

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING EN VAN
DE VEREENIGING VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE INDUSTRIE

Hoofredacteur: Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 15, telefoon 648
(part. adres: Hooge Rijnijk 11, telefoon 1449).

Redactie-Commissie: Dr. G. C. A. van Dorp, Prof. Dr. N. Schoorl, S. Schwarz, Dr. A. J. C. de Waal.

N.V. D. B. CENTEN's Uitgevers-Maatschappij, Amsterdam C., O.Z. Voorburgwal 115, Telefoon 48695.

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Aanbieden en gevraagde betrekkingen. — Oproep voor het Chemisch Analyst-examen. — Verslag 14e Conferentie over Voedingsmiddelen-scheikunde. — Nederl. Chemische Vereeniging, Nederlandsche Maatschappij ter bevordering der Pharmacie, Conferentie over Voedingsmiddelen-scheikunde: Verslag der XIVe Conferentie te Groningen op 5 Juli 1930. — Boekaankondigingen. — Persoonalia, enz. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Correspondentie, enz. — Vraag en aanbod.

MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Adresveranderingen:

Ir. R. Levison, Arnhem, Novalaan 35.
Ir. W. H. Koster van Grooss, Leeuwarden, Oostergrachtswal 39, leeraar Gem. H. B. S.
Dr. Ir. H. C. S. Snethlage, Amsterdam (Z.), Saxen Weimar-laan 36^u, p/a. den Heer Klink.
Dr. G. B. R. de Graaff, Sneek, Schoolstraat 48, leeraar Gymnasium.
Ir. Regina Cohen, Rijswijk (Z.-H.), Eiklaan 21, ass. Org. Scheikunde T. H.
Ir. A. Voet, Groningen, Folkingestraat 7^A, ing. bij de N. V. Scholtens Aardappelmeel fabrieken.
Mevr. Ir. G. M. C. Koning—Vrolijk, Postk. Tandjong Balei (Sum. O. K.), Hospitaal Negaga (N. O.-I.).
Dr. W. H. van Mels, Eindhoven, Pluierlaan 7.
Mej. Ir. A. R. Brandsma, Huizum (bij Leeuwarden), Schrans 82.

Tijdelijke adresverandering:

Dr. Joh. Booy, Innsbrück (Oostenrijk), Pension Winter, Claudiaplatz 3.

* * *

Aangeboden en gevraagde betrekkingen.

Gevraagde betrekkingen:

73. *Doctor in de scheikunde*, met praktijk als leider research-werk, wenscht anderen leidenden werkkring.

77. *Dr. ing. (phys. chem.)*, 43 j., langdurige praktijk (techniek en Keuringsdienst) zoekt betrekking.

79. *Bedrijfsleider*, met ervaring van fabricatie van anorg. chemische producten, zoowel in Nederland als in België, Duitsland en Frankrijk opgedaan, zoekt in Holland een passenden werkkring. Uitstekende getuigschriften en referenties ter beschikking.

81. *Scheik. ing. (vrl.)*, diploma 1927, met 2 jaar industrie-praktijk, zoekt betrekking.

85. *Scheik. ing.* met langdurige laboratorium- en bedrijfs-praktijk zoekt hem passende positie in binnen- of buitenland.

86. *Doctor in de scheikunde*, 25 jaar, met praktijk, zoekt werkkring in binnen- of buitenland, prima referentiën.

87. *Dr. in de scheikunde*, 26 jaar, met eenige praktijk in bacteriologie, org. en techn. chemie en levensmiddelenleer, zoekt werkkring.

88. *Chem. doct.*, oud 27 jaar, richting levensmiddelenleer en bacteriologie, met praktijk in org. chemie, zoekt anderen werkkring.

89. *Doctor in de scheikunde*, 25 jaar, met kennis der bacteriologie, zoekt werkkring in binnen- of buitenland.

90. *Chem. doct.*, oud 22 jaar, met kennis van bacteriologie en levensmiddelenleer, zoekt werkkring in binnen- of buitenland.

Men wordt verzocht kennis te geven, indien opnemings niet meer noodig is.

Dr. A. D. DONK, *secretaris-penningmeester*,
Verspronckweg 100, Haarlem, telef. 12928.

Oproep voor het Chemisch-Analystexamen, 2e Gedeelte, Diploma B

(analysten in laboratoria van wetenschappelijk chemisch onderzoek), te houden in October 1930 te Delft.

Aanmelding voor dit examen kan uiterlijk 20 September a.s. geschieden bij Dr. W. Meijer, Suezkade 155 te 's-Gravenhage, postrekening Nr. 105111, telefoon 33434.

De aangifte moet vergezeld gaan van:

1o. het getuigschrift van met goed gevolg afgelegd 1e Deel;
2e. opgave van twintig chemische preparaten, door den candidaat gemaakt en waarvan hij de voorschriften op het examen medebrengt, gewaarmerkt door hem (hen), die het dagelijksch en onmiddellijk toezicht op den candidaat heeft (hebben) uitgevoerd;

3o. een als onder Nr. 2 gewaarmerkte opgave omtrent den tijd (tenminste 2 jaar), gedurende welken de candidaat geregeld in een voor het doel geschikt laboratorium heeft gewerkt.

4o. storting van f 25.— op postrekening Nr. 105111.

N.B. Onvolledige aangiften kunnen oorzaak zijn, dat de candidaten niet worden opgeroepen.

Verzoeken geen geld of postwissels te zenden.

Verslag 14e Conferentie over Voedings- middelenscheikunde.

Van de op de 14e Conferentie over Voedingsmiddelen-scheikunde te Groningen gehouden voordrachten zijn in beperkt aantal bij den Secretaris, Dr. A. Massink, Sterreboosch 1, Utrecht, over-drukjes disponibel.

Zoolang de voorraad strekt, zal op verzoek toezending plaats hebben. Niet-ontvangen beteekent dus: voorraad op!

Boekbesprekingen van leden in Indië en van andere ver van Nederland wonende leden. Indien deze leden de titels van nieuwe boeken, waarin zij belangstellen, met de namen der uitgevers, aan de redactie opgeven, worden die boeken ter recensie aangevraagd (indien zij nog niet ontvangen of besproken zijn) en aan de bedoelde leden ter bespreking verzonden. Deze kunnen ook bepaalde rubrieken aan de redactie opgeven, waaruit zij gaarne boeken zouden recenseren. Met hun wensch wordt dan bij de verzending der ingekomen recensie-exemplaren rekening gehouden.

543(08)

NEDERL. CHEMISCHE VEREENIGING.
NEDERLANDSCHE MAATSCHAPPIJ TER
BEVORDERING DER PHARMACIE.
CONFERENTIE OVER VOEDINGS-
MIDDELENSCHEIKUNDE.

*Verslag der XIVe Conferentie te Groningen op
5 Juli 1930.*

Te 9¹/₄ u. wordt deze Conferentie, waarvoor de groote Collegekamer van het Organisch-chemisch Laboratorium der Rijks-Universiteit welwillend ter beschikking was gesteld, door den Voorzitter, Prof. Dr. E. C. van Leersum, geopend.

Van „talrijke aanwezigen” kon, vermoedelijk in verband met het naar omstandigheden vroege uur, niet gesproken worden. Geleidelijk steeg echter het aantal der aanwezigen van ca. 15 tot ruim 40. Evenals bij vorige Conferenties bestond het meeren-deel der deelnemers aan de Conferentie uit leden van de Nederl. Maatschappij ter bevordering der Pharmacie; bij volgende Conferenties zullen waarschijnlijk de omstandigheden zoodanig gewijzigd zijn, dat ook diegenen, die alleen lid zijn der Nederl. Chem. Vereeniging, van hun belangstelling, die ongetwijfeld „latent” aanwezig is, door het bijwonen der Conferentie kunnen doen blijken.

Als eerste spreekster verkrijgt het woord Mevr. Dr. N. L. Wibaut—Iseebree Moens voor haar voordracht over *Protozoologisch wateronderzoek*.

Bacteriologisch onderzoek is, zooals bekend zal zijn, nog altijd één der belangrijkste gidsen om verontreinigingen op het spoor te komen. Ik wil mij beperken tot de verontreiniging van water en het bacteriologisch onderzoek hiervan bepaalt zich vooral tot dat naar de hoeveelheid coli-bacteriën en streptokokken. Deze beide organismen, zijnde afkomstig uit het darmkanaal van warmbloedige dieren, doen, wanneer ze in het water aantoonbaar zijn, vermoeden, dat korter of langer geleden faecaliën in dat water zijn terecht gekomen, die, eventueel van infectieuze personen afkomstig, een gevaar kunnen opleveren voor degenen, die met dit water in aanraking komen.

Ik behoef er niet op te wijzen, dat een groot gedeelte van de bacteriologie medisch georiënteerd is; dat de kweekwijzen voor een deel zijn uitgewerkt in medische laboratoria en door bacteriologen, die den levensloop van tal van bacteriën, pathogene en onschadelijke in het menselijk lichaam vervolgden. Doch daarnaast hebben de bacteriologen zich beziggehouden met processen in de natuur, waarbij bacteriën betrokken zijn.

Tal van rottingsprocessen en de opbouw van de daaruit ontstane producten berusten uitsluitend op de werking van bacteriën en hun lichamen, hoe klein ook, vormen de eerste phase van levend eiwit, dat opgebouwd wordt uit zuiver chemische stoffen.

In de natuur is het water de bindingsstof en het oplosmiddel bij uitnemendheid en wanneer wij het verdere lot van deze eerste levende eiwitbouwstenen na willen gaan, dan moeten we deze niet alleen isoleeren op agarplaten en in het laboratorium gemaakte vloeistoffen, maar we moeten trachten ze in het water zelf te bestudeeren en meer nog ook

dat water zelf zoo min mogelijk in de laboratoriumsfeer brengen en zooveel mogelijk onder natuurlijke omstandigheden. Dan blijkt, dat de bacteriën niet uitsluitend organismen zijn, die chemische omzettingen veroorzaken, maar dat ze een bron van voedsel zijn voor een heirleger van andere wezens. Tal van hoogere organismen, waaronder ik b.v. de oesters en de mossels reken, waarschijnlijk ook raderdieren en wormen, zullen m.i. bij onderzoek blijken bacterie-eters te zijn, daar zij juist daar worden aangetroffen, waar bacteriologische omzettingen van organische stoffen domineeren, terwijl zij geenszins zijn gebouwd om opgeloste organische stoffen tot zich te nemen en voortreffelijk zijn toegerust tot het afzeven en verzamelen van kleine partikeltjes, waaronder de bacteriën te rekenen zijn. Ik wil hier echter uitsluitend de protozoën als bacterie-eters bespreken, ten eerste omdat ik mij beperken moet en ten tweede omdat ik over de verhouding tusschen bepaalde bacteriën en protozoën eenige onderzoekingen deed, waarvan ik hier iets wil mededeelen.

De protozoën of oerdieren hebben zich mogen verheugen in de belangstelling van de eerste natuuronderzoekers, die het voorrecht hadden met de microscoop te kunnen omgaan. Leeuwenhoek, Müller, Ehrenberg, hebben een groot aantal van deze oerdieren of protozoën afgebeeld en zich verlustigd in den gecompliceerden bouw dezer zoogenaamd laagstaande dieren.

De belangstelling voor de zuivere beschrijvende protozoölogie is verslapt, toen medici onder de protozoën verwekkers van ziekten ontdekten. Malaria-plasmodiën, spirochaeten, darmprotozoën hebben tientallen van jaren, en terecht, de volle belangstelling gevraagd. De zoölogen waren en zijn nog bezig met de vergelijkende anatomie, embryologie, physiologie, met afstammings- en erfelijkheidsproblemen en de bouwstenen daarvoor waren meer tastbaar en duidelijker te vinden bij de grootere dieren, dan bij de protozoën, die door menigvuldigheid, veelvormigheid en kleinheid den bioloog afschrikten.

Wil men van dieren uitmaken, niet alleen dat ze ergens voorkomen, maar waarom, dan moet men bovenal letten op het voedsel, dat zij nuttigen. Bij tal van visschen b.v. is het voedsel, dat zij gebruiken, de indicator, waarom ze in een bepaald water kunnen leven. En van bijna alle dieren is de mond zóó gebouwd, dat zij in staat zijn alleen maar een bepaald soort voedsel tot zich te nemen en het is dus duidelijk, dat zij dit zullen opzoeken en volgen. Dit principe is voor vele waterdieren de verklaring van het hier voorkomen, of het elders ontbreken. In de dierenwereld geldt bovenal *ubi bene ibi patria*.

Ik mag niet te uitgebreid worden en moet mij uitsluitend beperken tot het water als levensmilieu, nu het blijkt, dat de protozoën voor het meerendeel waterbewoners zijn. In alle wateren komen protozoën in tal van soorten in een buitengewoon groot aantal voor, en in verband met het bovengezegde, heb ik laten nagaan van de meeste in ons land voorkomende protozoën, waaruit hun voedsel bestaat. Mejuffrouw Dr. Verschaffelt heeft daarover langdurige onderzoekingen gedaan voor den Geneesk. en Gezondheidsdienst te Amsterdam. Zij heeft in haar proefschrift ± 500 soorten waterprotozoën, die in ons land voorkomen, in een zeer gedocumenteerde lijst bijeengebracht. In ruim 12.000 cul-

tures in den loop van de laatste 5 jaar gemaakt heeft zij kunnen constateeren, dat niet minder dan 80 van de 115 in het laboratorium gekweekte protozoën aangewezen zijn op bacteriën als voedsel, waaronder een klein aantal soorten grootere deeltjes tot zich kunnen nemen, waaronder propjes bacteriën zijn te rekenen. Van deze bacterie-etende protozoën komen de meeste zeer geregeld en in een groot aantal in al onze oppervlakte-wateren voor, terwijl bij nauwkeurig onderzoek noch het leidingwater, noch regenwater, noch grondwater vrij is van deze organismen.

