

Wat kan het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek TNO (CIVO) doen voor de voedingsmiddelenindustrie?

Dr. C. ENGEL

Samenvatting

Een overzicht wordt gegeven van de werkzaamheden die het Instituut ten behoeve van de industrie verricht op het gebied van kwaliteitsnormen, microbiologie, pesticide residuen, aroma-onderzoek, biologisch en toxicologisch onderzoek en aminozuuranalyses. Ook worden de afdelingen voor oliën, vetten, margarine, verpakkingsmateriaal en het Nederlands Centrum voor Vleestechnologie in het kort beschreven.

Summary

A survey is given of the Institute's activities for the industry in the fields of: quality standards, microbiology, pesticide residues, food flavours, biological and toxicological tests, and amino-acid analyses. The work of the departments of oils, fats, margarine, meat and meat products and food packaging is also described.

1. Inleiding

De voedingsmiddelenindustrie onderscheidt zich in sommige opzichten van vele andere bedrijfstakken, waarvoor TNO onderzoek verricht. In tegenstelling tot de betreffende nieuwe industrieën — ik denk hierbij aan de metaalnijverheid, chemische en elektronische industrieën — is de voedingsmiddelenindustrie al een oude en gedeeltelijk zelfs al zeer oude industrie. Ik behoeft slechts de gortpellerij, de broodbakkerij, de bierbrouwerij, de boteren kaasmakerij te noemen als „industrieën”, die al vele eeuwen in onze streken worden uitgeoefend. Daarnaast zijn de specerijenmaalterij, de koffiebrandery, de cacao- en chocolade-industrie geleidelijk aan ontstaan tengevolge van onze handel met overzeese gewesten. Al deze industrieën hadden rond 1900 al een hele historie achter de rug. In de loop der jaren was in deze oude bedrijven een grote praktische ervaring opgedaan, die echter meestal binnen de bedrijven bleef. De behoefte van deze industrieën aan onderzoek was minimaal. Toch werden ook deze industrieën door diverse ontwikkelingen, zoals verandering in eetgewoonten, distributiesystemen en „gemeenschappelijke markt” gedwongen om mee te doen aan onderzoek en ontwikkeling.

Naast de industrieën met een oude historie zijn er ook bedrijfstakken, die nog slechts een korte ontwikkeling achter de rug hebben; ik noem als voorbeeld de margarine-, de groenteconserven- en de vleeswarenindustrie en voor een deel ook de zuivelindustrie. Deze dateren alle van het begin van deze eeuw, zijn gedeeltelijk ontstaan op basis van onderzoek en ontwikkeling en zijn zeker geen voortzetting van ambachtelijke bedrijven.

Deze bedrijven zijn research-minded en steunden soms al op goed geoutilleerde laboratoria in een tijd, dat het CIVO nog moest worden opgericht.

Als derde groep zou ik die chemische industrieën willen noemen, die zich op het terrein van de voeding en de voedingsmiddelen hebben begeven door het fabriceren van voedingsstoffen (vitamines, aminozuren) of hulpstoffen (kleurstoffen, conserveermiddelen, zoetstoffen, e.d.) en niet te vergeten verpakkingsmateriaal voor de voedingsmiddelenindustrie. Ook deze industrieën zijn meestal research-minded en staan door de recente ontwikkeling open voor samenwerking met researchinstituten.

In het volgende zal ik aan de hand van voorbeelden trachten duidelijk te maken dat het CIVO voor bijna alle categorieën van de industrie van nut kan zijn.

2. Opstellen van normen voor samenstelling en kwaliteit

De ontwikkeling naar een Europese gemeenschappelijke markt heeft grote verwachtingen gewekt voor nieuwe mogelijkheden, maar vereist ook een zekere mate van normalisatie van kwaliteit en samenstelling van de produkten. Nu is deze normalisatie van produkten een lastige zaak, omdat ieder land in het algemeen de neiging heeft om de kwaliteit van zijn eigen produkten hoger te waarderen dan die van andere landen. Bij voedingsmiddelen is dat nog in sterkere mate het geval dan voor bijvoorbeeld elektrische artikelen.

