

# IETS OVER HET ROODE GRACHTWATER TE AMSTERDAM.

DOOR

D. J. COSTER en J. POLAK.

---

Van lieverlede gaat dit voor onze stad zoo vreemde verschijnsel — waarin vele goede zielen reeds eene herhaling van het eerste der Egyptische wonderen meenden te erkennen, — weder verloren, doordien in den tijd, waarin wij dit schrijven (3 Juli), het grachtwater, na pas gevallen hevige regenbuien en wellicht ook door het inlaten van versch IJwater, weder gaandeweg zijne normale kleur terug krijgt. Bijna eene maand lang was deze ongewone roodkleuring zichtbaar, en wel in de verschillende gedeelten der stad in afwisselende mate.

Zoowel aan den IJkant, als in de nabij den Amstel gelegene grachten vertoonde deze kleur zich over 't algemeen minder sterk of eerst veel later dan elders, terwijl de Lijnbaans-, Elands-, Rozen-, Bloem-, Prinsen- en Keizersgrachten tot de intensiefst roodgekleurde te tellen waren <sup>1</sup>.

Zeer in 't oog loopend was vooral het verschil tusschen het Amstelwater van gewone kleur aan de buitenzijde der Amstel-schutsluis bij geslotene sluisdeuren en het aan de binnenzijde dier deuren roodgekleurde water. Langen tijd bleef zelfs — terwijl het grachtwater reeds zeer roodgekleurd was, — de Amstel ook aan de binnenzijde der schutsluis over zijne gansche breedte en lengte nog ongekleurd, totdat ein-

---

<sup>1</sup> Naar men ons mededeelde, zou het verschijnsel thans 't eerst in de Leidschegracht alhier zijn opgemerkt en zich in vroegere jaren meermalen in enkele der bovengenoemde grachten vertoond hebben.

delijk tot in 't Rokin de roode kleur, zij 't ook in mindere mate, zichtbaar werd. Men kon duidelijk zien, hoe het paarsroode water uit de Prinsen-, Keizers- en eindelijk ook uit de Heerengrachten zich in het nog relatief zuivere Amstelwater verspreidde en tot het hierboven gemelde in 't oog loopende verschil aanleiding gaf. Dit gaf ons grond tot het vermoeden, dat de kleuring niet van buiten af was aangebracht, maar zich spontaan in onze grachten ontwikkeld en van daar van lieverlede verder uitgebreid had.

Merkwaardig was 't, dat vele dagen vóór de roodkleuring een meer dan gewone stank uit het grachtwater oprees, die het verblijf in de hoofdstad verre van aangenaam maakte. De oorzaak van dezen stank was ongetwijfeld vooral te wijten aan de ontwikkeling van zwavelwaterstofgas, doch wij konden daaraan niet alleen de treurige gewaardwording onzer reukzenuwen toeschrijven, vooreerst niet om de specifieke eigenaardigheid der zich verspreidende geuren, die — naast zwavelwaterstof — nog aan andere zich ontwikkelende gasvormige lichamen deden denken, en ten andere om de betrekkelijk weinig zichtbare inwerking daarvan op de meestal nog met loodwit geverfde Amsterdamsche huizen, die er, enkelen uitgezonderd, niet buitengewoon van schenen te lijden.

Het is ook niet te ontkennen, dat het optreden der roode kleuring schier parallel ging met het verdwijnen van gemelden stank. Op enkele plekken moge dit misschien minder merkbaar zijn geweest, over 't algemeen waren de Amsterdammers het daarover eens, dat sinds de roode kleuring in de grachten was ontstaan, ook hare walgelijke uitwasemingen verminderd waren.

Reeds herhaaldelijk hadden we, sedert het verschijnen der roode kleur, ons rekenschap willen geven van de daartoe aanleiding gevende oorzaak, zonder dat het ons, die, door onze gewone bezigheden afgeleid, slechts in de gelegenheid waren weinige vrije uren aan dit onderzoek te wijden, gelukt was tot klaarheid te geraken.

Ofschoon het scheikundig onderzoek van verschillende monsters van het roode water er niet veel toe heeft bijgedragen, om rechtstreeks over het ontstaan der kleuring licht te verspreiden en de samenstelling van het water weinig verschilpunten met die van het gewone grachtwater onzer stad opleverde, wenschen wij toch de voornaamste reactiën met weinige woorden te vermelden.

Het versch geschepte water was althans nog in de eerste dagen van het rood worden der grachten zeer rijk aan zwavelwaterstofgas. De

grootste hoeveelheid van dit stinkende gas was evenwel niet in vrijen maar in gebonden staat, vermoedelijk als zwavelcalcium en zwavelmagnesium aanwezig, en ontwikkelde zich na toevoeging van een weinig zuur zóó sterk, dat een boven de vloeistof gehouden met loodazijn bevochtigd strookje papier binnen weinige oogenblikken bruinzwart werd.

De reactiën op kalk en magnesia, zwavelzuur en chloorwaterstofzuur waren zeer sterk. De hoeveelheid koolzuur, salpeter- en salpeterigzuur en ammonia was relatief onbeduidend, althans was de reactie veel zwakker dan zich bij water, waarin zich de inhoud der meeste riolen ontlast en bovendien allerlei vuil en afval wordt geworpen, liet vermoeden.

