



De schimmelgeslachten *Monilia*, *Oidium*, *Oospora* en *Torula*

<https://hdl.handle.net/1874/295401>

4. 9. 192. 1923

40

DE SCHIMMELGESLACHTEN
MONILIA, OIDIUM, OOSPORA
EN TORULA



CHR. M. BERKHOUT

Diss.
Utrecht
1923

A. qu.
192

DE SCHIMMELGESLACHTEN MONILIA,
OIDIUM, OOSPORA EN TORULA

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK UTRECHT



3871 7447

Diss. Utrecht 1923.

DE SCHIMMELGESLACHTEN MONILIA, OIDIUM, OOSPORA EN TORULA

PROEFSCHRIFT TER VERKRIJGING VAN
DEN GRAAD VAN DOCTOR IN DE WIS-
SEN NATUURKUNDE AAN DE RIJKS-
UNIVERSITEIT TE UTRECHT, OP GEZAG
VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS J. F.
NIERMEYER, HOOGLEERAAR IN DE FA-
CULTEIT DER LETTEREN EN WIJSBE-
GEERTE, VOLGENS BESLUIT VAN DEN
SENAAT DER UNIVERSITEIT, TEGEN DE
BEDENKINGEN VAN DE FACULTEIT TE
VERDEDIGEN OP MAANDAG 29 JANUARI
1923, DES NAMIDDAGS TE 4 UUR, DOOR
CHRISTINE MARIE BERKHOUT,
- - - GEBOREN TE MALANG - - -



Aan mijn Vader

Bij het eindigen van mijn studie kan ik niet nalaten woorden van dank te richten tot U, Hooggeleerden der Wis- en Natuurkundige Faculteit te Utrecht en te Leiden voor Uw onderwijs en belangstelling.

In de eerste plaats wil ik U, Hooggeleerde Westerdijk, Hooggeachte Promotrix, mijn warmen dank toebrengen. Nadat Gij mij de eerste schreden liet zetten op het pad der Phytopathologie leek het mij een groot voorrecht onder Uwe leiding dit proefschrift te bewerken. Ik heb dan ook aan Uw bezielenden invloed en toewijding zéér veel te danken.

Hooggeleerde Went, zonder Uw buitengewoon op prijs gestelde belangstelling zou ik nooit tot voortzetting der studie gekomen zijn. U zult dus mijn groote erkentelijkheid begrijpen.

Een diepen indruk maakte op mij de boeiende manier, waarop Gij, Hooggeleerde Jordan, de wetenschap aan Uwe studenten onderricht, waarvoor Gij welverdienden dank inoogst.

Wat mij getroffen heeft bij het werken in Uwe laboratoria, Hooggeleerde Pulle en Nierstrasz, was het stellen als eerste vereischte: het zich rekenschap geven van wat men ziet. Daar leerde ik opmerkzaamheid en ben U daarom veel dank verschuldigd.

Aan Uwe colleges en practica, Hooggeleerde Martin en Janse zal ik steeds met dankbaarheid blijven denken.

Een eerbiedige herinnering heb ik bewaard aan wijlen Professor Vosmaer, een gestadigen, trouwen werker.

Uwe leerrijke colleges en excursies, Zeergeleerde Goedhart, gaven mij een goeden kijk in de systematische botanie.

Gaarne betuig ik mijn erkentelijkheid voor den steun en de inlichtingen, die ik bij het voltooien van dit proefschrift van verschillende zijden mocht ontvangen.

Gij, Hooggeleerde Kluyster, hebt mij telkenmale zoo bijzonder welwillend te woord gestaan.

U, A. van Luijk, heb ik véél dank te zeggen voor Uw steeds vriendelijk bereid staan daar, waar hulp noodig blijkt. Het is gelukkig, dat het Bestuur van het Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten toestaat, dat U ons die hulp verleent.

Dat ik op dit Laboratorium mijn onderzoekingen mocht uitvoeren, stemt mij in hooge mate dankbaar. De daar heerschende aangename geest maakt het dubbel waardevol als werkplaats voor studenten. Er is n.l. geen geschikter gelegenheid om plantenziektekundig werk te beginnen dan te Baarn, waar de nabijheid van den Hortus der Utrechtsche Universiteit, Cantonspark, een ruim veld voor proefnemingen in de vrije natuur biedt.

INHOUD.

	Pag.
INLEIDING	1.
Hoofdstuk I. Litteratuur	
§ 1. Monilia. Pers.	5.
§ 2. Oidium. Link	17.
§ 3. Oospora. Wallr.	22.
§ 4. Torula. Pers.	25.
Hoofdstuk II. Eigen waarnemingen	
Onderscheidingsmethoden	
I. de morphologische	29.
II. de physiologische	30.
Beschrijvingen van de onderzochte soorten	
§ a. Monilia. Gmelin. Pers. 1801, emend. Sacc. 1880	33.
§ b. Oidium. Link 1809, emend. Sacc. 1880	46.
§ c. Oospora. Wallr. 1883, emend. Sacc. 1880	51.
§ d. Torula. Pers. 1822, emend. Sacc. 1880	52.
§ e. Dematium. Pers. 1797	54.
Hoofdstuk III. Het geslacht Endomyces. Reess	57.
Samenvatting	63.
Tabellarisch overzicht	66.
Litteratuurlijst	68.
Verklaring der figuren	72.

INLEIDING.

Het is voor de studie van de phytopathologie, van de gistingsbiologie en van de infectieziekten van mensch en dier van belang, dat er uitvoerige studies worden gemaakt over schimmelgeslachten. Elkeen, die in een van deze richtingen werkt, komt veelal voor een groote massa schimmelbeschrijvingen te staan, waarmede men moeilijk identificeeren kan. Niet slechts soorten zijn lastig te vinden, maar ook nog dikwijls zijn geslachten in de mycologie slecht omgrensd. Is er iets vaags in de diagnose van een geslacht, dan sluipen er vele soorten in, die weer met elkaar weinig overeenkomst vertoonen.

In de collectie van 't Centraalbureau voor Schimmelcultures der Koninklijke Academie van Wetenschappen te Baarn, in het Phytopathologisch Laboratorium W. C. S. zijn vele schimmels van authentiek materiaal. Zij geven ons een kijk op een geslacht. Bij het doorzien van deze verzameling valt het op, hoe er eenige heterogene geslachten zijn, waarin tal van vormen samengepakt zijn, die in habitus zoodanig verschillen, dat zij niet als verwanten te herkennen zijn. Zoo vindt men in de geslachten *Monilia*, *Oidium*, *Oospora* en *Torula* zeer uiteenlopende soorten. Ik heb getracht op grond van uitvoerige cultuurstudies en microscopische studies hierin orde te brengen en ik moest daartoe enkele verwante geslachten mee in het onderzoek betrekken.

Het onderzoek loopt dus over de geslachten *Monilia*, *Oidium*, *Oospora* (en *Sachsia*), geslachten der *Mucedineeën* of lichtsporige, *Torula* en *Dematium*, beide geslachten der *Dematieeën* of donkersporige. Uit de ASCOMYCETEN betrok ik hierin 't geslacht *Endomyces* en terloops een enkel geslacht der *Saccharomyceten*.

Vooral 't geslacht *Monilia* is behalve door mycologen, in bewerking genomen door gisttechnici en door medici, vandaar de heterogene, samengeraapte inhoud. Men vindt er parasitaire (op plant en dier) en saprophytische; harige, zoowel als gistachtige schimmels.

Daar er in Frankrijk een uitgebreide school van medische bacteriologen bestaat, vinden we in de medische handboeken veelal Vuillemin gevolgd, die voor hen een band legt naar de botanische mycologie. In de mycologie baseert men zich op de systematische bewerking der Fungi

imperfecti door Lindau, te vinden in Englers Pflanzenfamilien en in Rabenhorsts Kryptogamen-Flora. Deze komen meest overeen met Saccardo.

Ik heb me aan Englers diagnosen gehouden en voelde juist daarvoor de noodzakelijkheid van 't invoegen van een paar nieuwe geslachten. Een parallel loopend onderzoek over *Monilia* werd verricht door Vuillemin ¹⁾ in 1911. Hij zoekt 't fundamenteele verschil van 't geslacht *Monilia* met de geslachten *Scopulariopsis*, *Acmosporium* en *Catenularia*. 't Geslacht *Scopulariopsis* Bainier behoort tot de *Penicillen* en is door mij hier niet besproken, evenmin als 't geslacht *Acmosporium* Corda, dat als synonym van *Botrytis* wordt beschouwd. *Catenularia* zal men genoemd vinden onder § *Torula* in 't tweede hoofdstuk.

Vuillemin's diagnose van 't geslacht *Monilia* wijkt in principe niet af van Englers diagnose. Echter valt zijn aandacht vooral op de vorming van conidiën zooals Zopf ²⁾ die voorstelt: basifugaalwaarts of basipetaalwaarts. 't Eerste is 't geval bij *Monilia* en 't laatste bij *Penicillium*. Het zwaartepunt van Vuillemin's systeem ligt dus op die conidiënvorming en daardoor schift hij een groep van de *Monilia*'s af en brengt die dan onder *Scopulariopsis*. Deze soorten van *Monilia* heb ik niet levend in handen gehad en daarom kan ik hierover geen oordeel uitspreken.

Ik leg 't zwaartepunt op 't aanwezig zijn van myceliumdraden en conidiëndragers. Met betrekking tot de conidiënvorming kon ik vaststellen, dat, al is er nieuwe conidiënvorming aan den top, dit niet uitsluit, dat er celwanden voor de vorming van conidiën in de basale deelen der conidiëndragers ontstaan. Deze deelen zijn tevens nog onderhevig aan strekking. Men vindt dit uitgewerkt in het tweede hoofdstuk onder 7. *Monilia sitophila* (Mont) Sacc. en onder 1. *Torula pulchra* Tw.

Voor den mycoloog is 't meest van belang de morphologie van een schimmel, doch hiermee kan nòch de gisttechnicus, nòch de bacterioloog volstaan, daar de physiologische verschillen hen 't onderscheid scherp doen zien. De morphologische kenmerken vind ik doorslaggevend, zij zijn het, die het geslacht bepalen; de physiologische kenmerken zijn noodig om de soorten te vergelijken en helpen mede de soort te bepalen.

Men verwarre niet 't begrip gisten met 't woord *gistachtig*, dat men nogal eens tegen zal komen en dat alleen wil zeggen, dat de schimmelcultuur er uitziet als een gistmassa. De vegetatieve voortplanting der gisten door knopvorming noem ik spruiting; men leest dan, dat een conidie kiemt door spruiting. Dergelijke conidiën zijn *gistconidiën* („Sprossconidiën”).

In het eerste hoofdstuk behandel ik de litteratuur van de hierboven genoemde geslachten in chronologische volgorde, alleen vindt men in 't

geslacht *Monilia* de litteratuur over de vruchtrot veroorzakende *Monilia's* vanaf 1900 te zamen aan 't begin van die paragraaf. In het tweede hoofdstuk is de litteratuur becritiseerd aan de hand van eigen onderzoekingen. Behalve de uiteenzetting der onderscheidingsmethoden vindt men daar de beschrijvingen en de door mij vastgestelde physiologische eigenschappen der onderzochte schimmels. Hier is de volgorde der schimmels naar haar verwantschap. Het derde hoofdstuk bevat litteratuur en eigen waarnemingen van 't geslacht *Endomyces* en tevens de vergelijking van dit geslacht met de *Saccharomyceten*.

Voor 't aanbrengen van wijzigingen in een geslacht, moet men acht geven op de internationale regels voor de botanische nomenclatuur, vastgelegd op 't CONGRES TE BRUSSEL ³⁾ in 1910. Aan deze regels zou nog vastgeknoot worden een lijst van de in aanmerking te nemen litteratuur voor de schimmels. Deze lijst, die in 1915 te Londen uitgegeven zou worden, is toen door de omstandigheden uitgebleven. Alzoo heeft men zich nu feitelijk te houden aan die regels van Brussel. Art. 5 zegt echter tot slot, dat een *gevestigd gebruik* wet is, als het volgen der regels onzeker wordt. Men is gerechtigd geheel volgens de regels te handelen, maar 't is dwaasheid een gebruik, dat zich in ieders begrip gevestigd heeft, omver te gooien. Als voorbeeld neem ik ook hier, 't welk genoemd staat onder art. 44, 't geslacht *Myosotis*, dat door R. Brown anders opgevat is dan door Linnaeus (voor de Phanerogamen moet de nomenclatuur van Linnaeus worden gebruikt), maar dat niet van naam moet veranderen. Zoo is ook de naam *Monilia*, zooals hij door Saccardo gebruikt is, anders gebruikt door Fries, maar daarom behoeft die naam niet veranderd te worden. 't Principe van de prioriteit is zoodanig behandeld, dat voor de *Fungi imperfecti* gevolgd moet worden de nomenclatuur van Fries: *Systema mycologicum* 1821—1832. Daar deze geleerde vele van de vormen niet gekend heeft, is men gewend naast hem eenige andere oudere auteurs na te slaan. Vindt men den oudsten auteur, die den naam van een geslacht gebruikt heeft, doch voor geheel andere schimmels, dan zou 't tot grootere verwarringen leiden, indien men hier naar ancienniteit te werk gaande, de schimmels van dezen auteur dien naam voortaan ging geven. Evenmin als men dus altijd naar 't principe van de prioriteit te werk gaat, doet men dat ook niet naar de ancienniteit. Over de ancienniteit vindt men geen regel in de internationale regels. Behalve Fries ⁴⁾, heb ik Persoon ^{5, 6)} nageslagen, zoowel de *Synopsis methodica fungorum* van 1801 als de *Mycologia europaea* van 1822. De werken van vele oudere auteurs zijn moeilijk in handen te krijgen.

't Geslacht *Monilia* zou b.v. al door Micheli in 't begin van de 18e eeuw genoemd zijn, maar waarschijnlijk gebruikte hij 't voor soorten van *Aspergillus* of *Penicillium*. Persoon ⁶⁾ is degeen, die behalve het

geslacht *Monilia*, de geslachten *Torula* en *Dematium* heeft bewerkt. In 1797 spreekt hij over *Torula fructigena* en sticht hierdoor 't geslacht *Torula*; in 1801 heet deze schimmel *Monilia fructigena*, al staat ze onder de sectie *Torula* en in 1822 sticht hij een nieuw geslacht *Acrosporium* voor deze vruchtrotmonilia. Dan vallen onder de geslachten *Torula* en *Dematium* soorten, die tegenwoordig in Engler nog er onder staan genoemd. Onder 't geslacht *Monilia* vallen in 1822 echter vormen, die thuis behooren onder *Aspergillus*. Daarom is de gangbare opvatting van 't geslacht *Monilia* die van Persoon van 1801. Zijn eerste soort is daar *Monilia aurea*, reeds door Gmelin ⁷⁾ in 1791 genoemd.

't Geslacht *Oidium* is ontstaan voor dezelfde vormen, die *Monilia* heeten bij Persoon en wel spreekt Link in 1801 over *Oidium aureum* en *Oidium fructigenum*. Onder *Oidium* is in 1850 een schimmel geslopen, die Fresenius ⁸⁾ op de melk vond en door hem *Oidium lactis* genoemd werd. De myceliumdraden van deze schimmel vallen uiteen in rechthoekige leedjes, die zich afronden en dan eivormig zijn; dit karakteristieke uiteenvallen is naar deze *Oidium lactis* oïdiënvorming genoemd. Daarom kan 't bezwaarlijk worden gevonden van den naam *Oidium lactis* geheel afstand te doen ter wille van den beteren naam *Oospora lactis* door Saccardo ingevoerd.

