MEDEDEELINGEN
UIT
'S LANDS PLANTENTUIN

XLVII

OVERZICHT

DER

Ziekten en Beschadigingen van het blad
bij Deli-Tabak

DOOR

D^r. F. W. T. HUNGER.

BATAVIA
G. KOLFF & Co.
1901.

3 2044 106 344 666

Per Ind
5

**OVERZICHT DER ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN VAN
HET BLAD BIJ DELI-TABAK**

Typ. G. KOLFF & Co. — BATAVIA.

MEDEDEELINGEN

UIT

uitenzorg - 'S LANDS PLANTENTUIN

XLVII

OVERZICHT

DER

**Ziekten en Beschadigingen van het blad
bij Deli-Tabak**

DOOR

DR. F. W. T. HUNGER.

BATAVIA
G. KOLFF & Co.
1901.

ARNO
ARNO
ARNO
ARNO

Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
BHL-SIL-FEDLINK

I N H O U D.

VOORWOORD.

HOOFDSTUK I. CONSTITUTIONEELE ZIEKTEN DER PLANT, WELKE AAN HET BLAD SCHADEN.

- A. *Misvorming van den stengel, waarbij de bladeren zich ook abnormaal ontwikkelen.*
 - 1. Gilah.
 - 2. Fasciatie.
- B. *Uitsluitende misvorming aan de bladeren.*
 - 3. Bonthlad.

HOOFDSTUK II. BLADZIEKTEN DOOR FUNGI.

- A. *Optreden uitsluitend aan de bladeren.*
 - 4. Roest.
 - 5. Spikkel.
- B. *Optreden ook aan andere plantendeelen.*
 - 6. Phytophthora ziekte.
 - 7. Slijmziekte.

HOOFDSTUK III. BLADSCHADEN TENGEVOLGE VAN ONGUNSTIGE ATMOSPHERISCHE INVLOEDEN.

- 8. Pokziekte.
- 9. Bleekzucht.
- 10. Wind en storm.
- 11. Regen en Hagel.

HOOFDSTUK IV. BLADSCHADEN TENGEVOLGE VAN DE BEHANDELING DER RIJPE TABAK.

- A. *Bij het oogsten.*
 - 12. Snijden en plukken.
- B. *In de droog- en fermenteeschuur.*
 - 13. Ophangen.
 - 14. Watervlekken.
 - 15. Drogen boven vuur.

- 16. Beslag.
- 17. Druk.
- 18. Schimmel.

HOOFDSTUK V. *Bladschaden tengevolge van nog onvoldoend bekende oorzaken.*

- 19. Mozaïekziekte.
 - 20. Gemarmoreerd.
 - 21. Kroepoek.
-

VOORWOORD.

Zooals bij de meeste cultures, die langen tijd achter elkaar uitgeoefend zijn, heeft ook de tabakscultuur op Sumatra's Oostkust haar ziekten en plagen zien verschijnen; groot nadeel wordt haar daardoor toegebracht, waarbij zoowel plantaardige- als dierlijke vijanden als ziekteoorzaken optreden.

De groote vermaardheid van de Deli-tabak heeft zij als dekblad verkregen, zoodat er nauwelijks op gewezen behoeft te worden, dat hiermede overeenkomstig, de beschadiging van het blad een hoogst nadeelige factor voor de waarde van het product vormt.

In de volgende bladzijden heb ik getracht een zoo volledig mogelijk overzicht te geven van de verschillende bladziekten en beschadigingen, die tot nu toe bij de tabak in Deli waargenomen werden; de vijanden uit de dierenwereld worden hier echter niet beschouwd.

Moge dit boek den planter de bijzonderheden leeren kennen van de oorzaken en gevolgen der veelal optredende bladschaden en zooveel mogelijk ook van hun bestrijding.

F. W. T. HUNGER.

Botanist a/d 8^e Afd. van 's Lands Plantentuin.

Buitenzorg, Maart 1901.

HOOFDSTUK I.

Constitutionelee ziekten der plant, welke aan het blad schaden.

A. MISVORMING VAN DEN STENGEL, WAARBIJ DE BLA- DEREN ZICH OOK ABNORMAAL ONTWIKKELEN.

GILAH.

Onder dezen naam staat een stengelmisvorming van de tabak bekend, die tot nu toe nog onvoldoende onderzocht is.

Het verschijnsel van Gilah (d. i. het maleische woord voor „gek”) vertoont een eigenaardige draaiing van den stengel, van-
daar de naam „Kurkentrekkerplanten,” zooals ze door de planters
veelal worden genoemd.

Deze abnormale groeiwijze is bij Deli-Tabak weinig verbreid.
Ze kan zoowel eerst later bij groote tabak optreden, als reeds
vroegtijdig bij jeugdige planten beginnen.

Volgens mijn voorloopige onderzoekingen houd ik het ver-
schijnsel van Gilah, identisch met het begrip van „oneigenlijke
klemdraai” volgens DE VRIES 1).

Allereerst wordt bij Gilah-tabaksplanten de oorspronkelijke
 $\frac{3}{8}$ bladstelling 2) ingrijpend verstoord; de afstand tusschen twee
op elkaar volgende bladen is niet meer 135° , doordat de wijde

1) De VRIES. Monographie der Zwangsdrehungen, p. 85.

2) De breuk $\frac{3}{8}$ beteekent, dat elk blad van het op haar volgende of voor-
gaande 135° ($= \frac{3}{8}$ van den cirkelomtrek) verwijderd is; dat het 9de blad juist
boven het 1ste staat en dat men drie spiraalslagen om den stengel moet afleggen
om van het 1ste tot het 9de blad te komen.

spiraallijn ineengedrongen wordt. Dit laatste kan in bijzondere gevallen, vooral wanneer de draaiing eerst later bij groote tabak optreedt, zoo sterk zijn, dat de top van de plant een soort van rosettenvorm vertoont.

Omtrent de oorzaak van Gilah, kan voorhands nog weinig met zekerheid gezegd worden; alleen dit, dat zij niet het gevolg is van parasitaire invloeden.

Waarschijnlijk moet de aanleiding tot deze abnormale groeiwijze gedeeltelijk gezocht worden in de omstandigheid, dat in het groeppunt van Gilah-planten, de jeugdige bladorganen veelal min of meer aan hun onderinde met elkaar vergroeid zijn, waardoor een éénzijdige trek van het jonge groeppunt ontstaat.

Bij zijn verlenging moet de stengel zoo ver mogelijk de spiraallijn uitrollen en draait zelf in tegenovergestelde richting.

De schade, die door deze stengelmisvorming teweeg wordt gebracht, bestaat hierin, dat de bladeren zich op zonderlinge wijze ombuigen en gaan krullen en daardoor voor dekblad niet goed te gebruiken zijn.

Een bekend feit is, dat zwakke kiemplantjes minder kans hebben zich tot goed gevormde klemdraaiplanten te ontwikkelen dan krachtige goed bemeste, waar andere misvormingen ook met voorliefde bij optreden.

Het zou dus misschien van voordeel zijn, met het oog op alle soort van later optredende misvormingen o. a. Gilah, de tegenwoordig in Deli algemeen gebruikelijke gewoonte om reeds met het uitzaaien der zaden de kweekbedden van een weinig guano te voorzien, te matigen.

Of de krulziekte, het zg. „Närrischwerden” van de Pflalzer tabak, behalve in den naam overigens nog overeenstemming vertoont met „Gilah”, is mij niet bekend.

FASCIATIE.

Bij gefascieerde Deli-Tabak heeft de normale cilindrische stengel zich bandvormig verbreed.

Hiermede gaat een verandering van den normalen bladstand gepaard, terwijl tevens de bladeren zelf zich smal en onregelmatig ontwikkelen, door dat de bladschijf niet gelijkmatig den groei van de sterke middennerf kan volgen.

De oorsprong dier ziekelijke afwijking ligt nog geheel in het duister, slechts goed gevoede planten van weelderigen groei vertoonen fasciatie, hetgeen overeenkomt met hetzelfde verschijnsel bij gilah en bij alle misvormingen in het algemeen.

Gefascieerde stengels komen bij Deli-Tabak hoogst zeldzaam voor.

B. UITSLUITENDE MISVORMING AAN DE BLADEREN.

BONTBLAD.

De bontbladigheid moet als een variatie opgevat worden en wegens den schadelijken invloed, die ze op de planten uitoefent, als een ziekelijke verandering.

Ze treedt uitsluitend aan de bladeren op en vertoont daar een kleursverandering, die door tot nu toe onbekende oorzaken ontstaat, maar die gepaard gaat met den achteruitgang van het bladgroen in de bonte bladmoescellen.

Volgens deze definitie komen alle andere gevallen van kleursverandering der bladen, die door bepaalde uitwendige factoren bewerkt worden, hier niet in aanmerking.

Uiterlijk zijn deze laatstgenoemden meestal gemakkelijk van echte bonte tabaksbladeren te onderscheiden, doordat daar gewoonlijk het geheele blad gelijkmatig door de ziekelijke verandering aangetast is, terwijl bij bontbladigheid meestal bepaalde bladgedeelten slechts veranderd zijn, terwijl het overige van het bladvlak normaal groen blijft.

Soms komt het voor, dat bonte tabaksbladeren ook volkomen gelijkmatig veranderd zijn; natuurlijk behooren die éénkleurige bladen, wanneer de ziekelijke verandering niet met bepaalde uitwendige factoren (verlichting en bodemgesteldheid) 1) in verband staat, eveneens tot de echte bonte bladen.

Het verschijnsel van bontbladigheid is bij andere planten zeer verbreid, hetgeen meestal met den naam „gepanacheerde” bladen bestempeld wordt.

1) Zie het Hoofdstuk over »Bleekzucht”.

In Deli komt deze bladschade zeldzaam voor, dergelijke planten heeten daar, „bliksemboomen.”

De bladen van bonte tabaksplanten zijn als dekblad in geen enkel opzicht te gebruiken.

I. *De uitwendige verschijnselen.*

Deze bestaan in de eerste plaats in zeer eigenaardige witte of gele vlekken op de bladen, die wat vorm en kleur betreffen zeer afwisselend kunnen zijn. Soms ziet men op het normaal groene tabaksblad grootere- of kleinere citroengele vlekjes of uitgestrekte witte strepen, terwijl andere bladen volkomen wit zijn of groote wasgele vlekken vertoonen.

En ander maal zijn ze geel omzoomd of ontbreekt de groene kleur slechts in de nerven met hun naaste omgeving; het tegenovergestelde komt ook voor, dat de bladeren tot dicht bij de nerven kleurloos zijn.

In samenhang met deze bontbladigheid staat een bladvorming, die in verscheidene punten van het normale uiterlijk van het tabaksblad afwijkt.

Des te uitgebreider de bonte plekken zijn, des te geringer is de ontwikkeling der bladoppervlakte.

De normaal groene en de bonte gedeelten van ééNZelfde blad groeien meestal met ongelijke snelheid waardoor het verklaard wordt, dat wanneer de middennerf het blad in een groene en bonte helft deelt, eerstgenoemde aanzienlijk krachtiger ontwikkeld is.

II. *Mikroskopisch onderzoek.*

Maakt men dwarse doorsneden door de bonte plekken, dan ziet men dat de bladmoescellen zich daar ter plaatse minder ontwikkeld hebben dan in het normaal groene blad, d. w. z. de bonte bladgedeelten hebben een geringere dikte dan de groene, hetgeen ten overvloede ook bewezen wordt door het minder gewicht van eerstgenoemde gedeelten.

Verder leert ons het mikroskopisch onderzoek dat de blad-

groenkorrels bij gepanacheerde tabaksbladen zoowel in grootte als in kleur sterk achteruit gegaan zijn.

In verband met de mate van desorganisatie van het bladgroen laten zich verschillende graden van bontbladigheid onderscheiden. Soms zijn de bladgroenkorrels slechts weinig kleiner dan in normale gevallen, soms zijn ze slechts half zoo groot of nog kleiner.

