

klappertanden. Tegen den morgen luwt de wind wat, maar als ik, bij het aanbreken van den dag, naar buiten ga, jagen de wolken nog met geweld tegen de helling op en zetten ons telkens in een veld van mist. Zulke plotseling opkomende stormen zijn op dezen berg blijkbaar niet zeldzaam, men zou het kunnen afleiden uit den eenzijdigen groei van vele boomen (fig. 30).

Van verzamelen was natuurlijk geen sprake meer. We kookten rijst en dronken koffie, echter alles zonder ALI, die diep onder zijn dekens gekropen, lag te rillen van de koude en dacht... dat hij zware koorts had. Een orang Makassar, die nog nooit uit de kustvlakte is weg geweest, weet natuurlijk niet wat klappertanden is. Toen de tent boven hem was afgebroken en alles zoo ongeveer ingepakt, ontwaakte hij pas en zei, dat hij niet meer zoo „ziek” was. Bij de afdaling rënde hij echter als het ware den berg af. Beneden aangekomen, was hij alweer de oude ALI, want toen ik zelf Para Salamakki bereikte, stond het eten op tafel.

In den avond van dezen dag: eindelijk de langverwachte regen! Maar mijn lamp was leeggebrand en mijn voorraad benzine was op. Het was mijn laatste avond op Para Salamakki, dat, nìttegenstaande zijn groote overeenkomst met Javaansche bergoorden, toch een geheel eigen karakter heeft. De tijd van mijn verblijf was te kort geweest, om bij de ongunstige weersomstandigheden veel te kunnen verzamelen, maar toch was ik met het bereikte resultaat tevreden.

De terugreis naar Makassar was verre van plezant. Drie en een half uur in een meest stroomenden regen te loopen, is zelfs voor Indië, waar men niet zoo gauw verkleumt, een bezoeking en het mag dan ook niemand verwonderen, dat ik weinig oog voor de schoonheden van de heuvels en alang²-velden van Malakadji had. Er is slechts dit ééne in mijn herinnering gebleven, dat hooge alang² nat, erg nat kan zijn, als men er doorheen moet trekken.

Van Malakadji, waar een ruime pasanggrahan is, kon ik per prahóto de reis naar Makassar voortzetten, waar ik laat in den avond nog aankwam.

(Wordt vervolgd.)

L. J. TOXOPEUS.

OVER DE OORZAAK VAN HET SCHEEFGROEIEN VAN KINABOOMEN

Het scheefgroeien van kinaboomen is in sommige kinatuinen van den Preanger zeer opvallend. Merkwaardig genoeg heb ik over dit in het oog springend verschijnsel geen literatuur kunnen vinden, behalve dat terloops wel eens vermeld wordt, dat bepaalde kina-cloonen sterk lichtgevoelig zijn en daardoor het voor den planter minder aangename scheefgroeien vertoonen. Toch is het wel alleszins een verschijnsel om even bij stil te staan. In 1933 ontving ik via Dr D. F. VAN SLOOTEN een foto van kinaboomen, welke „weggedrukt” zijn door het nabijgelegen bosch. Toen ik voor eenige jaren een vacantie op den Patoeha doorbracht, heb ik het tezelfder plaatse waargenomen. Doch het mooiste was het wel te zien op de ond-Djoenggo boven Malang, gelegen op de uitloopers van den Ardjoeno. Weliswaar kwam ik er in een stortregen voorbij, doch de scheefgegroeide bosschen maakten toenmaals op mij een zeer bijzonderen indruk.

Daar ik niet in de gelegenheid was zelf nadere waarnemingen te doen, liet ik de zaak eenigen tijd rusten, tot het Herbarium in Februari 1938 inlichtingen

verschafte aan Ir L. MANGELAAR MEERTENS te Batoe, bij welke gelegenheid ik dezen verzocht nadere mededeelingen te doen over het scheefgroeien van de Djoenggo-plantsoenen. De heer MEERTENS was zoo bereidwillig niet alleen eenige zeer fraaie, hier bij dit artikel gereproduceerde opnamen te maken, doch bovendien de hulp in te



Fig. 1. Overzicht van de scheefgegroeide kinaplantsoenen te Djoenggo van cloon Letter B, naar het Z. gezien, dus haaks op de zonnestralen.
[foto Mangelaar Meertens.]

winnen van den Administrateur der Ond. Djoenggo, den heer E. BARON SLOET VAN OLDRUITERBORGH. Mede door een op mijn verzoek genomen foto van Dr LÜTJEHARMS in den Preanger, kon ik daarna tot een vrij definitieve eindconclusie komen.

