

1° Kwikchloride (sublimaat) is een hevig gift en men dient er dus zeer voorzichtig mede om te gaan. Er moet gezorgd worden dat die stof of haar oplossing niet in het bereik blijve van kinderen of dieren, dat zij niet in aanraking worde gebracht met wonden, en dat de vaten, waarin de vloeistof bereid werd, daarna volkomen gereinigd worden.

2° De oplossing mag in geen metalen vaten bereid worden ; houten kuipen zijn daartoe best geschikt.

De verschillende aardappelvariëteiten worden niet alle evenzeer door het schurft aangetast. In Vlaanderen b. v. schijnen over 't algemeen de *witte soorten* (variëteiten) aan deze ziekte meer te lijden dan de *roode soorten*. — Gaarne ontvingen wij daaromtrent meer inlichtingen uit alle deelen van het land : indien dezelfde variëteiten zich op een gelijke wijze in verschillende streken gedragen, bestaat er hoop een goede weerstandskrachtige soort te vinden, die op de plaatsen, waar het schurft gewoonlijk voorkomt, bij voorkeur zou kunnen gekweekt worden.

G. STAES.

INLEIDING TOT DE STUDIE DER WOEKERZWAMMEN.

In dit tijdschrift zal meermalen gehandeld worden over *cryptogamische plantenziekten*, d. w. z. ziekten, welke veroorzaakt worden door de schadelijke werking van *Zwammen*, die in de planten *woekeren*.

Tot de studie der *woekerzwammen* is echter een zekere voorafgaande kennis noodig. Wij achten het derhalve wenschelijk in de eerste afleveringen van dit tijdschrift eenige algemeene begrippen over deze planten mede te deelen.

I.

Zaadplanten en Sporeplanten.

Men verdeelt het plantenrijk in twee groote groepen of afdeelingen, nl.:

1° de *Zaadplanten* (zichtbaarbloeierende planten of Phanerogamen), die zich vermenigvuldigen door middel van *zaden*, — en

2° de *Sporeplanten* (bedektbloeierende planten of Cryptogamen) die zich vermenigvuldigen door middel van *sporen*.

De ZAADPLANTEN dragen bloemen 1) die vruchten voortbrengen. In iedere vrucht ontstaan een of meerdere *zaden*. Tot de afdeeling der Zaadplanten behooren de gewone planten (boomen, heesters; — de planten die op onze akkers en in onze tuinen gekweekt worden, de grassen onzer weiden, enz.).

De SPOREPLANTEN dragen daarentegen nooit bloemen, en brengen geen *zaden* voort. Tot deze afdeeling behooren onder anderen de Varenen („Duivelspluim“), de Paardestaarten („Kattestaart“, *Equisetum*), de Wolfsklauwen (*Lycopodium*), de Mossen, de Wieren en de Zwammen (alsook de Korstmossen). — Talrijke Sporeplanten verschillen in hooge mate van de gewone planten door hare gedaante en hare levenswijs. Men denke slechts aan de zonderlinge vormen en kleuren van de Zwammen (Kampernoelen, Paddestoelen, Tooverheksbrood, enz.), die, vooral gedurende de laatste zomermaanden, in onze bosschen bij duizenden voor den dag komen. Vele Sporeplanten (inzonderheid vele Wieren en Zwammen) zijn daarenboven zoo klein, dat de bijzonderheden van haren bouw slechts met behulp van een microscoop kunnen waargenomen worden.

1) Bij vele soorten zijn de bloemen vrij groot en fraai gekleurd (voorbeelden: Roos, Anjelier, Violier, Knollen, Koolsoorten, enz.); bij andere soorten zijn zij daarentegen kleiner, weinig in 't oog vallend (Populier, Hazelaar. Brandnetels, de meeste Grassen, enz.)

Ofschoon de Sporeplanten zeer veel verscheidenheid vertoonen, hebben zij een *gemeenschappelijk kenmerk*: hare vermenigvuldiging geschiedt niet door zaden, maar door kiemen van een anderen aard, nl. *sporen*.

Tusschen een zaad en eene spore bestaat het volgend verschil: *in een rijp zaad is de toekomstige plant reeds waar te nemen, daarentegen in eene spore niet.*

In een rijp zaad ontwaart men een jonge plant (kiem of embryo), waaraan reeds een wortel, een stengel en een of meerdere blaadjes kunnen onderscheiden worden. Bij de meeste soorten is deze jonge plant klein, en kan zij derhalve slechts moeilijk onderzocht worden. — Door hare groote afmetingen is een rijpe boon tot dit onderzoek zeer geschikt. Men laat de boon gedurende 24 uren in koud water liggen: daardoor zwelt zij, en het vlies dat haar omgeeft (de zaadhuid) wordt week en kan gemakkelijk verwijderd worden. De inhoud der boon bestaat uit twee helften (de zaadlobben); daartusschen ontwaart men een klein lichaampje, dat knievormig gebogen is, en bij nader onderzoek uit een *worteltje* en een *stengeltje* met twee *blaadjes* blijkt te bestaan. Al de deelen der toekomstige plant zijn hier dus voorhanden, uitgenomen de bloem (De zaadlobben zelve dienen als bladen beschouwd te worden). Wanneer het zaad kiemt wordt de zaadhuid opengescheurd; de jonge plant wordt grooter, drijft haren wortel in den grond en ontplooit hare zaadlobben en hare bladeren.

