

gevonden in een bosch tusschen Gulpen en en Wylré. De Heer Pagnier duidt 't aan als te behooren tot *Saxifraga*. Later bleek 't te zijn *Eucharia*, 'n in tuinen nogal veel gekweekte *Saxifraga*. Hoe of ze daar terecht kwam??

Alsdan vraagt de Heer Kurris 't woord. De spreker vond een stuk koolglans bij Waubach en vraagt nu, of 't mogelijk is, dat loodglans daar ter plaatse voort kan komen. De Heer v. Rummelen antwoordt, dat 't zeer onwaarschijnlijk is, dat deze stof gevonden kan worden in 't plioceen. In sommige mijnen kwamen lenzen van loodglans echter voor. Deze stof is gebonden aan andere gesteenten en wordt vaak aangetroffen op de grens van kalksteen en zanden of zandige leien van het carboon. Met een schetsteekening verduidelijkt spreker deze ligging. Na deze uiteenzetting overhandigde de heer v. Rummelen, namens Dr. Jongmans aan den voorzitter No. 7 van de Mededeelingen van den Rijksopsporingsdienst, n.l. *Flora of the Carboniferous of the Netherland and Adjacent regions* by Dr. Jongmans, Fol. I. A monograph of the calamities of western Europe by Dr. Kidston and Dr. Jongmans.

De voorzitter verzoekt aan Dr. Jongmans den hartelijksten dank van 't Genootschap over te brengen voor de belangrijke schenkingen in den laatsten tijd gedaan. Gaarne zou de vergadering Dr. Jongmans in haar midden willen zien. Tevens vindt de voorzitter gelegenheid om dezen, den heer v. Rummelen, en den anderen schrijvers dank te zeggen voor 't geen zij gepresteerd hebben in 't laatste Maandblad, n.l. voor 't artikel over 't Carboon van Epen. Dat zij hun werk hebben willen publiceeren in 't Maandblad, stelt 't Genootschap op hoogen prijs, evenals hun piëteit tegenover wijlen den heer Heimans, naar wien ze een hunner vondsten benoemd hebben.

De heer Waage heeft voor de vergadering meegebracht 2 gevallen van fasciatie of bandvorming, n.l. een exemplaar van *Belladonna* en een van *Bellis perennis*. Hieraan was een herbarium-exemplaar uit 't Museum van *Cardamine pratensis* toegevoegd. De oorzaak van deze fasciaties is waarschijnlijk toe te schrijven aan de beschadiging of verdwijning van den groeitop. De zijspruiten komen daarbij onder andere voedingsverhoudingen, zullen meer of anders samengesteld sap krijgen en kunnen sterker uitgroeien dan anders 't geval zou zijn. Bij sterk gesnoeide boomen kan men vaak fasciaties aantreffen, zoo b.v. bij den Wilg en Populier. Berk en Eik vertoonen dit echter zelden. Fasciaties kunnen verder optreden na galinfectie, insectenvraat of bacterieele aandoening.

De heer Kurris vraagt, of men zelf geen fasciaties te voorschijn roepen kan, door bij planten den top weg te nemen. De heer Waage antwoordt, dat dergelijke proeven genomen zijn met *Phascolus*. Door 't afsnijden van 't vegetatiepunt boven de zaadlobben ontstonden

bandvormingen. Spreker deelt hierna mede, dat hij een foto heeft genomen met een Röntgenlamp, toebehoorende aan de H. B. S., van den vijfpootigen Salamander, die de vorige vergadering getoond werd. Waar te nemen is, dat de overbodige poot door 2 dijbeenen verbonden is met 't bekken. Of 't bekken nu drietakig is, kon bij deze opname niet worden uitgemaakt.

Dr. Beckers bespreekt hierop 't artikel van Ir. de Ronde in de Limb. Koerier, over den bedreigden St. Pietersberg. Sterk keurde hij 't af, dat Ir. de Ronde den indruk tracht te wekken, dat verblijf in een cementfabriek voor t.b.c.-patiënten gunstig zou werken, en dat de plantengroei geen schade zal ondervinden. Er ontspan zich nu een gesprek over den St. Pietersberg, waarbij aan de leden werd medegedeeld, wat door 't Genootschap in de afgelopen maand gedaan was in deze zaak.