In een uitvoerig onderzoek kon ik aantoonen, dat zelfs van zoogenaamde bronwateren ruim 70% bacteriën-etende protozoën bevatten. De protozoën, waar het hier om gaat, zijn krachtens hun bouw uitsluitend aangewezen op bacteriën als voedsel. Zij kunnen zich snel vermenigvuldigen, terwijl zij zich onder slechte omstandigheden (voedselgebrek) encysteeren en in den vorm van cysten niet alleen langen tijd kunnen honger lijden, maar ook koude, zuurstofgebrek, uitdroging en verspreiding door de lucht kunnen verdragen; worden zij als cysten in water gebracht, dan reageeren zij onmiddellijk op de aanwezigheid van bacteriën. Het spreekt vanzelf dat dergelijk toegeruste bacterie-jagers niet genegeerd kunnen worden bij de bestudeering van het verloop van bacteriologische processen in het water. Want of 't levenslot van de colibacteriën en de streptokokken wordt bepaald door de chemisch-fysische condities van het water en dan kunnen we in reageerbuizen en op agarplaten een goed beeld krijgen van den levensduur van deze bacteriën, of de protozoën hebben hierop invloed en dan moeten we in het water zelf en zonder uitsluiting van deze protozoën de biologie van deze bacteriën vervolgen. Want er is feitelijk geen water te vinden, dat geen protozoën bevat.

Wanneer men bacteriologen vraagt, of de colibacterie in oppervlaktewater zich vermeerderd, of dat zij afsterft, dan krijgt men daarop verschillende antwoorden. De hoeveelheid opgeloste organische stof, een vrij hoge temperatuur, de hoeveelheid zuurstof of koolzuur, zouden gunstige voorwaarden voor den groei zijn, terwijl lage temperatuur en daarnaast langdurige groei, gifstoffen, mogelijk afkomstig van opgeloste afgestorven coli's, alles samen te vatten onder den term van uitputting van het water, remmend en doodend zouden werken.

In het proefschrift van Jongbloed kan men vinden, dat de colibacteriën in verschillende wateren traag groeien en dat de z.g. afstervingskromme direct na de enting begint te dalen.

De onderzoekingen naar het blijven leven van typhus en coli-bacteriën in diverse wateren, in het laboratorium der afdeling Volksgezondheid in de laatste jaren in samenwerking met wijlen Dr. Planten en met Mej. Verschaffelt gedaan, geven andere uitkomsten. Wij vinden n.l. bij de infectie van door filtratie steriel gemaakt water geenszins, dat de coli afsterft, integendeel.

Deze waarnemingen, die wij gedaan hebben bij duinwater (fig. 1 e.v.), bij drinkwater, bij zwemwater, bij Schinkelwater, bij Vechtwater, bij gereinigd rioolwater, bij regenwater, en bij herhaling, werden, nadat wij reeds langen tijd ons daarmee bezighielden, bevestigd door de uitkomsten van dergelijke proeven

gedaan door Dr. Heymann, bacterioloog van de Gem. Waterleiding te Leiden, de zoogenaamde nagroei-

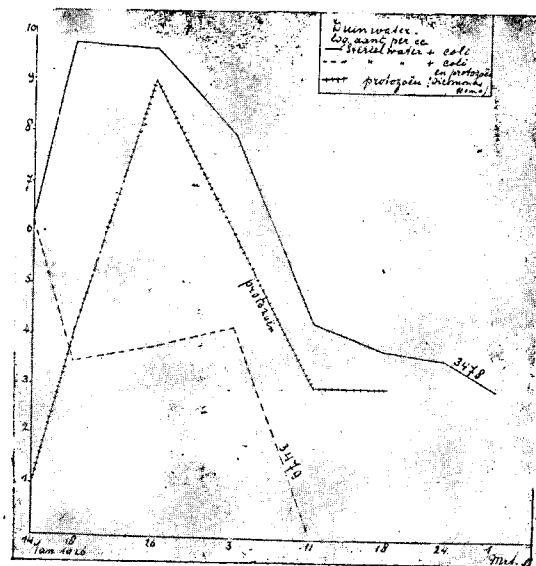


Fig. 1. Steriel duinwater geënt met colibacteriën; op de ordinaat de log. van de aantallen bacteriën, op de abscis de data; de getrokken lijn geeft weer den bacteriegroei zonder, de gestippelde dien met protozoën, de derde lijn het aantal protozoën, alles per cc.

proef met coli's in verschillende watersoorten. Ook hij vindt bij enting met coli niet alleen een opbloei van deze bacteriën, maar dat een groot aantal coli's zeer lang blijven leven (fig. 2.).

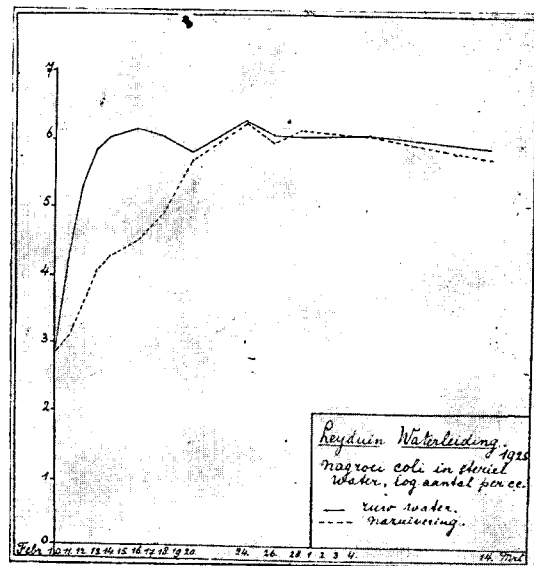


Fig. 2. Nagroei van colibacteriën; getrokken lijn in ruw water, gestippelde in water der zuiveringsinstallatie.

Het is zoowel bij hem als bij mij voorgekomen, dat onmiddellijk na de enting van op de gewone wijze gesteriliseerd water, binnen een à twee dagen alle coli's waren gestorven, zonder dat wij de oorzaak daarvan konden vinden en het merkwaardige was, dat in sommige gevallen ook de geënte protozoën niet bleven leven. Wat hiervan de oorzaak is, is ons onbekend en alleszins de moeite waard, om verder nagegaan te worden.

Vergelijkt men de uitkomsten, op dezelfde wijze in curve gebracht als in de proeven van Jongbloed¹⁾

¹⁾ Jongbloed, Het afsterven v. Bact. coli in steriel water. Acad. Prfschr. 1928.

en Louwe Kooymans²⁾, dan wijken de hier voor het blijven leven der coli's gevondene daarvan belangrijk af. Onze proeven werden echter ingezet met het doel om na te gaan, hoe het verloop van den bacteriegroei in water was, zonder en met protozoën. Dat protozoën op het algemeene beeld van het bacterieel verloop in zwemwater of in gereinigd afvalwater, of in regenwater, een grooten invloed hebben, was al lang bekend.

Het doel was nu, om eens stap voor stap coli's, naast protozoën in water gebracht, te vervolgen. Daar in mijn proeven de coli-bacteriën zich welig ontwikkelden, meende ik, dat de condities in het water goed waren en beter dan die van die onderzoekers, die geleidelijke afsterving constateerden. Alle coli's, voor deze proeven gebruikt, werden direct geënt van faecaliën.

Oude laboratoriumstammen heb ik nooit gebruikt.

Voor elk der proeven werd 2 liter water gebruikt, dat door den Seitz-filter was gesteriliseerd, daarna geënt met coli op bepaalde sterkte. De vloeistof werd in twee kolven gedaan, elk van één liter; de ééne kolf werd gesloten, terwijl bij de andere een zeer gering aantal protozoën werd gedaan, afkomstig van een reïncultuur van één bepaalde soort. Van deze reïncultuur werd op eenige dekglasplintertjes met een staafje een kleine hoeveelheid cultuurvloeistof gebracht, onder het microscoop het aantal aldus op een glassplinter geïsoleerde individuen geteld en dit in de kolf gegooïd, waarin het met coli geënte water zich bevond. Zoo kon men uitgaan van colicultures, waarin per liter één, drie, vijf of tien protozoën waren geënt.

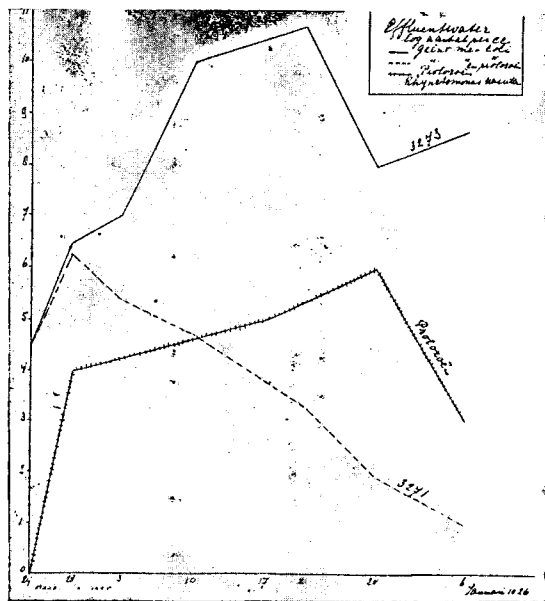


Fig. 3. Steriel gereinigd rioolwater, geënt met colibacteriën; getrokken lijn log. aantal bacteriën zonder, gestippelde lijn met protozoën, derde lijn die der protozoën.

De curven in fig. 1, 3 en 4 geven een duidelijk beeld, hoe de protozoën reageeren op de coli's door snelle vermeerdering. In vier dagen tijd zijn bij kamertemperatuur de protozoën van 5 per liter vermeerderd tot ruim 1 miljoen per cc. Daar de coli's hun eenige voedsel is, zal het niemand verwonderen, dat de vermeerdering van deze bacteriën, zooals die

²⁾ Louwe Kooijmans, Onderz. over de streptokokken uit verontreinigd water. Acad. Prfschr. 1930.

in de contrôle-vloeistof wordt waargenomen, van den aanvang af wordt onderdrukt. De zoogenaamde afstervingslijn, beter uithoudingslijn te noemen, van de coli daalt onmiddellijk na de enting. Na de eerste vermindering van het aantal coli's ontstaat een bepaalde verhouding tusschen coli's en protozoën, dan dalen beide lijnen langzaam.

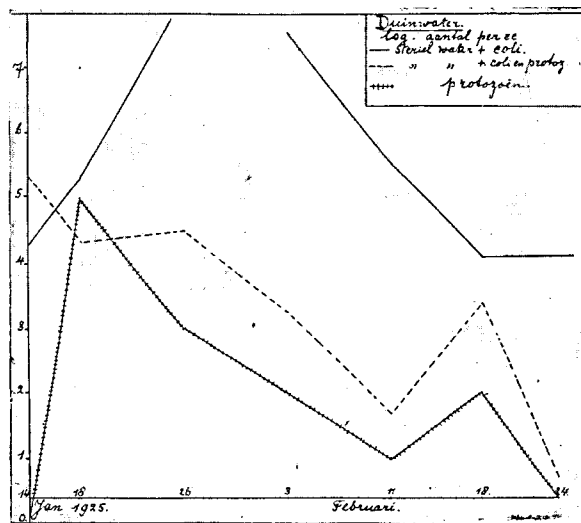


Fig. 4. Steriel duinwater, geënt met colibacteriën en protozoën, lijnen als in fig. 3.

De vraag is, en deze is van de grootste betekenis voor de practijk van het wateronderzoek, of de coli's tot de laatste kunnen worden weggegeten. Wat de coli's betreft, moet ik aannemen, dat dit wel 't geval is, te meer omdat het nu en dan door onbekende oorzaak voorkomt, dat de protozoën niet tot ontwikkeling komen en men dan onmiddellijk constateert, dat de coli's zich zeer sterk gaan deelen en dat aan den anderen kant, wanneer er wel protozoën aanwezig zijn en door welke oorzaak ook de coli's op het eind van de proef zich gaan vermeerderen, onmiddellijk de protozoën zich weer

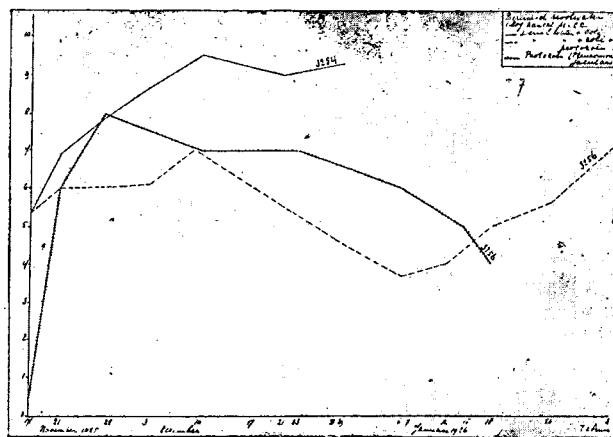


Fig. 5. Gereinigd rioolwater, gesteriliseerd en geënt met colibacteriën; getrokken lijn zonder protozoën, gestippelde lijn met protozoën; derde lijn verloop der protozoën (*Pleuromonas jaculans*).

sterker gaan ontwikkelen, tot een rustpunt is ingetreden, dat hierin bestaat, dat het water vrij is van bacteriën en dat de protozoën geëncysteed op den bodem voorkomen.

Waren de tot nu toe vermelde proeven genomen met *Cyclidium glaucoma* en *Oicomonas termo*, wij

hebben ook met *Pleuromonas jaculans* gewerkt. Het bleek, dat de laatste soort niet de overhand krijgt over de coli-bacteriën. Op den langen duur winnen de bacteriën het (fig. 5). Het is gewenscht in die richting verdere proeven te doen. Het is ons nl. herhaaldelijk gebleken, dat oppervlakte-water bv. uit den Schinkel bij Amsterdam, dat verondersteld mag worden geregeld met rioolwater vermengd te zijn, anders reageert dan Duinwater of Vechtwater. Ook bij vroegere proeven met opzettelijk bijgevoegde typhus-bacteriën kon in slootwater worden vastgesteld, dat dit water evenals dat uit de Schinkel zich minder agressief tegenover de infectie gedroeg, ondanks een voldoende aantal protozoën. Moeten wij aannemen dat in dergelijk water de coli- en typhus-bacteriën bijzonder gunstige groei-voorwaarden vinden of mogen wij de oorzaak in een mindere activiteit der protozoën zoeken? Persoonlijk ben ik geneigd tot deze laatste opvatting.

