

KORSTMOSSEN EN LUCHTVERONTREINIGING

Het Natuurhistorisch Genootschap en de Interlimburgse Biologenvereniging hebben voor de tweede maal samen een vergadering georganiseerd, op 10 nov. i.l.

Spreker was Dr. J. J. Barkman, wetenschappelijk medewerker van de Landbouw-Hogeschool te Wageningen en hoofd van het Biologisch Station te Wijster (Dr.).

Zijn voordracht is door Dr. Th. Postmes als volgt samengevat:

De korstmossen vormen in de plantensystematiek een groep die over het algemeen sterk verwaarloosd wordt. Er zijn wel een aantal systematici die zich met lichenen bezighouden en ook een aantal oecologen heeft belangstelling voor de korstmossen.

Maar vakbiologen die zich voor beide gebieden interesseren zijn er echter weinig.

Ook de literatuur over de korstmossen is slechts zeer beperkt volgens de spreker die zijn onderzoek rond 1951 begon (om een voorbeeld te geven, in de jaren '51-'52 $\pm$ 400 artikelen).

Het hele lichenen-onderzoek heeft echter een geweldige impuls gekregen toen men zich begon te realiseren dat er een verband bestaat tussen luchtverontreiniging en een snel afnemen van epiphyten-groei op bomen.

Het zijn vooral de korstmossen onder de epiphyten die zeer gevoelig zijn voor luchtverontreiniging.

De stelling dat het vooral de luchtverontreiniging is, en met name de zwaveldioxyde (SO_2) en mogelijk ook het fluorwaterstof (HF), wordt niet gedeeld door Rydzak.

Volgens deze onderzoeker kan men het verdwijnen van de korstmossen in en rond de steden verklaren door de *droogtetheorie*.

Het is waar dat veel korstmossen slecht tegen uitdroging kunnen; de korstmossen zouden dan in een „droogteslaap” raken met als gevolg een zeer traag verlopende stofwisseling die zelfs tot stilstand kan komen.

Het stadsklimaat is droog. Op de eerste plaats is

er weinig dauwvorming en op de tweede plaats ziet men dat het regenwater via de riolering snel wordt afgevoerd en dat betekent dat er nooit een natte aarde is.

Ook 's nachts is het vaak droog omdat boven elke stad vaak een waas van kleine roetdeeltjes hangt, de warmte wordt 's nachts teruggedraaid, minder uitstraling en dus hogere temperaturen dan buiten de stad.

De luchtverontreiniging- of *gifgastheorie* is het daar helemaal niet mee eens.

Een hele reeks van experimenten en waarnemingen pleiten vóór de factor luchtverontreiniging.

1) Epiphyten-woestijnen vindt men rond raffinaderijen;

2) Let men op de windrichting dan ziet men bij bv. overwegend zuidenwind ten zuiden van de fabriek méér korstmossen dan ten noorden daarvan.

3) Bij Montreal heeft men een eilandje in de rivier op korstmossen onderzocht; deze ontbraken volledig. Ten gevolge van de industrie vond men er een hoog SO_2 gehalte.

Het vochtigheidsgehalte op dit eiland is natuurlijk zodanig dat men hier zeker niet kan spreken van een droogte-woestijn. Klimaat, licht etc. waren gelijk aan die van de stad Montreal.

4) Dat SO_2 inderdaad zeer slecht is voor korstmossen kan men gemakkelijk aantonen door middel van fumigatie-proeven.

In feite zijn dit zeer eenvoudige proeven.

Men brengt bijvoorbeeld *Parmelia physodes* in een gesloten kamer met een correct vochtigheidsgehalte.

De luchttoevoer en afvoer zijn regelbaar, evenals het percentage SO_2 dat men wenst te geven.

Voor *Parmelia physodes* vond men een gevoeligheidsgrens van 18 p.p.b. (parts per billion, dus $18 \text{ op } 10^9$).

5) Het meest overtuigend zijn echter de proeven van Brodo (1961) uitgevoerd in Brooklyn.