Evenzoo komen alle overgangen voor, betreffende de kleur tot volkomen kleurloosheid toe. Overigens onderscheiden die bladgroenkorrels zich niet van de normaal groene; zij zijn even scherp omschreven en verhouden zich tegenover reagentiën en kleurstoffen geheel hetzelfde.

III. *Oorzaak.*

Omtrent de oorzaak der bontbladigheid is nog niets met zekerheid bekend. Woods 1) beweert o. a. dat deze bladvariatie, evenals de mozaïekziekte door de werking van enzymen bewerkt wordt.

In dit geval zouden in de bonte plekken, de oxydeerende enzymen (oxydasen en peroxydasen) òf in kracht òf in hoeveelheid abnormaal toegenomen zijn, tegenover de normaal groene bladgedeelten.

1) Woods. — The destruction of Chlorophyll bij oxidizing enzymes.
Centralblatt für Bacteriologie u. s. w. 1899, II^o Abth. p. 745—754 .

HOOFDSTUK II.

Bladziekten door Fungi.

A. OPTREDEN UITSLUITEND AAN DE BLADEREN.

ROEST.

VEROORZAAKT DOOR BAKTERIËN

Deze bladziekte wordt door de Deli-planters aldus genoemd, welke benaming eigenlijk zeer ongelukkig gekozen is, omdat hierdoor reeds een duidelijk gekarakteriseerde schimmelziekte (der Uridineae) bij de meest verschillende planten pleegt te worden aangeduid.

De Roestziekte, die uitsluitend op de bladeren optreedt, kenmerkt zich door de aanwezigheid van helder roodbruine vlekken, die zoowel op den boven- als onderkant van het blad zichtbaar zijn.

Voor het eerst werd deze ziekte onderzocht door VAN BREDA DE HAAN 1), die bacteriën als de oorzaak ervan ontdekte, doch de bacterie zelf niet verder bepaalde.

De ziekte is over geheel Deli verspreid, maar komt op benedenondernemingen vrij zeldzaam voor; op bovenondernemingen daarentegen des te meer.

I. *De ziekteverschijnselen.*

Op de bladeren, die door deze ziekte zijn aangetast, worden de roestvlekken het eerst zichtbaar door een donkergroene verkleuring van het blad te dier plaatse. Naderhand worden zij roodbruin en vertoonen tal van concentrische kringen.

1) Verslag 's Lands Plantentuin over 1898. pag. 60 — 61.

De vochtigheid der atmosfeer oefent bij het optreden dezer bladziekte grooten invloed uit, hetgeen overeenstemt met zijne veelvuldiger verschijning op hooger gelegen tabaksondernemingen.

Bij droog weder is het omringende gezonde bladgedeelte scherp gescheiden van de roestvlek, die daarentegen, na regenbuiën door een smalle donkergroene rand omgeven is, ten teeken dat de vlek zich uitbreidt.

De atmosferische vochtigheid en het water dat als dauw of regendruppels aanwezig is, draagt ook tot de verspreiding van deze bladziekte veel bij.

Op gedroogde en gefermenteerde tabak blijven de aangetaste plekken duidelijk zichtbaar en zijn van geen geringen invloed op de handelswaarde van zulk product.

II. *Het mikroskopisch onderzoek.*

Vanaf de eerste teekenen dezer ziekte, nam VAN BREDa DE HAAN, zoowel aan de onder- als aan de bovenzijde der roestvlekken, kolonies van korte staaformige bacteries waar, die volgens hem de oorzaak van deze bladschade zijn. Aan de onderzijde van het blad werden diezelfde bacteries ook in de ademholte der huidmondjes aangetroffen, waaruit VAN BREDa DE HAAN afleidt, dat de bacteries, die de roestvleken veroorzaken door de huidmondjes het bladweefsel binnendringen.

Het gevolg van deze ziekte is, dat de celwanden bruin worden en daarop samenvallen, waardoor die eigenaardige hoornachtige weefselverandering optreedt, die deze vlekken onderscheidt van andere bladvlekken.

III. *De Bacterie buiten de plant.*

Het gelukte VAN BREDa DE HAAN reïncultures op gelatineagar te maken van de bacteries in de roestvlekken gevonden. De kunstmatige infectieproeven met deze cultures gelukten maar ten deele.

IV. *Overzicht.*

Hoewel infectieproeven nog geen afdoende resultaten hebben opgeleverd, willen wij toch, blijkens het bovenstaande, onder

voorbehoud van nadere onderzoekingen, de oorzaak der Roest-vlekkenziekte aan bacteries toeschrijven, die door de huidmondjes de infectie bezorgen.

In de aangetaste plekken wordt het bladgroen verwoest, waardoor het bladweefsel daar vroegtijdiger afsterft en opdroogt dan de gezonde deelen van het blad.

De roestvlekken vormen in het droge blad onsterke plaatsen hetgeen de hoofdreden is van zijn mindere handelswaarde.

V. *Verspreiding en bestrijding.*

De voornaamte verspreidingswijze wordt door regen en wind bewerkstelligd. De primaire infectie heeft meestal plaats aan de top der plant; van daaruit verbreidt ze zich aan dezelfde plant gemakkelijk van blad op blad door de afdruipende regen.

Het verdient aanbeveling de roestzieke bladeren niet aan de planten te laten, maar ze alle vroegtijdig af te plukken en met voorzorg te verwijderen en te verbranden.

DE SPIKKEL

veroorzaakt door

CERCOSPORA NICOTIANAE ELL. ET EV.

Deze ziekte, die uitsluitend op de bladeren optreedt, is in Deli zeer algemeen verspreid, echter zonder groote schade aan te richten.

Zij wordt veroorzaakt door een schimmel behoorende tot het geslacht Cercospora.

Met betrekking tot den wetenschappelijken naam van de tabak waarop ze ontdekt werd, is deze speciale soort, die de spikkel veroorzaakt, door ELLIS en EVERHART 1) CERCOSPORA NICOTIANAE genoemd.

Dezelfde ziekte komt in Amerika veelal onder den naam van „frog eye” of „white speck” voor.

Deze bladschade wordt het duidelijkst zichtbaar bij groote tabak en uitsluitend op reeds rijpe bladeren, hetgeen waarschijnlijk in betrekking staat met de samenstelling dier bladeren.

De omstandigheden voor het optreden van „spikkel”, staan in verband met de invloeden die bevorderlijk zijn voor het rijpen van het tabaksblad, zoodat deze bladschade algemeener optreedt met veel warmte en veel regen, dan wanneer het weder gedurende dien tijd koel en droog is.

Op gedroogde en gefermenteerde tabak is de vorm van den spikkel nog te herkennen.

Vroeger oefende het gespikkelde blad op verbazende wijze invloed op de tabaksmarkt uit, tegenwoordig is dat veel minder.

1) ELLIS J. B. en EVERHART. B. M. New Species of North American Fungi from various localities. Proceedings Philadelphia Academy of Natural Science 1893, pag. 128-172.

I. *De ziekteverschijnselen.*

De verschijnselen der ziekte zijn zeer in het oog vallend en aan ieder planter uitstekend bekend, omdat hun optreden op de bladeren tegelijk de wenschelijkheid van oogsten uitdrukt.

Op de bladen ontstaan duidelijke, ronde; bruine vlekken van de grootte van een speldenknop tot zulke, die 12 mM. of meer in middellijn zijn. Deze bruine vlekken drogen centrifugaal (d.w.z. vanuit het midden naar den omtrek) op, waardoor het centrum van de bruine vlek door een wit plekje wordt ingenomen, terwijl daaromheen duidelijke, afwisselend donkere en lichtere concentrische kringen gerangschikt zijn.

Deze vlekken kunnen zeer talrijk op de bladen zijn en vloeien vooral aan de toppen en hoeken der bladen dikwijls samen tot groote bruine vlekken van onregelmatige omtrekken en vorm.

II. *Het mikroskopisch onderzoek.*

Bij een dwarsdoorsnede van zulk een spikkelvlek, vindt men de kleurlooze schimmeldraden zoowel in het pallisadenweafsel als het bladmoes van het blad; nooit heb ik ze in den vaatbundel der bladnerven waargenomen.

Zoowel aan de boven als aan de onderzijde der spikkelvlekken treden uit de huidmondjes bundels, zelden slechts 5, meestal 15 — 30 conidiëndragers te voorschijn die recht, of iets gebogen zijn, onvertakt met 1 — 2 dwarswanden en grauwbrown van kleur.

Een duidelijke afbeelding hiervan is te vinden in het 20^{ste} jaarverslag van het landbouw-proefstation in Connecticut, pag. 274, plaat VIII, fig. 1 — 3.

Aan den top of onder de voortgroeijende punt van den conidiëndrager, vormen zich de kleurlooze conidiën die lang en smal toegespitst zijn, met 3 — 5 tusschenschotten. De conidiën zijn gewoonlijk 1 — 2 maal zoo lang als de conidiëndragers. De conidiëndragers zijn ongeveer 6 mikron dik, 40 — 90 mikron lang; de conidiën 4 — 4½ mikron dik, 60 — 180 mikron lang. Bij rijpheid laten ze gemakkelijk los en kunnen dan door den wind verspreid worden.

RACIBORSKI 1) vond, dat de lengte der conidiëndragers onderworpen is aan de klimatische invloeden waaronder zij voorkomen, om welke reden de afmetingen dan ook bijna nooit overeenstemmen met die der oorspronkelijke beschrijving van ELLIS en EVERHART 2).

III. *De schimmel buiten de plant.*

De conidiën kiemen zeer snel in een vochtige omgeving, tevens gelukte het mij zeer goed geslaagde agar-plaatcultures te verkrijgen, waarop zij zich uitmuntend ontwikkelden en opnieuw conidiën voortbrachten.

In overeenstemming met de meeste andere bladschimmels bij de tabak moet *Cercospora nicotianae* ELL en Ev. gerekend worden tot de obligate-parasieten, d. w. z. dat zij gewoonlijk in alle stadia als parasiet leeft.

Kunstmatige infectieproeven slagen gemakkelijk door een stukje agar met conidiën op de bladeren te brengen. Na een week begint de conidiënvorming reeds weder op rijpe bladeren; op onrijp blad gelukt de kunstmatige infectie niet, hetgeen de reden is, dat ik een verband vermoed tusschen het optreden van spikkel en de concentratie van het sap in het blad.

IV. *Overzicht.*

Zooals uit het bovenstaande blijkt, wordt het zg. „spikkel” op de tabaksbladen, veroorzaakt door *Cercospora nicotianae* ELL et Ev., die door de huidmondjes het blad binnendringt, waaruit tevens de conidiëndragers verschijnen met de sporen, die overgewaaid op naastbijzijnde planten, daar wederom op het rijpe tabaksblad dezelfde ziekte teweegbrengt.

De schimmel verwoest het bladgroen in de cellen die zij binnendringt en leeft ten koste van het voedsel uit het blad.

Het nadeel, dat deze ziekte veroorzaakt, wordt thans in Deli nog niet als schade aangezien en men is zeer tevreden als er

1) RACIBORSKI. Parasitische Algen und Pilze Java's. II^o. Theil, pag. 40.

2) l. c. pag. 170.

veel spikkel is, om welke reden het dan ook onnoodig is over eventueele bestrijdingsmiddelen uit te weiden.

In Amerika daarentegén, waar deze zelfde schimmel eveneens optreedt, veroorzaakt zij een zeer ernstige bladschade, zoo zelfs dat in 1896 een groot deel van de tabaksoogst in Zuid-Carolina daardoor verwoest werd, (zie Sturgis. On a distructive fungous Disease of Tabacco in South. Carolina. 1896, plate VII).