De uitkomsten van het colionderzoek van drinkwater of van zwemwater geven nog steeds geen antwoord op de vraag, hoe lang het geleden is, dat de besmetting met de darmbacteriën heeft plaats gehad. Noch het glucose-lactose-onderzoek, de z.g. gaslijn, noch dat der streptokokken als begeleiders van de coli, geeft feitelijk voldoende houvast voor den ouderdom van de begeleidende colibacteriën. Protozoologisch onderzoek zou ook hier meer licht kunnen brengen.

Wordt nl. van water in het laboratorium een bacteriologisch-protozoologisch analyse gemaakt, dan vormen de uitkomsten als het ware een momentopname van een biologisch proces. Heeft de infectie kort geleden plaats gehad, dan krijgt men een stijgend aantal protozoën en een dalend aantal bacteriën, is de infectie ouder, dan krijgt men, zoodra een evenwicht is ingetreden, een daling der hoeveelheid van beide organismen.

Nu meen ik, dat hierin een oplossing kan zitten voor de vraag, of een water korter of langer geleden met coli's is besmet. Immers water, dat een enkele maal verontreinigd is, zooals b.v. leidingwater, dat men met coli begiftigt, reageert anders dan slootwater uit de omgeving van Amsterdam, waarvan men mag aannemen, dat het voortdurend aan faecale besmetting blootstaat. Een heftig reageren van de protozoën en een snel wegwerken van een opzettelijk ingebrachte coli-infectie wijst op een éénmalige, kort geleden plaats gehad hebbende besmetting. Een langzame reactie van de protozoën wijst erop, dat deze de opzettelijk ingebrachte bacteriën als iets volkomen bijkomstigs beschouwen, die in het evenwicht, dat tengevolge van herhaalde en oudere infecties is ingetreden, geen storing brengen.

Discussie: Prof. Dr. H. J. Backer vraagt, of de onderzoekingen van spreekster hebben geleid tot een toepassing van opzettelijke toevoeging van protozoën ter verwijdering van bacteriën b.v. uit zwemwater? Mevrouw Wibaut noemt als voorbeelden van praktische toepassing: 1. het rijpen van filters, 2. het enten van oxydatiebedden met oude modder.

Ook de Voorzitter stelt aan de inleidster nog enkele vragen, o.a. vraagt hij, of onderzoekingen verricht zijn over de betrekking, die mogelijk bestaat tusschen bacteriophag en protozoo. Hierop

antwoordt Mevr. Wibaut, dat de rol van den bacteriophag in water niet zoo belangrijk is, als wel gedacht is.

De Voorzitter bedankt vervolgens Mevr. Wibaut voor haar zeer interessante mededeelingen.

In de tweede plaats wordt het woord verleend aan Dr. Jac. van der Spek, die, mede namens Dr. D. J. Hissink, spreekt over: *Bodem, bemesting en scheikundige samenstelling van de oogstproducten.*

De voedingswaarde van de voedingsmiddelen hangt niet alleen van de gehalten aan organische bestanddeelen af, maar ook van die aan anorganische bestanddeelen, aangezien ook deze in het levensproces — zoowel van mensch als dier — een zeer groote rol spelen. En toch wordt aan deze minerale stoffen bij de voeding wel eens te weinig aandacht geschonken.

Zoo werd vroeger de voederwaarde van gras en hooi hoofdzakelijk beoordeeld naar de gehalten aan eiwit, vet en koolhydraten. Maar vooral in de laatste jaren is men steeds meer tot de overtuiging gekomen, dat deze voederwaarde voor een belangrijk deel ook afhangt van het gehalte aan minerale bestanddeelen. Onvoldoende voorziening met minerale stoffen, vooral phosphorzuur en kalk, bleken bij het vee ziekelijke afwijkingen te kunnen veroorzaken en tot onvoldoende productie en groei aanleiding te kunnen geven¹⁾.

Melk bevat veel mineralen, vooral kalk. Bij groote melkgiften zal dus zeer veel kalk aan het melkvee onttrokken worden. En daar men de melkproductie steeds tracht op te voeren, zal men er voor moeten zorgen, dat het voedsel van het melkvee, o.a. het gras en hooi, vooral veel kalk, maar ook voldoende andere minerale bestanddeelen bevat.

De kennis van de scheikundige samenstelling van de anorganische bestanddeelen in de oogstproducten is dus, voor de bepaling van de voedingswaarde van de voedingsmiddelen, van even groot belang als die van de scheikundige samenstelling van de organische bestanddeelen.

Van welke factoren de scheikundige samenstelling van de aschbestanddeelen der plant, dus die der anorganische bestanddeelen, afhankelijk is, moge ik U hier in het kort weergeven.

De scheikundige samenstelling van de plant is voor alle planten niet gelijk, ook niet bij planten, die op eenzelfde bodem gekweekt, of die in eenzelfde voedingsvloei-stof gegroeid zijn.

Zoo bevatten zekere plantengroepen, grassen en graansoorten, en de paardestaarten, veel kiezelzuur, terwijl deze stof bij vele andere gewassen slechts in sporen is aan te toonen, niettegenstaande de groote hoeveelheden, die men in de meeste grondsoorten er van aantreft. Sommige planten hebben voor hun voeding grotere hoeveelheden kali noodig dan andere. Tot deze „zoogenaamde kaliplanten” behooren voederbieten, suikerbieten en aardappelen. Deze planten bevatten veel meer kali dan de granen. De klaverachtige gewassen (klavers, luzerne) bezitten een bijzonder hoog kalkgehalte, waardoor zij den naam van „kalkbeminende” planten hebben gekregen.

De scheikundige samenstelling van de plant is dus zonder twijfel van den aard van de plant afhankelijk.

¹⁾ B. Sjollema, Landbouwk. Tijdschr. 1929, 684.

De vraag rijst nu, of de scheikundige samenstelling van de plant ook afhankelijk is van de grondsoort, waarop de plant is verbouwd.

Ten einde deze vraag te kunnen beantwoorden, moge hier vooraf kort uiteengezet worden, hoe de bodem, in staat om een plantengroei voort te brengen, met andere woorden de bouwaarde, gevormd is en op welke wijze de voornaamste voedingsstoffen voor de plant in den bodem voorkomen.

De aardbol bestaat uit gesteenten. Overal waar deze aan atmosferische invloeden blootstaan, verweeren zij. Deze invloeden zijn voornamelijk van physischen en chemischen aard. Door de physische invloeden worden de gesteenten vergruisd, waardoor zij gemakkelijker voor de verdere verweering toegankelijk zijn.

Deze verdere verweering, in hoofdzaak de chemische, bestaat uit de oplossende, uitloogende en oxydeerende werkingen, die water, koolzuur en zuurstof uitoefenen. Door deze invloeden wordt de samenhang van de gesteenten verbroken en de samenstelling er van gewijzigd, waardoor ten slotte de gesteenten in fijnkorrelige aggregaten veranderd worden, geschikt om een plantenvegetatie te dragen.

Onze Nederlandsche bodem (bouwaarde) is in hoofdzaak gevormd uit graniet, dat uit de mineralen kwarts, glimmer en veldspaat bestaat. Terwijl deze mineralen nagenoeg niet in staat zijn de planten van de noodige voedingsstoffen te voorzien, is dit met het verweeringsproduct — dat men „klei” kan noemen — wel het geval.

Zoodra zich op den bodem een plantenvegetatie heeft kunnen ontwikkelen, laat deze in den bodem organische stoffen achter, die eveneens verweeren en daarbij in „humus” overgaan. En evenals de verweerde minerale bestanddeelen hebben ook de goed vergane plantenresten hoogere waarde voor de plantenvoeding dan de nog niet vergane.

In den bodem vindt men dus onverweerde en verweerde minerale bestanddeelen van verschillende afmetingen en samenstelling en onverweerde en verweerde organische stoffen. Van deze bevatten in de Nederlandsche gronden voornamelijk de verweerde minerale en organische bestanddeelen — de kleihumussubstantie — de stoffen, die voor de plantenvoeding in aanmerking komen.

Op welke wijze komen de voedingsstoffen voor de kleihumussubstantie voor?

De kleihumussubstantie is in staat de basen in den bodem (calcium, magnesium, kalium, natrium en ammonia) vast te leggen, te adsorbeeren. Deze geadsorbeerde basen kunnen, wanneer zij met in water opgeloste zouten in aanraking komen, gemakkelijk met de basen van deze zouten omwisselen, waardoor zij in de oplossing overgaan. Bij bemesting bijv. met chilisalpeteer (NaNO_3) heeft dit uitwisselingsproces plaats. De chilisalpeteer lost in het bodemvocht op en nu wisselt een gedeelte van de zich in oplossing bevindende Na-ionen met een gedeelte van de aan de kleihumussubstantie geadsorbeerde Ca-, Mg- en K-ionen om. Door deze omwisseling gaan de aan de kleihumussubstantie geadsorbeerde basen in de bodemoplossing over en kunnen dan door de plantenwortels worden opgenomen. Ook het koolzuurhoudende bodemvocht kan de geadsorbeerde basen aan de kleihumussubstantie onttrekken en in oplos-

sing brengen. In de plaats van de onttrokken basen komt dan, zooals tegenwoordig algemeen wordt aangenomen, waterstof. De bodem wordt daardoor armer aan basen en dientengevolge zuurder.

Het phosphorzuur wordt niet door de kleihumussubstantie vastgelegd. De oplosbare phosphorzuren zouten komen in den bodem met calcium-, ijzer- en aluminiumverbindingen in aanraking, waarmede zij in water meer of minder onoplosbare phosphaten vormen. Zij blijven als het ware als vaste bodembestanddeelen achter, die door het koolzuurhoudende bodemvocht weer ten deele kunnen worden opgelost.

Het adsorptievermogen van den bodem is dus voor de plantenvoeding van groot belang. Het zorgt er voor, dat de meeste plantenvoedingsstoffen niet geheel door het regenwater uit den bodem worden uitgewasschen — hetgeen in een humid klimaat als het onze anders wellicht zou kunnen gebeuren — en bovendien, dat de bodemoplossing niet een te sterke of te zwakke concentratie aan voedingsstoffen krijgt.

Uit hetgeen ik omtrent de vorming van den bodem heb gezegd, zal het duidelijk zijn, dat, afhankelijk van den aard en het stadium van de verweering en van de hoeveelheid van de verweeringsproducten, er verschillende grondsoorten zullen ontstaan en dat deze, reeds van nature, niet even rijk aan plantenvoedingsstoffen zullen zijn. En aangezien de rijkdom van den grond aan plantenvoedsel zich in de scheikundige samenstelling van zijn oogstproducten afspiegelt, zooals de volgende voorbeelden nader zullen aantoonen, zal de scheikundige samenstelling van de plant ook afhangen van de grondsoort, waarop de plant is verbouwd.

De volgende analyse-cijfers zijn ontleend aan een verhandeling van Maschhaupt en Meijers²⁾ en hebben betrekking op roode klaver, verbouwd op een zavelgrond (normaal bemest), een Dollardkleigrond (afkomstig uit den Nieuwlanderpolder, ingedijkt 1701) en een Dollardkleigrond, kweldergrond (onbemest).

De zavelgrond bevat ongeveer half zooveel verweerde minerale bestanddeelen als de Dollardkleigronden. De Dollardkleigrond uit den Nieuwlanderpolder is ouder dan de kweldergrond; daardoor is hij meer door het regenwater uitgeloozd en dientengevolge armer aan plantenvoedende bestanddeelen. De kweldergrond was nauwelijks aan de inwerking van het zeewater onttrokken.

	De droge stof bevat in procenten:		
	Zavelgrond.	Dollardkleigrond.	
		Kwelder.	Nieuwlanderpolder.
Kali (K_2O)	1.34	4.69	2.78
Natron (Na_2O)	0.59	0.26	0.17
Kalk (CaO)	2.96	1.40	2.37

Zonder verder op deze analyse-cijfers in te gaan, wil ik er alleen op wijzen, dat de gehalten aan kali, natron en kalk van de klaver op deze drie zeer uiteenlopende grondsoorten zeer verschillend zijn.

Veengronden zijn over het algemeen arm aan kali en phosphorzuur. Men mag dus verwachten, dat

²⁾ J. G. Maschhaupt en P. G. Meijers, Groninger Landbouwblad 14 Febr. 1925 (6e jaarg., No. 24).

deze armoede zich ook in de scheikundige samenstelling van op veengrond geoogste producten zal weerspiegelen. Inderdaad vond Hissink³⁾, dat hooi uit Portengen (Utrecht), gewonnen op een geheel onbemesten, venigen, zwak zuren bodem, slechts 0.46 pct. kalk, 0.89 pct. kali en 0.19 pct. phosphorzuur bevatte, bij een vochtgehalte van het hooi van 15 pct.

Als gemiddelde cijfers voor hooi van met kali en phosphorzuur verzadigde weideplanten geeft Wagner⁴⁾ op 2 pct. kali en 0.65 pct. phosphorzuur bij een vochtigheidstoestand van het hooi van 15 pct. Vergelijkt men nu bovenstaande cijfers met de normen van Wagner, in het midden gelaten of deze normen voor alle grondsoorten en klimatologische verhoudingen geheel juist zijn⁵⁾, dan mag men zonder eenigen twijfel aannemen, dat gehalten van 0.89 pct. kali en 0.19 pct. phosphorzuur in hooi laag zijn.

De armoede van den veengrond aan kali en phosphorzuur komt dus in de scheikundige samenstelling van het hooi tot uiting.