Door eene lange glazen buis of in eene hoeveelheid van eenige liters gezien, was het water duidelijk rood gekleurd. De kleur van het water in de grachten zelve wisselde natuurlijk zeer af, o. a. ook naar gelang van de intensiteit en richting der opvallende zonnestralen, en kon nu eens bij die van wijnmoer, dan eens bij die van bessensap, natuurlijk met al de daartusschen gelegene nuancen vergeleken worden. Door koking van het water zag men allengs de roode kleur verdwijnen, terwijl de vloeistof slechts weinig melkachtig troebel werd, tengevolge van de afscheiding der vroeger als bicarbonaten opgeloste koolzure zouten van kalk en magnesia.

Ofschoon door ons een groot aantal monsters van het roode water, uit verschillende grachten afkomstig, onderzocht werd, mocht het ons slechts een paar malen gelukken, daarin binnen weinige uren een rood bezinsel te zien ontstaan. Voor 't meerendeel bleef het water soms dagen achtereen zijne oorspronkelijke min of meer roode kleur behouden; eindelijk vormde zich een vuil bruinachtig-rood praecipitaat, dat in zeer vele opzichten afweek van het prachtig karmijnroode bezinsel, dat zich veel spoediger, doch ook spaarzamer afzette. De walgelijke reuk van het versch geschepte water nam ook spoedig af en maakte plaats voor een meer blijvenden aard- of grondreuk.

Door herhaald filtreren door papier verloor het water allengs zijne kleur, en liet het nevens andere gesuspendeerde onzuiverheden de roode kleurstof op het filter achter. Eene hoeveelheid van 3 à 4 liters water was noodig, om een filter van 2 decimeter middellijn donker rozenrood te kleuren. Ook met eene oplossing van ijzerchloride en met aluin liet het water zich zeer spoedig en gemakkelijk klaren en ontkleuren. In het bezinsel van alumina was recht duidelijk de mede gepraecipiteerde roode kleurstof zichtbaar.

Ten einde den aard der kleurstof nader te leeren kennen, werd in de eerste plaats het in het met aluin geklaarde water ontstane rozenroode bezinksel met absoluten alkohol uitgetrokken. Er werd zoodoende eene schoon groene oplossing verkregen, die reeds den volgenden dag eene vuilroode kleur had aangenomen.

In de tweede plaats werd het door filtrering van eene grootere hoeveelheid water verkregen donkerroode filter, na droging met absoluten alkohol behandeld. De aldus verkregen alkoholische solutie was prachtig groen gekleurd en vertoonde alle optische en chemische kenmerken van chlorophyl.

Zonderling genoeg was het filter na deze behandeling met alkohol, nog even rood gebleven als te voren, en bleek 't ons 'dat de roode kleurstof slechts weinig in alkohol oplosbaar was. In aether loste de kleurstof uiterst gemakkelijk met eene rozenroode kleur op, en kon zij aldus tot verder onderzoek geïsoleerd worden. Na verdamping van den aether bleef de kleurstof als eene boter- of wasachtige amorphe massa terug, die de volgende scheikundige kenmerken vertoonde. De roode kleurstof was gemakkelijk oplosbaar in kalihydraat, moeielijk of niet oplosbaar in salpeter- en in chloorwaterstofzuur, waarbij tevens de roode kleur in eene vuilgrijze veranderde. *Met geconcentreerd zwavelzuur in aanraking gebracht, ging de rozenroode kleur in eene prachtig groene over.* Alkohol van 85 procent loste weinig of niets op van de roode kleurstof, die door de inwerking van chloor terstond ontkleurd werd. Spectroskopisch vertoonde de roode aetherische solutie twee zeer duidelijke absorptiestrepen, waarvan de eene midden in het groen en de andere aan het begin van het blauw was gelegen. De hoeveelheid der roode kleurstof was te gering om haren aard, althans voor dit oogenblik, nog nader te onderzoeken.

Terwijl wij met bovengemeld onderzoek bezig waren, verscheen in het *Handelsblad* van 25 Juni j.l. eene mededeeling van Dr. VAN LOHE, betreffende de roode kleur van het grachtwater, waarin aan eene zeer kleine alge, ongeveer van den vorm van dominosteentjes, de roodkleuring werd toegeschreven. Wij hadden reeds herhaaldelijk die kleine lichaampjes onder het mikroskoop gezien, hadden evenzeer vernomen, dat anderen de roodkleuring van gelijken invloed hadden afhankelijk gesteld, doch bij ons was 't niet opgekomen *dáárin* rechtstreeks de *materia peccans* te erkennen. De hoofdgrond, waarom wij dit niet deden, lag in de omstandigheid, dat wij reeds zeer dikwijls

het roode water hadden onderzocht en daarin veel te weinig van die lichaampjes onder het mikroskoop ontmoet hadden, om daaraan de roode kleur te kunnen toeschrijven. Bovendien waren *zij zelven niet rood* gekleurd, maar werden er slechts enkelen gezien, waaraan men een min of meer roode tint kon toekennen. Hunne kleur helde in den regel over naar het zwartgroene, of wel zij waren kleurloos.

