

KORTE BERICHTEN UIT 'S LANDS PLANTENTUIN,
UITGAANDE VAN DEN DIRECTEUR DER INRICHTING.

OVER HET GEHALTE AAN ZWAVELZUUR (SO_3) IN
DE OP DELI GEBRUIKELIJKE MESTSTOFFEN

DOOR
DR. D. J. HISSINK.

De op Deli gebruikelijke meststoffen bevatten gewoonlijk de kali en de stikstof respectievelijk in den vorm van zwavelzure kali en zwavelzure ammoniak. Het gevolg hiervan is, dat het zwavelzuurgehalte (SO_3) in eene „guano” 1) van 10 pCt. Kali (K_2O) en 5 pCt. Stikstof (N) ongeveer 24 à 25 pCt. bedraagt.

In eene vorige publicatie 2) werden kort behandeld de verschillende factoren, die de brandbaarheid der tabak bepalen; en hoewel het toen meer speciaal om het chloor te doen was, werd toch ook vermeld, dat eene groote hoeveelheid zwavelzuur in de tabak schadelijk was voor de kwaliteit, aangezien zij de brandbaarheid vermindert en de kleur der asch donker maakt.

Het is van belang te weten, in hoeverre het groote zwavelzuurgehalte der guano nadeelig kan zijn voor de kwaliteit der Delitabak

Weer doen zich hierbij twee vragen voor, dezelve welke ook bij de chloorkwestie ter sprake kwamen.

Ten eerste, wat is het verband tusschen de hoeveelheid zwavelzuur in de mest en in den bodem, en die in de tabak; en ten tweede, wat is de invloed van het zwavelzuurgehalte der tabak op hare kwaliteit?

Het spreekt van zelf, dat deze eerste vraag geenszins is oplossen door eene eenvoudige analyse van den bodem en de „guano” eenerzijds, en van de tabak anderzijds; evenmin als dat het geval was

1) Waar hier en in 't vervolg gesproken wordt van „guano,” worden daarmee steeds bedoeld de op Deli gebruikelijke meststoffen.

2) Zie Teysmannia, deze Jrg., Blz. 473.

bij de vorige kwestie omtrent het chloor. Er komen hier tal van andere factoren bij in het spel, zooals ook blijken zal.

Ook de tweede vraag is niet optelossen door enkel en alleen met elkander te vergelijken het zwavelzuurgehalte der tabak en hare kwaliteit. Gelijk we reeds bij het chloor zagen, doen ook hier onderscheidene andere factoren hunnen invloed gelden.

Voor overgegaan wordt tot de bespreking van wat hierover speciaal op Deli gewerkt is, komt het mij goed voor, een kort overzicht te geven van de resultaten van proefnemingen buiten Deli, dus in Europa en in Amerika, daarbij steeds op den voorgrond stellende dit, dat de resultaten van proefnemingen in andere, vooral in niet-tropische landen, in geen geval zonder meer zijn toepassen op de cultuur in Deli.

Het nadeel aan het gebruik van chloorhoudende meststoffen verbonden was reeds lang bekend, voor men tot het inzicht kwam, dat ook het zwavelzuur nadeelig kon zijn.

Door FESCA 1) zijn in 1837 een achttal Japansche tabaksoorten onderzocht. Vermeld wordt, dat alle aan dezelfde groeivoorwaarden werden blootgesteld; cultuur, bemesting, droog- en fermentatieproces, alles was nagenoeg hetzelfde. Ze leveren dus een voorbeeld van den invloed van het tabakstype op de kwaliteit. Uit het werk van FESCA is het slechts mogelijk de tweede vraag te beantwoorden, in hoeverre er verband is tusschen de kwaliteit der tabak en haar gehalte aan zwavelzuur (SO₂).

OVERZICHT.