Door een zoogenaamde totaal-analyse van den grond kunnen we nu den totalen voorraad aan plantenvoedende bestanddeelen, die in den bodem aanwezig is, leeren kennen. Van deze bestanddeelen komt een gedeelte eerst in den loop der jaren, in ons klimaat eerst in den loop der eeuwen, voor de planten beschikbaar. Bovendien worden, tenminste bij de hoogere planten, alle voedingsstoffen, die aan den bodem onttrokken worden, in den vorm van zeer verdunde oplossingen in water door de wortels opgenomen. Een nauwkeurige bepaling van de in den bodem aanwezige voedingsstoffen zegt ons dus weinig omtrent den vruchtbaarheidstoestand van den bodem. Het komt op de gehalten aan oplosbare, d.w.z. voor de plant opneembare, voedende bestanddeelen aan.

Zoo vond Maschhaupt⁶⁾, dat het stroo van graangewassen, afkomstig van een zwaren, ouden, kleigrond veel meer SiO_2 bevatte dan het stroo van dezelfde graangewassen op een zandgrond verbouwd. De zandgrond bevat zonder twijfel veel meer kiezelzuur dan de kleigrond, maar het kiezelzuur van dezen laatsten is blijkbaar in grootere mate in oplosbaren, dus opneembaren, vorm aanwezig.

Dezelfde onderzoeker nam bij bieten waar⁷⁾, dat toediening van een in de praktijk gebruikelijke phosphorzuurbemesting op het P_2O_5 -gehalte van biet en loof op een kleigrond, rijk aan phosphorzuur, geen duidelijken invloed had uitgeoefend, daarentegen op een veengrond het P_2O_5 -gehalte van biet en loof vrij belangrijk had verhoogd. Er was geen noemenswaard verschil in opbrengst, noch aan biet, noch aan loof tusschen het met en zonder phosphorzuur bemeste gedeelte, zoowel op den kleigrond als op den veengrond.

Men zou nu kunnen meenen, dat op den kleigrond reeds zonder phosphorzuurbemesting een

P_2O_5 -gehalte in biet en loof bereikt was, dat niet overschreden kon worden. Dit was echter niet het geval: de P_2O_5 -gehalten op den veengrond waren nog aanzienlijk hooger.

Zeër waarschijnlijk hangt het verschil in invloed van de phosphorzuurbemesting op het gehalte aan P_2O_5 hiermee samen, dat in den kleigrond zeer veel stoffen (calcium-, ijzer-, aluminiumverbindingen) aanwezig zijn, die het phosphorzuur kunnen binden en daardoor onoplosbaar kunnen maken, althans kunnen overvoeren in een voor de plant niet opneembaren vorm. In den veengrond is dit niet — of althans in mindere mate — het geval, en in veengronden bestaat dus de mogelijkheid, dat de P_2O_5 -concentratie van het bodemvocht door de phosphorzuurbemesting aanmerkelijk stijgt.

Uit de enkele voorbeelden, die ik hier gegeven heb en waaraan nog vele zijn toe te voegen, blijkt duidelijk, dat er een verband bestaat tusschen de scheikundige samenstelling van de plant en de grondsoort, waarop die plant is verbouwd.

Aangezien de rijkdom aan voor de plant opneembare voedingsstoffen in den bodem zeer verschillend kan zijn, is het mogelijk, dat de plant in sommige gevallen niet voldoende plantenvoedsel in den bodem te harer beschikking vindt. In deze gevallen zal men door bemesting het tekort aan opneembare voedingsstoffen in den bodem dienen aan te vullen en de vraag rijst nu, of ook de bemesting op de scheikundige samenstelling van de plant haren invloed doet gelden.

Dat bemesting invloed op de chemische samenstelling van de plant heeft, daarvan zijn uit de literatuur gevallen genoeg bekend. Zoo vond Maschhaupt⁸⁾, om een enkel voorbeeld te noemen, op verschillende grondsoorten (heide, veen, broekgrond) in het stroo van haver bij bemesting met kainiet (dat rijk aan chloriden is) een hooger Cl- en een lager SO_3 -gehalte dan bij bemesting met patentkali, dat meer sulfaten bevat dan kainiet.

Toch zal men bij het geven van eene bemesting het volgende wel in het oog dienen te houden.

Toevoeging aan den bodem van een voedingsstof heeft gewoonlijk een vermeerdering van den oogst ten gevolge. Hierdoor stijgt in de meeste gevallen niet alleen de totale hoeveelheid van deze voedingsstof, door de planten opgenomen, maar ook het procentisch gehalte aan deze voedingsstof in de planten. Bovendien kan hierdoor een daling van het procentisch gehalte aan andere voedingsstoffen plaats vinden, vooral aan die voedingsstoffen, die in geringe mate in den bodem, in voor de plant opneembaren vorm, voorhanden zijn.

Een paar voorbeelden mogen dit nader toelichten.

Volgens onderzoekingen van van Daalen⁹⁾ had ten gevolge van eene kalibemesting op grasland een oogstvermeerdering plaats, waarbij zoowel de totale hoeveelheid opgenomen kali, als het procentisch gehalte van de kali in den oogst, waren toegenomen. Maar tengevolge van de oogstvermeerdering door de kalibemesting was het kalkgehalte van het gras verlaagd, ofschoon de totale hoeveelheid kalk in den oogst slechts weinig veranderd was. Tenge-

³⁾ D. J. Hissink, Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations 24, 95 (1920).

⁴⁾ P. Wagner, Anwendung künstlicher Düngemittel, Berlin 1920, blz. 155.

⁵⁾ Zie Proefschrift C. K. van Daalen, Wageningen, 1928.

⁶⁾ J. G. Maschhaupt, Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations 22, 49 (1918).

⁷⁾ Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations 28, 130 (1923).

⁸⁾ J. G. Maschhaupt, Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations 22, 97 (1918).

⁹⁾ C. K. van Daalen, Proefschrift Wageningen, 1928, blz. 110.

volge van deze bemesting zou een gras verkregen kunnen worden met te veel kali en te weinig kalk, wat weer tot ziekelijke afwijkingen bij het vee aanleiding kan geven.

In het proefveldenverslag Overijssel 1927¹⁰⁾ wordt een bemestingsproef op grasland te Markelo (kleigrond) met stikstof in den vorm van chilisalpeteer besproken. Het geheele perceel had een kalibemesting en een phosphorzuurbemesting, dit laatste als slakkenmeel, dus in gebonden vorm, ontvangen. Door de stikstofbemesting was de opbrengst aan hooi verhoogd en daardoor was de totale hoeveelheid phosphorzuur in den oogst toegenomen, maar een stijging van het phosphorzuurgehalte in het hooi was niet waar te nemen. Aangezien op een dergelijk proefveld te Rijssen op leemhoudenden zandgrond naast eene vermeerdering van den oogst ook een stijging van het phosphorzuurgehalte door de stikstofbemesting werd geconstateerd, zou de conclusie getrokken kunnen worden, dat het proefveld te Markelo te arm aan opneembaar phosphorzuur is, althans armer dan het proefveld te Rijssen.

Ook Hissink¹¹⁾ vond bij zijne bemestingsproeven in 1900/1901 op Deli, dat een kalibemesting bij tabak een daling van de procentische gehalten van enkele andere bestanddeelen in de tabak ten gevolge had; maar tevens constateerde hij bij deze proeven, dat, door vermeerdering van den oogst, zelfs een daling van het procentisch gehalte aan kali in de tabak van de met kali bemeste velden plaats vond, terwijl natuurlijk in totaal meer kali op deze velden werd geoogst.

Het is dus ook mogelijk, dat tengevolge van eene bemesting met een bepaald bestanddeel een oogstvermeerdering plaats heeft, waarbij wel de totale hoeveelheid van dit bestanddeel, door de oogstproducten opgenomen, stijgt, maar het procentisch gehalte van dit bestanddeel in de oogstproducten gelijk blijft, ja zelfs daalt, zooals ook nog uit het volgende voorbeeld blijkt.

In 1913 werden door Hissink¹²⁾ hooimonsters, afkomstig van een bekalkingsproefveld in den Tielerwaard onderzocht. De bodem bestond uit laag gelegen kleigrond; het land werd nooit bemest. De opbrengst aan hooi op de bekalkte perceelen was aanzienlijk hooger dan op de onbekalkte perceelen, zoodat op de eerstgenoemde perceelen per ha. meer kalk geoogst werd; maar het gehalte van het hooi aan kalk bleek door de kalkbemesting gedaald te zijn. Hieruit kon de conclusie getrokken worden, dat de gegeven kalkbemesting niet voldoende was geweest.

Bij bemesting van graslanden is verder niet uit het oog te verliezen, dat door bemesting de botanische samenstelling van het grasbestand gewijzigd kan worden, wat weer eene wijziging van de scheikundige samenstelling van het gras of hooi ten gevolge kan hebben.

Zoo vond van Daalen¹³⁾, dat gebruik van veel stikstof op hooiland het kalkgehalte van het hooi

gevoelig doet dalen, maar tevens constateerde hij, dat door eene stikstofbemesting de klavers teruggedrongen werden, terwijl de grassen procentisch vooruitgingen. Nu staat het wel vast, dat klavers (leguminosen) zeer rijk aan minerale bestanddeelen, in het bijzonder aan kalk, zijn en grassen (gramineeen) relatief rijker aan phosphorzuur. Als gemiddelde cijfers voor leguminosen en gramineeen geeft Striegel¹⁴⁾ de volgende gehalten op, omgerekend op een vochtigheidstoestand van 15 pct.:

	Leguminosen.	Gramineeen.
Kalk (CaO)	2.1 pct.	0.5 pct.
Kali (K ₂ O)	2.3 „	1.6 „
Phosphorzuur (P ₂ O ₅)	0.55 „	0.38 „

Door vermindering van klavers in het grasbestand zal dus het gehalte aan kalk van het hooi dalen en dit kan in sommige gevallen een nadeeligen invloed, o. a. op de melkproductie van het vee, hebben.

Het effect van eene bemesting op de scheikundige samenstelling van de oogstproducten zal dus afhangen van de gehalten aan voor de plant opneembare voedingsstoffen, die reeds in den bodem aanwezig zijn. Dit effect zal dus in verschillende gevallen zeer uiteenloopen. Zal het effect van eene bemesting met een voedingsstof rationeel zijn, dan zullen de andere voedingsstoffen in voldoende mate in opneembare vorm in den bodem aanwezig moeten zijn. Tevens zal het voor een doelmatige bemesting ook noodzakelijk zijn, dat men de juiste verhouding kent, waarin de minerale bestanddeelen in de verschillende gewassen moeten voorkomen, om het beste gewas te geven.

We hebben gezien, dat de scheikundige samenstelling van de plant in eerste instantie van den aard van de plant afhankelijk is, maar dat er ook een verband bestaat tusschen de scheikundige samenstelling van de plant en de grondsoort, waarop de plant is verbouwd, alsmede van de bemesting, die gegeven is.

Bij bemesting met een bepaald bestanddeel kunnen zich dan de volgende gevallen voordoen:

1°. dat, ten gevolge van oogstvermeerdering, de totale hoeveelheid van dit bestanddeel in de oogstproducten stijgt, en tevens ook het procentisch gehalte, terwijl het procentisch gehalte aan een ander bestanddeel of andere bestanddeelen gelijk blijft of daalt;

2°. dat, ten gevolge van oogstvermeerdering, wel de totale hoeveelheid van het bestanddeel, waarmee bemest is, in de oogstproducten stijgt, maar het procentisch gehalte aan dit bestanddeel gelijk blijft of zelfs daalt.

Verder heb ik er op gewezen, dat het niet op de totale hoeveelheid van een plantenvoedend bestanddeel, die in den bodem aanwezig is, aankomt, maar op den oplosbaarheidsgraad van dit bestanddeel in het bodemvocht, op den graad van opneembaarheid hiervan voor de plant.

Het is dan ook door een scheikundig bodemonderzoek alleen niet mogelijk vast te stellen, of een grond te weinig van een plantenvoedend bestanddeel bezit en bemesting daarmee noodzakelijk is. Maar ook de bepaling van de scheikundige

¹⁰⁾ Verslag van de proefvelden in West- en Oost-Overijssel over het jaar 1927, blz. 46.

¹¹⁾ D. J. Hissink, J. Landwirtschaft 1905, 135

¹²⁾ D. J. Hissink, Jaarverslag van het Natuurwetenschappelijk Gezelschap te Wageningen over 1913-1914.

¹³⁾ Proefschrift Wageningen 1928, blz. 70.

¹⁴⁾ Landw. Jahrbücher 43, 357 (1912).

samenstelling van de oogstproducten is hiertoe niet in staat.

De scheikundige samenstelling van de plant is, behalve van bovengenoemde factoren, o.a. ook afhankelijk van het groeistadium van de plant. Jonge planten nemen in hun jeugd steeds meer minerale bestanddeelen op, waardoor het gehalte stijgt, om echter later weer af te nemen. Het tijdstip, waarop de scheikundige samenstelling van de plant bepaald wordt, is dus van invloed op de uitkomst, die men daarvoor verkrijgt. Maar ook de weersomstandigheden zijn op de scheikundige samenstelling van de plant van invloed. Droogte schijnt bijv. ongunstig op het fosforzuurgehalte van het gras te werken. Door groote droogte kan de opbrengst van een gewas zeer gedrukt worden. En elke oorzaak, die de opbrengst doet dalen, doet de gehaltcijfers van de minerale bestanddeelen stijgen.

De eenige weg om de behoefte van den bodem aan bemesting te leeren kennen is het aanleggen van goede proefvelden, waarbij niet alleen de oogst gewogen en de scheikundige samenstelling van de oogstproducten bepaald wordt, maar waarbij ook de bodem zelf, zoo uitgebreid mogelijk, scheikundig wordt onderzocht, terwijl bij graslandonderzoek de bepaling van de botanische samenstelling van het gras niet mag worden vergeten.

