

Overigens ligt in deze methode het eenige tot dus ver bekende middel om de nadeelen van 't spikkelen van het koolzaad te beperken. Door zoo vroeg mogelijk de aangetaste plekken te zichten, kan men de verbreiding dezer ziekte eenigszins tegenhouden ; het wordt den sporen van de zwam, welke de oorzaak van 't spikkelen is, voorzoover zij zich bevinden op de hauwen en stengels, die midden in den hoop zijn geplaatst, onmogelijk gemaakt, door den wind of door insekten zich te verbreiden. De korrels der vroegtijdig door de ziekte aangetaste hauwen worden bij langzaam narijpen nog vrij deugdelijk, en vallen in ieder geval niet uit. Juist verschijnt het spikkelen 't meest en verbreidt deze ziekte zich het snelst in den tijd, wanneer het koolzaad reeds zoo ver is ontwikkeld dat het kan worden gezeit, althans als men het in hoopen wil zetten. Het gewas kan dus worden gezeit reeds in een' tijd, wanneer het 't meest aan het gevaar voor spikkelen is blootgesteld.

J. RITZEMA BOS.

INLEIDING TOT DE STUDIE DER WOEKERZWAMMEN.

(Vervolg ; — Zie 1^e aflevering, blz. 23-31.)

De **Slijmzwammen** (*Myxomyceten*) worden, evenals de Bacteriën, onder de lagere zwammen gerekend. Een der meest bekende slijmzwammen is *Aethalium septicum* (ook *Fuligo varians* genoemd), die in en op de run leeft. Ieder tuinman, die ooit broeibakken met run aangelegd heeft, kent deze zwam, die zich voordoet in den vorm van zwavelgele, slijmerige massa's, welke aan de oppervlakte der run te voorschijn komen en een eigenaardige lucht verspreiden. Dit slijm, dat er bijna als bleke eierdooier uitziet, kruipt langzaam over het runbed voort.

Het klimt ook tegen de stengels der planten op, en blijft eindelijk aan hare bladen, bladstelen en andere deelen vastgehecht. De kruipende beweging houdt nu op; het slijm stolt, droogt op, en iedere massa neemt de gedaante van een zwavelgelen koek, die soms een vuist dik is, en inwendig bijna geheel gevuld is met een zwartbruin poeder, hetwelk uit *sporen* bestaat.

Knollen (rapen), koolsoorten, enz. worden dikwijls aangetast door eene ziekte (*knolvoeten*; — knol, knolziekte, kwabbe, enz.), waarbij op de wortels dier planten grootere of kleinere knobbelvormige uitwassen ontstaan, welke spoedig aan het rotten gaan en de plant doen sterven. Deze ziekte wordt veroorzaakt door eene slijmzwam (*Plasmodiophora Brassicae*) die op de genoemde planten woekert.

Brengt men rijpe sporen eener slijmzwam (b. v. *Aethalium septicum*) in water, zoo barst de wand van iedere spore weldra open, en de inhoud kruipt naar buiten in de gedaante van een microscopisch, slijmerig, *naakt* protoplasmalichaampje. Dit lichaampje (*zwermspore* of *zoospore*) is voorzien van een fijn draadvormig aanhangsel (wimperhaar, wimper of cilie); het vertoont daarenboven teedere armpjes (pseudopodiën), die zich gestadig uitstrekken en weder intrekken, waaruit volgt, dat de vorm der zwermspore voortdurend verandert. Met behulp van haren wimper is de zwermspore in staat zich *zwemmend* in water te bewegen; de protoplasma-armpjes dienen daarentegen tot het *kruipen*. Gewoonlijk verdwijnt de wimper na eenigen tijd; alsdan blijft de kruipende beweging alleen over, en de zwermspore wordt nu *amoëbe* (*myxamoëbe*, *amoëboïdespore*) genoemd. Bij sommige soorten doet de vrijgeworden inhoud der spore zich van den beginne af als eene amoëbe (dus zonder wimper) voor. *Zwermsporen en amoëben kunnen zich door deeling vermeerderen.*