No.	Tabakstype.	Gehalte aan zwavelzuur.	Kleur der asch.	Brandbaarheid.
1	Russische...	1,12.	pikzwart . . .	Goed brandbaar.
2	Florida	1,03.	iets minder zwart	Minder goed dan 1.
3	Oyamada <i>a</i> .	0,88.	donker	Niet bijz. brandbaar.
4	Oyamada <i>b</i> .	0,69.	donker	id. id.
5	Oyamada <i>c</i> .	0,65.	donker	id. id.
6	Connecticut.	0,32.	donker (om de si- gaar wit) . . .	Slechter als 2.
7	Havanna . . .	0,31.	wit	Het beste van alle.
8	Kentucky . . .	0,29.	wit	Brandt langzaam, maar gelijkmatig.

1) Landw. Jahrbücher, 1838. Ueber Kultur, Behandlung und Zusammensetzung Japanischer Tabako.

Uit deze tabel is de conclusie te trekken, dat hier het zwavelzuurgehalte niet zoozeer van invloed is op de brandbaarheid, als wel op de kleur der asch. Het komt ESCA voor, dat de kleur der asch veel meer door het zwavelzuur, dan door het chloor bepaald wordt.

Door MAYER 1) zijn eenige bemestingsproeven genomen, ten einde nategaan het verschil in opbrengst en in kwaliteit.

In de eerste plaats constateert hij een verschil in werking van salpeterstikstof en ammoniakstikstof, ten gunste van de salpeterstikstof.

Speciaal wordt hieraan toegevoegd, dat de *ammoniak als zoodanig* werd gegeven en niet als *zwavelzure ammoniak*; iets wat niet zonder beteekenis is, heet het verder, omdat het laatste zout tot de groep der „*physiologisch zure*” voedingsstoffen behoort, dat wil zeggen, na opname in de plant een zuur achterlaat, dat niet in die mate verwerkt wordt, als de stikstof, waaraan het gebonden voorkomt. Maar feitelijk worden door MAIJER geene proeven genomen omtrent de werking der zwavelzure ammoniak.

Wel is dit het geval met zwavelzure kali. De werking dezer meststof wordt vergeleken met die van koolzure kali. De koolzure kali geeft eene kleinere opbrengst, maar de brandbaarheid is iets beter.

	BRANDBAARHEID. (In seconden).			
	Erdgut.		Bestgut.	
	Vóór en ná de fermentatie.		Vóór en ná de fermentatie.	
Koolzure kali . . .	6	6	11	9
Zwavelzure kali . .	6	7	7	4

Asch-analyses worden niet vermeld, en we kunnen dus niet nagaan in hoeverre de met zwavelzure kali bemeste tabak meer zwavelzuur heeft opgenomen, en wat het verband is tusschen de kwaliteit en het zwavelzuurgehalte.

Aan het s'ot geeft MAIJER eenige practische resultaten van deze proefnemingen en beveelt daar aan den eenen kant de zwavelzure

1) Die land. Versuchs-Stationen 1891.

kali aan, terwijl aan den anderen kant wordt vermeld, dat met het oog op de brandbaarheid geene kunstmeststoffen moeten worden gebruikt, die (chloriden en) sulfaten bevatten.

In 1895 hield CSERHATI 1) zich bezig met proeven over de brandbaarheid der tabak, in verband met de bemesting. Aangezien ook door hem geene asch-analyses worden vermeld, is het niet goed mogelijk juist de oorzaken aantegeven, waardoor de brandbaarheid wordt bepaald. Zeer speciaal heeft hij nagegaan het verschil tusschen eene bemesting met salpeter en zwavelzure ammoniak, en concludeert tot een zeer duidelijk schadelijken invloed van de zwavelzure ammoniak op de brandbaarheid. Van alle door hem gebezigde meststoffen had geen zoo'n slechte uitwerking als juist deze stof. Volgens CSERHATI evenwel is deze schadelijke werking geenszins toetschrijven aan het *zwavelzuur*, maar aan den vorm, waarin de stikstof wordt toegevoegd, n.l. als *ammoniakstikstof*.

De proeven met zwavelzure kali genomen bepalen zich tot het vergelijken van onbemeste veldjes met veldjes bemest met zwavelzure kali. Zijne conclusie is, dat de met zwavelzure kali bemeste tabak boven de andere uitmunte, wat betreft aroma en brandbaarheid. Aannemende, dat het zwavelzuur inderdaad eene slechte werking uitoefent, zou hieruit volgen, dat de goede werking der kali in staat is de slechte van het zwavelzuur opteheffen.