Aan den eersten onzer werd door onzen vriend G. H. HOORN een papieren filter toegezonden, waarop de roode kleurstof in zeer groote hoeveelheid was achtergebleven, en zelfs bij afwassing van dit papier en onderzoek van het waschwater werden wel vele, zelfs zeer vele van de gemelde dominosteentjes gezien, doch nog altijd niet in zulk eene hoeveelheid en van zoodanige kleur, om daarvan de roode kleuring van het water afhankelijk te stellen. Het waschwater zelf, dat rood afliep, vertoonde onder het mikroskoop geene roode kleur, maar deed zich hieronder als kleurloos voor.

Nu een woord over onze dominosteentjes. Wij bestempelden deze door DR. VAN LOHE als kleine algen erkende lichaampjes dáárom met dien naam, om dat wij kleine, korrelige, ietwat stervormig gegroepede stipjes, meestal 4 aan 4, soms 3 aan 3, of wel 6 aan 6 enz., als de oogen van dominosteenen met elkander in samenhang zagen. Van eene omhullende lijst (in casu = celvlies, celwand) konden wij hoogenaamd niets bemerken; zelfs niet bij eene vergrooting van bijna 700 malen. Soms zagen wij ook, hoe de drijvende steentjes — wij zullen ze gemakshalve maar zoo blijven noemen, — anderen op hunnen weg ontmoetten, die zich daaraan nu eens in regelmatige verlenging aansloten, dan weder in ongeregelde aaneenschakeling hiermede weg-dreven. In 't eerste geval werd er zoo b.v. van een klein domino-steentje van 4, een iets grooter van 6 oogen of een nog grooter van 8 oogen gevormd; in het tweede geval hadden de aaneengeschakelde steentjes het aanzien als van een rei dominosteenen, die door een schok aan de tafel, waarop zij liggen, in wanorde zijn geraakt. Van eene aan onze steentjes eigene beweging konden wij niets waarnemen; voor zoo ver zij zich verplaatsten, dreven zij geheel passief in de richting van den waterstroom, waarin zij zich bevonden.

Al spoedig bleek het ons, in weerwil van de zoo intensief roode kleuring van het water, dat de eigenlijke roodkleurende materie — welke die dan ook zijn mocht, — in betrekkelijk zeer geringe hoeveelheid in het water aanwezig was. Om een eenigszins ruim rood filter te

verkrijgen, was het noodig eene betrekkelijk aanzienlijke hoeveelheid water te filtreeren.

Eens toen, met het doel om een object-glaasje gedurende den nacht vochtig te houden, het eene uiteinde van een paar katoenen draden in eene groote porseleinen witte kom, met het roode water gevuld, waren gelegd, was dit water in den volgenden morgen nagenoeg geheel ont-kleurd en bleek al de kleurstof in de draden getrokken te zijn, die nu van wit rozenrood waren geworden.

De tweede onzer was echter zoo gelukkig door eene toevallige omstandigheid nader tot de oorzaak van de roode kleuring te geraken, toen hij namelijk, nadat hij eene groote ongekleurde karaf, van ongeveer 4 liters inhoud, met het roode water had doen vullen, omstreeks één à twee uren later hierin een duidelijk karmijnrood bezinksel aantrof, waaraan wij toen gezamenlijk al onze aandacht gingen toewijden.

Dit bezinksel bevatte o. a. tal van Amoeben, Euglena's, Oscillatoria's, Spirillen, Conferven-draden, Diatomeeën, Hydatina's (waaronder prachtige exemplaren van het bekende kristaldiertje, Hydatina Senta) enz., enz., hoedanig men gewoonlijk in ons grachtwater ontmoet, maar bovendien zeer vele fraai purpergekleurde, groote, in allersnelste vlucht zich bewegende lichamen, de eenigen, die, om hunne roode tint, tot verklaring konden strekken van de roode kleur van gemeld bezinksel. Wij lasschen hier nog in, dat dit bezinksel door middel van een lange pipet van den bodem der flesch was opgetrokken en in kleinere fleschjes ter bewaring werd overgebracht. Wij noemden die vondst, die zich later meermalen herhaalde, dáárom gelukkig, omdat wij nog van anderen niet gehoord hadden, dat die roode lichamen toen reeds door hen gezien waren, — ook Dr. van LOHE maakte er in zijne mededeeling geene melding van; — maar vooral omdat zij voor ons het uitgangspunt werden, waaraan zich onze voorstelling omtrent de aanleiding tot de roodkleuring van het grachtwater op meer positieven weg kon vestigen.

Die purperroode lichaampjes deden zich bij eene vergrooting van 350 à 400 malen ongeveer zoo groot voor als kleine linze-zaden en waren grootendeels bolvormig met een geheel doorschijnenden wand en gevuld met een korreligen inhoud. Wij zeggen "grootendeels bolvormig", omdat zij naar de voorzijde versmald waren en aldaar voorzien, aan de beide uiteinden van den voorrand, van eenige (3—6) achterwaarts gerichte trilharen of wimpers; tusschen de oorsprongspunten dezer wim-

pers, dus juist in 't midden van den voorrand, vertoonde zich een min of meer driehoekige verhevenheid. Hunne gedaante wordt voor de meesten het best beschreven door hetgeen in de botanische terminologie onder *urceolatus* (kruik- of kroesvormig) wordt verstaan; ofschoon er ook vele afwijkingen van dien vorm voorkwamen.