De amoëben houden zich meestal in het *substratum* (d. w. z. de stof, waarin zij leven : b. v. run, wortels van eene kool-

plant) verborgen. Vroeger of later vloeien twee of meer van die kleine protoplasmalichaampjes ineen, en aldus ontstaat een grooter lichaam, hetwelk *plasmodium* genoemd wordt. Zoo dra een plasmodium door de vereeniging van verscheidene amoeben ontstaan is, komen nieuwe amoeben zich voegen bij de

Ontwikkeling der Slijmswanmen.

1. Spore.
- 2-9 Successieve toestanden der kieming, het uittreden der zwerm-spore voorstellende.
- 10-12. Zwerm-sporen (met één langen wimper en protoplasma-arm-pjes).
- 13-16. Overgangsvormen tusschen zwerm-spore en amoebe.
- 17-18 Amoeben. De wimper is verdwenen.
19. Jong plasmodium, door het ineen-vloeien van verscheidene amoeben ontstaan.



(Fig. 1-16 : *Plasmodiophora Brassicae*, naar Woronin. — Fig 17-19 : *Fuligo varians*, naar Engler u. Prantl.)

massa, die aldus grooter wordt. Een plasmodium kan ook *zelfstandig* groeien en in omvang toenemen. De hooger beschreven slijmerige massa's, die op runbedden te voorschijn komen, zijn plasmodiën.

Het plasmodium vertoont, evenals de amoeben, kruipende bewegingen en onophoudelijke vormveranderingen. Het kan zich

voeden met vaste lichaampjes, welke door de uitgezonden protoplasma-armpjes als het ware vastgegrepen, en daarna door het intrekken dier armpjes van binnen in het plasmodium opgenomen worden. Hetgeen van de voedseldeeltjes na de vertering overblijft, wordt bij een verdere beweging achtergelaten en aldus uitgescheiden. — (Door hunne vrije beweging, alsook door het vermogen om vastestoffen als voedsel te gebruiken, gelijken de zwersporen, de amoeben en de plasmodiën op dieren.)

Nadat de slijmzwam eenigen tijd in den vorm van een plasmodium geleefd heeft, grijpt de sporevorming plaats. Bij *Aethalium septicum* verlaat het plasmodium gewoonlijk zijn substratum; het wordt onbeweeglijk, de materie waaruit het bestaat stolt, en er ontstaat een droog vruchtlichaam, waarvan de inhoud zich grootendeels in sporen verdeelt, zooals hooger gezegd werd.

Zwersporen, amoeben en plasmodiën kunnen, onder bepaalde omstandigheden (b. v. uitdroging van het substratum, enz.) in een toestand van rust overgaan. Zij worden alsdan omgeven met een wand, en kunnen aldus een tijd lang aan ongunstige levensvoorwaarden weerstaan. Wanneer de voorwaarden wederom gunstig worden verdwijnt de wand: de bewegingen, de groei en de overige levensverschijnselen beginnen opnieuw.

De **Echte Zwammen** (*Eumyceten*) verschillen in vele opzichten van de twee vorige groepen. Eene *echte zwam* is in hoofdzaak samengesteld uit zeer dunne *buizen*, die met het bloote oog onderzocht, het uitzicht van *draden* hebben. Deze draden (*zwamdraden*, *myceliumdraden* of *hyphen*) vormen door hare vereeniging het *dradennet* of *mycelium*.

Om zich een denkbeeld te vormen van het mycelium der zwammen kan men een stukje beschimmeld brood onderzoeken: de schimmel is immers een kleine zwam, die hare myceliumdraden in het brood drijft. Gedurende een paar dagen blijft het mycelium van

binnen in het brood verborgen, maar daarna komen een zeker aantal draden in den vorm van een vlokkig dons (" schimmel ") naar buiten te voorschijn. Vele dezer draden dragen aan hun top een kleine verdikking (als het ware een kleine speldekop), die met de loupe en desnoods met het bloote oog kan ontwaard worden, en onder den microscoop, uit *sporen* blijkt te bestaan. — Op gelijke wijze drijven vele woekerzwammen haar mycelium in het lichaam van levende planten.