Het algemeene oordeel van Dr KERBOSCH en anderen, dat het verschijnsel is te wijten aan lichtgevoeligheid van de kina, in het bijzonder van bepaalde kina-cloonen, vind ik bevestigd. Het lijkt me voor de lezers van dit tijd-

schrift de moeite waard, dit in een kort opstel oekologisch uit te werken.

De kompasrichting van de scheeve boomen op Djoenggo is O—W, in dien zin, dat de boomen naar het Oosten neigen, naar de morgenzon dus. Echter zijn, zooals gezegd werd, lang niet alle kina-cloonen gevoelig voor het verschijnsel: volgens de ervaring zijn het speciaal cloonen van *C. Ledgeriana*, terwijl die van *Cinchona succirubra* het nooit zouden vertoonen. Dr KERBOSCH schreef over cloon Tjibeureum 5, volgens den heer SLOET: „het eenige tot dusverre ondervonden bezwaar is de groote lichtgevoeligheid, waardoor vaak een neiging tot eenigszins scheefgroeien der stammen ontstaat”. Het woordje „eenigszins” is hier ietwat misleidend, zooals uit fig. 1 moge blijken: hier neigen de stammen ongeveer onder een hoek van 45—60°.



Fig. 2. Kijkje in het kinaplantsoen van foto 1, naar het Noorden gezien. Voorgond: de scheefgegroeide cloon Letter B, achtergrond: de rechte stammen van cloon K 63. Afstand tusschen beide complexen nog geen 20 meter. [foto Mangelaar Meertens.]

Uit fig. 2 en 3 blijkt echter, hoe verschillend de diverse cloonen reageeren. Op geen 20 meter afstand staat hier een totaal scheefgegroeid plantsoen van cloon Letter B van een kaarsrechte aanplant van cloon K 63.

Het feit, dat de boomen van Djoenggo van cloon Letter B alle naar het Oosten zijn gericht, moet dan als volgt verklaard worden. Waar het in Indië in den morgen doorgaans helder is, ontvangen de kina-planten van de Oostzijde gedurende den geheelen morgen vrijwel altijd zon. In den middag daarentegen heerscht er veelvuldig bewolking en komen buien opzetten, waardoor het directe zonlicht verzwakt of zelfs onderschept wordt. De totale hoeveelheid licht, die de planten ontvangen, zal dus aan de Oostzijde grooter zijn dan aan de Westzijde. Alle planten zijn lichtgevoelig, heliotropisch of phototropisch gevoelig, zooals men dat uitdrukt, en wel in positieven zin. Dat wil zeggen, dat de groene, groeiende deelen zich naar het licht toewenden (wortels daarentegen zijn in het algemeen negatief phototropisch: ze wenden zich van het licht af). Iedere huisvrouw weet dat, want men dient potten met planten in voor-galerijen geregeld om te draaien, wil men niet totaal scheefgegroeide kamerplanten krijgen. Buiten is dit verschijnsel van de lichtgevoeligheid b.v. van groot belang bij de vorming van den boschrand. Het „wollige” afgeronde beeld van den boschrand ontstaat daardoor, dat de zijtakken van de boomen, de lianen, enz. alle naar den rand toe groeien. Zeer opvallend bij



Fig. 3. De kaarsrechte kinaboomen van cloon Letter B. [foto Mangelaar Meertens.]



Fig. 4. Kinaboomen „weggedrukt” door een nabijgelegen boschrand, bij Telaga Patengan op den Patoeha, April 1932.

[foto Mej. Vinju.]

Naarmate men zich van den boschrand verwijderde nam de kromming af, om op een afstand van 50–100 m geheel verdwenen te zijn. In fig. 4 ziet men duidelijk dit „wegdrukken” van kinaboomen door een boschrand.

boschranden is tevens, dat andere planten ervan af groeien. Dat doet o.a. kina, hetgeen ik kon observeren op het Land Tjisaroea boven Buitenzorg, waar de kinaboompjes langs een hoogen boschrand van deze scheef waren af gegroeid (de stammen zelf waren vrijwel recht), zonder eenigen twijfel tengevolge van lichtgevoeligheid, die sterk tot uiting kwam door de het licht afschermende werking van het boschbestand.