Het was niet alleen voor ons, maar ook voor vele anderen, wien wij het genot van dit schouwspel gunden, een hoogst aantrekkelijke uitspanning, naar de zwerftochten dezer driftige, steeds recht vooruit schietende lichaampjes op het object-glaasje te turen. Voor zoover het opliggend dekglasje ze bedekte, was het vooral belangwekkend die kleine schokken op te merken, die er van weerszijden ontstonden, wanneer zij met den snavel — waarmede wij het voorste gedeelte, namelijk de zitplaats der trilharen bedoelen, — op allerlei kleine, in het water levende en zwevende lichaampjes stuitten. Vooral onder het dekglasje waren, zonder eenige bijvoeging en in den nog meest levendigen toestand van beweging, de trilharen in hunne steeds kringvormige roerriem-bewegingen duidelijk te zien. Alle kleinere voorwerpen, die zich in de nabijheid dier trilharen bevonden, werden voor korter of langer tijd als in een draaikolk mee bewogen.

“Iets wat zich zóó beweegt, moet wel een dier zijn”, zoo werd er door velen geoordeeld, en onze tegenspraak moest al vrij krachtig zijn, om de twijfelaars aan de plantaardige natuur dezer lichaampjes, die de tweede onzer terstond als *zwerm-sporen* herkende, te overtuigen. De lezers van dit tijdschrift worden voldoende op de hoogte geacht, om bij hen geene geheele onbekendheid met zwerm-sporen te mogen veronderstellen; zij het dan niet uit eigene aanschouwing, dan althans uit hetgeen zij er zeker reeds van vernomen hebben.

Die in onze taal al het tot dusver daarvan bekende duidelijk beschreven wil vinden, verwijzen wij naar blz. 40 en volgende van het 2de deel van OUDEMANS' *Leerboek der Plantenkunde*. Op blz. 43 is aldaar in fig. 569, *d* een voorwerp afgebeeld, hetgeen zeer veel met onze purpere lichamen overeenkomt. Er zijn, zoo als men t. a. p. lezen kan, bij de wieren verschillende soorten van zwerm-sporen. Eene soort b. v. is bestemd om, nadat zij hare zwermende beweging heeft geeindigd, na korter of langer tijd uit te groeien tot een nieuw wier, overeenkomstig met dat waarvan zij afstamde. Onwillekeurig komt hier eene vergelijking voor ons op, met wat er bij kiemende zaden omgaat; zij 't dan ook dat de rol, door haar vervuld, wel met die

der laatstgenoemden overeenstemt, zoo wijken zij intusschen door haren bouw en de voor hare ontwikkeling noodige voorwaarden geheel hiervan af.

Eene andere soort van zwermsporen is er, niet bestemd om zelve tot nieuwe individu's op te groeien, maar die evenwel als onmisbaar beschouwd worden, om tot het ontstaan van nieuwe individu's bij te dragen. Zoo men wil, kan men, om zich van de door haar vervulde rol eenige voorstelling te maken, aan den invloed denken van een stuifmeelkorrel op den inhoud van den kiemzak bij onze gewone bloemdragende gewassen. Opdat er een kiembaar zaad bij dezen ontsta, moet er, gelijk men weet, eene inwerking van een stuifmeelkorrel op den inhoud van den in elk jeugdig zaadje gevormden kiemzak voorafgaan. Heeft die inwerking niet plaats gehad, dan wordt er in het zaadje geen kiem gevormd, en daarom kan dan ook uit zulk een "onbevruucht" zaad geene nieuwe plant voortspruiten.

Ziet men nu af van verschillen in maaksel en overige voorwaarden van bestaan, dan is voor de tweede soort van zwermsporen eenige vergelijking met stuifmeelkorrels te gedoogen. Van haar toch wordt — op grond van waarnemingen — aangenomen, dat zij noodig zijn om met een deel van haren inhoud, bestaande in uiterst kleine lichaampjes, in aanraking te komen met, laten we 't zoo noemen, te bevruchten grootere bolvormige lichamen — jonge zaden, zoo ge wilt. Er zijn namelijk enkele wieren, b. v. *Oedogonium*, die draadvormig zijn, en waarbij de draden uit reien van rechtlijnig aaneengeschakelde cellen bestaan. Enkele dier cellen worden zeer groot, eivormig en bevatten een aantal opeengehoopte kleine bolletjes. Deze cellen, welke men *oögoniën* (eivormers) genoemd heeft, zijn bestemd om later — als zoogenaamde *sporen* — van de plant, waarop zij ontstaan zijn, los te raken en hier of daar tot een nieuw individu, gelijk aan dat, waarvan zij afkomstig zijn, op te groeien. Opdat dit echter mogelijk zij, — of om ons nog eens van een niet geheel gewettigde beeldspraak te bedienen, — opdat de spore voor kieming vatbaar zij, moet zij, terwijl zij zich nog op de plant bevond, bevrucht zijn geworden door den inhoud van een ander lichaampje, *antheridium* geheeten. Dit antheridium bevestigt zich namelijk in de onmiddellijke nabijheid van zulk een oögonium of aanstaande spore; het bezit een klein dekseltje, dat zich opent; hieruit ontsnappen zeer kleine voorwerpjes, die men *zaadlichaampjes* of *spermatozoiden* heeft genoemd. Een daarvan dringt in eene in het oögo-



nium gevormde opening, en van dien oogenblik af is de inhoud van het oögonium in eene spore veranderd, die geschikt is, om — na van de plant, waarop zij ontstaan is, te zijn vrijgeraakt, — zich tot eene nieuwe dergelijke plant te ontwikkelen.

