxidanten (BHA, BHT, gallaten)
- III Diversen** – nitraat, nitriet, fosfaat, fluor, jodium, seleen, cholesterol, meervoudig onverzadigde vetzuren, vitamine E
 – algemene samenstelling (water, ruw eiwit, vet, totaal koolhydraten, onverteerbare rest)

geanalyseerd. Hiervoor bestaat de mogelijkheid om een eventuele seizoensinvloed op het vóórkomen van de vreemde stoffen in de voeding vast te stellen. Bij de analyses wordt het gehele scala van technieken dat momenteel hiervoor ter beschikking staat, toegepast. Genoemd kunnen worden: gaschromatografie, dunne-laagchromatografie, spectrofotometrie, atomaire absorptie, neutronen-actiesanalyse. Aan de analysemethoden additieven en vooral contaminanten worden hoge eisen gesteld voor wat betreft de gevoeligheid. Er wordt daarbij gewerkt in het concentratiegebied van microgrammen per kg monster.

De aankopen geschieden in de gemeente Zeist. Levensmiddelen die een voorbereiding vereisen worden volgens de gangbare praktijk schoongemaakt, gekookt, gebraden en dergelijke. Per bemonstering is een huishoudkundige, onder supervisie van een diëtiste, hier telkens gedurende ca twee weken mee bezig. De levensmiddelen worden na deze voorbehandelingen samengevoegd tot twaalf groepen (zie tabel 1). De kwalitatieve en kwantitatieve samenstelling van elke groep is gebaseerd op de gegevens over het consumptiepatroon van de al genoemde 16-18 jarige jongens. Uit de levensmiddelen van een groep wordt een homogenaat bereid. In deelmonsters van het homogenaat worden de diverse

analyses uitgevoerd. Uit de resultaten van de analyses van de twaalf groepen is door berekening vast te stellen welke de concentraties van de diverse stoffen zijn in de gemiddelde dagvoeding. De stoffen die in de voeding worden onderzocht zijn vermeld in tabel 2. Hun totale aantal bedraagt 105.

Onder de groep 'Diversen' is een aantal stoffen vermeld die niet duidelijk tot de categorie contaminant of additief zijn te rekenen, maar waarvoor toxicologisch gezien belangstelling bestaat. Daarnaast zijn cholesterol, onverzadigde vetzuren en vitamine E in de studie betrokken omdat het project tevens mogelijkheden biedt om over deze stoffen meer kwantitatieve gegevens te verschaffen.

Resultaten

Zoals reeds werd vermeld is het TNO-onderzoek van totale dagvoedingen medio 1976 gestart. Van 5 twee-maandelijks bemonsteringen zijn de analyseresultaten inmiddels grotendeels beschikbaar. Bij enkele stoffen (broom, jodium, ftalaten) zijn vertragingen opgetreden omdat de bepalingsmethode nog nadere studie bleek te vergen.

De uitslagen leveren voor de diverse stoffen een waarde op voor de dagelijkse opname via de totale voeding. Deze dient te worden vergeleken met de door toxicologen maximaal aanvaardbaar geachte opname. In dit verband

wordt doorgaans de Engelse aanduiding 'acceptable daily intake' (ADI) gehanteerd.

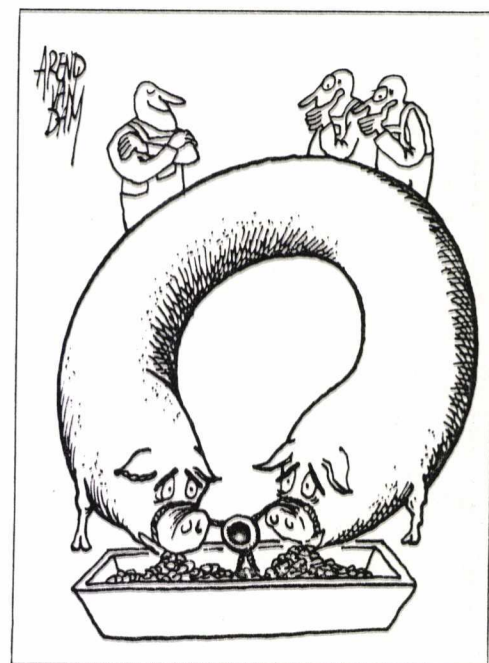
De ADI wordt uitgedrukt in mg stof per dag per kg lichaamsgewicht. Bij het vergelijken van de dagelijkse opname en de ADI wordt er in dit onderzoek van uitgegaan dat de gemiddelde 'proefpersoon' 60 kg weegt.