Een ander voorbeeld van de lichtgevoeligheid van kina bracht Dr LÜTJEHARMS voor me mee van Pengalengan. Daar liep een ravijn door een kinatuin en het merkwaardige was, dat aan beide zijden de kinaboomen schuin naar het ravijn toe gegroeid zijn (fig. 5). Ook hier dus weer het verschijnsel van het naar het licht toe groeien, want het is duidelijk, dat beide wanden van het ravijn een licht afschermende werking moeten uitoefenen, m.a.w. dat de planten van den bergwand af zullen groeien.

Wat gebeurt er echter, wanneer nòch een in de buurt zijnde bergwand, nòch een hooge boschrand of andere licht afschermende voorwerpen aanleiding geven tot een kromming?

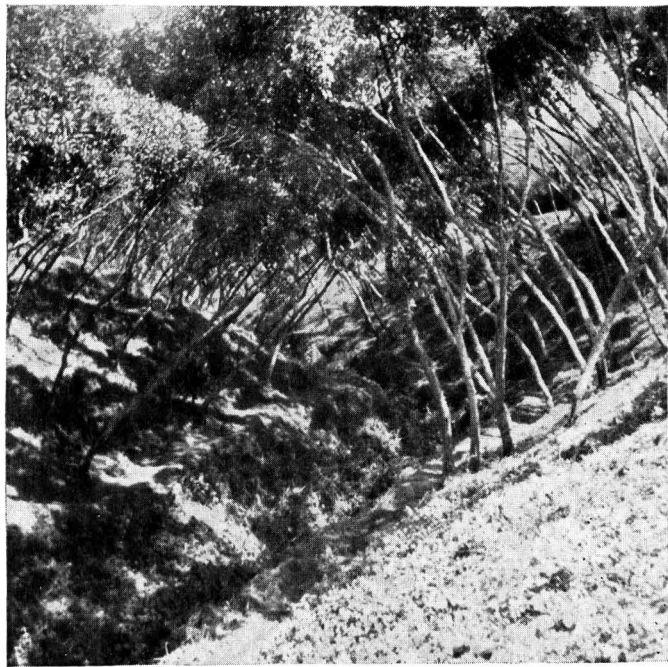


Fig. 5. Het naar een ravijn toe groeien van kinaboomen op de Gouv. Kina Onderneming te Tjinjireoan (Pengalengan), Juli 1936.

foto Lütjeharms.]

Dan krijgen we het geval van Djoenggo, waar de helling geen rol speelt.

In finesses kan men het proces niet in cijfers vastleggen, doch ik wil in grove trekken een idee geven, van wat er zich m.i. moet hebben afgespeeld. Daartoe gebruik ik het schema van fig. 6. Hierin wordt door den cirkel de weg aangeduid, die de zon doorloopt en die hier in de buurt van den equator vrijwel O — W is. Dan kunnen er ruwweg 4 sectoren voor de zonbestraling worden onderscheiden en wel die van 6—9, van 9—12, van 12—15 en van 15—18 uur. Indien wij aannemen, dat de dagelijksche bewolking, waarbij het directe zonlicht wordt afgeschermd, gemiddeld zoo omstreeks te 15 u. zal inzetten, dan blijft gedurende die periode alleen het diffuus hemellicht

aanwezig, dat op de kina phototropisch weinig richting-gevend en invloed zal uitoefenen, al zal de sterkste intensiteit natuurlijk wel daar te vinden zijn, waar de zon zich achter het wolkendek bevindt. Het verschil in intensiteit van deze plek en de verdere hemel is echter aanzienlijk geringer dan tusschen volle zon en omringend hemellicht. Bij regen wordt de richting-gevende invloed van de zon voor diffuus licht nog geringer. In de Javaansche bergen begint deze periode van afnemend zonlicht ruwweg gesproken om ongeveer 15 u. In den morgen daarentegen is het in de bergen doorgaans helder. De sector „voormorgen” zal dus, vooral door zijn geringe helling, een aanzienlijk sterkeren invloed moeten uitoefenen dan de sector „namiddag”. De morgen-zon zal dus de planten naar het Oosten trekken, want de beide overgebleven sectoren „namorgen” en „voormiddag” compenseeren elkaar. Daar komt nog bij, dat de invloed van het morgenlicht denkelijk nog versterkt zal worden tegenover dat van den „namiddag”-sector, doordat de lucht ’s morgens in het algemeen zuiverder is en minder stofdeeltjes en waterdamp bevat dan in den namiddag.