Bij de onderhandelingen over de normalisatie van de kwaliteit is het voor beide partners van het grootste belang om over betrouwbare gegevens omtrent de eigen produkten te beschikken. Verschillende industrietakken, o.a. de cacao- en boterindustrie en de vleeswarenindustrie, hebben dan ook in samenwerking met het CIVO, projecten van onder-

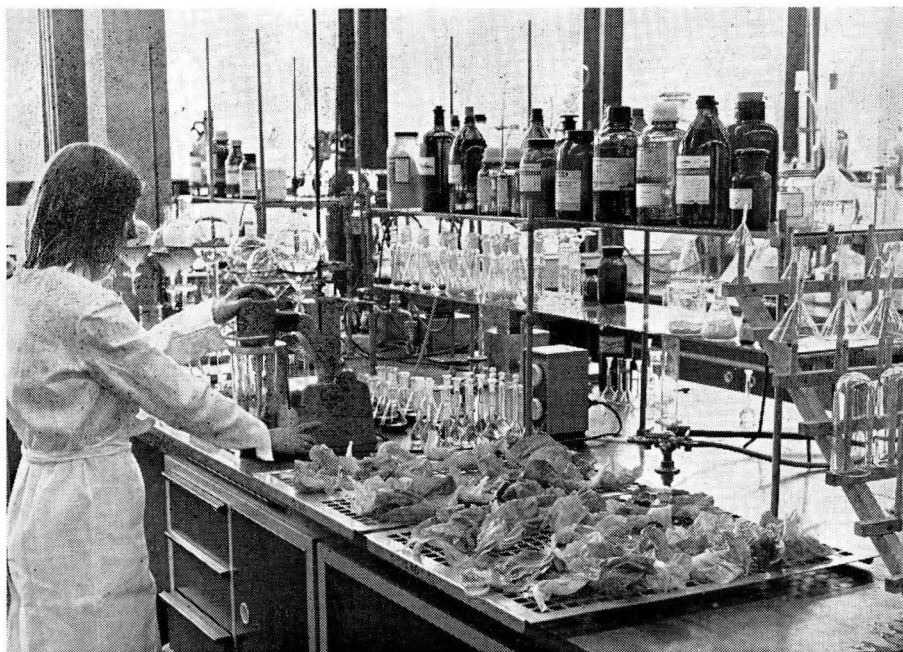


Fig. 1. Bepaling van pesticide residuen in sla.

zoek opgezet om de gewenste gegevens te verzamelen. Zonder deze gegevens zouden onze onderhandelaren in een moeilijk parket kunnen geraken met nadelige gevolgen voor onze handel.

In samenhang met de normalisatie van de kwaliteitseisen wordt ook veel speurwerk in internationaal verband verricht over de methoden van onderzoek van voedingsmiddelen, want ook op dit terrein wordt gestreefd naar een harmonisering van de soms zeer uiteenlopende voorschriften.

3. Microbiologisch onderzoek

De massafabrikage van aan bederf onderhevige produkten, zoals kroketten, al of niet gesuikerde ei produkten, e.d. — in het algemeen alle levensmiddelen die een goede voedingsbodem vormen voor de ontwikkeling van vele soorten micro-organismen — schept vele problemen. De afdeling Microbiologie stelt zich tot taak te adviseren inzake het tijdens de fabricage zo laag mogelijk houden van totale of specifieke kiemgetallen, het instellen van zo sterk mogelijk remmende temperatuur, pH of vochtgehalte, c.q. het gebruik van conserveermiddelen.

Ook worden door de moderne ontwikkelingen in de voedingsmiddelenindustrie nieuwe problemen betreffende het bederf van produkten geschapen, die dikwijls van geheel andere aard zijn dan voorheen. Bulktransport van opgeloste suiker voor de bereiding van frisdranken bijv. kan met voordeel voor de industrie worden toegepast. Deze wijze van transport geeft echter somtijds moeilijkheden door de aanwezigheid van osmotische gisten. Meerdere malen werd de industrie geadviseerd met betrekking tot de wijze waarop dergelijke problemen kunnen worden opgelost.

Het adviseren met betrekking tot pasteurisatie- of sterilisatiemethoden voor het elimineren van ziekte-

verwekkende micro-organismen uit voedsel is eveneens één van de vele taken van de microbiologische afdeling.

Indien dergelijke processen eenmaal zijn ingevoerd kan tevens begeleiding plaatsvinden, hetzij door steekproefsgewijs onderzoek, hetzij zelfs door een complete externe bedrijfscontrole door het CIVO.