't Geslacht *Oospora* ontstond door Wallroth ⁹⁾ in 1833 en ook weder voor dezelfde vruchtrotveroorzakende *Monilia*'s; hij spreekt n.l. over *Oospora fructigena*. Ook eenige van Links *Oidiums* vindt men hieronder.

't Geslacht *Sachsia* is door Christian Bay ¹⁰⁾ voor een Amerikaansche gistachtige draadschimmel gevormd en daarna is er door Lindner ¹¹⁾ een tweede soort aan toegevoegd. Een dergelijke vorm in het zwart is gevonden door De Bary ¹²⁾ en is door hem *Dematium pullulans* genoemd, wat een twijfelachtig juiste naam is.

Onder de Noord-Amerikaansche Hyphomyceten vindt men de door mij onderzochte geslachten bewerkt door Sumstine ¹³⁾ in 1913, gerefereerd in 't eerste hoofdstuk onder § *Torula*.

In die paragraaf vindt men uitvoerig, hoe in 't geslacht *Torula Pers.* gistachtige schimmels gekomen zijn.

HOOFDSTUK I.

LITTERATUUR.

§ 1. MONILIA. PERS.

De naam *Monilia* komt reeds vroeg in de litteratuur voor; 't gebruik van de microscoop is juist begonnen; te begrijpen is 't dan ook, dat men niet nauwkeurig kan zeggen, welke vormen die oude auteurs voor zich hebben gehad.

Zoo is 't met de drie vormen, die Hill ¹⁴⁾ in 1751 opgeeft onder *Monilia*: *capitata*, *ramosa* en *divaricata*. Een aanhaling uit Hill over diens wijze van beschrijven vindt men in Sumstine ¹³⁾.

Wiggers ¹⁵⁾ (1780) heeft onder *Monilia* beschreven vormen, die in 't geslacht *Mucor* thuis hooren: *Monilia crustacea* = *Mucor crustaceus* Linn. en *Monilia Aspergillus* = *Mucor Aspergillus* Scop. Men kan dus 't geslacht *Monilia* niet *Monilia* Wiggers noemen, evenmin als *Monilia* Hill (door Fries ⁸⁾ en Preuss ¹⁶⁾ gedaan). Gmelin ⁷⁾ (1791) noemt *Monilia aurea*, die in Persoons ⁵⁾ *Synopsis* (1801) de eerste is van 't geslacht *Monilia*. In deze is de derde sectie van 't geslacht *Monilia* *Torula* genoemd en bevat de vormen *fructigena*, *herbarum* en *antennata*. Ook staan in 1801 onder *Monilia* beschreven: *M. digitata* en *M. racemosa*. In 1822 herkent Persoon de *Penicillen* uit zijn *Monilia's* en licht die er uit, o. a. de twee bovengenoemde: *Monilia digitata* wordt *Penicillium glaucum*. Wat dan onder den naam *Monilia* staan blijft zijn *Aspergillen*. De derde *Monilia* is *M. candida*, die dus een *Aspergillennatuur* heeft. Dit geslacht *Monilia* van 1822 heeft geen reden van bestaan, daar 't samenvalt met *Aspergillus*.

Onder 't geslacht *Acrosporium* vinden we in de derde sectie: *Oidium* met *A. fructigenum*, *A. laxum* en *A. aureum*. *Acrosporium laxum* is door Ehrenberg ¹⁷⁾ (1818) als *Oidium laxum* beschreven en is een vruchtrotmonilia.

In een opmerking achter *Acrosporium aureum* (waar hij geen synonymen van opgeeft) wijst Persoon op 't niet-identiek zijn van twee *aurea*. Er is nl. ook een *Trichoderma aureum* Pers. = *Sporotrichum aureum* Link, die een echte *Trichoderma* is.

Het nieuw gevormde geslacht *Acrosporium* heeft geen ingang gevonden. De Candolle erkent 't geslacht *Monilia* in den eersten vorm, die Persoon er aan gaf.

Het geslacht *Monilia* van Fries ⁸⁾ (1829) bevat 3 soorten: 1e. *M. penicillata* (In Corda als *Brianea* beschreven) met 't karakter van een *Penicillium*; 2e. *M. digitata* en 3e. *M. racemosa*, beide door Persoon in 1801 onder dien naam beschreven, doch gebracht onder *Penicillium* in 1822.

Bonorden ¹⁸⁾ (1851) geeft als definitie van *Monilia* op: struikachtig vertakte hyphen, die aan haar eindtakken ketens van ronde of ovale sporen dragen. Hieronder zijn dan twee nieuwe vormen:

1e. *Monilia candida* vormt een wollig hyphennet op rottend hout van korrelig, sneeuwwit aanzien, bestaande uit gesepteerde hyphen, die struikachtig vertakt zijn en aan haar takken eerst grootere, dan kleinere jongere, kettingachtig vereenigde, witte, eerst meer ovale, dan ronde sporen dragen. Aan de takken komen spruiten voor.

2e. *Monilia cinerea* op rotte vruchten; grauwe hyphen en onregelmatig elliptische sporen. Door dunne perpendiculaire doorsneden van de rotte kersen microscopisch te bekijken, zag hij 't mycelium, dat de kersen binnengedrongen was. 't Is mogelijk, dat Persoon deze *Monilia* ook gekend heeft en onder zijn *Monilia fructigena* rekent, want hij vindt *Monilia fructigena* behalve op peer, ook op pruim (steenvrucht, dus misschien was dit *M. cinerea*) en de kleur van *Monilia fructigena* noemt hij „cinereis”.

Woronin ¹⁹⁾ in 1900 geeft een mooie uiteenzetting van de beide *Monilia*'s: *M. fructigena* en *M. cinerea*. Zeer veel is er geschreven over deze *Monilia*'s, die 't vruchtrot veroorzaken. Er is nog een derde, die wat de afmetingen van de conidiën betreft, tusschen beide zou instaan en een specialist van abrikoos zou zijn: *Monilia laxa* (Ehrenberg 1818), Sacc. et Vogl. Deze is door Woronin niet gevonden.

Hij deed proeven op allerlei voedingsbodems met de sclerotiale vruchten gedurende drie zomers doch kreeg geen ascusvruchten. Desondanks rekent hij ze tot 't geslacht *Sclerotinia*, daar hij ze kent in vergelijking met de *Monilia*'s op Vacciniën. In 1893 sprak reeds Schröter ²⁰⁾ van *Sclerotinia fructigena* en *Sclerotinia cinerea* naar aanleiding van den sclerotiumtoestand.

Woronin's infectieproeven geven tot uitkomst, dat *Monilia cinerea* op kersebloesems gedijt en *Monilia fructigena* op appelbloesems. Tak- en bladverwelking is het gevolg van de infectie bij kerseboomen, terwijl dit verschijnsel zeldzamer is bij appelboomen. Hier zitten de bloesems trouwens aan kortloten. Zijn talrijke infectieproeven op vruchten lieten hem duidelijk 't morphologische verschil zien tusschen *Mon. cin.* en *Mon. fruct.* Bij de eerste zijn de conidiën breeder dan bij de laatste, die meer

langgerekt zijn en ook grooter. Celwandverdikkingen der conidiën vindt hij wel bij de eerste, doch nooit bij de laatste. Hij geeft op, dat *Mon. cin.* de appelschil meer zwart doet verkleuren dan *Mon. fruct. Soraue* ²¹⁾ was de eerste die 't zwarte rot, 't lederrot, ontdekte en wel neigen reinetten²²⁾ zeer tot dit rot.

Woronins vermoeden, dat de sclerotiën een langeren tijd nodig hebben om te rijpen, wordt eenige jaren later bevestigd.

In 1902 worden de apotheciën, inderdaad behoorend tot 't geslacht *Sclerotinia*, door *Norton* ⁹⁾ in de Vereenigde Staten gevonden. In 1904 zijn ze in Duitschland aangetroffen door *Aderhold* ²²⁾ en *Ruhland* op appels en op abrikozen. De eerste noemen ze *Sclerotinia fructigena* en de laatste *Sclerotinia laxa* en die van *Norton*, die ze als spiritusmateriaal kennen, *Sclerotinia cinerea*. De afmetingen der asci, der ascosporen en der conidiën verschillen. De infectieproeven met *Monilia laxa* op pruimebloesems gelukten echter deels; ze spreken van een zwakke specialisatie dezer parasiet.

In 1912 zijn er door *Westerdijk* ²³⁾ op kersenmummies apotheciën beschreven. Deze hadden asci en ascosporen van grootere afmetingen dan de vormen door *Aderhold* en *Ruhland* gevonden. De apotheciën waren echter kleiner dan die van *Sclerotinia fructigena*. Waren er in de cultuur der ascosporen conidiën gekomen, dan zouden deze meer licht hebben kunnen werpen op een Europeesche *Sclerotinia* (*cinerea* zeer waarschijnlijk.)

In 1913 verschijnt een werk van *Matheny* ²⁴⁾ over de verschillende afmetingen. In Noord-Amerika komen er veel apotheciën voor op perziken en pruimen. De afmetingen der asci uit de apotheciën van perziken komen overeen met die uit de apotheciën van kersen van *Westerdijk*. De maten der asci uit de apotheciën op pruimen naderen de afmetingen van *Scl. laxa*. Hij vindt, dat *Aderhold* en *Ruhland* weinig materiaal hadden van *Scl. laxa* en de gelukte infecties op pruimebloesems geven te denken over *Scl. laxa* als zelfstandige soort. Zijn conclusie is, dat de Amerikaansche *Sclerotinia* te brengen is tot *Sclerotinia cinerea*. ^{*)}

Wormald ²⁵⁾ vindt in 1920 op pruimen apotheciën in Engeland en uit daarbij de meening, dat deze vrij goed overeenkomen met *Scl. laxa* en met die van *Westerdijk*. Hij twijfelt aan 't bestaansrecht van *Scl. laxa*. Hij ziet de ascosporen in twee rijen in de rijpe asci liggen en geeft de maten dezer asci en ook van de asci met één rij sporen. Met de conidiëncultuur uit de ascosporen kan hij pruimebloesems infecteren; hij heeft met een echte *Monilia cinerea* te doen (15,85 bij 11,8 μ .)

^{*)} De *Monilia*, die in Amerika langen tijd *Mon. fructigena* genoemd is, heet dus ook *Mon. cinerea*.

Hij geeft op voor de grootte der conidiën van *Monilia cinerea* gemiddeld 11,5 bij 8,5 μ in den winter en 17 bij 11 μ in den zomer. De conidiën van *Mon. fructigena*, die niet kunnen overwinteren, zijn gemiddeld 20—24,5 bij 13,5 μ .

Spinks, ²⁶⁾ die beweert, dat 't zwart worden der appels afhangt van de appelsoort, wordt door W o r m a l d tegengesproken. Deze is van meening, dat de schimmelvariëteit het verschil veroorzaakt.

In 1919 en 1920 heeft W o r m a l d ^{27, 28)} namelijk een tweetal stukjes geschreven over de biologische vormen van *Mon. cinerea*. Er is een *Mon. cin.*, die bij appelboomen tak- en bladverwelking kan veroorzaken; deze noemt hij dan *Mon. cin. f. Mali* in tegenstelling met de *Mon. cin. f. Pruni*, die W o r o n i n gehad heeft. *Mon. cin. f. Pruni* maakt den appel bruin met grijze conidiënkussentjes, terwijl *Mon. cin. f. Mali* den appel zwart kleurt en geen conidiën vormt bij kunstmatige inoculatie's. De laatste veroorzaakt kanker op appelboomen en men ziet weinig appel-mummies, daar er weinig conidiën voor secundaire infecties gevormd worden.

Ook onder *Monilia fructigena* ziet hij twee variëteiten, waarvan de eene bruin rotte vruchten maakt en de andere zwart rotte.

De Amerikaansche stam van *Mon. cin.* vormt veel oxydase, zooals de *Mon. cin. f. Mali*. Op een cultuurplaat groeiende, heeft ze de eigenaardigheid de geheele plaat met conidiën te bedekken. De conidiën zijn meer verspreid dan die van *Mon. fruct.* van Europa, die ze in concentrische ringen vormt. De *Mon. cin.* van Europa geeft soms lobben, groeiende uit die concentrische ringen.

Ook ziet hij verschil in kiembuizen: de conidiën van *Mon. fruct.* vormen lange kiembuizen, waar de vertakkingen eerst later aan optreden, terwijl *Mon. cin.* spoedig vertakte kiembuizen heeft. De Amerikaansche *cin.* echter vormt weer langere kiembuizen, alvorens hieraan vertakkingen komen.

De andere verschillen tusschen *Mon. cin.* en *Mon. fruct.*, die hij opgeeft, zijn reeds bekende.

Killian ²⁹⁾ in 1921 onderscheidt ook twee rassen van *Mon. cin.*: een op zoete kers *Mon. cin. cerasi* en een op zure kers *Mon. cin. avium*. De eerste lijkt op W o r m a l d s *Mon. cin. f. Mali*.

Een Amerikaan R o b e r t s ³⁰⁾ constateert, dat van de gemummificeerde pruimen 5 0/0 na één winter apotheciën dragen en 7 0/0 van de perziken.

Ook E z e k i e l ³¹⁾ krijgt vlug apotheciën, n.l. na een half jaar bij eenige verkilde mummies, verkregen uit kunstmatig geïnoculeerde vruchten. Hij wijst op de stimuleerende werking der koude.

B o n o r d e n s *Monilia candida* (zie pag. 6) is een andere dan die door Persoon genoemd is, die een krijtwitte *Aspergillus* is. Daar echter

een dergelijke vorm nog wel eens weer *Monilia candida* is genoemd (Guéguen ³²) 1899), stelde Vuillemin voor die van Bonorden te veranderen in *Monilia Bonordenii*. Bonordens beschrijving is vergezeld van een tekening, die een mooien vertakten conidiëndrager vertoont, waarvan de takken in kettingen van conidiën overgaan. Misschien is Saccardo de eenige, die haar weergevonden heeft in een vorm op *Robinia pseudacacia* in de Mycotheca Veneta Nr. 580. Hij geeft de maat van de conidiën op als 7—8 bij 5 μ .

In 1883 schrijft Hansen in de Revue Zymotechnique van Fasbender over de physiologische eigenaardigheid ('t niet uit de cellen treden van de invertase) van een gistachtige Hyphomyceet. Deze schimmel doet hem soms aan de beschrijving van Bonorden denken en Hansen ³³) noemt haar *Monilia candida* Bonorden (pag. 16). Hij beeldt in fig. 6 een ketting van cellen af, die hem aan *Oidium fructigenum* van een tekening van Ehrenberg ³⁴) doet denken. Nu is deze tekening een zeer kleine tekening en geeft geen goeden indruk van een vruchtenmonilia weér.

Hansens *Monilia candida* wordt gevonden op versche koemest en op barsten van sappige vruchten.

