

wel voorkomen. Wat de plaats van deze vreemde insectengroep in het systeem betreft, hierover is het laatste woord nog niet gesproken. Zooveel is zeker, dat zij evenals onze glimwormen tot de Malacodermata (weekvleugeligen) behooren; alle mannelijke typen hebben bij deze groep van kevers min of meer het uiterlijk van een normale weeschildkever (*Telephorus*, *Silis* e.a.), die velen zich nog wel uit Nederland zullen herinneren.

Wie meer over deze weeschilden en glimwormen wil weten, raadplege het mooie boek van MAXWELL-LEFROY „Indian Insect-life” en de eerder genoemde geschriften, RED.

## HET GEHEIM VAN HET NATREGENEN DER TABAK

Wie ooit heeft bijgewoond, dat in Deli, tijdens de tabakscampagne, de regens niet op het juiste tijdstip flink doorkwamen, zal de zenuwachtige opwindung en verwarring, waarin dan de geheele streek der tabakslanden verkeert nooit vergeten. Niet alleen de groei der tabak blijft achterlijk, waardoor de quantiteit van het te oogsten blad te wenschen overlaat, maar ook de qualiteit gaat zoodanig achteruit, dat de geheele oogst als bedorven moet worden beschouwd. Het blad blijft dik en plakkerig, het wordt niet soepel, en men kan er bij het fermenteren geen uniform gekleurd dekblad van maken.

De nadeelen, veroorzaakt door het tekort aan neerslag, kunnen, zooals bekend is, niet door gieten voorkomen worden. De groei kan men weliswaar iets bevorderen, maar de qualiteit van het blad gaat er geenszins door vooruit. Voor Delitabak zijn harde regenbuien absoluut noodzakelijk, en deze behoefte is zelfs zoo groot, dat op de Amsterdamsche beurs de tabaksaandeelen reageeren op het al of niet doorkomen van de Delische stortregens.

Deze economische feiten zijn algemeen bekend. Minder goed bekend zijn echter de planten-physiologische redenen, waarom het blad alleen soepel uitvalt indien het flink natgeregend wordt. Men neemt aan, dat de regen iets van de oppervlakte der bladeren afwascht. Natgeregend blad plakt immers bij het aanraken minder aan de vingers, dan droog gebleven blad. Ofschoon dit wel voor een uitwendige schoonmaak der bladeren pleit, geeft het geen voldoende verklaring voor het afnemen van de bladdikte en de toename der soepelheid.

Nu zijn er in Keulen door ARENS (1) en een van zijn leerlingen (2) belangrijke proeven gedaan, die in een geheel nieuwe richting wijzen. Het is ARENS opgevallen, dat dauwwater, dat op bladeren blijft liggen, steeds alcalisch reageert, terwijl het water, dat door druppelen<sup>1)</sup> (guttatie) te voorschijn treedt en door bijzondere klieren wordt afgescheiden, steeds zwak zuur is. Bij nader onderzoek bleek het dauwwater kalium (K), calcium (Ca), magnesium, alsmede koolzuur, phosphorzuur en organische stoffen te bevatten. Er was geen twijfel aan, of het blad had deze aschbestanddeelen door zijn oppervlakte, ja zelfs door zijn cuticula (deklaagje der opperhuid) afgescheiden. De juistheid van deze veronderstelling werd aangetoond door proeven, waarbij heele bladeren in water werden gedompeld, zoodat alleen hun gave oppervlakte met het vocht in aanraking kwam. Deze

<sup>1)</sup> Over het verschijnsel van druppelen (guttatie) bij Indische planten schreef Dr L. VAN DER PIJL in dit tijdschrift, deel 19, 1930, p. 40-42, 4 fig., waarnaar wij den lezer verwijzen. — Red.

bladeren verloren binnen korten tijd 8—59 % van hun aschgehalte, waarbij het grootste verlies binnen de eerste 6-10 uren plaats vond. Dit verschijnsel is geen passieve uitloosing, maar een actieve afscheiding, want bij doode bladeren gaat het aschgehalte op een geheel andere wijze achteruit.