Van waar intusschen, zoo vraagt ge wellicht, komt dan dat bevruchtende antheridium? Dit nu is niets anders dan eene in vorm veranderde zwerspore van de tweede soort. Vóór dat het oögonium geheel rijp was, om door den inhoud van een antheridium bevrucht te worden, werden in zekere cellen van hetzelfde individu of van andere gelijksoortige individuen zwersporen gevormd, welke men, wegens hare latere bestemming, *androsporen* (mannelijke sporen) heeft genoemd. Nadat deze een tijd lang hebben rondgezwermd, veranderen zij van gedaante en komen in dien vorm in aanraking met het oögonium; met andere woorden, dan zijn zij het, die wij hierboven als antheridiën hebben leeren kennen.

Na deze korte doch noodzakelijke uitwijding, keeren wij tot onze roode lichaampjes, onze “zwersporen” terug. Er was dikwerf niet meer dan een half, hoogstens een geheel uur toe noodig om hun levensloop te vervolgen. Bij voortgezette beschouwing van *hetzelfde* roode lichaam, waarbij herhaalde bewegingen van de micrometer-schroef en verplaatsing van het object-glaasje noodig waren, kon men eindelijk, onder gestadig vochtig houden van hunne ligplaats, een oogenblik opmerken, waarin zij zich rustiger gedroegen, als geraakten zij afgemat van hunne pijlsnelle (trouwens door het mikroskoop zoo zeer vergroote) bewegingen. De rechtvoortuitgaande of nu soms achterwaartsche bewegingen begonnen te veranderen in min of meer cirkelvormige; en ten laatste volgde er dan absolute rust. Hierbij werden de trilharen, waarschijnlijk tengevolge eener samen-trekking van den rand, waarop zij bevestigd waren, van hunne achterwaartsche buiging in eene dwarse, loodrecht op de lengte-as van het lichaam gerichte lijn vereenigd, zoodat zij nu meer als eene rij rechte pieken het snavelgedeelte begrepsden. Zij deden zich hierbij korter voor dan vroeger en bewogen zich in den regel niet meer. Eindelijk zelfs waren zij of geheel of bijna geheel verdwenen. Dit laatste werd dikwerf opgevolgd door het ontstaan van een zeer fijn doorschijnend bol-segmentje terzelfder plaatse, terwijl ook enkele malen tegelijk onder den bodem van het kruikvormige lichaam een dergelijke maar iets grootere blaasvormige uitzetting werd waargenomen. Een ander maal — en dit was zeker hoogst

opmerkelijk, — vormde zich op het snavelgedeelte, bij het gedeeltelijk verdwijnen der wimpertjes, een driehoekig kapje of dekseltje, niet half-rond, zoo als het b. v. door PRINGSHEIM als een dekseltje van het antheridium van *Oedogonium Ciliatum* is afgebeeld, maar meer driehoekig, scherppuntig, in den vorm van een klein gelijkzijdig driehoekje. Te gelijker tijd werd er nu en dan meestal aan de linkerzijde een soort van tuitje gezien en begon de inhoud, hoewel nog steeds sterk rood, hier en daar wat te verbleeken; er kwamen oogenblikken, waarin men min of meer ledige ruimten (vacuolen) kon onderscheiden.

Maar hoe verder? Het lichaam, dat hierbij steeds allengs zichtbaar grooter was geworden, begint zich uiterst zwak te wringen en verandert in een meer of min langwerpigen zak, en in denzelfden oogenblik ziet men zeer duidelijk één grootere en vaak twee tot drie kleinere celkernen daarin. Het geheel verkrijgt een zeer doorschijnend, omhullend vlies (cellulose-laag) en tegelijk ontsnapt er soms een fijne, uiterst dunne, korrelige stroom uit een plekje van den wand, vaak ter plaatse, waar reeds vroeger het gemelde tuitje gezien is. Weldra of wat later begint de zak weder rond, doch minder regelmatig rond te worden; er komt een oogenblik, waarop gij het hem aanziet dat er iets nieuws zal gebeuren, want de inhoud is verbleekt, — en ziedaar! daar plast dat lichaam uiteen, en ter plaatse, waar het lag, zien we nu honderde uiterst kleine voorwerpjes, die als eene verwarde massa onzer dominosteentjes, maar nog iets kleiner dan de vroeger door ons beschrevene, bijeenliggen en langzamerhand gaan wegdrijven. Van de roode kleur, vroeger zoo prachtig zichtbaar, is door het mikroskoop slechts weinig meer te bespeuren. De zeer jeugdige dominosteentjes (sit venia verbo!) zijn insgelijks kleurloos, of althans niet rood, en van het omhullend vlies en de celkernen is geen spoor meer te vinden.

Vergelijken wij nu de lotgevallen van deze lichamen met het reeds van zwermsporen bekend gewordenen, dan hebben wij van de onzen op te teekenen: 1o. dat wij ze nooit in een toestand van kieming hebben ontmoet, — wel van rust, waarover zoo aanstonds nader; 2o. dat zij wat vorm betreft, veel overeenkomst hebben met de afgebeelde androsporen van *Oedogonium*, doch daarvan verschillen: *a.* naar wij meenen, in kleur (die van *Oedogonium* hebben wij nooit gezien); *b.* in den vorm van den snavel, die bij onze lichamen in 't midden spitser is, en 3o. dat wij ze ook niet tot antheridiën hebben zien uitgroeien; eene neiging daartoe zagen wij wel in de vorming van het driehoekig

dekseltje, maar verder kwam 't niet; 4o. ontbreekt ons ook — en dat zegt niet weinig — de kennis van de wiersoort, waarvan zij afkomstig zijn en welke de oögonien voortbrengt, die door den inhoud der antheridiën in bevruchte sporen moeten veranderd worden.