Toegegeven moet worden, dat het onderzoek op deze wijze opgevat zonder twijfel veel tijd kost, maar alleen langs dezen weg zal het mogelijk zijn met de noodige kennis van zaken een gewaste verbouwen, waarvan de scheikundige samenstelling zoo goed mogelijk aan de behoeften van mensch en dier voldoet.

Discussie: Dr. J. F. Reith vraagt, of de spreker mogelijk inlichtingen kan geven over de vraag, of de variëteit van de plant invloed heeft op de scheikundige samenstelling, bij kweeking op denzelfden bodem. Ook stelt hij de vraag, in hoeverre het seizoen van oogsten invloed uitoefent op de gehalten aan minerale bestanddeelen. Spreker beantwoordt beide vragen.

Mevrouw Dr. N. L. Wibaut-Isebree Moens vraagt een inlichting over de grootte van een hooimonster, omdat hooi een zoo heterogeen mengsel is. Deze vraag wordt door Spr. beantwoord.

Naar aanleiding van deze vraag deelt Dr. Hissink nog mede, dat steeds zeer groote monsters hooi voor het onderzoek genomen werden. Op het laboratorium werden deze monsters fijngehakt of geknipt en daarna gemalen. Op deze wijze werd een vrij goed gemiddeld monster verkregen. Voor het onderzoek bleek het wenschelijk, het malen met een speciale molen tot stoffijn voort te zetten.

Dr. Hissink onderschrijft verder hetgeen door Dr. van der Spek betoogd is, n.l. dat het scheikundig onderzoek nog niet in staat is, op afdoende wijze den bemestingstoestand van den grond te bepalen. Dat met dit onderzoek toch wel iets bereikt kan worden, is mede gebleken uit het onderzoek van den grond van den eersten Zuiderzeepolder, den Andijker Proefpolder, welke — volgens spreker's onderzoek — geen behoefte aan een bemesting met fosforzuur en kali en een matige behoefte aan stikstof zou bezitten, wat de in de jaren 1929 en 1930 genomen bemestingsproeven ook aantoonde.

Spreker wenscht nu evenwel de opmerking te maken, dat dezelfde vraag, of een scheikundig onderzoek van den grond de physiologische waarden van de bestanddeelen van den grond voor de plantenvoeding weergeeft, ook — mutatis mutandis — gesteld moet worden bij het scheikundig onderzoek van de voedingsmiddelen (resp. van de voeder-middelen); m. a. w. wat is de physiologische betekenis van de resultaten van het scheikundig onderzoek van de voedingsmiddelen voor den mensch. Bij de studie van het door Dr. van der Spek behandelde vraagstuk dient ook deze schakel, vermoedelijk de laatste, niet uit het oog te worden verloren.

De Voorzitter bedankt daarna Dr. van der Spek voor zijn belangwekkend betoog, en noemt nog een voorbeeld uit de pathologie over de betekenis der minerale bestanddeelen van voedingsmiddelen.

In de derde (en laatste) plaats geeft de Voorzitter het woord aan Ap. M. Wagenaar, tot het houden van zijn voordracht over: *Het dopvraagstuk bij de cacao-analyse*.

Niet ten onrechte heeft het dopvraagstuk bij het onderzoek der cacao steeds de voortdurende belangstelling der voedingsmiddelchemici gehad. Immers het gevaar is niet denkbeeldig, dat men in tijden van cacao-schaarschte of misoogst den dop, die anders zooveel mogelijk als minderwaardig of onbruikbaar verwijderd wordt, voor een deel althans, mede zal malen, waardoor de poedercacao, die practisch alleen moet bestaan uit de ragfijn verdeelde zaadlobben van het cacaozaad, moedwillig wordt verontreinigd en vervalscht met een belangrijke hoeveelheid waardelooze bestanddeelen. Dit gevaar is, althans in Nederland, door goede oeconomische voorwaarde en ruim voldoende wereldproductie, op het oogenblik niet urgent, maar er is geen enkele waarborg, dat deze toestand gestabiliseerd zal blijven.

De zeer uitgebreide literatuur en de talrijke analysemethoden, die zijn voorgesteld om deze mogelijke vervalsching tegen te gaan, zijn wel het beste bewijs, dat het hier geenszins een denkbeeldig gevaar betreft.

Het zijn voornamelijk de Duitsche, Zwitsersche en ook de Hollandsche voedingsmiddelscheikundigen, die deze kwestie herhaaldelijk hebben geëntameerd; langs allerlei wegen heeft men getracht de oplossing te benaderen, en dat deze werkelijk niet voor de hand lag, wordt wel bewezen door de pogingen, die vrijwel in alle richtingen ondernomen zijn.

Door de technische verbeteringen van het maalprocédé is de mogelijkheid der dopvervalsching nog meer naar voren getreden. Vroeger was men niet in staat den waardeloozen dop even fijn te malen als de voor een deel van vet bevrijde zaadlobben. Het gevolg was, dat de dopfragmentjes aanzienlijk groter waren dan de cacaodeeltjes, waardoor ze door hun soortelijk gewicht spoedig uit een suspensie bezonken.

In een drank, uit een dergelijk poeder klaar-gemaakt, ontstaat weldra een bezinsel van fijne dopdeeltjes. Met de tegenwoordige hulpmiddelen is men echter volkomen in staat dop en zilvertjes even ragfijn te verdeelen als de zaadlobben. De dopfragmentjes blijven daardoor veel gemakkelijker in suspensie, ze zakken niet meer uit en de eenvoudige, organoleptische dopcontrole is hiermede vervallen.

Lang niet altijd echter behoeft men aan een moedwillige verontreiniging te denken. De methode, om door een krachtigen luchtstroom het breekgoed uit de breekmolens van stof, dop en resten van het vrucht-vleesch te bevrijden, kan min of meer geperfectioneerd zijn. In goed werkende machines wordt ongeveer 25 % waardelooze of minderwaardige bestanddeelen uitgezift, echter is het duidelijk, dat een kleine bedrijfsfout oorzaak kan zijn, dat deze scheiding minder quantitatief zal zijn. Op een andere omstandigheid wil ik nog even de aandacht vestigen, n.l. op het feit, dat de uitgezifte dop vrijwel waarde-loos is. Men kan er niets mede beginnen, ondanks de omstandigheid, dat deze gebroken zaadhuid nog een belangrijke hoeveelheid zeer waardevolle producten bevat. In het bekende handboek van König wordt als gemiddelde van een groot aantal analyses opgegeven, dat doppoeder nog 13 % eiwit, $\frac{3}{4}$ % theobromine en ruim 4 % cacaoboter bevat. Ontegenzeggelijk zal een klein gedeelte van deze onwelkome wereldproductie gebruikt worden als uitgangsmateriaal in de theobrominefabrieken, echter zal dit slechts een gedeelte vormen.

Het is tot nog toe niet mogelijk gebleken, om met voldoende rendement de kostbare cacaoboter uit de doppen te extraheeren.

Het bevatten van 13 % eiwit naast 4 % vet zou den gemalen dop uiterst geschikt maken om te dienen voor veevoeder, maar nu is het weer het bevatten van vrij groote quantiteiten theobromine, dat hierbij een beletsel is.

De groote hoeveelheid van dit diuretisch-werkend purine-derivaat zou stellig toxisch werken, vooral in de quantiteiten, waarin dit aan het vee wordt toegediend. Terloops willen wij nog even melding maken van de herhaalde pogingen, om uit dezen afval een gerietbaren drank te bereiden.

Tijdens de oorlogsjaren, toen overal de bevolking noodgedwongen veel van de kieskeurigheid moest laten varen, hebben deze pogingen wellicht een kortstondig succes gehad, thans echter, nu de omstandigheden weer normaal zijn, is de mogelijkheid uitgesloten, dat wij langs dezen weg ooit van de lastige doppen bevrijd zullen worden. Tenslotte resten ons nog twee mogelijke toepassingen, waarvoor ieder afvalproduct van organischen oorsprong in aanmerking kan komen, n.l. als mest of als brandstof.

Ook in die richting is het succes minig geweest.

Als meststof bleken de cacaodoppen niet gewild te zijn en als brandstof onbruikbaar, doordat ze te volumineus waren. Men kan er wel een vuur mee aanmaken, maar niet mee onderhouden.

Dit totale gemis aan eenige toepassing is dan ook mede oorzaak geweest, dat het levensmiddeltoezicht in deze richting voortdurend paraat moest blijven en dit heeft dan ook ten gevolge gehad, dat herhaalde malen het dopvraagstuk naar voren is gebracht, o.a. op de zevende voedingmiddelconferentie, die in 1916 te Utrecht werd gehouden.

Destijd was men van meening, dat de definitieve oplossing langs zuiver chemischen weg gevonden moest worden. Wel werd gewezen op de groote voordeelen der mechanische en vooral de microscopische methoden, echter de werkwijzen, vooral der laatste groep, waren toen nog veel minder geperfectioneerd dan thans het geval is.

Wanneer we de verschillende methoden, die in den loop der jaren al zijn voorgesteld, globaal over-

zien, dan kan men ze in 3 groote rubrieken onderbrengen, n.l. chemische, mechanische en optische methoden.

De chemische en mechanische werkwijzen zou ik met een zeer kort woord en alleen in principe willen aanduiden, de optische methoden daarentegen uitvoeriger bespreken, omdat ik ervan overtuigd ben, dat in deze richting de oplossing van het vraagstuk is gelegen.

Wij zouden kunnen zeggen, dat:

de *chemische bepalingen* zijn teruggebracht tot de quantitatieve bepaling van één bepaald bestanddeel, dat ongelijk in dop en kern verdeeld is;

de *mechanische bepalingen* berusten op het verschil in soortelijk gewicht tusschen dop en kern-deeltjes, terwijl bij de *optische bepalingen* getracht wordt bepaalde weefselfragmenten zichtbaar te maken, die kenmerkend zijn voor den dop en die niet in de kern voorkomen.

Alvorens echter nu over te gaan tot nadere bespreking van deze laatste groep, zou ik gaarne een zeer beknopt overzicht geven van den weg, dien de cacaoboon heeft afgelegd, vóór ze ter verdere bewerking in de fabrieken wordt afgeleverd.

Het zal bekend zijn, dat de cacaoplant behoort tot de Sterculiaceën, een familie, zeer verwant aan de Malva-achtige gewassen. De oorsprong van de cultuur ligt in Tropisch Amerika, thans wordt de boom over de geheele tropische zône aangeplant.

De aromatische zaden hebben al vroeg de aandacht der menschen getrokken. In korten tijd was de drank daaruit bereid, beroemd, wat nog wel uit de benaming *Theobroma*, Godenspijs, voldoende blijkt. De cacaoplant levert jaarlijks twee oogsten, de jonge boompjes worden steeds onder schaduwboomen gekweekt. Gewoonlijk gebruikt men hiervoor leguminosen, hier *Erythrina glauca* of *umbrosa*; zoo'n schaduwplant wordt meestal cacaomoeder genoemd, omdat ze evenals een moederkip de kuikens onder de vleugels beschermt, ook de jonge, teere cacao-planten onder het bladerdak laat schuilen. Deze cacaomoeder groeit zeer snel. Doordat ze tot de leguminosen behoort en de stikstof uit de lucht direct assimileeren kan, onttrekt ze voor zich zelve zeer weinig aan den bodem. Behalve als schaduwboomen fungeren ze ook als windbrekers, de jonge cacao-plantjes met hun groote, eivormige bladeren, zouden van windstooten licht nadeel ondervinden. De vruchten der cacaoplant zijn met komkommers te vergelijken; de vijf rijen pitten of zaden liggen in sappig vruchtvleesch ingehuld. De planten zijn caulifloer; dit is met het oog op den oogst van groot gemak.

De vruchten worden gekneusd in een eenvoudig handpersje, de pitten uit het sappige vruchtmoes verwijderd, daarna worden ze gedroogd en gefermenteerd. Tijdens de fermentatie hebben allerlei omzettingen plaats, o.a. de afsplitsing van het cacao-rood uit een glucoside. Na de fermentatie en eenige oppervlakkige reiniging wordt het product verzonden. Ter plaatse van verdere behandeling wordt de boon gebrand, de dop omhult na deze bewerking de kern als een losse, breekbare schaal.

In breekmachines wordt het product verder verbrokkeld, de zaadhuid met het zilvervliesje, dat tusschen de groeven van de groote zaadlobben is ingedrongen, wordt door een luchtstroom verwijderd, ook het weefsel van de kiem wordt uitgezift. Het

resterend product, dat practisch alleen mag bestaan uit de gebroken cotyledonen, wordt nu afgeperst in hydraulische persen en kan tot poeder vermalen worden.

Na dit kort overzicht wil ik nog even een korte uiteenzetting der anatomische structuur van dop en kern geven.

Van buiten naar binnen gaande, merken wij op, allereerst een binnenste laag van vruchtvleesch, daaronder de epidermis van de zaadhuid, bestaande uit polygonaal gestrekte cellen. Vlak daaronder ligt een laag van zeer groote slijmcellen, die deels door versmelting ontstaan zijn. Onder deze laag strekt zich een sponsparenchym uit, waarin zich talrijke vaatbundeltjes vertakken. Daaronder bevindt zich de beroemde steencellenlaag, een door smalle parenchymstrooken doorploegde laag van bekerelletjes. Hierop volgt het zilvervliesje, dat tusschen de groeven der kiembladen diep is ingedrongen en daarop volgt dan het weefsel der kiembladen, dat de grondstof van de poedercacao zal leveren. Tusschen de kiembladen ligt de kleine kiem als een dun draadje verscholen.

Op het zilverhuidje kan men vaak resten van haartjes vinden, dit zijn de zoogenaamde Mitscherlichsche haartjes, ze groeiden oorspronkelijk op de buitenste laag der zaadlobben, maar zijn op het zilvervliesje overgedrukt. Dit kiembladweefsel zelf bestaat uit cellen, die rijkelijk met zeer fijn zetmeel, cacaoet en cacao-rood gevuld zijn. Zooals reeds is opgemerkt, is deze kleurstof tijdens de fermentatie ontstaan en geeft met ijzerchloride een zwarte, weegbare verbinding.