De voorzitter deelt een en ander mede over de excursies, die de Pinksterdagen gehouden zijn door de Nederl. Nat. Hist. Vereeniging in Zuid-Limburg. Prof. K. Roepke heeft bij de excursie naar Bunde een zeldzaam insect gevangen, verwant aan mierenleeuw, en een gal gevonden op brem, waarvan de verwekker hem onbekend was. Verder stelt hij voor een zomervergadering te houden te Heerlen en daaraan te verbinden een excursie naar de Brunssumerheide. De heer v. Rummelen zal in Heerlen deze zaak regelen.

Nadat de voorzitter aan den heer Vroom, op diens vraag naar meerdere excursies, geantwoord heeft, dat 't bestuur hiervoor plannen zal beramen, sluit hij om ongeveer half negen de vergadering.

* * *

De heer Waage verzocht Visschen, Amphibiën en Reptielen uit Limburg afkomstig te mogen ontvangen, evenals Kranswieren (*Characeae*). Over 't voorkomen van deze dieren en planten weten we nog niet voldoende. Al 't materiaal wordt na determinatie afgestaan aan 't Museum.

BOTANISCH-CHEMISCHE WAARNEMINGEN OVER DE ZINK- VEGATIE VAN EPEN.

door

Ir. F. KURRIS en J. PAGNIER, Maastricht.

De vraag of het voorkomen van zekere plantengroepen in de natuur afhankelijk is van of beïnvloed wordt door de aanwezigheid van bepaalde metaalzouten in den bodem, heeft reeds geruimen tijd geleden onderscheiden botanici en planten-biologen bezig gehouden en hen ertoe aangespoord hun scherpzinnigheid aan de oplossing van dit vraagstuk te wijden.

Dit is — het zij hier terloops even aangehaald — althans geschied voor wat betreft het z.g. kalk-vraagstuk, n.m. of de groeivoor-

waarden voor bepaalde plantensoorten inderdaad afhankelijk waren van en gunstig of ongunstig beïnvloed werden door de aanwezigheid al dan niet van kalkzouten in den bodem.

Of echter ook andere zouten dan kalkverbindingen, de meest voorkomende elementen buiten bespreking latende, in de levensfuncties van sommige planten een gewichtige rol konden spelen, heeft tot nu toe nog niet tot een eenigszins diepgaand onderzoek omtrent deze mogelijkheid aanleiding gegeven en wel in 't bijzonder, voor wat de vraag betreft, welke rol het zink speelt in de planten-economie.

Reeds lang is in de botanische wereld bekend, wat onder den naam van Zink-vegetatie of zinkplanten verstaan wordt. In hoeverre de levensvoorwaarden dier planten inderdaad afhankelijk zouden zijn van het voorkomen van zinkzouten in den bodem is tot nu toe slechts oppervlakkig aangeroerd. De oudste floristen, die van zinkplanten gewag maken; Lejeune in zijn werk „Flore des environs de Spa etc. Liège 1811”, Rouy in zijn „Flore de France” en Kaltenbach „Flora des Aachener Becken”, vermelden niet veel meer dan het feit, dat de door hen aangeduide zinkplanten eigenlijk alleen voorkomen op zinkhoudenden bodem of daar, waar zinkhoudend slib langs beken en rivieren wordt afgezet, zooals door Lejeune o.a. voor Theux, Malmédy, Aken en Stollberg wordt vermeld. Buiten deze streken om het „Vierlandenpunt” schijnt overigens de *Viola lutea calaminare* niet voor te komen. Nu heeft zich Heimans in „Ons Krijtland” 1911, p. 111, waarin hoofdzakelijk de streek om Epen besproken wordt en welke gekenmerkt is door het voorkomen van zinkplanten, nader met dit vraagstuk ingelaten. Hij merkte n.m. op, dat langs de Geuloevers eenige planten voorkwamen, die een scherp begrensde verspreidingsgebied langs de oevers hadden, derhalve buiten een bepaalden afstand van de oevers niet voorkwamen. En nu merkte hij verder op, dat die scherpe begrenzing tevens de grens moest aanduiden tot waar het Geulwater, bij hoge waterstanden, het naastbijgelegen land kon overstroomden. Hij maakte hieruit de gevolgtrekking, dat de z.g. Zinkplanten slechts dan de volledige voorwaarden voor groei en voortplanting in den natuurstaat vonden, wanneer zij zinkzouten tot hare beschikking hadden en deze konden opnemen. Hoewel Heimans vermoedde, dat zich zink-erts in den bodem van Zuid-Limburg zouden bevinden en dat wel in de omgeving van Epen, zijn deze er tot nu toe niet in aangetroffen, evenmin als een mogelijke begeleiding van koper- en zilvertsen, wat eveneens door hem werd geopperd.