In Amerika 2) zijn gedurende een vijftal jaren bemestingsproeven genomen door de in 1891 opgerichte „Connecticut Tobacco Experiment Company” onder de leiding van „The Connecticut Agricultural Experiment Station” (Directeur JENKINS). In 1896 eindigde deze reeks. Verschillende meststoffen werden toegediend, dezelve meststof steeds op hetzelfde veldje. Telken jare werd nagegaan de opbrengst en werd de kwaliteit beoordeeld door een expert. Eene analyse der tabak werd niet verricht, uitgezonderd van enkele monsters ongefermenteerde tabak in 1896.

Zwavelzure ammonia is niet als meststof gebruikt, zoodat deze proefnemingen ons hieromtrent niets kunnen leeren.

De kali werd in verschillende vormen toegediend; hier mogen alleen de volgende vermeld worden:

Veldje K. Zwavelzurekalimagnesia.

„ L. Zwavelzurekalimagnesia en kalk.

1) Journal für Landwirtschaft, 1895.

2) The Connecticut Agricultural Experiment Station for 1893, 1894, 1895, 1896 en 1897.

- Veldje M. Hoogwaardige zwavelzurekali.
 „ N. Hoogwaardige zwavelzurekali en kalk.
 „ O. Koolzurekali.
 „ P. Koolzurekalimagnesia.

Elk veldje ontving dezelfde hoeveelheden phosphorzuur, stikstof en kali. Indien men de hoeveelheid toegevoegd zwavelzuur nagaat, dan blijkt, dat de veldjes K en L iets meer van dit bestanddeel ontvingen dan M en N. De resultaten, kort samengevat zijn de volgende: Een bepaalde, boven alle andere uitmuntende, meststof voor alle jaargetijden is er niet, zelfs niet voor denzelfden grond. Indien het eene jaar door eene zekere mest een tabak verkregen wordt van iets beter kwaliteit dan al de andere, dan kan het gebeuren, dat op denzelfden grond deze mest een volgend jaar een tabak geeft, welke in kwaliteit beneden andere staat. De meststof dus, welke aan tabak gegeven moet worden, kan uit verschillende stoffen bestaan, altijd onder vermijding van groote hoeveelheden chloor, zwavelzuur en andere zuren.

Indien we evenwel de resultaten van deze proefnemingen nauwkeurig nagaan, dan komt het mij voor, dat de slechte werking van het zwavelzuur nog niet boven elken twijfel verbeven is. Ter toelichting moge hier volgen een overzicht van eenige resultaten en speciaal kies ik daartoe drie tabakken met verschillende kalizouten bemest, en waarvan eene asch-analyse verricht is van de ongefermenteerde tabak.

OVERZICHT.

Veldje.	Bemest met	Gehalte der tabak aan zwavelzuur.	Brandbaarheid.	Koolen.	Asch.
L.	Zwavelzure kali-magnesia en kalk.	2,04	Brandt zeer goed.	Koolt zeer weinig.	Heldere witte asch
M.	Hoogwaardige zwavelzure kali	1,71	Brandt.	Koolt een weinig.	id.
O.	Koolzure kali.	0,67	Brandt mooi.	Koolt zeer weinig.	Grijs.

In de eerste plaats valt ons op, dat inderdaad de met zwavelzuur bemeste tabak ook het meeste zwavelzuur in de tabak vertoont. Maar de invloed van dit zwavelzuur op de kwaliteit der tabak is vrij gering. Vooral is het opvallend, dat de beide tabakken met het meeste zwavelzuur, L. en M. een heldere witte asch geven; terwijl de asch van tabak O eene grijze kleur vertoont.

In geen enkel opzicht is er een sterk geprononceerd verschil tusschen de kwaliteit dezer drie verschillend bemeste tabakken. Alleen de opbrengst valt ten nadeele van het met koolzure kali bemeste veldje uit.

Over hetgeen VAN BEMMELEN over dit onderwerp schrijft, kan ik kort zijn. Wat in eene vorige publicatie is aangehaald met betrekking tot het chloorgehalte der asch, is ook van toepassing op het percentage zwavelzuur.