B. OPTREDEN OOK AAN ANDERE PLANTENDEELEN.

PHYTOPHTHORA ZIEKTE.

veroorzaakt door

PHYTOPHTHORA NICOTIANAE VAN BRED A DE HAAN

De Phytophthoraziekte in de Deli-Tabak werd voor het eerst in 1893 door VAN BRED A DE HAAN onderzocht en beschreven 1). De ziekte wordt veroorzaakt door een schimmel, die van hem den naam van *Phytophthora nicotianae* ontvangen heeft.

Deze ziekte staat in Deli bekend onder den naam van „bibitziekte”, hetgeen door het algemeen begrip daaraan verbonden een niet zeer gelukkig gekozen benaming is voor deze speciale ziekte. Het zou daarom aanbeveling verdienen van „Phytophthoraziekte” te spreken, wanneer de hier nader te beschrijven ziekteverschijnselen zich voordoen.

Hetgeen hier volgen zal is gedeeltelijk ontleend aan de verhandeling van VAN BRED A DE HAAN: De Bibitziekte in de Deli-Tabak veroorzaakt door *Phytophthora nicotianae*. 2).

De ziekte komt onder twee vormen voor nl. primo als ziekte der jonge, zich nog op de kweekbedden bevindende plantjes, secundo als ziekte der uitgeplante tabaksplanten, ja zelfs der geheel volwassen planten.

In Deli komt bijna uitsluitend eerstgenoemde vorm voor, terwijl op Java juist omgekeerd de tweede vorm de overhand heeft, welke tegenstrijdigheid waarschijnlijk aan onderling verschillende klimaatsinvloeden toegeschreven moet worden.

1) VAN BRED A DE HAAN. Voorloopig rapport over de Bibitziekte in de tabak. 1893.

VAN BREDA DE HAAN geeft ook op, dat de ziekte voorkomt op wild groeiende planten, b. v. bij verschillende *Amaranthus*-soorten, ook bij jeudige plantjes van *Androng*, die dikwerf als opslag op verlaten tabaksvelden verschijnen 1).

RACIBORSKI 2) heeft daarentegen op Java, na nauwkeurig onderzoek van de planten, die in de naaste omgeving der tabaksvelden groeien, geen enkele plantensoort gevonden die door *Phytophthora nicotianae* aangetast was, zoodat hij van meening is, dat deze parasiet in de Vorstenlanden uitsluitend op tabak voorkomt.

Voor het optreden en de verspreiding dezer ziekte is vochtigheid een eerste vereischte, vandaar dat na regebuien de *Phytophthoraziekte* somtijds plotseling optreedt of in uitgebreidheid sterk toeneemt.

I. *De ziekteverschijnselen.*

Op de kweekbedden, die door de *Phytophthoraziekte* aangetast zijn, ziet men allereerst de heldere zachtgroene tint der jonge plantjes in een vuil grijsgroene kleur veranderen.

De blaadjes schrompelen dan aan den rand ineen, worden slap en vallen neer en vormen later een donkergroene slijmerige massa op de oppervlakte van het kweekbed.

Het ziet eruit, alsof zulk een kweekbed met heet water begoten was, welke indruk in overeenstemming is met de javaansche benaming dezer ziekte nl. „wedangan”, hetgeen warm water beteekent.

Bij grootere bibit en bij eenmaal uitgeplante of volwassen planten, ziet men bij deze ziekte op de bladeren geïsoleerde vlekken verschijnen, wier vormen in den aanvang niet, later wel scherp omschreven zijn.

Op de jonge bladeren vertoonen de vlekken zich als helder doorzichtige plekken, daarentegen zijn ze op oudere bladen bruinachtig, met afwisselend lichter- en donkerbruin gekleurde concentrische kringen.

2) Mededeeling 's Lands Plantentuin. 1896, no. XV.

De aangetaste plekken drogen ten laatste op en worden eerst leerachtig, ten slotte hoornachtig en bros.

Behalve op de bladschijven, treden ook verschijnselen van de ziekte aan de stengels op. Bij jonge plantjes met gezonde blaadjes is soms het stengeltje aangetast, waardoor het vlak boven den grond donker loodachtig van kleur wordt; welk verschijnsel door de koelies „kaki-boesoeq (verrot onderinde) genoemd wordt.

Bij volwassen planten is soms aan dat gedeelte van den stam dat door de aanhooving bedekt is, de bast geheel weggerot, terwijl de wortels eveneens vergaan zijn.

Treedt de ziekte bij groote tabak op, dan heeft de infectie bijna altijd reeds op de kweekbedden plaats gevonden en is bij het uitplanten geen gezonde bibit gebruikt.

II. *Het mikroskopisch onderzoek.*

Het mikroskopisch onderzoek van een aangetast kiemplantje of van de vlekken op de bladeren leert ons, dat het oppervlakig bedekt is met een net van schimmeldraden.

Op een dwarse doorsnede ziet men de schimmeldraden (mycelium) door de huidmondjes binnendringen en zich door de intercellulaire ruimten van het blad verbreiden.

De celwanden van het bladmoes worden daarop door de schimmeldraden doorboord, waardoor de cellen tot afsterven worden gebracht, nadat de bladgroenkorrels allereerst geheel gedesorganiseerd zijn.

In den stengel volgt de schimmel meestal de mergstralen en bereikt zodoende gemakkelijk het merg dat wegens zijn dunwandige structuur spoedig gedesorganiseerd is. Het merg van een *Phytophthora*-zieke plant heeft daardoor een typisch gekamerd aanzien, waarvan de tusschenschotten uit opgedroogde laagjes van overgebleven mergcellen bestaan.

De schimmeldraden van *Phytophthora nicotianae* hebben een dikte van 5 mikron en hebben geen tusschenschotten, m. a. w. het geheele mycelium is ééncellig. De voortplanting is tweërlei, nl. door ongeslachtelijke zwerm-sporen of langs geslachtelijken weg ontstane oögoniën.

De zwermsporen ontstaan aan de oppervlakte en uitsluitend onder den invloed van groote vochtigheid; de oögonien daarentegen uitsluitend in het inwendige der aangetaste tabaksbladeren of stengels, zonder dat daarvoor vocht een vereischte is.

III. *De schimmel buiten de plant.*

Hieromtrent deelt VAN BREDa DE HAAN 1) het volgende mede: „Brenge men stukjes van een blad of plantje, dat aangetast is, in gewoon zuiver of gedistilleerd water, dan ziet men na eenige dagen het myceel in vlokken neerhangen van de bovendrijvende bladen en vergaan deze snel tot een groene slijmerige massa, waarin zich tal van fructificaties bevinden”.

Dit gelukt bijzonder gemakkelijk en is door een ieder na te doen als eenvoudige controle ter herkenning van deze schimmel. Het bewijst van hoe groote beteekenis de vochtigheid voor de ontwikkeling van deze parasiet is.

Wat de fructificaties betreft, zoo ontwikkelen zich op deze manier meestal uitsluitend conidiën met zwermsporen.

Aan RACIBORSKI 2) gelukte het voor het eerst deze schimmel in het laboratorium op kunstmatige voedingsbodems te cultiveeren. Zij groeit even goed op vaste agar-agarbodems als voedseloplossingen. Het eigenaardige dezer culturen was, dat het hem niet gelukte er oösporenvorming in waar te nemen.

IV. *Infectie en Verspreiding.*

Om planten met *Phytophthora* kunstmatig te infecteeren gaat erg eenvoudig; daarvoor behoeft men slechts een aangetast bladstukje op een gezond blad te leggen, om na eenige dagen op laatstgenoemd blad het begin der vlekken te zien optreden.

De natuurlijke verspreiding op het veld wordt grootendeels bewerkstelligd door de zwermsporen, die hetzij langs den vochtigen grond zich voortbewegen en zoodoende naastbijstaande planten ter hoogte van den wortelhals aantasten, hetzij door

1) l. c. pag. 58.

2) Jaarverslag 's Lands Plantentuin over 1898, pag. 82.

Meded. XLVII.

den wind verspreid, op de bladeren waarop zij terecht komen kiemen.

Verder bestaat de mogelijkheid van bodeminfectie, die bijna uitsluitend door de oösporen plaats heeft, doordat die gedurende den tijd, waarop geen tabak op het veld staat in den grond blijven rusten.

Op Deli, waar hetzelfde veld om de 6 — 12 jaren weder in cultuur genomen wordt, moeten de oösporen gedurende al dien tijd in den bodem overblijven alvorens tabaksplanten opnieuw te infecteeren.

De overbrenging der ziektekiemen kan ook nog kunstmatig plaats vinden door de koelies, zoowel door hun werktuigen als door hen zelven bij de verzorging der bibit en van de groote tabak.

V. Overzicht.

Uit het bovenstaande blijkt, dat wij in de Phytophthoraziekte een blad- en stengelziekte van de tabak moeten zien, die veroorzaakt wordt door een schimmel — *Phytophthora nicotianae* VAN BREDa DE HAAN die zoowel oppervlakkig als in het weefsel der voedsterplant leeft.

Ze openbaart zich hoofdzakelijk op de bladen door vlekken, die bij vochtige weersgesteldheid zich snel uitbreiden en het geheele blad doen vergaan. De aangetaste plekken blijven na het drogen en de fermentatie steeds zeer onsterke plaatsen in het blad behouden hetgeen door de behandeling gemakkelijk z.g. „stukblad” levert.

Een door *Phytophthora* aangetaste plant is onherroepelijk verloren, zoodra de infectie zich tot het inwendige van den stengel heeft uitgebreid, zoodat de bestrijding dezer ziekte hoofdzakelijk gezocht moet worden in prophylactische middelen ten einde de uitbreiding der ziekte te beperken.

VI. Bestrijding.

De ziekte op de kweekbedden, kan evenals alle ziekten der Peronosporae veroorzaakt, door middel van Bouillie Bordelaise bestreden worden.

Door de onderzoekingen van VAN BREDA DE HAAN is algemeen bekend geworden, dat zich daarmee de uitbreiding der ziekte laat beperken, des te vollediger, wanneer tegelijk gezorgd wordt, dat licht en lucht vrije toegang tot de bibit kunnen hebben.

Tot de prophylactica (voorbehoedmiddelen) behoort in de eerste plaats, het zoo vroegtijdig mogelijk verwijderen van aangetaste kweekbedden en zieke planten. De overblijfselen van Phytophthorazieke plantendeelen kunnen gemakkelijk de aanleiding tot infectie van naburige tabaksplanten zijn, maar vooral van de op dezelfde plaats ingeboete (gesisiepte) bibit. Het beste zou zijn daar ter plaatse geen nieuwe planten in te boeten en de Phytophthora in den grond te dooden.

In die richting heeft RACIBORSKI 1) een afdoend middel gevonden, dat uitstekende resultaten opleverde nl. op de volgende wijze: De aangetaste plant wordt met de aanhangende aarde zorgvuldig verwijderd; op die plek brengt men wat ongebluschte kalk, die met een weinig aarde vermengd wordt en giet daarop een 20 pCt. oplossing van zwavelzure ammonia. De zich ontwikkelende ammoniakdampen dooden de Phytophthora en verdwijnen, en in den grond blijft met wat aarde vermengd kalksulfaat, terwijl de plek Phytophthora vrij, — weder na 4 à 5 dagen opnieuw beplant kan worden.

1) Jaarverslag 's Lands Plantentuin over 1899. p. 108.

DE SLIJMZIEKTE

veroorzaakt door

BACILLUS SOLANACEARUM SMITH.

Deze ziekte is door VAN BREDA DE HAAN zoo genoemd en het eerst onderzocht. 1) Zij wordt veroorzaakt door een bacterie, die zoowel in de boven- als onderaardsche plant leeft, doch die door den ontdekker niet juist is herkend geworden, zooals uit zijn beschrijving op pag. 17 blijkt.

De bacterie ontving van VAN BREDA DE HAAN, aan wiens mededeelingen hier een gedeelte, hoewel met wijzigingen, ontleend is, geen naam.