Brodo maakte gebruik van zgn. transplantatie-proeven. De epiphytische korstmossen worden bij dit soort proeven met hun ondergrond (een stuk boombast) overgebracht in een met SO_2 verontreinigd gebied. Binnen betrekkelijk korte tijd, afhankelijk van het SO_2 gehalte, ziet men de korst-

mossen afsterven. De proeven van Brodo worden thans op grote schaal in Essen door een speciaal instituut gebruikt om de luchtverontreiniging exact te meten. In dit instituut maakt men gebruik van *Parmelia physodes*. *P. physodes* transplantaten worden met hun ondergrond op een plankje bevestigd. Men kan nu deze biologische snuffelpalen overal plaatsen waar men wil. Van elk transplantaat wordt een kleurenfoto gemaakt (afstand tot de gevoelige plaat, belichting etc. worden exact constant gehouden). De verkleuring van de korst-

mossen van grijsgroen naar bruin is in feite een maat voor het afsterven en tevens een maat voor het SO_2 gehalte.

Het planimetrische opmeten van de verkleuring en een vergelijking met de korstmossen aan het begin van de proef levert een mogelijkheid om de aantasting van de korstmossen in procenten aan te duiden.

Het gehele onderzoek kunnen we als volgt illustreren:

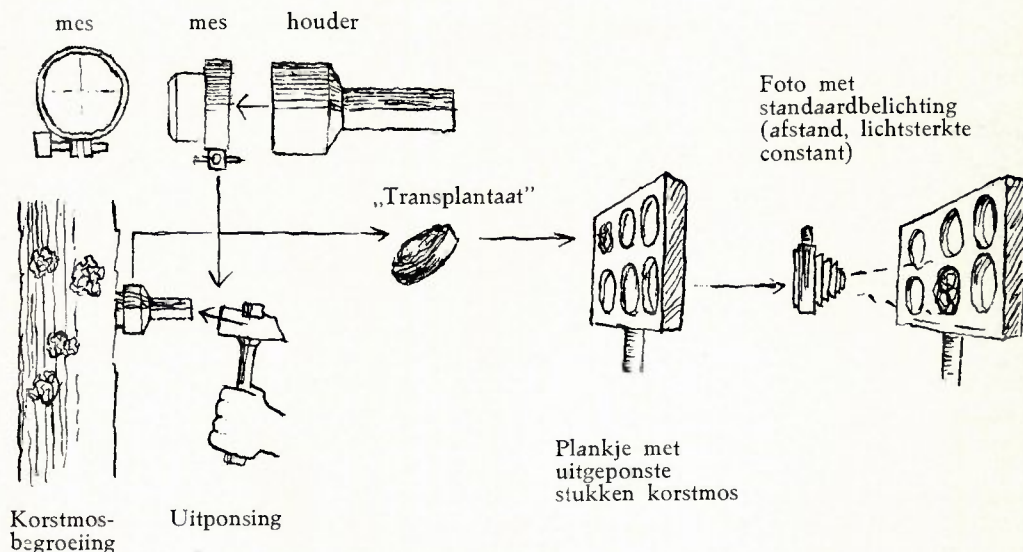
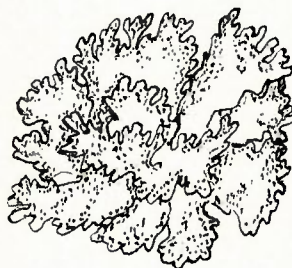


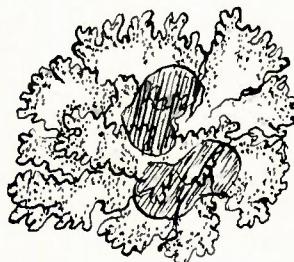
Fig. 1. Transplantatie-proeven. Korstmossen met ondergrond worden op een plankje overgebracht. Plankje + korstmosmonster kan dan als „snuffelpaal” uitgezet worden.

(naar: H. Schönbeck; iets gewijzigd)

Begin van de proef
100% grijsgroen

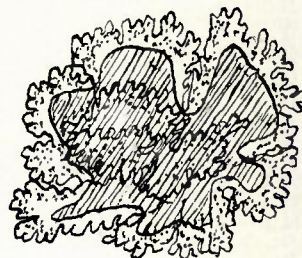


80% grijsgroen



SO_2 schade
na 10 dagen

10% grijsgroen



SO_2 schade
na 42 dagen
del. J. Lucassen.

Fig. 2. Tengevolge van de inwerking van SO_2 verkleurt de korstmos, deze wordt van grijsgroen → bruin. Dit bruin worden kan men d.m.v. kleurenfotografie vastleggen. Elke plank is daarbij in feite zijn eigen controle. Planimetrisch kan men de bruin geworden gedeelten (in de fig. gearceerd) exact als % van het begin oppervlak uitdrukken.