De FAO/WHO heeft zich tot taak gesteld internationaal aanvaarde getallen voor ADI's van bestrijdingsmiddelen en additieven vast te stellen. Helaas is voor een vrij groot aantal stoffen nog geen ADI voorhanden. Dit geldt voor ca 40% van de in het hier beschreven onderzoek betrokken stoffen. Dit kan uiteraard de interpretatie van de uitkomsten bemoeilijken. Ofschoon het pas zin heeft om definitieve conclusies over de uitkomsten te geven nadat alle bemonsteringen (12 in getal) verzameld en onderzocht zijn, kunnen op dit moment al wel enige globale indrukken worden gegeven.

Contaminanten

Bij de organische chloorverbindingen valt te constateren dat slechts een beperkt aantal stoffen, en meestal dezelfde, in meetbare concentraties voorkomen. Dit zijn α -HCH en hexachloorbenzeen (in ca 1/3 van de monsters), gevolgd door lindaan (in 1/4 van de monsters) en DDT (in 1/5 van de monsters). Onder DDT wordt hier verstaan de groep van p,p'-DDT, o,p'-DDT, p,p'-DDE en p,p'-TDE. Van deze groep wordt p,p'-DDE het meest aangetroffen.

Voor hexachloorbenzeen, α -HCH en lindaan





Vele consumenten maken zich zorgen over de resten van de bestrijdingsmiddelen die zij met groente en fruit naar binnen zouden kunnen krijgen.

ligt de dagelijkse opname globaal op een niveau van hoogstens enkele microgrammen, voor DDT iets meer, maar altijd minder dan 30 microgrammen. De ADI's (in microgrammen voor een persoon van 60 kg) zijn: HCB: 36, lindaan: 600, DDT: 300. Voor α -HCH is geen ADI beschikbaar.

Anderen organische chloorverbindingen die minder frequent dan de bovengenoemde, en steeds in geringe hoeveelheden, worden aangetroffen zijn: chloorprofam, dieldrin, endosulfan, β -HCH, heptachloorepoxide, polychloorbifenyyl (PCB) en quintozeen.

Dithiocarbamaten zijn tot nu toe niet aangetroffen. Van het fungicide carbendazim en het insecticide carbaryl zijn slechts af en toe in een enkel monster sporen gevonden.

Ook bij de grote groep van de organofosfor-insecticiden is het beeld zeer monotoon. Praktisch geen van de stoffen is aantoonbaar, op een enkele uitzondering na zoals malathion en azinfos-methyl. Malathion komt steeds voor in de groep graanproducten in hoeveelheden variërend van 0.02 - 0.10 mg/kg. Dit correspondeert met een dagelijkse opname van 7-33 microgram. De ADI is 1200 microgram. Tot eenzelfde relatief zeer laag getal voor de dagelijkse opname komt men bij azinfos-methyl waarvan sporen worden aangetroffen in de groep 'vruchten' (nr. 6, zie tabel 1).

Bij de zware metalen en arseen lijkt het er eveneens op dat de dagelijkse opname ruim onder de ADI blijft, met uitzondering van kwik waar de ADI wellicht wordt benaderd. Het is noodzakelijk gebleken om de detectiegrens van de bepalingsmethode voor kwik (thans 0.01 à 0.02 mg/kg) verder te verlagen teneinde een nauwkeuriger beeld van de opname te verkrijgen. Hieraan wordt momenteel gewerkt.

In de groep van polycyclische koolwaterstoffen waarvan sommige zoals 3,4-benzopyreen als carcinogeen worden beschouwd, zijn tot nu toe alleen sporen van de in dit opzicht weinig verdachte stoffen fluorantheen en 3,4-benzofluorantheen gevonden. De dagelijkse opname lijkt te liggen op een niveau van enkele microgrammen, respectievelijk ca 0.1 microgram.

Additieven

Bij de additieven blijkt de situatie tot nu toe eveneens zeer gunstig te liggen. De dagelijkse opname van benzoëzuur, glutaminezuur en sulfiet zijn slechts een fractie (in de orde van 10 à 15%) van het maximaal aanvaardbare. Glutaminezuur is uitsluitend in vrije vorm bepaald. De stof wordt als smaakverbeteraar toegepast (in de vorm van het natriumzout) maar komt ook van nature in voedingsmiddelen voor. De opname van sorbinezuur blijkt

verwaarloosbaar, terwijl anti-oxidanten (zie tabel 2) tot op heden niet in meetbare concentraties zijn aangetroffen.

