

- De snoervormige excr. verraden door hun verloop echter de gangmijn.
38. Witte dovenetel met *Dizygomyza labiatarum* Hend. (Dipt.). Als gangmijn beginnend. Excr. vervloede middenband vormend met kleine korreltjes aan weerszijden. Plotseling tot wijde plaatsmijn verbreed. De gangmijn loopt vaak door de plaatsmijn, is daar soms zelfs geheel in opgenomen, maar is aan de excr. nog te onderscheiden. Excr. in de plaatsmijn in groene wolken.
 39. Vlier met *Liriomyza amoeba* Mg. (Dipt.). Plaatsmijn, aan de bovenzijde van het blad. Excr. groen, wolkig vervloeid. Begint en eindigt vaak met brede gang, die evenwel dikwijls onzichtbaar in de plaatsmijn opgenomen is.
 40. Wilde kamperfoelie met *Phytomyza xylostei* R.D. (Dipt.). Excr. vormen een breed groen vervloeid middenspoor, waarin afzonderlijke korrels liggen. In oudere mijnen zijn ze vaak opgelost en zijn alleen de korrels nog aanwezig in de nu helderwitte gangmijn. Vaak langs of bij de rand lopend. Ook op Sneeuwbes.
 41. Wolverlei met *Phytomyza arnicae* Her. (Dipt.). Zeer korte gangmijn, spoedig tot plaatsmijn verbreed, aan de bovenzijde van het blad, eerst wit, later vaak bruin.
 42. Dwalend kruiskruid met *Trypeta zoë* Mg. (Dipt.). Brede gangmijn, eerst langs de hoofdnerf, dan herhaaldelijk langs de zijnerven, de uiteinden plaatsmijnvormig verbreed. Excr. als onregelmatige korrels, in het midden groen vervloeid. Ook op andere Composieten.
 43. Grote klis met *Phytomyza lappina* Gour. (Dipt.). Lange gangmijn, meest langs de bladnerven lopend. Excr. snoervormig langs de zijden van de gangmijn.
 44. Paardebloem met
 - a. *Phytomyza taraxaci* Hend. (Dipt.). Lange dunne bladmijn, beginnend en eindigend aan de onderzijde van het blad, midden-gedeelte aan de bovenkant.
 - b. *Liriomyza taraxaci* Her. (Dipt.). Brede gang-, bijna plaatsmijn. Excr. onduidelijk in twee rijen.
 - c. *Melanagromyza pulicaria* Mg. (Dipt.). Brede gangmijn langs de hoofdnerf van de basis naar de top gaand, met schuin omhoog lopende zijgangen.
 45. Melkdistel met *Phytomyza atricornis* Mg. (Dipt.). Polyphage soort, zie no 24.

MOSSEN IN DE WINTER

Dr A. J. M. GARJEANNE.

Wanneer ik hier iets over het winterleven van onze mossen ga vertellen, dan moet ik gebruik maken van waarnemingen in de winter van 1950-'51, speciaal in December. In deze maand is er in Den Bosch en omgeving op 11 dagen sneeuw gevallen.

op 14 dagen was er lichte en matige vorst met temperaturen tot -10° en op 4 dagen was er strenge vorst, met in het open veld soms een temperatuur van -15° . Drie van deze vier dagen waren ijsdagen. December 1950 was dus zonder twijfel een echte win-

termaand, maar zonder langdurige felle koude.

We weten allen, dat onze inlandse planten zulke temperaturen meestal wel verdragen, al staat het actieve leven stil.

Maar nu de blad- en levermossen. Op 3 Januari 1951, een dag met nu en dan regen, soms vermengd met natte sneeuwvlokken en bij een temperatuur van $+ 3^{\circ}$, drie dagen na de laatste ijsdag van 1950, was ik weer in de bossen bij Vught en keek naar de mossen. En zie, ze leefden niet alleen, maar zagen er even groen en gezond uit als in November of Maart. De planten hadden blijkbaar niet geleden van de winterkou, niet alleen de Sterremos (*Mnium*-) en Knikmos (*Bryum*-)soorten, Rimpelmos (*Catharinea*), Gaffeltand (*Dicranum*) en Pluisjesmos (*Dicranella*) en verder die mossen, die we voor het gemak maar Slaapmossen (*Hypnaceeën*) zullen noemen, maar ook levermossen: Buidelmos (*Calypogeia*), Kantmos (*Lophocolea*), Neptunusmos (*Lepidozia*) e.a. die een toch zoveel teerder indruk maken dan de bladmossen.

Nu zijn er wel factoren te noemen, die het afsterven van planten ten gevolge kunnen hebben: een daarvan is uitdrogen, een andere is de temperatuur. Ieder weet, hoeveel kruidachtige planten, meestal „import” (Dahlia, Knopkruid, O.I. kers) door bevroren sterven, al komt de temperatuur maar weinig onder nul.

