

HET IN- EN ON-LINE METEN
VAN PRODUKTEIGENSCHAPPEN

NRLO-rapport 89/16

Verslag van themadag XXXII 'Het in- en on-line meten van produkteigenschappen', gehouden op 15 maart 1989, te Zeist, georganiseerd door de Taakgroep Eigenschappen van Voedings- en Voedermiddelen van de Sector-Kamer Verwerking en Marktvoorziening.

Nationale Raad voor
Landbouwkundig Onderzoek
Postbus 20401
2500 EK 's-Gravenhage
Tel.: 070 - 793654/793653

Verslag Themadag 'Het in- en on-line meten van produkteigenschappen'

15 maart 1989

I N H O U D

Programma

Verslag

Samenvattingen van de gehouden inleidingen

Deelnemerslijst

ProgrammaThemadag; Het in- en on-line meten van produkteigenschappen

Datum : 15 maart 1989
Tijd : 9.30 uur
Adres : CIVO-Instituten
Utrechtseweg 48, Zeist
Lokatie : Voordrachtzaal

Programma

9.30 uur Opening
W.J. Klopper (CIVO-TNO, Zeist)

Gassen

9.35 uur Analysesystemen voor gassen
S. Angelino (CIVO-TNO, Zeist)
9.55 uur De meting van O₂ en CO₂ in dranken
H. Haffmans (fa. Haffmans, Venlo)
10.05 uur Hydrofobe membranen voor de on-line gasmonsternamen uit
de vloeistoffase t.b.v. de GC- en MS-analyse
M. Slegtenhorst (Delsi Instruments b.v., Weesp)
10.15 uur Discussie

Vloeistoffen

10.30 uur Chemische analysesystemen voor de vloeistoffase
J. van Veen (MT-TNO, Delft)
10.50 uur On-line monitoring bij procescontrole en afvalwater
A. Neele (Skalar b.v., Breda)
11.00 uur Waters FAM fermentatie monitoring-systeem voor steriele
on-line multicomponentanalyse van bioreactorculturen
Ch.R. Mol (Millipore b.v., Etten-Leur)
11.10 uur Discussie
11.30 uur Koffie
11.45 uur Het on-line meten van de fysische eigenschappen van
vloeistoffen
A.J.B. van Boxtel (NIZO, EDE)
12.05 uur In-line meten van pH en geleidbaarheid in vloeistoffen
C.J.M. Taling (Ecolotech Instrument, Naarden)
12.15 uur In- en on-line meten van de viscositeit
C. Blom (Technische Universiteit Twente)
12.25 uur Discussie

12.45 uur Lunch

Vaste materialen

14.00 uur Wat zit er in?

K. Schurer (TFDL, Wageningen)

14.20 uur De mogelijkheden om vetheid te meten aan de slachtlijn
m.b.v. NIR-technieken

A.T.G. Steverink (COVP "Het Spelderholt", Beekbergen)

14.30 uur Reflectiemetingen en materiaaleigenschappen, een
kleurrijk geheel

P.C.F. Borsboom (fa. Sensoptic, Westeremden)

14.40 uur Discussie

14.55 uur Automatic Quality and Ripeness Inspection System -
AQUARIS

R.L. van Renesse (TPD-TNO, Delft)

15.05 uur Het meten van mechanische eigenschappen van vaste
materialen

T. van Vliet (LU, Wageningen)

15.15 uur Discussie

15.30 uur Thee

16.00 uur Onderzoek naar biosensoren

D.J. Sprangers (Twente Technology Transfer b.v.

Enschede

16.20 uur Slotdiscussie

17.00 uur Sluiting

Voorzitter en discussieleider: W.J. Klopper

Verslag van de NRL0 themadag: "het in- en on-line meten van produkteigenschappen"

De themadag werd gehouden op 15 maart 1989 op het CIVO-TNO te Zeist. Ze was namens de taakgroep 'Eigenschappen van Voedings- en Voedermiddelen' georganiseerd door dr. S.A.G.F. Angelino, ir. A.J.B. van Boxtel, drs. W.J. Klopper, ir. J.W. Rudolphy, ir. C.H. Veerkamp, dr. T. van Vliet en dr. P. Walstra. De dag werd geopend en besloten door de voorzitter van de taakgroep 'Eigenschappen' drs. W.J. Klopper. Hij leidde ook de rest van de dag. De inleidingen waren onderverdeeld in vier groepen: gassen, vloeistoffen, vaste stoffen en biosensoren.

In zijn inleiding stelde Klopper dat de voornaamste taak van de Nationale Raad voor Landbouwkundig onderzoek de coördinatie van en het ontwikkelen van een visie op het landbouwkundig onderzoek in Nederland is. De bedoeling van een themadag is dat de thans beschikbare kennis in kaart wordt gebracht en dat aan de hand hiervan de richting van het toekomstig onderzoek wordt bepaald. Vervolgens schetste hij het belang van in- en on-line meetmethoden voor zaken als processturing, procesautomatisering en integrale ketenbewaking. De belangstelling vanuit de taakgroep 'Eigenschappen' voor het onderwerp van deze dag hangt vooral samen met het derde aspect.

Gassen

De heer Angelino gaf eerst een omschrijving van enkele veel gebruikte termen. Men spreekt in zijn algemeenheid van in-line metingen als de bepaling en de interpretatie ervan plaatsvindt binnen een tijdsduur die kort is ten opzichte van de te volgen procesverandering. Anders spreekt men van off-line. Het onderscheid tussen in- en on-line metingen is meestal gebaseerd op de geometrische situatie tijdens de meting. Men noemt een bepaling in-line als de meting in een reactievat of in een pijp plaatsvindt en on-line

bij meting in een by-pass. Hierbij onderscheidt men recirculatie en bleeding line-systems.

Bij de analyse van gassen onderscheidde hij drie mogelijkheden in volgorde van toenemende complexiteit: meting direct in de gasfase, meting van een gas opgelost in een vloeistof en meting van gasvormige produkten gebonden in een vloeistof. Vervolgens gaf hij een overzicht van de soorten gassen die in de levensmiddelenindustrie worden bepaald en van de hiervoor gebruikte meetprincipes. Tot slot besprak hij enkele voorbeelden.

De heer Haffmans ging specifiek in op het bepalen van O_2 en CO_2 in dranken. De eerste meting gebeurt on-line en de tweede quasi in-line. Bij de CO_2 bepaling is de meetcel wel geïntegreerd in een pijpstuk maar de meting zelf gebeurt steeds aan een nieuw monster, dat discontinu in de meetkamer gebracht wordt en na de meting wordt uitgestoten. In-line service is mogelijk zonder onderbreking van het proces. De O_2 meter is oorspronkelijk ontwikkeld voor het meten van lage zuurstofconcentraties in het koelwater van kerncentrales. Het apparaat heeft een ingebouwd kalibratiesysteem.

De geplande voordracht (zie de bijlagen) van de heer Slegtenhorst verviel wegens ziekte van de spreker.

Vloeistoffen

De heer Van Veen onderscheidde gemechaniseerde bepalingen, waarbij nog verschillende handelingen door een persoon moeten gebeuren, automatische, waarbij de bepaling gebeurt na een druk op de knop en geautomatiseerde bepalingen die onderdeel vormen van een terugkoppelingssysteem. Hij gaf een overzicht van veel gebruikte scheidingstechnieken als HPLC, ionenchromatografie, FIA enz. Daarnaast bestaan er veel detectietechnieken zowel optisch (bijv.: UV of IR absorptie en emissiemetingen van fluorescentie) als electrochemisch (bijv.: conductometrie en potentiometrie). Combinaties hiervan bieden vele mogelijkheden maar de moeilijkheden komen meestal bij het inbouwen en toepassen op een produktstroom. Tot slot behandelde hij enkele voorbeelden.