Quantitatieve proeven door TH. LAUSBERG (2), met *Ricinus communis* en *Vicia Faba* gedaan, waarbij de opname en de afgifte van aschbestanddeelen onderzocht werd, deden uitkomen, dat deze planten onder bepaalde voorwaarden binnen één week hun geheele K- en Ca-gehalte omzetten, door in dezen tijd meer van bovengenoemde stoffen af te scheiden dan hun asch bevat. De proefobjecten werden in een voedingsoplossing volgens KNOPP geteeld en de bladeren dagelijks één uur ondergedompeld of aan een flinke regenbui blootgesteld; na een week werd het aschgehalte bepaald zoowel van de bovenaardsche organen als van het water, waarin de bladeren 8 keer werden ondergedompeld. De resultaten van een dergelijke proef zijn in tabel 1 bijeen gebracht.

**Tabel 1.** Aschgehalte in grammen van 8-daagsche proef bij 18°C en 26°C, naar TH. LAUSBERG (2).

|                                                |                                             | 18° C              |        |        | 26° C              |        |        |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------|--------|--------|--------------------|--------|--------|
|                                                |                                             | Totaal aschgehalte | K      | Ca     | Totaal aschgehalte | K      | Ca     |
| <i>Ricinus communis</i><br>(wonderboom djarak) | Bovenaardsche organen (b.o.)                | 0,6625             | 0,2143 | 0,1568 | 0,6896             | 0,2356 | 0,1593 |
|                                                | Water, waarin de b.o. werden ondergedompeld | 0,8839             | 0,4112 | 0,2363 | 1,2056             | 0,6919 | 0,2805 |
| <i>Vicia Faba</i><br>(tuinboon of groote boon) | Bovenaardsche organen (b.o.)                | 0,1906             | 0,0545 | 0,0487 | 0,2014             | 0,0643 | 0,0502 |
|                                                | Water, waarin de b.o. werden ondergedompeld | 0,1525             | 0,0582 | 0,0349 | 0,1966             | 0,0546 | 0,0487 |

Uit deze tabel blijkt, dat de kalium- en calciumzouten door de planten voortdurend uit den grond werden opgenomen, terwijl wat er van overtollig is aan regen of ander water wordt afgestaan. De plant neemt dus niet alleen tijdens haar geheelen leeftijd minerale zouten op, maar ze scheidt daarvan, als er gelegenheid voor bestaat, steeds een gedeelte weer af. Niet slechts de dieren vernieuwen dus voortdurend hun aschbestanddeelen, maar ook de planten trachten hun gehalte aan minerale stoffen doorlopend te ververschen. Terwijl bij waterplanten altijd de mogelijkheid bestaat zouten af te scheiden door de epidermis (opperhuid), zijn de landplanten hiervoor op regen aangewezen. Als er dus neerslag valt moet binnen korten tijd een zekere hoeveelheid minerale stoffen naar buiten gewerkt worden. Hoe of dit precies gebeurt — vooral indien een dikke cuticula aanwezig is — is nog niet heelemaal duidelijk, maar in ieder geval schijnt dit proces noodzakelijk te zijn.

Dit blijkt uit het verschil in groei van natgeregende planten en planten, die alleen door hun wortels met dezelfde hoeveelheid water verzorgd worden. Woestijn- en ook de meeste kamerplanten<sup>1)</sup>, zijn blijkbaar bestand tegen het ontbreken van deze soort van afscheiding; zij hoopen dan steeds groote hoeveelheden aschbestanddeelen in hun bladeren op. Bij andere is echter voor een normale ontwikkeling een flinke omzet van minerale stoffen noodzakelijk. Dit geldt waarschijnlijk voor de meeste dunbladige planten en dus ook voor de tabak. Haar wortels nemen merkwaardig veel minerale zouten op, en daarom moet ook de afscheiding na regenbuien bijzonder intensief zijn. Ontbreken echter de regens, dan gaan de wortels tóch door met het opnemen van zouten. Door de onmogelijkheid van afscheiding hiervan ontstaat een stuwning van minerale stoffen in de bovenaardsche organen, die—al worden de wortels met water verzorgd—een goeden lengtegroei belemmeren. Anderszijds stimuleeren echter bepaalde zouten (waaronder ook K-zouten) de diktegroei van de bladeren, wat als *geïnduceerde succulentie* wordt aangeduid. Dit is speciaal ook bij tabak het geval, zoodat het thans begrijpelijk wordt, waarom niet-natgeregend blad minder dun en soepel uitvalt dan aan regen blootgesteld blad.