In 1887 schrijft Plaut ³⁵) over een gistachtige *Monilia candida*. Hij vindt haar op hout en geeft van dit hout aan kippen en duiven te eten, die er een soort spruw in de keel van krijgen. Hij besluit, dat *Monilia candida* Bon: identiek is met de parasiet van den mensch *Oidium albicans* Robin 1853, later *Monilia albicans* (Robin) Zopf 1890 genaamd. Deze kinderspruw-schimmel is alzoo ook onder de *Monilia*'s gebracht; er zijn weinige, in cellen van 15 μ lengte uiteenvallende hyphen en talrijke giscellen. Hier zijn we dus van Bonordens *Monilia* gekomen op een menschelijk pathogene, gistachtige *Monilia*.

In 1888 komt Woronins ³⁶) mooi, uitvoerig werk uit over „Die Sklerotienkrankheit der Vaccinienbeeren”. Hij beschrijft daarin vier *Sclerotinia*'s, elk met een eigen gastheer. De *Monilia*, de conidiënvorm komt als wit poeder voor op de jonge blaadjes, op hun nerven vooral en ook op de stengeltjes, die er door omknakken. De geur dezer aangetaste plantendeelen doet denken aan bittere amandelen, ook aan reukgras (cumarinegeur). Hij zag, hoe 't de ascosporen zijn, die op de zeer jonge blaadjes en stengeljes vallen en, de epidermis doordringende met haar mycelium, de vaatbundels opzoeken. Zoo is de verspreiding 't vlugst en als de draden weer aan de oppervlakte komen, dan vormen zich daar de conidiën. Deze ontstaan rozenkransvormig en als ze van elkaar losraken, zijn ze nog verbonden door *disjunctoren*. Hij ging 't ontstaan van een disjunctor na, 't is een celluloselichaam, bestaande uit twee kegelvormige stukjes; 't langer worden is door rekking en niet door groei. Bij *Monilia fructigena* en *Monilia cinerea* zijn de disjunctoren gereduceerd; de cellwanden der conidiën doen door wederzijdsche drukkingen den ketting

conidiën verbreken. Ook hier vallen de conidiën op de stempels der bloemen en maken dan gemummificeerde vruchtjes. In 't volgend voorjaar ontstaan hieruit apotheciën. De door hem beschreven vormen in dit stuk zijn :

* *Sclerotinia baccarum* (Schröter) Wor. op *Vaccinium Myrtillus*. Hier
 Rehm
 Hier zijn de conidiën niet op de blaren, doch slechts op de stengeltjes. De conidiën zijn meer kogelvormig en de disjunctoren heel kort. In water kiemen ze niet, in pruimensap geven ze een kiembuis.

Scl. Vaccinii Wor. of *Scl. Urnula* (Weinm.) Rehm op *Vacc. vitis idaea*. Conidiën zijn 30—40 μ bij 19—25 μ . Bij 't liggen in water, ziet men ze bezaaid worden met microconidiën (2—3 μ). In pruimensap kiemen de gewone conidiën met eene kiembuis.

Scl. oxycocci Wor. op *Vacc. oxycoccus* con. 25—28 μ lang bij 17—22 μ breed. Hier vindt men ook microconidiën.

Scl. megalospora Wor. op *Vacc. uliginosum* met con. 24—30 μ , ook microconidiën aanwezig.

Aan 't eind van zijn werk kondigt hij nog enkele vondsten in verband met deze *Sclerotinia*'s aan, waar hij later de beschrijvingen uitvoerig van geven zal. B.v.: Op jonge blaren en stengels van *Prunus Padus* ziet hij welige conidiënfructificatie met karakteristieke disjunctoren. De vruchtmummietjes bedekken zich in vochtige atmosfeer met conidiën, net als kersmummies. Bij de *Vacciniën* vinden we nooit conidiën op de bessen. Ook heeft hij bij *Prunus Padus* gevonden gesteelde, rhizoidlooze apotheciën van een kleine soort *Peziza*.

De conidiënvorm van *Sclerotinia Padi* is niet anders dan *Monilia Linhartiana* Sacc. Naar deze *Monilia* spreekt men van 't type *Monilia Linhartiana*, dat conidiën met *disjunctoren* heeft.

In 1894 beschrijft Woronin ³⁷⁾ Nawaschins *Sclerotinia Ledi*, die gemummificeerde *Ledum*vruchtjes maakt. De ascosporen infecteeren de jonge blaadjes van *Vaccinium uliginosum*, waar dus de conidiënvorm op behoort. Dit is de eerste Ascomyceet, die heteröcisch is. Hij noemt haar *Sclerotinia heteroica*.

In 1895 geeft Woronin ³⁸⁾ de uitgebreider beschrijvingen van *Sclerotinia Padi* en van *Scl. Aucupariae* op *Sorbus Aucuparia*.

In 1895 vinden Went ³⁹⁾ en Prinsen Geerligse een gistachtige schimmel in Javaansche gistkoekjes. Ze noemen haar *Monilia javanica* met de opmerking: „Da die Hefe nun doch einen Namen haben muss, so wird sie wohl am Besten untergebracht in die Gattung *Monilia*, wo so viele Formen hingestellt werden, mit denen man eigentlich nicht viel zu machen weiss“. In die gistkoekjes (*ragi*) is, behalve een paar *Mucorineën*, ook een echte gist, *Saccharomyces Vordermanni*, die de nagisting veroorzaakt. *Monilia javanica* geeft minder goede esters en mag daarom bij de arakfabrikatie niet op den voorgrond treden.

In 1897 is door Delacroix ⁴⁰⁾ een *Monilia Acremonium* beschreven met zeer eenvoudige conidiëndragers. Deze zou onder de harige *Monilia*'s vallen, indien niet door Vuillemin ⁴¹⁾ op de *Penicillium*natuur gewezen was. Zij hoort in de lagere geslachten der *Penicillen* thuis, waar de sterigmen nog onduidelijk zijn; haar conidiën worden basipetaal afgesnoerd.

In 1898 vond Diedicke ⁴¹⁾ op meidoornblaren *Monilia crataegi*, die hij als herbariummateriaal vastlegde. In Sydow's *Mycotheca germanica* is Nr. 282 *Monilia crataegi* Diedicke.

De kleine sclerotiale vruchtjes heeft hij elk jaar weer begraven en na zeven jaren verkreeg hij apotheciën. Eidam ⁴²⁾ vond dezelfde ziekte in Silezië en eveneens op *Crataegus oxyacantha*. Magnus ⁴³⁾, die materiaal van Diedicke kreeg, beschrijft hoe de gemummificeerde vruchtjes vol microconidiën zijn, 3 tot 3,6 μ groot, ontstaan aan 't eind van onvertakte conidiëndragertjes. De blaren met de *Monilia*conidiën zonder disjunctoren verspreiden weer de amandelgeur. De grootte der conidiën is 15 μ bij 12,5 à 13 μ . Laubert ⁴⁴⁾ vindt de ziekte op *Crataegus grandiflora*, *C. melanocarpa*, *C. pinnatifida* en *C. nigra*.

In 1898 beschrijft Lindner ⁴⁵⁾ een nieuwe *Monilia* als witte schimmel op brood: *Monilia variabilis*. De verspreide dunwandige hyphen dragen zijdelings spruitende cellen. Hij vindt een interessante eigenschap bij dezeschimmel, n.l. de neiging tot rassensplitsing: de ondergedoken vorm is dematiumachtig en blijft na 't overenten een poos grauw, doch vormt dan plotseling op verschillende plaatsen witte vlokjes luchtmycelium. Aan de oppervlakte en in den ring vinden we torulaächtige elementen. Torulaächtige spruiting vertoont de schimmel, als de conidiën nog zittende aan de draden, reeds beginnen te spruiten. Op de mout komt een vlies van oidiumachtige cellen en in de rondzwevende vlokken zijn oidium- en dematiumachtige celvormen te vinden. Als bodemafzetting vindt hij gistachtige cellen, die eerst spruiten, doch spoedig ook kiembuizen en draden vormen. Oudere cellen krijgen dikke wanden. Zij lijkt op: *Oidium lactis*, *Torulagist*, *Saccharomyces cerevisiae*, *S. Pastorianus*, *S. ellipsoideus*, *S. exiguus*, *S. Mycoderma*, *Dematium pullulans* en *Mucorgist*. Hij onderscheidt de verschillend uitzijende kolonie's en typen:

't *a*-type vormt een drooguitziend, poederachtig dek, waarin bij 't ouder worden de poeder uit 't midden verdwijnt om daar matglanzend en iets grijsgeel van kleur te worden. Later vervloeit de gelatine;

't *b*-type vormt een „gekröse"achtig dek, dat uit sedimentcellenisolatie ontstaan is en een kraakbeenig aanzien heeft. Deze gaat aan de randen spoedig over in 't *a*-type, doch door bijtijdsche overenting (elke veertien dagen) kan men dit type in stand houden;

't *c*-type is dematiumachtig;

't *d*-type is matgrauw met veel torulaächtige elementen.

Wat de gisting betreft, is er een zwakke gisting in mout: 1.4 gew.

proc. alkohol in vijf maanden. Zij vergist dextrose, fructose, trehalose, galactose, rietsuiker, maltose, raffinose en dextrine.

Lindner ⁴⁶⁾ schrijft later, dat de schimmel in zijn verzameling afgestorven is; hij laat van Král uit Praag haar opnieuw komen. Het verwondert hem, dat de eigenschap om droge, meelige lagen van sporen te vormen onderwijl verloren blijkt te zijn gegaan. Uit andere eigenschappen is 't hem toch gebleken, dat hij met dezelfde schimmel te doen heeft. Achteraan in deze paragraaf vindt men haar weer genoemd.

Op blaren van *Cydonia vulgaris* zijn er ook *Moniliaconidiën* gevonden. Prillieux ⁴⁷⁾ dacht met *Monilia Linhartiana* te doen te hebben, die als *Ovularia necans* Pass. beschreven is op *Mespilus germanica* en op *Cydonia vulgaris*. In 1899 echter wijst Schellenberg ⁴⁸⁾ er op, dat *Sclerotinia Cydoniae* (met *Monilia Cydoniae* dus) uitsluitend op *Cydonia vulgaris* voorkomt en dat ze niet op *Mespilus germanica* groeien kan. De beschimmelde blaren hebben de karakteristieke geur; in de blaren ziet hij een stroma van groote, dunwandige cellen, waaruit de bolvormige conidiën, groot 7—12 μ , te voorschijn komen. Dit stromatisch weefsel is noch bij *Scl. Padi*, noch bij *Scl. Aucupariae*, maar wel bij *Scl. Vaccinii*. Over microconidiën spreekt hij niet.

In 1901 beschrijft Went ⁴⁹⁾ een technische schimmel van Java, n.l. een oranje schimmel, die de *Arachiszaden* versuikert en daardoor de ontjomkoekjes oplevert. Hij heeft haar geïdentificeerd met *Monilia sitophila* (Mont.) Sacc. en gaat na welke koolhydraten in verband met welke stikstofbron de schimmel verkiest. Het is een belangrijk onderzoek over de enzymen van *Monilia sitophila*. De oranje tint is te danken aan een carotine. Ester wordt er gevormd, doch te weinig om voordeel af te werpen voor distillatie in 't groot. Alkoholvorming is er, als er zuurstofgebrek is. Deze oranje schimmel komt in Europa op brood voor, kan dan zelfs epidemisch optreden, b.v. in Frankrijk in de jaren '42 en '43. Montagne ⁵⁰⁾ gaf in 1843 een korte beschrijving en een aardige teekening onder den naam *Penicillium sitophilum*. Hij geeft de sporengrootte op, die overeenkomt met de tegenwoordige. Tevens is zij in dienzelfden tijd beschreven als *Oidium aurantiacum* door L'éveillé en die naam is toen aangenomen. In 1871 komt zij weer talrijk voor in de Parijsche militaire bakkerijen en er wordt druk over geschreven door Decaisne ⁵¹⁾ en de Claubry ⁵²⁾, die zegt rood beschimmeld brood al in 1831 in handen te hebben gehad. In Duitschland is ze in 1917 door Murtfeldt ⁵³⁾ op roggebrood gevonden; de sporen hingen in de bewaarplaats van 't brood en nadat deze ruimte van sporen gezuiverd was, beschimmelde 't brood ook niet meer. Hij zag sterke koolzuur- en alkoholvorming. In 1919 vond Herter ⁵⁴⁾ haar in Berlijn en hij wees op 't niet-voorkomen van de schimmel in Rabenhorst. Maar zij staat in Abt. 8 van Rabenhorst pag. 47 als *Oospora lupuli* (Matth. et

Lott). Zij is n.l. in Engeland op hop gevonden en genoemd *Oidium lupuli*.

Hertenoemt haar *Oospora aurantiaca* (Lév.) en geeft als synonymen op *Oidium aurantiacum* Lév. en *Monilia aurantiaca* Hert., waarschijnlijk niet wetende, dat er een *Monilia aurantiaca* Peck et Sacc. bestaat (Sacc. deel X pag. 516).

In 1902 publiceeren Oudemans⁵⁵⁾ en Koning hunne schimmel-isolatie's uit humusgrond van 't Spaanderswoud in de nabijheid van Bussum. Ze vinden er *Monilia Acremonium* Delacroix met vertakte conidiëndragers, die volgens Vuillemin¹⁾ (en terecht) afwijkt van die van Delacroix⁴⁰⁾. De conidiën van die van Delacroix zijn korter en teer aan de einden. Die van hen zou een echte *Scopulariopsis* zijn en moeten heeten *Scopulariopsis Oudemansii* Vuillemin. Verdere *Monilia*'s, die zij opgeven, zijn: *Monilia geophila*, *M. humicola* en *M. Koningii*. Ze herkennen dikwijls 't mycelium van *Monilia geophila*, doch ze verkregen slechts tweemaal conidiën er aan. Van *Monilia humicola* zijn de citroenvormige einden der conidiën typeerend, doch de donkergroene kleur, die de cultuur langzamerhand krijgt, is niet te verwachten bij een *Monilia*. In Noord-Amerika isoleert Waksman⁵⁶⁾ uit de aarde, behalve een *Monilia sitophila*, een waarschijnlijke *Monilia humicola* Oudemans. Hij geeft van de conidiën op: geel tot groen en $2,7-5,8 \mu$ bij $2,4-3,6 \mu$ groot. Zijn teekening lijkt veel op *Cladosporium*, die echter 2-cellig is. De 1-cellige sporen van *Cladosporium* kunnen citroenvormige einden hebben en gelijken dan zeer op *Moniliaconidiën*. De conidiëndragers van *Cladosporium* zijn mooi vertakt. Verwant met *Cladosporium* is *Hormodendron*, die 1-cellige sporen heeft. Mijn grond-isolatie's brachten nooit *Monilia humicola* op, dus kan ik geen verder oordeel uitspreken.

Monilia Koningii Oud. et Koning vormt lichtbruine kogelvormige conidiën in lange kettingen aan korte, iets kolfvormige conidiëndragers. Vuillemin¹⁾ herkent hem als identiek te zijn met Bainiers⁵⁷⁾ *Scopulariopsis rufulus* 1907. De sporen worden basipetaal afgesnoerd, zooals bij *Penicillium*. Vuillemin vond dezen vorm ook eenige keeren uit den grond. *Monilia Koningii* of *Scop. rufulus* moet nu heeten *Scopulariopsis Koningii* (Oud. et Koning) Vuill. en is 't type van 't geslacht *Scopulariopsis*.

Ook Dale⁵⁸⁾ in 1914 beschouwt *Monilia Koningii* identiek met een van Bainiers *Penicillen*, al noemt ze mijns inziens niet de juiste, n.l. *Pen. brevicaula*. Vuillemin heeft zeker de rechte identificatie.