Zooveel echter achten wij zeker, dat ieder dezer zake kundige met ons zal toestemmen, dat wij deze roode lichamen met alle recht beschouwen als *androsporten* van het een of ander wier, welke ons onbekende wij gaarne ten gerieve van hen, die op *namen* prijs stellen, met dien van "*Anonyma tingen*" doopen; "*tingens*", omdat wij aan de daarvan afkomstige androsporten de roodkleuring van het water meenen te mogen toeschrijven. Mocht de moederplant later ontdekt worden en dan blijken reeds een naam te bezitten, dan kan de door ons bedachte in 't water vallen!

Wij zeiden zoo even, dat wij onze zwersporten nooit in kieming, maar wel in rust hadden gezien. Dit laatste namelijk was het geval, wanneer wij een weinig van het water uit onze groote voorraadflesch in zeer kleine fleschjes weinige dagen stil lieten staan; wij vonden dan daarin een steeds minder rood wordend humusachtig bezinksel. Bij onderzoek bleek dit bezinksel te bestaan uit niet nader te bepalen, soms groenachtig-grijze korrelige vlokken, waarin zich een aantal der reeds vroeger genoemde nog levende *Euglena*'s enz. bevonden, benevens onze zwersporten, maar die nu geheel bolrond waren, zonder wimpers, ook lichter gekleurd dan anders, en wat kleiner dan in haren bewegelijken staat.

Wij mogen hierbij het zeer opmerkelijk feit niet verzwijgen, dat, om den invloed van zwavelwaterstofgas op deze organismen, vooral met het oog op den stank der grachten, na te gaan, drie kleine fleschjes met de vloeistof, die deze rustende en voor het oog doode zwersporten bevatte, gevuld werden. Het grachtwater, waarvan deze vloeistof afkomstig was, had in de flesch, waarin het bewaard werd, geheel zijn stank verloren, en wij oordeelden het niet onmogelijk, dat de staking van de levensverschijnselen onzer zwersporten daarmede in enig verband kon staan. Bij één der drie proeven werden toen eenige droppels met zwavelwaterstof verzadigd water gevoegd; alle drie fleschjes werden gesloten en in rust gelaten. Den volgenden ochtend heerschte er in *alle drie* fleschjes weder een ongekend leven, en de omstandigheid, dat ook in de beide fleschjes, die niet met de stinkende vloeistof bedeed waren, vermoedelijk door de afsluiting van de buitenlucht op nieuw een sterke reuk naar zwavelwaterstof viel waar te nemen, geeft ons

aanleiding de wederopstanding der zwermsporen althans ten deele aan de bemiddeling van dit gas toe te schrijven. Wat er later van de voor goed rustende zwermsporen worden zal, kunnen wij niet bepalen.

“Maar waarom nu “tingens?” vraagt een ongeduldige, die weten wil, hoe het toch komt, dat in Amsterdam zulk rood water in de grachten te zien was en die nog het verband niet begrijpt tusschen dat vreemde verschijnsel en alles wat wij tot dusverre van doorgaans ongekleurde of althans niet rood gekleurde dominosteentjes en roode zwermsporen verhaald hebben. Om aan dien rechtmatigen eisch te voldoen, geven wij de volgende toelichting.

Een enkele draad was voldoende, om aan den inhoud van onze groote gevulde kom zijne roode kleur te onttrekken. Dit bewijst reeds, dat er slechts zeer weinig *kleurstof* noodig was, om in ons geval eene betrekkelijk groote hoeveelheid vocht te kleuren; iets wat ook van andere kleurstoffen bekend is.

De ongekleurde dominosteentjes zijn hoogst waarschijnlijk, bijna zeker, niets anders dan de korrelige inhoud van de androsporen, die niet in antheridiën veranderd zijn; — wellicht zijn deze androsporen niet bestemd voor zulk eene metamorphose, en verdienen derhalve de dominosteen-figuurtjes zelve reeds den naam van zaadlichaampjes of spermatozoiden.

Op het oogenblik dat deze androsporen uiteen vallen in zulke uiterst kleine, later wat grooter wordende dominosteentjes, wordt ook de roode kleurstof vrij. Deze kleurstof kan niet anders zijn dan eene roode vloeistof, die in de androsporen besloten was, maar bij de sterke vergrooting, door ons gebruikt, bij hare ontsnapping onder het dekglasje slechts uiterst flauw gezien kon worden. Zelfs groote droppels van het roode grachtwater, met het bloote oog gezien, deden zich kleurloos voor.

Wij meenen derhalve gerechtigd te zijn tot het stellen der volgende conclusiën:

- 1o. Dat het grachtwater te Amsterdam, hoe duidelijk rood gekleurd ook, slechts met weinig kleurstof bedeed was.
- 2o. Dat die kleurstof was eene roode, op zich zelf niet in het grachtwater opgeloste, doch daarin uiterst fijn verdeelde stof.
- 3o. Dat de scheikundige reactiën in die kleurstof deden vermoeden eene plantaardige kleurende zelfstandigheid, overeenkomstig met die van de roode kleurstof van wieren.

