

## OVERDRUK

UIT HET

*Tijdschrift der Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van  
Nijverheid.* — APRIL 1890.

### Over de brandbaarheid der tabak,

DOOR

ADOLF MAYER.

Over de brandbaarheid der tabak en de chemische oorzaak van dit verschijnsel zijn het eerst door Schlösing waarnemingen gedaan en proeven in het werk gesteld geworden. Onder brandbaarheid is hier natuurlijk te verstaan het „vermogen om zonder vlam lang door te gloeien”, daar het verbranden met vlam bij geen rooktabak verlangd wordt, ja deze eigenschap, zooals hieronder mede te deelen proefnemingen zullen leeren, juist in omgekeerde verhouding met het hier te bespreken verschijnsel pleegt te staan.

Schlösing heeft vooreerst de waarneming gedaan, dat moeilijk brandende tabaksoorten arm zijn aan koolzure kali in de asch. Zijne bemestingsproeven leeren verder, dat *zwavelzure, salpeterzure en koolzure kali* in groote hoeveelheden (600—1000 Kgr. per Ha.) naast vleeschmeel als stikstofbemesting aangewend, gunstig op de brandbaarheid werken, terwijl *chloorkalium* en kiezelsure kali minder gunstig werken, en *chloorcalcium* en *chloor-magnesium* bepaald ongunstig.

Dezelfde vraag werd later door *Nessler* ter hand genomen,

wiens resultaten kort zoo kunnen worden bijeengenomen, dat bemestingen met ammoniakwater (niet te verwisselen met zwavelzure ammoniak) gunstig op de brandbaarheid werkten; doch daarbij wordt als meststof slechts 33 Kgr. op de hectare opgegeven, eene betrekkelijk zeer kleine hoeveelheid voor eene veeleischende plant. *Chilisalpeter* dat in grootere hoeveelheden (300 Kgr. op de hectare) gebruikt werd, werkte ongelijk bij verschillende proefnemingen en ook ongelijk ten opzichte van de brandbaarheid terstond na den oogst, en later toen de tabak eenigen tijd in de schuur gehangen had. *Koolzure en zwavelzure kali* werkten gunstig op de brandbaarheid, *houtasch*, waarschijnlijk in te kleine hoeveelheid aangewend (300—600 Kgr. op de hectare) somtijds gunstig, soms ongunstig. *Superphosfaat*, *Keukenzout*, bepaald ongunstig.

Teneinde de eigenlijke oorzaak van het verschijnsel meer van nabij te beschouwen, zijn voornamelijk de impregneeringsproeven met verschillende zouten van papier — proeven die het eerst door Nessler in het werk gesteld werden — leerrijk. De resultaten hiervan zijn geenszins identisch met die der boven beschreven bemestingsproeven, daar bij de laatste de physiologische verwerking der bemestingszouten, ook nog afgezien van hunne indirecte werking als meststof, een voorname rol speelt, daar b.v. gips het gehalte der tabaksaschi aan koolzure kali kan doen vermeerderen (1), of de zwavelzure kali haar gehalte aan zwavel aanwenden kan tot vorming der eiwitstoffen der planten en dan daarin optreedt als plantenzuur alkali.

De impregneeringsproeven van Nessler met papier leeren, kort gezegd, het volgende: De tijd van doorgloeien (verbranden zonder vlam) duurde na het uitdoen der vlam na het impregneeren (en weder drogen) van het papier met meest 4 percentige oplossingen.

|                       |            |  |
|-----------------------|------------|--|
| van salpeterzure kali | ∞ seconden | } dat w. z. deze gloeiden altijd door. |
| „ koolzure kali       | ∞ „        |  |
| „ koolzure natron     | ∞ „        |  |
| „ zwavelzure kali     | ∞ „        |  |

(1) Zie Nessler: der Tabak etc. 1867 p. 73.