Schellenberg⁵⁹⁾ publiceert in 1907 een werk over *Sclerotinia Mespili* en *Scl. Ariae* en vergelijkt hen met *Sclerotinia Cydoniae* Schell. en ook met *Scl. Padi* Wor. en *Scl. Aucupariae* Wor. *Scler. Mespili* komt op *Mespilus germanica* voor, *Scler. Ariae* op *Sorbus Aria*. De grootte der conidiën van *Scl. Mespili* is $15-18-20 \mu$.

In 1909 is door Burri⁶⁰⁾ en Staub eene gistachtige schimmel op

kaas, die zwarte vlekken op de korst veroorzaken kan, *Monilia nigra* genoemd. Er zijn weinig hyphen, alles gistcellen. Naast kogelv. cellen van 3—4 μ , zijn er langwerpige van 10—16 μ lengte. De schimmel kan een weinig gisten. Dematium zouden zij haar moeten noemen, daar ze zwart wordt, doch omdat ze geen Dematium kennen, die gist, noemen zij haar Monilia.

In 1909 maakt Castellani bekend de *bronchomoniliasis*, die hij vindt op Ceylon. Maar ook in de Soedan zijn er Monilia's beschreven door Chalmers ⁶¹⁾ en MacDonald. Castellani's ⁶²⁾ diagnose voor 't geslacht Monilia is mycologisch juist, indien er niet bij komt 't fysiologisch onderscheidingskenmerk, dat 't geslacht Monilia glucose volkomen vergist in tegenstelling met 't geslacht Oidium, dat glucose niet volkomen vergisten kan en geen gas produceert. Van medisch standpunt bekeken is dit een practische onderscheiding. De meest voorkomende Monilia in de bronchiën is *M. tropicalis*. Andere zijn *M. Krusei*, *M. macedoniensis* (1917), *M. metalondinensis* enz. Al vond hij geen asci, toch spreekt hij ook van *Endomyces tropicalis*. Deze alle zijn gistachtige Hyphomyceten en kunnen feitelijk als conidiënvormen van Endomyceten beschouwd worden.

In 1911 't werk van Vuillemin ¹⁾ over 't geslacht Monilia. Hij geeft eerst een duidelijk overzicht van de Monilia's, die Persoon beschrijft in zijn verschillende werken. In 1822 houdt Persoon alleen in 't geslacht Monilia de vormen, die beantwoorden aan de diagnose van 't geslacht *Aspergillus Micheli* 1729, Link 1791. Vuillemin noemt *Monilia candida* Bonorden (nec Persoon nec Guéguen) *Monilia Bonordenii* Vuillemin. Prototype van 't geslacht Monilia is *Monilia aurea* Gmelin, doch als geslachtstype is *Monilia fructigena* te nemen, daar hier meer van bekend is. Er zijn geen echte conidiën, maar thallosporen en wel blastosporen, die basifugaal ontstaan. Ze onderscheiden zich van de Blastomyceten, die steeds spruiten, doordat haar sporen kiembuizen vormen kunnen. Bij de Monilia's behooren niet die Fungi imperfecti, die zich door oidiën (arthrosporen) voortplanten. Dat zijn vormen van 't geslacht *Oospora*, dat zich tot alle fantaisie leent (!) en waaronder staan *Oospora Alquieri* Delacr. en *Oospora Opoixi* Delacr., die beide moeten heeten *Monilia Alquierii* en *Monilia Opoixii*. Hij heeft bezwaren tegen 't brengen van Penicillen onder Monilia, zooals *Mon. fimicola* Cost. et Matr. 1894, *M. Acremonium* Delacr. 1897, *M. candida* Guéguen, *M. Acremonium* Oud. et Koning 1902, *M. Koningii* Oud. 1902, *M. Arnoldi* Mangin et Pat. 1908, want ze hebben alle echte conidiën, die basipetaal ontstaan. Reeds Persoon in 1822 scheidde ze af van de Aspergillen. Ze hooren thuis in de lagere geslachten der familie der Penicillen, die nog geen duidelijke basidiforme sporendragers of phialiden hebben.

Catenularia fuliginea Saito 1904 is hier niet ver vandaan, meen ik uit

Vuillemin te mogen opmaken. Zij verschilt van *Catenularia atra* Grove, want deze heeft oidien.

Acmosporium staat naast *Scopulariopsis* voor *Melanospora acremonioides* (Harz 1871). Harz stelt zijn *Melanospora* of *Monospora acremonioides* gelijk aan *Papulaspora aspergilliformis* Eidam 1883; Eidamia noemt hij 't geslacht. Constantin zegt Harzia. Hier zijn micro- en macrosporen (*Ceratostoma* en *Melanospora gibbelliana*). Tot zoover Vuillemin.

In 1913 schrijft W. Daszewska ⁶³⁾ over 't verteren van cellulose door schimmels, die ze uit den grond isoleert. Er onder bevindt zich ééne *Monilia*: *Monilia grisea* uit een diepte van 80 cm. geïsoleerd. 't Mycelium is donkerbruin, de luchthyphen vereenigen zich tot vaten en ze zijn vertakt, gesepteerd en hebben een diameter van 4 μ . De gemiddelde afstand der septen is 22 μ . Aan hun top laten de draden ronde lichte oidiosporen los met een afmeting van 6—10 μ doorsnede. De teekening geeft 't beeld weer van een heel eenvoudige *Monilia*.

In 1913 't stuk van Sumstine, dat men besproken vindt onder § *Torula* in dit hoofdstuk.

Uit een autoreferaat van Takahashi ⁶⁴⁾ in 1913 ziet men, dat er in Japan in ruime mate *Monilia*'s te vinden zijn. *Sclerotinia cinerea* op abrikozebloesem, *Prunus Mume* en *P. tomentosa* en op kersen en abrikozen. *Scl. fructigena* zeer algemeen op appels en peren, ook op kwee, kers, abrikoos, perzik, pruim, *Prunus Mume*, enz. Op een dooden tak van abrikoos werden ineens bosjes conidiën gevormd, wat bewijst, dat de schimmel onder sommige omstandigheden in staat is de takverwelking van abrikoos te veroorzaken. In Japan geen *Scl. laxa* bekend. *Scl. fructigena* en *Scl. cinerea* zijn er slechts in conidiëntoestand gezien. In 't stuk worden een tweetal typische *Sclerotinia*ziekten op vruchtboomen in Hokkaido beschreven. De eerste (geen naam) heeft conidiën met disjunctoren, ze zijn citroenvormig 10,5—16,5 μ lang bij 7,5—12 μ breed en de disjunctoren zijn 2 μ lang. De bovenste zieke blaren rond de bloemtrosjes tasten de bloemstengels aan, daarna worden de bloempjes zelf aangetast, zoodat ze verwelken en afvallen. De rijpe vruchten worden nooit aangetast, ook mislukken de infectieproeven. De tweede is *Sclerotinia Kusanoi* P. Henn., als conidienvorm gevonden op *Prunus Pseudocerasus*, kers en *Pirus spectabilis*. Appelbloesem wordt door deze nooit aangetast. In 1909 vond hij apothecien op mummies van kersen en Japansche kersen. De schimmel tast jonge loten en blaren aan, maar 't meest de jonge vruchten, die bruin worden en conidiën dragen. De conidiën zijn poederachtig wit verspreid, ook op de jonge takken en blaren, op de mummies soms kleine kussentjes. De conidiën hebben goed ontwikkelde spoelvormige disjunctoren, zelf zijn ze citroenvormig 7—12 bij 10,5—16,5 μ . Op cultuurmedia groeien de ascosporen goed uit, ze vormen conidiën en microconidiën. De conidiën ontstaan niet aan

duidelijke conidiëndragers, evenmin als bij de eerste van Takahashi.

In 1917 is de laatste inzending in Sydows Mycotheca Germanica van *Monilia aurea* Gm. uit de Sachs. Schweiz van rottende stammen. Ze staat onder nr. 1738, terwijl nr. 1739 ook *Monilia aurea* Gm. is van 1910 uit Brandenburg van rottende boomstompen.

In 1918 beschrijft C. A. Browne ⁶⁵⁾ in „The deterioration of raw cane sugar” twee *Monilia*'s, die hij geïsoleerd heeft van suiker en genoemd heeft *Monilia nigra* en *Monilia fusca*, daar ze donker zijn. *Monilia nigra* Browne ziet eerst wit, wordt later zwart, doch er worden door knopvorming vele witte gistcelletjes gevormd, naast de reeksen zwarte conidiën. De rietsuiker wordt matig geïnverteerd. *Monilia fusca* ziet bruingroen inplaats van zwart en verschilt verder van *Monilia nigra* Browne doordat zij langere hyphen vormt en een geringere neiging vertoont om secundaire kettingen van donkere conidiën te maken. Er is in een lichten graad gasontwikkeling en ook een uitgesproken estervorming. Ze kan sterker invertieren dan *Monilia nigra* Br. en op sterkere concentratie's groeien, al is 't niet op de sterkste.

In 1919—1920 schrijft Frau Paula Demelius ⁶⁶⁾ haar Form und Farbe der *Monilia candida* Bon. Saccardo's maat van zijn *Monilia candida*, die in de Mycotheca veneta is, vindt zij slechts geldig voor de grootste conidiën, zij vond ze gemiddeld 5—6 bij 2,5 μ en de citroenvormige zelfs zijn ook smal. Ook karakteristieke citroen- tot kogelvormige conidiën (7—9, 6 bij 6 μ groot) vindt zij op herbariummateriaal van Cava: Fungi Longobardiae exsiccati (Nr. 194). Deze zit op gelatine en groeit niet in kussentjes, maar vormt een gelijkmatig dun dek; de conidiënkettingen zijn onvertakt. Zij schrijft als Lindau dezen vorm slechts kent, dan heeft hij gelijk dien Oospora te willen noemen. Zij ziet *Monilia candida* aldoor in andere kleuren en is 't met Harz eens, dat op gelatine een zwartbruin pigment afgescheiden wordt. Ze heeft een bruinroode variatie opgevangen, die ze *Monilia candida* forma *fusca* noemt. Eene andere heet *Monilia candida* forma *avellanea* en bezit opgeblazen conidiëndragers en sterigmen (welke beschrijving meer aan *Penicillium* dan aan *Monilia* denken doet). *Monilia* Koningii houdt ze voor *Monilia candida* met afwijkende kleur; ze heeft haar zelf gevonden en vermoedt, dat zij de eenige is, die haar na 1902 (Koning) weergevonden heeft. Zij wil den naam van *Monilia candida* Bon. wijzigen in *Monilia versicolor* forma *candida*.

In 1920 verschijnt er een stuk van Wormald ⁶⁷⁾ over *Sclerotinia Mespili* Schell., die hij voor 't eerst in Engeland vindt in April en Mei van dat jaar. De gemiddelde maat der conidiën is 19,3 bij 17,1 μ en de disjunctoren zijn gewoonlijk 6—9 μ lang. De cultures leveren geen conidiën op, wel microconidiën. 't Mycelium, verkregen van doode bloemen, die aan den boom hingen van 't vorige jaar, gaf dezelfde cultuur als de

conidiën van de blaren gaven. De apotheciën verkreeg hij niet.

In de Vereenigde Staten zijn door Dana ⁶⁸⁾ in 1921 nog een paar *Sclerotinia*'s beschreven, wier conidiënvormen echte citroenvormige *Moniliaconidiën* zijn. Er zijn geen dichotome conidiëndragers, ze zijn onvertakt zooals bij *Monilia aurea*. Bij *Sclerotinia demissa* Dana kunnen de generatieve hyphen zich later gaan vertakken en dragen dan aan elken tak een ketting van conidiën. *Sclerotinia demissa* komt voor op *Prunus demissa*; de conidiën zijn klein 8,5 bij 6 μ . *Sclerotinia gregaria* Dana komt op *Amelanchier cusickii* voor en heeft meer kogelvormige conidiën, die zich echter niet ontwikkelen in cultuur. Ze zijn 5—13 μ en hier zijn ook microconidiën. Bij beide soorten komen in 't voorjaar uit de mummievruchtjes de apotheciën te voorschijn.

W. Teichmann ⁶⁹⁾ onderzoekt nader de rassensplitsing van *Monilia variabilis* Lindner. Lindners streepcultures komen bij haar steeds op 't zelfde neer: eerst een wollig aanzien en dan als er fructificatie optreedt een „gekröse”achtig aanzien; de rand blijft echter steeds wollig. De schimmel wint terrein door een groei van krachtige steriele luchthyphen en daarna eerst ziet zij fructificatie optreden. Dan is 't uiterlijk glanzend; doch na een maand is ook dit verdwenen en de schimmel ziet bruin. Ze zag de gelatine na vijf of zes maanden pas vervloeien. Het is haar gelukt binnen zekere grenzen den vorm van *Monilia variabilis* te beheerschen. De myceliumvorm is de gunstige vorm; de gistvorm is de ongunstige. De grootte der cellen is van 6—150 μ lengte bij 2—7,2 μ dikte; de gistcelvorm is meestal elliptisch en wel 2 μ dik en kan bij de kieming tot 8 μ opzwellen. Ze wijst er nog op, dat ze in tegenstelling met Lindner ⁴⁵⁾ vindt, dat de fructificatie niet in de lucht plaats heeft, maar dat de draden in de hangende druppels weer gaan onderduiken om de gistconidiën en oïdiën te vormen. Ook ziet ze de mogelijkheid, dat Lindner reeds een afwijkend ras van zijn oorspronkelijken stam geïsoleerd heeft, zoodat zij dan aldoor te doen zou hebben met eene al door Lindner doorgevoerde mutatie van zijn *Monilia variabilis*. 't Kan dan zijn, dat na vele jaren in deze schimmel een terugslag zal optreden.

Zij ziet geen groot verschil in 't gistingsvermogen van den gist- en den myceliumvorm; beide geven over de 4 0/0 alkohol na 44 dagen. In overeenstemming met Miyake vindt ze, dat zetmeel niet versuikerd kan worden, wat vreemd is in verband met den uitstekenden groei op brood.

Kluyver ⁷⁰⁾ vindt in tegenstelling met Lindner wel vergisting van d-mannose en geen vergisting van galactose en lactose.

§ 2. OIDIUM. LINK.

't Geslacht *Oidium* is door Link ⁷¹⁾ in 1809 genoemd. Behalve *Oidium aureum* noemt hij ook *Oidium fructigenum* en een paar, die juister *Torula* heeten; n.l. *Oidium chartarum* (als *Torula chartara* afgebeeld

in Corda ⁷²⁾ en *Oidium subramosum*. Ook noemt hij een paar, die later Oospora genoemd zijn en ten slotte beschrijft hij *Oidium monilioides*, de meeldauw van Gramineëen. Voor de conidiënvormen der meeldauwen of Erysibaceae is door Saccardo 't geslacht gereserveerd. Met Engler kunnen we dan als basis voor 't geslacht 't volgende aannemen: *Oidium* heeft lange hyphen en haustoriën, waarmee op de levende plantendeelen geparasyteerd wordt. De Monilia's dooden eerst met haar enzymen de levende plantendeelen en bewonen dan deze doode lichamen. Terwijl men de Monilia's gemakkelijk in cultuur krijgen kan, is 't tot nog toe met de meeldauwen niet gelukt. De conidiën zijn eivormig en worden basipetaal afgesnoerd; de eerste is meestal de grootste. 't Zijn groote conidiën: 25—35 μ en soms 40—45 μ zelfs.