40. Dat zij afkomstig was uit de roode androsporen van zeker wier, die haar, bij hare uiteenbarsting in kleine dominosteenvormige lichaampjes (spermatozoiden), lieten ontsnappen.

Waren wij zelven "Schwärmer", dan zouden wij nog lang en veel kunnen fantaiseeren, met name over de plant, van welke onze androsporen afkomstig zijn; over de redenen, waarom zij zich zoo in 't bijzonder in dit jaar in onze grachten liefde te ontwikkelen; ook over de vermoedelijk haar eigene roode kleur en over de rol, die hare mogelijke ontbinding bij het ontstaan der roode waterkleuring en bij den ontwikkelden stank kan hebben vervuld, enz. enz. Wij meenden 't echter aan de lezers van dit tijdschrift verschuldigd te zijn, niets anders mee te deelen, dan wat wij als feitelijk waar meenden te kunnen teruggeven, en laten het liever aan hen over, zoo zij er lust in vinden, onze sporen met hunne verbeelding verder te vervolgen.

Amsterdam, 4 Juli 1872.

## NASCHRIFT.

Het grachtwater heeft thans — 13 Juli — zijne roode kleur geheel verloren en eene meer groene tint aangenomen. Hier en daar zag men echter in de laatste dagen nog duidelijk roode wolken in het water uit den modder opstijgen, die weer spoedig bezonken.

Wij verzamelden zooveel mogelijk van die roode wolken en herkennen onder het mikroskoop terstond onze oude zwerm-sporen; allen in de meest levendige beweging. Het was opmerkelijk, hoe snel die roode lichaampjes in het groene water bezonken. Het kostte ons weinig moeite om aldus een aantal, dat wij, zonder overdrijving, op eenige millioenen mdgen schatten, bijeen te krijgen in een volumen van 25 à 30 cubiek centimeters water. Toch bleek ons die wijze van verzameling minder doeltreffend, om de zwerm-sporen eenigen tijd in 't leven te houden. Na eenige uren toonde ons het mikroskoop ten duidelijkste aan, dat verreweg de meesten reeds uiteen gebarsten waren. Spoedig brachten wij nu de rijke collectie in eene ruimere hoeveelheid van hetzelfde grachtwater, verdeeld in vele flesschen, over, doch slechts weinig bezinksel werd er meer gevormd, maar het water kleurde zich intensief

*bessenrood*, en op dit oogenblik, na meer dan vijf etmalen rustig te hebben gestaan, is de roode kleur nog even sterk, zonder dat het bezinksel blijkt toe te nemen. De dominosteenvormige lichaampjes zijn ook weer in ruime mate in dit water te vinden.

Onze conclusie, dat de roode kleur van het grachtwater aan de uit de vernietigde zwermsporen ontsnapte roode kleurstof te wijten is, en tevens dat de dominosteenfiguurtjes ook aan haar hun ontstaan te danken hebben, wordt er op nieuw, wij zouden haast durven beweren onomstootbaar, door bewezen.

Ten slotte nog eene andere, zeer belangrijke opmerking. Bij het gezamenlijk bersten der zwermsporen in het kleine fleschje, waarin zij eerst vergaard waren, ontwikkelde zich zulk eene groote hoeveelheid zwavelwaterstofgas, dat het water er duidelijk zuur door reageerde; dat de glazen stop van het fleschje, bij aanraking, als naar boven werd gestoten, en dat een metlood-azijn bevochtigd strookje papier er terstond grauw metaalglanzend door werd gekleurd; in 't kort, de vloeistof, waarin zich de meerendeels gebarstene zwermsporen bevonden, deed zich voor als eene oververzadigde oplossing van genoemd gas.

Wij gelooven inderdaad 't recht te hebben, om een rechtstreeksch verband tusschen het levensproces onzer roode zwermsporen en de ontwikkeling van het zwavelwaterstofgas te mogen aannemen. Wij houden het thans voor meer dan waarschijnlijk, dat de geweldige stank, die aan de roodkleuring van het grachtwater voorafging, (behalve wellicht bij de ontbinding van de moederplant,) ontwikkeld werd bij het berstingsproces der zwermsporen, die zich op den bodem der grachten bevonden. Hierna vertoonden zich ook, analoog met onze proef in 't klein, de roodkleuring van het grachtwater en de dominosteenfiguurtjes.

De hoeveelheid roode kleurstof, thans in ons bezit, is zoo ruim, dat wij de hoop voeden, ook daarvan spoedig iets meer te weten te komen.