|                                   |    |           |
|-----------------------------------|----|-----------|
| van salpeterzure kalk of magnesia | 75 | seconden. |
| „ chloorkalium                    | 45 | „         |
| „ zwavelcalcium                   | 25 | „         |
| „ azijnzure kalk                  | 25 | „         |
| „ zwavelzure kalk                 | 20 | „         |
| „ zwavelzure natron               | 16 | „         |
| „ chloornatrium                   | 13 | „         |
| „ salpeterzure ammoniak           | 5  | „         |
| „ zwavelzure magnesia             | 0  | „         |
| „ chloorcalcium                   | 0  | „         |
| „ chloormagnesium                 | 0  | „         |
| „ niet geïmpregneerd              | 0  | „         |

Zeer in het algemeen beschouwd, is er, zooals men ziet, toch eene tamelijk goede overeenstemming aanwezig tuschen de door bemesting bij tabak en door impregneering van papier verkregene resultaten. Men zou de hierin opgesloten stelling ongeveer zoo kunnen formuleeren, dat de zouten van het koolzuur, van de organische zuren of van andere zuren, die bij de verbranding of reeds door het physiologische proces in de plant gereduceerd kunnen worden, zooals salpeterzuur en in geringere mate ook zwavelzuur, de brandbaarheid bevorderen, terwijl bij de zouten van die zuren, welke als zoodanig in de planten aanwezig zijn en ook bij het verbrandingsproces onveranderd blijven, de tegenovergestelde uitwerking vertoonen.

Verder oefent de basis zelf duidelijk invloed uit. Het overeenkomende kalizout bevordert de brandbaarheid meer dan het natronzout of het kalkzout.

Veel meer kan uit deze proeven van ouden datum, die nog te weinig onder streng vergelijkbare omstandigheden of anderszins systematisch in het werk gesteld zijn, eigenlijk niet afgeleid worden. Ook theoretisch blijft de vraag nog tamelijk donker; Schlösing meent de betere brandbaarheid bij het voorhanden zijn van plantenzuur alkali aan de grootere poreusiteit der kool, uit deze stoffen ontstaan, te kunnen toeschrijven; Nessler overweegt de vraag, of zich niet tijdelijk een weinig gereduceerd alkalimetaal, of bij aanwezigheid van sulfaten zwavelmetalen konden vormen, die hunnerzijds op de intensiteit van het verschijnsel konden inwerken, terwijl hij de

ongunstige uitwerking van chloorcalcium en chloormagnesium aan de omhulling der kool door deze licht smeltbare stoffen toeschrijft.

Ondanks dezen onafgewerkten toestand van het geheele vraagstuk had men toch misschien eene grootere uitwerking van het nieuw verkregen gezichtspunt op de praktijk der tabaksbemesting mogen verwachten. Maar het bleef, ook niettegenstaande de nog later door Nessler en Kosutany in het werk gestelde bemestingsproeven, bij de waarschuwing tegen het gebruik van keukenzout bevattende secreetmest voor de in hare renommée zeer sterk benadeelde Pfälzter tabakskultuur. De raadgevingen van Nessler aangaande de bemesting der tabak met voor haar geschikt schijnende kunstmeststoffen, voornamelijk zwavelzure kali, hebben voorzoover ik weet weinig opvolging gevonden. In Nederland vooral bleef men uitsluitend bij het gebruik van stalmest. Op Havanna trachtte men, wanneer ik goed ben onderriekt, de verminderde opbrengst der plantages door Peru-guano en altijd door Peru-guano weder te doen toenemen, zeer weinig in overeenstemming met de door Schlösing ontdekte en door Nessler bevestigd gevonden stellingen en feitelijk ook zeer ten nadeele van de kwaliteit van het verkregen product, der kwaliteit ook met betrekking tot de brandbaarheid; en dit voorbeeld vond navolging in de snel beroemd geworden plantages op Sumatra, die gedeeltelijk oorspronkelijk een weinig vruchtbaren bodem bezaten en daarom voor een gedeelte eene intensieve bemesting vereischten. Bijna nergens werd, zooals men toch had mogen verwachten, salpeter, potasch, of sulfaten uit Stassfurt in het groot voor tabak gebruikt.