Mossen, die in het water leven, hebben 's winters van uitdrogen geen last en de temperatuur daalt zelfs in een tot de bodem toe bevroren sloot in ons land wel nooit zo laag, dat ze er ook maar enige last van zouden kunnen ondervinden. Wanneer het licht zwak is en de temperatuur laag, dan is de intensiteit van de photosynthese wel tot een minimum gedaald, maar er is niet véél nodig, om de activiteit

te vergroten. Voor een tiental jaren had ik, in Venlo, een bakje met Bronmos (*Fontinalis antipyretica*) dat in de toen zéér strenge winter, in een ijsklomp veranderd was. Op een zonnige middag in Februari vormden zich aan de blaadjes gasbelletjes, die boven water in een reageerbuis opgevangen, rijk aan zuurstof bleken te zijn. Bronmos heeft dus in ons land blijkbaar geen overwinteringsmoeilijkheden.

Uitdrogen is voor mossen niet zo gauw schadelijk en hun kans om dat juist in de winter te doen, is al heel gering, daar er in de vorm van mist, regen of sneeuw genoeg vocht aanwezig is, om door de bladeren te worden opgenomen. Trouwens, de betekenis van de rhizoiden is voor wateropname niet zó klein, als men wel aanneemt.

Maar zelfs een extra droge winterperiode wordt zonder enige schade verdragen. In October 1945 verzamelde ik op steenblokken bij een bruggetje van de spoorweg Den Bosch-Lage Zwaluwe een paar kus-sentjes van *Orthotrichum anomalum*, een Haarmuts-soort. Ze werden zonder druk in de kamer gedroogd en daarna in een doosje bewaard. Half October 1950 werden de plantjes twee dagen in water van $\pm 20^{\circ}$ geweekt en daarna in een glascylinder boven water opgehangen en het geheel met een glasplaat afgedekt. Na 14 dagen was er nieuw, fris protonema ontwikkeld. Een droogte-periode van vijf jaren in een 's winters niet verwarmd vertrek was in zoverre overleefd, dat de cellen, waaruit zich protonema kan ontwikkelen (nematogonen, naar Correns) geen schade hadden ondervonden.

De invloed van droogte op bladmossen is uitvoerig onderzocht door Irmischer (Jahrb. f. wissensch. Bot. Bnd 50 (1912) blz. 387-449). Hij toonde aan, dat er speciale cellen of celcomplexen zijn, die, beter dan de

rest van de plant, tegen extreme droogte bestand zijn en na wateropname in staat zijn tot protonema of tot nieuwe stengeltjes uit te groeien. Dit is al veel eerder waargenomen door Correns, wiens prachtige boek: „Untersuchungen über die Vermehrung der Laubmoose durch Brutorgane und Stecklinge” in 1899 verscheen, maar nog steeds niet verouderd is. In dit boek worden vele organen en structuren beschreven als middelen tot vegetatieve voortplanting, die echter óók dienen, om droogte en kou te overleven. De proeven van Irmscher hebben aangetoond, 1e. dat periodiek uitdrogen schadelijker was dan één enkel uitdrogingsproces; 2e. dat de groei in dichte zoden of kussens gunstig werkt; 3e. dat bij mossen dikwijls individuele verschillen in weerstandskracht voorkomen. Bij 1 en 2 is men geneigd te denken: „geen wonder” en bij 3 wordt bij mossen een waarneming gedaan, die ook voor hogere planten geldt. Maar Irmscher heeft deze overigens plausible dingen voldoende bewezen.

Het feit, dat in het laboratorium oplossingen van kaliumnitraat, glycerine e.a. in toenemende concentraties door wateronttrekking schadelijk werken, heeft met het leven der mossen in de vrije natuur niets te maken.

Het winterleven der mossen staat zeker meer onder de invloed van lage temperaturen dan van de droogte. Irmscher vond, dat temperaturen tot -10° goed verdragen worden, dat tussen -10° en -20° zware beschadiging of de dood intreden en dat bij -30° geen enkele soort in leven bleef. Nu zijn in ons land temperaturen van omstreeks -20° gelukkig zeldzaam en tot -30° daalt ze wel nooit. De kans op beschadiging door de koude is dus wel aanwezig, die op afsterven eigenlijk niet. Kou wordt haast even goed verdragen als droogte.