Fries ⁴⁾ gebruikt 't geslacht *Oidium* voor *Oidium aureum*, *O. fructigenum*, meeldauwen, enz. Hij zegt, dat er geen verschil bestaat tusschen *Oidium*, *Monilia* en *Torula*; lette men slechts op een goed observeerder als Corda. ⁷²⁾

In de „Beiträge” van Fresenius ³⁾ van 1850 komt een *Oidium lactis* voor. Deze schimmel vormt een vel van wit mycelium over de melk en bestaat uit eenvoudige draden, die licht uiteenvallen in meestal rechthoekige leedjes, de oidiën. Spontaan kan de geheele schimmelmassa in die oidiën overgaan. Deze voortplantingswijze is oidiënvorming genoemd naar 't voorkomen bij *Oidium lactis* (de melkeischimmel). Ze is een echte saprophyt en heeft geen eigenschappen gemeen met de eerst genoemde Oidiën.

Reess ⁷³⁾ heeft vastgesteld, dat *Oidium lactis* verschillende vormen heeft, doch dat *Mucor* en *Penicillium* niet erbij hooren. (1870)

Vooraf Brefeld heeft bij meerdere Agaricineëen oidiumachtige conidiënvormingen gevonden, daarom wordt wel gedacht, dat ook *Oidium lactis* een conidiënvorm van een hogere schimmel zou zijn.

In de Carlsberg van 1879 vinden we in een stuk van Hansen ⁷⁵⁾ een uitvoerige beschrijving van *Oidium lactis* Fres. Door een stoot op de microscopiseertafel kan de schimmel in rijen van oidiën uiteenvallen. De myceliumdraden zijn gesepteerd en vertakt, meestal komt een zijtak onder een septum te voorschijn. In dit stuk wijst hij op verkeerde beschouwingen van Haberlandt en Cienskowski om *Oidium lactis* in verband te brengen met andere schimmelvormingen. Ook De Bary en Brefeld deden onderzoekingen met *O. lactis*. Abnormale afsnoeringen van conidiën krijgt Hansen door 't lang laten staan in een vochtige kamer. Ook kan er oogenschoonlijk endogene sporenvorming optreden, door 't binnengroeien van een jonge draad in een oude cel (Klöcker en Schiöning). In melk vormt zij geen melkzuurgisting, wat wel eens gedacht wordt. In mout en in dextrosegistwater kan de schimmel sporen alcohol vormen. Brefeld ⁷⁴⁾ krijgt 't zelfde resultaat,

Hansen ³³⁾ ziet eerst na verloop van vijf of zeven dagen, dat er alcohol gevormd is, respectievelijk in mout en in dextrose. Een uitgesproken koolzuurvorming ziet hij nooit. Een weinig gisting heeft er ook plaats in maltose, saccharose en in lactose.

In Saccardo IV (1886) treffen we de schimmel als *Oospora lactis* (Fres.) aan. De oidiën zijn 20—21 μ bij 5—6 μ en van cilindrisch kunnen ze eivormig zijn en ook rond.

Volgens Lang ⁷⁶⁾ en Freudenreich kan *O. lactis* in melksuikeroplossing en in dextroseoplossing tot 1 vol. 0/0 alcohol vormen. Ze zou de caseïne kunnen peptoniseeren. In de brouwerijen kan men haar op de mout en op de vaten en leidingen vinden. Zelfs kan de persgist er door geïnfecteerd worden. Temperatuurgrenzen voor den groei op mout zijn 0,05 C. en 37,5 C. en voor de vliesvorming op dezelfde vloeistof iets lager 36,5—37,5 C.

Lindner ⁷⁷⁾ vindt in de brouwerij een tusschenvorm tusschen gisten en *Oidium lactis*, waarvan hij een teamenhang vermoedt met hogere vormen. Behalve dat de draden in over 't algemeen onregelmatige oidiën uiteenvallen, kunnen de cellen spruiten in moutdruppeltjes. Ze vormt op mout behalve een vlies, ook een sterken ring. Van een merkbare gisting kan men niet spreken. Ze heet *Oidium pullulans* Lindner 1898 of *Oospora pullulans* (Lindner) Lindau. Lindner sprak van nov. sp. ad interim. Wichmann (in Lafar. Techn. Mykologie Bd. IV pg. 345) zou *Oidium pullulans* tot *Monilia* willen rekenen. Hij is ook degene, die pleit voor den ouden naam *Oidium lactis* terwille van 't begrip oidiën-vorming.

In 1907 behandelt een werk van Hutchison ⁷⁸⁾ de verschillende lagen in een schimmelkolonie van *Oidium lactis*, gegroeid op een moutoplossing. De kolonie vertoont ringen door de afwisseling van licht en donker. Hij maakt doorsneden door de kolonie en beschrijft de ligging der verschillende conidiën. De gewone maat der conidiën is 4,5 bij 3 μ . In een andere laag zijn ze 6 bij 4 μ en dan zijn er ook nog reuzencellen van 9 bij 8 μ .

In 1909 zijn er door Weigmann ⁷⁹⁾ en Wolff eenige vormen in de melk gevonden, die een gelijkenis vertoonen met *Oidium pullulans*. *Oidium moniliaforme* Weigm. et Wolff wijkt af van *O. pullulans*, doordat zij op mout geen ring kan vormen, maar zich hoog optrekt aan den glaswand. Er zijn zijdelingsche spruitingen aan de hyphen, 't geen de schimmel tot 't geslacht *Monilia* zou kunnen brengen. 't Uiteenvallen in oidiën en 't gemis aan gistingsvermogen doen hen besluiten haar tot 't geslacht *Oidium* te brengen met den soortnaam *moniliaforme*. Op melk krijgt de cultuur na vier dagen een breeden ring, die zich dan tot een dik wit vlies vergroot. Dit vlies is niet als bij *Monilia* tot een mycelium uitgegroeid, maar bestaat uit losse in elkaar gevlochten elementen van

dezelfde soort. Er is nog een tweede *Oidium moniliaforme*, waarvan 't vlies op mout veel plooien vertoont, „gekräuselt” is. *Oidium nubilum* Weigm. et Wolff heeft meer 't *Oidium* karakter. Opvallend is de kleurlooze, vochtig glanzende, nevelige kolonie op gelatine, daar vandaan de naam *nubilum*. De draden hebben een eigenaardigen topgroei. Ze houden 't niet voor waarschijnlijk, dat de draden geheel in oidiën uiteenvallen, omdat de zigzaglijnen van oidiën in hun oog haar ontstaan te danken zouden kunnen hebben aan dicht bij elkaar liggende gistachtige cellen, welker spruiten tegen elkaar aan komen. De oidiën zijn 10—18 μ lang bij 5—7 μ breed; de gistachtige cellen 7,5 μ rond en de peervormige meten 18 bij 12,5 μ . *Oidium gracile* Weigm. et Wolff ligt vast op gelatinecultures met mooie waaivormige uitloopers, is daarom *gracile* genoemd. Er is een intense knoflookgeur; arseen kon niet aangetoond worden, wel sporen phosphorzuur. Deze heeft meer oidiënachtige cellen, geen spruitende cellen. De oidiën zijn 12,5 bij 2,5 μ ; op pruimenmoes kunnen ze tot 90 μ groot worden. Met betrekking tot den topgroei zeggen ze, dat men denken kan, dat er spruiting van een gistachtig lid plaats heeft of dat de draad na zijn groei eenige cellen afzet. Zij nemen liever 't laatste aan, wat dan de schimmel tot de Oidiën brengt. Geen dezer Oidiën kunnen in mout gisting opwekken.

In 1910 bespreekt Mazé⁸⁰⁾ de kaasbereiding en daaruit eenige Oidiën. Hij vermoedt, dat onder den naam *Oidium lactis* misschien verschillende vormen doorgaan.

Hij heeft nuttige kaasschimmels geïsoleerd: *Oidium camemberti*, *O. farinosum*, *O. humi* en *O. tenuis*. *Oidium camemberti* groeit in een zuur milieu en voldoet daarom zeer goed aan 't doel van de kaasbereiding; zoodra de melk alkalisch is geworden, houdt de werking van *O. camemberti* op. 't Is een melkferment. De melksuiker wordt omgezet tot melkzuur en dit wordt weer ontleed. *Penicillium* zet de melksuiker vlugger om dan de Oidiën 't doen, doch de Oidiën geven 't voordeel, dat ze de caseïne en de vetten niet aantasten. *Oidium farinosum* werkt in een neutraal of zwak alkalisch milieu; deze kan in 't kaasbedrijf *O. camemberti* vervangen; zij is zeldzamer. *Oidium humi* groeit eveneens op zoete bodems. Men kan in aarde en water deze schimmel vaak aantreffen. *Oidium tenuis* vindt men vooral in de boter. De diameter van deze *Oidium* is ongeveer tweemaal zoo klein als van de vorige; hier 4 μ en bij de vorige 7—9 μ .

Krzemicki⁸¹⁾ in 1913 schrijft over een *Oidium*soort, die een aroma vormt en die hij in water vond. Zij ontwikkelt zich goed in moutextract en geeft een sterke vruchtaetherachtige geur, waarom zij dan ook *Oidium suaveolens* genoemd is. De cellen zijn 12 bij 6 μ , ook 16,8 bij 4,6 μ en ook 12 bij 3 μ . Dan zijn er nog reuzencellen van 36 bij 12 μ en 50 bij 10 μ en verder ovale van 12 bij 7 μ en geheel

ronde cellen van $8,4 \mu$. Ze zijn dus grooter dan *Oidium lactis* cellen, echter kleiner dan *Oidium Ludwigii* Hansen.

Physiologische onderzoekingen deed hij ook. n.l. temperatuurgrenzen bepalen en groei op verschillende bodems vergelijken met die van *Sachsia suaveolens* Lindner en *Oidium lactis*. Hij rekent haar tot de Oidiën en wil haar vlak voor *Oidium lactis* geplaatst zien. Proeven met verschillende suikers gaven 't resultaat, dat de sterkste geur verkregen werd in rietsuikeroplossing. De schimmel zou te gebruiken zijn om alcoholvrije dranken te bereiden. In mout maakt zij 0,3 à 0,4 % alcohol. — Een morphologische eigenaardigheid zijn nog trosvormige uitgroeiingen, die misschien door voedingsgebrek ontstaan zijn.

Een stuk van Erwin Schnell ³²⁾ in 1912 wijst er op, hoe 't komt, dat verschillende onderzoekers met *Oidium lactis* verschillende uitkomsten verkregen. Er zijn vele vormen van *Oidium lactis*. 't Zelfde vermoeden had reeds Mazé. Een plakkerig aanzien krijgt die *O. lactis*, die spoedig geheel in oidiën uiteenvalt. Een ander ziet er hariger uit, zoodat men in de habitus reeds verschillen bespeurt. Sommige vallen niet geheel uiteen, maar vormen alleen oidiën aan de einden der draden en er zijn er, die spaarzaam oidiën vormen. Soms kan er een taai schimmeldek gevormd worden, zoodat men met de platinanaald er met moeite draden af kan halen. Ook is er verschil in de vervloeiing der gelatine; bij enkele ziet men dit eerst na maanden gebeuren.

In 't laatste geval kan 't zijn, dat 't enzym door honger afgescheiden wordt, doch anders vermoedt hij, dat *Oidium lactis* 't tryptisch enzym levend afscheidt. De tryptische enzymen breken af tot amidozuren. De leucaseïne vindt hij onveranderd, maar de zure caseïne wordt wel veranderd. Er zijn lipasen (hij zag gestold vet op den bodem van een schaal langzamerhand doorschijnend worden en verdwijnen) en ook een katalase; maar *O. lactis* scheidt geen diastase af. Al kan hij een zwakke alcoholvorming constateeren, uitgesproken koolzuurvorming ziet hij niet. Hij brengt in eere 't oude begrip, dat *O. lactis* zuur zou vormen. Wel wordt dit zuur opgebruikt, waardoor ook de nieuwere onderzoekers, die er op wezen, dat *O. lactis* juist een zuurverteerder is, gelijk hebben. Op levende vruchten (aardappels, augurken en pruimen) kunnen de verschillende *O. lactis* groeien, niet alleen doordat ze 't eiwit afbreken, doch ook doordat ze de celwanden doorboren kunnen. Zijn de vruchten slechts grondig schoongemaakt met water en zeep, dan groeit de schimmel er niet op, wel als hij de vruchten gedurende vier en twintig uur blootgesteld heeft aan formalinedampen. Rustende cultuurgist wordt gedood door *O. lactis* en de werkzame wordt in haar gisting belemmerd.

Sumstine ¹³⁾ in zijn Studies van 1913 noemt als soorttype van *Oidium* Link de *Trichoderma aureum* Pers. Hij betitelt haar *Oidium*

aureum (Pers.) Link. De *Trichoderma aureum* Pers. is een echte *Trichoderma*, zie Persoon in 't begin van § *Monilia* en dus niet identiek met *Oidium aureum* Link. De laatste is identiek met *Monilia aurea* (Persoon 1801), die heet *Monilia aurea* Gm. (zie pag. 5).

Ook in de medische litteratuur komt men den naam *Oidium* tegen. In een stuk van Chalmers ³³⁾ en Archibald in 1915 stuit men op pag. 18 op de zinsnede, dat *Oidium* Link 1809 beschouwd werd als een geslacht, waartoe parasitaire fungi van den mensch behoorden, doch dat dit een dwaling is en dat dit geslacht te houden is voor soorten uit de familie der *Erysiphaceae*, die slechts parasitair zijn op planten. Slaan we nu echter 't handboek van Castellani ⁶²⁾ en Chalmers van 1919 op, dan vinden we: Genus *Oidium* Link 1809, emendavit Pinoy; met de opmerking, dat Pinoy 't genus veranderd heeft, zoodat 't nu menselijke parasieten bevat. Er volgen dan *Oidium lactis* Link 1809, *Oidium rotundatum* Cast. 1911, *O. asteroides* Cast. 1914 en *O. matalense* Cast 1915. We hebben een pathogeen ras van *O. lactis*, door Linossier in gevallen van bronchitis gevonden. *O. rotundatum* geeft een wormvormigen geeligen groei en vervloeit gelatine, soms na maanden en soms gaat deze eigenschap verloren. Er is geen of weinig gisting in glucose. *O. rotundatum* en *O. asteroides* zouden zuur in glucose vormen. In 1920 schrijft Linossier ³⁴⁾ over *O. lactis* in verband met vitaminen. Er zijn schimmels, die vitaminen noodig hebben voor haren groei en andere, die ze zelf maken en tot deze laatste behoort *O. lactis*.

§ 3. OOSPORA. WALLR.