Bij eene opmerkzame beschouwing kan echter dit geringe resultaat eigenlijk weinig verwondering wekken. Schlösing stond geheel buiten practische toestanden en experimenteerde ook onder voorwaarden, bij de keuze waarvan men aanstonds de onervarenheid in landbouwzaken opmerkt. Ook zou hij van zijn standpunt uit genoeg gedaan hebben, daar hij de tot dien tijd nog onbekende natuurwet aangetoond en zoo de vinger op de wond gelegd had. Nessler heeft naar mijn inzien te veel, volkomen in overeenstemming met de eenzijdigheden der agriculturchemie omstreeks 1860, de kunstmest tegenover de natuurlijke bemesting gesteld, terwijl de tabak, met hare den

tuinbouw gelijkstaande eischen aan goeden loszen grond van de allerbeste physische eigenschappen, slechts onder hoogst zeldzaam voorkomende omstandigheden met kunstmest alleen verbouwd kan worden. Daarbij kwam het niet in acht nemen der overige eigenschappen van de tabak, afgezien van de brandbaarheid, (kleur, aroma etc.) welke toch ook, nu eens meer, dan weder minder, de waarde van het product bepalen.

Wat nu mijne eigene onderzoekingen aangaat, heb ik, behalve de bemestingsproeven, die afzonderlijk zijn beschreven (1) ook talrijke impregneeringsproeven aan papier gemaakt met het doel de wetten der brandbaarheid zoo mogelijk nog verder op te helderen. Ik heb 36 verschillende stoffen, deels van organische, deels van anorganische natuur, eerst in  $\frac{1}{2}$  percentische oplossingen, tot impregneering van gewoon filtreerpapier gebruikt en vervolgens het impregneeren herhaald, om zoodoende den invloed der concentratie op het verschijnsel te bestudeeren. Het zou te wijdoopig zijn al deze proeven in extenso te beschrijven. Ik zal slechts van de uitkomsten gebruik maken, om de stellingen, tot welke ik met betrekking tot de oorzaken van eene grootere of geringere brandbaarheid gekomen ben, te bewijzen. Als zulke stellingen komen mij opmerkenswaard voor:

1. *Het vermogen van papier om met vlam te branden en aan het uitblusschen der vlam weerstand te bieden, staat in het algemeen in omgekeerde verhouding tot het vermogen van dit papier om te blijven doorgloeien.*

Moeilijk uit te blusschen was hoofdzakelijk de vlam van het papier, dat met tannin, oplosbaar eiwit (pepton), met hars, oxal-zuur, suiker, glycerine, stijfsel van zetmeel, dextrine of olijfolie, verder dat met salpeterzure kalk of zure phosphorzure kalk doordrenkt was.

Gemakkelijk uit te blusschen was de vlam van het papier, wanneer dit met chloorkalium, chloornatrium, koolzure kali en natron, de sulfaten van deze beide alkaliën, salpeterzure kali, met azijnzure natron, citroenzure kali of neutrale phosphorzure natron geïmpregneerd was. De stoffen, die eene tusschenbeide in staande uitwerking vertoonden, zijn hier weggelaten.

Onder de stoffen, die het slechtst het doorgloeien bevorderden,

(1) Zie Landb. Coor. 1890 N<sup>o</sup>. 14 e. v.

rangschik ik hier diegene, waarbij het verschijnsel korter dan 10 seconden na het uitblussen der vlam aanhield. Daartoe behooren: tannin, oplosbaar eiwit (pepton), hars, oxalzuur, suiker, glycerine, stijfsel, dextrine, olijfolie, lijnolie, nicotine, lijm, barnsteenzuur, melkzuur, verder oxalzure ammoniak, zure phosphorzure kalk en alkaliphosphaten, zwavelzure alkalische aarden, koolzure kalk (als kalkwater gegeven) ook borax.