Hoe staat het nu met de juiste compasrichting der boomen? De berichten van Doenggo omtrent de buiging naar het Oosten waren nl. niet op kompas vastgesteld en toch verwachtte ik theoretisch een kleine afwijking naar het Noorden. Immers, wat is het geval! Java ligt op gemiddeld ongeveer 7° Zuider Breedte, hetgeen impliceert, dat hier de zon gedurende het grootste deel van het jaar een Noorderlijke declinatie vertoont (fig. 7). Van Java tot den Kreeftskeerkring op het N. halfond zal zij ieder jaar 2 maal $23\frac{1}{2} + 7^{\circ}$ doorloopen en van Java naar het Z. tot den Steenbokskeerkring 2 maal $23\frac{1}{2} - 7^{\circ}$. Dat wil zeggen, dat ruwweg gesproken gedurende $\frac{2}{3}$ van het jaar de zon ten Noorden van het Oosten opkomt en slechts $\frac{1}{3}$ van het jaar ten Zuiden van het Oosten. Het $\frac{2}{3}$ jaar Noordelijke declinatie valt in de maanden van Maart tot October. Dat heeft zeker nog beteekenis, daar dit op Java de in het algemeen zonrijkste maanden zijn. Omgekeerd wordt de invloed van de periode van Zuidelijke declinatie verzwakt, omdat die maanden (Nov. — Febr.) de regenrijkste en donkerste zijn, hoewel dan de lucht het meest vrij is van stofdeeltjes (heiligheid). De langdurige en zonnige periode van Noordelijke declinatie zal dus tengevolge hebben, dat voor licht gevoelige planten naar het Noorden „getrokken” zullen worden. In verband met den hoogen zonnestand mag men verwachten, dat deze buiging bij lange na niet zoo'n krachtig effect zal hebben als de dagelijkse Oostelijke prikkel.

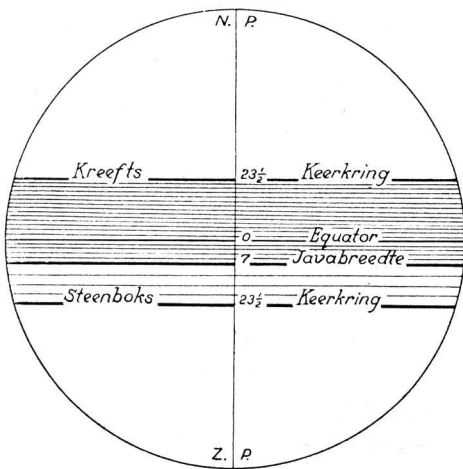


Fig. 7. Verdeling van N. en Z. declinatie voor Java.

in M. Java, den heer A. LOOGEN, employé van de C. O. Selokaton, Soekoredjo, Kendal, wien ik mijn voorloopig opstel toezond en die bovendien zoo vriendelijk was afwijkende gevallen te beschrijven.

Op open terreinen, waar geen topografische factor (berghelling) het resultaat vertroebelt, vond de heer LOOGEN nl., dat de richting der scheefgetrokken kina-boomen in zijn tuinen gemiddeld 80° bedroeg! Hetgeen wil zeggen, dat de 10° naar het Noorden op rekening komen van de N. declinatie. Dat is dus een schitterende bevestiging van wat theoretisch verwacht kon worden.

De heer LOOGEN heeft daarna alle afwijkende gevallen nog eens nauwkeurig aan een onderzoek onderworpen. Doch altijd was er een of andere factor, meestal

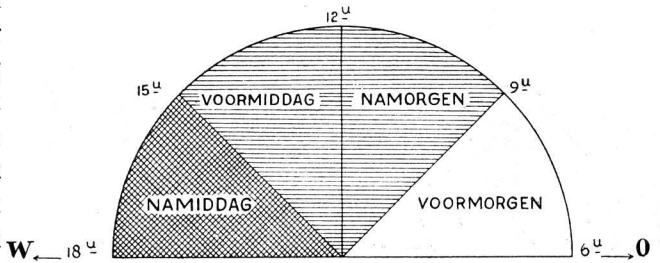


Fig. 6. Schema van verdeling der zonnebestraling: de zonnebaan wordt aangegeven door den cirkel.

Beide prikkels, die uit het O. en een geringere uit het N., kunnen samengesteld worden tot een theoretische resultante, die iets ten N. van het Oosten zal liggen.