De heer Neele ging in op de Skalar SA 9000 monitor, een apparaat waarmee on-line zowel een groot aantal anorganische (bijv.;ijzer) als organische (suikers, alcoholen, melkzuur, vitamines enz.) verbindingen kunnen worden bepaald. Het apparaat werkt volgens het met lucht gesegmenteerde flow principe door buisjes van 1 -1,5 mm. dik, gecombineerd met kleuringsreacties. Een apart probleem is de plaatsing van een dergelijk apparaat; niet alleen in verband met de electronica maar ook i.v.m. met het aanzuigen van vervuilde lucht in de chemicaliënflessen tijdens het gebruik ervan.

De FAM Analyzer van Waters die gebaseerd is op een combinatie van het opzuiveren van een monster met behulp van ultrafiltratie en automatische injectie in een HPLC, gevolg door detectie, werd besproken door de heer Mol. Het monsternamesysteem is ter plekke stoomsteriliseerbaar. Het bevat een tangentieel stromingsfilter, hetgeen het mogelijk maakt een grote vloeistofstroomsnelheid te combineren met een kleine filtraatstroom.

In de discussie werd ingegaan op de snelheid van vervuiling van de systemen en op de tijdsduur van de meting. Voor de FAM Analyzer varieert het sterk met de te meten stof (minuten tot een uur, gemiddeld ca. 8 min. bij bepaling van verschillende componenten). Bij de Skalar SA 9000 komt het antwoord gemiddeld 10 min. na de monstername. Indien gewenst kan men wel elke seconde een nieuw monster nemen. Op een vraag waar momenteel de grootste problemen liggen op het gebied van het in- en on-line meten van de samenstelling van vloeistoffen en gassen antwoordde Van Veen dat deze vooral bij de monstervoorbereiding liggen. Die problemen zijn groter dan die ten gevolgen van vervuiling. Analyse en detectiesystemen zijn wel beschikbaar. Volgens Angelino geldt hetzelfde ook voor gassen maar zijn daar de problemen kleiner.

Van Boxtel gaf een algemeen overzicht over het in- en on-line meten van de fysische eigenschappen van vloeistoffen. Allereerst legde hij er de nadruk op dat men zich bij het vaststellen van het gewenste tijdsinterval tussen twee bepalingen en de maximale

tijdsduur van de meting goed moet afvragen wat de tijdschaal van de procesverstoringen is. Metingen van de dichtheid, brekingsindex, geleidbaarheid en turbiditeit zijn in de praktijk goed uitvoerbaar al hebben ze allemaal hun beperkingen; bijv. een brekingsindexbepaling wordt verstoord door verstrooiing van licht door gedispergeerde deeltjes. Een NIR analyse is, tenzij men het apparaat volledig opnieuw ijkt, alleen toepasbaar over een klein concentratiegebied. Het wordt wel steeds meer ook in de produktielijnen toegepast. Tot slot ging hij in op apparatuur voor dichtheidsmetingen en problemen bij de brekingsindexmeting.

Het in-line meten van pH en geleidbaarheid in vloeistoffen werd besproken door de heer Taling. Allereerst gaf hij wat achtergronden over de pH meting. De laatste jaren komen vooral de gecombineerde elektroden naar voren. De grootste problemen zitten bij het uitdrogen en de vervuiling van het diafragma. Een belangrijke vooruitgang is de vrij recente ontwikkeling van de zogenaamde retractable electrode, die tijdens een proces uit het meetpunt te halen is en zo te reinigen en van elektroden die tijdens het proces, zonodig automatisch, gereinigd en gekalibreerd kunnen worden. Er bestaan nu elektroden die tot 120 - 130 °C verwarmd kunnen worden. In-line geleidbaarheidsmetingen worden, vooral bij de reiniging, al veel toegepast. In opmars is de elektrodenloze inductieve meetcel die minder gevoelig is voor vervuiling.

De heer Blom begon met uit te leggen wat de viscositeit van een vloeibaar materiaal is en van welke factoren deze afhankelijk is. Het is noodzakelijk dat als men een viscositeit in- of on-line wil gaan bepalen, men bedenkt dat, die behalve voor eenvoudige vloeistoffen, afhankelijk is van de opgelegde stroomsnelheid, het stromingspatroon en de tijdsduur waarover de vloeistof al stroomt. Hierdoor is het in- en on-line meten van een viscositeit behalve voor eenvoudige vloeistoffen lastig. Het veroorzaakt ook dat de waarde van de gemeten viscositeit vaak afhangt van de gekozen meetconfiguratie. Doordat de viscositeit sterk afhangt van de temperatuur moet een dergelijke meting meestal gecombineerd worden

met een temperatuurbepaling. Indien een trillend meetlichaam wordt gekozen moet men bovendien de dichtheid bepalen.

In de discussie werd opgemerkt dat bij pH metingen teflonmembranen soms beter voldoen omdat de porositeit van het glas in het diafragma vaak zeer grillig is. Wat betreft viscositeitsmetingen werd gesteld dat de keuze van het meetsysteem vooral moet afhangen van de doelstelling van de meting. Het grootste probleem bij viscositeitsmetingen is, wat het stelt de verkregen waarde voor. Bij dichtheids- en reflectiemetingen is dat nu aardig bekend.

Vaste materialen

Het gedeelte over vaste materialen werd ingeleid door de heer Schurer met een lezing getiteld 'Wat zit er in?'. Veel instrumentele metingen gebeuren uit het oogpunt van integrale kwaliteitsborging en zijn vaak gebaseerd op een correlatie tussen de gemeten en de gezochte grootte. Bij het zoeken naar een geschikte meetmethode moet men zich eerst afvragen welke grootte gaat men bepalen, over welk meetbereik en met welke nauwkeurigheid, wat is de gewenste meetsnelheid, wil je continu meten, waar, aan het oppervlak of inwendig en off-, in- of on-line. Er is dan een groot scala van meetmethoden. De ontwikkeling van kleine, snelle, veilige, betrouwbare, robuuste en weinig onderhoud vragende sensoren, ook als ze bediend worden door personen met weinig scholing, verloopt snel. Hierdoor is het mogelijk dat metingen die oorspronkelijk alleen off-line in het laboratorium uitgevoerd konden worden, nu ook aan kleine nevenstroom of direct aan de produktstroom plaats kunnen vinden. Toegepaste meetmethoden zijn o.a.: nat-chemische methoden, chromatografische, NMR, foto-acoustiek (men kan hiermee zeer lage concentraties van een gas bijv. ethyleen bepalen), chipsensoren op basis van halfgeleiders, NIR (correlaties vaak nog niet goed begrepen), acoustisch (levert de volumecompressiemodelus), beeldverwerking (vorm, grootte, kleur, contour, defekten enz.), diëlektrisch (vocht), reologisch en drie dimensionale beeldanalyse (kan alleen nog maar heel primitief, Schurer verwacht dat het over tien jaar een geaccep-

teerde techniek zal zijn.).