De verschillende chemische methoden zijn nu op eigenschappen gebouwd, die men in de anatomische structuur verantwoordt ziet.

Reeds is opgemerkt, dat ze berusten op ongelijke verdeling van een bepaald bestanddeel in dop en kern. Een ideale oplossing ware geweest, indien er een stof bestond, die uitsluitend in den dop en niet in de kern voorkwam. Beschikten wij over een dergelijk bestanddeel en was dit voldoende nauwkeurig en snel quantitatief te bepalen, dan zou werkelijk een absoluut afdoende oplossing langs zuiver chemischen weg bereikt zijn.

Het zal bekend zijn, dat een dergelijke stof, niet-tegenstaande herhaalde pogingen in die richting, nooit gevonden is. Bij vergelijking der verschillende bestanddeelen uit dop en kern bleek hierbij alleen van grootere of kleinere quantiteit, sprake te zijn, terwijl bovendien deze verhoudingen bij de verschillende cultuurvariëteiten zoozeer aan schommeling onderhevig waren, dat van een betrouwbare bepalingsmethode langs dezen weg moeilijk sprake kan zijn.

Vergelijken we nu de anatomische structuur van dop en kern, dan blijkt, dat de dop zich onderscheidt o.a. door weefsel met dikke celwanden met weinig inhoud (vaatbundeltjes en sklereidenlaag) en gemis aan kleurstof, terwijl juist de kern is gekenmerkt door los en luchtig celweefsel, gevuld met kleurstof, zetmeel en vetachtige stoffen.

Geheel hiermede in overeenstemming is de bepalingsmethode volgens Ulrich, die berust op het verschil in gewicht van het verkregen onoplosbare cacao-rood-ijzer uit kern en dop.

Ook de bekende pentosaan- en methylpentosaan-methode vindt in de structuur verklaring, immers het

zal bekend zijn, dat deze pentosanen door hydrolyse ontstaan uit stoffen, waaruit de celwand is opgebouwd. Veel pentosaan vindt dus oorsprong in dikke celstructuur, weinig pentosaan komt overeen met los en luchtig celweefsel.

Indirect geeft dus het pentosaangehalte een maat voor de hoeveelheid celwand, die in een bepaald gewicht aanwezig is en indirect is dit getal dan ook een bewijs voor de vermoedelijke aanwezigheid van dop.

Dat het ook hier alweer een kwestie van meer of minder betreft, blijkt wel uit de gehaltcijfers. In den dop vindt men gemiddeld 9 % pentosaan en in de kern 21½. Deze verschilcijfers gaan dan ook eerst goed spreken bij een gehalte aan dop hooger dan 20 %, een absoluut bewijs is dan nog niet geleverd.

Ook het principe der *mechanische methoden* is in de anatomische structuur weer te vinden. De dop is opgebouwd uit compact celweefsel, de kern daarentegen uit lichte celstructuur, half gevuld met vetachtige stoffen. De werkwijze is dan ook gebaseerd op verschil in soortelijk gewicht tusschen dop en kern en berust op verzamelen van een zaksel door herhaald afslibben. Deze methoden kunnen we overigens stilzwijgend voorbijgaan en volstaan met de namen Filsinger, Driessen, Drawe, Franken en Grosze Böhle even in herinnering te brengen. Sinds men in staat is kern en dop even ragfijn te vermalen, hebben de mechanische methoden hun belang verloren.

Toch zou men de verschillende onderzoekers onrecht doen, door de verdiensten der chemische en mechanische werkwijzen te verkleinen of te misken. Ze hebben stellig hun betekenissen gehad; vooral in den tijd, toen het technische procédé nog niet de volmaaktheid bereikt had van thans, ook hebben ze onze kennis in zake het dopvraagstuk verdiept en tot zoeken in andere richting voortdurend aangespoord, ook al hebben de methoden zelf ons niet de definitieve en zoozeer gewenschte oplossing gebracht.

Zooals ik reeds in 't begin opmerkte, moet deze in de richting der microscopie gezocht worden. Reeds vroeger werd gewezen op het groote voordeel der optische methoden, nl. alleen deze werkwijzen kunnen absolute zekerheid waarborgen. *Men tracht hierbij zichtbaar te maken, dat wat men zoekt, nl. dopweefsel*, terwijl juist de zeer zwakke zijde van alle andere methoden is, dat men tot vermoedelijke aanwezigheid of afwezigheid moet besluiten uit secundaire eigenschappen, dus niet direct maar indirect. De technische moeilijkheden der optische bepalingen en het bezwaar, om uit het gewirwar van weefselementen deeltjes met zekerheid te herkennen, die karakteristiek voor den dop zouden zijn, stempelde vroeger deze microscopische methode, niettegenstaande ze in beginsel zeer juist was, toch tot de dure, tijdroovende en zeer vermoeiende bepalingen.

Reeds in 1900 wees Fischer op de mogelijkheid om uit de aanwezigheid van steencellenplaten tot vermenging met doppoeder te besluiten. Hem komt dus de eer toe, dat hij voor 't eerst heeft getracht het dopvraagstuk langs microscopischen weg op te lossen.

Fischer ontvet de cacao, heldert op met zoutzuur, natronloog en Eau de Javelle. Vindt hij nu in het sediment veel steencellen-complexen, dan besluit

hij tot aanmerkelijke dopvervalsching. Ofschoon in principe juist, wordt bij deze werkwijze toch te veel ruimte aan den persoonlijken invloed gelaten. Woorden als veel, weinig, matig en spoor zijn nu eenmaal aanduidingen, die bij een quantitative methode niet op hun plaats zijn.

Lagerheim kiest als kenmerkend weefselement de lysigene slijmcellen; met O.-I. inkt worden alle weefselstructuren zwart gekleurd, alleen de slijmcellen blijven ongekleurd.

Husz heeft deze methode met een kleuring van anilinekleurstof, Soedan in glycerine-alcohol uitgebreid. De methode leent zich echter volgens zijn eigen mededeeling niet voor quantitative doeleinden.

Drawe is van oordeel, dat de oplossing gezocht moet worden in de bepaling van de totaal-opervlakte der steencellenlaag per vlakte-eenheid. Het gewicht van zoo'n vlakteenheid zou de schrijver willen berekenen uit soortelijk gewicht en dikte van de schil, deze twee metingen moeten dus eveneens verricht worden. Deze methode wordt alleen in principe door hem voorgesteld en niet als een uitgewerkt plan gegeven, maar slechts als richting, waarin de mogelijke oplossing gevonden zou kunnen worden.

In 1923 publiceert Ezendam zijn meetmethode. Hij zeeft het ontvette poeder, heldert op met zoutzuur en natronloog, verzamelt het sediment op een fijn builgaas en wast vervolgens uit. De rest wordt in glycerinewater gesuspenderd en na bezinken in een telkamer met opgekitte wanden in een telmicroscop volgens Nebelthau wordt het totaal oppervlak van speciaal door hem genoemde weefselfragmenten nagemeten, n.l. de binnenepidermis van het vruchtvlies, de buitenepidermis van de zaad-schil en de sklereïdenlaag. Ezendam spreekt dan van een normaalgetal, waarmede hij bedoelt het aantal vierkantjes van 150 micra², dat wordt ingenomen door de door hem genoemde dopweefselfragmenten, voorkomend in een gedeelte van de telkamer bij gebruik van 1 gram stof, verontreinigd met 1 % dop.

Deze normaalgetallen geeft hij voor verschillende variëteiten, waarbij direct opvalt, dat deze waarden aan vrij groote schommelingen onderhevig zijn.

In onderstaand tabelletje zijn deze normaalgetallen opgenomen van fijn en grof poeder.

	Aruba	Accra	Thomé	Jamaica	Bahia	Grenada
ruw	29.2	45.8	35.7	40.7	42.2	28.7
fijn	35.3	46.7	43.2	39.6	62.7	32.8

De gemiddelde waarde hieruit bedraagt 40.2.

Uit deze cijfers blijkt, dat van een vergelijkbare waarde hierbij moeilijk sprake kan zijn. Deze normaalgetallen blijken allereerst zeer afhankelijk te zijn van de cultuurvariëteiten en vervolgens ook in hooge mate van de fijnheid der verdeeling.

Dit alles laat zich zeer goed verklaren, want Ezendam meet alle weefselfragmenten der zaadhuid, behalve het daartoe geheel ongeschikte sponsparenchym. Het totaal oppervlak van deze lagen kan dan ook nimmer een juist beeld geven van den dop, maar moet noodzakelijk zeer afhankelijk zijn van de fijnheid der verdeeling, want men gaat uit van het onjuiste principe, om verschillende cellagen te meten en niet één bepaalde en dan natuurlijk de cellaag, die daartoe het meest geschikt is.

Een bron van groote fouten is m.i. het verzamelen van het sediment op een zijden builgaas, iedere zifting ook door het fijnste gaas moet, in aanmerking

nemende de ragfijne verdeeling van het doppoeder, tot aanzienlijk verlies leiden.

Men moet echter alle dopfragmenten verzamelen en niet alleen de grootere. Deze vermoeiende bepaling vordert naast groote ervaring ook een kostbaar meetinstrument, dat voor weinig andere bepalingmethoden gebruikt kan worden, terwijl last not least de persoonlijke factor van grooten invloed is op het eindresultaat.

Al deze omstandigheden hebben er stellig het hunne toe bijgedragen, dat deze methode niet de toepassing heeft gekregen, die men aanvankelijk zich gedacht had.

De analysemethode, die in het Cacaobesluit van 23 Oct. 1924 Stbl. no. 478 wordt voorgeschreven, berust op het principe der Ezendam-methode. Ook hierbij worden in een telmicroscop de door hem genoemde dopweefselfragmenten gemeten.

Maximaal mag worden toegelaten 4 % der vetvrije droge stof. Onder gebruikmaking van een aan een mengsel met bekend gehalte empyrisch vastgestelden factor (dit is het normaalgetal van Ezendam) wordt het gehalte aan doppen gecontroleerd.

Ik meen te mogen betwijfelen, of deze methode in de praktijk algemeene toepassing heeft gevonden. Een feit is, dat ze zeer gecompliceerd is, vermoeiend, groote routine vereischt en geen zuivere uitkomsten oplevert.

Aan een persoonlijke mededeeling, uit de grootindustrie afkomstig, kan ik nog het volgende ontleenen. In dit bedrijf werden jaarlijks ongeveer 3000 Ezendam-bepalingen verricht. Bruikbare cijfers werden alleen verkregen, mits een groot aantal analyses door denzelfden waarnemer werden verricht, hierdoor had men voor ieder een persoonlijken waarnemingsfactor kunnen vaststellen, waarmede bij de beoordeeling van het resultaat rekening kon worden gehouden. Het te onderzoeken product moest steeds in dezelfde fabriek bereid en op dezelfde wijze gemalen zijn. Producten van anderen oorsprong of eenigszins afwijkend op een of ander gebied gaven geheel onbruikbare cijfers.

Deze uitspraak stemt vrijwel overeen met de mededeelingen, die Ezendam zelf ook gaf. Ook hij beschikte over een groote ervaring en had voor zich zelf een factor opgesteld, die hij normaalgetal noemde. Het is echter duidelijk, dat men een dergelijke voorwaarde niet mag stellen aan een methode, die algemeen bruikbaar moet zijn en niet zeer bepaalde omstandigheden verlangt.

Behalve de Hollandsche meetmethode moeten ook stellig de pogingen, die in Duitschland zijn aangewend, vermeld worden.

Dit zijn de onderzoekingen van Plücker, Steinruck, Starck, Griebel en Sonntag. Ook deze hebben niet tot een afdoende oplossing gevoerd, maar toch zijn ze van groot belang voor het doponderzoek geweest.

Plücker en zijn medewerkers kleuren het opgehelderde sediment met safranine; de sklereïden, die sterk verhout zijn en betrekkelijk zeer weinig van de corrosie door het ophelderen geleden hebben, imbiëeren de kleurstof veel sterker dan de overige weefselfragmenten. In een telkamer wordt het aantal steencellen uitgeteld en deze berekend op het aantal, voorkomende in één gram droge en vetvrije cacao. Ook de door hem gegeven uitkomsten vertoonen belangrijke schommelingen, n.l. van 9—18 miljoen.

De onderzoekingen van Griebel en Sonntag berus-

ten op hetzelfde principe, de cacao wordt na ontvetten met Eau de Javelle opgehelderd en met carbolfuchsine gekleurd. Alles wordt daarna met kaliumbromide drooggedampt en de kristalkorst fijn gepulveriseerd. Een deel van dit poeder wordt eveneens weer in een telkamer uitgeteld. De steencelplaten zijn door de zeer fijne verdeeling geheel verscheurd en zijn meestal los of in zeer kleine complexen aanwezig. Het gevaar is niet denkbeeldig, dat men brokjes van andere weefseldeelen of resten van vaatbundels voor sklereïdenfragmenten zal aanzien.

Bij deze methode wordt het gebruik van een net-micrometer en kruistafel aanbevolen. Ook de door deze auteurs gegeven waarden zijn aan groote schommeling onderhevig. Volgens hen bedraagt het aantal steencellen in 1 gram vetvrij en droog fijn doppoeder, al naar de cultuurvariëteit, $2\frac{1}{2}$ —13 miljoen.

Tusschen deze onderzoekers is daarna een strijd ontstaan over de oorspronkelijkheid der tellingsmethode en de vraag, wie met de opgegeven eindwaarde 't meest de waarheid benaderd had.

Volledigheidshalve moeten we nog even melding maken van de methode Silberberg, die uit het aantal dopfragmenten een conclusie trekt omtrent mogelijke vervalsching, dit beginsel is door Mej. Koperberg uitgebreid en verbeterd.