Eene spore bestaat gewoonlijk uit ééne enkele *cel* (zelden uit meer) die men zich kan voorstellen als een klein blaasje, waarin wij noch stengel, noch bladen, noch wortel, noch een ander orgaan van een toekomstige plant kunnen ontdekken. Daarenboven zijn de sporen schier altijd zeer klein, slechts enkele duizendsten van een millimeter 1) groot. Een afzonderlijke spore

1) De maat, die men gebruikt om de afmetingen van zeer kleine (microscopische) voorwerpen uit te drukken is een duizendst gedeelte van een millimeter; zij wordt *micromillimeter* of kortweg *micron* genoemd, en door de Grieksche letter μ (mu) aangewezen. — B. v. 15μ beteekent $\frac{15}{1000}$ mill.

is met het bloot oog onzichtbaar. Talrijke sporen bijeen doen zich voor als een zeer fijn poeder.

Voorbeelden : Het zwart poeder, dat ontstaat in de aren van graangewassen welke door *brand* (" masker ") aangetast zijn bestaat uit millioenen sporen eener woekerzwam ; — de sporen van de *gewone* *Wolfsklauw* (*Lycopodium clavatum*) vormen het bleekgeel poeder (heksenmeel, bliksemmeel of smetpoeder) waarin vele apothekers de pillen rollen ; — enz.

Hier dient nog opgemerkt te worden, dat zeer vele Sporeplanten zich achtereenvolgens in verschillende vormen voordoen, *als het ware* gedaanteverwisselingen ondergaan : daarvan zullen wij verder voorbeelden leeren kennen.

Onder de Sporeplanten of Cryptogamen zijn de Woekersamen, uit het oogpunt van de plantenziektenkunde, van het allerhoogste belang.

II.

Woekerplanten of Parasieten.

De planten hebben, evenals de dieren, voedsel noodig om in leven te blijven en zich te ontwikkelen ; het opgenomen voedsel is echter niet bij alle planten van gelijken aard.

De meeste planten hebben *groene* bladen of althans *groene* stengels of takken. De groene kleur wordt veroorzaakt door de tegenwoordigheid van eene stof, die men *bladgroen* (*chlorophyl*) noemt, en die een zeer belangrijke rol in de voeding der planten vervult. De *groene planten* ontleenen haar voedsel aan den bodem en aan de lucht, in den vorm van *minerale* (anorganische) zelfstandigheden, d. w. z. stoffen die in de *dooode natuur* aangetroffen worden (b. v. water, zouten ; — de bestanddeelen der lucht, enz.). Dit minerale voedsel wordt door de plant verwerkt, en omgezet in *organische* stoffen, d. w. z. stoffen, die door de plant kunnen benuttigd worden om het leven van de reeds bestaande organen te onderhouden en om nieuwe organen (sten-

gels, takken, bladen, bloemen, vruchten, zaden, wortels, knollen, enz.) te vormen. De omzetting of verwerking van het minerale voedsel is slechts mogelijk *met behulp van het bladgroen*.

Men mag aan eene plant, die toevallig geen bladgroen heeft gevormd (b. v. een aardappel die in het duister gekiemd of gegroeid is), zulk overvloedig en geschikt voedsel geven, als men wil, die plant kan zich daarvan niets ten nutte maken, zoolang geen bladgroen aanwezig is. — Indien men zich met eene oppervlakkige vergelijking wil tevreden stellen, kan men zeggen dat het bladgroen bij de planten nagenoeg dezelfde rol vervult als de maag (en hare bijorganen) bij menschen en dieren. Het voedsel, dat deze gebruiken: melk, brood, groenten, enz. gaat ook niet rechtstreeks in vleesch, beenderen, enz., over; het moet vooreerst door de maag verteerd (verwerkt) en omgezet worden in andere stoffen, die door het organisme kunnen opgenomen worden — Dit is ook het geval met het voedsel der groene planten. Hier dient nog bijgevoegd te worden, dat het bladgroen alleen dan werkzaam is, wanneer de plant aan den invloed van het licht is blootgesteld, en dat het bladgroen in 't donker niet kan ontstaan. Het is derhalve gemakkelijk te begrijpen waarom bladgroenhoudende planten in volkomen of bijna volkomen duisternis niet kunnen leven.