Volgens eigen vroegere onderzoekingen, 2) kwam ik tot het resultaat, dat de slijmziekte in de tabak veroorzaakt wordt door *Bacillus solanacearum* SMITH, tot welke zelfde slotsom RACIBORSKI 3) eveneens geraakte.

De ziekte komt over geheel Deli voor, zoowel op de kweekbedden als bij jonge- en oude tabak, doch hoofdzakelijk bij laatstnoemde, terwijl ze het hevigst optreedt gedurende erge regentijden.

De geoogste tabak van zulke Slijmzieke planten is dikwerf onrijp.

I. De ziekteverschijnselen.

Bij aangetaste bibit is het onderste gedeelte van het stengeltje zwart gekleurd en erg slap, zoodat het gemakkelijk omvalt, terwijl de blaadjes verflenst en gedeeltelijk reeds bruin neerhangen.

Bij groote tabak begint deze ziekte gewoonlijk het eerst merk-

1) V. BREDA DE HAAN. De Slijmziekte in de Tabak in Deli. Teysmannia, 1897, Dl. VIII, Afl. 10 11.

2) HUNGER, - Mededeeling 's Lands Plantentuin, no. 48.

3) RACIBORSKI, Farasitische Algen und Pilze Java's. Theil I, pag. 9.

baar te worden bij droogte, door het watergebrek der bovenaardsche plant, hetgeen blijkt uit het verwelken der bladeren. Tegelijk verliezen ze hun frissche groene kleur en komen er op de bladoortjes kleine vaal groene vlekken, die naderhand ook op de bladeren zelf verschijnen en daar spoedig bruin worden en opdrogen.

Het stengelondereinde krijgt dan een donkere kleur en is inwendig zoodanig vergaan, dat het tusschen de vingers gemakkelijk saamgeknepen kan worden; het onderblad wordt snel geel en sterft af zonder te rijpen.

Het wortelstelsel der aangetaste planten is bruin gekleurd, de hoofdwortel meestal zwart en aan den top verrot; terwijl het eveneens de helder witte zijwortels van gezonde planten mist.

Vanuit het wortelstelsel zet zich de verrotting langzaam naar boven voort, waarop het merg van den stam eindelijk geheel vergaat tot een slijmerige massa, waaraan de naam dezer ziekte ontleend werd. De ziekte blijft niet beperkt tot den stam, maar zet zich voort in de bladstelen en infecteert zodoende ook de bladeren, waardoor de vlekken op de bladoppervlakten zichtbaar worden.

Bij reeds getopte tabak vertoont de slijmziekte zich dikwerf uitsluitend aan de bovenaardsche plant, waarvan de top z.g. „ingeregend” is.

Snijdt men den stam eener slijmzieke plant dwars door, dan verschijnen spoedig op de sneêvlakte kleine leverkleurige druppels, die langzamerhand grooter worden en ineenvloeien en dan juist de plaats van den vaatbundelring aangeven. Onderzoekt men den physischen toestand dezer druppels, dan blijkt dat zij bestaan uit een slijmerige substantie, die zich tot draden laat uittrekken.

II. *Het mikroskopisch onderzoek.*

Onderzoekt men de bladvlekken van Slijmzieke tabak op dwarse doorsneden, dan ziet men, dat het bladmoes daar ter plaatse volkomen veranderd is.

De celwanden zijn opgelost en de bladgroenkorrels geheel gedes-

organiseerd; terwijl in de plaats daarvan een menigte bacteriën de plekken der aangetaste bladgedeelten bevolken.

Maakt men dwarse doorsneden van een aangetasten stengel, dan blijkt, dat de wanden van den vaatbundel en ook die van het daaraan grenzende houtparenchijm donker bruin gekleurd zijn, dikwijls zelfs bij zwart af, terwijl de lumina (openingen) der houtvaten een gedeeltelijke of totale opvulling vertoonen.

De aard der opvullingen bestaat gedeeltelijk uit ophooping van bacteriën met hun desorganisatieproducten, gedeeltelijk uit blaasvormige aanzwellingen van omringende parenchijmcellen, z.g. thyllen, die in het inwendige der vaten uitgroeien.

Deze abnormale opvulling der waterbanen veroorzaakt natuurlijk een verstopping, waardoor de sapstroom aanmerkelijk belemmerd wordt; ten laatste zelfs onderbroken. Het noodzakelijk gevolg hiervan is, dat waternood optreedt, hetgeen blijkt door het slaphangen der bovenaardsche plant.

De aanleiding tot deze thyllenvorming wordt veroorzaakt door een bacterie — *Bacillus solanacearum* SMITH —, die door middel van velerlei uitwendige verwondingen van de plant zelve, in de gelegenheid gesteld wordt in het inwendige te geraken. Eenmaal in de houtvaten gekomen, worden op sommige plaatsen de vaatwanden gedeeltelijk door haar geresorbeerd, waardoor de hierboven vermelde thyllenvorming ontstaat.

III. *Oorzaak en Verspreiding.*

De hier te beschrijven Slijmziekte is geheel en al een secundair verschijnsel, hetwelk door uitwendige verwondingen voorbereid wordt.

In verre weg de meeste gevallen heeft de beschadiging van de plant of aan den wortel, of aan den onder den grond verborgen stengel plaats. In dit laatste geval bedoel ik het stengelgedeelte, dat door de aanhooging (kakki) geheel met aarde bedekt wordt.

De oorzaken der verwondingen kunnen vele en zeer verschillend zijn. Allereerst door parasieten, zoowel plantaardige als dierlijke vijanden. Onder eerstgenoemde rangschik ik de para-

sitische schimmels, zooals b. v. *Phytophthora nicotianae* in de allereerste plaats; de schadelijke grondinsekten b. v. andjing tanah, aaltjes (*Heterodera radicicola*) en dikbuiken [(*Gelechia solanella* Boisd, (*G. tabacella* Reg.)], vormen eenigen der voor-naamste dierlijke vijanden.

In de tweede plaats komen de mechanische verwondingen in aanmerking, die tijdens de cultuur door verschillende oorzaken kunnen worden teweeggebracht, zooals b. v. bij het bibit trekken, overplanten, aanhoogen, toppen en tunassen uitbreken.

Ten laatste werkt een nadeelige chemische en physische bodemgesteldheid niet het minst er toe bij, de onder den grond verborgen plantendeelen voor infectie vatbaar te maken.

Voor al bij te vaste, niet genoeg voorgewerkte en slecht gedraineerde gronden, kunnen de wortels zich niet normaal ontwikkelen en gaan gemakkelijk door stagneerend grondwater in verrotting over.

In alle der hierboven opgesomde omtstandigheden, wordt de in den grond aanwezige *Bacillus solanacearum* de gelegenheid geschonken, de plant binnen te dringen langs de plaatsen van beschadiging, zoodat de daaruit ontstane ziekte een secundair proces is, tot wier optreden op verschillende wijze aanstoot kan gegeven worden, maar dat ten slotte steeds eenzelfde ziektebeeld vertoond.

De verspreiding dezer ziekte op het veld wordt erg gemakkelijk bewerkstelligd bij de verzorging van de tabak, zoowel door den koelie zelf als door diens gereedschappen.

In de plant zelve is de verspreiding der infectie eerst verzekerd, zoo spoedig als de bacterie den vaatbundel heeft bereikt.

Met den opstijgenden sapstroom vanuit het wortelstelsel, worden de bacteriën naar de bovenaardsche plant meegevoerd, waar de ziekteverschijnselen aan de verschillende organen optreden.

IV. *De bacterie buiten de plant.*

Bacillus solanacearum SMITH is elliptisch van vorm en van middelmatige grootte, gewoonlijk $1\frac{1}{2}$ — 3 maal zoo lang als breed, $1\frac{1}{2}$ mikron lang en 0,5 mikron breed, doch naar gelang

van ouderdom en kulturomstandigheden zeer afwisselend.

Reinkulturen laten zich zeer goed maken op agarplaten. In het begin vormt deze bacterie op de oppervlakte van den voedingsbodem kleine, ronde, leverkleurige kolonies, die zich allengs concentrisch uitbreiden. Te midden dezer ronde, komen veelal ook lensvormige kolonies voor, hoewel beide door *Bac. solanacearum* gevormd zijn. Deze verschillende groeimethode van dezelfde bacterie is een gevolg van de ligging der kolonies; zijn ze in de agar opgesloten, dan groeien ze wegens gebrek aan zuurstof zich verlengende naar de oppervlakte.

Herhaaldelijk gelukte mij kunstmatig uitgevoerde infectieproeven met *Bac. solanacearum* op gezonde planten, die dan weder de typische verschijnselen der Slijmziekte vertoonde.

V. *Overzicht.*

Deze ziekte in de tabak is een specifiek rottingsproces, veroorzaakt door *Bacillus solanacearum* SMITH, voor wier optreden eerst verwonding van de plant noodig is, daar de bacterie zelf niet in staat is actief op te treden bij het ontstaan der Slijmziekte.

Na voorafgaande verwonding is het de bacterie mogelijk binnen te dringen, die hoofdzakelijk in den vaatbundel haar terrein van werkzaamheid vindt.

De infectie heeft in hoofdzaak plaats aan de onderaardsche plant, terwijl de eerste merkbare ziektesymptomen in het verwelken der bladeren moeten gezocht worden.

Wanneer de banen, waarlangs zich de sapstroom beweegt, volkomen verstopt zijn, sterft de plant tengevolge van waternood.

De inwendige stengel is volkomen gedesorganiseerd; bij gevorderde Slijmziekte wordt het verrottingsproces nog versneld door het optreden van meerdere vuilnisbacteriën en gistsoorten.

De tabak van Slijmzieke planten is dikwerf onrijp, omdat ze meestal te vroegtijdig geoogst moet worden, terwijl de vlekken op de bladeren zeer onsterke plaatsen vormen.

VI. *Bestrijding.*

Een groote beperking in de verspreiding dezer ziekte zal

worden verkregen, wanneer men er ook toe overgaat de plaatsen, waar Slijmzieke tabaksplanten gestaan hebben, onbeplant te laten en niet direct zonder eenigen voorzorgmaatregel op dezelfde plaats opnieuw bibit in te boeten.

Wenschelijk is het de tabak van Slijmzieke planten te plukken, niet te snijden, om zodoende te vermijden, dat de rottende stengels in de schuur komen.

Die holle, met slijm gevulde stammen dienen zorgvuldig verwijderd en verbrand te worden.

HOOFDSTUK III.

Bladschaden tengevolge van ongunstige atmospherische invloeden.

POKZIEKTE.

Deze ziekte, die uitsluitend op de bladeren voorkomt, is in Deli gewoonlijk spaarzaam verbreid, zonder veel schade aan te richten.

Zij is het gevolg van nadeelige atmospherische invloeden die storend op de normale levensprocessen der plant inwerken.

Voor het eerst werd deze ziekte in 1890 door IWANOWSKY en POLOFTZOFF 1) onderzocht en beschreven; de volgende opgaven zijn gedeeltelijk aan hun verhandeling ontleend.

Zij geven ook op, dat deze zelfde ziekte voorkomt op de bladeren van *Datura stramonium* en *Hyoscyamus niger* (pag. 23).

I. De ziekteverschijnselen.

Bij deze ziekte ziet men op de bladeren gedeeltelijk witte gedeeltelijk bruine vlekken van verschillende grootte en vorm verschijnen, die scherp gescheiden zijn van het gezonde bladweefsel (zie IWANOWSKY en POLOFTZOFF, plaat I & II). In het begin geïsoleerd, breiden ze zich later uit, waarop somtijds dicht bijeenliggende bladvlekken ineenvloeien.

De gevlekte bladgedeelten bestaan uit ingedroogd bladweefsel, dat gemakkelijk inscheurt of bij geringe druk reeds loslaat en eruit valt. Daardoor vertoonen Pokzieke bladeren dikwijls gaten.

1) IWANOWSKY und POLOFTZOFF. Die Pockenkrankheit der Tabak. Mémoires de l'Acad. Impér. d. Scienc. de St. Pétersbourg, VII^e Série, 1890, Tom. XXXVII, No. 7.

