

tusschenpoozen op een besmet veld worden gekweekt, zoodat dezelfde vrucht niet te vaak op denzelfden akker voorkomt; maar ook mogen twee aantastbare gewassen niet na elkaar verbouwd worden.

Dit laatste geldt stellig voor haver, boonen en erwten, terwijl waarschijnlijk de aaltjes uit die gewassen afkomstig, niet zoo'n grooten invloed hebben op klaver en lucerne en omgekeerd.

Van de roode klaver, Zweedsche bastaard-, witte en lucerne, schijnt de eerste het meest vatbaar te zijn; maar een duidelijk oordeel over de aantastbaarheid dier soorten kan eerst bij herhaling der proef worden gekregen.

Oostwold	{	October 1905.	J. OORTWIJN BOTJES.
Amsterdam			J. RITZEMA BOS.

EEK GEVAL VAN BESCHADIGING DER VEGETATIE DOOR ROOK.

In het eind van Juli werd door ons een zware beschadiging der vegetatie in de Plantage en in de tuinen achter de huizen van de Tuinlaan te Schiedam geconstateerd, die zich als volgt voordeed :

Wanneer op bijgaande Plaat VII, die een deel van den plattegrond van Schiedam weergeeft, uit het punt *I*, voorstellende een glashut, stralen getrokken worden, die de windrichtingen aanduiden, over een hoek van $67^{\circ}30'$, omvat de verkregen sector het beschadigd deel van de Plantage. Wij verdeelen dit gebied in divergenties van $11^{\circ}15'$, en duiden de zônen van de Plantage met de opeenvolgende

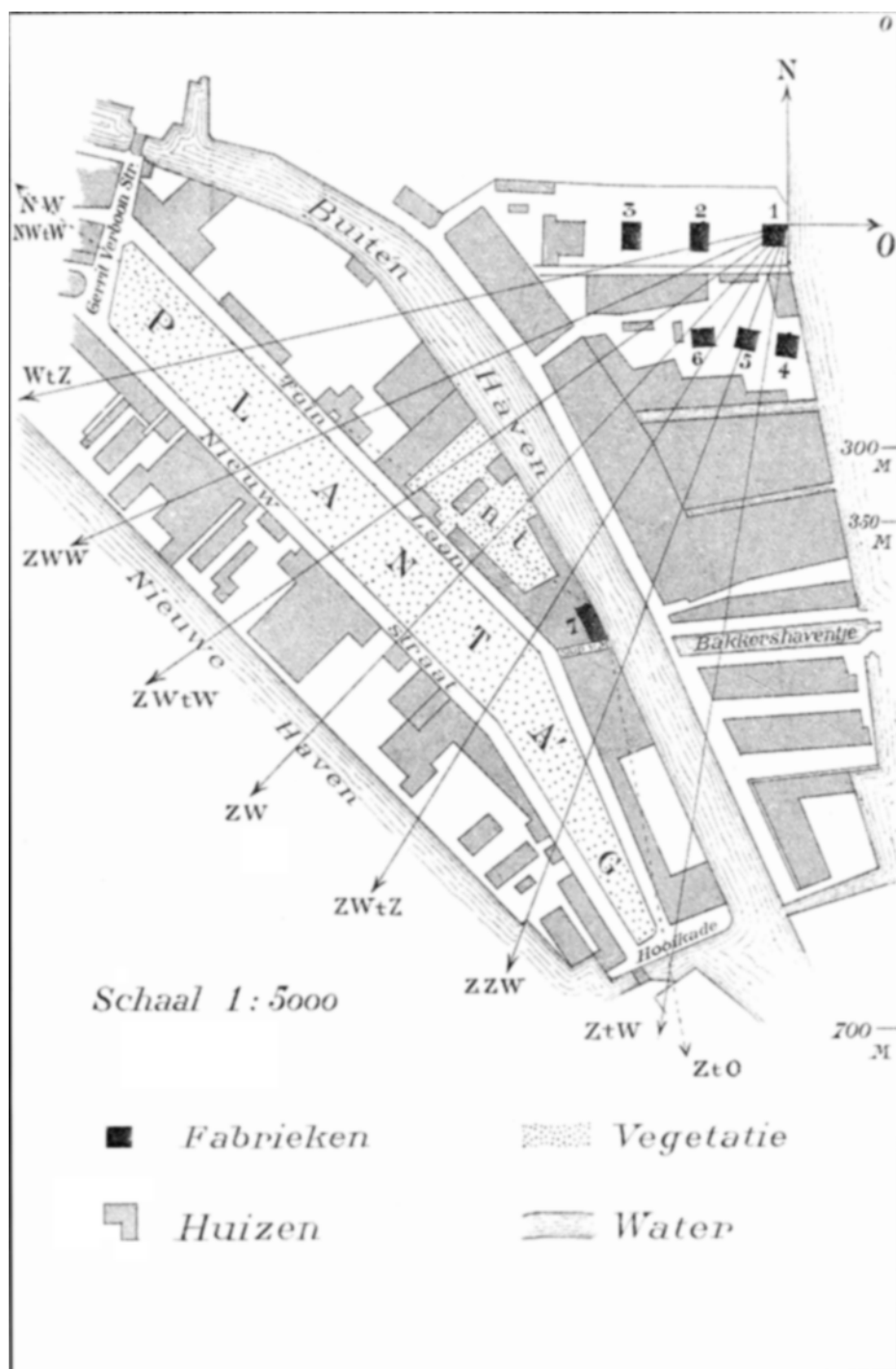
letters van haren naam aan. De boomen en heesters van het stuk *P* zijn niet meer beschadigd dan men het overal elders in Schiedam ziet: hunne bladeren hebben in meerdere of mindere mate gele en bruine vlekken en de randen derzelve sterven af. Dit geeft de geheele vegetatie van Schiedam een armelijk voorkomen, dat alle jaren weer te zien is, en bestempeld kan worden met den naam van chronische rookbeschadiging.