In Leersum wordt thans een soortgelijk onderzoek gedaan door Mej. Drs. A. de Wit (Rijksinstituut voor Natuurbeheer).

Hoe komt het nu dat korstmossen zo gevoelig zijn voor zwaveldioxyde?

De gevoeligheid voor SO_2 kan men afleiden aan de biologie van deze organismen.

Het blijkt dat korstvormige korstmossen het minst gevoelig zijn, de bladvormige iets meer en de struikvormige korstmossen zijn zeer sterk gevoelig voor luchtverontreiniging.

Korstmossen hebben geen huidmondjes; het zijn immers planten die bestaan uit een symbiose van een alg- en een schimmelcomponent. Het water dat ook deze organismen nodig hebben komt van de regen. Veel gasen, waaronder SO_2 , HF en CO lossen goed op in water; dus krijgen de korstmossen de volle laag. Voor de hogere planten ligt het echter anders.

SO_2 (opgelost in water) wordt, eenmaal opgenomen in de grond, door oxydatie gemakkelijk omgezet in zwavelzuur, dat weer door alkali-reserve wordt geneutraliseerd tot sulfaat.

Zoals bekend treft men sulfaten ook aan in kunstmest. De hogere plant heeft zodoende minder last van SO_2 voorzover het het wortelstelsel betreft; de bladeren zien er door SO_2 verontreiniging wel vaak verpieterd uit.

Nog een punt is erg belangrijk. Het blijkt dat de korstmossen zeker geen winterslaap hebben, integendeel, ze kunnen ook tijdens de winter een behoorlijke koolzuurassimilatie hebben (dit komt voor rekening van de alg-component). Nu is het zo dat vooral in de winter het percentage SO_2 hoger is dan 's zomers. Hiervoor is o.a. huisbrandolie en zware olie die verstookt worden aansprakelijk. De hogere planten, in dezelfde periode, trekken zich van deze luchtverontreinigingstoename weinig aan omdat zij hun bladeren dan afgestoten hebben. De naaldbomen vormen hierop een uitzondering maar hebben dan ook bijzonder veel te lijden van de luchtverontreiniging hetgeen blijkt in Rotterdam waar deze bomen het helemaal niet goed doen.

Verder is vermeldenswaard dat er bepaalde korstmossen zijn die zeer goed tegen lagere tempera-

turen kunnen. Zo vindt men op de Zuidpool nog korstmossen bij -50°C . Ze hebben hun optimum bij -10°C .

Een snel overzicht van de mate van luchtverontreiniging kan men verkrijgen aan de hand van de studie van de korstmossen.

Dr. Barkman heeft een belangrijk gedeelte van Nrd. België in kaart gebracht. Bij dit onderzoek werd gebruik gemaakt van de schaal van Barkman (I.A.P.) en er werden 38 korstmossen in het onderzoek betrokken.

De meest ongevoelige epiphytensoorten (*Pleurococcus vulgaris* en *Leucanora conizaeoides*) krijgen een schaal aanduiding van 0. *Parmelia physodes* heeft een schaalwaarde 5 en *Usnia*, een baardmos, 12. Dit is de hoogste.

Practisch binnen een half jaar kon men het betrokken stuk van Belgisch Limburg in kaart brengen en de gegevens van de korstmossenverspreiding omrekenen op SO_2 verontreiniging.

Tijdens de lezing werden een aantal plaatjes getoond over Opper-Silezië; een waar woestijnlandschap!

De Radio-omroep-Zuid was aanwezig en heeft Dr. Barkman nog een interview afgenomen.

De discussie was bijzonder geanimeerd en mede in het belang van dit onderwerp heeft schrijver gemeend de lezing van Dr. Barkman uitvoerig te moeten weergeven.

Ter nadere informatie volgen hier nog enkele literatuur-opgaven:

D. L. Hawksworth F. Rose *Nature*: 227 (1970) 146;

J. J. Barkman: *Phytosociology and ecology of Cryptogamic epiphytes* (Thesis: v. Gorcum, Assen 628 p. herdruk 1970).

J. J. Barkman. *Vakblad v. Biol.* 44 (1964) 159;

J. J. Barkman: *Verhandelingen Kon. Ned. Academie v. Wetenschappen afd. Natuurk.* 2e reeks 54 (4) p. 1-46; *Air Pollution Pudoc* 1968.

Biosfeer en Mens, Pudoc, 1970.

Air Pollution, Proceedings of the first European Congress on the influence of Air Pollution on Plants and Animals Wageningen 1968, Pudoc 1971.