

ook het laboratorium-onderzoek niet gemist worden en al is de theebereiding misschien niet een zuiver chemische industrie te noemen, men heeft toch door chemische en chemisch-technische onderzoekingen vele resultaten kunnen boeken, die zonder chemisch laboratoriumonderzoek zeker achterwege waren gebleven.

Voor al het verflensen heeft veel onderzoek en studie geëischt en dit is nog niet afgelopen. Het afsterven van het blad naast het watervlies, en misschien andere processen, mag niet snel gebeuren, noch bij een te hoge temperatuur, die het blad „stooft”. Het is van groot belang, dat bij het rollen evenmin, als bij het fermenteren, de temperatuur stijgt boven een zekere grens; ook moet er geen kans op uitdrogen zijn, wat zeker even nadeelig is. Bij het drogen moet de fermentatie direct gestopt worden, zonder dat echter de temperatuur overdreven hoog wordt. Een licht caramelizeeren is echter voor den goeden smaak gewenscht.

Steeds meer is men overgegaan tot het invoeren van controle-maatregelen, zooals waterbepalingen van afgedroogde thee, die komende uit de drogers hoogstens 6 % mag hebben. Nuttig was het na te gaan in hoeveel tijd de thee water aantrekt in atmosferen, zooals die hier voorkomen. Waar dit bijzonder vlug gebeurt, moet gezorgd worden voor een zeer vlotte sortering, zoodat de thee met hoogstens 8 % water verscheept wordt. Ook worden nu de sorteerlokalen droog gehouden, wat in de zeer vochtige bergklimaten niet steeds gemakkelijk is. Vocht en temperatuur bij verflensen en fermenteren neemt men met zelfregistreerende instrumenten op; voor het verflensen worden warme en koude lucht gemengd, liefst onder gebruik making van een bepaalde eenvoudige mengkamer, systeem Dr. Deuss.

Verstuivingsinstallaties worden gebruikt om de lucht vochtig te houden bij de rollers en in de fermentatie; men bouwt deze lokalen nu ook zoo, dat ze constant van temperatuur kunnen blijven zonder speciale voorzorgen. Men komt op deze wijze tot het bereiden van een constant product. Men flenst n.l. op sapconcentratie, zoodat het verflenste blad het heele jaar door hetzelfde vochtgehalte heeft, wat een verschillend sterk verflensen verlangt, daar het versche blad in watergehalte wisselt tusschen 70 % in den drogen tijd en 90 % in den natten tijd. Bij het rollen blijft het watergehalte vrijwel gelijk, evenals bij het fermenteren, en als dan alles behoorlijk geregeld is, krijgt men dezelfde fermentatie in een constant lokaal, dat tegenwoordig steeds is afgescheiden van de rest der fabriek. De nadeelige invloed op de kwaliteit van eersten pluk wordt zoodoende ook weggenomen. Men flenst dezen eersten pluk sterker.

Waar het geleidelijk persen bij het rollen moeilijkheden oplevert in groote fabrieken en dit niet regelmatig gebeurde, worden nu drukregelaars aangebracht, die automatisch werken.

Steeds meer worden machinale transportinrichtingen gebruikt en ziet men transportbanden en dergelijke. Pneumatisch zullen wij de droge thee met succes kunnen transporteren naar sorteerlokaal en afpakruimte, terwijl de pneumatische sortering in plaats van zeven ook veld wint en misschien totaal de zeven zal kunnen vervangen.

Bij de verpakking zijn de oude wildhoutkisten

vrijwel geheel vervangen door triplex en het lood door aluminium.

Een voortdurend contact met de praktijk, indien gewenscht een voortdurende controle van het product op fabrikatiefouten, maken, dat er een voortdurende stijging in kwaliteit van de Ned. Indische thee merkbaar is. Voegt men daarbij, dat de proeven in het groot met electrisch drogen ook dat punt zullen vooruithelpen en in het algemeen het vrijwel overal verkrijgen van electrische kracht ons in staat zal stellen om machines te laten loopen, zooals die voor een kwaliteitsproduct noodig zijn, dan mag men gerust zeggen, dat men nog het hoogste punt niet bereikt heeft en men zeker nog een verbetering in de kwaliteit mag verwachten; iets wat het zekerste middel is om ons te vrijwaren tegen terugslagen op de markt.