De mogelijkheden om vetheid te meten aan de slachtlijn met behulp van Nabij-Infrarood Reflectie spectroscopie werd besproken door de heer Steverink. Met behulp van NIR metingen (golflengtegebied 1,2-2,5 μm .) zijn eigenlijk moeilijk verschillen te meten, maar als de meting maar erg veel herhaald wordt levert dit, na uit gebreide computerbewerkingen, toch bruikbare resultaten op. De bruikbaarheid is gebaseerd op correlaties die door middel van een veel tijd vragende ijking verkregen moeten worden. Het geheel blijft wat tricky. Off-line NIR metingen worden al jaren voor analysedoeleinden toegepast. Een probleem is dat de apparatuur in een schone omgeving moet worden opgesteld. Mogelijk bieden optische vezels een uitkomst. Voor in- en on-line toepassingen, bijv. in kippen-slachterijen, is nog veel ontwikkelingswerk, in een samenwerkingsverband tussen bedrijven en instituten, nodig, maar de 'tools' zijn in principe beschikbaar.

De heer Borsboom ging in op het gebruik van lichtreflectiemetingen. Hierbij moet men onderscheid maken tussen volume- en oppervlaktereflectie en tussen verstrooiing en absorptie van licht. Volumereflectie ontstaat doordat licht in het materiaal verstrooid wordt en door het entreevlak weer naar buiten treedt. Absorptie wordt bepaald door type en concentratie van de adsorber (kleurstof). Met de CTM (Colormeter for Tranlucent Materials) wordt de absorptie en de verstrooiingscoëfficiënt onafhankelijk van elkaar bepaald door de volumereflectie van een smalle bundel licht vlakbij en op grotere afstand van de invallende lichtbundel te meten. Zo zijn bijv. veranderingen in de structuur van vlees tijdens veroudering, het verschil tussen PSE (Pale, Soft, Exudative) en goed vlees en variaties in het vetgehalte van melk waar te nemen.

Een totaal andere optische techniek werd behandeld door de heer Van Renesse. Hij besprak het 'Automatic Quality and Ripeness Inspection System, AQUARIS' wat ontwikkeld is voor het sorteren van appels en ander vers fruit. Het systeem bestaat in essentie

uit drie sensoren met een scheidend vermogen van 1 mm^2 . waarmee de kleur (lichtabsorptie) gemeten wordt bij respectievelijk 570, 640 en 750 nm. Defecten komen vooral naar voren door een geringe lichtreflectie bij de laatste golflengte. Een mechanisch systeem zorgt voor het verplaatsen en de benodigde rotatie van de appels. Via een hellingdetector wordt er voor gezorgd dat de kelk en de steel niet ten onrechte als een defect worden waargenomen.

Van Vliet besprak het meten van de mechanische eigenschappen van vaste materialen. Hierbij moet men onderscheid maken tussen de mechanische eigenschappen van het onverstoorde materiaal, die bij grootte vervormingen en de breukeigenschappen. Welke eigenschappen men moet bepalen hangt van de doelstelling van de meting af. Als praktisch kwaliteitskenmerk zijn de twee laatste groepen eigenschappen het belangrijkste. In principe zijn hiervoor verschillende meetmethoden beschikbaar die echter allemaal destructief zijn en relatief lastig, goed uit te voeren, zeker in een niet laboratoriumsituatie. In-line metingen lijken daarom voorlopig niet mogelijk. Off-line zou in principe moeten kunnen maar de spreker ken geen echt succesvolle ontwikkelingen in die richting. Hiervoor zou eerst nog heel wat achtergrondsonderzoek moeten gebeuren.

Biosensoren

Als laatste spreker van de dag behandelde de heer Sprangers het onderzoek naar biosensoren. In dit kader gaf hij een overzicht van het heden en het verleden van de onderzoeksprogramma's biosensoren. Achtereenvolgens is er een voorstudie en een stimuleringsprogramma biosensoren geweest en momenteel loopt er een onderzoeksprogramma biosensoren onder verantwoordelijkheid van STW. Dit programma is gericht op strategisch onderzoek. Het hoofdthema is de interactie tussen macromoleculen en anorganische oppervlakken. Bovenstaande typeert de stand van zaken van het onderzoek naar biosensoren. In Twente Technology Transfer vindt naast het werk aan biosensoren ontwikkelingswerk plaats aan ionsensoren, een minimicrofoon en een mini magnetische hoekopnemer. De ontwikkeling op deze gebieden zijn duidelijk verder dan op het gebied van de biosensoren.

Tijdens de discussie werd gevraagd op welke termijn de spreker toepassingen ziet van biosensoren. Gezien het nog overwegend fundamenteel wetenschappelijke stadium waarin het onderzoek zich bevindt zag hij pas toepassingen op een termijn langer dan 5 - 10 jaar. De ionsensor is waarschijnlijk al eerder bruikbaar. Zo zijn er nog enkele uitzonderingen. Behalve off-line zag hij in de toekomst ook wel enige mogelijkheden voor het in- en on-line toepassen van biosensoren.

In zijn slotwoord stelde Klopper dat hij vele interessante lezingen gehoord heeft waarvan het merendeel geschikt zou zijn voor publicatie. Vergeleken met een vorige themadag waarin ook uitvoerig gesproken is over sensoren is er grote vooruitgang geboekt. De toepassingen zijn aanzienlijk verbreed terwijl de in de voedingsmiddelenindustrie zo gewenste robuustheid verbeterd is. Een toenemend aantal in- en on-line meetmethoden lijkt thans geschikt om in de praktijk te worden toegepast. Enige malen is gesproken over de NIR als een magische methode, vooral door analytici. Het aantal toepassingsmogelijkheden en de overeenstemming met de klassieke metingen wordt evenwel steeds beter. Ook hier is duidelijke voortgang geboekt. Het lijkt hem gewenst om over een drietal jaren weer een dergelijke themadag te houden om vast te stellen welke voortgang is gemaakt

Slotconclusies organiserende commissie

- De stand van de ontwikkeling van sensoren voor het in- en on-line meten van produkteigenschappen varieert sterk, afhankelijk van het type produkten en de specifieke toepassing.
- In- en on-line metingen aan vloeistoffen en vooral aan gassen zijn voor veel toepassingen goed ontwikkeld. Zo kan de temperatuur en de pH nu ook onder relatief 'barre' omstandigheden gemeten worden. De problemen bij het meten van de samenstelling liggen vooral bij de monstervoorbereiding en in mindere mate op het gebied van de vervuiling. Op het terrein van de fysische eigenschappen

van vloeistoffen vormt de bepaling van de schijnbare viscositeit van Niet-Newtonse vloeistoffen een nog niet goed opgelost probleem.

- De ontwikkeling van sensoren voor het uitvoeren van metingen aan vaste materialen is minder ver ontwikkeld. In zijn algemeenheid werken sommige technieken voor bepaalde toepassingen. Voor NIR metingen komen steeds meer toepassingen beschikbaar. Het in- en on-line meten van mechanische eigenschappen is duidelijk nog onder ontwikkeld. Men is in het stadium dat men pas goed begint te begrijpen welke mechanische eigenschappen men moet meten in antwoord op een specifieke vraagstelling. Beeldanalyse is duidelijk verder in ontwikkeling en zal zich naar verwachting in de toekomst snel verder ontwikkelen, met name op het gebied van de snelheid van gegevensverwerking.