Diversen

Aangezien het thema van dit artikel vreemde stoffen in de voeding is, blijven de stoffen genoemd onder 'diversen' in tabel 2 hier verder buiten beschouwing, behalve nitraat en nitriet. Nitraat komt voor in groenten. De concentratie hangt onder andere af van de bemestingstoestand. Nitraat en nitriet zijn ook additieven (onder andere voor vleeswaren) terwijl nitriet door bacteriën onder zuurstofarme omstandigheden uit nitraat gevormd kan worden. De concentraties van nitraat en nitriet in de verrichte bemonsteringen blijken sterk te fluctueren. Voor nitraat ligt de gemiddelde dagelijkse opname globaal op de helft van de ADI, maar voor nitriet in de buurt van de ADI.

Discussie en conclusies

De voorlopige globale indruk is dat de contaminatiegraad van de in het voorgaande beschreven totale dagvoedingen gering is, misschien op enkele uitzonderingen na (kwik, nitriet). Vergelijkt men de uitkomsten met die van de overeenkomstige onderzoeken in de Verenigde Staten en Engeland dan vallen met betrekking tot de contaminanten de volgende punten op (additieven zijn niet in beide buitenlandse onderzoeken betrokken). Ook bij het Amerikaanse en Engelse onderzoek worden de organochloorverbindingen het meest aangetroffen. De frequentie van het vóórkomen en ook de niveau's zijn in Amerika wel hoger dan in Engeland en Nederland. Een groter aantal positieve uitslagen zou natuurlijk ook zijn oorzaak kunnen hebben in verschillen in detectiegrenzen, maar deze zijn van vergelijkbaar niveau in de drie onderzoeken.

Desondanks geldt ook voor de Amerikaanse situatie dat de dagelijkse opname via de voeding van een grote reeks contaminanten, op een enkele uitzondering na, ruim beneden de respectievelijke ADI's ligt. Toch moet men er voor waken de toepasbaarheid van dergelijke conclusies te ver door te trekken. In het voorgaande is al geconstateerd dat voor een belangrijk aantal stoffen nog geen ADI beschikbaar is wegens het ontbreken van de nodige toxicologische gegevens. Een gelukkige bijkomstigheid is dat veel stoffen in de totale dagvoedingen niet aantoonbaar blijken te zijn. Dan resteert de vraag of de detectie-

grenzen voldoende laag zijn vanuit toxicologisch gezichtspunt. Voor een aantal stoffen die wel aantoonbaar zijn (bijvoorbeeld α -HCH, PCB, chloorprofam) is er dringend behoefte aan een uitspraak over een ADI.

Met dient zich tevens te realiseren dat de opname van schadelijke stoffen ook via verontreinigde lucht (onder andere zwaveldioxide, benzopyreen), tabaksrook (bijvoorbeeld DDT) of contact met de huid (beroeps-expositie van loonspuiters en fabrieksarbeiders) kan plaats hebben. Om het beeld van de opname te completeren moet men dus ook met deze routes rekening houden.

Bij een onderzoek zoals in het voorgaande beschreven, werkt men met gemiddelden (de gemiddelde totale dagvoedingen van 16-18 jarige jongens). Natuurlijk zijn er in de praktijk bij individuen of bevolkingsgroepen afwijkingen van het patroon te verwachten. Welke gevolgen dit heeft voor de opname van schadelijke stoffen kan men berekenen door het relatieve aandeel van de 12 voedselgroepen (tabel 1) in de totale voeding te variëren. Bij een meer extreme consumptie van bepaalde voedingsmiddelen dient men echter ook de concentraties in deze afzonderlijke produkten te kennen. Hiermee belandt men weer bij het onderzoek zoals door de Keuringsdiensten van Waren wordt verricht.

Het is duidelijk dat beide soorten onderzoek, zowel van totale dagvoedingen als van afzonderlijke waren noodzakelijk zijn en elkaar aanvullen. Hopelijk zal het met de vereende krachten die op dit onderzoeksterrein werken zijn in de nabije toekomst mogelijk zijn om de consument een duidelijk beeld te geven van de, naar verwachting gunstige, situatie.