Alpers wijst op het feit, dat het aantal der getelde steencellen in hooge mate afhankelijk bleek te zijn van de fijnheidsgraad van het doppoeder, terwijl tenslotte Wasicky en Wimmer een doponderzoek met behulp van het luminescentiemicroscop hebben beschreven. In ultraviolet licht luminesceeren de zaadlobben blauw, het zilvertviesje wit en de dopbestanddeelen meer bruinachtig. De kostbare apparatuur zal wel een beletsel blijven voor de toepassing in het groot.

Hiermede is een beknopt overzicht gegeven van de methoden, die tot benadering van het vraagstuk zijn voorgesteld, tot een definitieve oplossing hebben ze niet gevoerd.

Ik heb beproefd, naast de vele bestaande, een meetmethode uit te werken, waaraan naar het mij voorkomt enkele voordeelen zijn verbonden boven de tot nog toe bekende werkwijzen. Ik heb hierbij getracht het benodigd instrumentarium tot een minimum terug te brengen. Verder is deze methode na korte oefening ook door niet-geschoolden met voldoende nauwkeurigheid te verrichten, terwijl bij een uitvoerige reeks contrôle-analyses is gebleken, dat het dopgehalte nauwkeurig kan worden teruggevonden.

Men kan nl. het opsporen van bepaalde celstructuren uit den dop zeer vergemakkelijken door partij te trekken van een algemeene eigenschap der dikke celwanden, nl. hun zeer sterke anisotropie, waardoor ze zich in het gepolariseerd licht bij gekruiste nicols prachtig lichtend afteekenen tegen den donkeren achtergrond.

Het zal bekend zijn, dat deze anisotropie een algemeene eigenschap der weefsels is, die vooral bij dikwandige celstructuren op den voorgrond treedt. Ten gevolge van verschil in dikte treden vaak de meest fraaie interferentiekleuren naar voren, terwijl ook celcomplexen, die groei, rekking, torsie of spanning te verduren hadden, fraai kleurenspeel kunnen geven. Volgens Nägeli kan men zich voorstellen, dat de celwand is opgebouwd uit reeksen micellen of kristal-

lieten, dit zijn kristallijne sub-microscopische deeltjes, die volgens bepaalde rangschikking tot grootere structuren zijn samengesteld. Bij deze ruimteschikking, die onder den invloed van groei en torsie geschied is, zal natuurlijk veel grootere vrijheid mogelijk zijn dan bij de bouwstenen der zuivere kristallijne structuren. Deze micellen zijn hoogstwaarschijnlijk kettingen van rhombische kristalletjes, uit zuivere cellulose opgebouwd.

Zeër merkwaardig is, dat deze kristallieten veel sterker dubbelbrekend zijn dan de meest sterke anisotrope kristallen. Voor gerangschikt cellulose is deze b.v. $7 \times$ zoo groot als voor kwarts.

Nu is het speciaal de sklereïdenlaag, die na opheldering met prachtig lichteffect uit het beruchte gewirwar van weefselfragmenten naar voren treedt en door gebruik te maken van deze omstandigheid kan men door een zeer kleine aanvulling bij het microscopiseeren, nl. door inschakeling van een polarisatie-inrichting, de vermoeiende werkwijze tot een fraaie en gemakkelijke methode terugbrengen.

Een anatomisch onderzoek der opgehelderde cacaodoppen, zich uitstrekkend over de 30 meest bekende cultuurvariëteiten, bewees mij, dat niettegenstaande het feit, dat hier en daar de steencellenlaag door smalle parenchymstrooken wordt doorploegd, men toch geheel den indruk krijgt van een vrij aangesloten laag, die de machtige cotyledonen als een eierschaal omhullen en beschermen.

Ook bleek mij, dat de grootte der boonen onderling betrekkelijk weinig uiteenliep, alleen de wilde soorten zijn aanmerkelijk kleiner, de Java- en Ceylonboon, de zoogenaamde blonde boonen, zijn veel kloeker van bouw. Van invloed op de wereldproductie zijn deze soorten in 't geheel niet.

Een volgende kwestie betrof het weerstandvermogen van de steencellenlaag. Na een reeks van proefnemingen bleek mij, dat deze resistentie geweldig groot is, zelfs kon ik zonder bezwaar het begrip ophelderen tot intense destructie uitbreiden, hiervoor koos ik tenslotte de behandeling met een bepaalde concentratie aan zoutzuur en kaliumchloraat. Eén gram droog en ontvet poeder werd met 10 cm^3 4 N zoutzuur en 20 cm^3 5 % kaliumchloraatoplossing gedurende 10 minuten behandeld, na afloop dezer destructie werd met 25 cm^3 4 N natronloog alkalisch gemaakt, waarna opnieuw verhit werd en dus het poeder met Eau de Javelle werd nabehandeld. De groote resistentie der steencellenlaag tegen deze sterke destructiemiddelen heeft hier nog een ander groot voordeel bewerkt.

Vele andere weefselementen, die bij gewone opheldering de waarneming van de sklereïdenlaag zeer zouden belemmeren, worden hierbij onschadelijk gemaakt. Het bezinksel is dan ook lang zoo papachtig niet meer, het is goed af te centrifugeeren. Een filtratie op neteldoek wordt hiermede ook ontgaan en daarmede vervalt een zeer groote bron van fouten. Hier, waar men als 't ware door nicols filtreert, kan niets aan de waarneming ontsnappen, zelfs al is het weefsel in losse sklereïden uiteengemalen. Tot dien fijnheidsgraad komt het echter nimmer, meestal vindt men steencelcomplexen van 50—100 steencelen.

Door bezinken en opschenken in hooge maatglazen van 100 cm^3 en door afcentrifugeeren wordt het aldus gereinigd sediment quantitatief in een buisje verzameld en daarna in een bepaalde hoeveelheid glycerine gesuspenderd.

Een gedeelte der suspensie, waarin zich dus alle steencelcomplexen bevinden, afkomstig uit een bekende hoeveelheid cacaopoeder of doppoeder, wordt in een telkamer uitgemeten.

Ik heb getracht ook telkamer of telplaatje zoo eenvoudig mogelijk te construeeren. Daartoe wordt gebruikt een gewoon voorwerpglas, dat met behulp van een kruistafel onder het microscoop in twee loodrecht op elkaar staande richtingen kan worden afgezocht. Op dit glas wordt een druppeltje suspensie gebracht en dit vervolgens bedekt met een groot, dik dekglas, dat in mm^2 gec calibreerd is. (Dergelijke telglasmaasjes worden in de bacteriologie gebruikt voor de kolonietelling bij de zoogenaamde kleine plaatmethode). Dit praeparaat wordt bij een vergroting van ongeveer $60\times$ beschouwd, een draatje vult dan ongeveer het gezichtsveld in het microscoop. Met behulp van de kruistafel wordt nu de geheele calibreering afgezocht en de steencelcomplexen worden in gepolariseerd licht geteld. Vooral bij gebruik van kunstlicht kan men de zilveren complexen prachtig tegen den donkeren achtergrond waarnemen en indeelen. Bijna alle hinderlijke weefselresten verdwijnen en de fragmenten, die eveneens oplichten, b.v. stukken van vaatbundels of tracheïden, onderscheiden zich voldoende door hun structuur.

Een groot voordeel hierbij is, dat men bij het schatten en indeelen steeds een vergelijkingsobject, n.l. een vierk. millimeter voor oogen heeft. Komt nu de steencellenplaat overeen met een vierkantje van $100\ \mu$ lengte en breedte, dan zullen ongeveer 100 van deze brokstukken juist $1\ \text{mm}^2$ bedekken, deze krijgen de waarde I.

Metten ze $150/150$, dan zullen 49 van deze fragmentjes 1 vierk. millimeter bedekken, ze krijgen de waarde II. Metten ze $200/200$, dan krijgen ze de waarde IV en 250 bij 250 de waarde VI, omdat 16 van deze plaatjes juist 1 vierk. millimeter bedekken.

Grootere fragmenten komen in handelscacao zelden voor. Spoedig verkrijgt men in het schatten, indeelen en afronden voldoende vaardigheid en door een zeer eenvoudige berekening is het mogelijk na te gaan, hoe groot het totaal oppervlak is der sklereïdenfragmenten, afkomstig uit een bepaalde hoeveelheid ontvette cacao.

Door verschillende kleine aanvullingen en wijzigingen is de bepaling te vergemakkelijken, b.v. door een bepaald gedeelte der suspensie af te wegen, hieruit verschillende druppeltjes na elkaar af te tellen en door één terugweging het totaal gewicht der uitgenomen hoeveelheid te verkrijgen. Een dergelijke vereenvoudiging staat natuurlijk los van het principe der methode, evenzo b.v. het gebruik van een cyclo-meter om de totaalwaarde der uitgemeten fragmenten op te tekenen of het gebruik van een netmicrometer om het indeelen te vergemakkelijken.

Door het in- of uitschuiven van den tubus kan men het gec calibreerde vierkant in het netoculair precies op 1 vierk. millimeter afstemmen.

Nu dient men echter nog te weten, met hoeveel milligram doppoeder een bepaalde sklereïde-oppervlak overeenkomt.

Teneinde deze grondwaarde te berekenen en door meting uit te tellen, heb ik de beschreven destructie en telling toegepast op het droog, ontvet, fijn doppoeder der meest bekende soorten.

Door pulveriseeren en afziften door een zeef B 40

waren de doppen der verschillende variëteiten tot zeer fijn poeder gebracht.

De verschillende waarden zijn in een tabel ondergebracht. Uit deze waarnemingen, ongeveer 200 in getal, die elk weer waren een gemiddelde van 5 waarnemingen, blijkt dat het totaal oppervlak der steencellen, afkomstig uit een bepaalde hoeveelheid drogen en ontvetten dop, wel degelijk vergelijkbaar is. Ook de verhouding in gewicht van dop en kern is bij de verschillende soorten in eenzelfde richting.

Hierop zijn 3 uitzonderingen: *Venezuela Clayed*, waarbij de dop met een laagje oker bedekt wordt en dus kunstmatig verzwaard is en de *Aziatische soorten*, die van een geheel ander type zijn, vooral de Javaansche soorten zijn kloeker van bouw.

Door de geringe hoeveelheid, waarin ze op de wereldmarkt worden gebracht, zijn ze echter van geen merkbaaren invloed op den standaardfactor.

Het meest komt men de waarheid nabij, door uit deze gemiddelde waarden nu een standaardfactor te berekenen, in verband met de wereldproductie en de verschillende kleine schommelingen, invloed toe te kennen, in verband met de productie dezer soort.

De eindwaarde werd verkregen door de gemiddelde waarde te vermenigvuldigen met een jaarproductie in tonnen voor iedere soort en de som dan te deelen door de wereldproductie in tonnen. Hierdoor benadert men de werkelijkheid het beste, want cacaopoeder wordt nooit uit één soort, maar steeds uit een mengsel van soorten gemalen.

Van groot voordeel is, dat alle gemiddelde waarden vergelijkbaar zijn en nimmer aanzienlijke bedragen van den grondfactor zullen verschillen. Als gemiddelde waarde werd tenslotte 2100 berekend, dat wil dus zeggen:

De totaal oppervlakte der steencomplexen afkomstig uit 1 gram droog en vetvrij doppoeder zou ongeveer 2100 vierkante millimeter bedragen, mits dit doppoeder ware samengesteld uit de doppen der meest voorkomende soorten, en wel in de verhouding, waarin ze op de wereldmarkt verhandeld worden.

Tenslotte werd met behulp van deze methode het dopgehalte nagegaan in expres daartoe vervalschte monsters, teneinde de practische waarde te kunnen toetsen. Hierbij bleek, dat de verkregen resultaten ruim voldoende waren en dat daarmee een nauwkeurigheid bereikt wordt, die door andere methoden niet wordt verkregen.

De finesses der beschreven methode kan men in de desbetreffende publicaties meer uitvoerig vinden. ¹⁾

Wanneer we kort de voordeelen dezer werkwijze willen resumeeren, zouden we dit als volgt kunnen samenvatten:

De methode is aangepast aan een eenvoudig instrumentarium, vereischt is een microscoop, een kruistafel, een polarisatie-inrichting, eenige gec calibreerde dekglazen en een handcentrifuge.

Ze is gemakkelijk aan te leeren; ook door niet geschoolden worden na korte oefeningen bruikbare resultaten geleverd.

De werkwijze heeft het groote voordeel der optische methoden, n.l. de absolute zekerheid; men vermoedt niet, maar men ziet wat men zoekt, terwijl hier voor het herkennen van den dop partij getrok-

¹⁾ Zie Z. Untersuch. Lebensm. 54, 525 (1929); Pharm. Weekblad 52, 1185 (1929).

ken wordt van een uiterst gemakkelijk te controleren eigenschap, waardoor zich deze steencellenlaag van alle andere weefselementen onderscheidt, nl. sterk sprekende anisotropie der sklereïden, speciaal na destructie.

Het filtreren door builgaas, wat noodzakelijk een bron van aanzienlijk verlies is, wordt bij deze werkwijze geheel vermeden en vervangen door een lichtfiltratie waarbij geen enkel sklereïden-complex kan ontsnappen.

Na korte oefening neemt de geheele telling ongeveer 20 minuten in beslag, waardoor een aanzienlijke bekorting boven andere methoden wordt verkregen.

Een groot bezwaar tegen de optische bepalingen is steeds geweest het zeer inspannend zoeken en turen. Dit is uiterst vermoeiend daarover zijn de onderzoekers het vrijwel eens. Trouwens het geheele streven om een celweefsel uit den dop door een of andere eigenschap meer zichtbaar te maken is een poging, om aan dit euvel tegemoet te komen. De anisotropie van het dik celweefsel voorziet hierin volkomen. Door het lichteffect onderscheidt dit zich van de heterogene resten, die voor verreweg het grootste gedeelte niet anisotroop zijn, dus in het licht donker blijven. Het vermoeiende der telmethode is hiermede vervallen. Ook na langdurig uittellen wordt men niet door vermoeienis belemmerd.