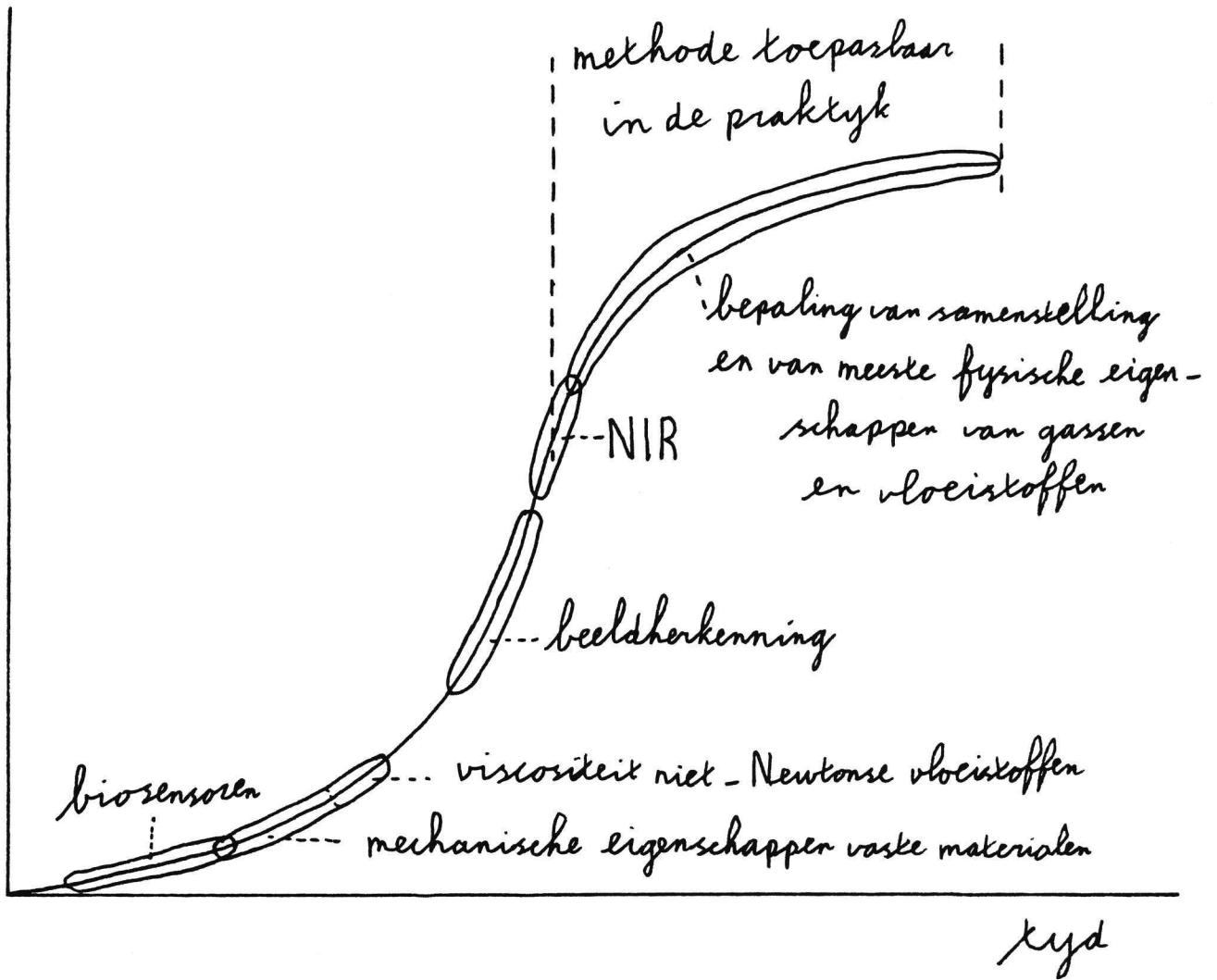
- Voor de ontwikkeling van biosensoren is in Nederland de laatste jaren een aardig klimaat geschapen, maar meer dan incidentiele toepassingen lijken de eerste 10 jaren zeker nog niet haalbaar.

- In zijn algemeenheid zijn de ontwikkelingen van de laatste jaren niet spectaculair, al zijn er wel een paar nieuwe technieken verschenen zoals foto-acoustiek en beeldanalyse.

- Er blijkt toch nog een kloof te bestaan tussen hoe analytici en en meet- en regel-technici tegen procesbeheersing aankijken. Bij een eventuele volgende bijeenkomst zou daar aandacht aan geschonken moeten worden.

- De stand van zaken op het gebied van het ontwikkelen van in- en on-line meetmethoden kan zeer globaal samengevat worden in de volgende figuur:

Ontwikkelingsstadium
meetmethode



Analysesystemen voor gassen

S. Angelino, TNO Instituut CIVO-Analyse, Zeist

Bij de in- en on-line analyse van gassen vallen er twee typen metingen te onderscheiden, namelijk meting in de gasfase en in de vloeibare fase. In vloeistoffen komen gassen opgelost dan wel hoofdzakelijk in gebonden vorm (bv. NH_3 en SO_2) voor. Meting in de gasfase kan meestal direkt plaatsvinden terwijl voor meting in vloeistoffen vaak (selectieve) membraanscheiding nodig is om de gassen uit het medium af te scheiden. Dit geschiedt al dan niet in combinatie met een behandelingsstap om het gas vrij te maken. Met name de laatstgenoemde meetsituatie komt in de voedingsmiddelen- en fermentatie-industrie veel voor.

De meetsystemen die worden gebruikt zijn gebaseerd op fysische en/of chemische principes, zoals massaspectrometrie, infrarood- en UV-spectroscopie, fluorescentie, chemoluminescentie, polarografie en gaschromatografie (GC). Gassen die (veel) worden gemeten in dit veld zijn bijvoorbeeld zuurstof, kooldioxide, waterstof, ethyleen en vluchtige componenten als alcoholen, esters, aldehyden, (di)ketonen en lagere vetzuren.

Een aantal voorbeelden van commercieel en (nog) niet-commercieel verkrijgbare in- en on-line meetsystemen voor het analyseren van zwaveldioxide, zuurstof en ethyleen in de gasfase, alsmede ethanol in de vloeistoffase worden gepresenteerd.

Het doel van veel in- en on-line metingen, namelijk dat van processturing, wordt gedemonstreerd aan de hand van de toepassing van een on-line GC-meetsysteem bij de microbiologische produktie van ethylacetaat uit ethanol.





DE METING VAN O₂ EN CO₂ IN DRANKEN

H. Haffmans (Haffmans B.V., Venlo)

O₂ en CO₂ in dranken onderscheiden zich door de geheel verschillende concentraties waarmee ze in dranken zoals bier, mineraalwater etc. voorkomen.

Voor beide metingen worden apparaten voorgesteld:

- de O₂-analysator Digox EC-401. Het betreft een potentiostatische meetmethode, zonder membraan welke zowel draagbaar voor steekproeven, als on-line al of niet met gerecirculeerd monster, inzetbaar is. Het apparaat onderscheidt zich van gebruikelijke apparatuur door een ingebouwd kalibratiesysteem.
- de CO₂-meter AGM-05. Dit is een niet selectief intermitterend werkend meetapparaat voor gassen, gebaseerd op de meting van temperatuur en gasevenwichtsdruk. De gasevenwichtsdruk wordt ingesteld d.m.v. een elektrolyse. De partiële drukken van andere eventueel naast CO₂ in de drank aanwezige gassen is in het algemeen verwaarloosbaar, zodat de gemeten gasevenwichtsdruk gelijk gesteld kan worden aan de partiële druk van het opgeloste CO₂.



Spreker: ing. Menno Slegtenhorst Firma: Delsi Instruments B.V.
Tijdsduur voordracht: 10 min.
Benodigde hulpmiddelen: Overhead projector.