Het voorkomen van zinkzouten in het Geulwater en het Geulslib is echter gemakkelijk te verklaren uit het voorhanden zijn zouten in de afvalslakken der zinkertssmelterijen bij Bleijberg, niet ver van de Nederlandsch-Belgische grens gelegen, en waar de Geul langs stroomt. Het voorkomen van twee soorten zink-

planten n.l. *Thlaspi alpestre* L. var. *Calaminare* Lej. en *Viola lutea* L. var. *Calaminare* Lej. (*B. multicaulis* Koch) is op zinkhoudenden bodem reeds vroeg aldaar ter plaatse waargenomen. Beide planten groeien er nog steeds in onnoemelijke hoeveelheden en zijn ongetwijfeld van daar uit langs beide Geuloevers Nederland binnengedrongen. Zij hebben er zich verspreid vanaf de Nederl.-Belgische grens bij Epen-Cottessen tot aan Partij-Mechelen voor wat betreft *Thlaspi alpestre* L. var. *Calaminare*, wier verspreidingsgebied hare praktische noordgrens vindt aan den Rijksweg Gulpen-Vaals, terwijl *Viola lutea* var. *Calaminare* wat verder gaat tot Cartils-Wylré, doch hier reeds niet meer van aaneengesloten groeiplaatsen kan gesproken worden. Het voorkomen der plant is reeds sporadisch geworden en is weinig standhoudend. Verder gaan beide planten niet langs de Geuloevers. Een enkele maal is het zinkviooltje tot bij Valkenburg gevonden, doch wederom verdwenen.

Wat wij ons in dit voorloopig onderzoek hebben ten doel gesteld is te trachten de waarnemingen van Heimans te controleeren, door deze langs chemischen weg te bevestigen en event. uit te breiden op het voorkomen van zinkzouten in het Geulwater, het Geulslib in den bodem der Geuloevers, waar deze overstroomd worden en daar, waar het land van overstrooming door Geulwater geacht mag worden vrij te blijven. Temeer waar Heimans mededeelt, dat zinkzouten niet in den bodem van Epen waren aan te toonen.

De twee boven genoemde zinkplanten, *Viola lutea* var. *Calaminare* (zinkviooltje) en *Thlaspi alpestre* L. var. *Calaminare* (Alpenboerenkers) hebben wij, mede in verband met het voorkomen van zinkzouten in den bodem, nader onderzocht.

Om het gehalte aan zink kwantitatief te bepalen, is gebruik gemaakt van de methode van Dr. Voigt, welke ongeveer op de volgende wijze wordt toegepast: Een hoeveelheid te onderzoeken materiaal wordt, na in constant gedroogden toestand te zijn gebracht met zoutzuur uitgekookt, gefiltreerd en uitgewassen. In het filtraat worden de zware metalen, uitgezonderd zink, neergeslagen met overmaat van ammonia, en na een dag staan wordt dit opnieuw gefiltreerd en gewassen. Het zink wordt dan op zijn beurt neergeslagen met zwavelammonium en het neerslag wederom gefiltreerd en uitgewassen. Na oplossing in zoutzuur wordt geneutraliseerd met ammonia en geprecipiteerd met ammonium-fosfaat. Het neerslag van zink-ammonium-fosfaat wordt dan afgefiltreerd op een getareerd filter, wederom uitgewassen en tot constant gewicht gedroogd. (Schmell Methode für Zinkbestimmung Z. f. Angew. Ch. 1911, 24, 2195). Alle reagentia waren op afwezigheid van zink gecontroleerd.