Voor de publicaties van het Proefstation zij men verwezen naar de „Bibliografie der Ned.-Ind. theecultuur 1824—1924” door Dr. C. P. Cohen Stuart; 1924 (uitgave van het Alg. Proefstation voor thee te Buitenzorg).

Buitenzorg, Maart 1928.

633.911(072)(922)

HET PROEFSTATION VOOR RUBBER TE BUITENZORG

door
O. DE VRIES.

Ofschoon Ned.-Indië een deel kreeg van den eersten import van Hevea-plantjes uit Brazilië — twee thans ruim vijftigjarige exemplaren staan nog in den Cultuurtuin te Buitenzorg — duurde het tot het begin der twintigste eeuw, voordat Hevea op eenigszins belangrijke schaal werd aangeplant. In de jaren 1905 en 1906 werden verscheidene ondernemingen geopend, en de daarop volgende boomjaren brachten een snelle uitbreiding.

Deze oudste ondernemingen kwamen een jaar of vijf later in tap; zooals bij elke nieuwe cultuur was de bereiding van een marktwaardig product de eerste zorg en trokken bereidings-kwestie's in het begin de meeste aandacht. Het in 1914 te Batavia gehouden Rubbercongres was voor de jonge cultuur een evenement, en wel zeer opportuun was daar de inzending van den Rijksrubberdienst te Delft, die een volledige analyse- en keuringsinrichting uitzond, welke door Ir. J. G. Fol op de tentoonstelling gedemonstreerd werd. De Java-planters, begeerig als altijd om hun cultuur door wetenschappelijk onderzoek een steviger basis te geven, besloten onmiddellijk de aangegeven richting in te slaan; de tentoongestelde installatie werd aangekocht en het vrij belangrijk batig saldo van de tentoonstelling werd geschonken aan het proefstation, dat opgericht werd om met behulp van die installatie de bereiding zoo spoedig mogelijk in goede banen te leiden. Het kreeg den naam Centraal Rubberstation. Dit proefstation zou voor heel Java werken, en ook aan Sumatra's Oostkust hulp verleen; om een zuivere verhouding te krijgen tot de rubbergebieden in Midden- en Oost-Java, waar reeds proefstations bestonden, die zich met cultuurvragen en lokale voorlichting bezig hielden, werd tegelijkertijd te Buitenzorg opgericht het Rubberproefstation West-Java. Ruim elf jaar werkten deze beide nieuwe

stations naast elkander; in verband met de reorganisatie der bergcultures en de oprichting van het Algemeen Landbouw Syndicaat werden op 1 Januari 1926 drie kleinere, te Buitenzorg werkende instellingen — Rubberproefstation West-Java, Centraal Rubberstation en Physiologiefonds — tot het Proefstation voor Rubber verenigd, dat in de organisatie van het Algemeen Landbouw Syndicaat als centrale voor rubber fungeert, dus de belangrijke vraagstukken heeft te overzien en te leiden en heeft te zorgen, dat tijdig de onderzoekingen geëntameerd en doorgezet worden, die noodig zijn om de cultuur bij hare moeilijkheden te helpen en vooruit te brengen. Tegelijkertijd fungeert dit Proefstation voor Rubber als lokaal Proefstation voor West-Java, d. w. z. dat het den voorlichtingsdienst behartigt, de veldproeven leidt en controleert en bij lokale vraagstukken hulp en advies verleent. Aan dit Proefstation voor Rubber zijn thans verbonden elf wetenschappelijke onderzoekers, met het noodige administratieve personeel, Inlandsche laboranten en hulpkrachten; het is, na het Suikerproefstation, het grootste in Indië.

Het spreekt vanzelf, dat aan een dergelijk Proefstation de cultuurvragen de hoofdzaak vormen. In dit artikel voor het Chemisch Weekblad bespreken wij echter alleen het werk op chemisch gebied, voornamelijk dat van het vroegere Centraal Rubberstation en de voortzetting daarvan bij het Proefstation voor Rubber.