Dit nu wordt schitterend bevestigd door kompasmetingen, welke op mijn verzoek werd gedaan door onzen enthousiasten correspondent

een bergrug, die als lokale topographische factor de normale reactie verstoort. Men moet bij verklaringen van afwijkingen wel in het oog houden, dat de Oostelijke prikkel alléén werkt bij lagen zonnestand gedurende de vroege morgenuren, terwijl de Noordelijke prikkel gedurende den geheelen dag werkzaam is, ook bij steilen zonnestand op het midden van den dag!

Op plateaux en kammen, zoomede op Oosthellingen, dus geëxponeerde

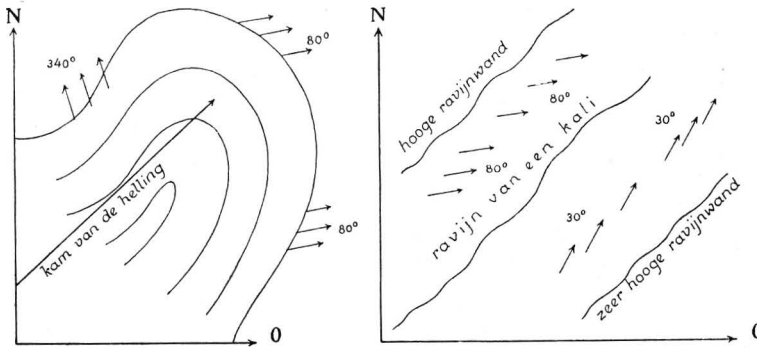


Fig. 8-9. Afwijkende gevallen van scheefgegroeide kinaboomen, naar gegevens van A. LOOGEN. Door de pijltjes wordt de richting aangegeven, waarin de kinaboomen gegroeid zijn. Verklaring in den tekst.

plaatsen, zal de Oostprikkel zijn vollen invloed kunnen doen gelden (fig. 8 rechts, 9 links en 10).

In kommen tusschen hellingen, waar het morgenlicht afgeschut wordt, zoomede in kinatuinen op Westhellingen, zal de Oostprikkel weinig of geen invloed en zal de Noordprikkel de overhand hebben, waardoor de buiging een kleineren hoek dan 80° met de kompasrichting zal maken,

hetgeen ook inderdaad door den heer LOOGEN gevonden is, nl. tusschen 340° en 45° (vgl. fig. 8 links, 9 rechts en 11). Enkele van deze typische, doch geheel verklaarbare gevallen zijn in fig. 8 – 11 afgebeeld.

Ik hoor den lezer al „Heurèka” roepen! Maar, zooals gewoonlijk, is de zaak toch ook weer niet zoo eenvoudig! Want men dient toch wel verschillende andere veronderstellingen te maken.

Zooals bekend is, wordt de kromming tengevolge van het licht veroorzaakt door een verschil in groei: de groei van de naar het licht toegekeerde zijde van een plant wordt aan de lichtzijde geremd en aan de achterzijde dus (relatief) versneld. Hierdoor zal automatisch een buiging naar het licht het gevolg zijn. Slechts de nog in de lengte groeiende deelen eener plant zijn in staat zich phototropisch te krommen; volwassen deelen reageeren niet meer. Bij houtige deelen, waarvan de schors-zone hoofdzakelijk in de dikte groeit, verhindert het houtlichaam een verdere kromming, het is star. Men kan dat zóó uitdrukken: de vorm is gefixeerd, is vast gelegd, er kan niets meer aan veranderen.

Men zou nu kunnen denken, dat dan alle planten hier in Indië naar het Oosten gewend moeten zijn! De ervaring bewijst, dat dit slechts in zeer bijzondere gevallen voorkomt. Dat komt, doordat naast de lichtprikkel voortdurend, dag en nacht, nog een andere richting-gevende prikkel op de plant inwerkt, nl. de zwaartekracht. Deze probeert, om het zoo eens te zeggen, de plant in haar vertikalen stand te

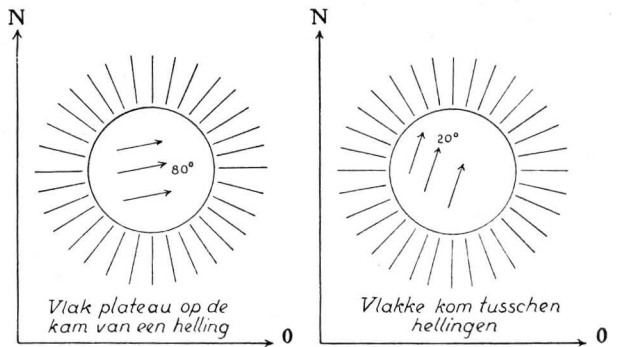


Fig. 10-11. Afwijkende gevallen van scheefgegroeide kinaboomen, naar gegevens van A. LOOGEN. Door de pijltjes wordt de richting aangegeven, waarin de kinaboomen gegroeid zijn. Verklaring in den tekst.