Alleen zij hier opgemerkt, dat onder de als „goed brandbaar” vermelde tabaksbladen eenige voorkomen met een tamelijk hoog gehalte aan zwavelzuur (1,12 en 1,08 pCt. SO_3). Van de acht als „slecht brandbaar” vermelde tabakken bevat slechts een enkele een veel grootere hoeveelheid zwavelzuur, n.l. 2,4 pCt. De overige bevatten resp. 1,3 pCt., 1,4 pCt., 1 pCt., 0,3 pCt., 0,7 pCt. 0,4 pCt., en 0,2 pCt. Dit als illustratie van het feit, dat niet alleen het zwavelzuur de brandbaarheid bepaalt, zelfs niet als het in vrij groote hoeveelheid aanwezig is.

Hetgeen ons bekend is aangaande op Deli gegroeide tabak, danken wij aan mijn voorganger Dr. A. VAN BIJLERT. 1) Door hem zijn een vijftiental tabaksmonsters onderzocht, afkomstig van plaatsen, waar te voren een grondmonster, was genomen.

Hier volgt een overzicht van deze 15 monsters met vermelding van de gesaardheid van den bodem, de bemesting, en het gehalte der tabak aan zwavelzuur.

1) Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin XXX.

OVERZICHT.

LETTER.	Grondsoort.	Bemesting.	Gehalte der tabak aan zwavelzuur.
O.	Humusachtige verweerde grond.	Onbemest.	0,69
P.	Losse verweeringsgrond.	Onbemest.	0,81
A.	Humusachtige verweerde aschlaag.	11 gram guano (5,10,10) 1)	0,70
N.	Verweerde aschlaag.	4 gram guano (4,7,10)	0,74
F.	Verweerde aschlaag.	11 gram guano (5,10,10)	0,65
I.	Pamah.	Onbemest.	0,73
K.	Pamah.	Onbemest.	0,56
L.	Gele heuvelgrond in paja.	Onbemest.	0,75
M.	Paja met klei.	Onbemest.	0,69
R.	Klei.	Onbemest.	0,81
G.	Klei.	13 gram guano (5,5,10)	2,26
H ₁ .	Klei.	15 gram guano (4,6 ^o ,7 ^o)	1,44
D.	Verweerde aschlaag.	13 gram guano (6,9,10)	0,73
J.	Humusachtige verweerde aschlaag.	5 gram guano (onbekend)	0,64
Q.	Grof zand.	Onbemest.	1,71

Het blijkt, dat met uitzondering van een drietal: G, H₁. en Q, het zwavelzuurgehalte in de overblijvende 12 tabaksmonsters vrij constant is; en wel gemiddeld 0,71 pCt. [maximum 0,81 pCt. en minimum 0,56 pCt.]. Van deze 12 tabakken zijn er 5 bemest met guano [A, N, F, D en J] en 7 onbemest gebleven. Toch is er geen sprake van een hooger zwavelzuurgehalte der tabak in de monsters A, N, F, D en J. Hieruit is de gevolgtrekking te maken, dat onder de omstandigheden, waaronder deze tabakken gegroeid zijn, het zwavelzuur der mest weinig of niet in de tabak overgaat.

In hoeverre het zwavelzuur afkomstig is van de „guano” of van de in den bodem aanwezige zwavelzure zouten is niet te zeggen, omdat Dr. VAN BIJLERT geen controleproeven vermeldt met onbemeste tabak.

1) Deze cijfers geven aan het percentage stikstof, phosphorzuur en kali in de mest aanwezig. Op gezag van VAN BIJLERT wordt verder aangenomen, dat deze guano's veel zwavelzuur bevatten.

Tegenover dit twaalftal staan een drietal tabakken G, H₁, en Q, welke vrij veel zwavelzuur bevatten.

Van deze drie zijn de twee eerste bemest met de gewone hoeveelheid guano (13 en 15 gram) en is de derde onbemest gebleven.

Q wordt beschreven als een lage, dicht bij de zee gelegen grond, welke liever niet voor de tabakscultuur gebruikt moest worden. De tabak stond onder het direct bereik van het grondwater, dat daar veel sulfaten bevat.