Een zeer lang doorgloeien, langer dan 100 seconden, werd daarentegen bewerkt door chloorkalium, alkali-nitraten, azijnzure natron, koolzure- en Citroenzure kali.

Men ziet, de 4 lijsten dekken elkander vrij wel twee aan twee. Nergens komt eene stof in twee tegenover elkander staande groepen voor. Alleen komt het voor, bij de willekeurige grenzen, zooals die getrokken moesten worden, dat de eene of andere stof uit de midden instaaende katégorie, welke hier weggelaten is, in eene der uiterste groepen overgaat of omgekeurd.

Iets van de hier in het licht gestelde wet schijnt reeds aan Nessler bekend geweest te zijn, ten minste hij schrijft (blz. 35 t. a. p.) van stoffen, die het branden met vlam verminderen en het gloeien bevorderen, maar zij wordt door hem niet genoeg in het licht gesteld, terwijl het mij toeschijnt, dat zij tot grondslag van eene theorie van het gloeien behoort.

2. *Organische stoffen van den meest uiteenlopenden aard bevorderen het verbranden met vlam en verminderen de geschiktheid tot doorgloeien.*

De grondslag van deze stelling kan eveneens in de bovenbeschreven feiten gevonden worden, waarbij ik nog voeg, dat papier in den regel en ook de hier gebruikte soort, alleen, zonder eenige impregneering, waarin dus ook de organische stoffen boven de anorganische de overhand hebben, zooals men weet, beter vlamt dan gloeit.

Ook het tegenovergestelde van laatstgenoemde stelling kan men formuleeren:

3. *Het impregneeren met (anorganische) zouten begunstigt in het algemeen het gloeien van het papier, terwijl de vlam licht uitbluscht.*

Toch bestaat hier de uitzondering, dat phosphaten, vooral de zure en verder voornamelijk de kalkzouten in dit opzicht weinig uitwerking doen. Calciumchlorid of keukenzout sluiten zich niet

bepaald aan deze zouten aan, ofschoon men dit volgens de proeven van Nessler zoude verwachten. Volgens mijne proeven begunstigt ook zelfs het eerstgenoemde nog een weinig het vermogen om door te gloeien.

Met deze natuurwet in samenhang staat blijkbaar het feit, dat de brandbaarheid (het gloeivermogen) van moeilijk brandende soorten van tabak, door het fermenteerden, waardoor natuurlijk organische stoffen vernield worden, terwijl de minerale blijven, verbeterd wordt; verder het feit, dat hetzelfde door alleen uitloegen pleegt te geschieden, wanneer namelijk het uitgeloopte voor het grootste gedeelte uit organische stoffen bestaat. Ik heb uit 500 gram tabak, b.v. in 24 uren, 25 % vaste stoffen uitgetrokken waarvan slechts de kleinste helft van minerale natuur was. Eindelijk behoort hiertoe het feit, dat tabak in het algemeen veel meer dan papier en ook ongetwijfeld dan de allermeeeste gedroogde plantenbladeren, neiging bezit tot gloeien, want geen andere plant bezit zulk een grooten rijkdom aan aschbestanddeelen.

4. *De zouten welke de sterkste uitwerking ten opzichte van de brandbaarheid uitoefenen, zijn: alkali-nitraten, alkali-sulfaten en carbonaten en organische alkalizouten, echter ook nog chloorkalium. Natronzouten zijn hiertoe doorgaans iets minder goed geschikt dan kalizouten; kalk- en magnesiadzouten nog veel minder goed dan natronzouten.*

Dit is in goede overeenstemming met vroegere experimentatoren, zoodat ik niet noodig heb de uitkomsten van mijne eigene proefnemingen in het licht te stellen.