Lang heeft men gemeend, dat bij vele planten het gevaar van beschadiging of dood door lage temperaturen niet zozeer gelegen was in het bevriezen, als wel in het snel ontdooien. In intercellulaire kanalen en holten vormt zich ijs, en bij snel ontdooien zou het water niet gauw genoeg door het protoplasma kunnen worden opgenomen. Hoewel deze zienswijze wel niet meer gedeeld wordt, zijn we wel overtuigd, dat ijsvorming in de weefsels van hogere planten verwondingen veroorzaken kan en dat in de winter deze planten met hun wortels uit de bevroren of ten minste zeer koude grond geen water kunnen opnemen, waardoor de watervoorziening van de bovengrondse delen in moeilijkheden komt. Voor mossen bestaan al deze moeilijkheden niet. Intercellularen komen er niet of nauwelijks (thalleuze levermosses) voor. De wateropname, die immers door de bladeren geschiedt, is bij vorst niet in gevaar; een sneeuwdek beschermt de mossen afdoende tegen te lage temperatuur.

Het is bekend, dat de osmotische waarde in moscellen vrij groot of zelfs groot is, al worden extreme waarden, als bv. bij woestijnplanten, nooit bereikt. Door die concentratie van het celsap wordt een vriespuntsdaling verkregen, groot genoeg om bevriezen bij een paar graden onder nul te voorkomen. Irmscher wijst er op, dat die concentratie onder nul nog toeneemt, geen wonder overigens; immers als door de sterke afkoeling de cel water verliest, dan is het logisch, dat de concentratie van het celsap stijgt.

Lidforss, die zich herhaaldelijk met de invloed van lage temperaturen op het plantenleven heeft beziggehouden, zegt, dat bij de zaadplanten, die 's winters groen blijven, het zetmeel in de cel afneemt, maar het suikergehalte stijgt en daarmee de osmotische waarde (zie Lidforss, Die winter-

grüne Flora, in het jaarboek der Universiteit Lund, 1907). Ook bij enkele mossen, die ik daarop onderzocht, bleek er een duidelijk verschil te bestaan tussen het zetmeelgehalte in November 1950 en Januari 1951. Het mooist was dit te zien bij twee *Mnium*-soorten, nl. *M. undulatum* en *M. hornum*. In de herfstmaanden bevatten de bladgroenkorrels zetmeel, dat in Januari

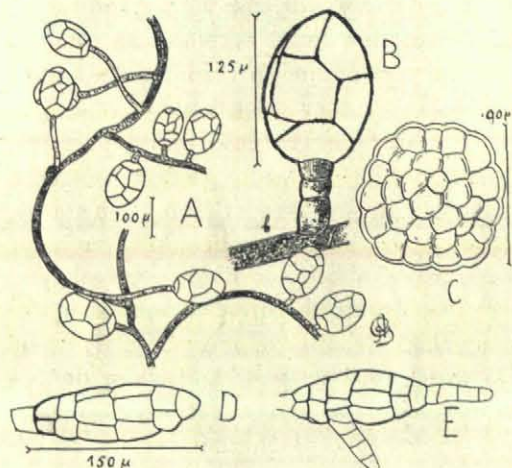


Fig. 1. A. Bulbillen van *Leptobryum pyriforme* aan protonema. B. Een ondergrondse bulbil, met enigszins onregelmatig verdikte celwanden, gegroeid op ondergronds protonema b. C. Ondergrondse bulbil van *Bryum erythrocarpum*. D. Aan het blad gevormde bulbil van *Dicranoweisia cirrata* in de winter. E. Een dergelijke bulbil in de lente, twee nematogonen beginnen uit te groeien. N.B. Voor de duidelijkheid is de zeer donkere kleur der bulbillen in A en B niet aangegeven.

geheel verdwenen was. Suiker kon nu echter gemakkelijk worden aangetoond.

Op vorstdagen behoeft de temperatuur vlak bij de grond, waar de meeste mossen groeien, niet zo laag te zijn, als bv. $1\frac{1}{2}$ m er boven. Bovendien worden ze dikwijls beschut door afgevalen blad, afgestorven varens en gras, of ze groeien aan greppelkanten, aan de voet van boomstammen enz. Wel is waar groeien ze ook hoger op, maar

dan dikwijls aan de W.-kant, waar ze tegen de koudste wind beschut zijn. De temperaturen dicht bij de grond, veroorzaakt door nachtvorst in voor- en najaar zijn, mede door de korte duur, wel nooit schadelijk.

De waarde van xeromorphe structuren behoeven we hier niet te bespreken; in de zomer zullen ze meehelpen om te sterk uitdrogen tegen te gaan (papilleuze bladcellen, dikke nerf met smalle bladzoom, „oprollen” van de bladeren tot een soort gootje of omkrullen om de stengel heen, glasharen enz.) in de winter zijn ze van geen of zeer weinig betekenis.

Uit de zeer talrijke middelen, om zich vegetatief te vermenigvuldigen, die in Correns' reeds genoemd boek worden besproken, wil ik er hier slechts drie noemen, die tevens echte overwinterings-organen zijn.