Hydrofobe membranen voor de on-line gasmonsternamen ten bate van gaschromatografische en massa-spectrometrische detectie.

item	tijd(m)	omschrijving.
I.	1	Korte introductie van de spreker en van Delsi Instruments.
II.	4	Bespreking van de GC en MS analytische systemen inclusief de interfacing met het membraan. De mogelijke praktijktoepassingen voor deze systemen.
III.	1	De parameters die de invloed van het massa-transport door het membraan beïnvloeden.
IV.		Praktijkvoorbeeld:
	2	A. Het monitoren van <u>de afbraak</u> van een aerobe vergistingsprodukt van <u>glucose</u> waarbij de on- en off-line metingen van de ethanol- en acetaldehydeconcentratie vergeleken zijn.
	2	B. Het monitoren van de concentratie van ethanol, buthanol, en aceton bij een solvent fermentatie waarbij azijnzuur en boterzuur omgezet worden.
V.	n.i.	Beantwoorden vragen en discussie.
	10	

CHEMISCHE ANALYSESYSTEMEN VOOR DE VLOEISTOFFASE

J.J.F. van Veen (MT-TNO, afdeling Elektro-Optische Systemen, Delft)

Er zal een overzicht worden gegeven van automatische en/of geautomatiseerde analysesystemen voor de vloeistoffase samen met de detektietechnieken die hierbij bruikbaar zijn.

Een techniek als FIA ("Flow Injection Analysis"), maar ook CFA ("Continuous Flow Analysis"), zal worden behandeld aan de hand van een aantal voorbeelden.

Hierbij zal onder andere naar voren komen dat in-line monstervoorbewerking vaak een noodzaak is. Als voorbeeld hiervoor dient de bepaling van "totaal sulfiet" in bier met FIA, waarbij zowel een filtratie met een hydrocycloon als een in-line gasextractie is ingebouwd.

Vervolgens zal een aantal sensoren die geschikt zijn voor on-line analyse, zoals bijvoorbeeld een troebelheidssensor, de revue passeren.



ON-LINE MONITORING BIJ PROCESCONTROLE EN AFVALWATER

A. Neele (Skalar BV, Breda)

Controle van procesvloeistoffen en afvalwater kan op verschillende manieren plaats vinden. Discontinue monsternamen met analyses in het laboratorium of via on-line monitoring, waarbij de situatie van minuut tot minuut geregistreerd kan worden. In het laatste geval is ingrijpen of bijsturen op relatief korte termijn mogelijk. Dit kan manueel of volledig automatisch uitgevoerd worden.

De Skalar SA 9000 monitor is een instrument waarmee een groot aantal anorganische en eenvoudige organische verbindingen gecontroleerd kunnen worden.

Het principe berust op reeds lange tijd bekende kleurreacties, welke met het Segmented Flow principe bewerkstelligd worden. Een groot voordeel is de mogelijkheid van monstervoorbehandeling voordat de eigenlijke reactie plaats vindt.

De monitor bestaat uit twee delen:

- 1) het nat-chemische deel
- 2) het μ processor gestuurde programmeer gedeelte.

Het geheel is geschikt om 2-verschillende analyses uit te voeren, met mogelijkheden om 1 tot 8 aparte monsterstromen te controleren op continue- of discontinue basis.

Calibraties worden automatisch uitgevoerd op door de gebruiker te kiezen intervallen. Per stroom/per analyse kunnen alarmniveaus ingesteld worden. Als uitgangen zijn mA, mV en RS 232 voorhanden evenals analoge alarm uitgangen van zo wel bewaking van proces- of afvalwaterstromen als eigen alarmeringssysteem.

SAMENVATTING FAM ANALYZER

Chr.R. Mol

In haar reeks produkten voor on-line analyses biedt Waters o.a. het FAM systeem voor steriele on-line analyses van fermentoren.

Het systeem bestaat uit een interface voor de monstername en een injectiemodule met controller. Met het systeem kunnen met programmeerbare intervallen automatische injecties gedaan worden in een HPLC systeem.

Het FAM systeem gekoppeld met HPLC geeft daarmee de mogelijkheid om per monster meerdere componenten simultaan kwantitatief te bepalen.

Een standaard mogelijkheid die door Waters wordt geboden is de analyse van een aantal suikers en alcoholen. Andere chromatografische analyses behoren uiteraard eveneens tot de mogelijkheden.

Het monsternamesysteem is gebaseerd op een langdurig geteste, geoptimaliseerde ultrafiltratie-module. Het geheel is stoomsteriliseerbaar. Voor ijkprocedures kan ook handbediend worden geïnjecteerd.

Het programmeren van de injecties gebeurt d.m.v. een controller die tevens het HPLC vloeistofleveringssysteem controleert.

NIZO-EDE

Samenvatting NRL0-themadag "in- en on-line meetmethoden".

A.J.B. van Boxtel.
NIZO (Nederlands Instituut voor Zuivelonderzoek).
Postbus 20
6710 BA, Ede
Tel: 08380-59564/59511

Het on-line meten van fysische eigenschappen van vloeistoffen.

Voor procesbeheersing is het on-line meten van kwaliteiten en kwantiteiten van groot belang. Fysische eigenschappen van vloeistoffen zijn veelal maat voor de kwaliteit van het produkt en kunnen ook worden benut om de kwantiteit vast te stellen.

De volgende fysische eigenschappen worden gebruikt bij metingen in vloeistoffen:

- Concentratiemetingen: dichtheid, brekingsindex, geleidbaarheid, turbiditeit en geluid;
- Produktsamenstelling: NIR-analyses;
- Produkteigenschappen: viscositeit, pH;
- Hoeveelheden : volume- en massadebiet, volume, niveau en massa;
- Toestand van verwerkingsapparatuur : drukval en warmte-overdrachtscoëfficiënt;

In de zuivelindustrie worden dichtheids- en brekingsindexmetingen on-line toegepast als concentratiemeting. Uitvoeringsvormen hiervan worden in de voordracht toegelicht. Praktijkervaringen met deze meetmethoden zijn in het algemeen gunstig. Echter bij sterk vervuilende vloeistoffen moeten maatregelen genomen worden om de betrouwbaarheid te waarborgen, terwijl bij toepassing van dichtheidsmetingen luchtinslag moet worden voorkomen.

1989-02-22

Samenvatting voordracht van de heer C.J.M. Taling van
Ecolotech Instrument te Naarden.

IN-LINE METEN VAN pH EN GELEIDBAARHEID IN VLOEISTOFFEN.

De meetprincipes van een pH- en een geleidbaarheidsmeting mogen als voldoende bekend worden beschouwd.

Tot op dit moment is het gebruik van geleidbaarheidsmeters duidelijk in het voordeel t.o.v. de pH-meting. Waarschijnlijk komt dit door de opkomst van de CIP reinigingssystemen waarbij de regeling op geleidbaarheid inmiddels gemeengoed is geworden. Andere bekende toepassingen zijn: in het condensaat achter een indammer, als produkt/waterscheiding, concentratie-regelingen van loog-, zuur- en pekeltank, als beveiliging op produktafval installaties enz.

Het meest gebruikte meetprincipe is de 2-elektrodencel. Daarnaast is de elektrodenloze (induktieve) meetcel in opkomst, aangezien deze nagenoeg ongevoelig is voor vervuiling. De meeste metingen worden als schakelaar (goed - niet goed) ingezet.

De pH-meting loopt dus in aantallen duidelijk achter en is, behalve in het laboratorium en in het afvalwater, nog bepaald géén gemeengoed.

