

## DE SAMENSTELLING VAN EIWIT.

De afleveringen van de *Revue scientifique*, die op 10 en 17 November l.l. verschenen, gaven ons de belangrijke redevoering over het protoplasma te lezen, die door A. DANILEWSKY gehouden is in eene algemeene vergadering van het congres van geneeskundigen te Rome. Staan wij nog, zooals hij zegt, voor eene gesloten deur wat de kennis van de scheikundige samenstelling van het protoplasma betreft, DANILEWSKY behoort stellig tot hen, die door eene reet in het hout ten minste een gedeelte zien van hetgeen de deur verborgen houdt. In hoofdtrekken samen te vatten, hetgeen hij aan zijn gehoor overbracht, kan ook voor de lezers van ons tijdschrift waarde hebben. Uit een groot aantal studiën naar de werkingen van een groot aantal stoffen op onderscheiden vormen van levend en dood protoplasma leidt DANILEWSKY de twee volgende zaken af:

»het protoplasma is geen mengsel, waarin het eene deel onafhankelijk van de andere deelen zijne werkingen uitvoert, maar één scheikundig geheel, dat zich als eene eenige en volkomen homogeen stoff gedraagt tegenover elken uitwendigen invloed, die niet doodlijk werkt;»

»juist het bestaan van zulk een geheel, dat het vermogen bezit om niet van aard te veranderen, om zich tegen ongunstige invloeden te verzetten en om alleen bepaalde bestanddeelen in zich op te nemen, is de grondslag en het uitgangspunt van de eigenschappen van het levend protoplasma.»

Maar al moge nu de werking van het protoplasma het gevolg van de onmisbare samenwerking van alle zijne bestanddeelen zijn, daarom heeft toch het ééne bestanddeel groteren invloed dan een ander. Het is er mede als met de samenstelling van een orkest; zal de uitvoering een harmonisch geheel zijn, dan mag geen enkel instrument ontbreken en toch is eene goede uitvoering niet van alle instrumenten evenzeer afhankelijk. Voor de harmonie van het geheel, dat wij protoplasma noemen, is eiwit het voornaamste instrument.

Eene hoogst belangrijke eigenschap van dit eiwit is, dat het niet een bepaalden vorm aanneemt, zooals eene stof doet, die kristalliseeren kan. Deed eiwit zulks ook, het zou niet geschikt zijn de meest

onderscheiden vormen aan te nemen en tot de vorming van de deeltjes der meest onderscheiden weefsels samen te werken.

Naast het eiwit komen in tal van weefsels zoogenaamde *albuminoiden* voor, wier molekulen, vergeleken met die van eiwit, de eene of andere groep van bestanddeelen missen. Zulke stoffen zijn de *keratine* of het hoofdbestanddeel van stoffen, die uit hoornweefsel bestaan (opperhuid, nagels, klauwen, hoeven, hoornen, haar enz.), *cartelagine* of het hoofdbestanddeel van kraakbeen, *osseine* of het hoofdbestanddeel van het lijmgevend weefsel der beenderen, enz. Deze stoffen zijn, vergeleken met eiwit, minder samengesteld.

Het eiwit, dat onder alle stoffen op aarde de meest ingewikkelde samenstelling heeft, bevat in zijne molekule een aantal groepen van atomen, die na de ontleding van het eiwit stoffen van veel eenvoudiger bouw opleveren. Het aantal van die soorten van groepen bedraagt op zijn minst zes.

Tot de *eerste* soort brengt DANILEWSKY die uit de reeks der vetlichamen. Wanneer het eiwit ontleed is, hebben deze groepen reeksen van amidozuren, (o. a. glycocol of lijmsuiker, alanine of amidopropionzuur en leucine of amidocapronzuur), vetzuren (o. a. azijnzuur) en andere zuren (o. a. zuringzuur), misschien ook glycerine en nog andere stoffen opgeleverd.

In de *tweede* soort vereenigt hij de groepen, die bij de ontleding van eiwit overgaan in eene stof, die de eigenschappen van een koolhydraat heeft.

De *derde* soort bevat de groepen, die een benzolkern bevatten. Zij dienen voor de vorming van tyrosine, benzoëzuur, indol en andere van benzol afgeleide verbindingen.

Tot de *vierde* groep worden vereenigd, de groepen van atomen, die een pyridinekern of chinolinekern in zich hebben. Deze geven aan de eiwitstoffen de vatbaarheid om alkaloïden voort te brengen.

De *vijfde* groep is het eigenaardige van de scheikundige fermenten (de *pepsine* van het maagsap, de *diastase* van de kiemende graankorrel, de *emulsine* van de bittere amandel, enz.) Wel is waar zijn zulke stoffen nog nooit kunstmatig uit eene eiwitstof gemaakt; maar ongetwijfeld bevatten sommige eiwitstoffen groepen van atomen, die zich in bijzondere omstandigheden van het geheel afscheiden en dan als op zich zelf staande fermenten gaan werken.