Het is wel eigenaardig, dat de plantenphysiologen een proces, waarbij de plant zulke groote hoeveelheden minerale zouten verliest, als uit tabel 1 blijkt, niet eerder hebben ontdekt. Dit vindt zijn oorzaak daarin, dat deze afscheiding wel op een zeer verborgen en onregelmatige manier gebeurt. Blijkbaar is dit proces echter zeer algemeen, en wij moeten daarom trachten het met andere bekende physiologische verschijnselen in samenhang te brengen. Indien men afgescheiden stoffen, die het product van assimilatie-processen zijn als *secretiestoffen* (bv. suiker van de nectar), en stoffen van dissimilatie-processen (bv. de koolzuur der ademhaling) als *excretiestoffen* definiëert (3), behooren de minerale afscheidingen nóch tot de eene nóch tot de andere groep. Het zijn immers stoffen, die de plant, precies zooals zij opgenomen worden, onveranderd weer verlaten. Ze moeten tot de *recretiestoffen* gerekend werden, want ze ondergaan geen verandering in de plant. Tot nu toe waren van planten vooral vaste recretiestoffen beschreven, met name kiezelzuur en kalkverbindingen. Daarnaast kende men van bepaalde groepen, zooals bv. de Plumbaginaceëen en Saxifragaceëen, afscheiding van opgeloste minerale stoffen door guttatieklieren, maar deze manier van afscheiding werd van minder belang geacht, omdat zij zich zoo zeldzaam voordoet. Nu blijkt echter het afstaan van opgeloste recretiestoffen zeer algemeen te zijn; alleen zijn hiervoor geen aparte klieren noodig, maar is de heele epidermis der bovenaardsche organen erbij betrokken. Hierdoor wordt het ook duidelijk, waarom vele tropische planten zulke groote hoeveelheden kiezelzuur in hun bladeren ophoopen (bv. *Tectona*, *Petraea*, enz.) Dit is waarschijnlijk niet aan een bijzondere voorkeur voor de opname van deze stof te wijten, maar veeleer aan een voortdurend wegwasschen van de andere, gemakkelijker oplosbare stoffen. Zooals uit tabel 1 blijkt, wordt het kalium naar verhouding in grootere hoeveelheden omgezet dan het calcium. Dit wil zeggen, dat de minerale stoffen naar mate van hun onoplosbaarheid in de plant achterblijven. Als gevolg hiervan bestaat dan ook de asch van de meeste planten voornamelijk uit kalk en kiezelzuur. Weliswaar tracht de plant ook deze stoffen

<sup>1)</sup> Behalve dan die, waarvan bekend is, dat ze zich alleen dan mooi ontwikkelen, als ze telkens tijdens regenbuien buiten gezet worden, zooals bv. het venushaar, *Adiantum capillus veneris*.

naar buiten te brengen, maar door hun mindere oplosbaarheid blijven zij voor een groot deel in den buitenwand zitten. Vandaar, dat de epidermis bij oude bladeren steeds zoo sterk gemineraliseerd en broos is.

Wij zijn met een economisch vraagstuk begonnen, dat bij nader onderzoek blijkt een zuiver physiologisch vraagstuk te zijn, waarvan de quintessence als volgt samengevat kan worden.