Er zijn diverse oorzaken aan te wijzen: (er vanuit gaande dat de meting zelf wel als belangrijk wordt beschouwd voor de procesvoering)

- onbekendheid met de meting
- glasbreuk
- onderhoudsproblemen zoals vervuiling
- regelmatige kalibratie vereist
- nauwkeurigheid
- zware procescondities
- sanitair

Kortom genoeg argumenten om een in-line pH-meting buiten de deur te houden.

Maar zoals het hoort bij technische ontwikkelingen komen er steeds betere sensoren, armaturen en transmitters.

Ook de gebruiker begint daardoor meer vertrouwen te krijgen en de eis naar betere produktiekontrolle en snellere gegevensverwerking doet de vraag naar dit soort metingen groeien.

Hoe vanuit de visie van een toonaangevend bedrijf op dit gebied als Conducta GmbH (een Endress+Hauser onderneming) wordt gedacht is te zien aan de introductie van de z.g. PROBFIT armaturen serie voor pH- en geleidbaarheidssensoren.

Van een eenvoudig RVS insteekarmatuur tot een geavanceerd procesarmatuur waarmee automatische kalibratie in de toekomst mogelijk is.

De bijbehorende sensoren zijn onder druk en bij temperaturen boven de 100°C inzetbaar. Nieuwe glassoorten maken toepassing bij lage of hoge pH's mogelijk. Ook bij hoge temperaturen.

Speciale aandacht is bij de ontwikkeling besteed aan de reinigbaarheid en de diverse montage mogelijkheden zoals schroefdraad, melkkoppeling, tri-clamp en flenzen.

Vast staat: on-line meten van pH gaat een goede toekomst tegemoet.





Datum : 24 februari 1989

In- en on-line meten van viscositeit

C. Blom, vakgroep reologie, faculteit Technische Natuurkunde,
Universiteit Twente

De viscositeit van een vloeistof is een maat voor de weerstand van een vloeistof tegen stroming. In een vlakke afschuifstroming is de viscositeit gedefiniëerd als de evenredigheidsconstante tussen de afschuifspanning en de afschuifsnelheid ($\tau = \eta \dot{\gamma}$). De viscositeit van een stof is afhankelijk van de temperatuur, nauwelijks afhankelijk van de druk en vaak ook afhankelijk van de (afschuif-) snelheid van de stroming. Voor laag moleculaire vloeistoffen is de viscositeit tot zeer hoge snelheden constant en deze vloeistoffen worden Newtons genoemd. Bij vloeistoffen met een hoger molecuulgewicht (b.v. polymeer oplossingen) en vloeistoffen waarin een uitgebreidere structuur bestaat (b.v. dispersie netwerken) kan de viscositeit al bij zeer lage snelheden al niet meer constant zijn: niet-Newtons. Het veranderen van de viscositeit met de afschuifsnelheid is een indicatie dat de structuur van een materiaal afhankelijk is van die afschuifsnelheid.

De in de praktijk in gebruik zijnde on-line viscosimeters zijn onder te verdelen in ruwweg drie typen:

- a. capillair- en kogelval-viscosimeters (stroming door en langs obstructies)
- b. rotatieviscosimeters (bij concentrische cylinder geometrie en plaat-kegel geometrie een bijna zuivere afschuifstroming)
- c. oscillerende viscosimeters.

Voor laag visceuse Newtonse vloeistoffen zijn alle drie typen viscosimeters goed bruikbaar. In de meeste praktijk gevallen hebben we echter te maken met niet-Newtonse vloeistoffen die bovendien nog allerlei elastische effecten kunnen vertonen. Voorbeelden van dit soort stoffen zijn: (gesmolten) plastics, asfalt, smeerolie, inkt, verf, cement, klei, zeer veel levensmiddelen zoals deeg, margarine, yoghurt, biologische vloeistoffen als bloed, enz. Bij dit soort stoffen is het niet eenvoudig om on-line viscosimeters toe te passen voor proces- en produkt-controle. Veel vooronderzoek zal dan in het algemeen nodig zijn om de on-line meting zinvol te kunnen gebruiken.

WAT ZIT ER IN?

K. Schurer
TFDL, Wageningen

Het is een goede zaak om voor handel en verwerking van agrarische produkten de vraag te stellen "Wat is de waarde en de kwaliteit van het produkt voor mij?". Zo geformuleerd gaat het om subjectieve begrippen. Bij de export van handappelen zijn vorm en kleur belangrijke grootheden, voor de bereiding van appelmoes is het suikergehalte van veel meer belang.

Kennis krijgen van kenmerkende getalwaarden is nodig, essentieel daarbij is, dat het snel kan en tegen geringe kosten. Meten aan agrarische produkten kent vele benaderingen. Het gaat vaak om een afweging tussen de aard van de gezochte informatie en de beschikbaarheid van betaalbare, snelle meetmethoden. Het laatste criterium brengt vaak mee, dat een andere dan de gezochte grootte wordt gemeten, zoals bijvoorbeeld de hardheid van verse doperwtten, waar het eigenlijk om de appreciatie door de consument gaat van het verwerkte produkt.

Meten aan de samenstelling van een produkt kan op diverse manieren gebeuren:

- a) Laboratorium-onderzoek van monsters
- b) meten in een kleine nevenstroom
- c) direct meten aan de produktstroom.

Methode a) wordt vaak gekozen voor klassieke chemische bepalingen en voor meting van mechanische eigenschappen. In de regel zullen standaardmethoden in deze groep vallen. Een algemeen kenmerk is, dat dit soort bepalingen vrij veel tijd vergt, en daardoor slechts beperkt bruikbaar is voor het sturen van een proces.

Methode b) veronderstelt, dat het produkt in de nevenstroom representatief is voor dat in de hoofdstroom. Voorwaarde is dan ook, dat het gaat om een homogeen systeem. Deze methode kan snel resultaat geven, zodat sturing zeer wel mogelijk is.

Methode c) is de meest aangewezen aanpak bij meten aan een niet homogeen produkt, zeker wanneer daar regel-acties aan gekoppeld moeten worden.

Zoals meestal, is de praktijk niet zo overzichtelijk ingedeeld als het hier gegeven schema. Er is met name een trend in de sensor-ontwikkeling naar kleine, snelle, specifieke sensoren, die het verschil tussen methode a) en methode b) of c) wat laten vervagen. Van oorsprong laboratorium-methoden worden dan zo aangepast, dat ze een plaats kunnen vinden bij en in het proces. Voorbeelden daarvan zijn te vinden in de elektrochemie, de (nabij-)infrarood spectroscopie en de meting van elektrische eigenschappen (watergehalte uit permittiviteit, maar ook analyse met NMR). Op iets langere termijn zijn afbeeldende technieken op komst, die met behulp van licht, ultrasone golven of NMR informatie over de inwendige structuur kunnen leveren. Voorwaarde is nog wel, dat nieuwe methoden voor de interpretatie van ruimtelijke beelden beschikbaar komen. Aan de ontwikkeling daarvan wordt, ook in Nederland, veel werk besteed.

De beantwoording van de vraag "Wat zit er in?" kan nog sterk verbeterd worden. Uit de huidige ontwikkelingen komt een gestage stroom van nieuwe mogelijkheden.

DE MOGELIJKHEDEN OM VETHEID TE METEN AAN DE SLACHTLIJN MET BEHULP VAN NABIJ-INFRAROOD REFLECTIE SPECTROSCOPIE

A.T.G. Steverink, COVP Het Spelderholt, Beekbergen.