Behalve de gewone, groene planten zijn talrijke gewassen bekend, die van bladgroen verstoken zijn. Tot deze klasse behooren enkele Zaadplanten (b. v. de Bremraap, *Orobanche*; het Warkruid, *Cuscuta*, enz.); onder de Sporeplanten, vindt men zeer talrijke niet groene soorten, nl. al de *Zwammen*.

Daar deze planten geen bladgroen bevatten, hetgeen men terstond aan hare bleeke kleur ziet, missen zij ook het vermogen om uit anorganisch voedsel organische stoffen te vormen. Zij zijn derhalve verplicht de organische stoffen, die zij noodig hebben, aan andere wezens, planten of dieren, te ontleenen. Deze planten hebben geen behoefte aan licht: b. v. Schimmels, Kampernoeliën enz. kunnen in gesloten kassen, kelders enz. weelderig gedijen, zoodra vochtigheid en organisch voedsel zich in hun bereik bevinden.

Men kan de planten, welke geen bladgroen bevatten, in twee groepen verdeelen, nl. de *afvalplanten* of *saprophyten*, die hun voedsel aan *dood*e overblijfselen van planten of dieren (b. v. rottende bladen, mest, dood hout, enz.) of aan kunstmatige producten uit het planten- of dierenrijk (brood, confituren, enz.) ontleenen, — en de *woekerplanten* of *parasieten*, die hun voedsel uit andere *levende* wezens nemen.

Sommige bladgroenlooze planten kunnen, naar gelang van de omstandigheden of van haren ontwikkelingstoestand, nu eens als woekerplant, dan weder als afvalplant leven.

De studie der afvalplanten heeft tot hiertoe weinig betekenis voor den landbouw; er zijn nochtans reeds voorbeelden gekend van planten, die zich doorgaans als saprophyten gedragen, maar plotseling als parasieten kunnen optreden, en alsdan veel schade teweegbrengen. Men beschouwt ze dan eenvoudig als behoorende tot de groep der woekerplanten, waarvan de studie voor land- en tuinbouw van jaar tot jaar belangrijker wordt. Onder de woekerplanten worden immers een aantal soorten aangetroffen, die ten koste van de gekweekte gewassen leven.

Wij willen hier een vergelijking maken, die de werking van een parasiet op een levende plant duidelijk zal doen begrijpen :

Kwam een vreemdeling bij u indringen, zich in uw huis vestigen, u dwingen het vroeger verzamelde spaargeld en de opbrengst van uwen arbeid met hem te deelen en u zelfs in uwe werkzaamheden belemmeren, dan zouden de gevolgen niet lang uitblijven : armoede, ellende, en eindelijk uw volkomen ondergang waren onvermijdelijk. — Een parasiet, die eene plant aanvalt, gedraagt zich als die vreemdeling. De parasiet dringt in de plant 1); hij onttrekt haar een gedeelte van de organische stoffen, die zij voor haar eigen voeding heeft bereid ; door zijne tegenwoordigheid belemmert hij de werking van de wortels, of van

1) In de wetenschap noemt men den parasiet « *gast* », en de aangetaste plant « *waard* » of « *waardplant* ».

de bladeren, of van andere organen, die tot de voeding der waardplant onontbeerlijk zijn. De groei van de aangevallen plant wordt aldus onderdrukt, ofwel de plant wordt misvormd, en verliest daardoor van hare waarde; ofwel zij leeft een tijd lang ellendig voort, tot zij eindelijk bezwijkt.

Onder de Phanerogammen of Zaadplanten worden in onze streken slechts enkele parasieten aangetroffen. Onder de Cryptogamen, nl. onder de Zwammen, zijn de parasieten zeer talrijk, dikwijls moeilijk te bestrijden, en in veel gevallen voor den landbouw zeer schadelijk. De gewone aardappelziekte, de roest en de brand der graangewassen, de meeldauw van den wijnstok, enz. worden door woekerzwammen veroorzaakt.

III.

De Zwammen (Fungi).

De Zwammen bezitten nooit bladgroen. Vele zijn kleurloos (wit); andere zijn rood, geel, bruin of blauwachtig; sommige vertoonen zeer fraaie schakeeringen van verschillende kleuren.

Onder de zwammen vindt men zeer veel soorten van saprophyten, b. v. de zoogenoemde *bederfzwammen* (schimmels, enz.); de *kampernoeliën* of *paddestoelen*, die in onze bosschen op humusachtigen grond tusschen rottende bladen leven, en waarvan sommige soorten giftig, andere daarentegen eetbaar zijn, enz. — De overige Zwammen behooren tot de parasieten (Woekerzwammen).