Deze ziekte kan in verschillende onderdom der plant optreden, toch vertoonen de oude, onderste bladeren van den stengel in het algemeen het meest dit verschijnsel. Soms verschijnen de vlekken het eerst op het midden-, soms begint de ziekte zelfs op het topblad.

De Pokzieke planten zijn op het veld meestal geheel willekeurig verspreid, soms komen geheele complexen daarvan voor. Aan eenzelfde plant kan men zoowel vlekke als gezonde bladeren aantreffen; soms is de eene bladheft Pokziek, de andere daarvan vrij, m. a. w. de Pokziekte uit zich zeer onregelmatig. Het optreden van deze ziekte is ook zeer verschillend; nu eens verschijnen de vlekken langzamerhand, dan weer is een plant plotseling binnen 2—3 dagen geheel Pokziek.

De bladschade hierdoor veroorzaakt is voornamelijk, dat het blad vlekke en te licht wordt, buitendien wordt het zeer bros, zoodat het bij de latere bewerkingen gemakkelijk scheurt. Zeker is het, dat een Pokzieke plant geen aanstekelijke werking op omringende gezonde planten uitoefent.

De eerste verschijnselen der Pokziekte verloop op de volgende wijze: Aan een schijnbaar volkomen gezond blad begint de oppervlakte aan een of andere plek een weinig intezinken en te glanzen, als of daar ter plaatse aetherische olie werd afgescheiden.

Die glanzende plek heeft reeds de omtrekken der toekomstige Pokvlek; daarop vermeerderd de glans en gelijktijdig valt het bladweefsel daar tezamen.

Daarna droogt de vlek op en wordt bruin en heeft dan ongeveer de helft van zijn omspronkelijke dikte verloren.

Met uitzondering van die bepaalde Pokvlekken blijft het blad volkomen gezond; er kunnen op dezelfde manier meerdere vlekken verschijnen of het kan bij één eerstgevormde blijven.

II. *Het mikroskopisch onderzoek.*

Onderzoekt men dwarse doorsneden van zulk een Pokvlek onder den mikroskoop, dan zijn nergens schimmeldraden of bacteriën te constateeren.

Eveneens ziet men dadelijk dat de opperhuid van het blad zoowel aan de onder- als bovenzijde van de Pokvlek volkomen intact gebleven is, zoodat de oorzaak dezer bladschade evenmin aan insekten mag worden toegeschreven.

Het bladmoes der aangetaste plekken is afgestorven en tezaamen gevallen, waardoor het blad daar ter plaatse zooveel van zijn oorspronkelijke dikte verloren heeft.

Een anatomische afbeelding dezer ziekte vindt men in de verhandeling van IWANOWSKY en POLOFTZOFF op plaat III. fig. 9—11.

III. Oorzaak.

De oorzaak der Pokziekte is volgens I. en P. tweeërlei, terwijl door hun ook twee soorten van vlekken onderscheiden worden.

Tot de eersten rekenen zij die vlekken, die zich aanvankelijk op de onderste bladeren (z.g. zandblad) vertoonen en vandaar langzamerhand op hooger staande overgaan, zoodat ten slotte het voetblad daarmede voorzien is.

Die vlekken zijn groot en rond van vorm en ontstaan wanneer de plant gebrek aan water lijdt.

De bovenstaande bladeren, (midden- en topblad) die zich nog ontwikkelen moeten, hebben daarvoor watertoevoer noodig, zoodat, wanneer zulks niet door het wortelstelsel kan worden bezorgd, ze het benodigde vocht vermoedelijk den ondersten bladeren onttrekken. Bij genoegzamen watertoevoer, en geringe verdamping zal het voetblad van dezen eersten vorm van Pokziekte verschoond blijven.

De tweede categorie van vlekken, die wij met I en P, de eigenlijke Pokziekte willen noemen, treedt uitsluitend op, wanneer de verdamping van het blad te sterk is, zelfs dan, wanneer de watertoevoer door de wortels voldoende plaats heeft.

Deze soort van vlekken zijn kleiner dan eerstgenoemden en beperken zich zonder bepaalde volgorde in hun opbrengen, slechts op het midden- en topblad der tabaksplant.

Om laatstgenoemde Pokziekte te doen ontstaan, moet de plant eerst een tijdlang aan groote vochtigheid blootgesteld zijn geweest, volgt dan daarop *plotseling*, ook slechts korten tijd, felle zonne-

schijn, waardoor opeens een overmatige verdamping volgt, dan wordt zoowel het midden- als het topblad Pokziek.

Pokzieke tabaksbladeren kunnen moeielijk meer aan hun doel als dekblad beantwoorden, ten eersten om hun vlekkig aanzien, ten tweeden om hun groote brosheid.

BLEEKZUCHT.

Deze ziekte treedt uitsluitend aan de bladeren op en kenmerkt zich door een gelijkmatige kleursverandering, die door de achteruitgang van het bladgroen in de bladmoescellen veroorzaakt wordt.

De oorzaak daarvan moet o.a. hierin gezocht worden, dat zulke tabak, gedeeltelijk onder nadeelige atmosferische invloeden, gedeeltelijk bij minder gunstige bodemgesteldheid zich heeft moeten ontwikkelen.

In de eerste plaats onstaat deze bladschade bij tabaksplanten, die gedurende hun groeitijd te weinig licht genoten hebben, zooals dat wel voorkomt bij planten in de onmiddellijke nabijheid der droogschuren.

Schijnbaar tegenstrijdig klinkt het, dat te fel zonlicht eveneens tot Bleekzucht aanleiding geven kan, hetgeen men dikwijls in de gelegenheid is op te merken bij kweekbedden, die te vroegtijdig afgedekt zijn. De jonge bibit kan het felle zonlicht dan nog niet verdragen en verbleekt, hetgeen door een begieting met een weinig guanowater of door het uitplanten op het veld verholpen wordt.

Eveneens komt deze ziekelijke bladontwikkeling vaak voor op gronden, die slecht gedraineerd zijn en waar tengevolge daarvan stagneerend grondwater is; verder bij groote droogte vooral op steenachtigen bodem en ook op vroegere kampong plaatsen.

Op Deli ziet men deze ziekte slechts zelden optreden.

Het mikroskopisch onderzoek leert ons, dat de bladgroenkorrels in Bleekzuchtige tabaksbladeren duidelijk omgrensd blijven, doch wat hun grootte en kleur betreft groote veranderingen hebben ondergaan, — zoodat de mate van ontkleuring der bladgroenkorrels den graad der Bleekzucht bepaalt.

Dat het bladgroen door de beide hierboven genoemde invloeden gedesorganiseerd wordt, vindt zijn oorzaak in de omstandigheid dat het bestaan van het bladgroen in het algemeen zeer afhankelijk is van de verlichting, waaronder het in de bladen voorkomt en in de tweede plaats zeer gemakkelijk door de inwerking van zuren ontleed wordt.

Wat de verlichting betreft, zoo is gebleken dat èn door te zwak èn door te sterk licht het bladgroen in het tabaksblad gedesorganiseerd wordt, terwijl een slecht gedraineerde ondergrond het zuurgehalte van de plant verhoogt.

Proeven bij andere planten gedaan hebben bewezen, dat de ontvankelijkheid voor deze tweeledige desorganisatie van het bladgroen verminderd wordt, zoodra de plant genoegzaam over ijzerverbindingen kan beschikken.

Om die reden in het ontstaan van Bleekzucht dikwijls uitsluitend het gevolg van ijzergebrek der plant, hetgeen bewezen wordt, door dat men na kunstmatige toevoeging van ijzer, en dat geschiedt op de eenvoudigste en vlugste manier door de ontkleurde bladen met verdunde ijzeroplossingen te bestrijken (het best 1 pCttige ijzerchloried oplossing), het voormalige Bleekzuchtige blad in 2 à 3 dagen weder normaal groen kan krijgen.

Aanbeveling zou verdienen na te gaan of in enkele gevallen de Bleekzucht bij de tabak op hetzelfde euvel berustte.

WIND EN STORM.

Deze beide atmosferische invloeden kunnen aan de te veld staande tabak aanmerkelijke bladschaden teweegbrengen.

De wind keert de bladeren aan de plant gemakkelijk om, hetgeen aanleiding kan geven tot een schadelijk uitwerking voor de kleur van die bladen, doordat de zon op de verkeerde zijde schijnt.

Zeer nadeelig zijn die warme winden, z.g. angin djawa, ook wel bohorokwinden genoemd, die voornamelijk in Langkat voorkomen. De bladeren worden hierdoor totaal verschroeid, zoodat ze voor niets te gebruiken zijn.

De meeste windschade komt aan de randplanten voor.

Felle wind doet de bladeren aan flarden scheuren, terwijl langaanhoudende en steeds terugkeerende sterke winden, oorzaak kunnen zijn, dat de planten zich spaarzaam in de hoogte ontwikkelen, waardoor een dwergvorm ontstaat.

Gaat de wind over in een storm, dan is de aan te richte schade ook des te vreeselijker; geheele planten kunnen dan gebroken of ontworteld worden.

Onjuist is de voorstelling dat hoog aanaarden een middel zou zijn om de kans tot omwaaien van de plant te verminderen. Het tegendeel is onder bepaalde omstandigheden het geval, omdat door te hoog aanaarden de voornaamste wortelvorming in die aanhoogen (kakki's) plaats heeft, waardoor de plant eigenlijk boven den beganen grond te staan komt.

REGEN EN HAGEL.

De bladschaden, die door regen en hagel aangericht kunnen worden, zijn voornamelijk van mechanischen aard.

Allereerst kan de regen gemakkelijk jonge planten benadeelen, doordat bij hevige plasregens de teere blaadjes gaten kunnen krijgen door de met kracht neervallende regendruppels.

In de tweede plaats schaadt de regen zeer wanneer hij te lang aanhoudt, omdat een opensplijten van den stengel niet zelden hiervan het gevolg kan zijn. De aanleiding hiertoe zijn wonden, die echter niet van buitenaf veroorzaakt worden, maar daarentegen door inwendige omstandigheden ontstaan.

Het opensplijten van den stengel is het gevolg van een tusschen opperhuid en daaronder liggend parenchym ontstane spanning, die door de rijkelijke vochtopname van laatstgenoemd weefsel optreedt.

De uitzetting van het met water gevuld parenchym, kan dan niet in gelijke mate door de opperhuid gevolgd worden, waarvan het gevolg is, dat deze laatste opensplijt. Dit verschijnsel komt voornamelijk voor op zware klei- en leemgronden.

Iets dergelijks komt ook voor op de kweekbedden als die te veel begoten worden, (zg bibit met gespleten voet).

De bladschade door hagel, overtreft die door regen nog ver scheidene malen. Jonge, pas uitgeplante tabak wordt door zware hagelbuien volkomen neergeslagen en gedood. Verder kunnen groote planten allerlei verwondingen daarvan onder vinden, zooals b. v. ontschorsing van den bast, waar de hagelkorrels den stengel raken. De bladen worden door hagel of geheel afgerukt of in die mate doorboord en beschadigd, dat ze voor dekblad natuurlijk geheel onbruikbaar zijn.

HOOFDSTUK IV.

Bladschaden tengevolge van de behandeling der rijpe tabak.

A. BIJ HET OOGSTEN.

SNIJDEN EN PLUKKEN.

Het rijpe tabaksblad staat ook dikwijls bloot aan de kans om beschadigd te worden, zoowel bij het oogsten als bij de latere behandelingen in de schuren.

De vraag, welke methode van oogsten, — d. w. z. het plukken of het snijden — gepaard gaat met de kleinste hoeveelheid zg. „stukblad,” wordt veelal zeer tegenstrijdig beantwoord.

Het verschil van meening hieromtrent moet geloof ik verklaard worden, omdat een beslissing in deze allereerst in verband staat met verschillende bijkomende omstandigheden, die op zich zelven reeds aan zeer individueele beoordeeling bloot staan.