4. Chemisch onderzoek op aanwezigheid van residuen van pesticiden

Naast de verontreiniging van onze voedingsmiddelen door micro-organismen kennen wij tegenwoordig ook de chemische verontreiniging met stoffen, die in het land- of tuinbouw- of veeteeltkundig productieproces als bestrijdingsmiddel worden gebruikt. Van insecticiden, fungiciden, nematociden, herbiciden e.a., tezamen pesticiden genoemd, en antibiotica komen veelvuldig residuën in voedingsmiddelen voor. Omdat veel van deze stoffen schadelijk voor de gezondheid zijn, moest het voorkomen van deze stoffen in voedingsmiddelen worden beperkt, waartoe regels zijn vastgelegd in een residubeschikking.

Nu deze beschikking er eenmaal is, is het voor producenten van bestrijdingsmiddelen van belang te weten of van hun produkten niet méér op een voedingsmiddel achterblijft dan is toegestaan. Aan de andere kant willen ook de producenten van land- en tuinbouwgewassen graag weten of bepaalde bestrijdingsmiddelen zonder risico kunnen worden gebruikt. Beide groepen van interessanten hebben zich tot het CIVO gewend; om vragen te kunnen beantwoorden hebben wij snelle en gevoelige methoden moeten ontwikkelen om een groot aantal pesticiden in voedingsmiddelen aan te tonen en kwantitatief te bepalen.

Wij zijn thans bezig met een soort inventarisatie van de pesticiden, die in Nederland in groente,

eieren en gevogelte voorkomen, waarbij de genoemde voedingsmiddelen op een tiental pesticiden worden onderzocht.

5. Geurstoffenonderzoek

Met de ontwikkeling van de moderne analytische methoden, zoals gas-vloeistof chromatografie, massaspectrometrie, e.d. is het mogelijk geworden een geheel nieuw terrein van de voedingsmiddelenanalyse ter hand te nemen, namelijk de analyse van de geur- en smaakstoffen.

Voor alle voedingsmiddelen zijn een goede smaak en geur belangrijke kwaliteitskenmerken, voor genotmiddelen (koffie, thee, chocolade; alcoholische dranken) zijn ze vaak de enige factoren, die de kwaliteit en daardoor de handelswaarde bepalen. Deze kenmerken werden vroeger en worden ook nu nog door „erkende fijnproevers” bepaald.

Door de moderne analytische apparatuur kan men vrijwel steeds komen tot opheldering van de samenstelling van het geheel der aromacomponenten, waardoor men in vele gevallen de achtergronden van de kwaliteitsverschillen leerde kennen en daardoor maatregelen kon nemen om de kwaliteit te verbeteren.

De afdeling Aroma-onderzoek en de afdeling Identificatie beschikken over een haast unieke verzameling gasfasechromatografen, massaspectrometers en een infraroodspectrograaf, waarvan voor de kwalitatieve en kwantitatieve analyses van aromacomponenten gretig gebruik wordt gemaakt door de industrie.

Een ander belangrijk aspect is, dat wij veelal in staat zijn door middel van analyse de oorzaak van geur- en smaakafwijkingen (zogenaamde off-flavours) vast te stellen. Zo kon bijv. de oorzaak van de muffe smaak, die nogal eens bij eieren voorkomt, worden vastgesteld.

6. Biologisch onderzoek

Ondanks de ontwikkeling van het chemische spoorwerk blijkt het nog steeds nodig te zijn onderzoek met behulp van proefdieren uit te voeren. De voornaamste aspecten van dit werk zijn: onderzoek naar de schadelijkheid (toxiciteit) van hulpstoffen, of stoffen die ongewild in voedingsmiddelen geraken (zoals de reeds eerder genoemde pesticiden) en van voedingsmiddelen die een bewerking hebben ondergaan, zoals bestralen met gammastralen en onderzoek naar de voedingswaarde van nieuwe voedingsmiddelen, zoals zij bijv. voor de ontwikkelingslanden worden uitgewerkt.

Bij het toxiciteitsonderzoek van toevoegstoffen, zoals conserveermiddelen, kleurstoffen, antioxidanten, e.d., gaat het er veelal om vast te stellen wat de maximale dosis is, die geen schadelijk effect bij verschillende soorten proefdieren geeft. Afhankelijk van de doelstelling, kunnen daarom kort en lang durende proeven worden gedaan, soms zich uitstrekkend over meerdere generaties. Daarbij worden hematologische, biochemische, klinische en histopathologische methoden van onderzoek toegepast, die ten dele nog moesten worden ontwikkeld. Voor het onderzoek van stoffen, die niet direct in