Plantagerubber had in het begin een zware strijd te voeren tegen de Braziliaansche balrubber en andere zoogenaamde „wilde rubbers”, waaraan de fabrikanten van oudsher gewend waren. Vooral was de klacht, dat plantagerubber zoo variabel in vulcanisatie-eigenschappen was en daardoor aan fabrikanten veel last en schade veroorzaakte. De vulcanisatie is een van de voornaamste onderdeelen van de fabricage en bestaat daarin, dat de rubber met zwavel bij hooge temperatuur (ca. 140—150° C.) een chemische verbinding aangaat, waardoor het de merkwaardige eigenschappen van elasticiteit en rekvermogen krijgt, die wij van rubberartikelen kennen. Die reactie tussen rubberkoolwaterstof en zwavel bleek zeer gevoelig voor katalysatoren; fabrikanten vonden een aantal aminen en andere organische stoffen, die als reactieversnellers kunnen fungeeren, en Eaton te Kuala Lumpur toonde aan, dat door eitwitontleding (rotting) tijdens de rubberbereiding soortgelijke vulcanisatieversnellers kunnen ontstaan. Deze versnellers zijn werkzaam in zeer kleine hoeveelheden; hen langs chemischen weg op te sporen in een zoo gecompliceerd mengsel als melksap of de daaruit ge-coaguleerde rubber bleek een lastig probleem, en langs chemischen weg quantitatief de hoeveelheid versnellers te bepalen, bleek onuitvoerbaar. Er diende dus een andere werkwijze gekozen te worden door de vulcanisatie zelf als reactie op die versnellers te gebruiken; methoden werden uitgewerkt om monsters van verschillende samenstelling en bereiding door vulcanisatie te vergelijken. Daarbij werd de methode tevens zoo uitgewerkt, dat tegelijkertijd twee andere belangrijke eigenschappen bepaald konden worden, namelijk de trekvastheid (belasting bij breuk) en de helling der rekurve (rekbaarheid). Systematisch werden nu alle onderdeelen van de bereiding onderzocht op hun effect; het bleek echter al spoedig, dat daarmee niet alle afwijkingen verklaard konden wor-

den en dat de samenstelling van de latex, waarvan men uitgaat, een belangrijken invloed heeft. Allerlei physiologische factoren beïnvloeden het gehalte aan bijbestanddeelen, die bij de vulcanisatie een rol spelen; als voornaamste kunnen genoemd worden de leeftijd van de boomen (rubber van jonge boomen vulcaniseert sneller) en het tapsysteem (zwaarder tappen geeft een sneller vulcaniseerende rubber), terwijl b.v. de culturomstandigheden (grondsoort, grondbewerking, enz.) en de weersomstandigheden vrijwel geen invloed bleken te hebben. Het is ondoenlijk in het kort alle omstandigheden en factoren, die een rol kunnen spelen, te bespreken; door een zeer uitgebreid, systematisch onderzoek¹⁾ werd het heele terrein onderzocht, niet alleen bij de gewone wijze van rubberbereiding, maar ook bij allerlei afwijkende methoden, en steeds direct de invloed op de vulcanisatie zelf bepaald, zonder de katalysatoren nader chemisch te identificeren. Wel zijn in den loop der jaren verschillende stoffen geïsoleerd; zoo bleek quebrachiet in vrij groote hoeveelheid aanwezig (1—2 % in de latex) en zonder effect op de vulcanisatie, terwijl in kaliumphenylacetaat, tetramethyleendiamine en pentamethyleendiamine door Bruni en Levi krachtige versnellers gevonden werden; maar van chemische analyse om het gehalte aan zulke stoffen na te gaan kan geen sprake wezen, de vulcanisatie zelf blijft een korter en zekerder weg.

Eenmaal de invloed van alle mogelijke factoren bekend, kon ertoe overgegaan worden de werkwijze zoo te standaardiseeren, dat men van een uniform product van goede eigenschappen zeker is. Daartoe moesten eerst de wenschen van de rubberfabrikanten vastgesteld worden — een studie op zichzelf, omdat de rubberfabricatie nog onvoldoende technisch onderzocht is en de eischen dus niet exact te formuleeren zijn. Voor de praktijk bruikbare voorschriften werden opgesteld en thans is de kwestie in het stadium van praktijkproeven op groote schaal, waarbij ondernemingen, die volgens de voorgeschreven bereidingswijzen werken, hun partijen rubber door een neutraal lichaam (veem, enz.) kunnen laten bemonsteren en een keuringscertificaat krijgen, als die monsters inderdaad aan de eischen blijken te voldoen.