't Geslacht *Oospora* is 't eerst genoemd door Wallroth ⁹⁾ in 1833. Men vindt hier *Monilia fructigena* onder den naam van *Oospora candida* en *Monilia laxa* als *Oospora laxa*. *Oospora virescens* Wallr. (syn. *Oidium virescens* Link) is een vorm, dien men bij Saccardo en Lindau nog onder *Oospora* vindt; ze groeit op afgevallen blaren, takken en wortels. *Oospora Uredinis* Wallr. (syn. *Oidium Uredinis* Link) staat ook nog onder *Oospora*, doch is een onbestemde vorm. Een paar van Wallroth's *Oospora*'s zijn naar 't geslacht *Torula* gebracht: *Oospora fuliginosa* en *Oospora subramosa*. In Engler lezen we, dat 't geslacht *Oospora* te onderscheiden is van de geslachten *Monilia* en *Oidium* door 't bezit van korte hyphen. In Rabenhorst wordt er vooral gewezen op de dragers: *Oospora* heeft conidiën of oidiën in ketens op korte, niet scherp afgezette dragers, terwijl *Monilia* goed te onderscheiden conidiëndragers heeft. Overgangen van *Monilia* naar *Oospora* kunnen er zijn; zoo vindt Lindau, dat *Monilia candida* zich meer aansluit bij *Oospora variabilis* (*Monilia variabilis* Lindner wordt door hem *O. var.* genoemd) dan bij de *Monilia*'s. In Engler en Rabenhorst vinden we ook

Oospora lactis (Fres.) Sacc., doch daar de meeste litteratuur haar *Oidium lactis* noemt, besprak ik alle litteratuur van *Oospora lactis* in § *Oidium*. Nog een daar reeds genoemde *Oidium* behoort te heeten *Oospora* en wel *Oospora pullulans* (Lindner) Lindau.

Oospora suaveolens (Lindner) Lindau is *Sachsia suaveolens* Lindner, die om haar eigenschap van spruitconidiën te kunnen vormen, niet afgescheiden behoeft te worden van de *Oospora*'s. De bewerking door Lindau is van 1907, hij kende dus *Oidium suaveolens* Krzemecki 1913 nog niet.

In Engler staan, behalve *Oospora lactis* onder *Oospora* genoemd *O. alba*, *O. pedicellata*, *O. farinacea* en *O. subrosea* op takken; *O. candidula* op blaren en paddestoelen; *O. crustacea* en *O. equina* op dierlijke resten; *O. virescens* op blaren en *O. Betae* op bieten; *O. destructor* op larven. *Oospora scabies* geeft de schurft op aardappels. In de nabijheid staat de dierlijk pathogene *Oospora porriginis* (Mont. et Berk.) Sacc. synonym van *Achorion Schoenleinii* (Rem.). *Oospora scabies* Thaxter heeft als synonym *Streptothrix chromogenus* Gasperini en ook *Actinomycetes scabies* (Thaxter) Güssow. In Rabenhorst vindt men de *Actinomyceten* als aanhangsel van 't geslacht *Oospora* en wel in aansluiting met een groepje *Oospora*'s, die door Krüger in suiker gevonden zijn. Er zijn draden en er zijn kleine leedjes, maar de diameter is veel geringer dan men bij *Oospora* gewend is. Ze vormen een overgang naar de bacteriën.

In de medische litteratuur vindt men *Oospora canina* Sabrazès 1893, de favusschimmel van honden. De naam zou beter zijn *Nocardia*, ook naar Sabouraud's laatste meening. *Nocardia* is een van de geslachten der *Actinomyceten*. Andere zijn *Actinomyces* en *Discomyces* of *Cohnistreptothrix*. Vuillemin noemt deze schimmels *Microsiphoneeën* om haar dunne draden. De echte schimmels, die huidziekten veroorzaken, worden tot één groote familie gebracht, de *Dermatophyten*. In hoeverre deze *Dermatophyten* samenhangen met *Oospora* is lastig uit te maken, daar ze uit heterogene geslachten samengesteld zijn. Enkele mogen in cultuur overgaan tot oidiënvorming, daarbij hebben ze echter andere fructificatievormen. De oidiënvorming wordt trouwens bij uiteenlopende geslachten waargenomen onder de *Mucorineeën* en *Basidiomyceten*. Langeron in zijn „Les Oosporoses” schrijft, dat de namen *Oospora* en *Oosporose* beter uit de medische litteratuur geschrapt moeten worden. Ze hooren thuis in de geslachten *Nocardia* en *Cohnistreptothrix*. Men doet goed deze kwestie te regelen, daar zuurresistente organismen uit de groep van de tuberculose ook hun plaats in de nomenclatuur komen innemen. 't Geslacht *Oospora* in Rabenhorst bevat vele vormen en ze zijn, zooals in Saccardo, verdeeld naar de kleur der conidiën.

In 1897 geeft Delacroix ⁴⁰⁾ beschrijvingen en teekeningen van twee *Oospora*'s: *O. Opoixi* en *O. Alquieri*, die door Vuillemin ¹⁾

genoemd worden *Monilia Opoixii* (Delacr.) en *Monilia Alquierii* (Delacr.). In de laatste zie ik niet 't karakter van een *Monilia*.

Oospora variabilis (Lindner) Lindau heeft Dale ⁵³⁾ uit den grond (zwarte aarde) geïsoleerd en beschreven als een karakteristieke ondergedoken witte kolonie met lange stralende takken op gelatine. De oudere cultures worden donkerbruin of grijs, soms bijna zwart. Er is weinig of geen luchtmycelium, zoodat de cultures een nat glanzend uiterlijk hebben op elk medium. Hierna volgt een microscopische beschrijving aan de hand van teekeningen. Veel van haar schimmel doet mij denken aan *Dematium pullulans* De By et Löw.

In de *Mycotheca Germanica* van H. et P. Sydow is Nr. 1741 *Oospora marchica* Sydow n. sp. met weinig mycelium en conidiën van 5—8 bij 1—1,5 μ groot. Ze komt voor op de doode bladsteeltjes van *Robinia pseudacacia* als krijtwitte vlekjes en is ingezonden op 3 Febr. 1918.

Herter ⁵⁴⁾ en Fornet schrijven in 1919 over *Oospora variabilis*, die zij op brood *) vonden. Behalve de meelachtig bestoven neerliggende korstvormen, die later geelgrauw glanzend of natwollig worden, hadden zij ook bij 't isoleeren gistachtige, matte of glanzende, witte tot geele kolonie's, die microscopisch 't meest op *Torula* gelijken. Soms groeien ze als een vlies en lijken dan microscopisch op *Mycoderma*. 't Microscopische beeld luidt: mycelium kleurloos, torulaachtige conidiën aan de korte cellen; leden van de hyphen cilindrisch en 10—20 bij 2—3 μ groot; conidiën kogelvormig tot ellipsoïdisch 2—3 μ breed en dikwijls met vetdruppels. Ook zij hebben de veranderlijkheid en de neiging tot rassensplitsing van de schimmel opgemerkt. In § *Monilia* is 't stuk van Lindner van 1898 besproken (pag. 11).

In 't zelfde stuk schrijven ze over *Oospora aurantiaca* (= *Oidium aurantiacum* Lév.). Deze komt zelden voor op brood en is dan ineens epidemisch. De uitvoerige litteratuur over deze schimmel vindt men in § *Monilia* van dit hoofdstuk en wel onder 't stuk van Went van 1901 over *Monilia sitophila* (pag. 12).

Over *Oospora crustacea* (Bull.) las ik een artikel van Biourge ⁵⁵⁾ uit de C. R. van 1919. De schimmel komt als roode plekken voor op kaas en werd door Bulliard in 1782 als *Mucor crustaceus* beschreven. Link beschrijft haar als *Oidium rubens* in 1816 en Saccardo brengt haar in 1883 tot *Oospora*. Biourge ontdekt de arsenikgeur op gelatine. Hierdoor komt ze in de groep van *Penicillium anomalum* van Corda; ook 't macroscopisch uiterlijk op schalen en in buizen met gelatine doet daar aan denken. Ze is dan *Penicillium brevicaulis* Sacc. of beter *Scopulariopsis brevicaulis* of ten slotte *Acaulium anomalum* Sopp. De sterigmen

*) Op gegiste gebakjes en op suikerhoudende beschuit is uitsluitend *Oospora variabilis* te vinden in den beginne.

zijn echter weinig ontwikkeld. Hij vindt haar om haar psysiologische eigenschappen geen Oospora, maar hij voegt er aan toe, dat ze op de grens staat. De conidiën zijn 6—8 μ groot en rijk aan oliedruppels.

Hier wil ik even de bespreking van 't geslacht *Sachsia* Bay tusschenlasschen. In Engler is het als volgt opgenomen: hyphen kruipend, hyaline. Door verval der takken ontstaan oidiën en door uitspruiting daaraan gistconidiën. Dit geslacht lijkt veel op *Mycoderma*, waarvan het zich echter onderscheidt door 't voorhanden zijn van 't typische mycelium. 't Mycelium gelijkt op dat van *Dematium*, doch 't is altijd wit. 't Bestaansrecht van dit geslacht is niet buiten twijfel. De soorten zijn *Sachsia albicans* Bay en *Sachsia suaveolens* Lindner.

Bay ¹⁰⁾ vond in 1894 in Iowa op de oppervlakte van sputum, dat was blijven staan, een sierlijk mycelium. Hij wijst op 't belangrijke van de reformatorische beweging, die van Hansen is uitgegaan om de physiologie de grootste rol te laten spelen bij de bepaling van een soort. Deze schimmel past niet in de *Fumago*, *Dematium* of *Monilia* groep. Er is een echt mycelium en er zijn gistachtige cellen, doch geen omzetting van suiker in alcohol. De cellen herinneren in vorm aan *Monilia*; 't verschil is, dat er geen gisting optreedt. De lengte van de ondergedoken myceliumdraden is 10—20 μ en de breedte 2—8 μ ; aan de oppervlakte groeien 50—200 μ lange bij 6—10 μ breede draden. Ovale cellen zijn 0,6—4 μ bij 0,5—3,5 μ , deze kunnen spruiten of kiemen met een kiembuis.

Sachsia suaveolens Lindner doet in een druppelcultuur net als *Oidium lactis*; bij een geringen stoot vallen de draden in duizend, langgestrekte, meest spruitende cellen uiteen. In oude cultures kunnen ook enkele groengeverfde draden optreden. Soms veel vetkorreltjes in de draden. Lindner ¹¹⁾ vond de schimmel in de brouwerij en gaf haar dezen voorloopigen naam. De ondergedoken draden groeien zoo goed, dat spoedig alle mout verandert in schimmelmassa. Er is sterke gisting en ook kan zij verslijming in verschillende suikersoorten veroorzaken. Er is een aangename geur. In Rabenhorst staat deze schimmel onder den naam *Oospora suaveolens*.

§ 4. TOLURA. PERS.

't Geslacht *Torula* is door Persoon ³⁶⁾ gebruikt in 1797 voor *Monilia fructigena*. Ook komt er toen een *Torula herbarum* voor. 't Begrip *Torula* dateert dus al van de 18e eeuw en is als zoodanig altijd een bepaald begrip gebleven, n.l. 't sporuleeren van schimmels, zoodat ze er als een paarsnoer komen uit te zien. In 1801 in Persoon's Synopsis komen de *Torula*'s slechts voor als een ondergroep van 't geslacht *Monilia*. In 1822 is 't weer een zelfstandig geslacht, dan heet 't te zijn een

verspreide, dunne korst en draden eenvoudig kort. In Fries Syst. Myc. komen de *Torula*'s als zoodanig voor.

In Engler is de definitie: liggende hyphen; conidiëndragende takken zeer kort of nauwelijks van de conidiën verschillend; conidiën in kettingen gevormd, ze laten alleen of in verband met elkaar los, ze zijn ééncellig, donker tot zwart, kogelvormig tot langwerpig, glad of ruw. 't Zijn saprophyten op alle mogelijke substraten. Dit geslacht is in twee secties verdeeld: I. *Eutorula* Sacc. met gladde conidiën en II. *Trachytora* Sacc. met ruwe conidiën.

Gaan we nu na voor welke schimmels de naam *Torula* in den loop der tijden gebruikt is. Turpin noemt in 1838 *Saccharomyces cerevisiae*: *Torula cerevisiae*. Hiermede sluipt de naam *Torula* in bij de gisttechnici. Dan hebben we nog Cohn, die de rozenkransvormige bacterieënkettingen van *Micrococcus Torula* noemt. Pasteur in 1862 voert onder de gisten 't begrip *Torula* in voor gisten met zwakke alkoholvorming, hierbij stelt hij niet vast of ze sporen vormen al dan niet. Hansen ongeveer in 1888, noemt *Saccharomyces*achtige gistcellen, die *geen* endosporen vormen (dat is voor hem 't criterium) en geen typische schimmelvegetatie hebben, *Torula*. Hansen's *Torula*'s kunnen dan verschillende graden van alkoholproductie vertoonen. Hij was de meening toegedaan, dat vele *Torula*'s eens zullen blijken bij ver uit elkaar liggende geslachten in 't systeem thuis te hooren.

Hij vond de *Torula*'s overal, onder meer in de aarde en aan de bijen.

In het stuk van Sumstine ¹³⁾ in 1913, reeds terloops aangehaald, is een nieuw geslacht *Toruloidea* genoemd. Alvorens hier meer van te zeggen, zal ik bij het begin van het stuk beginnen. Hij wijst op de Moniade definitie van Hill, die zooals ook de latere bewerkingen van Persoon, hem doen besluiten, dat *Monilia* bij *Aspergilles* en *Penicillium* behoort. Hij spreekt over de drie oude soorten, die ook in Fries staan. Den naam *Acrosporium* gebruikt hij voor den conidiënvorm van de meeldauwen. De vruchtenmonilia's noemt hij *Oospora* (ook *M. Linhartiana* heet *Oospora Linhartiana*) en daar staat *Monilia candida* Bon. als *Oospora Arthuri*, omdat er al een *O. candida* Wallr. is (welke een twijfelachtig andere vorm is dan *O. fructigena* Wallr.). Het geslacht *Oidium* gebruikt hij ook nog, zooals ik reeds aanhaalde achterin § *Oidium*. *Oidium lactis* komt in een nieuw geslacht *Oosporoidea*. Het andere nieuwe geslacht, dat van *Oospora* afgescheiden is, is *Toruloidea* met zijn fijnere structuur, minder ontwikkeld mycelium en veel kleinere conidiëndragers. Van *Torula* is het afgescheiden om de lichte conidiën. *Oospora candidula* heet hier *Toruloidea candidula*. Nog een paar andere geslachten van de *Oosporae* komen ter sprake: *Polyscytalum* en *Geotrichum*; ze loopen niet erg uiteen; ze hebben dobbelsteenvormige tot rechthoekige conidiën. Het geslacht *Geotrichum* heeft duidelijke sporendragers.

In Engler vinden we onder de licht- en de donkersporige de hier volgende geslachten aan elkander gelijk staan.

Mucedineeën		Dematieeën
Monilia	boompjesvorm	Hormodendron
Oospora	kettingen vormend	Torula
Sachsia	myceliën in oidiën uiteenvallend en zijdelingsche gistspruitingen	Dematium

We zullen het geslacht *Dematium* hier dus eveneens bespreken. *Dematium* Pers. (naar Englers diagnose) heeft kruipende hyphen, weinig ontwikkeld of veldjes vormend. Conidiëndragers rechtop, onvertakt of spaarzaam vertakt, gesepteerd, zijdelings conidienkettingen dragend. Conidien kogelvormig of eivormig, soms door korte tusschenstukken verbonden, ééncellig, donker. Of *Dematium pullulans* De By et Löw hiertoe behoort is de vraag.