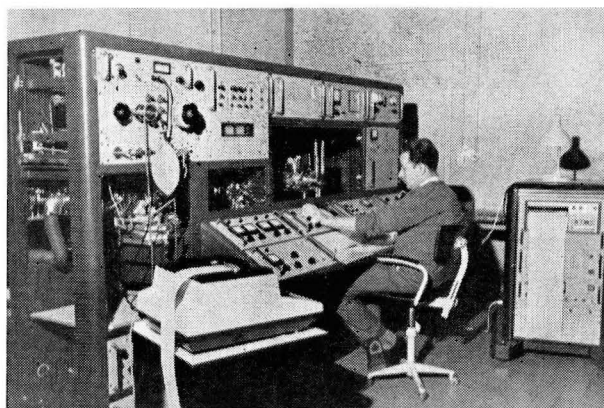


Fig. 2. Massaspectrometer gebruikt bij het aromaonderzoek.

een voedingsmiddel terecht komen, maar waarmee men in aanraking kan komen, gelden weer andere criteria.

Zoals boven reeds vermeld strekt het toxiciteitsonderzoek zich ook uit tot nieuwe voedingsmiddelen. In de ijver om iets te doen voor ontwikkelingslanden, worden tal van nieuwe voedingsmiddelen geproduceerd. Indien het nieuwe mengsels zijn van van oudsher reeds gebruikte produkten, is er weinig behoefte aan toxiciteitsonderzoek.

Anders wordt dit indien eiwitten worden gewonnen uit tot nu toe niet voor menselijke consumptie gebruikte grondstoffen (katoenzaadmeel, perskoeken van olie-industrie, visafval, e.d.). Toxiciteitsonderzoek is dan dringend gewenst, zoals wij reeds in enkele gevallen constateerden.

Nog noodzakelijker is dit uitgebreide toxiciteitsonderzoek voor eiwitrijke produkten, die op basis van geheel andere grondstoffen geproduceerd worden, zoals gist uit sulfietloogafval van de papierindustrie of van voedingsgist, geproduceerd op basis van minerale olie of uit frakties er van.

De biologische afdeling verheugt zich in de belangstelling van een internationale kring van opdrachtgevers. Merkwaardig genoeg is het aantal Nederlandse aanvragen voor werk op dit terrein nog betrekkelijk gering. Komt dit door gebrek aan primaire grondstoffen of kijkt men de kat uit de boom?

7. Chemisch-analytische werkzaamheden

Onder 2 noemde ik al het werk, dat op het gebied van de normalisatie van de kwaliteit wordt uitgevoerd. Er zijn echter ook vele analytische werkzaamheden, die betrekking hebben op de voedingswaarde van de voedingsmiddelen.

De aminozuursamenstelling van de eiwitcomponent bijv. is een belangrijke factor bij de beoordeling van de voedingswaarde van produkten. In vele gevallen is dit zelfs de spil waarom alles draait. Is de verhouding van de essentiële aminozuren uit voedingsoogpunt niet optimaal, dan is de biologische waarde van het eiwit laag, dat wil zeggen dat het niet efficiënt wordt benut. Er is dan ook veel behoefte aan een snelle en nauwkeurige methode om het zogenaamde aminozurenpatroon te kunnen bepalen.



Fig. 3. Kuikens in gebruik voor biologische proeven.

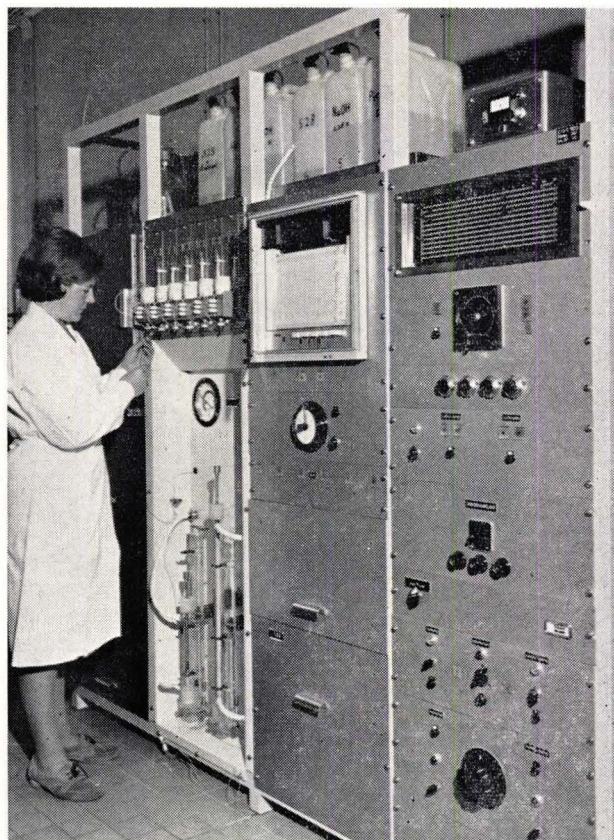


Fig. 4. Apparatuur voor de automatische bepaling van aminozuren.