Op de eerste plaats werd nu een onderzoek ingesteld of zink aan te toonen was in het

Geulwater, evenals dit mogelijk is gebleken voor het grondwater van Stollberg (Grünhut Trinkwasser und Tafelwasser Leipzig 1920), dat tot 5 mgr Zn-ion per Liter kan bevatten. Dit onderzoek werd gedaan volgens den Codex Alimentarius (deel 3 water).

De bepaling werd gedaan in:

Water genomen aan de Rijksgrens te Epen;
Idem aan de brug te Mechelen.

Beide monsters bleken minder dan 0.5 mGr. per Liter te bevatten.

Daarna werd het slib van de Geul te Epen (grens) en te Mechelen (brug) nagegaan. Het eerste bleek een zinkgehalte te bevatten van 0.10 %, het tweede van 0.07 %.

Bij een onderzoek naar de verspreiding van de zinkflora van de Geul bleek, dat deze zich op de eene plaats in zeer talrijke exemplaren voordeed, terwijl zij op andere plaatsen een armoedig aanzien had of geheel afwezig was.

De afscheiding tusschen de groeiplaatsen en gedeelten, waar geen zinkflora voorkwam, was bijna steeds een zeer scherpe, terwijl hooger gelegen terreinen in de onmiddellijke nabijheid der Geuloevers, doch die door het Geulwater bij overstroming zeer waarschijnlijk niet bereikt werden, steeds een ontbreken der zinkvegetatie vertoonden.

De waarneming van Heimans, dat de zinkflora alleen op plaatsen, waar de Geul de oevers overstroomd, voorkomt, bleek juist te zijn. Het omgekeerde echter, n.m. waar de Geul buiten hare oevers treedt ontstaat steeds eene zinkflora, is niet waar. Er ontstaan dus langs de Geuloevers hiaten, die op verschillende plaatsen, de overigens continue zinkvegetatie onderbreken. Er zijn hier blijkbaar secundaire oorzaken in het spel, die de specifieke werking der door het Geulwater aangevoerde zinkzouten te niet zouden doen.

We hebben nu nagegaan of deze eigenaardige onderbrekingen in het voorkomen der zinkplanten toegeschreven kunnen worden aan het zinkgehalte van den bodem. Daartoe werden grondmonsters genomen en wel op plaatsen, die:

1. een levendige zinkvegetatie, 2. een spaarzame en 3. een geheel ontbreken ervan vertoonden. Het zinkgehalte is berekend op de hoeveelheid watervrije stof A en op het in zoutzuur oplosbare deel B (monsters genomen in het voorjaar 1924 en 1925).

	A	B
1. a. Grondmonster Epen-Grens	0.24 %	0.48 %
b. „ bij de keersluis Epen	0.21 %	1.02 %
c. „ zijgreppel van de Geul	0.35 %	4.59 %
d. „ Geuloevertusschen Epen-Mechelen	0.46 %	2.92 %
2. e. „ Mechelerbrug	0.75 %	8.30 %
f. „ „	0.22 %	3.04 %

3.

g. „ Laagveenachtige bodem bij bo-
venste Molen 0.01 % 0.07 %

Behalve ter plaatse onder 3g aangevoerd, kwam overal, waar bovenstaande grondmonsters genomen werden, de zinkflora voor. Uit de boven aangehaalde cijfers, het zinkgehalte bepalend, blijkt duidelijk, zulks in vergelijking met het zeer lage gehalte, waargenomen in het grondmonster onder 3g, dat het voorkomen van de zinkplanten o.i. gebonden is aan een bepaald zinkgehalte van den bodem. Dit bleek nog sterker uit een onderzoek gedaan van een grondmonster, genomen op een tiental meters afstand van de plaats onder 1d vermeld; hier komt de zinkflora voor. Op bedoelde plek echter was geen zinkplant te bekennen. De bodem aldaar vertoonde geen laagveenvorming, doch was te hoog gelegen om door het Geulwater overstroomd te worden. De zinkanalyse leverde respectievelijk de cijfers 0.04 % voor A en 0.22 % voor B. De oorzaken, welke dus tot de onderbreking der zinkvegetatie leidden, meenen wij uit voorgaande cijfers, waarbij het zeer geringe zinkgehalte van den bodem wordt aangetoond, verklaarbaar te hebben gemaakt.