In Engler staan onder *Dematium* de soorten van Persoon. De diagnose van *Dematium*, die we bij Persoon ⁶⁾ zelf in 1822 vinden luidt als volgt: draden nogal stevig en zeer veel gebundeld (eenvoudig of weinig vertakt), rechtop, bezet met ronde of ovale sporen, verspreid in series, ten laatste in een korst half vervloeiende (pg. 13). Hier gebruikt hij 't woord „concatenate” niet voor de sporen, maar zegt wel in „series”. Dus in opeenvolging ontstaan de sporen. Naar deze definitie kan *Dematium pullulans* De By et Löw tot dit geslacht gerekend worden. Behalve de afbeelding van *Dematium hispidulum* Pers., waar de conidiën in kettingen zijdelings van den conidiëndrager worden afgesnoerd en waar de uiterste conidie de grootste is, is er een duidelijke tekening van Massee ³⁷⁾. *Dematium vinosum* Massee n.sp. vormt uitgebreide plekken van een chocoladekleur. De steriele hyphen kruipen, zijn kleurloos, gesepteerd en dragen hier en daar rechte, vertakte, gesepteerde conidiëndragers. De conidiën vormen kettingen, aan 't eind van den drager, ze zijn kort cilindrisch, de einden zijn afgeknot (tonvormige conidiën) roodbruin, 10—12—8 μ . Op vochtig, gegomd papier. Ze beginnen met zuiver witte wasachtige vlekken. De conidiën krijgen eerst kleur, als ze geheel uitgegroeid zijn. Dit zou een echte *Dematium* zijn. (Zie fig. 31).

De Bary ¹²⁾ beschrijft een veel voorkomende schimmel, die gistachtig spruit, zoowel uit 't mycelium als uit de sporen. Gisting veroorzaakt ze echter niet. Hij laat haar aansluiten aan de Dematieeën, respectievelijk Sphaeriaceeën en geeft haar den provisorischen naam van *Dematium pullulans*. Nader bewerkt wordt zij door Löw ³⁸⁾, die haar dien naam laat behouden. De afsnoering van gistachtige celletjes, zooals ook bij *Exoascus*, is hier belangrijk. De jonge ellipsvormige cellen met dunnen wand zijn 7 μ lang bij 3—4 μ breed. Bij de kieming verdeelen de cellen zich zeer typisch in tweeën, waarvan er één lang wordt, de topcel. De kleine gistcelletjes, die aan de draden ontstaan, laten er na hun afvallen, kleine verhevenheidjes achter, waar weer nieuwe gevormd kunnen

worden. De losse celletjes gaan spruiten, doch blijven tot ten hoogste zes bij elkaar, nooit lange gistkettingen. De gistcel kan meerdere insnoeringen krijgen, zulke weinig-cellige (2—6) kettingen meten 10—20 μ bij 5 μ en zijn donker gekleurd. Hij ziet ook cellen in de draden groeien, die daarin uiteenvallen. Worden de gistconidiën, die van de draden loslaten, in een versch voedingsmilieu gebracht, dan kiemen ze uit tot een mycelium, terwijl we te voren zagen, dat ze spruiten, als ze in de oude oplossing gelaten worden.

In Saccardo 18 pg. 577 vinden we een geheel witte Cladosporium (Dematium) Chodati Nechitsch. Deze gistachtige schimmel door Nechitsch ⁸⁹⁾ in rijstferment gevonden, kan sterk gisten. Saccardo voegt in een opmerking erbij, dat zij liever te plaatsen zou zijn onder de Oosporae.

Schouten ⁹⁰⁾ kreeg uit een kolonie van Dematium pullulans, gegroeid uit ééne cel, door isolatie van weer ééne cel, een mycelium, dat nooit gistconidiën geeft. Een normale, wat oudere cultuur ziet er vuilroze uit met zwarte plekken er in. Van uit die plekken, als de cultuur drie tot vier maanden oud was, isoleerde hij ronde zoowel als langwerpige cellen. Uit een dier laatste cellen kwam eens de te voren genoemde myceliumvorm, die slechts steriel mycelium bleef. Hij zegt dus, dat 't niet van 't milieu afhankelijk is of we gistspruiting of myceliumvorming zien optreden, maar van de geïsoleerde cel.

HOOFDSTUK II.

EIGEN WAARNEMINGEN.

ONDERSCHEIDINGSMETHODEN.

I. De morphologische.

Macroscoptisch. Alle schimmels zette ik op moutextractagar (korteidshalve moutagar genoemd.) Van denzelfden leeftijd worden zij dan vergeleken :

1e naar haar uiterlijk, dat harig of slijmig zijn kan ;

2e naar haar kleur.

Het beeld op dezen bodem heeft hoofdzakelijk gediend als basis voor de beschrijvingen. Het moutextract heeft een suikergehalte van ongeveer 3 %; er is 2 % agar-agar in.

Microscopisch. Eveneens baseer ik hierbij mijn beschrijvingen op cultures van moutagarbodems. 't Best kan men de verschillende vormen vinden in cultures van ongeveer drie weken oud, die ik dan ook ter vergelijking nateekende op duizendmalige vergrooting. Ook nam ik maten en daar de conidiën geen groote variatiebreedte hebben, kon ik volstaan met 't gemiddelde van 25 of 50 stuks. Soms noodzaken de sterk uiteenlopende conidiën me meerdere gemiddelde maten op te geven.

In hangende druppels van moutoplossing of van zeer dunne moutgelatine zag ik 't kiemen der conidiën, die in vele gevallen tot vorming van conidiën leidde. Dit is van belang om te zien of er conidiëndragers zijn. De vorming van endogene sporen probeerde ik te krijgen op dunne plakjes wortel (methode Guilliermond ⁹¹), die ik liet steriliseeren op dekglasjes, gelegen in een Petrischaal met een schijf filtreerpapier er onder. Vóór 't gebruik maakte ik dan een voorwerpsglas met een glasring steriel en entte op een plakje wortel (*Daucus Carota*) de schimmel; dit bereide dekglasje kon ik op den ring hangen.

Bij gebrek aan versch materiaal moest ik mijn toevlucht nemen tot herbariummateriaal.

II. De physiologische.

1e. *Het nagaan van den groei op gemengde bodems.*

Ik bestudeerde de schimmels dan op moutgelatine; soms op kersgelatine om te zien of ze de zure gelatine beter vervloeien kunnen. Behalve, dat ze de moutgelatine vervloeien, kunnen ze dit soms de moutagar doen, wat slechts te zien is door een golvend dek, dat de schimmel dan op de moutagar vormt. Soms kan 't schimmeldek zoo taai zijn, dat men er met de entnaald met moeite een stuk afhaalt.

Andere agarbodems, die ik gebruikte, waren kersagar en bouillon — pepton (Chassaing) — saccharoseagar, die beide een geheel ander karakter dragen dan de zoete moutager.

Om de werking op cellulose na te gaan nam ik agar met minerale zouten en snippers filtreerpapier *) of wel moutagarbodems, waaruit een reep filtreerpapier stak. Bereikte ik hier goede resultaten mee, dan probeerde ik de schimmel te laten groeien op een schijf filtreerpapier, waarover ik gesteriliseerd water met minerale zouten goot. Ook nam ik gistwater om 't filtreerpapier te bevochtigen, daar dit een goede stikstofbron is. Als de schimmel op de celluloseagar groeit, weet men nog niet of de agar niet als voeding dient: daarom is de schijf papier een betere contrôle, hoewel ook de groei hierop te danken kan zijn aan de verontreinigingen (b.v. de houtstof) in 't filtreerpapier. Om te weten of de schimmel de cellulose verteren kan, moet men acht geven of de vezels rafelig worden.

Arme bodems zijn: 1e. agar met slechts minerale zouten en 2e. aftreksel van aarde met agar. Men gebruikt arme bodems dikwijls in de hoop fructificatieorganen te verkrijgen. Men kan dan b.v. zoo te werk gaan, dat men een kleinere schaal in een grootere Pétrischaal plaatst en dan in de binnenste den rijkeren bodem giet en er buiten den armen. Op den overgang naar dien armen bodem, kan de schimmel dan peritheciën vormen. Bij *Monilia sitophila* leidde deze methode toch niet tot de vorming van rijpe peritheciën.

Voor zetmeelbodems nam ik aardappelenstukjes en droog gesteriliseerd brood in Erlenmeijerkolfjes en rijst.

Het brood overgoot ik met steriel water of met kers- of pruimagar.

De cultures op wortel zijn belangrijke cultures voor de onderscheiding.

Ook op gesteriliserde takken bereikte ik goede resultaten. De gebruikte takken waren van verschillende Acersoorten.

Zet ik de schimmels op uitwendig schoongemaakte vruchten, dan ga ik hierdoor na in hoeverre ze op een levend substraat in staat zijn te groeien.

0,25 % $\text{NH}_4 \text{NO}_3$, 0,02 % Mg SO_4 en $\text{K}_2 \text{H PO}_4$ en 1 % filtreerpapier.

Behalve op al deze vaste voedingsbodems ging ik den groei ook vervolgen op vloeibare bodems. De beste voor deze schimmels is moutextract (suikergehalte 5 %). Hierop kan een vlies gevormd worden, waarvan ik naging :

- 1e. de snelheid van vorming,
- 2e. den aard er van (dun eivlies of dik vel),
- 3e. de mogelijkheid van 't vormen van een tweede vlies, als 't eerste ondergedoken is.

Om haar melkzuurvormend vermogen na te gaan, werden ze op melk gezet.

Op gesteriliseerd sap van roode sinaasappelen zette ik eenige schimmels om te zien of de kleur door het mycelium opgenomen werd. Gekleurd mycelium kreeg ik ook een enkelen keer te zien in de cultures op tak; dit was bruingroen.

2e. *Het nagaan van de gasvorming op suikers.*

Gebruikt men dure suikers, dan is de voordeeligste methode de „Kleingärmethode” van Lindner ⁷⁷⁾ *). Hierbij gebruikt men voorwerps-glaasjes met een holte er in geslepen, die gevuld wordt met de gist in de gistingstvloeistof, waarna men er voorzichtig een dekglasje overschuift, zonder dat er een luchtbel in achterblijft. Men moet een voldoende hoeveelheid vloeistof hebben, ook liefst niet te veel. Indien dit toch het geval is, dan zuigt men af met een steriel filtreerpapier. Het moet n.l. volkomen droog zijn rond om het dekglasje, dan kan men de randjes afsluiten met vaseline. Heeft nu de gist de suiker uit de vloeistof vergist tot alcohol en koolzuur, dan ziet men dit laatste als kleine gasbelletjes onder het dekglasje. Dat ze uit koolzuur bestaan, is aan te toonen door met een pipet voorzichtig natron- of kaliloog er onder te brengen, waarop de koolzuurbelletjes slinken tot een kleine rest. Door het flambeeren van voorwerpsglas en dekglas werkt men met steriel materiaal. Lindner werkt voor de snelheid met de suikers op de volgende wijze : de glaasjes zijn zooveel in aantal als hij suikers wil beproeven op ééne gist; ze zijn alle gevuld met de gist in gistwater en dan doet hij er de droge suiker bij. Zoo werkt hij dus wel vlug en is zeker, dat de suiker niet omgezet is bij 't hooge steriliseeren, doch volkomen steriel is het niet. De proef gaat echter niet langer door dan 24 uur. De suikers heeft hij eerst zuiver laten uitkristalliseeren. Toen ik deze methode volgde, controleerde ik na afloop van de proef microscopisch 't geheele praeparaat en vond nooit verontreiniging. 't Bezwaar tegen deze methode vindt men meerdere malen geuit en ook ik had dezelfde stoornis in de proeven, dat de

*) Becritiseerd door Kluyster ⁷⁰⁾, Will en Klöcker.

koolzuurbelletjes niet gevormd werden. Waarschijnlijk is er bij zwak gistende schimmels te weinig koolzuur gevormd om in gasblaasjes afgescheiden te worden. Ook is 't voor mijn schimmels een overwegend bezwaar, dat er geen lucht bij is.

Daarom bevond ik mij 't best bij een methode, beschreven door Burri ⁶⁰⁾ en Staub. Ook hier een eenvoudig toestel: een reageerbuisje aan beide kanten open en aan 't eene einde door een kurk afgesloten en aan 't andere einde door een watteprop.

Zoo worden ze gesteriliseerd. Door de watteprop er af te nemen, vul ik de buis met ± 5 c.M³. gesmolten agar en sluit weer. De agar wordt een stijf zuiltje boven de kurk en door even de kurk er af te lichten, is 't zuiltje beweeglijk. Ik neem de kurk er af en giet aan dien kant een 5 c.M.³ gistingsvloeistof, klaar voor de proef, in de buis. Terwijl ik dit doe, zakt 't agarzuiltje een weinig en daarom moet ik snel de kurk weer er op zetten en 't buisje weer in normalen stand brengen. 't Buisje bekijkende, ziet men dan, van onder af: op de kurk de vloeistof volgen, dan een kolommetje lucht en daarboven de agarzuil, die nog een derde deel der buis boven zich heeft om te stijgen, eer zij tegen de watteprop komt (fig. 1). De snelheid van 't stijgen hangt af van 't vergistingsvermogen der schimmel.

Burri en Staub vullen de buis met vloeistof aan den anderen kant, doch daar ik dat eerst ook gedaan heb, kan ik melden, dat ik de door mij beschreven werkwijze handiger vond.

Na afloop der proef controleer ik de gistingsvloeistof op verontreiniging. 't Kwam bij mij voor, dat de proef vijf dagen duurde. Ook moet men door omkeering van 't buisje zien of de agarzuil nog goed aan 't glas sluit; is er lucht kunnen ontsnappen, dan is de proef natuurlijk ongeldig.

Een derde methode, waarmee ik ook werkte is die van 't gisten in 't gistingskolfje naar Einhorn (eigenlijk Schrötter), waarop we een schaalverdeeling hebben op 't gesloten been. Mijn kolfje heeft twee evenwijdige beenen, een nadeel, daar dat de gevormde koolzuur te licht naar 't open been (dat in 't midden bolvormig verwijd is) laat diffundeeren. Professor Kluyver was zoo vriendelijk mij op te geven, wat de voordeeligste stand is voor zulk een gistingkolfje: de hoek, die de beenen maken, moet dan ongeveer 45° zijn. Ik liet dit niet maken, daar ik de proeven met de Burri-buisjes geslaagd kon noemen. 't Einhornkolfje vereischt ongeveer tweemaal zooveel vloeistof als 't Burri-buisje. De kleine hoeveelheid lucht, die ik dikwijls boven in 't gesloten been van 't Einhornkolfje laat, leek mij bespoedigend te werken, hoewel ze niet noodzakelijk is. De proef in 't Einhornkolfje kan men niet langer dan 2×24 uur laten duren, terwijl ik de Burribuisjes een week kan laten staan.

De door mij gebruikte suikers zijn glucose, saccharose, raffinose, maltose

en lactose, waar ik 4 % oplossingen van maakte. Ook 't vergisten van dextrine ging ik soms na. K l u y v e r s ⁷⁰⁾ eerste regel over 't vergisten, dat wanneer glucose vergist wordt, ook fructose en mannose vergist worden, kon ik niet verificeeren, daar ik niet met fructose en mannose gewerkt heb. Op zijn tweeden gistingsregel, dat, waar saccharose vergist wordt, ook raffinose vergist kan worden, vond ik als eerste uitzondering *Monilia candida* en als tweede *Monilia tropicalis*. Zijn derden regel, dat gisten, die lactose vergisten, dit maltose niet doen, beschouw ik als opgaanden.