Naast dit vulcanisatie-onderzoek werden andere eigenschappen van de rubber bestudeerd. Zoo de viscositeit, die waardevolle aanwijzingen over de kwaliteit bleek te kunnen geven. De viscositeit van een 1 % rubberoplossing in benzol is namelijk zeer gevoelig voor allerlei invloeden: niet alleen voor de „polymerisatiegraad” en voor de eventuele afbraak of oxydatie (harsvorming), maar ook voor kleine hoeveelheden van sommige bijbestanddeelen. Om den invloed van de laatste uit te schakelen werd de bepaling van de viscositeit in aangezuurd benzol ingevoerd.

In later jaren is de plasticiteit van de rubber zeer op den voorgrond gekomen. Voor de fabricatie moet de ruwe plantagerubber eerst met allerlei stoffen (vulstoffen, kleurstoffen, stoffen die aan het vulcanisaat bepaalde eigenschappen geven) gemengd worden en in een bepaalden vorm worden gebracht. De ruwe rubber is te stug voor die bewerkingen en moet eerst mechanisch geplasticeerd worden. Ook bij dit onderdeel stuitte de fabrikanten op groote varia-

¹⁾ Zie „Estate Rubber, its Preparation, Properties & Testing”, door Dr. O. de Vries, Hoofdstukken I—XV.

biliteit en allerlei bezwaren; ook hierover werd een uitgebreid systematisch onderzoek ingezet ongeveer in den geest als bij de vulcanisatie-eigenschappen. Dit onderzoek bleek echter veel gecompliceerder: bij de vulcanisatie gaat het in den grond om een of meerdere katalysatoren, die een chemische omzetting met daarmee samenhangende fysische veranderingen beïnvloeden, terwijl het bij de plasticiteit om een colloidchemisch probleem gaat met alle complicatie's daarvan. Het eerste stadium — de bestudeering van den invloed van allerlei factoren — is zoo goed als afgelopen²⁾; het verdere — uitwerken van standaardvoorschriften, standaardiseering van het product — moet nog aan de beurt komen.

Nader op details ingaan is in een kort overzicht als dit onmogelijk; stippen wij alleen nog even aan, dat voor de boven besproken onderzoeken jaarlijks ca. 2000 monsters door vulcanisatie worden onderzocht, waarvoor ca. 10.000 ringen op de Schopper rekmaschine worden getrokken ca. 3000 viscositeitsbepalingen en ca. 2000 bepalingen van de plasticiteit zijn jaarlijks noodig.

Behalve de rubber wordt ook de latex onderzocht, niet alleen omdat deze het uitgangspunt voor de rubber vormt, maar ook omdat latex meer en meer als zoodanig toepassing vindt. In verband met areometrische gehaltebepalingen werd het soortelijk gewicht uitvoerig bestudeerd en de samenhang daarvan met het rubbergehalte en de factoren, die daarop invloed hebben, opgehelderd; de viscositeit zoowel van verse latex als van het met ammoniak geconserveerde product werd nagegaan, enz.

Een zeer uitvoerig onderzoek werd gedaan over de coagulatievervalsingen, die in een vloeistof als latex bijzonder gecompliceerd zijn door de aanwezigheid van grootendeels nog onbekende bestanddeelen van allerlei aard. Niet alleen het verloop der coagulatie door natuurlijke verzuring, door zuren, zouten, organische vloeistoffen en andere stoffen werd nagegaan — waarbij de versvalsingen in onverdunde latex met ca. 35 % rubber interessante verschillen vertoonen met die in latex van verschillende verdunningen — maar speciaal werd ook aandacht gewijd aan het tot stand komen van den samenhang (coalescentie). Meestal treedt bij het coaguleren van Hevea-melk-sap direct stolling en vorming van een samenhangend coagulum in; men kan echter door bepaalde werkwijzen eerst een uitvloeking verkrijgen, en het was nu van veel belang om na te gaan hoe een dergelijk flocculaat overgaat in een samenhangend coagulum, vooral omdat rubber zulke werkwaardige eigenschappen heeft, wat samenhang betreft (rekbaarheid tot vele malen de oorspronkelijke lengte, enz.). De samenhang kan door allerlei agentien tot stand gebracht worden, o. a. sommige chemicaliën (thymol, β -naphthol) en organische vloeistoffen (b.v. alcohol), maar ook katalytisch door zeer kleine hoeveelheden van een in verse latex aanwezige stof met enzymachtige eigenschappen. De invloed van eiwitten (zoowel de in latex zelf aanwezige als andere, toegevoegde eiwitten) biedt een uitgebreid en buitengewoon interessant onderzoekingsveld; het zou te ver voeren hier een overzicht over de reeds gedane onderzoeken te geven³⁾.