De beide andere tabakken, G en H₁, zijn gegroeid op kleigronden onder ongunstige omstandigheden. Bij H₁ wordt meegedeeld, dat de tabak afkomstig is van een zeer slecht gelegen terrein; door de lage ligging was het land aan overstroeringen blootgesteld en ondervond ook de tabak nadeel van de groote vochtigheid in den ondergrond en het ongunstige weder. Deze lage ligging en de structuur van den grond heeft het wegspoelen van zwavelzure zouten (en chloriden) naar diepere lagen minder gemakkelijk gemaakt. Gedurende den ganschen groei bleven ze dus voor de tabak beschikbaar.

Ten slotte wordt van G meegedeeld, dat door de droogte de concentratie der zouten in den bodem schadelijk voor de tabak is geweest.

Ik moet hier opmerken, dat alleen vermeld worden de analyses van de met „guano” bemeste tabakken G en H₁, en geen contrôleproeven met onbemeste tabak worden meegedeeld. Het is dus moeilijk uittemaken, in hoeverre het zwavelzuurgehalte in de tabak veroorzaakt wordt door de zwavelzure zouten der „guano”. In allen geval, en dit vermeldt trouwens van BIJLERT ook, is de abnormale weersgesteldheid in verband met de geaardheid en de ligging van den bodem zeer zeker mede schuld aan het te hooge zwavelzuurgehalte in de tabak.

Het is zeer opmerkelijk, dat de vijf met „guano” bemeste tabakken, welke weinig zwavelzuur bevatten, alle afkomstig zijn van gronden, gekarakteriseerd als min of meer humusachtige aschlagen. De vraag rijst of niet juist bij deze gronden het zwavelzuur der „guano” gemakkelijk wordt weggespoeld. Daartegenover staan dan de minder doorlatende kleigronden.

Behalve de min of meer doorlaatbaarheid van den bodem komt hier zijn absorptievermogen ter sprake. Dit is eene eigenschap van alle vruchtbare grondsoorten om opgeloste stoffen in zich optenemen, zoodat de doorfilterende oplossing veel armer aan deze stoffen weer uit den bodem te voorschijn komt.

Omtrent het absorptievermogen van verschillende grondsoorten voor anorganische lichamen zijn talrijke onderzoeken verricht. Vooral de voornaamste stoffen, als kali, ammoniak, natron, magnesia, phosphorzuur en ook kiezelzuur worden door den bodem vastgehouden, terwijl daarentegen *zwavelzuur*, salpeterzuur en zoutzuur weinig of niet geabsorbeerd worden 1). Indien bijv. in den grond wordt gebracht zwavelzure kali, heeft eene omzetting plaats en gewoonlijk vormt zich zwavelzure kalk. Bij een doorlatenden bodem wordt deze zwavelzure kalk naar de diepere lagen gespoeld en zoo gebracht buiten het bereik der tabakswortels.

Bij kleigronden daarentegen heeft dit, vooral onder ongunstige omstandigheden (droog weer, slechte drainage) in veel mindere mate plaats; de zwavelzure zouten blijven in de bovenste lagen geabsorbeerd en met het water, dat de plant uit den bodem opzuigt, ontvangt zij telkens hiervan kleine hoeveelheden.

Het komt mij voor, dat men uit het hier vermelde wel de gevolgtrekking mag maken, dat eene groote hoeveelheid zwavelzuur in de tabak nadeelig kan zijn voor hare kwaliteit; mits men altijd goed bedenkt, dat uit het percentage van een enkel bestanddeel nooit conclusies omtrent de kwaliteit zijn te trekken. Het zwavelzuur schijnt dan vooral van invloed te zijn op de brandbaarheid en op de kleur der asch.

Ten einde de vraag te beantwoorden, waardoor dit hooge zwavelzuurgehalte in de tabak veroorzaakt wordt, zal ik alleen gebruik maken van de onderzoeken van Dr. A. VAN BIJLERT. De proefnemingen toch in Europa en Amerika verricht, stellen m.i. de slechte werking der zwavelzure kali en der zwavelzure ammoniak niet boven allen twijfel vast. Bovendien oefenen klimatologische verhoudingen en de geaardheid van den bodem een zoodanigen invloed uit, dat men in geen geval zonder meer de resultaten van proefnemingen in niet-tropische landen op Deli mag toepassen.