5. *Eene donkere (kool bevattende) asch verkreeg ik bij papier, dat met natronsalpeter, met zwavelzure-, phosphorzure-, azijnzure-, boorzure natron geïmpregneerd was. Ook phosphorzure kali en phosphorzure kalk leverden mij zwarte asch. Eindelijk behoorde chloorcalcium tot deze categorie.*

Bepaald witte asch daarentegen werd voortgebracht na het drenken met de volgende zouten: koolzure-, azijnzure-, phosphorzure- en zwavelzure kalk, ook met zwavelzure magnesia. Ook kan koolzure natron nog eenigermate hiertoe gerekend worden.

Men ziet, tot de laatste categorie behooren voornamelijk de kalkzouten, die juist wegens de moeilijk-smeltbaarheid van het

verbrandingsprodukt eene poreuse, licht volkomen oxydeerbare en dan juist door de kalk zelve, witte asch opleveren. Tot de eerste categorie behooren meer alkali-, voornamelijk natronzouten, die juist licht smelten en kooldeeltjes insluiten, ook dan, wanneer het verbrandingsproces op zich zelf vlug plaats vond, maar ook verscheidene phosphaten en boraten, die aan het gloeien grooten weerstand bieden en het licht smeltbare chloorcalcium, dat evenmin het gloeien bijzonder bevordert, hoewel het ook in dit opzicht niet de plaats verdient in te nemen, die vroegere experimentatoren het gegeven hebben.

6. *De hoeveelheid van de stof, waarmede men impregneert, is niet altijd onverschillig voor het effect der verbranding.*

Menigmaal werd door vermeerdering der concentratie het gloeien bevorderd, menigmaal vond het omgekeerde plaats. Het eerste geval nam ik waar bij zure chroomzure kali, nadat, evenals bij al mijne proeven, eerst 18 gram filtreerpapier met  $\frac{1}{2}$  % oplossing gedrenkt, vervolgens gedroogd was geworden, terwijl later hetzelfde papier ten naastebij de geheele hoeveelheid van de gemaakte oplossing moest opzuigen. Bij de eerste proef ontving het papier dus ongeveer 1 % van de oplosbare stof, in het tweede geval ongeveer  $2\frac{1}{2}$  %. Ook bij de salpeterzure kalk heb ik dezelfde opmerking gemaakt.

Eene vermindering der brandbaarheid bij toenemende concentratie heb ik daarentegen waargenomen bij zwavelzure natron en bij chloornatrium.

Streng genomen zou dus misschien bij al deze stoffen eerst het optimum van hare uitwerking moeten bepaald zijn, vóór men verdere gevolgtrekkingen daarop zou kunnen opbouwen. Toch kwam mij bij verre de meeste der geprobeerde stoffen de verandering niet ingrijpend genoeg voor, om aan de studie daaromtrent veel tijd te besteden.

7. *Het verbrandingsproces met vlam verloopt bij papier, dat voor beide soorten van verbranding geschikt is, veel sneller dan het vergloeien.*

Dit feit, dat bijna van zelf spreekt en waaraan toch weinig opmerkzaamheid wordt geschonken, komt mij niet onbelangrijk voor eene theorie van het gloeien voor.

Wat nu deze theorie van het gloeien zelf betreft, is van zulk



eene theorie, zelfs in de technologische werken die aan het verbrandingsproces bij verschillende brandstoffen geheele hoofdstukken wijden, weinig te vinden. Zooveel is zeer zeker duidelijk, dat van eene verbranding met vlam slechts in die gevallen sprake kan zijn, waar het om stoffen te doen is, die bij eene onvolkomene verbranding, die steeds voor een gedeelte op droge distillatie uitloopt, brandbare gassen ontwikkelen. Zwavel b.v. verbrandt, om met zeer eenvoudige voorbeelden te beginnen, met vlam, omdat het een vluchtige stof is, die onder den invloed der beginnende verbranding gedeeltelijk distilleert. IJzervijzel, door een magneet goed verdeeld, kan slechts vergloeien, omdat zulk eene mogelijkheid niet bestaat. Hetzelfde is het geval, wanneer chroomzure ammoniak, snel verhit, onder ontwikkeling van warmte en licht in chroomoxyd overgaat.