Eindelijk blijft er nog een *zesde* groep over. Hiervan eene bepaling te geven is het moeielijkst; immers DANILEWSKY erkent, dat noch

binnen het levend organisme, noch daar buiten stoffen bekend zijn, waarin de hier bedoelde groepen van atomen in eenvoudiger vorm voorhanden zijn. Zij zijn zeer rijk aan stikstof. De atomen stikstof en koolstof zijn hier op zóódanige wijze met elkander verbonden, dat er gemakkelijk eene verbinding met water kan plaats hebben en dat evenzoo gemakkelijk water kan worden losgelaten, dat deze verbinding en loslating een groot aantal malen achtereen kan geschieden, zonder dat de eiwitmolekule in haar geheel daardoor eenige storing ondergaat.

Van de samenstelling van de molekule eiwit uit deze groepen van atomen wordt door DANILEWSKY de volgende voorstelling gegeven: »de geheele molekule bestaat uit gedeelten, die volgens een bepaald plan zijn opgebouwd. Elk gedeelte bevat stellig één groep van atomen van de 6<sup>de</sup> soort, dus waarvan ondersteld wordt, dat zij zeer rijk aan stikstof is; daarbij bevat zij ook eene groep van atomen van de 2<sup>de</sup> soort, dus waaruit bij ontleding van eiwit een koolhydraat wordt gevormd; de derde en laatste groep van atomen, die tot een bepaald gedeelte van het eiwit behoort, is van eene der overige vier soorten.»

Echte eiwitstoffen bestaan dus minstens uit vier verschillende gedeelten, die samen een scheikundig geheel vormen. Wanneer een van de vier ontbreekt of wanneer dit van meer dan één gedeelte kan worden gezegd, zou men het geheel onvolledig kunnen noemen. Dit is bij de zoogenaamde *albuminoiden* het geval. Sommige eigenschappen, die eiwit wel heeft, zullen dus hier ontbreken; andere eigenschappen, die eiwit ook wel bezit, zullen hier meer dan bij eiwit op den voorgrond treden.

De groepen van atomen, waarin een benzolkern voorkomt en die in de keratine voorhanden zijn, werken mede om het weerstandsvermogen en de hardheid der stof te verhoogen. Veerkrachtig zijn eiwitstoffen, die, zooals elastische spiervezels, veel atoomgroepen van leucine bevatten enz. Een geleiachtig voorkomen en het vermogen om veel water te kunnen opzuigen hebben eiwitstoffen te danken aan de atoomgroepen, die glyocol kunnen geven.

De vergelijking van het protoplasma bij verschillende levensvormen geeft DANILEWSKY gronden om te spreken over de ontogenese van het protoplasma. Dat het wijzigingen kan ondergaan, vreemde bestanddeelen in zich kan opnemen en somtijds van die vreemde bestanddeelen geregeld in zich behouden kan, leert de ervaring. O. a. wordt hiermede in verband gebracht, dat een mensch zich gewennen kan aan het gebruik van arsenicum en het ook weder afwennen kan, mits,

zoowel bij het gebruik als bij het afwennen, de hoeveelheden langzamerhand veranderen.

Aangaande het onderscheid tusschen de eiwitstoffen bij verschillende levensvormen vinden wij nog het volgende.

Tusschen de eiwitstoffen uit het protoplasma van zoogdieren en uit dat van bacteriën en zwammen bestaat veel grooter verschil dan tusschen die van het protoplasma bij hetzelfde dier in zijne verschillende weefsels en organen. Het verschil is niet alleen het gevolg van de afwezigheid van bepaalde reeksen van groepen van atomen, maar ook zeer waarschijnlijk hiervan, dat de reeksen volgens verschillende typen zijn samengesteld.

Wanneer wij van de bacteriën overgaan naar de gistcellen en paddestoelen, vinden wij hier wel reeds reeksen, zooals zij ook in het protoplasma van hogere dieren voorhanden zijn; toch komen de meeste reeksen nog met die der bacteriën overeen. Groepen van atomen met een benzolkern, die in de eiwitstoffen der bacteriën slechts in geringe sporen aanwezig zijn of in het geheel niet voorkomen; vindt men in aanmerkelijke hoeveelheden bij gistcellen en paddestoelen.

In het eiwit der bladgroenhoudende planten en in dat der sponzen treffen wij bijna alle reeksen van groepen van atomen aan, die het protoplasma van hogere wezens vormen; sommige reeksen zijn hier echter door zeer kleine hoeveelheden vertegenwoordigd. Bij die lagere dieren, die spiervezels bezitten, vertoonen de eiwitachtige stoffen slechts geringe afwijkingen van die der hogere dieren.

Wanneer het protoplasma voor wijzigingen vatbaar is en in den gang der ontwikkeling wijzigingen heeft ondergaan, zal het die in de toekomst ook nog kunnen ondervinden. DANILEWSKI stelt de vraag, of er aanwijzingen zijn, wat er in eene dichter bij of eene meer verwijderd liggende toekomst van de molekule van ons eiwit en diens tengevolge van ons organisme worden zal? Het antwoord op de vraag geeft hij niet. Wel spreekt hij ten slotte over den nadeeligen invloed, dien het protoplasma ondergaat, doordat onze levensomstandigheden dikwijls zoo sterk afwijken van wat men natuurlijke omstandigheden noemt, op den noodlottigen invloed dien de alkohol heeft, waar hij tot een vast bestanddeel van het protoplasma schijnt geworden te zijn en op de immuniteit bij bepaalde dieren en bij menschen, waar het protoplasma langzamerhand gewoon is geraakt aan de invoering van bepaalde pathogene bacteriën of door hen uitgescheiden vergiften.

D. v. C.