Uit de onderzoeken van Dr. A. VAN BIJLERT volgt, dat bij kleigronden groot gevaar bestaat, dat het zwavelzuur — onder welken vorm dan ook — in den bodem geabsorbeerd blijft en de tabak ten slotte eene te groote hoeveelheid van dit bestanddeel opneemt.

1) Volgens MAJER (Agrikulturchemie, Bodenkunde, Pag. 104) is dit voor het zwavelzuur aldus te verklaren, dat juist in den bodem geene gelegenheid bestaat tot de vorming van onoplosbare zwavelzure zouten. ofschoon het zwavelzuur wel in staat is met de een of andere in den bodem voorkomende stof, als bijv. ijzeroxyd, moeilijk oplosbare basische zouten te vormen.

Voor de andere meer doorlaatbare gronden blijkt dit gevaar veel kleiner te zijn, maar zal zeker eenigermate bestaan onder zeer abnormale weersomstandigheden. Het is evenwel de vraag of bij eene dergelijke ongunstige weersgesteldheid, dat in een goed doorlaatbaren en goed bewerkten bodem toch het zwavelzuur in den bouwkruin aanwezig blijft, desondanks wel iets van de tabak zal terechtkomen.

In de eerste plaats verdienen dus de kleigronden onzen vollen aandacht.

Er moeten pogingen aangewend worden om deze meer doorlaatbaar te maken.

Goede grondbewerking en drainage kunnen hier reeds veel verbeteren. Ook proefnemingen met toevoeging van kalk verdienen aanbeveling. Met deze toevoeging wordt beoogd een diep ingrijpende verandering in de ligging en de structuur der bodemdeeltjes, zoodat zij in plaats van samenhangende, dicht geslibde lagen, een groot aantal niet of minder samenhangende korreltjes vormen, die onderling door grootere tusschenruimten van elkaar gescheiden zijn.

Toetreding van lucht, snellere afvoer van overtollig water, opheffing van de zure reactie, het assimileerbaar maken van plantenvoedsel in den bodem, zijn in het kort de voordeelen, die van de kalktoevoeging te wachten zijn 1). Omtrent de wijze van toevoeging en de te gebruiken hoeveelheid deelt VAN BIJLERT het volgende mede. (Zie Teysm. 10de Jrg, Proefveld op Mahar). Per veldje van 100 M² wordt 15 Kg. ongebluschte kalk gebracht; deze op het veldje voorzichtig met niet te veel water gebluscht ten gevolge waarvan zij in een fijn poeder uit elkaar valt, dan gelijkmatig uitgestrooid en plm. 1½ voet diep ondergewerkt. Dit moet geschieden *twee maanden voordat er geplant wordt*. De verdere behandeling van den grond en van de tabak vindt op de gewone wijze plaats.

Behalve grondbewerking, drainage, kalktoevoeging oefent ook reboisage goeden invloed op de bodemstructuur uit.

Wat de *bemesting* betreft, het verdient ten zeerste aanbeveling proeven te nemen met eene kali- en stikstofbemesting in den vorm van kalisalpeter. In de eerste plaats wordt dan geen zwavelzuur toegediend. In de tweede plaats wordt de stikstof aan de plant ter beschikking gesteld in den vorm van nitraatstikstof. Hieraan is tweeelei voordeel verbonden.

De ammoniakstikstof moet eerst omgezet worden in nitraat stikstof 2)

1) Zie DR. A. VAN BIJLERT, Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin, XLIII Blz. 37 en 38 (ook Teysmannia, 10de Jrg. Blz. 130).

2) KOSUTANY meende nog, dat de tabak nauwlijks in staat was nitraatstikstof optenemen. Door MAIJER is de onhoudbaarheid dezer bewering voldoende aangetoond.

Uit de latere onderzoekingen van FITSCH, MÜNTZ MAZÉ e.a. is gebleken, dat planten wel Stikstof in andere verbindingen kunnen opnemen, maar dat voor de teeltgewassen salpeter een zeer veel beter stikstofvoedsel is dan ammonia-zouten.