Is het te doen om stoffen van organischen oorsprong, waartoe immers zoowel de tabak als de gewone brandmaterialen gerekend moeten worden, dan is gewoonlijk het grootere of geringe waterstofgehalte beslissend voor het verloop van het verschijnsel in de eene of andere richting. Waterstofarme houtskool of coaks onderhouden meer een gloeivuur in tegenstelling met de aan waterstof rijkere brandmaterialen, waaruit zij afkomstig en waaruit bij het proces der verkoling de mogelijk vluchtige producten reeds uitgedreven geworden zijn. Hetzelfde geldt voor anthraciet tegenover de gewone steenkool of tegenover het geheel onverkoolde hout. In zooverre is dus de zaak eenvoudig en duidelijk en inderdaad ook het begrip-eigendom van iedereen, die eenigermate op dit gebied vertrouwd is.

Zeer gemakkelijk te verklaren is ook het feit, dat slechts vlamme (waterstofarme) steenkool door bevochtiging met water eene grootere vlam teweegbrengt; want gloeiende kool ontwikkelt uit waterdamp, waterstof en kooloxyd dus twee brandbare gassen, aan wiens ontstaan dus deze werking kan toegeschreven worden.

De verbranding met vlam kan in twee onderscheidene processen verdeeld worden, een proces der droge distillatie, waarbij brandbare gassen gevormd worden en een proces, dat der werkelijke verbranding van deze gassen. De op een bepaalden

afstand werkzame warmte; ontstaande uit het laatstgenoemde proces, maakt het tot stand komen van het eerste mogelijk. Bij de fabricatie van het lichtgas uit vlamrende steenkolen worden deze beide, anders vereenigde processen, kunstmatig van elkander gescheiden; maar men zou zeer goed, wanneer dit uit een economisch oogpunt niet verkeerd ware, het voortgebrachte gas gebruiken kunnen om verder gas uit nieuw gevulde retorten voort te brengen.

Het vergloeien heeft meer in *een* proces plaats, omdat hierbij de zuurstof, bij het niet bestaan van sterke gasontwikkeling, die gene terugdringt, onmiddellijk toegang tot de verbrandende stof heeft. Het gunstigste geval hiervoor is echter blijkbaar: de aanwezigheid van de voor de verbranding in beslag genomen zuurstof in het brandmateriaal zelf. Is dit in den vollen zin des woords het geval, zooals b.v. in het salpeter van het buskruit, dan ontwikkelt zich het proces tot den hoogsten graad der intensiteit, die der explosie. Echter waar dit ook slechts gedeeltelijk het geval is, zooals bij het impregneeren van het papier met zuurstof bevattende zouten of het natuurlijke gehalte der tabak daaraan, wordt een snel vergloeien begunstigd. En wel behoo- ren hiertoe niet alleen de kali-nitraten en de chroomzure kali, die wij feitelijk onder de het gloeien bovorderende zouten gevonden hebben, maar ook nog koolzure kali en in mindere mate ook nog alkalisulfaten, die alle rijk aan zuurstof zijn. Daarentegen is het uit dit gezichtspunt beschouwd niet duidelij- k, waarom ook, zooals toch de proef leert, ook alkali-aestaten en citraten tot deze categorie behooren, en waarom dit zelfs bij chloorkalium het geval is.

Blijkbaar werken eenige momenten hier naast elkander en maken zodoende het verschijnsel ingewikkeld. Wanneer men de begunstiging van het gloeien door de alkalizouten, voor- namelijk in tegenstelling met de overeenstemmende kalk- en magnesiadzouten beschouwt, zoude men er wel toe kunnen neigen dezen invloed met Nessler aan eene tijdelijke reductie tot metaal toe te schrijven, daar deze, zooals men weet, bij de alkaliën veel gemakkelijker geschiedt, dan bij de alkalische aarden, en ook kali door kool, ten minste onder bepaalde omstandigheden gemakkelijker zich laat reduceeren dan natron. De zuurstof der oxyden zoude dan mede dienen tot onmiddel-

lijke verbranding der organische stoffen, het gevormde metaal, zoodra het uit de reductie-sfeer uittreedt, weder tot oxyd vergloeien.