Het spreekt vanzelf, dat naast deze onderzoeken van meer algemeen aard aan een inrichting als het Proefstation voor Rubber ook heel wat aan gewoon monsteronderzoek gedaan moet worden. De rubber is tengevolge van fouten bij de bereiding soms verontreinigd door stoffen, waarvan de natuur en herkomst moeten worden opgespoord; micro-organismen tieren er in de Tropen welig op, zoodra de omstandigheden gunstig zijn, en veroorzaken verkleuringen en vlekken — men beleeft daarbij interessante gevallen, die aan het detectivistisch talent van den onderzoeker hooge eischen stellen, zooals dat in elk keuringslaboratorium voorkomt. Chemicaliën voor de rubberbereiding moeten onderzocht, de daarvoor te stellen eischen van zuiverheid en gehalte vastgesteld worden; chemische analyse van rubber is in menig geval noodig. Een à tweehonderd rubbermonsters moeten gewoonlijk per jaar op uiterlijk en gebreken worden onderzocht; eenige honderden monsters chemicaliën komen binnen, terwijl een kleine duizend chemisch-analytische bepalingen gedaan worden.

Een overzicht van het chemisch werk, dat aan een Proefstation als het onze gedaan wordt, zou niet compleet zijn zonder een kort woord over de onderzoeken, die voor het cultuurgedeelte verricht worden. Grondonderzoek neemt daarbij een eerste plaats in; het zal den lezer bekend zijn, dat de grondanalyses voor de bergcultures door het Algemeen Landbouw Syndicaat gecentraliseerd zijn in het Agrogeologisch Laboratorium, dat de monsters van de verschillende Proefstations ontvangt, die volgens moderne methoden uitvoerig onderzoekt en de analyserapporten uitbrengt, die dan door het betreffende Proefstation tot een advies worden uitgewerkt. Landbouwscheikundig onderzoek over bemesting, cultuurmaatregelen, enz. neemt eveneens een belangrijke plaats in, al is men bij een jonge, overjarige cultuur als rubber nog lang niet zoo ver gevorderd als elders; analyse van meststoffen, desinfectanten enz. is nog van betrekkelijk geringen omvang.

Veelzijdigheid van het werk, waarbij wetenschappelijk gefundeerd onderzoekswerk afgewisseld wordt door vragen van direct belang, waarvoor snel een praktische oplossing gezocht moet worden, zijn kenmerken van wat er aan elk proefstation gebeurt. Bij rubber treedt chemisch en fysisch-mechanisch werk meer op den voorgrond dan bij sommige andere cultures; zeer stimulerend werkt daarbij, dat niet alleen andere rubbergebieden (Malaya, Ceylon) ook het hunne bijdragen en met de aldaar gevestigde collega's een levendige gedachtenwisseling plaats heeft, maar dat ook van de zijde van rubberfabrikanten in Amerika en Europa en speciaal van hun onderzoekingslaboratoria uit den aard der zaak groote interesse bestaat voor de onderzoeken, die aan producentenzijde verricht worden, zoodat men in voortdurend, levendig contact blijft met collega's in allerlei deelen van de wereld. De rubber-chemie biedt nog steeds problemen van de allereerste orde, en aan de oplossing daarvan mee te werken mag een groot voorrecht genoemd worden.

Buitenzorg, April 1928.

²⁾ Een samenvatting vinden degenen, die daarin belangstellen, in *Trans. Inst. Rubber Ind.* 3, 284 (1927).

³⁾ Een serie Mededeelingen verscheen in de jaargangen 1924—heden van het Archief voor de Rubbercultuur in Ned.-Indië.