De gunstige omstandigheden voor deze nitrificatie (vorming van salpeterzuur) zijn: een vochtige bodem, een hooge bodemtemperatuur en eene voldoende hoeveelheid koolzure kalk. De nitrificatie wordt tegengehouden door de aanwezigheid van superphosphaten, zwavelzure kali enz., want elk van deze meststoffen zal zich van de kalk meester maken en er blijft dus minder kalk over om 't ammoniak te nitrificeeren 1). De salpeterstikstof behoeft daarentegen geene verandering te ondergaan, maar wordt direct door de planten opgenomen.

Bovendien beweegt de salpeterstikstof zich zeer gemakkelijk in den bodem, een voordeel, dat zich vooral doet gevoelen bij droog weer.

Er zijn ook bezwaren aan deze bemesting met *salpeterzure kali* verbonden.

MAIJER heeft nagegaan het verband tusschen de kleur der tabak en de bemesting 2); en heeft o. m. opgemerkt, dat zeer vaak bij eene bemesting met salpeter een gevlekt blad ontstaat. Dit wordt blijkbaar daardoor veroorzaakt, dat de met salpeterzure kali bemeste tabak langzamer en ongelijkmatiger afsterft, geheel analoog met de werking van dit zout op andere planten. Vele plaatsen van het tabaksblad blijven daardoor zelfs na de oogst nog in leven en sterven eerst gedurende het drogingsproces. Dien blijft er evenwel geen voldoende tijd meer over voor eene vernietiging van het bladgroen, zoodat een bruin en groen gevlekt blad ontstaat. Mogelijk evenwel, merkt MAIJER op, dat door een goed geleid fermentatieproces dit groen omzetten is in een betere kleur. Vooral bij een produkt, dat tot dekblad bestemd is, dienen te rijkelijke en te late salpeterbemestingen vermeden te worden.

In de tweede plaats wordt het salpeterzuur gemakkelijk uit den bodem weggespoeld.

In hoeverre het eerste bezwaar van overwegenden invloed is, en in hoeverre het euvel te verhelpen is door een goed geleid fermentatie-proces, kan alleen door proeven ter plaatse worden uitgemaakt.

Tegen het wegspoelen van het salpeterzuur door zware regens is natuurlijk niets te doen.

Het zal dus zaak zijn de bemesting in tweeën te doen plaats hebben. In het plantgat ontvangt de plant superphosphaat en de helft der toedienen kalisalpeter; bij de tweede aanhooving de tweede hoeveelheid kalisalpeter. 3)

1) Zie over een en ander *Teysmannia*, 12de Jrg. Blz. 134, e. v.

2) Die landw. Versuchs-Stationen, 38, Blz. 122.

3) Volgens V. SIGMOND (*Journal für Landwirtschaft*, 1900, Blz 259, Ueber die Nährstoffaufnahme der Tabakpflanze) „beginnt das lebhafteste Stickstoffbedürfnis beim Tabak erst gegen die Mitte der Vegetationsperiode“. Ook uit dit oogpunt verdient eene splitsing der stikstofbemesting aanbeveling.

Er is m. i. evenwel één bezwaar tegen deze bemesting met superphosphaat en twee keeren kalisalpeter.

Kalisalpeter bevat 46,5 pct. kali (K_2O) tegen slechts 13,8 pct. Stikstof (N). Wordt bij deze bemesting niet te veel kali toegediend in verhouding tot de hoeveelheid stikstof? Daarbij komt nog, dat de kleigronden arm zijn aan Stikstof, terwijl in het zoutzuur-extract betrekkelijk veel kali aanwezig is. 1) Het is dan ook mijn plan naast deze bemesting met superphosphaat en kalisalpeter een proef te nemen met superphosphaat en een mengsel van kali- en natronsalpeter. 2)

Reeds dit jaar heb ik in het plan voor de proefnemingen op Deli hier en daar eene bemesting met kalisalpeter opgenomen. En inderdaad schijnen de uitkomsten wel eenige hoop voor de toekomst te geven.