Uit hetzelfde gezichtspunt zou ook verklaarbaar zijn waarom phosphaten en boraten het gloeien zoo weinig bevorderen en alleen een verbranden der organische stof met vlam mogelijk maken; want de zuren van deze zouten zijn, evenals het kiezelzuur, zeer moeilijk te reduceeren, laten daarom het metaal-oxyd niet los en verhinderen de oxydeerende werking hiervan. Wij herinneren hier aan het verschijnsel bij de blaasbuis-analyse, waarbij wij immers met behulp van deze zouten de karakteristiek gekleurde glaspereels te voorschijn brengen, die echter ook in het sterke reductievuur boraten en phosphaten blijven en hoogstens eene gedeeltelijke reductie van die basissen toelaten, die naast gene oxyd-trap ook een oxydule-trap bezitten, niet echter van het zuur zelf.

Of de dikwijls belangrijke begunstiging, die ook chloriden aan het gloeien verleenen, ook aan eene tijdelijke reductie tot metaal toe te schrijven is, waarbij het chloor zich met de waterstof verbindt en natuurlijk de op deze wijze vrij komende zuurstof het onmiddellijk bevorderende agens voor de lokale verbranding is, die vraag moeten wij vooralsnog onopgelost laten. In ieder geval staat het ook volgens deze proefnemingen vast, dat juist uit alkali-metaal-chloriden tijdens het gloeien niet voortdurend zoutzuur afgesplitst wordt en dit slechts bij de chloriden der alkalische aardmetalen geschiedt, die, juist analoog met de bij de andere zouten van deze elementen opgedane ervaringen, het vergloeien het minst bevorderen, zoodat daarom, de theorie van dezen invloed nog niet duidelijk is. Voor het uitwerken van eene zoodanige theorie zal men het feit in aanmerking moeten nemen, meermalen door mij geconstateerd, dat de asch van papier met chloorkalium geïmpregneerd alkalisch reageert, waaruit voortvloeit, dat toch een weinig chloor op de een of de andere wijze wordt afgesplitst, niettegenstaande geen zoutzuur in de verbrandingsdampen is te bespeuren.

Voor ons doel is in ieder geval het belangrijkste het feit, dat door mijne proeven de chloriden voor het vergloeien van papier zich eerder voordeelig dan nadeelig hebben voorgedaan en dat

ook voor tabak, waarvoor men immers een hooger en graad van het gloeivermogen verwacht, ten minste chloorkalium en ook wel nog chloornatrium als gunstig mag worden aangenomen, terwijl de brandbaarheid die het chloorcalcium er aan zou kunnen verschaffen, wel is waar niet voldoende meer schijnt.

Hoe dit ook zij, in ieder geval wordt hierdoor de oude formule van de tabaks-verbranding eenigszins gewijzigd, waarbij het chloor en steeds weder het chloor als de zondaar werd aangeduid. Men komt de waarheid meer nabij, wanneer men zegt, hoe meer aschbestanddeelen en in deze hoe meer kali en hiervan weder hoe minder aan minerale en vooral moeilijk vluchtige zuren gebonden, des te grooter de brandbaarheid; hoe meer phosphaten en kalk er in, des te slechter is zij en de aanwezigheid van veel chloor en zwavelzuur, aan het laatste metaal gebonden, is eveneens van ongunstigen invloed.