De nabij-infrarood spectroscopie (NIRS) heeft gedurende de afgelopen 10 - 15 jaar een stormachtige ontwikkeling doorgemaakt. Off-line bepaling van bijvoorbeeld het as-, eiwit-, vet- en vochtgehalte van veevoeder (grondstoffen) en van vlees (producten) met NIRS behoort al jaren tot het standaard analysepakket van menig laboratorium. Ook, vanuit spectroscopisch oogpunt, minder voor de hand liggende toepassingen van NIRS zoals de bepaling van het zoutgehalte van vlees of van de "kwaliteit" van thee zijn in de literatuur beschreven.

Tot voor kort diende elk monster handmatig, één voor één, aan de spectrometer te worden aangeboden. Thans wordt er in de praktijk gebruik gemaakt van een opstelling, waarin een soort transportband als "autosampler" fungeert voor het NIRS apparaat. Ofschoon in het hiervoor bedoelde geval sprake is van off-line metingen, is een in-/on-line toepassing met deze opstelling voor diverse produkten niet slechts denkbeeldig.

Hoe liggen nu de mogelijkheden voor het in-/on-line meten van de vetheid/het vetgehalte van slachtvee aan de slachtlijn? Vóór deze vraag kan worden beantwoord, zal eerst de vraag - "Is er aan het te onderzoeken karkas een plek aan te wijzen, die wat betreft de samenstelling representatief is voor het gehele karkas" bevestigend moeten worden beantwoord. Vervolgens zal de oplossing van het probleem eenvoudiger zijn, als slechts steekproefsgewijs een analyse dient te worden uitgevoerd. Maar met de recente ontwikkelingen op technisch gebied lijkt het zelfs mogelijk alle karkassen aan de slachtlijn op samenstelling te analyseren, ook bij de hoge bandsnelheden zoals die in pluimveeslachterijen gebruikelijk zijn.

Themadag NRLO, 15 maart 1989.

Reflectiemetingen en materiaaleigenschappen, een kleurrijk geheel.

P.C.F. Borsboom (Sensoptic b.v., Westeremden)

Via lichtreflectie kunnen diverse materiaalkenmerken van vaste stoffen afgeleid worden. Lichtreflectie kent twee componenten: oppervlakte-reflectie en volume-reflectie. Via oppervlakte-reflectie kunnen materiaaleigenschappen zoals brekingsindex, ruwheid, hechtingsgedrag, en vorm afgeleid worden.

Volume-gereflecteerd licht is licht, dat na in het materiaal te zijn ingedrongen, van richting omkeerd (verstrooid) en door het entreevlak weer naar buiten treedt. Volume-verstrooiing maakt dat voorwerpen zichtbaar zijn.

Volume-verstrooiing wordt bepaald door:

- de brekingsindex-verschillen tussen het (transparante) medium en daarin aanwezige afwijkende structuren.
- aantal afwijkende structuren per volume-eenheid.
- de afmeting en vorm van afwijkende structuren (bijvoorbeeld deeltjes).

Tijdens de aflegde weg in het materiaal kan licht worden ingevangen (absorptie) en omgezet in een andere energievorm. Absorptie is golflengte-specifiek en wordt bepaald door type en concentratie van de absorber (kleurstof). Verstrooiing en absorptie samen geven een voorwerp kleur. Met reflectometers wordt de visueel waargenomen kleur geobjectiveerd in reflectiespectra of kleurcoördinaten. Reflectometers kunnen geen onderscheid maken of het kleurgedrag van materialen door: veranderde structuur (verstrooiing), of door absorptie bepaald wordt. Veel (verouderings)processen in met name biologisch materiaal worden gekenmerkt door structuurverandering (bijvoorbeeld celafbraak) en/of door verandering van de kleurstoffen (bijvoorbeeld oxydatie).

Met een nieuwe optische techniek (CTM) kunnen de kleurbepalende eigenschappen van (translucent) materiaal gescheiden worden waargenomen (ref 1.). De CTM-methode is gebaseerd op theoretisch en experimenteel werk waarmee de absorptie- en verstrooiings-coëfficiënt onafhankelijk van elkaar via volume-reflectie kunnen worden bepaald (ref 2.).

Het CTM-systeem kan worden toegepast o.a. bij:

- Vlees, bepaling van vleesstructuur bij veroudering, onderscheid van PSE-vlees en vleeskleurselectie bij de classificatie.
- Kleurreceptuur systemen voor (medische) rubbers en plastics.
- Vleesdeeg processing.
- Zuivel, vetgehalte melk, stremming, kaasrijping.

Uitbreiding (1989) van het golflengtegebied van 250 tot 2500 nm (UV tot NIR) vergroot het toepassingsgebied aanzienlijk.

Referenties:

1. Borsboom P.C.F. e.a.: An instrument to measure the Colordetermining properties on bulk Translucent Materials. SPIE proceeding, vol 1021, 1988.
2. Groenhuis R.A.J., e.a., Scattering and Absorption of Turbid Materials Determined from Reflection Measurements. Applied Optics, Vol.22, p.2456-2468, 1983.

Memorandum

R.L. van Renesse

Automatic Quality and Ripeness Inspection System - AQUARIS

Medio 1984 is aan de Technisch Fysische Dienst-TNO-TH te Delft, door een fabrikant van sorteerapparatuur, opdracht verleend, na te gaan in hoeverre de ontwikkeling van automatische sorteerapparatuur voor vers fruit praktisch realiseerbaar is. Dit project heeft het acronym AQUARIS meegekregen.

Een voorname reden voor het initiëren van het project AQUARIS was, dat het sorteren en klasseren van fruit een belangrijke kostenfactor vormt voor de vers fruit industrie. Momenteel worden deze handelingen door middel van menselijke arbeid gerealiseerd op zogenaamde 'leestafels', die in de sorteeren en verpakkingslijnen zijn opgenomen. Aan deze leestafels wordt, middels visuele inspectie, het fruit op rijpheid en kwaliteit gesorteerd en geklasseerd.

Naast het feit dat dit een langzaam proces is, blijkt het met de hand sorteren van het fruit een in hoge mate subjectief proces te zijn, variërend per arbeider zowel als in de tijd. Het optreden van vermoeidheid, waardoor de concentratie afneemt, speelt hierbij een grote rol.

Het gevolg hiervan kan zijn dat een onacceptabel groot aantal vruchten incorrect wordt geklasseerd. Hiernaast kan een groot verschil in klassering tussen verschillende pakhuizen optreden.

Het is hierom gewenst, de sortering en klassering van vers fruit te automatiseren, zodat de leestafel kan worden vervangen door opto-mechanische sorteer- en klasseerapparatuur. Het gaat hierbij om de klassering naar rijpingsstadium (uitwendig op kleur) zowel als uiterlijk zichtbare defecten van fruit. Het vooronderzoek was gericht op de mogelijkheid appels op rijpheid en defecten te inspecteren en werd succesvol afgesloten.

Een prototype sorteersysteem is wegens de daaraan verbonden kosten nog niet tot stand gekomen.

Het meten van de mechanische eigenschappen van vaste materialen

T. van Vliet, vakgroep levensmiddelentechnologie, Landbouwniversiteit Wageningen

De mechanische eigenschappen van vaste materialen kan men onderverdelen in eigenschappen van het onverstoord materiaal en die van het materiaal bij grote vervormingen en breuk. Karakteristieken van het onverstoord materiaal zijn bijv.: de weerstand tegen alzijdige compressie; parameter, compressiemodulus K ; de weerstand tegen eenzijdige rek of compressie; parameter, rekmodulus E ; de weerstand tegen afschuiving; parameter, afschuifmodulus G of empirische grootheden die zijn opgebouwd uit een combinatie van de genoemde parameters

Veel belangrijker voor de praktijk is het gedrag van een produkt bij zodanig grote vervormingen dat de structuur ervan verstoord wordt en zelfs eventueel breuk optreedt. In het eerste geval kan men vaak voor de karakterisering nog wel de hierboven genoemde parameters gebruiken maar de waarde daarvan hangt dan af van de grootte van de opgelegde vervorming tijdens de bepaling en van de vervormingsgeschiedenis.