1. Slankmos (*Leptobryum pyriforme*) is een algemeen, fijn mosje van een paar cm hoog, dat aan de stengeltop dikwijls een sporenkapsel draagt (het is dus een topkapsel- of acrocarp mos), maar toch ook dikwijls steriel is. In de oksels van de smalle, zeer spitse bladeren, zitten dikwijls peervormige broedlichamen („broedknolletjes” of *bulbillen*), die steeds bruinachtig, meest donkerroodbruin zijn. Ze zijn zeer uitvoerig door Correns beschreven (blz. 150-158). De cellen van deze bulbillen zitten vol met vetdruppels, wat ook al een middel is tegen de kou. Maar nog beter zijn de bulbillen, die aan bruin, ondergronds protonema gevormd worden; ze zijn dikker, met nog steviger celwanden, hun vetdruppels zijn nog groter en ze lijken zwart (onder het microscoop komt het rood toch doorschijnen).

In Fig. 1, A zijn een aantal bulbillen afgebeeld, zowel lang- als kortgesteeld. Speciaal de kortgesteelde komen onder de grond voor (Fig. 1, B). In de lente vor-

men de bovengrondse bulbillen onder gunstige omstandigheden eerder protonema uit de nematogonen, dan de ondergrondse. De eersten „ontkiemden" in mijn cultuur begin April, de laatsten pas na half Mei. De bovengrondse bulbillen kunnen door flinke regens gemakkelijk verspreid worden, de ondergrondse bolletjes ontwikkelen zich ter plaatse, als er letterlijk geen kou meer aan de lucht is.

2. *Bryum erythrocarpum*, een van de zeer talrijke *Bryum*-soorten, is wellicht aan niets zo gemakkelijk te herkennen als aan de bulbillen (Fig. 1, C). Ze zijn groter dan die van *Leptobryum*, in omtrek rond, en groenachtig. Ze zitten op een steeltje in de bladoksels en dienen voor de vermenigvuldiging. Maar ook hier komen, hoewel tamelijk zelden, ondergrondse bulbillen voor aan de stengelbasis, met dikere wanden en tamelijk ondoorschijnende celinhoud. Om dezelfde redenen als we bij *Leptobryum* opgaven, kunnen ze voor een veilige overwintering zorgen.

3. Weer anders is het gesteld met de langwerpige bulbillen van het Sikkelerterretje (*Dicranoweisia cirrata*), een zeer algemeen mos op boomstammen, rieten daken enz. Er zijn dikwijls sporenkapsels, maar bovendien kunnen er uit de bladèren bulbillen ontstaan (Fig. 1, D). Ze schijnen niet zo algemeen te zijn, maar op de wil-

gen langs de Pettelaarse weg bij Den Bosch komen ze toch veel voor. Als ze loslaten, vindt men ze in de kussens of zoden van het mos; voor de verspreiding kunnen ze nauwelijks dienen, immers alleen een ferme regenbui kan ze wegspoelen, maar dan zullen ze gewoonlijk wel op de grond terecht komen, waar ze haast geen kans hebben, om tot een mosplant uit te groeien. Maar ze ontwikkelen zich ter plaatse, na de winter en zorgen dus voor verjonging binnen de begrensde ruimte van het moskussen (Fig. 1, E).

De resistentie van mosplantjes tegen droogte en kou zou in verband kunnen staan met het feit dat mosplanten gametophyten zijn (n-generaties of haploïde-generaties) alle hogere planten daarentegen sporophyten (2n-generaties of diploïde generaties). Maar het sporenkapsel der mossen is óók een diploïde generatie en kan ook goed tegen droogte en kou, hoewel dikwijls iets minder.

Zodat we ten slotte op de vraag, waarom mossen weerstandskrachtiger zijn dan bovengronds overwinterende phanerogamen, speciaal kruiden, wel moeten antwoorden, dat de levende celinhoud van de mossen van nature beter bestand is tegen droogte en kou. Als u nu vindt, dat dit eigenlijk geen antwoord en zeker geen verklaring is, dan ben ik dat met u eens!

HET BOUWINSTINCT DER SOCIALE WESPEN

B. J. J. R. WALRECHT.

V. *Zeer belangwekkend bouwsel van Vespa germanica; nest met spleetvormige nestopening. (Nest 53).*

In aansluiting op het vorige artikel, waarin terloops gesproken werd over een bijzon-

der gebouwd wespennest te Goes, wil ik dit nest thans beschrijven en voor zover mogelijk van de afwijkende bouw een verklaring geven.

Het nest (fig. 1) bevond zich in een stadstuin te Goes. Achter een oplopende be-