In de volgende tabaksoorten van Sumatra werd door ons bij de opgegeven brandbaarheid, om een voorbeeld te noemen, het volgende gevonden:

| Brandt:                             | Gehalte van den tabak.  |           |                      |           |               |
|-------------------------------------|-------------------------|-----------|----------------------|-----------|---------------|
|                                     | Aan chloor.             | Aan kali. | Aan vrij alkali (1). | Aan asch. | Aan stikstof. |
|                                     | berekend op $K_2CO_3$ . |           |                      |           |               |
| Goed.                               | 1.5 %                   | 5.9 %     | 4.9 %                | 20.5 %    | 2.7 %         |
| Voldoende<br>(aschlicht van kleur). | 0.5 "                   | 5.8 "     | 6.8 "                | 20.8 "    | 3.2 "         |
| Voldoende.                          | 0.7 "                   | 6.6 "     | 5.5 "                | 22.5 "    | 2.0 "         |
| Do.                                 |                         |           |                      |           |               |
| (grijze asch).                      | 1.2 "                   | 7.9 "     | 4.1 "                | 17.7 "    | 3.3 "         |
| Slecht.                             | 3.3 "                   | 4.6 "     | 0.5 "                | 18.5 "    | 2.6 "         |

Men ziet, hier geeft het grootste gehalte aan koolzure kali (eigenlijk vrij alkali, berekend op dit zout) een betere maatstaf voor de brandbaarheid dan het kleinste gehalte aan chloor, ofschoon natuurlijk een hoog chloorgehalte het eerst er toe zal bijdragen het bedoelde gehalte te verminderen. Ook zijn in het door Nessler openbaar gemaakte stuk van het jaar 1867 reeds

(1) Natuurlijk in de asch.

vele bewijzen voor deze onderlinge verhouding aanwezig en ook als zoodanig erkend geworden.

Betrekkelijk licht gaat het om slecht brandbaren tabak goed brandbaar te maken en ik heb hieromtrent reeds in het jaar 1869 mededeelingen gedaan (1). Men behoeft slechts de tabak in  $\frac{1}{2}$  percentige oplossingen van azijnzure of salpeterzure kali in te loogen, ongeveer 24 uren daarmee in aanraking te laten en weder te drogen. Daarbij worden oplosbare organische stoffen, van de aschbestanddeelen ook voornamelijk de oplosbare chloriden uitgeloozd, terwijl van het in de oplossing aanwezige (het door-gloeien bevorderende) zout in de tabak overgaat. Verlangt men witte asch, dan kan men ook met zeer bevredigend effect azijnzure kalk, eveneens in  $\frac{1}{2}$  percentige oplossing aanwenden. De tabak verliest bij al deze handelwijzen wel is waar aanmerkelijk aan gewicht (2) en natuurlijk ook aan nicotine-gehalte; maar dewijl het, b.v. bij de sigarenmakerij, dikwijls volstrekt niet om het gewicht te doen is, slechts om eene bepaalde bladoppervlakte, en juist de slechtst brandende tabaksoorten voor het gebruik dikwijls veel te krachtig zijn, is dit bezwaar in werkelijkheid van geringe beteekenis. Het is mij op deze wijze zelfs gelukt het bestgoed der onbrandbare jaargangen uit den omtrek van Wageningen, dat anders slechts voor de snuiffabrikatie waarde bezit, tot verbazing van den handelaar, die mij deze noot te kraken gaf, zoo te veranderen, dat de brand goed en de asch sneeuw wit was. Ook is de zoo behandelde tabak nog taai genoeg, om haar als dekblad te gebruiken; slechts krijgen de zoo bewerkte sigaren eene meer doffe minder oogelijke kleur. Nog zij hier bijgevoegd, dat het eenvoudig besprenkelen met de oplossing niet voldoende is, ook wanneer men deze naar verhouding geconcentreerder neemt. Men moet de tabak onderdompelen, daar het uitloogen van even groot belang is als het impregneeren (toevoegen van de verbranding begunstigende bestanddeelen).

*Proefstation der Rijkslandbouwschool,*

Maart 1890.

(1) Deutsche Tabakzeitung No. 18 e. v.

(2) In een nader door mij nagegaan geval volle 24 %.