Ter karakterisering van breukeigenschappen zijn de voornaamste parameters de spanning en de energie benodigd voor breuk en de relatieve vervorming bij breuk. De manier waarop men het te onderzoeken materiaal belast totdat breuk optreedt kan weer gevarieerd worden; bijv. eenzijdige compressie of driepuntsbuiging. Het hangt van de probleemstelling af welke parameter het meest interessant is.

Het in-line meten van de mechanische eigenschappen van vaste produkten geeft gewoonlijk grote problemen omdat de bepaling vereist dat men het betreffende produkt (netjes) mechanisch belast en de bijbehorende relatieve vervorming meet of omgekeerd. Bij de bepaling van het mechanisch gedrag bij een grote opgelegde vervorming of van de breukeigenschappen wordt het produkt zelfs onherstelbaar beschadigd. Dit is niet het geval als men de meting zo uitvoert dat het materiaal niet verstoord wordt. Dit vereist echter een in een produktieruimte normaliter niet haalbare meetnauwkeurigheid en levert bovendien een voor de meeste toepassingen niet zo interessante parameter op.

On-line metingen bieden meer mogelijkheden al blijft een probleem dat de metingen relatief veel tijd vragen. Met name voor het bepalen van de mechanische eigenschappen bij grote vervormingen en van de breukeigenschappen bestaan verschillende apparaten al zijn de meeste alleen geschikt voor het bepalen van empirische grootheden. Als men een vaste opstelling kan gebruiken is in principe een trek- drukbank geschikt waarmee men een monster in rek compressie of in buiging kan belasten. Automatisering is echter niet eenvoudig.



Onderzoek naar biosensoren

In opdracht van het Ministerie van Economische Zaken heeft het Centrum voor Micro-Elektronica Twente het Nederlandse biosensor-onderzoek geïnventariseerd (1984) en door middel van haalbaarheidstudies gestimuleerd (1985-1987). Het resultaat hiervan was een aanmerkelijk verhoogde activiteit in het biosensor-onderzoek aan universiteiten en bij TNO, welke uitmondde in het Onderzoekprogramma Biosensoren (OPB). Het OPB werd begin 1988 ingesteld door EZ en onder verantwoordelijkheid van de STW geplaatst. De coördinatie en stimulering van aanvragen zijn door de STW uitbesteed aan Twente Technology Transfer BV (3T, door privatisering ontstaan uit het CME Twente).

Het doel van de door het OPB gesubsidieerde projecten moet zijn: het ontwikkelen en perfectioneren van de technologie benodigd voor het fabriceren van biosensoren. Hierbij wordt een biosensor gezien als een fysische detector gecombineerd met een chemische of biologische selector, waarmee de concentratie van een specifieke chemische of biologische stof omgezet kan worden in een elektrisch signaal. Het OPB is vooral gericht op strategisch onderzoek met als hoofdthema de interactie tussen macromoleculen en anorganische oppervlakken. Er zijn twee inschrijvingsronden voor projecten: de eerste sloot op 15 augustus 1988, de tweede sluit op 15 augustus 1989. In de eerste ronde werden 6 van de 13 ingediende projecten goedgekeurd. Ter voorbereiding van een projectaanvraag kunnen ook haalbaarheidstudies gesubsidieerd worden. Sinds 1985 worden door 3T (v/h CME) jaarlijkse Biosensor Symposia georganiseerd in Enschede.

Als vervolg op het OPB heeft 3T een plan op stapel staan om de haalbaarheid te onderzoeken van een Biosensor Club, waarin bedrijven biosensorprojecten bij onderzoekinstellingen kunnen financieren.

Lijst van deelnemers aan de themadag: "Het in- en on-line meten van produkteigenschappen" op 15 maart 1989 te Zeist.

Dr. S.A.G.F. Angelino
CIVO-TNO, Postbus 360, 3700 AJ Zeist

Dr. C. Blom
Afd. Technische Natuurkunde TU Twente, Postbus 217 7500 AE Enschede

P.C.F. Borsboom
fa. Sensoptic, Oude Boor 6, 9922 PL Westeremden

Ir. A.J.B. van Boxtel
NIZO, Postbus 20, 6710 BA Ede

M.E.T. van Esbroeck
Stork PMT b.v., Postbus 118, 5830 AC Boxmeer

H. Haffmans
fa. Haffmans, Postbus 3150, 5902 RD Venlo

G. van de Hazelkamp
Hendrix' voeders b.v., Veerstraat 38, 5831 JN Boxmeer

Dr. H. Herstel
Rikilt, Bornsesteeg 45, 6708 PD Wageningen

Drs. W.J. Klopper
CIVO-TNO, Postbus 360, 3700 AJ Zeist

Ch.R. Mol
Millipore b.v., Waters Chromatography Division, Postbus 166, 4870 AD Etten-Leur

A. Neele
Skalar b.v., Postbus 3237, 4800 DE Breda

Dr. G. de Niet
Melkunie Holland b.v., Postbus 222, 3440 AE Woerden

R.L. van Renesse
TPD-TNO, TU Delft, Postbus 155, 2600 AD Delft

Ir. R.S. Renger
Heineken Technisch Beheer B.V., Burg. Smeetsweg 1, 2382 PH Zoeterwoude

Ir. J.W. Rudolphy
Sprenger Instituut, Postbus 17, 6700 AA Wageningen

H.A.M. Schattorjé
DMV-Campina, Postbus 13, 5460 BA Veghel

Dr. K. Schurer
TFDL, Postbus 356, 6700 AJ Wageningen

Ir. P.L.Slis
N.R.L.O., Postbus 20401, 2500 EK Den Haag

Ir P.J. Smits
Centraal bureau voor de tuinbouwveiling, Javastraat 80, 2585 AS
Den Haag

Drs. D.J. Sprangers
Twente Technology Transfer b.v., Postbus 545, 7500 AM Enschede

Ir. P. Sterrenberg
Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek, Postbus 501, 3700 AM Zeist

Ir. A.T.G. Steverink
COVP Het Spelderholt, Postbus 15, 7360 AA Beekbergen

C.J.M. Taling
Ecolotech Instrument, Postbus 5133, 1410 AC Naarden

J. Tilman
Machinefabriek Meijn b.v., Postbus 16 1510 AA Oostzaan

J. van Veen
MT-TNO afd. EOS, Postbus 217, 2600 AE Delft

Ir. C.H. Veerkamp
COVP Het Spelderholt, Postbus 15, 7360 AA Beekbergen

G.H. Vegter
Van Melle Ned. B.V. Zoete Inval 20 4815 HK Breda

Drs. R.L.J.M. Vink
M en O weg 11, 9563 TM Ter Apelkanaal

Dr. T. van Vliet
Landbouwuniversiteit, Postbus 8129, 6700 EV Wageningen

Ir. J.E.R. de Waal
Hak Conserven b.v., Postbus 2, 4284 ZG Rijswijk (NBr)

Ir. J.A. Wijsman
CIVO-TNO, Postbus 360, 3700 AJ Zeist