trekken, doordat de bovenaardsche deelen van den hoofdstengel in het algemeen negatief geotropisch zijn en zich daarom in de richting tegenovergesteld aan die der zwaartekracht trachten te plaatsen. Bij de meeste planten is deze geotropische prikkel in staat de kracht van den phototropischen prikkel te overvleugelen. Mochten de plant of haar deelen al met de zon meegedraaid zijn, dan herstelt de „normale” toestand zich gedurende den nacht, waarin de geotropische prikkel de alleenheerschappij voert.

Bij de bepaalde lichtgevoelige kina-cloonen zullen we nu moeten aannemen, dat de plant voor den lichtprikkel veel gevoeliger is dan voor den geotropischen prikkel. Het is een plant, die, populair gezegd, slap op zijn beenen staat. Hierdoor wordt veroorzaakt, dat de dagelijksche invloed van de vóórmorgen-zon, het zich richten naar het Oosten, in de plant langzamerhand gefixeerd wordt, in haar houtige deelen wordt vastgelegd. Wat ik hier heb gegeven, is dus allerm minst een verklaring; het is slechts een veronderstelling, die door nadere proeven met de klinostaat zou dienen te worden onderzocht. En wel in vergelijkenden zin tusschen kinaplanten van verschillende cloonen.

Zooals bekend is, worden onder invloed van het zonlicht de voor den groei der celwanden onontbeerlijke koolhydraten in de groene deelen van de plantenfabriek vervaardigd. Men zou dus tevens kunnen veronderstellen, dat de zonzijde van de plant, m. a. w. de Oostzijde, meer assimilaten zou kunnen vormen en aan die zijde dus tevens sterker ontwikkeld zou moeten zijn; doch daarbij komen nog zooveel veronderstellingen om den hoek gluren (is het licht een minimumfactor?, enz.), dat dat hier onbesproken moge blijven, al zouden nadere gegevens hierover zeker gewenscht zijn.

Tenslotte het verzoek aan de lezers, om het boven behandelde tijdens een vacantie eens te toetsen. Het is niet onmogelijk, dat hetzelfde verschijnsel nog bij andere cultuurplanten kan worden waargenomen. Men kan daarmee met 1 individu niet volstaan; kenmerkend is het verschijnsel pas bij massaal optreden. Vermoedelijk zal men het bij kruiden niet aantreffen.

C. G. G. J. VAN STEENIS.

KORTE MEDEDEELINGEN

Verdrinkend bosch.—De stem eens roependen in den woestijn om verdere gegevens te mogen ontvangen omtrent het voorkomen van door inundatie afgestorven bosch in Ned Indië (jg. 1937, blz. 191) heeft toch nog antwoord gekregen. Dr WESTERMANN te Babo in Nieuw Guinea richtte mijn aandacht op het Verslag over Zuid Nieuw Guinea door den heer O. G. HELDRING in het Jaarboek v. h. Mijnwezen in N. O. Indië, 40e jrg., 1911, Verh. 1913, blz. 78 e. v., waarin een uitgestrekt afgestorven bosch wordt beschreven langs de Eilandenrivier: „Zoover het oog reikt strekken zich langs de oevers, vn. den Oostoever, rawahs uit, waarin gras en kreupelhout, zelfs spaarzaam hooger hout groeit. Tusschen alles in staan zware, tot 10 m hoge stronken, zwart en verkoold uitziend. Uren stoomt men langs dit zonderlinge schouwspel: niets dan rawah en ondergelopen terrein, waarin alleen de zwarte stammen omhoog steken als een memento uit het verleden, toen tropische bosschen deze streken nog bedekten. Het hout is niet door brand verkoold, doch door verrotting”.

Een geheel ander afgestorven bosch ontdekte Lt. TISMEER, waarover men gegevens vindt in het Tijdschr. v. h. Kon. Ned. Aardr. Genootschap 28, 1911, blz. 494: „Oostwaarts van de Argoeni Baai, Zd. Nw. Guinea, ligt op ca 85 m zeehoogte een groot meer (10 bij 3 km), zonder verbinding met zee; het niveau is afhankelijk van den regenval. Langs de oevers staan uitgestrekte doode bosschen in het