De andere stukken van de Plantage hebben daarenboven het karakter van acuut lijden. De boomen en heesters vertoonen dit in *L* en *G* duidelijk, in *A*, *N*, *F* en *A'* zeer sterk. De acute beschadiging bestaat, behalve in de vlekigheid der bladeren, in het afsterven derzelve, dat van den rand uit voortgaat; ook toppen en takken sterven af, ja zelfs geheele boomen. Het maximum van dit kwijnen is waar te nemen in de tuinen achter de huizen van de Tuinlaan, in *n* en *t*, d.i. tusschen de windrichtingen Z. W. t. W. en Z. W. t. Z.

Het woord « acuut » duidt reeds aan, dat het verschijnsel vrij plotseling is opgetreden. Daar ons evenwel over den datum van dat optreden geen betrouwbare gegevens ten dienste staan, kunnen wij hieruit niet, in verband met de opgaven van windrichting, tot zekere conclusies komen omtrent de plaats vanwaar de schadelijke gassen werden uitgezonden. De ligging der fabrieken 1 tot en met 7, die hiervoor verantwoordelijk gesteld zouden kunnen worden, is zoo, dat men niet met onze gegevens kan aanwijzen of ze alle, dan wel enkele ervan schuld hebben.

Evenmin kan uit morphologisch onderzoek (1) van de beschadigde plantendeelen met zekerheid besloten worden, welke stoffen de verwoesting hebben aangericht.

(1) Zie ook Haselhoff und Lindau: Beschäd. d. Veget. d. Rauch, 1903 — bl. 374.



Derhalve moest chemisch onderzoek te baat genomen worden en gericht zijn :

op de, voor de vegetatie nadeelige bestanddeelen, die rook van een witglasfabriek (1) kan leveren, te weten de zure gassen zwaveldioxyde en fluorwaterstof (1) en het eventueel als stof meegevoerde arsenigzuur ;

op de nadeelige rookbestanddeelen, te wachten van pakglasfabrieken (2, 3, 4, 5 en 6), te weten fluorwaterstof en zwaveldioxyde,

en op de dito bestanddeelen, te verwachten uit de soda-fabriek 7 (de cursieve cijfers verwijzen naar de teekening), te weten de zure gassen chloorwaterstofzuur en zwaveldioxyde. Materiaal voor vergelijkend onderzoek is verzameld :

ten eerste, zwaar, acuut beschadigd materiaal van boomen en heesters, bij elkaar staande op $\pm$ 300 M. ZW. van 1, uit de terreinen *n* en *t*, van waar ook een grondmonster is genomen, gemerkt *Z* in de tabel.

ten tweede, licht, chronisch beschadigd materiaal, verzameld op $\pm$ 700 M. ZWW van 1, van een plek, niet op het in kaart gebrachte deel voorkomend. Ook op deze plek is een grondmonster gestoken. (*L*).

ten derde, gezond materiaal (*G*), met grondmonster, uit het Vondelpark te Amsterdam, en uit een tuin te Enkhuizen. Het plantenmateriaal is bewaard tusschen schoon filtreerpapier; de grondmonsters, gestoken op een diepte van 30 à 40 cM.; zijn bewaard in schoone glazen buizen.