Des te merkwaardiger is het nu, dat, niettegenstaande het hooge zinkgehalte van den bodem waargenomen bij 2e, dit toch geen aanleiding heeft gegeven tot een bijzondere weelderige groei der zinkplanten. Wellicht is het zinkgehalte van den bodem daar te hoog en zou het mogelijk kunnen zijn, dat zinkplanten ook voor een overmaat aan zinkzouten gevoelig zijn. Wij hebben deze kwestie voorhands nog niet kunnen oplossen en is een onderzoek dienaangaande nog niet afgeloopen. Ook is niet buitengesloten, dat andere factoren, welke de bodemgesteldheid daar ter plaatse kenmerken, van invloed zijn op de zinkvegetatie, te meer, daar de aard van den bodem aldaar afwijkt van dien, waar de zinkflora weelderiger optreedt. Wat overigens ook blijkt bij vergelijking van de onderlinge verhouding der cijfers onder A en B.

Kenmerkend en zeer illustratief daarentegen was de invloed van het zinkgehalte van den bodem op den groei der zinkplanten waar te nemen op de plek onder 1c aangegeven. Ter plaatse bevindt zich een oude in onbruik geraakte karreweg, welke ongeveer 0.40 M. lager ligt dan het omliggende terrein en waar ongetwijfeld het Geulslib rustiger dan elders kan bezinken. De groei van *Thlaspi calaminare* was er buitengewoon weelderig en krachtig. Waarbij genoegzaam bleek, dat deze plant, evenals *Viola lutea* zich allerminst stoorde aan zgn. concurrerende gewassen, waaronder *Rumex* soorten in de eerste plaats. Er groeiden ex. *Thlaspi calaminare*, welke een hoogte bereikten van bijna 40 c.M. met zes tot tien bloeiende stengels, dwars door de *Rumex*zooden heen!

Blijkbaar was hier het zinkgehalte in het voor de planten meest gunstige percentage in den bodem aanwezig.

Het verdwijnen van zinkverbindingen uit laagveenachtigen bodem, o.a. ter plaatse sub 3g, is gemakkelijk te verklaren. Het zink is in eene waterige oplossing te vergelijken met Ca. Mg. e.a. zouten. Hoe grootter de H-ionen concentratie der vloeistof, hoe meer zinkzout in oplossing tracht te gaan. Deze H-concentratie kan nu zoowel veroorzaakt worden door aanwezige humuszuren als door een CO_2 concentratie. Het gevolg hiervan zal dan ook zijn, dat zoowel uit een laagveenbodem als uit het slib van de Geul het zink noodwendig in oplossing moet gaan en zodoende verdwijnt. (Maandblad Aug. 1923, blz. 37). De opgegeven analytische resultaten, zooals deze verkregen werden van het Geulslib en van het grondmonster onder 3g bevestigen deze verklaring.

Op grond van bovenstaande kan men zich nu het volgende beeld vormen van de zinkverspreiding door de Geul: Het water voert slib mee, waarin zich zinkverbindingen bevinden uit de afvalslakken van Bleijberg of uit de zich in den bodem bevindende ertslagen, welk slib bij de gewone winteroverstromingen tot soms ver buiten het zomerbed wordt verspreid en aldaar gedeeltelijk bezinkt. Ook langs greppels wordt het water opgestuwd, zoodat hieruit te verklaren valt, dat zich langs dergelijke greppels en slooten een smalle rand van de zinkflora ontwikkelt. Is nu de zuurgraad van den bodem klein, dan wordt het zink vastgehouden en slechts langzaam afgegeven. Bij te hoogen zuurgraad wordt de metaalverbinding reeds spoedig uit den bodem uitgewaschen; zoodat het optreden eener zinkflora hierdoor wordt onmogelijk gemaakt of sterk verminderd.