De voornaamste factor, die hierbij te pas komt, is mijns inziens niet zoozeer de pluk- en snijmethode op zich zelf, doch veel meer de wijze waarop geplukt en gesneden wordt, m. a. w. de uitvoering van deze beide oogstmethoden.

En dat er in Deli zeer veel verschillende manieren (matjams) bestaan, waarop de behandeling der tabak bij- en na het oogsten wordt uitgevoerd, behoeft zeker geen betoog.

Volgens de statistiek 1) zou de pluk- methode minder stukblad leveren dan het snijden, hetgeen echter in reserve moet worden aangenomen, daar moeilijk te beoordeelen valt, hoeveel van deze uitkomst op rekening der speciale behandeling, hoeveel op de eigenlijke plukmethode moet worden gesteld.

1) J. H. LIEFTINCK en Zoon. Productie-Staten van Sumatra, Java en Borneo Tabak, Jaarstatistiek.

Een nadeel bij het plukken is, dat bij deze manier van oogsten veelvuldiger tusschen de boomen moet worden geloopen, waardoor de bladeren aan mechanische beschadiging bloot staan.

De contrôle, die bij het plukken meer zorg vereischt, wordt aanmerkelijk vergemakkelijkt door de in Deli veelal nagevolgde veranderde plantwijze tegenover vroeger, n.l. de zoogenaamde haaksche plantwijze op de plantwegen.

Nadeelen van deze plantmethode zijn, dat de drainage eenigzinds bemoeilijkt wordt en het daarom wel voorkomt, dat in het midden van zulke velden, wanneer ze niet zeer goed geniveleerd zijn natte plekken blijven.

Een tweede bezwaar, dat wel eens geopperd is, bestaat hierin, dat men meende, dat door de aanhoogingen, die van N. naar Z. loopen, de jonge tabak verstoken zou worden van de eerste morgenzon, door de schaduw der aangrenzende kakki's. Deze meening schijnt echter geen overwegenden invloed uit te oefenen, althans niet evenredig aan het groot voordeel, dat met deze plantwijze voor de contrôle wordt verkregen.

Het plukken moet voorzichtig en met kennis van zaken worden verricht, d. w. z. alleen werkelijk rijpe bladeren, die gemakkelijk van den stam loslaten, mogen verzameld worden.

Plukt men te vroeg, zoodat het blad nog niet voldoende rijp is, dan zal men moeten rukken alvorens het zich van den stengel scheidt, waardoor groote kans bestaat, dat het blad wordt beschadigd.

Bij het tabaksnijden bestaat hiervoor uit den aard der handeling veel minder gelegenheid.

Wil men bij het oogsten bladbeschadiging zooveel mogelijk voorkomen, dan dient er ook voor gezorgd, dat de geplukte of gesneden tabak op zorgzame wijze vervoerd wordt. De zorg, die men besteedt om werkelijk goede pikoelans (d. z. draagmanden) te laten maken, laat somtijds veel te wenschen over, terwijl die moeite daarvoor toch zeker ruimschoots vergoed wordt. Worden de geplukte bladeren of gesneden tabaksstammen verder praktisch in de pikoelans geplaatst, dan zal het vervoer hen geen letsel bezorgen.

Een oordeelkundige manier van oogsten, zoowel bij plukken als snijden, zal grooten invloed op het percentage van het stukblad der geheele oogst uitoefenen.

B. IN DE DROOG- EN FERMENTEER SCHUREN.

OPHANGEN.

Is de tabak eenmaal geoogst en naar de droogschuur overgebracht, dan zal veel bladbeschadiging vermeden worden, wanneer men niet te lang ermee wacht die tabak op te hangen.

Voor al bij geplukte bladen komt het er zeer veel op aan, die aanterijgen wanneer ze nog hard zijn. Wacht men zoo lang tot dat de bladen slap zijn, dan is de kans voor scheuren veel grooter, terwijl tevens de gelegenheid tot zg. „zweeten” gegeven wordt.

Bij het ophangen dient met het oog op eventuele beschadiging, eraan gedacht te worden, dat niet te veel bladeren aan één touwtje geregen worden. Om het drogingsproces goed te laten verlopen moet voor voldoende toetreding van lucht gezorgd worden, opdat er geen reductieverschijnselen bij het drogende blad optreden, die aanleiding zouden kunnen geven tot rottingsverschijnselen.

Het z.g. „trapezensysteem” in Deli slechts bij uitzondering in gebruik, verdient ten strengste afkeuring.

Verder is een voornaam punt, waar, bij het aanrijgen der geplukte tabaksbladeren goed aan dient gedacht te worden, dat touw van soliede, doch eenigzinds ruige kwaliteit gebruikt wordt en dat vooral niet te dun mag zijn, omdat anders, doordat de gaten door de aanrijgpennen veroorzaakt gedurende het drogingsproces grooter worden, de bladen niet op de plaats blijven, maar achtereenvolgens naar het midden van het touwtje afglijden.

Bij sterken wind moeten de tinkaps gesloten blijven, want daardoor worden de bladen onmiddellijk glashard en is de minste beweging voldoende om bladbeschadiging aanterichten.

Behalve deze mechanische beschadiging oefent wind ook een nadeeligen invloed uit op de kleur van de drogende tabak; ze krijgt dan volgens MOHR 1) een wankleurige tint in plaats van een egale kleur; ook kringen en donkere en lichte vlekken.

1) MOHR l.c. pag. 48.

WATERVLEKKEN.

Bij het oogsten van de tabak dient er zeer op gelet te worden, dat de planten in hun geheel, of de enkele bladeren, volkomen droog zijn alvorens ze in de droogschuren binnengebracht worden.

Het snijden of plukken bij regenweder is dus geheel uitgesloten; eveneens mag het niet gebeuren, wanneer het zoo kort tevoren geregend heeft, dat de oppervlakten der bladeren nog nat zijn of dat de holten der gevleugelde bladstelen nog resten van water bevatten. 's Morgens in de vroegte is het evenmin een gunstig tijdstip voor oogsten, omdat de nachtelijke dauw dan te veel nog op de planten rust.

Hetzelfde gevaar als nat binnengebrachte tabak, leveren ook geplukte tabaksbladeren op waarmede te lang met aanrijgen gewacht is en die, zooals in voorgaand hoofdstuk reeds aangeduid werd, gaan „zweeten”.

Door de onderzoekingen van MOHR 1) is gebleken, dat bevochtigde bladeren veel sneller verwelken en afsterven dan niet bevochtigde, die anders in dezelfde omstandigheden verkeerden. Aannemelijk is het dus, dat bladeren met watervlekken, hetzij door regen of dauw, zich evenzoo gedragen zullen, m. a. w. dat die vochtige plaatsen eerder verwelken, afsterven en drogen zullen dan de omringende gedeelten van het blad.

Hieruit trekt MOHR zeer terecht de volgende conclusie, die ik hier woordelijk overneem: nl. dat „behalve, dat men met deze vroegtijdig afgestorven plekken, te midden der nog zeer waterrijke gedeelten een bijzonder gunstig aangrijpingspunt voor schimmels in de schuur schept, zal ook, al vertoont zich geen schimmel, het gedroogde blad een ongelijkmatige kleur vertoonen, terwijl tevens de kans vermeerderd is, dat er onsterke plaatsen in het blad voorkomen; redenen voldoende, waarom de planter er zoo zorgzaam voor waakt, geen natte tabak in te laten brengen”.

1) l. c. pag. 39.

DROGEN BOVEN VUUR.

De gewoonte om in de droogschuren hout te branden, wanneer de relatieve vochtigheid daar te hoog wordt, met het doel het optreden van schimmelvegetatie op de drogende bladeren te verhinderen, verdwijnt gelukkig in Deli meer en meer.

Dat het in onbruik geraken van deze methode een verblijdend teeken mag genoemd worden, vindt zijn grond daarin, omdat men met deze maatregel geenszinds in werkelijkheid datgene bereikt, wat er mede beoogd wordt.

Het houtbranden in de droogschuren is geen doeltreffend middel om de te hooge relatieve luchtvochtigheid daar te compenseeren en daarmede in verband het beschimmelen der drogende tabak te voorkomen.

De uitwerking heeft inderdaad een juist tegenovergestelde invloed.

Door het branden wordt weliswaar een verhooging van temperatuur verkregen, doch de atmosfeer in de schuur o. a. verrijkt met: 1° koolzuur

2° waterdamp

die bij het verbrandingsproces vrij komen. Hieruit blijkt, dat in plaats van de vochtigheid te verminderen, er door het branden een toevoeging van water aan de lucht bewerkt wordt.

Hiervan zal het gevolg zijn, dat de schimmels niet verdwijnen zullen, doch dat de condities voor hun optreden aanmerkelijk verbeterd worden, m. a. w. de schimmelvegetaties op de drogende tabak zullen door het hout branden in de droogschuren toenemen, (zie pag. 45 over Schimmel).

Die tabak welke heel dicht bij de brandstapel hangt, zal die nadeeligen invloed op een andere wijze ondervinden. Door de uitstralende warmte krullen de randen dier bladen in elkaar en

worden dermate bros, dat ze bij de latere behandeling gemakkelijk scheuren en verbrokkelen.

Het droogproces op zich zelf gebeurt in laatstgenoemd geval begrijpelijkerwijs ook zeer abnormaal, welke invloed niet achterwegen zal blijven wat de egaalheid van kleur van dergelijk blad betreft.

Uit deze korte aanwijzing blijkt genoegzaam, dat het branden in de droogschuren geen voorbehoedmiddel voor eventueel optredende schimmels is, doch wel omgekeerd het optreden van bladschade bij drogende tabak in de hand werkt.

BESLAG.

Dit verschijnsel behoort eigenlijk niet in de rij van bladbeschadigingen, doch daar het zeer dikwerf geheel ten onrechte voor schimmelvegetatie aangezien wordt, heb ik gemeend met een enkel woord het zg. „beslag” hier te mogen toelichten.

Het witte beslag op de bladeren van reeds droge tabak, hetgeen voornamelijk op de nerven voorkomt, bestaat uit een mengsel van zouten, die voor een deel van organische-, gedeeltelijk van anorganische samenstelling zijn. In water rondend kristallen zich een weinig af zonder geheel op te lossen, in verdund zoutzuur daarentegen volkomen oplossing; bij verwarming vervluchtigen ze grootendeels.

De mikrochemische reacties toonden de aanwezigheid aan, van:

1°. geringe hoeveelheid kalk, veel kali, veel ammonium, veel magnesium.

2°. aanzienlijke hoeveelheden chloor en salpeterzuur.

3°. aanzienlijke hoeveelheden appel- en oxaalzuur.

De oorzaak van het beslag ligt o.a. in de wijze van drogen; bekend is het, dat snijtabak minder beslag vertoont dan plukblad.

Verder is het optreden van deze zouten buiten op de droge bladen vermoedelijk het gevolg van een te groote concentratie van het celvocht der verse bladeren. Ten gevolge van de fermentatiewarmte kristalliseeren de in overmaat opgeloste zouten uit en zetten zich aan de oppervlakte van het blad af.

De aanleiding tot deze groote celvocht-concentratie moet volgens mijn meening hoofdzakelijk gezocht worden in de dikwijks overdreven wijze van bemesting, welke op het veld uitgevoerd wordt. Zooals hierboven blijkt, bestaat het beslag uit veel kali- en ammoniumzouten van organische zuren, hetgeen in overeenstemming is met de voornaamste bestanddeelen van guano.

Eveneens is niet uitgesloten dat de natuurlijke gesteldheid van den bodem hier in gelijken zin nadeelig werkt. Zoover het nagegaan kon worden, ondervindt het tabaksblad geen na-deeligen invloed van het beslag wat betreft de brandbaarheid.

D R U K.