Onderzocht is :

a : Het totaal aschgehalte, omdat dit meestal wordt verhoogd door inwerking van zure gassen op levende bla-

(1) Over het voorkomen van Fluorwaterstofzuur in den rook van glasfabrieken, zie Haselhoff und Lindau l. c. pag. 257.

deren (2). Deze bepalingen van het aschgehalte geschieden met de daarbij behorende voorzorgen (3), o.a. gebruik van alcoholvlam. Uit de literatuur blijkt, dat planten onder inwerking van een schadelijk rookbestanddeel, hiervan opnemen (1); dus is bepaald :

b : Het zwavelzuurgehalte, omdat zoowel zwaveligzuur, als zwavelzuur, dat op de bladeren heeft ingewerkt, daarin teruggevonden moet worden. En wel, quantitatief, aldus : de aan de lucht, zonder verwarming gedroogde bladeren worden verascht volgens König (4). Vervolgens wordt de asch met verdund salpeterzuur uitgetrokken, gekookt, en van het helder filtraat een aliquoot deel voor de bepaling van zwavelzuur (H_2SO_4) als bariumzout gebruikt. Het is in de tabel opgegeven als H_2SO_4 .

c : Het chloorgehalte in een ander aliquoot gedeelte van het als voren verkregen filtraat, volgens Volhardt. Het is opgegeven als Cl.

d : Qualitatief is op arsenicum (As) gereageerd. Hiertoe zijn de plantendeelen voorbereid volgens Berntrop (5). De verkregen vloeistof is gebracht in een Marshapparaat, model Berntrop; echter naar Lockemann (6) in dit opzicht gewijzigd, dat een buis met kristallijn chloorcalcium, in plaats van gedroogde watten, is ingeschakeld tusschen ontwikkelingsflesch en spiegelbuis. Het toestel en de gebruikte reagentia zijn vooraf op As. vrijheid onderzocht, en ook is geconstateerd, dat 10 mikrogram (0,010 mgr.) As., in den gasontwikkelaar gebracht als

(2) Zie Haselhoff und Lindau, pag. 381.

(3) L. c. pag. 385.

(4) König., Untersuchung landwirtsch. etc. Stoffe 1891, pag. 635.

(5) Berntrop, Chem. Weekbl. 15 Oct. 1905, pag. 832.

(6) Lockemann. Z. f. angew. Chemie, 17 Maart 1905, pag. 426.

verdunde kaliumarseniët oplossing, volgens Berntrop kon worden aangetoond. Dit quantum, op gezonde bladeren ingedroogd, en op dezelfde wijze verwerkt, leverde ook een zeer duidelijke arseenspiegel. In aanmerking nemende de groote verspreiding van het element arsenicum in de natuur, die door de toepassing van verfijnde reacties is aan 't licht gebracht, hebben wij 't wenschelijk gevonden geen grootere hoeveelheden dan 2 gram bladmassa op de aanwezigheid van 10 mikrogram As te onderzoeken, en besluiten wij, bij 't uitblijven van een spiegel, op afwezigheid van als stof op de bladeren gewaaid arsenigzuur.

e : Qualitatief en benaderd quantitatief fluoor volgens Behrens (1). Wegens de overmaat van storende zouten, moest gedistilleerd worden. Daarom is de gevoeligheid van de reactie niet meer nauwkeurig op te geven, en moest empirisch gewerkt worden op deze wijze, dat het platina-schaaltje bij elke reactie driemaal door het mikrovlammetje gehaald werd, en dat bij positief resultaat, alléén op direct kristalliseerend kiezelfluoornatrium acht werd geslagen. Zoo kon 200 mikrogram fluoor (F) in den vorm van fluoor-ammonium, in afwrijving met zuiver calciumcarbonaat, goed worden aangetoond; 100 mikrogram niet meer. De minimumhoeveelheden bladmassa, in welke op deze wijze fluoor kon worden aangetoond, geven een uitzicht in den graad van acute beschadiging, eventueel door dit gas veroorzaakt. Tot afwezigheid van dit element is besloten, als, ook na volledige destillatie en verdere verdamping van den proefdruppel, niet de licht rood gekleurde, hexagonale kristallen optraden.

In de hieronder volgende tabel geeft bij de eerste kolom de letter Z aan : zware, acute beschadiging; L, lichte,

(1) Behrens, Anl. z. Microch Anal. 1898, pag 133 a.

chronische beschadiging; G, gezond materiaal. + betee-
kent positief resultaat bij de kwalitatieve reacties.