De planten moeten voor een optimale ontwikkeling niet alleen minerale zouten uit den grond opnemen, maar deze met behulp van het recretieproces ook doorlopend naar buiten kunnen afscheiden. Dat is alleen mogelijk, indien er voldoende water ter beschikking staat om de af te scheiden stoffen op te nemen. Ziedaar een nieuwe en zeer belangrijke taak, die de regen voor den groei der planten vervult.

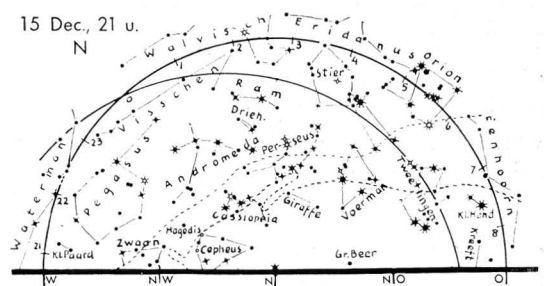
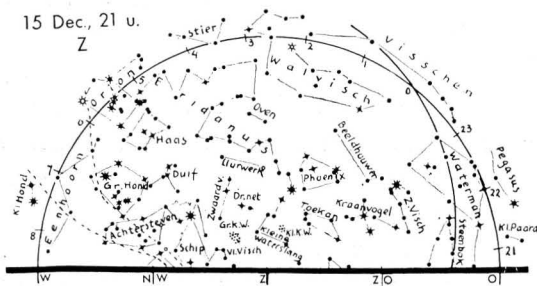
#### Literatuuropgave.

- 1) ARENS, K. H., Stoffausscheidung durch die Blattoberfläche, Jahrb. wiss. Bot. 80, 248 (1934)
- 2) LAUSBERG, Th., Quantitative Untersuchungen über die kutikuläre Exkretion der Laubblätter, Jahrb. wiss. Bot. 81, 769 (1935).
- 3) FREY-WYSSLING, A., Die Stoffausscheidung der höheren Pflanzen, Berlin 1935.

Zürich, September 1935.

A. FREY-WYSSLING

### DE STERRENHEMEL IN DECEMBER



STERRENGROOTTEN: 0 en 1 ★, 2 ★, 3 ★, 4 ● ; veranderlijk ○

De sterrenkaartjes gelden op 1 December te 22 u., op 31 December te 20 u. en voorts op  
 15 Aug. 15 Sept. 15 Oct. 15 Nov. 15 Dec. 15 Jan.  
 5 u. 3 u. 1 u. 23 u. 21 u. 19 u.

Zij gelden op het begin van iedere maand één uur later, op het einde één uur vroeger.

DE MAAN.—E. K. 3 Dec.; V. M. 10 Dec.; L. K. 18 Dec.; N. M. 26 Dec.; E. K. 1 Jan. 1936.

DE PLANETEN.—MERCURIUS staat op den 10den in bovenste conjunctie en blijft onzichtbaar  
 VENUS is nog morgenster en komt te 3 u. op.

MARS gaat reeds te 21 u. onder.

JUPITER (R. K. 16.4) staat dichtbij Antares in de Schorpioen, maar is alleen in den nacht boven de horizon: opkomst op den 16den te 4 u. 51 m, op den 31sten te 4 u. 6 m.

SATURNUS staat nog steeds in de Waterman (R. K. 22.5). De ondergang verloopt van 24 u. tot 22 u. en de planeet is dus alleen in den voornacht aan den westelijken hemel zichtbaar.

Leersum.

S. W. VISSER.

#### RECTIFICATIE

In het artikel van J. C. VAN DER MEER MOHR over *Amorphophallus* (D. T. N. 24, 1925. p. 116, laatste regel), staat, dat de bessen 18-21 cm lang zijn; dit moet zijn 18-21 mm. Voorts is *Euthynnus pelamys*, in het artikel van H. C. DELSMAN (D. T. N. 24, 1935, p. 146) niet op de helft, maar op  $\frac{1}{8}$  verkleind.

Red