Deze bladschade komt zoowel in de droog- als in de fermenterschuur voor, doch voornamelijk in laatstgenoemde en maakt dat de kwaliteit van het tabaksblad er zeer onder lijdt.

Het zg. „druk” treedt op in den vorm van zwarte strepen, die meestal in de onmiddellijke nabijheid van de hoofdnerf of der bijnerven te vinden zijn.

Het blad krijgt daardoor een vlekkelig aanzien en verliest veel van zijn elasticiteit, zoodat het als dekblad moeilijk meer gebruikt kan worden.

Het optreden van „druk” in den stapel is o.a. het gevolg van te groote vochtigheid der gestapelde tabak of dat de stapel te lang gestaan heeft zonder overgestapeld te zijn.

Andere invloeden kunnen ook aanleiding geven tot ontstaan van dit euvel, nl. wanneer een te zware bemesting op het veld toegepast is, waardoor de geoogste tabak oververzadigd is van zouten (hoofdzakelijk kali- en ammonium zouten van organische zuren), die door hun hygroskopischen (wateraantrekkenden) aard telkens opnieuw vochtigheid aantrekken.

Het zg. „druk” komt veelvuldiger bij vette- dan bij goed uitgeregenden tabak voor.

Bladeren met dikke hoofdnerven, hetzij geheel natuurlijk, hetzij door de zg. dikbuikziekte, hebben dikwijls veel last van „druk” op de bladvlakken.

De oorzaak hiervan is, dat die hoofdnerven veel langer groen en sappig bleven, zelfs wanneer het overige gedeelte van het blad reeds een bruine kleur heeft aangenomen — zg. „rotstelen.”

In die gevallen verdient het aanbeveling bij het droogproces een diepe insnijding in de hoofdnerf te maken, waardoor het waterverlies sneller plaats heeft.

SCHIMMEL.

Ook bij rijpe, reeds geoogste tabak, die zich in de droogschuur bevindt, kan het blad naderhand beschadiging van optredende schimmel ondervinden.

De aanleiding hiertoe, wordt in de eerste plaats gegeven, wanneer de opgehangen tabak zelf nat is (door regen, dauw of zweeten, zie pag. 37 en 39), in de tweede plaats wanneer de relatieve vochtigheid der lucht in de droogschuur te hoog is.

Dit laatste euvel is afhankelijk van schijnbaar zeer tegenstrijdige oorzaken: nl.

- 1°. doordat men niet voldoende voor luchtverversching zorg draagt, m. a. w. de buitenlucht te weinig laat binnentreden, daar de tinkaps te veel gesloten blijven.
- 2°. doordat men de luchtverversching te veel vrije toegang geeft, m. a. w. de buitenlucht te veel laat binnentreden, daar de tinkaps te weinig gesloten zijn.

In beide gevallen is het resultaat, dat de relatieve vochtigheid der lucht in de droogschuur te hoog voor het normale verloop van het droogproces wordt, en daarmede tegelijk gunstige voorwaarden voor het optreden van schimmels worden geschapen.

MOHR 1) heeft zich in een brochure in het bijzonder met de vraag „omtrent de relatieve vochtigheid der lucht en hare beteekenis voor de tabakscultuur” bezig gehouden, zoodat ik voor meerdere bijzonderheden daarnaar verwijs.

Het eenige, raadzame middel om die luchtvochtigheid in de schuren, voornamelijk in de droogschuren, eenigzinds te kunnen beoordeelen, acht MOHR terecht door gebruik te maken van

1) Korte berichten uit 's Lands Plantentuin, Teysmannia 1900, Deel XI, afl. 10, pag. 531—545.

de psychrometer, waarmede in dit geval het gemakkelijkst de relatieve vochtigheid kan worden bepaald.

Tevens zal het wellicht mogelijk blijken, door gebruik te maken van deze instrumenten, de condities van relatieve vochtigheid te leeren kennen, waarbij schimmelvegetatie pleegt optreden, om op die manier zijn uitbreiding te beperken of zelfs zijn optreden te verhinderen.

De schimmels, die hier in aanmerking komen, zijn soorten van *Aspergillus* en *Penicillium*, die tot de groep der facultatieve parasieten behoren, d. w. z. dat ze wel is waar hun geheele ontwikkeling als saprophyt — op uitsluitend doode organische stoffen — kunnen volbrengen, maar die toch ook gedeeltelijk als parasiet leven.

Deze parasieten doorwoekeren het drogende bladmoes en maken op die wijze het blad in de eerste plaats onsterk, zoodat het als dekblad minder bruikbaar wordt.

Ziet men de schimmel op de bladen verschijnen, dan is haar werkzaamheid reeds een paar dagen geleden begonnen, doch toen nog onzichtbaar, omdat zij in het inwendige van het blad geschiedde; thans bij haar zichtbaar verschijnen hebben wij haar fructificatievorm voor ons, d. w. z. de ongeslachtelijke voortplantingswijze door conidien, die bij kieming opnieuw deze schimmels leveren. Breidt zich de schimmel dermate uit, dat het geheele blad er zichtbaar onder lijdt, dan spreekt men van zg. „rot”.

Langs proefondervindelijke weg kwam MOHR 1) tot het resultaat, dat voorafgaande kneuzing der bladeren, de praedispositie (aanleg) van het blad voor de infectie met schimmels verhoogde.

Hieruit blijkt weder van hoe groot gewicht het is, dat het oogsten met voorzichtigheid wordt uitgevoerd en de bladen niet beschadigd worden, waardoor o. a. invloed op het optreden van schimmel in de droogschuren kan uitgeoefend worden.

Het branden van hout in de droogschuur, als middel tegen het optreden van schimmel, is in Deli nog in gebruik, hoewel het geen bestrijdingsmiddel, noch een voorbehoedsmiddel daartegen is. (zie hiervoor pag. 40 en 41).

1) l. c. pag. 41.

HOOFDSTUK V.

Bladschaden tengevolge van nog onvoldoend bekende oorzaken.

MOZAÏEKZIEKTE.

Deze ziekte, die uitsluitend op de bladeren optreedt, is in Deli algemeen verbreid en veroorzaakt aldaar zeer groote bladschaden.

Zij werd bij Hollandsche tabak ontdekt en in 1885 voor het eerst door Prof ADOLF MAIJER beschreven, van wien zij de passende naam van Mozaïekziekte ontving. 1)

Naderhand is deze ziekte het onderwerp veler onderzoekers geweest, o.a. van BEIJERINCK, VAN BREDÁ DE HAAN, KONING, RACIBORSKI, WOODS, e.a.

De eigenlijke oorzaak der ziekte is nog steeds onbekend, de wetenschappelijke meeningen hieromtrent loopen zeer uit een.

Deze zelfde ziekte komt ook voor op Java; eveneens in het meerendeel der verschillende tabakverbouwende streken van Europa en Amerika.

RACIBORSKI 2) vond te Klaten (Java) een Cucurbita soort, — aldaar „wolon” genaamd, — die Mozaïekzieke bladeren vertoonde.

In Deli komt deze ziekte op hooggelegen ondernemingen weinig voor; in de vlakte daarentegen des te meer. Zij draagt hier den naam van Peh-Sem, een chineesche benaming, hetwelk wit of gevlekt blad moet beteekenen.

1) Dr. ADOLF MAIJER. Over de in Nederland dikwijls voorkomende Mozaïekziekte der tabak.

2) Jaarverslag 's Lands Plantentuin over 1899, pag. 110.

I. *De ziekteverschijnselen.*

Bij deze ziekte treden de verschijnselen uitsluitend aan de bladeren op, noch de stengel, noch het wortelstelsel vertoont iets abnormaals.

Het geheele voorkomen van een Mozaïkzieke tabaksplant maakt echter een zeer armoedigen indruk.

Op de bladen openbaart ze zich in den vorm van donkergroene vlekken, die scherp afsteken tegen de lichtere kleur van het nog gezonde gedeelte, waardoor een mozaïekachtige teekening der bladvlakken tot stand komt.

Het optreden van die vlekken begint meestal in de onmiddellijke nabijheid der hoofd- of zijnerfven, later breiden ze zich uit en vertoonen wegens een sterkere groei dier donkere plekken plaatselijke opbollingen.

Over het algemeen blijft het Mozaïekzieke blad klein en spich-tig, de rand ervan is omgekruld, terwijl de bladoppervlakte niet effen maar ongelijk en rimpelig is.

Hieraan kan men meestal het gefermenteerde Mozaïekzieke tabaksblad nog herkennen, ook al verdwijnt bij de fermentatie het onderscheid in kleur tusschen de donker- en lichtgroen gekleurde bladgedeelten.

De Mozaïekziekte komt ook op de kweekbedden voor, verder zoowel bij jonge- als oude tabak, kort vóór het toppen zoowel als wanneer ze reeds getopt is.

In het optreden dezer bladschade bestaat de meest mogelijke verscheidenheid en willekeur; de overgang van ziek- in gezond blad gaat meestentijds zeer geleidelijk.

II. *Het mikroskopisch onderzoek.*

Onderzoekt men dwars doorsneden van zulk een donkergroen gekleurde bladvlek onder den mikroskoop, dan ziet men, dat het pallisadeweefsel (d.i. de bovenste laag van het bladmoes) zich daar plaatselijk sterker ontwikkeld heeft, waardoor het onderscheid in kleur en de oneffenheid der bladoppervlakte veroorzaakt wordt.

In een later tijdperk der ziekte worden de vlekken bruin, doordat het bladgroen gedesorganiseerd en de inwendige celwanden van het bladmoes opgelost worden.

KONING 1) geeft op pag. 72, fig. 13, van zijn kortelings verschenen brochure een aantal zeer duidelijke teekeningen van de morphologische en anatomische bladveranderingen, welke door de Mozaïekte ontstaan.

Noch in de cellen, noch in de intercellulaire ruimten der donker- of lichtgroen gekleurde bladgedeelten werden door mij de geringste sporen van parasieten gevonden.

III. Oorzaak.

Omtrent de ware oorzaak der Mozaïekziekte is nog niets met zekerheid bekend. Zooals ik reeds vermeldde, bestaat daarenboven groote tegenstrijdigheid van meening onder de wetenschappelijke mannen, die zich met deze ziekte hebben bezig gehouden, omtrent de vermoedelijke aanleiding.

Thans bestaan drie theorien over de oorzaak der Mozaïekziekte, die ik hier in hoofdzaak wil bespreken, 2) nl:

I. dat de ziekte wordt veroorzaakt door Bacteriën (VAN BREDA DE HAAN 3), KONING 4).)

II. dat de ziekte wordt veroorzaakt door een Contagium vivum fluidum (BEYERINCK 5).)

III. dat de ziekte wordt veroorzaakt door de werking van enzymen (oxydasen en peroxydasen) (WOODS 6).

1) C. J. KONING. Der Tabak. Studien über seine kultur en Biologie 1900.

2) De talrijke, dikwijls zeer phantastische meeningen der planters, omtrent deze ziekte, laat ik hier onbesproken.

3) VAN BREDA DE HAAN. Voorloopige mededeelingen over het Peh-Sem of de mozaïekziekte in de Deli Tabak. Teysmannia 1899, afl. 11 12.

4) KONING. l.c. pag. 71 — 86.

5) BEYERINCK. Ueber ein Contagium vivum fluidum, als Ursache der Fleckenkrankheit der Tabaksblätter. Verhandelingen Konkl. Akademie te Amsterdam 1898, 2o Sectie. De VI, no. 5.

6) WOODS. The Destruction of Chlorophyll bij oxidizing Enzymes. Centralblatt f. Bacteriologie, n. s. w. 1899 Ho Abth. p. 745 — 754.

In het algemeen komen deze theoriën op het volgende neer: VAN BREDa DE HAAN en KONING beweren agarplaatcultures te hebben gehad van een bacterie, die, op gezonde planten geïnfecteerd, de Mozaïekziekte op de bladen te voorschijn bracht. BEIJERINCK beweert, dat bij het ziekteverschijnsel geen bacterien in het spel zijn, doch een contagium vivum fluidum, d. w. z. dat door nog onbekende omstandigheden, in de plant een vloeibare smetstof ontstaat, die het vermogen bezit zich te vermeerderen.