Omschrijving van de monsters	Asch in %	H ₂ SO ₄ in %	Cl in %	As qual	F. qual. in min. hoev. bladmassa
Aesculus Hippocastanum					
Schors doode boom :				in 5 g. nihil	in 500 mg. +
bladeren Z.	6.03	0.793	0.270	in 2 g. nihil	in 100 mg. +
" G.		0.184	0.112		
Syringa vulgaris					
bladeren Z.	7.50	0.919	0.669	in 2 g. nihil	in 50 mg. +
" L.	6.20	0.364	0.500	in 2 g. nihil	in 1 g. nihil
" G.		0.280	0.536		in 1 g. nihil
Sorbus quercifolia					
bladeren Z.	9.00	1.365	0.357	in 2 g. nihil	in 20 mg. +
" G.		0.381	Spoortje		in 1 g. nihil
Cytisus Laburnum					
bladeren Z.	6.23	0.767	0.268	in 2 g. nihil	in 50 mg. +
" L.	7.80	0.945	0.446		in 0.6 g. nihil
" G.		0.448	0.089		
Fraxinus excelsior pendula					
bladeren Z.					in 50 mg. +
Acer pseudoplatanus					
bladeren Z.	6.30	0.907	0.500	in 2 g. nihil	in 100 mg. +
" G.		0.420	0.439		
Tilia ulmifolia					
bladeren Z.	7.05	0.714	0.589		in 50 mg. +
" G.		0.387	0.751		
Salvia splendens					
bladeren L.					in 0.2 g. nihil
Corylus Avellana purpurea					
bladeren L.	7.53	0.819	0.450	in 2 g. nihil	in 1 g. nihil
" G.		0.207	0.147		
Grondmonsters					
plaats planten Z.		nihil	0.084	in 4 g. nihil	in 4 g. nihil
" " L.		"	0.076		
plaats planten Vondel- park G.		"	0.311		
plaats planten Enkhui- zen G.		"	0.160	in 4 g. nihil	in 4 g. nihil

Conclusies.

Uit deze gegevens laten zich de volgende conclusies trekken :

a. De bepalingen van het aschgehalte hebben niets geleerd.

b. De bepalingen van het zwavelzuurgehalte leeren, dat eene abnormale verhooging van dit gehalte gevonden wordt, zoowel in de zwaar en acuut, als in de licht en chronisch beschadigde bladeren. In één geval zijn de bladeren *L*, in vergelijking met *Z*, rijker aan zwavelzuur; in een ander, *Z* rijker dan *L*, aan dit bestanddeel. Hieruit kan men besluiten, dat op zeer verschillende plaatsen in Schiedam schadelijke werking van zwaveldioxyde op de vegetatie plaats heeft, zooals met het oog op de vele fabrieken, mouterijen en destilleerderijen geen verwondering behoeft te wekken. Er bestaat evenwel geen reden om de beschadiging van de Plantage en omliggende tuinen uitsluitend aan zwaveldioxyde toe te schrijven.

c. De bepalingen van het chloorgehalte leeren, dat een schadelijke werking van chloorwaterstof op de acuut lijdende beplanting niet is aan te nemen, zoodat, in verband met het onder *b* gezegde, de soda fabriek 7 als oorzaak van dit lijden niet in aanmerking kan komen.

d. De reacties op arsenicum toonen aan, dat dit niet als « Flugstaub » op de onderzochte planten in Schiedam voorkwam.

e. De reacties op Fluor bewijzen, dat fluorwaterstof de oorzaak van de *acute* beschadiging is. Tevens is het de oorzaak van de etsing der ruiten, die men aan de Tuinlaan tusschen Z.W.W. en Z.W.t.Z. kan opmerken.

Volgens Haselhoff und Lindau (1) zijn kleine hoeveelheden Fluoorwaterstof voor acute beschadiging der vegetatie voldoende. In door dit gas verschroeide aardappelplanten vond Ost, de eenige, volgens Haselhoff und Lindau, die zich tot op 1903 op grond van wetenschappelijke ervaring over bedoelde hoeveelheden heeft uitgelaten, 0,102 en 0,100 % F, terwijl in druivebladeren 0,036 % als onschadelijk moest worden aangemerkt.

Waar wij fluoor aanwezig vonden, zijn de hoeveelheden bij benaderende schatting ten minste 0,02 tot 0,5 %. Om een denkbeeld te geven van de pernicieuze werking van fluoorwaterstof op planten, vermelden wij, dat Ost (2), van meening is, dat dit zuur in zijne verwoesting zwaveldioxyd verre overtreft, omdat het sneller naar den bodem zinkt, en met de waterdamp der lucht nevels vormt, die over groote afstanden in geconcentreerden vorm blijven hangen.

Het fluoorwaterstof, dat de vegetatie van de Plantage en omliggende tuinen heeft bedorven, kan nergens anders van daan komen, dan van de glasfabrieken 1 tot en met 6.

H. M. QUANJER,

Apotheker, Assistent van prof. Ritzema Bos.

A. VÜRTHEIM,

Assistent aan het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn.

(1) Haselhoff u. Lindau. L. c. pag. 263.

(2) Haselhoff u. Lindau. L. c. pag. 334.