Soms loopen de myceliumdraden eenvoudig in verschillende richtingen door elkander, op zulke wijze, dat iedere draad van de overige onafhankelijk blijft (vlokkig mycelium; b. v. bij de gewone schimmels). Soms echter vereenigen zich een aantal draden tot een bundel, die zich als een streng voordoet en gewoonlijk vertakt wordt (koord- of strengvormig mycelium): dit is o. a. het geval bij talrijke paddestoelen (kampernoeliën), waarvan het mycelium in bosschen, aan wegen, enz. onder den grond groeit. Een zeer kenschetsend koordvormig, vertakt mycelium krijgt men te zien wanneer men b. v. eene *Scleroderma* of een *Phallus* voorzichtig uitgraaft.

Het mycelium van vele zwammen kan lang blijven voortleven. Het kan van het eene jaar tot het andere onder den grond behouden blijven (talrijke paddestoelen), ofwel van binnen in de waardplant overwinteren (woekerzwammen, inzonderheid soorten, die boomen aantasten). — Bij vele zwammen kan het mycelium (of een gedeelte daarvan) knobbelvormig worden en een dusgenoemd *sclerotium* vormen. Een sclerotium bestaat uit talrijke myceliumdraden, die door elkander gevlochten en met elkander innig vereenigd zijn en aldus een tamelijk hard, donker gekleurd lichaam vormen, hetwelk door zijne uitwendige gedaante soms geenszins aan eene zwam doet denken. — Zeer dikwijls is het sclerotium voorzien van eene uitwendige, vrij harde of taaie korst (schors), terwijl de binnenste deelen weeker zijn. Een sclerotium is eigenlijk een *rustend mycelium*, dat in staat is om korteren of langeren tijd (soms jarenlang) aan ongunstige levensvoorwaar-

den (koude, droogte, enz.) te weerstaan. Het bevat meestal een voorraad voedsel (reservestoffen), welke dient tot zijn verderen groei, wanneer de levensvoorwaarden opnieuw gunstig worden.

Het Moederkoren (Wolventand; *Claviceps purpurea*, door de apothekers *Secale cornutum* genoemd), dat zich tusschen de kafjes van de rijpe roggearen in den vorm van een soort van bruinen tand vertoont, is een sclerotium. Dit sclerotium blijft gedurende den winter behouden; het ontwaakt in de volgende lente, en wordt alsdan eene oorzaak van besmetting voor het koren.

In de wortels en aan den wortelhals van de klaver ontstaan soms kleine, zwarte sclerotien, welke voortgebracht worden door het mycelium der woekerzwam (*Sclerotinia Trifoliorum*) die den klaverkanker veroorzaakt.

Het mycelium — hetzij het de gedaante van vlokken, van strengen of van een sclerotium heeft, — geeft het aanzijn aan vrucht dragers of vrucht lichamen, die met de vorming der sporen belast zijn. Daarover zal in de volgende aflevering gehandeld worden.

G. STAES.

OVER HET GEBRUIK VAN BORDEAUX'SCHE PAP (BORDEAUX'SCHE BRIJ) IN BOOMKWEKERIJEN.

De Bordeaux'sche pap, die uitgedacht werd om den **Valschen Meeldauw** van den wijnstok (*Peronospora* of *Plasmopara viticola*) te bestrijden, heeft na korten tijd in een aantal andere gevallen toepassing gevonden. Talrijke proefnemingen hebben o. a. bewezen dat de Bordeaux sche pap dient beschouwd te worden als het beste middel om de aardappelziekte (*Peronospora* of *Phytophthora infestans*) te bekampen. Wij komen daar later wel eens op terug.

Heden willen wij alleen de uitslagen mededeelen, die door het