WOODS beweert, dat onder zekere, tot nu toe nog onbekende omstandigheden, de oxydeerende enzymen (oxydasen en peroxydasen), die normaal in de tabaksplant voorhanden zijn, in kracht of in hoeveelheid abnormaal kunnen toenemen, waardoor de Mozaïekziekte zou ontstaan.

In één punt stemmen deze verschillende meeningen overeen, nl. dat de Mozaïekziekte een zeer besmettelijke ziekte is, waarvan de infectie buitengewoon gemakkelijk plaats heeft.

Middelen ter bestrijding van deze ziekte zijn voorhands onmogelijk op te geven.

RACIBORSKI nam proeven omtrent de virulentie van uitgeperst sap van Mozaïekzieke planten en kwam tot het resultaat dat zulk sap, wanneer het 5 dagen aan de inwerking der zonnestralen geëxponeerd was geweest, zijn infecteerende werking had verloren.

Naar aanleiding hiervan schrijft hij: 1)

„De eerste taak van den planter bij de bestrijding der Mozaïekziekte bestaat hierin, te zorgen, dat op de kweekbedden geen infectie plaats grijpt en daarom moet worden aangeraden, den grond der pepinières in tusschenruimten van 5 à 6 dagen om te werken, ten einde gedurende dat tijdsverloop de grootst-mogelijke hoeveelheid aarde aan de werking der zonnestralen bloot te stellen.”

Naschrift.

Tijdens de correctie van deze mededeeling kreeg ik inzage van een kortelings verschenen artikel van IWANOWSKI, „Ueber die Mozaïkkrankheit der tabakspflanze”.

Hierin verklaart I., dat hij zich met BEIJERINCK's opvatting betreffende een vloeibare smetstof (*Contagium vivum fluidum*) niet kan vereenigen.

Volgens zijn onderzoekingen ontstaat de Mozaïekziekte door Bacteriën, die hij in de cellen der gele bladgedeelten kon aantoonen.

Vooraf vond hij ze zeer talrijk in het pallisadeweefsel, dat daardoor in zijn ontwikkeling gestoord wordt; in het bladmoes en opperhuid trof hij de Bacteriën minder aan.

De eigenlijke bacterie der Mozaïekziekte werd door IWANOWSKI op kunstmatige voedingsbodems met goed gevolg gekweekt; zij bestaat uit zeer kleine, korte staafjes. (*Centralblatt für Bacteriologie*, u. s. w. 1901, II^o Abth., Bd. VII, no^o. 4, pag. 148).

KROEPOEK.

De ziekte is uitsluitend beperkt tot op de bladeren en komt in Deli slechts spaarzaam voor.

Zij werd voor het eerst onderzocht door RACIBORSKI 1), die haar in de tabak op Java aantrof.

De bladeren, welke door deze ziekte zijn aangetast, vertoonen een donkergroen gekleurd netwerk, hetgeen in hoofdzaak correspondeert met de fijne bladnerven.

Maakt men dwarse doorsneden door een aangetast blad, dan blijkt, dat deze ziekte op een abnormale vorming van het pallisade-weefsel aan de onderzijde der bladvlakte berust, zooals dat voorkomt bij isolateraal gebouwde bladen.

De Kroepoek bladeren zijn veelal gekronkeld en zooals vanzelf spreekt erg dik, zoodat ze als dekblad niet goed te gebruiken zijn.

Wat de oorzaak van deze bladschade is, is nog geheel onbekend. Aanwijzingen dat parasieten hierbij een rol zouden spelen ontbreken volkomen, eveneens mist zij een infecteerenden invloed.

Misschien dat zij in eenig verband staat tot de gebezigde bemesting.

1) Jaarverslag 's Lands Plantentuin over 1898, pag. 83.

GEMARMOREERD.

Deze ziekte treedt uitsluitend aan de bladeren op en is nog nooit ernstig onderzocht geworden; veel minder is de aanleiding tot haar ontstaan reeds bekend.

De aangetaste bladen vertoonen licht gekleurde vlekken, die tegen de normale groene bladgedeelten afsteken, zoodat het geheel een gemarmerd aanzien krijgt.

Maakt men dwarse doorsneden door zulk een lichte bladvlek, dan ziet men, dat het pallisadeweefsel zich daar ter plaatse zwakker ontwikkeld heeft dan in normale gevallen, wel des te zwakker naarmate de vlek lichter verschijnt.

Opmerkelijk is het, dat deze ziekte uitsluitend bij bladen, die in de schaduw zijn, optreedt.

Hierdoor komt deze bladschade voornamelijk voor aan de onderste bladen van den stengel, omdat die beschaduwd worden door de bovenstaande.

Wanneer de toppen van gemarmoreerd voetblad een eind uitsteken, zoodat ze door den zon beschenen worden, dan zijn uitsluitend die bladpunten niet gemarmoreerd.

Deze bladziekte komt in Deli veelvuldig voor en dan nog het meest op hooger gelegen ondernemingen.

Wat de oorzaak van deze ziekte is, is nog geheel onbekend; parasieten zijn niet aanwezig, evenmin werkt ze infecteerend.

Gemarmoreerde tabaksbladeren zien er na de fermentatie erg vlekkelig uit, hetgeen groote afbreuk doet aan de handelswaarde van zulk product.

MEDEDEELINGEN UIT 'S LANDS PLANTENTUIN.

Van deze belangrijke serie zijn verschenen de volgende:

No. 1.	Dr. W. BURCK, Rapport omtrent een onderzoek naar de Getah-pertja produceerende boomsoorten in de Padangsch Bovenlanden . . . f	1.—
" 2.	Dr. M. TREUB, Onderzoekingen over sereh-ziek snikerriet gedaan in 's Lands-Plantentuin . . .	0.75
" 6.	Dr. M. TREUB, Geschiedenis van 's Lands-Plantentuin te Buitenzorg, Eerste gedeelte . . .	1.25
" 7.	M. GRESHOFF, Eerste Verslag van het onderzoek naar de Plantenstoffen in Ned Indië . . .	3.—
" 8.	Dr. J. M. JANSE, Het voorkomen van bacteriën in suikerriet, met 1 plaat . . .	0.75
" 10.	M. GRESHOFF, Beschrijving der giftige en bedwelmende planten bij de vischvangst in gebruik . . .	2.—
" 11.	No. 14, No. 16 en No. 17. Dr. S. H. KOORDERS en TH. VALETON, Bijdrage No. 1—4 tot de kennis der boomsoorten van Java . . .	11.50
" 12.	Dr. S. H. KOORDERS, Plantkundig woordenboek voor de boomen van Java. Met korte aantekeningen over de bruikbaarheid van het hout . . .	2.—
" 13.	Dr. W. G. BOORSMA, Eerste resultaten van het door hem verrichte onderzoek naar de plantenstoffen van Nederl. Indië . . .	1.50
" 15.	Dr. J. VAN BREDA DE HAAN, De bibitziekte in de Deli-Tabak veroorzaakt door Phytophthora Nicotianae. Met plaat . . .	1.50
" 18.	Dr. W. G. BOORSMA, Nadere resultaten van het door hem verrichte onderzoek naar de planten van Nederl. Indië . . .	1.50
" 19.	Dr. S. H. KOORDERS, Verslag eener botanische dienstreis door de Minahasa, tevens eerste overzicht der Flora van N. O. Celebes, uit een wetenschappelijk en praktisch oogpunt. Met 10 kaarten en 3 platen . . .	15.—
" 20.	Dr. J. C. KONINGSBERGER, De dierlijke vijanden der koffiecultuur op Java. Deel I. Met 6 platen . . .	2.50
" 21.	Dr. A. v. BIJLERT, Onderzoek van eenige grondsoorten in Deli . . .	1.25
" 22.	Dr. J. C. KONINGSBERGER, Eerste overzicht der schadelijke en nuttige insecten van Java . . .	1.25
" 23.	Dr. J. VAN BREDA DE HAAN, Regenval en reboisatie in Deli . . .	2.—
" 25.	M. GRESHOFF, Tweede verslag van het onderzoek naar de plantenstoffen van Nederlandsch-Indië . . .	2.—
" 26.	A. VAN BIJLERT, Onderzoek van eenige grondsoorten in Deli (Vervolg van No. 21) . . .	2.50
" 27.	Prof. Dr. A. ZIMMERMANN, De Nematoden der koffiewortels . . .	2.—
" 28.	Dr. J. M. JANSE, De nootmuscaat-cultuur in de Minahasa en op de Banda-eilanden. Met 4 platen . . .	1.50
" 29.	M. GRESHOFF, Tweede Gedeelte van de Beschrijving der Giftige en bedwelmende Planten bij de Vischvangst in gebruik, tevens overzicht der heroïsche gewassen der geheele aarde en hunner verspreiding in de natuurlijke planten familiën. [Monographia de plantis venenatis et sopientibus quae ad pisces capiendos adhiberi solent; Pars II.] . . . f	2.50
No. 30.	Dr. A. VAN BIJLERT, Onderzoek van Deli-Tabak . . .	2.—
" 31.	Dr. W. G. BOORSMA, Nadere Resultaten van het door hem verrichte onderzoek naar de plantenstoffen van Ned. Indië (III) . . .	2.—
" 32.	Dr. J. G. KRAMERS, Verslag omtrent de proeftuinen en andere mededeelingen over koffie . . .	2.75
" 33.	Dr. S. H. KOORDERS en TH. VALETON, Bijdrage No. 5 tot de kennis der boomsoorten van Java . . .	3.—
" 34.	Dr. J. H. VERNHOUT, Onderzoek over bacteriën bij de fermentatie der Tabak . . .	1.25
" 35.	Dr. J. VAN BREDA DE HAAN, Levensgeschiedenis en Bestrijding van het Tabaks-aaltje (Heterodera radicola) in Deli, met 3 platen . . .	1.75
" 36.	Dr. J. P. LOTS, Physiologische proeven genomen met Cinchona succirubra 1e stuk . . .	0.75
" 37.	Prof. Dr. A. ZIMMERMANN, De Nematoden der koffiewortels II, met 21 figuren in den text . . .	2.—
" 38.	Dr. J. G. KRAMERS, Tweede verslag omtrent de proeftuinen en andere mededeelingen over koffie . . .	2.75
" 39.	Dr. P. VAN ROMBURGH, Caoutchouc en Getah-pertja in Nederlandsch-Indië . . .	2.—
" 40.	Dr. S. H. KOORDERS en TH. VALETON, Bijdrage No. 6 tot de kennis der boomsoorten van Java . . .	2.—
" 41.	Dr. E. L. JULIUS MOHR, Over het drogen van de Tabak . . .	1.25
" 42.	Dr. S. H. KOORDERS en TH. VALETON, Bijdrage no. 7 tot de kennis der boomsoorten van Java . . .	2.75
" 43.	Dr. A. VAN BIJLERT, Over Deli grond en Deli Tabak, naar aanleiding van de proefvelden aldaar . . .	2.25
" 44.	Dr. J. C. KONINGSBERGER en Prof. Dr. A. ZIMMERMANN, De dierlijke vijanden der Koffiecultuur op Java, Deel II met 6 platen en 59 afbeeldingen in den tekst . . .	3.75
" 45.	H. C. H. DE BIE, De Landbouw der Inlandsche bevolking op Java, Eerste gedeelte . . .	1.75
" 46.	Dr. A. W. NANNINGA, Onderzoek betreffende de bestanddeelen van het theeblad en de veranderingen welke deze stoffen bij de fabriekaktie ondergaan . . .	1.—

Te bekomen voorzoover niet uitverkocht bij

Nos. 3, 4, 5, 24, zijn uitverkocht

G. KOLFF & Co.

BATAVIA en WELTEVREDEN.