Het is hier de plaats reeds nu eene bijkomende bijzonderheid te vermelden. Dr. Momt, aan wien tijdens mijne ziekte de leiding over de proefvelden was toevertrouwd, merkte op bij een proefaanplant, die zeer veel van peh-sim (mozaïkziekte) te lijfen had, dat de met kalisalpeter bemeste veldjes duidelijk minder peh-sim vertoonden dan de overige. Een door hem naar aanleiding van dit feit op grootere schaal genomen speciale proef ter vergelijking van de gewone »guano» met de kalisalpeter, gaf weder ditzelfde resultaat. Mogelijk — en ook Dr. Mohr bleek deze meening te zijn toegedaan — moet de reden van dit resultaat gezocht worden in de gunstige groeivoorwaarden, die de salpeterzure kali de planten aanbiedt; zij groeien als het ware door de ziekte heen. Deze verklaring vindt eenigen steun in het feit, dat de peh-sim-boomen op de met salpeter bemeste velden, de ziekte meestal in de top en in de toenassen vertoonden.

Wat de andere gronden betreft — de zwarte en de min of meer humusachtige roode gronden —, het zwavelzuur doet hier minder kwaad, gelijk wij reeds zagen. Toch staan ook voor dezen grond proefnemingen op het programma, om uittemaken of aan de »guano» eene andere samenstelling dient te worden gegeven.

Ten slotte zij hier nog eene kleine opmerking gemaakt over de vraag, in hoeverre het telken jare toedienen van eene groote hoeveelheid zwavelzuur op Deli nadeelige gevolgen in de toekomst heeft voor den bodem.

Ten einde eenig idee te krijgen van de hoeveelheid thans

1) Volgens Dr. A. VAN BUIJERT (Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin XLIII Blz 79) „bevat alle alluviale klei als regel veel kaliverbindingen, kaliumsilicaten, die naarmate de verweering verder voortschrijdt, ook gemakkelijker assimileerbaar worden.”

2) Hier zij nog opgemerkt, dat het natrium in een bodem, die genoeg kali bevat, de opname dezer kali door de planten bevordert (zie *Teysmannia*, 12 de Jrg., Blz 125).

toegevoegd zwavelzuur in één jaar, geef ik de volgende berekening.

DENTZ 1) vermeldt, dat in 1899 beplant werden 36.400 velden. Indien per veld geplant worden 15.000 boomen en elke plant 12 gram guano ontvangt van 20 pCt. zwavelzuur (SO_3), is op De i in 1899 met de guano in den grond gebracht:

$36.400 \times 15.000 \times 12 \times \frac{20}{100} \times \frac{1}{1000}$ K.G. zwavelzuur = $1,3 \times 10^6$ K.G. zwavelzuur.

Indien men eens aannam, dat deze hoeveelheid in haar geheel aanwezig bleef tot eene volgende oogst, dan zou de bodem vermeerdert zijn met ongeveer 0,001 pCt. zwavelzuur 2), dus een bedrag, dat door een scheikundig grondonderzoek nauwlijks meer kan worden bepaald. Maar, in de acht à twaalf jaren, dat de bodem aan zich zelf overgelaten wordt, spoelt zeer zeker dit toegevoegd zwavelzuur voor een groot deel naar diepere lagen. Ook de paddi, welke na de tabak geplant wordt, ontleemt eenig zwavelzuur aan den grond.

Buitenzorg, September 1901.

Dr. D. J. HISSINK.

1) Sumatratabak, door HENRI DENTZ.

2) De berekening is als volgt:

De 36400 velden beslaan eene oppervlakte van $36400 \times 0,75 \times 7100 \text{ M}^2$. en de beplante bouwkruijn weegt dus;

$36400 \times 0,75 \times 7500 \times 100 \times 2,5 \times 2,5 \text{ K. G.} = 12 \times 10^{10} \text{ K. G.}$, indien de diepte der bouwkruijn op 2,5 dM. en het soortelijk gewicht van den grond op 2,5 wordt gesteld.

Deze $12 \times 10^{10} \text{ K.G.}$ ontvangen $1,3 \times 10^6 \text{ K.G.}$ zwavelzuur of ongeveer 0,001 pCt.