Een geheel in het Instituut ontwikkelde automatische apparatuur voor snelle, continue analyse van 6 monsters geeft de mogelijkheid om aan de steeds toenemende vraag naar deze voorheen zo langdurige analyse te voldoen.

Ook de andere analytische werkzaamheden, zoals bijv. het bepalen van de samenstelling van de voedingsmiddelen in verband met de eisen van de Warenwet, bepalingen van vitaminegehalten en diverse andere grootheden, kunnen worden uitgevoerd. Gezien het grote aantal van deze opdrachten voorziet de service, die het CIVO hiermede aan de industrie kan bieden, in een behoefte.

8. Afdeling voor oliën, vetten en margarine

In tegenstelling tot de voorgaande werkzaamheden, die min of meer betrekking hebben op allerlei producten, is het werk van deze afdeling geconcentreerd op oliën, vetten en margarine. Het speurwerk is hier beperkt tot analytisch onderzoek, maar is ook van technologische aard.

De analytische werkzaamheden, waaronder ik wil rekenen: het bepalen van de vetzuursamenstelling en van de triglyceriden, het aantonen van vreemde bestanddelen, zoals zeer geringe hoeveelheden metaalsporen, hebben veelal betrekking op het oplossen van kwaliteits- en houdbaarheidsproblemen. Kortgeleden is ook een onderzoek begonnen over de veranderingen, die in vetten optreden door verhitting, zoals dat tegenwoordig zoveel wordt toegepast bij het bakken in frituurvet.

De afdeling beschikt verder over de nodige apparatuur voor be- en verwerking van oliën en vetten, zoals ontzuren, bleken, desodoriseren, waardoor het mogelijk is fabrieksprocessen na te bootsen en op hun merites te onderzoeken. Ook het hydrogeneren vormt een onderdeel van dit technologisch speurwerk. Binnenkort wordt de apparatuur nog uitgebreid, zodat alle bewerkingen met hoeveelheden van ca 50 kg kunnen worden uitgevoerd.

Margarine van iedere gewenste eigenschap kan eveneens op semi-technische schaal worden bereid en verpakt. Onderzoek wordt uitgevoerd over een betrouwbare manier van bepalen van de smeerbaarheid.

9. Afdeling voor vlees en vleesprodukten

Deze afdeling, bekend onder de naam „Nederlands Centrum voor Vleestechnologie” heeft zich in korte tijd ontwikkeld tot de vraagbaak voor deze gehele industrietak en tevens voor een groot deel van de kleinbedrijven. Ook hier zijn de werkzaamheden niet beperkt tot chemische en microbiologische analyses, maar wordt er veel onderzoek gedaan over de bereiding van vleesprodukten. Alhoewel over de bereiding van vele vleeswaren al veel bekend is, hebben wij hierin vooral door het toepassen van moderne analysemethoden een inzicht gekregen. Verbeterde werkwijzen konden hierdoor worden ontwikkeld, waarbij veel aandacht wordt besteed aan de functie van bekende en nieuwe hulpstoffen. De afdeling beschikt voor dit on-