Dat de zinkvegetatie bij Mechelen kwijnende wordt en tenslotte bij Cartils verdwijnt, is als volgt te verklaren: Op de eerste plaats zal het zinkhoudende slib van Bleijberg langzamerhand bezinken, zoodat de zinkconcentratie van het slib vermindert. Verder blijkt uit de slibanalyses van Epen en Mechelen dat het zinkzout uit het slib op den duur in oplossing gaat en ten slotte is te denken aan de Eyser- en Selserbeek, die ten Noorden van Mechelen zich met de Geul vereenigen en zodoende het Geulslib verdunnen. Deze en allicht nog meerdere redenen zullen de zinkconcentratie van het Geulslib zoo verminderen, dat het ophoudt een zinkflora mogelijk te maken. Voor de brug te Mechelen is de zinkvegetatie sterk verminderd, na vereeniging van de Geul met de Selzerbeek wordt deze tenslotte sporadisch.

Ten slotte hebben wij getracht de rol van het zink bij den groei der zinkplanten na te gaan. Daartoe werd de asch van *Viola lutea* en *Thlaspi* onderzocht. De bloemen met stengels, bladeren en wortels werden verascht en de verkregen asch met zoutzuur uitgetrokken. De hoeveelheid oplosbare stof werd bepaald door het verschil te wegen van de asch en de

rest, welke overbleef na extractie, alles gedroogd gedurende vier uur bij 105°C . Eene analyse van beide planten, geplukt in 1924 en 1925 gaf de volgende resultaten:

Thlaspi alpestre: 1924 4.23 % 1925 6.02 %.
Viola lutea: 1924 0.41 % 1925 1.60 %.

Uit deze cijfers blijkt, dat het zink een wezenlijk bestanddeel uitmaakt van het weefsel der planten en is in dit opzicht te vergelijken met Kalium, fosfor en andere elementen. Het zink schijnt noch aktivator, noch paralyser, maar een medeopbouwend element voor het plantenorganisme te zijn.

Samenvattende zouden wij de volgende conclusies willen formuleren:

1. Het zink is in den bodem van Epen-Mechelen aan te toonen.
2. Het Geulwater is de drager der zinkverbinding in het slib.
3. Waar het Geulwater den bodem, gelegen langs de Geuloevers, kan overstromen, is groei van *Thlaspi alpestre* L. var. *calaminare* en van *Viola lutea* L. var. *calaminare* Lej. mogelijk, op voorwaarde nochtans, dat de bodem de zinkverbindingen vasthoudt.
4. Het zink is een element, dat blijkbaar in de stofwisseling der zinkplanten van groot nut is, en als een voedend en opbouwend bestanddeel, te vergelijken met Kalium, fosfor enz., kan beschouwd worden.

Maastricht, Mei 1925.

BIJDRAGE TOT DE KENNIS VAN HET LIMBURGSCH KRIJT.

door

Ir. F. KURRIS, Maastricht.

VI. ¹⁾

Enkele cijfers.

Aangezien ik voorloopig althans niet den tijd zal kunnen vinden om de onderzoekingen over het Limburgsche Krijt voort te zetten, geef ik hier enkele losse resultaten, die misschien voor de studie van dit gebied nog van belang kunnen zijn.

1.

Bij een onderzoek naar den aard van den vuursteen ging ik na de hoeveelheid stof, die in zoutzuur oplosbaar is. Dit oplosbare deel bestond voornamelijk uit CaCO_3 . De volgende resultaten werden verkregen:

a) Wit gedeelte van een knolvormigen vuursteen, genomen van een grijs bruine kern uit Md. Gemeente-Grot te Valkenburg. Hiervan is 8.7 % oplosbaar in 10 % zoutzuur.

¹⁾ Voor de nummers I—V, zie dit Maandblad 1923, p. 45, p. 50; 1924 p. 88, p. 115; 1925 p. 14.