Tenslotte werd door uitvoerige contrôle-analysen bewezen dat het dopgehalte, in expres vervaardigde vervalschingen, in korten tijd werd teruggevonden met een nauwkeurigheid, die door geen der andere methoden bereikt wordt.

We willen ook nog even nader wijzen op den belangrijken financieelen factor, die hierbij een rol zou kunnen spelen. Een wereldproductie van 400.000 ton, zooals ze thans minstens is, beteekent een dopproductie van 40 miljoen kg. Indien deze totaal waardelooze dophoeveelheid in het cacao-poeder werd vermalen zou dit een jaarlijksche vervalsching bedragen ter waarde van minstens 40 miljoen gulden. Dit is wel de grootst mogelijke waarde, maar het is ook een aanzienlijk bedrag.

Het is dus alleszins gewenscht, dat het toezicht in deze richting voortdurend werkzaam blijft, waarbij men dan over een betrouwbare, gemakkelijke en snelle bepalingsmethode moet kunnen beschikken.

Hiermede meen ik, dat een kort overzicht gegeven is van den tegenwoordigen stand van het dopvraagstuk. Een kwestie, die blijkens de uitgebreide literatuur voortdurend en terecht de groote belangstelling van de voedingsmiddelscheikundigen gehad heeft.

Deze voordracht, door zeer talrijke lichtbeelden toegelicht, geeft geen aanleiding tot discussie.

De Voorzitter bedankt spreker voor zijn van grooten speurzin getuigende mededeelingen.

Tot sluiting der Conferentie wijst de Voorzitter met een enkel woord op de gewijzigde omstandigheden sedert de oprichting van het instituut „Conferentie over Voedingsmiddelscheikunde”. Zooals uit den opzet dezer 14e Conferentie reeds blijkt, dient, naar het oordeel der Commissie, die de Conferenties voorbereidt, de basis een breedere te zijn, nu zooveel meer wetenschappen, dan de scheikunde alleen, bij het vraagstuk van de waarde, de eigen-

schappen, enz. der levensmiddelen betrokken zijn.

Namens de Commissie voor de Conferentie
over Voedingsmiddelscheikunde,

E. C. VAN LEERSUM, Voorzitter.
A. MASSINK, Secretaris.

BOEKAANKONDIGINGEN.

666.262.1 : 620.197.641

Andrew. I. Andrews, Acid Resisting Cover Enamels for Sheet Iron. Bulletin no. 201, Engineering Experiment Station, University of Illinois, Urbana, 1930, 46 blz., 15 fig., 25 doll. cents.

Na een inleidende beschouwing over analyse en bereiding van zuurvast email wordt mededeeling gedaan van een uitvoerig systematisch onderzoek, dat door het Eng. Expt. Station der Universiteit van Illinois, in samenwerking met een fabriek, op dit gebied is verricht. In een 12-tal conclusies vat de schrijver het resultaat van zijn onderzoek samen.

Het werkje heeft, behalve belang voor den fabrikant van zuurbestendig email, ook belang voor hen, die dergelijk materiaal moeten keuren.

E. B. Elsbach.

* *

697

Ruimte-verwarming door gas. Beknopte handleidingen I. Uitgegeven door de Vereen. v. Gasfabrikanten in Nederland, 1929, 48 blz.

Misschien dat dit boekje voor installateurs zijn nut kan hebben. Daar de gasfabrieken in ons land voor het grootste deel in handen zijn van de overheid, had men echter in zoo'n boekje degelijkere fundeering voor tal van feiten mogen verwachten. De beschrijving der apparaten is zeker goed te noemen. De economische kant is zorgvuldig op den achtergrond gehouden.

J. F. van Oss.

* *

669.144 : 620.197.7

The Development of "Staybright" Steel, its Properties and Uses. Being a textbook of data, collected from investigation in the Research Laboratories of Tho. Firth and Sons, Sheffield, 96 blz. 12/6.

Dit boekje is bedoeld als een reclame voor stainless steel. Daar dit artikel voor allerlei chemische apparatuur en tal van huishoudelijke artikelen meer en meer gebruikt wordt, kunnen de gegevens, verwerkt in dit boekje, dikwijls te pas komen. Het is keurig uitgevond en goed geïllustreerd met voorbeelden van allerlei waren, die uit dit staal gemaakt kunnen worden. Vermoedelijk is het op aanvraag gratis te krijgen.

J. F. van Oss.

* *

543(076)

Kurzes chemisches Praktikum für Mediziner und Landwirte, von Fritz Arndt. Zehnte bis dreizehnte Auflage. Walter de Gruyter & Co., Berlin und Leipzig, 1929, 100 blz., R.M. 4.30.

Dit boekje beoogt te geven een chemisch practicum voor bovengenoemde categoriën van studenten. Het bevat een anorganisch en een organisch deel. Het eerste behandelt eigenschappen en reacties van de belangrijkste anionen en kationen met een vereenvoudigd schema voor een kwalitatief chemisch onderzoek. Van de quantitative analyse is de gewichtsanalyse alleen genoemd en wordt volstaan met enkele titraties. Het organisch-chemisch deel geeft een aantal eenvoudige proeven met alifatische en aromatische verbindingen.

Daar het hoofdstuk eiwitstoffen op ieder physiologisch-chemisch practicum uitgebreid wordt gegeven, heeft het geen zin om er in dit boekje slechts één bladzijde (inclusief 4 proefjes) aan te besteden.

A. Emmerie.

PERSONALIA, ENZ.

Bij Kon. besluit zijn benoemd: tot officier in de orde van Oranje-Nassau Dr. H. J. Slijper, dir. der gem. H. B. S. A 5 j. c., te Utrecht en tot ridder in de orde van Oranje-Nassau Dr. J. E. Quintus Bosz, dir. der N.V. Simpang-Apotheek, consul van Denemarken, te Soerabaja.

Bij Gustav Fischer te Jena is verschenen van de hand van Dr. Jan Smit te Amsterdam „Die Gärungssarcinen“, een monographie.

Physico-chemische Conferentie te Leningrad (blz. 523). Uit een nadere mededeeling blijkt, dat de voordrachten (inleidingen) van Polanyi (Berlin) en Fowler (Cambridge) vervallen. Daarentegen zijn toegevoegd: Schumacher (Berlin), Ueber einige Kettenreaktionen; Thompson (Oxford), Ueber die Explosion von Wasserstoff-Knallgas bei niedrigen Drucken und ueber einen kettenähnlichen Prozess; die Verbrennung von Schwefelkohlenstoffdampf mit Sauerstoff; Frankfurter (Ludwigshafen), Ueber sensibilisierte photochemische Gasreaktionen; Schwab (München), Zur Kinetik der Kettenreaktionen im allgemeinen und besonders der Photochlorierung des Chloroforms; Koboseff (Moskou), Die Ketten bei heterogener Katalyse; Garner (Bristol), Mechanism of the reaction between carbon monoxide and oxygen. Gewijzigd is het onderwerp van de voordracht van Christiansen (Kopenhagen): Einige Bemerkungen zur Mechanismus heterogener Katalysen und zur Bestimmung von Reaktionsmechanismen.

TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN.

- Ch. M. Johnson, Rapid methods for the chemical analysis of special steels, steel-making alloys, their ores, graphites, and bearing metals; London, Chapman & Hall, 1930, 4th ed., 729 blz.
- F. S. Crispin, Dictionary of technical terms; Milwaukee, Bruce Publ. Comp., 1929, 288 blz.
- K. Krejci—Graf, Geochemie der Erdöllagerstätten, erläutert an den rumänischen Vorkommen; Halle (Saale), Knapp, 1930, 54 blz.
- F. Mach, Jahresbericht für Agricultur-Chemie, 4. Folge, X (1927), Berlin, Parey, 1930, 573 blz.
- G. W. Scart and F. E. Lloyd, An elementary course in general physiology. London, Chapman & Hall, 1900, 258 blz.
- E. Berl and F. van Taack, Ueber die Einwirkung von Laugen und Salzen auf Flusseisen unter Hochdruckbedingungen und über die Schutzwirkung von Natriumsulfat gegen den Angriff von Aetznatron und von Chlormagnesium; Berlin, VDI Verlag, 1930, 31 blz.
- J. Cameron, Qualitative chemical tables; Peiping (China), 1929, 15 blz.
- W. Reinhardt, Die Wasserbewegung und Infizierung in zweistöckigen Frischwasserkläranlagen; Oldenbourg, München, 1930, 34 blz. + 16 tabellen.
- F. Niebling, Die Klinker für technische Verwendungszwecke. Halle (Saale), Knapp, 1930, 46 blz.
- A. Sieberg, Die Erforschung des Erdinnern, 59 blz.; F. Wolff und W. Jäger, Die mechanische Phasenanalyse, 80 blz.; Berlin, Urban & Schwarzenberg, 1930.
- W. Morres, Praktische Milchuntersuchung; Berlin, Parey, 1930, 98 blz.
- P. Th. Coebergh, Beginselen der scheikunde, 2e dr., 's Hertogenbosch, L. C. G. Malmberg, 1930, 71 blz.
- E. R. Thews, Metallurgy of white metal scrap and residues, London, Chapman and Hall, 1930, 383 blz.
- C. J. Smithells, Impurities in metals. Their influence on structure and properties, sec. edition, London, Chapman and Hall, 1930, 190 blz.
- A. Nuytén, Tabellen ter aflezing van de procenten vetvrije droogrest en vet in de droogrest. Deventer, A.E. Kluwer, 1930, 55 blz.
- J. Gwosdz, Kohlenwassergas, Hall, Knapp, 1930, 203 blz.
- I. M. Kolthoff, Die Massanalyse, I. Die theoretischen Grundlagen der Massanalyse, 2e Aufl.; Berlin, Springer, 1930, 277 blz.

CORRESPONDENTIE, ENZ.

Stopstara. De N. V. Pieter Schoen & Zoon, verfabrikanten te Zaandam, zond ons een mededeeling in zake een nieuwe stopverf voor stalen ramen; belangstellenden gelieven zich te wenden tot genoemde firma.

N. te E. Alle inlichtingen over het *Analystexamen* (eischen, opleiding, enz.) geeft Dr. W. Meijer, 's Gravenhage, Suezkade 155.

B. te K. Voor nitrocellulose-lakken noemt een lezer nog het boek van Dr. Main, Enduits cellulosiques, préparation et application des peintures, laques, vernis et apprêts à base de nitrocellulose et acétocellulose, Gauthier-Villars et Cie., 55, Quai des Grands-Augustins, Paris (VI), 1930, 213 blz.; zie Chem. Weekblad 27, 398 (1930).

Men wordt *dringend* verzocht de handschriften *geheel persklaar* te zenden, zoodat in de drukproeven alleen *zetfouten* verbeterd behoeven te worden.

Sommige schrijvers verzuimen blijkbaar hun handschriften, ook indien deze getypt zijn, nog eens door te lezen en brengen dan in de drukproeven allerlei *veranderingen* aan, die zij reeds in het handschrift behoorden verbeterd te hebben. Dergelijke veranderingen zullen den schrijvers in 't vervolg als *extra-correctie* in rekening worden gebracht.

Met *korte* mededeelingen voor de rubrieken „Chemische Kringen“, „Personalie, enz.“, „Correspondentie“, „Vraag en aanbod“ en dergelijke kan nog voor de eerstvolgende afleveringen rekening worden gehouden, indien zij *uiterlijk* Woensdagavonds in handen van den hoofdredacteur komen. Deze ontvangt die mededeelingen echter liefst reeds 's Maandags.

Handschriften voor het Recueil en het Chem. Weekblad. Men wordt verzocht, met het oog op de zetkosten, zoo weinig mogelijk uitgewerkte structuurformules met benzolzehoeken enz. en dus zooveel mogelijk zoogenaamde „horizontale“ structuurformules te gebruiken. Verder beperke men het aantal tabellen.

Nieuwe boeken. Men verplicht de Redactie zeer met regelmatige opgaven van nieuwe boeken, onder vermelding van de namen der uitgevers. Recensie-exemplaren kunnen dan worden aangevraagd.

VRAAG EN AANBOD.

Ter overneming gevraagd:

Holleman, Direkte Einführung von Substituenten in den Benzolkern.

Ter overneming aangeboden:

Chem. Abstracts 1928, Nos. 1—4, 14—index.
Lunge-Berl, Chem.-techn. Untersuchungsmethoden 7. Aufl.
C. Naske, Die Portlandzement-Fabrication 4. Aufl.
Technologie d. Textilfasern VII. Bd. (Kunstseide), 1927.
Walker, Introduction to phys. Chem. (1919).
Behrens-Kley, Mikrochem. Analyse, I (1915), II (1915).
H. de Vries, Differentiaal- en integr. rekening, III (1922).
Bosscha, Leerb. d. natuurkunde dln. 1, 2, 3, 4A, 4B, 5.
J. Perrin, Die Atome (1920).
Holleman, Organische Chemie (1919).
Aston, Isotopes (1922).
van der Waals-Kohnstamm, Thermodynamica I (1908), II (1912).
Smits, Theorie der Allotropie (1921).
van 't Hoff, Die Lagerung der Atome im Raume (1908).
Kaye, X-Rays (1923).
Sommerveld, Atombau und Spectrallinien (1922).
Findlay, The phase rule (1918).
Ryschkewitsch, Graphit (1926).
Brochet, La soude électrolytique (1909).
Freundlich, Kapillarchemie (1922).
Getman, Outlines of theoretical chemistry (1918).
Michaelis, Die Wasserstoffionenkonzentration I (1922).

Gratis ter beschikking van belangstellenden:

Ann. Reports Soc. Chem. Industry: Progr. Applied Chemistry, IX (1924).
Science Progress, Nos. 96 (April 1930) en 97 (Juli 1930).

De hoofdredacteur (redacteur-administrateur) zal gaarne ontvangen: jaargangen en afleveringen van het *Recueil* en van het *Chem. Weekblad* op 't bezit waarvan men niet meer prijs stelt (adres: Leiden, Zoeterwoudsche Singel 15).