Hier dient opgemerkt te worden, dat alle Cryptogamische woekerplanten tot de Zwammen behooren. Dit sluit niet uit, dat andere Cryptogamen (b. v. Mossen, Wieren, Paardestaarten, enz.) voor land- en tuinbouw wel eens schadelijk kunnen worden, zonder nochtans parasieten te zijn.

Evenals de overige Cryptogamen brengen de Zwammen *sporen* voort. Doch de wijze, waarop die sporen ontstaan, hare

kieming en hare verdere ontwikkeling vertoonen veel verscheidenheid. Wij willen thans de verschillende groepen van de klasse der Zwammen achtereenvolgens kort bespreken.

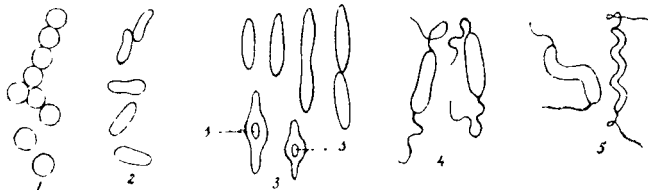
De Bacteriën worden gewoonlijk onder de laagst ontwikkelde Zwammen gerangschikt; deze wezens zijn uiterst klein (er zijn er van minder dan $1\mu = \frac{1}{1000}$ mill.) en bestaan uit eene enkele cel. Alleen wanneer zij bij millioenen vereenigd zijn kunnen zij door het ongewapend oog waargenomen worden. — Naar gelang van haren vorm, geeft men aan de bacteriën verschillende namen: zijn zij nagenoeg rond (kogelvormig) dan heeten zij *Micrococcen* (1); zijn zij iets langer dan breed, dan worden zij *Bacillen* (2) genoemd; zijn zij nog iets langer, zoodat zij er als kleine staafjes uitzien, dan worden zij tot het geslacht *Bacterium* (4) gerekend; zijn zij langer dan breed en tevens om hare as gedraaid, dan spreekt men van *Spirillen* (5). Spoelvormige Bacteriën noemt men *Clostridium* (3). Sommige Bacteriën hebben buitengewoon fijne, draadvormige aanhangselen: dit zijn wimperharen of ciliën (4 en 5).

Deze kleine wezens kunnen zich door *deeling* buitengewoon snel vermenigvuldigen. Eene Bacterie, die op het punt staat zich te deelen, wordt iets langer. In haar midden ontstaat eene insnoering, die nauwer en nauwer wordt, en waardoor zij eindelijk in twee afzonderlijke cellen gesplitst wordt. De twee cellen, op deze wijze gevormd, scheiden zich van elkander af en gedragen zich als twee nieuwe individuen, die zich op hunne beurt kunnen deelen. (De opeenvolgende toestanden van de deeling hebben wij voor *Clostridium* (3) afgebeeld.) Sommige soorten bereiken in min dan een half uur den volwassen toestand en kunnen zich alsdan opnieuw vermenigvuldigen.

Bij sommige soorten werd *sporenvorming* reeds waargenomen. De inhoud der cel trekt zich daarbij samen, en wordt van een nieuwen wand voorzien: de spore is aldus gevormd (3, s). De oorspronkelijke wand verdwijnt en de spore blijft alleen over.

Dank aan haren eigen, meestal sterken wand, is de spore in staat zonder gevaar voor vernieling zeer hooge en zeer lage temperaturen te verdragen. Sommige sporen kunnen tot 130° C. worden verhit en tot —100° C afgekoeld zonder haar kiemvermogen te verliezen.

De kieming der sporen is zeer eenvoudig : zijn de omstandigheden gunstig, dan barst de wand der spore open, en een nieuwe bacterie treedt te voorschijn. Deze zal zich op hare beurt door deeling vermenigvuldigen.



1. Micrococceen. — 2. Bacillen. — 3. Clostridium : successieve toestanden der deeling. s, sporenvorming. — 4. Bacterium met wimperharen. — 5. Spirillen met wimperharen.

De tijd ligt niet ver achter ons, dat slechts weinige soorten Bacteriën, die bij cultuurgewassen ziekten veroorzaken, bekend waren; voortdurend echter worden nieuwe schadelijke soorten ontdekt. — Een der best gekende is *Clostridium butyricum*(3), die de droge en de natte verrotting van den aardappelknol veroorzaakt.

G. STAES.

HET BRUINWORDEN VAN DE WORTELS VAN CYCLAMEN.

Prof. SORAUER beschrijft in het *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten* (1895, 1^e afl., bl. 18) een nieuwe ziekte van de wortels van Cyclamen. Een bloemist had hem zieke planten gezonden met het volgende bericht : “ In de laatste drie jaren gelukt het mij niet meer, niettegenstaande alle moeite en zorgvuldige verpleging, fraaie planten