---

## VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

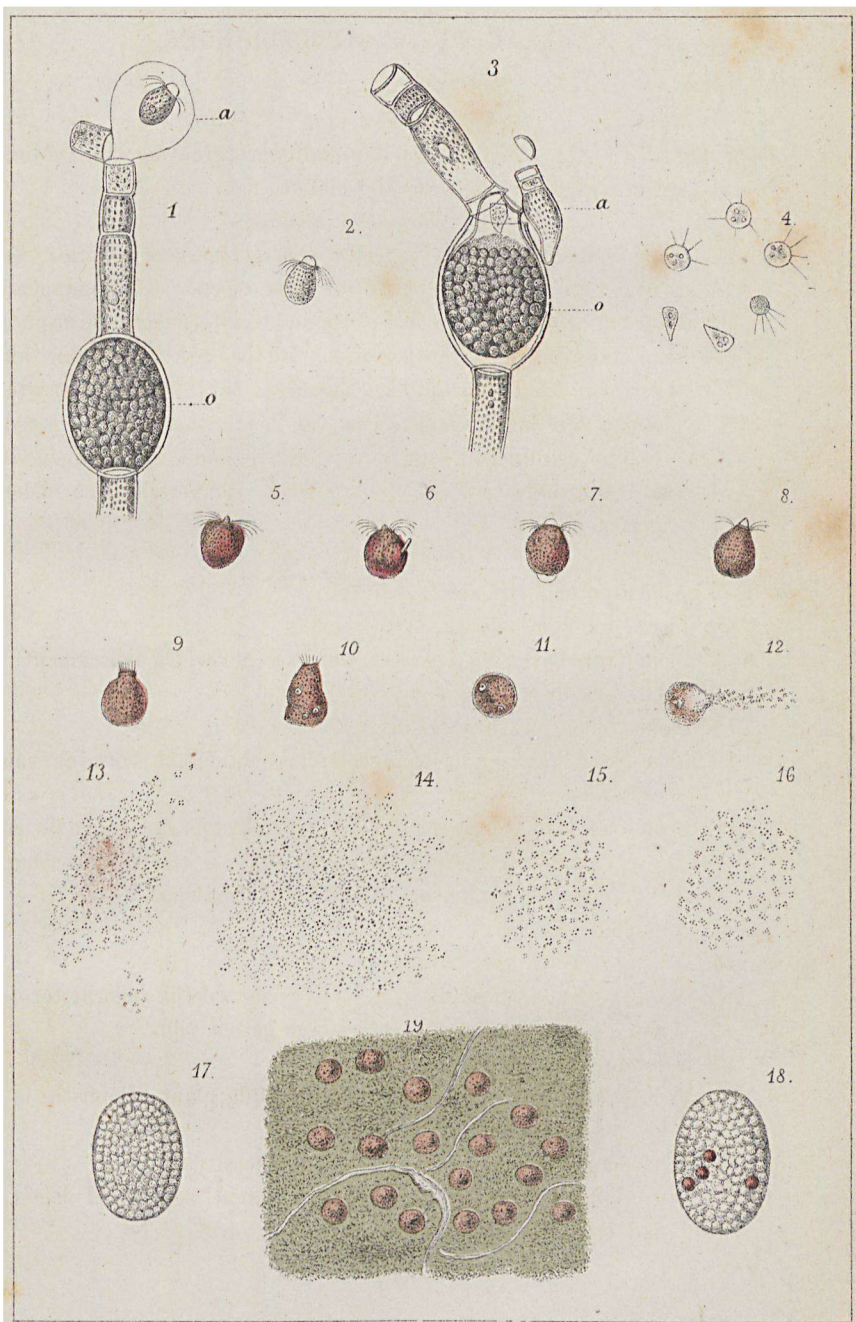
 Fig. 1—4 zijn geteekend bij 350-malige vergrooting. — De overige bij ongeveer 400-malige.

Van *Oedogonium ciliatum*.

- Fig. 1. Naar PRINGSHEIM. Een gedeelte van *Oedogonium ciliatum*; o: oögonium; a: androspore, uit haar moedercel ontsnappend.
- „ 2. Naar PRINGSHEIM. Een geheel vrij geraakte, zwermende androspore.
- „ 3. Naar PRINGSHEIM. a: antheridium, zijnde een veranderde androspore, dat nu op een oögonium zit, in welk laatste, nadat een kapje of dekseltje van het antheridium is losgeraakt, een hieruit ontsnapt spermatozoïde ingedrongen is.
- „ 4. Naar PRINGSHEIM. Vrije spermatozoïden, van verschillende zijden gezien.

Van onze onbekende.

- „ 5. Androsporen, vrij zwermend.
- „ 6. Idem, ter zijde een tuitje vormend.
- „ 7. Idem, van boven en beneden met een glashelder bolsegment.
- „ 8. Idem, een driehoekig kapje bezittend.
- „ 9. Idem, bijna tot rust gekomen.
- „ 10. Idem, zich zakvormig wringend; met duidelijke vorming van celkernen.
- „ 11. Idem, tot een stil liggende cel vervormd, waarin 1 groote en 1—2 kleinere celkernen en waar omheen een celluloselaag.
- „ 12. De cel, in den eersten oogenblik harer bersting.
- „ 13. Dezelfde, 15 minuten later.
- „ 14. Dezelfde, 1—2 uren later.
- „ 15. Domino-steenvormige lichaampjes; vermoedelijk spermatozoïden, 4 aan 4, zoo als zij 't meest gezien zijn.
- „ 16. Dezelfde, in andere combinatiën.
- „ 17. Vrije spore; — onzeker, of zij van dezelfde plant afkomstig is, als onze androsporen.
- „ 18. Eene dergelijke, met eenige roode bolletjes daarin.
- „ 19. Een vlok van het bezinksel in een klein fleschje; 2 dagen, nadat daarin androsporen waren bewaard.



D.J.C del.

Lith. Emrik & Binger.