Literatuurverwijzingen

1. Manske, D. D., Johnson, R. D.
Pesticide and Other Chemical Residues in Total Diet Samples (X). *Pestic. Monit. J.* 10(4) 134-148 (1977).
2. Egan, H., Weston, R. E.
Pesticide Residues: Food Surveys in the United Kingdom. *Pestic. Sci.* 8, 110-116 (1977).

Kopij ontvangen december 1977

Wat is een beleidsruimteproject van TNO?

In enkele artikelen in dit nummer van 'TNO Project' wordt geschreven over de zogeheten 'beleidsruimteprojecten van TNO'. Velen zal niet direct duidelijk zijn wat daarmee precies wordt bedoeld. Vandaar onderstaande toelichting

De beleidsruimte TNO dient 'om een slagvaardig beleid van de Centrale Organisatie TNO te bevorderen, waardoor de mogelijkheden om aan snel opkomende behoeften aan beleidsondersteunend onderzoek te kunnen voldoen en horizontale activiteiten binnen de organisaties te stimuleren, worden vergroot' (aldus oud-minister F. H. P. Trip van wetenschapsbeleid in het 'Wetenschapsbudget 1978'). Beleidsruimteprojecten TNO dienen daarnaast vaak (mede) om nieuwe lijnen in het onderzoek te ontwikkelen of bepaalde bestaande onderzoekingen te intensiveren.

Het gaat om naar verhouding kort durende projecten, die vaak door verschillende TNO-instituten worden uitgevoerd en die soms ook samenwerking met andere instellingen zoals bijvoorbeeld de Wageningse Landbouwhogeschool, vereisen. In vele gevallen is ook een multidisciplinaire aanpak nodig.

De eerste beleidsruimteprojecten TNO stonden voor 1975 op de begroting van het ministerie van onderwijs en wetenschappen. In de jaren 1975-1977 zijn in totaal 40 van dergelijke onderzoeksprojecten goedgekeurd en in een aantal gevallen reeds weer beëindigd. In 1978 zullen weer nieuwe beleidsruimteprojecten TNO starten. Een bepaald onderzoek kan in het algemeen niet langer dan twee jaar uit de beleidsruimte TNO worden gefinancierd. Als het project na een of twee jaar toch dient te worden voortgezet, moeten de kosten worden gedekt via de zogeheten 'exploitatie-subsidie' en/of via opdrachten of eigen middelen van TNO.

Naar verhouding gaat het bij de beleidsruimteprojecten om niet al te grote geldsbedragen. Zo stond op de begroting van het ministerie van onderwijs en wetenschappen voor het jaar 1976 een bedrag van 3,9 miljoen gulden vermeld voor deze

projecten. In 1977 ging het om 6,4 miljoen gulden; in 1978 gaat het om 8,1 miljoen gulden. De komende jaren is sprake van een relatieve daling van de subsidie voor de beleidsruimteprojecten TNO. (De verhoging van verleden jaar en dit jaar wordt vooral veroorzaakt door het aflopen van de zogenoemde 'interdepartementale beleidsruimte'.)

De onderzoeksgebieden waarop de beleidsruimteprojecten TNO betrekking hebben zijn in principe net zo gevarieerd als het onderzoeksterrein van TNO. Het gaat om projecten op het gebied van voeding en gezondheid (die in dit nummer van 'TNO Project' de aandacht krijgen), risico-analyse, technology assessment, humanisering van de arbeid, gezondheidszorg, milieu, industriële processen, verkeer, stadsvernieuwing, enzovoorts. Een vrij willekeurige greep uit de beleidsruimteprojecten TNO van de afgelopen drie jaar:

- radio-immunologische technieken (0,8 miljoen gulden over twee jaar);
- permanente plancommissie computergebruik (0,7 miljoen gulden over twee jaar);
- evaluatie van immunologische methoden voor het toxiciteitsonderzoek met proefdieren (0,5 miljoen gulden over twee jaar);
- rookproblematiek in gebouwen bij brand (1,1 miljoen gulden over twee jaar);
- lawaaivermindering van textielmachines (0,5 miljoen gulden over twee jaar);
- bereiding van de oxidatieprodukten van glucose langs elektrochemische weg, in het bijzonder gericht op vervangingsmiddelen voor fosfaten in wasmiddelen (0,8 miljoen gulden over twee jaar);
- bijeenbrengen en analyseren van ongeval- en faalgegevens ter vergroting van de industriële veiligheid (0,6 miljoen gulden over twee jaar);