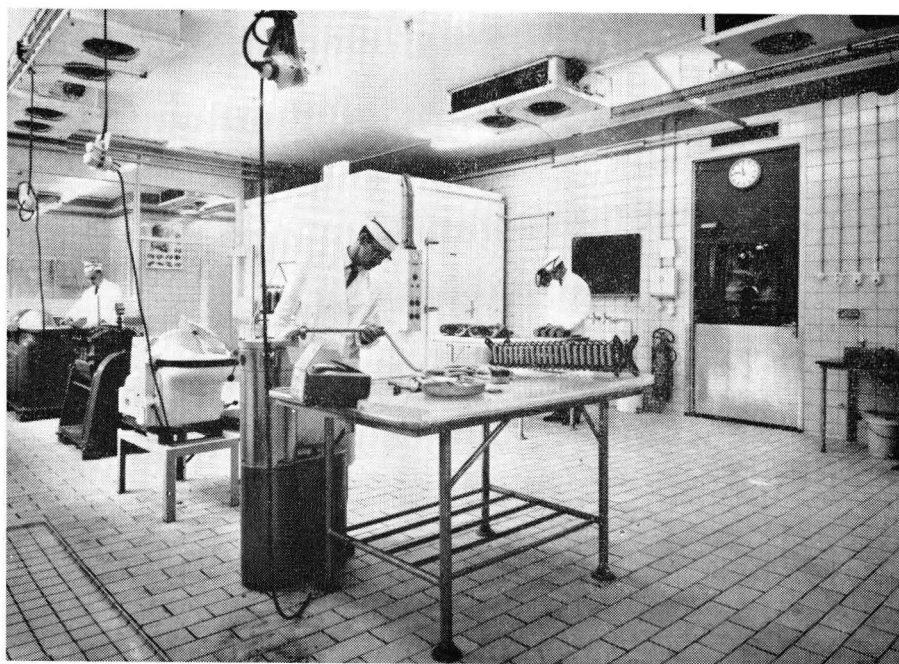


Fig. 5. De worstmakerij.

derzoek over een eigen slagerij, worstmakerij, sterilisatieruimte, rokerij, pekruimte en koel-, vries- en klimaatcellen. Veel aandacht wordt ook besteed aan de hygiëne in de vleeswarenindustrie en de daarmee samenhangende koelproblemen.

Een actueel probleem is thans ook de verpakking van vlees en vleeswaren, waarbij zowel het voorverpakken van grote stukken vlees als de verpakking van vleeswaren in nauw contact met het geïnteresseerde bedrijfsleven worden bestudeerd.

Een geheel andere kant van het onderzoek is de keuring van voor export bestemde vleeswaren, die het Instituut uitvoert voor de Stichting Vleeswaren Kwaliteitscontrolebureau (VKB) en die van groot belang is voor het handhaven van een goede kwaliteit van onze geëxporteerde vleeswaren.

Voorlichting over inrichting en apparatuur voor de verwerking van vlees in groot- en kleinbedrijf behoort eveneens tot de taak van deze afdeling.

10. Algemene voedingsmiddelentechnologie en verpakking

Voor de ontwikkeling van nieuwe of de verbetering van bestaande voedingsmiddelenconserven, kant-en-klaar (instant) produkten, slasausen, dranken en allerlei kleinere en grotere produkten wordt dikwijls de hulp ingeroepen van het Instituut.

Verpakking en verpakkingsmateriaal geven nogal eens aanleiding tot problemen en door samenwerking met verschillende fabrikanten van verpakkingsmateriaal kan meestal wel worden vastgesteld welk verpakkingsmateriaal voor welk voedingsmiddel geschikt is. Ook wordt veel fundamenteel onderzoek gedaan in verband met het tot stand ko-

men van het verpakkingen- en gebruiksartikelenbesluit.

11. Bibliotheek en dokumentatie

In het nieuwe gebouw in Zeist is de bibliotheek een van de fraaist ingerichte ruimten. Hierin is een groot aantal internationale tijdschriften voorhanden, die op verzoek worden uitgeleend of waaruit van bepaalde artikelen fotokopieën kunnen worden verstrekt. Een verzameling buitenlandse wettelijke voorschriften over levensmiddelen wordt zo goed mogelijk bijgehouden om de industrie op de hoogte te kunnen houden.

12. Besluit

Het CIVO heeft momenteel 225 medewerkers in dienst en heeft zich in de loop van de 27 jaren van zijn bestaan steeds in opgaande lijn kunnen ontwikkelen door de voortdurende samenwerking met de industrie.

Dit artikel is in het bijzonder geschreven voor die groepen in de industrie die het CIVO nog niet of nauwelijks kennen; wellicht opent het voor hen bepaalde perspectieven. Hopelijk bevat het echter ook voor de overigen, die reeds veelvuldig contact met het Instituut hebben, nog enkele interessante gegevens.

De veelzijdigheid van de gehele voedingsmiddelenindustrie brengt mee, dat het CIVO op bepaalde terreinen zelf niet werkzaam is (bijv. zuivel, graan, meel en brood, visserijprodukten). Bij het verwijzen naar de juiste plaats waar bepaalde problemen opgelost kunnen worden, kan het Instituut echter bemiddelend optreden.