3e. *Temperatuurs- en vochtigheidsomstandigheden.*

De temperatuur, waarbij de cultures gelaten werden, was de kamertemperatuur: 15° of 16° C., 's zomers $\pm$ 18° C. Direct zonlicht werd vermeden om te sterke temperatuurstijgingen te verhinderen. Ook de versch geënte cultures bracht ik niet in een thermostaat van hoogere temperatuur. Voor de gistingsproeven moest ik de toestelletjes in de thermostaat van 32° plaatsen. Bij 22° bleken ze niet vlug genoeg te verlopen.

Bij de temperatuur van ongeveer 17° C. heeft men de goede verhouding van mycelium en conidiën. Bij lagere temperaturen ziet men rijkelijker myceliumvorming en bij hoogere temperatuur (b.v. 25°) heeft men slechts conidiën bij vele soorten.

In ons land is de vochtigheid gunstig voor de schimmels, ook de voedingsbodems blijven in goede conditie. Maakt men de bodems, b.v. 't brood te nat, dan kan de schimmel niet goed groeien, ze verdrinkt dan. Is de atmosfeer te vochtig, dan groeien de schimmels voor ons doel al te hard. Zoo ook moest W e n t ⁴⁹⁾ zijn proeven met *Monilia sitophila* in Holland voortzetten, daar ze in Indië niet te houden waren.

Vochtigheid is een vereischte voor 't vinden van schimmels in de vrije natuur. Mijn proefschrift verliep in een jaar, dat zich door bijzondere droogte kenmerkte, daardoor vond ik geen *Torula*'s en *Oospora*'s op rottend hout.

Isolaties uit den grond hebben geen vormen van belang voor mijn onderzoek opgeleverd. Ik nam zandgrond van verschillende diepte en trok dit af met koud gesteriliseerd water. Verschillende verdunningen van dit water mengde ik met kers- of moutagar, ook met moutgelatine. Deze mengsels werden in Pétrischalen gegoten. 't Was opmerkelijk zoo weinig als 't aftreksel van den Baarnschen zandgrond op een plaat te voorschijn deed komen.

BESCHRIJVINGEN VAN DE ONDERZOCHE SOORTEN.

§ a. *Monilia*. Gmelin. Persoon 1801, emend. Saccardo 1880.

E n g l e r s definitie: hyphen rechtop, vertakt, dikwijls dichte velden

vormend, zelden los, op vele plaatsen conidiëndragende takken uitzendende. Conidiën tamelijk groot, in kettingen gevormd, hyaline of levendig gekleurd, ei- of citroenvormig.

Ik begin met de soort, waarop ik mij wat *Monilia* aangaat, baseer en daarop volgen de volgens mij verwante soorten.

1. *Monilia aurea* Gmelin is mij bekend uit herbariummateriaal Nrs. 1738 en 1739 Mycotheca Germanica van Sydow. 't Zijn mooi oranjebruine conidiën, langwerpig van vorm en gelijkend op citroenen. Zij ontstaan aan eenvoudige conidiëndragers (niet of weinig vertakt) in kettingen. Ze meten 22,5 bij 11 μ . Om den vorm der conidiën en haar ontstaan in kettingen aan dragers, draagt deze den naam *Monilia* terecht. Het is een eenvoudig type, ook is ze geen parasiet. Ze is harig en wordt gevonden op rottend hout (zie fig. 2).

2. *Monilia crataegi* Diedicke is parasitair op meidoornblaren en vormt sclerotiën in de meidoornvruchtjes. Behalve, dat ik haar kende uit Sydows Mycotheca Nr. 282, vond ik haar in Juni 1922 ook op meidoorns in Baarn. Ik vond de conidiën volkomen gelijk aan die uit 't herbarium en poogde ze in cultuur te krijgen. De blaren met de lichtbruine conidiënstrepes langs hun nerven gaven een amandelgeur. Deze conidiën hebben geen cultures opgeleverd; bedroevend was ook 't geringe materiaal. Vanuit de vruchtjes te isoleeren geeft van zelf sprekend weinig kans, als men ziet, hoe vol ze met microconidiën zijn, die niet kiemkrachtig blijken. In de blaren ziet men een stroma van groote cellen, die de conidiën afsnoeren. Deze zijn, wat van een *Monilia* te verwachten is, citroenvormig en meten 13 bij 11 μ (zie fig. 3). De mummievruchtjes vond ik kleiner dan de gezonde vruchtjes en hun bruin sponsachtig weefsel is omhuld door een stevig wit vlies. 't Sponsachtige weefsel wordt gevormd door de microconidiën.

3. *Sclerotinia demissa* Dana van *Prunus demissa* uit de V. S. is in de collectie van 't C. B. in cultuur. 't Is een dergelijke parasiet als *Monilia crataegi*. De conidiën hebben ook hier geen disjunctoren; ze zijn kleiner van afmeting: 8,5 bij 6 μ . De citroenvormige conidiën ontstaan in kettingen aan onvertakte conidiëndragers. Wel kunnen de generatieve hyphen zich later gaan vertakken en dan aan elken tak een ketting van conidiën vormen. De conidiën zijn een wit poeder en worden zonder moeite rijkelijk in cultuur gevormd: op mout, op aardappel, op wortel en op brood; ook op moutgelatine, die vervloeid wordt. Op cellulose-agar kan ze vrij goed groeien.

4. *Sclerotinia Mespili* Schell. is een parasiet op *Mespilus germanica* L. en zetelt daar in conidiënvorm op de bovenzijde der blaren. Zoo vond ik de blaren in 't afgelopen voorjaar zoowel in 't Oosten van ons land (Nijmegen) als in Baarn. De verzamelde blaren gaven een typische amandelgeur. Eenige steenharde mummietjes vond ik ook. De nerven

der blaren zijn vol conidiën, die daarop in massa een vuilroze tint hebben. Ze zijn citroenvormig en naderen den bolvorm, ze meten 18—22 μ bij 16—20 μ op enkele blaren. Ze vormen lange kettingen en zijn door disjunctoren verbonden, die meten 3—11 μ . W o r m a l d *) kon *dezen* vorm identificeeren met zijn *Sclerotinia Mespili* in 1920 gevonden. De cultures, die ik van deze verkrijgen kon, vormen ook als de zijne direct microconidiën van een geelgroenig aanzien. Het is een zeer langzaam groeien op deze wijze over den bodem. In moutgelatine krijgen we een diepe inzakking. Ik kon evenmin als W o r m a l d er in slagen macroconidiën in cultuur te verkrijgen. Op al de door mij beproefde bodems: moutgelatine, aardappel, brood met kersensap was niets dan microconidiënvorming waar te nemen, zelfs bijna geen mycelium.

De macroconidiënvorm uit de natuur liet me een *Monilia Linhartiana*-type zien door de disjunctoren.

De conidiën op de blaren uit 't Oosten van ons land bleken van sterk uiteenlopende grootte te zijn. De kleinste soort was degeen, die ook op de mispelblaren uit 't Cantonspark in Baarn voorkwam. W o r m a l d, wiens meening ik hierover inwon, dacht, dat ik te doen had met *Sclerotinia Cydoniae* en raadde mij aan naar *Sclerotinia* op kweeën (*Cydonia vulgaris* Pers.) te kijken. In Cantonspark stond ééne kwee in de buurt van de mispels en op deze vond ik één ziek lootje.

4. *Sclerotinia Cydoniae* Schell. komt in Holland voor *als Monilia Cydoniae op Mespilus germanica L en op Cydonia vulgaris* Pers. als witte poederachtige streepjes op de nerven aan de bovenzijde der blaren, die een amandelgeur verspreiden. De conidiën meten 11—12 μ bij 10—11 μ en de lengte der spoelvormige disjunctoren is 3—8 μ . De citroenvormige conidiën zijn dus bijna bolvormig en in sierlijke kettingen verbonden door disjunctoren. Half Juli waren er geen conidiën meer op de dorre mispelblaren aanwezig. Of de gevonden mispelmummies van *Sclerotinia Mespili* of van *Sclerotinia Cydoniae* waren, weet ik niet. Aan een andere *Cydonia* in Cantonspark, die wel kweeperen droeg, terwijl die in de buurt der mispels er geen droeg, vond ik een mummie van een kwee en toen deze in begin Juli conidiënkussentjes vertoonde, zag ik, dat deze verummificeerd was door *Monilia fructigena*. In cultuur vertoont *Sclerotinia Cydoniae* meer mycelium dan *Sclerotinia Mespili*. Hierin worden veel chlamydo-sporen **) gevormd. De cultures, gekregen op moutgelatine, op tak, op aardappel en op brood met vruchtensap, gaven geen macroconidiën. De bodem wordt zwart gekleurd. In oude cultures (3½ mnd.) van brood en van aardappel zijn witte gistachtige plekje te zien, die blijken uit

*) Dien ik ook hier voor zijn vriendelijke hulp hartelijk dank wil zeggen.

**) Niet te verwarren met de macroconidiën, die S c h e l l e n b e r g chlamydo-sporen noemt!

microconidiën te bestaan. Deze wijze van microconidiënvorming lijkt niet op die van *Sclerotinia Mespili*, maar op die van *Monilia cinerea*, daar er eerst rijkelijk myceliumvorming is. De moutgelatine wordt vervloeid. Een kunstmatig geïnfecteerde (door een cultuur) appel werd rot: veel mycelium vormde zich buitenop, doch geen conidiënvorm trad op. Die ik in cultuur kreeg is *Monilia* of *Sclerotinia Cydoniac* van *Mespilus* (fig. 4 en 5). Ook deze *Monilia* is er een van 't type *Monilia Linhartiana*. Volgens Schellenberg⁵⁹⁾ zou ze gespecialiseerd zijn op *Cydonia vulgaris*.

5 en 6. *Monilia fructigena* Pers. en *Monilia cinerea* Bon. De derde, die door Aderhold en Ruhland onderscheiden wordt van deze beide is *Monilia laxa* Ehrenberg van abrikoos. De conidiën van deze hebben een grootere variatiebreedte dan die van *Mon. fruct.* en *Mon. cin.* en haar gemiddelde ligt tusschen die van *Mon. cin.* en *Mon. fruct.* in. Ik heb haar niet gevonden.

Mon. fruct. en *Mon. cin.* hebben aan rechtopstaande takken lange kettingen van conidiën. Zijn ze vrij, dan ziet men den citroenvorm (fig. 6 en 7). Waar de fructigenaconidiën bijna tweemaal zoo lang als breed zijn, zijn de cinereaconidiën een weinig langer dan breed. Geen van beide soorten hebben disjunctoren. Bij *Mon. cin.* zag ik wandverdikkingen in de conidiën, zooals ook Woronin¹⁹⁾ constateerde. Aderhold²²⁾ en Ruhland zagen ze bij *Mon. fruct.*

Als beste onderscheid der beide soorten houd ik de habitus met de kleur. De cultuur van *Monilia fructigena* bestaat uit wit mycelium, dat overgaat in een goudbruine massa van conidiën. Deze massa is in polletjes of kussentjes min of meer opgehoopt. De cultuur van *Monilia cinerea* ziet grijs, de conidiën vormen meer één vlak. De Amerikaansche *Monilia cinerea* heeft overal verspreide conidiën, dit verspreid zijn is sterker dan bij onze *Monilia cinerea*, die ook veel vlugger de conidiën in cultuur verliest en dan veel microconidiën vormt. Ook microscopisch is de kleur van *Monilia fructigena*conidiën als heel lichtbruin te onderscheiden van die van *Mon. cin.*, die tevens meer rond zijn en voorzien van een dikkeren wand. *Monilia fructigena*conidiën zijn om haren dunneren wand waarschijnlijk niet bestand tegen den winter. *Monilia fructigena* heet in cultuur altijd grootere conidiën op te leveren dan buiten. Toen ik in September 1921 een partij Moniliarotte appels verzameld had, koos ik er eenen uit met mooie goudbruine kussentjes en de conidiën daaruit waren van een gelijke lengte ongeveer en maten 26μ bij een breedte van 12μ . (Woronin¹⁹⁾ geeft op, dat *Monilia fructigena* in de vrije natuur tot 24μ lange conidiën kan hebben). In mijn cultures vond ik nooit zulk lange conidiën als op dien appel van September '21. In eenige gevallen 25 en $25,5 \mu$ bij een breedte van gemiddeld $12,5$ en $12,9 \mu$; daarentegen had ik ook *Monilia fructigena*conidiën in cultuur van gemidd. 20 bij 12μ , van gemidd. 20 bij 11μ en zelfs van gemidd. $18,9$ bij 12μ . Hier kan men dus

weinig onderscheid zien met *Mon. cinerea*, die in cultures tot $18\ \mu$ lange conidiën kan krijgen. Ik vond, dat van eenige stammen gemiddeld de conidiën van *Mon. cin.* 15 bij $9\ \mu$ maten in cultuur. De voorjaarsconidiën buiten vond ik niet grooter.

Het kiemen der conidiën van *Mon. cin.* en *Mon. fruct.* ging op gelijke wijze: de kiembuis maakt vrij spoedig vertakkingen. Ik zag dus niet als *Wormald* ^{23b)} de lange kiembuis van *Mon. fruct.*

Wel zag ik 't zelfde groeibeeld van de Europeesche en de Amerikaansche stam van *Mon. cin.* zooals *Wormald* ^{23b)}, n.l. dat de eerste lobben vormt; dit is mooi te zien op moutgelatinerolcylinders. De cultures, die ik aanlegde van perzik en van een sierperzik Clara Meyer, waren behalve grijs, overwaasd door een vuilroze tint, toch behoorden ze beide tot *Monilia cinerea* Bon. De laatste kreeg ik in April en de conidiën hiervan maten 14 bij $9\ \mu$; hare zomergrootte hadden ze nog niet bereikt (zie fig. 7). De Clara Meyer had nog meerdere mummie's aan den boom hangen, doch toen de boom bloeide, kon ik geen verdorrende bloesems waarnemen. De sierkersen (*Prunus pseudocerasus*) in denzelfden tuin kwamen in Juni vol verdorde bloesems te staan, aan wier bloemsteeltjes de conidiën van *Monilia cinerea* volop stonden.

't Zwarte rot was in den zomer van 1921 zeer menigvuldig; 1921 had een drogen zomer. Ik wil 't zwart worden van *Moniliamummie's* wijten aan uitwendige omstandigheden en niet zooals *Wormald* ^{23a)} aan de variëteit van de schimmel, want een *Monilia fructigena*, die ik van een leerrotten appel geïsoleerd had, maakt bij kunstmatige infectie's bruine vruchten en ook de gelatinebodem, waar deze *Monilia fructigena* op staat, is niet zwart gekleurd. De rijpe perziken, kunstmatig geïnfecteerd, zoowel door stammen van *Mon. cin.* als van *Mon. fruct.*, kregen altijd een zwarte schil, waarboven de kussentjes van resp. grijze of bruine conidiën uitgroeiden. Deze zwarte verkleuring, waarbij toch conidiën te voorschijn komen, kreeg ik ook bij infectie's van appels door *Mon. cin.* Ook *Woronin* ¹⁹⁾ spreekt over conidiënvorming bij zwarte schil. Ik zag, dat die zwarte verkleuring later intreedt, n.l. als 't mycelium reeds conidiënkussentjes gevormd heeft.

Entingen van *Mon. cin.* en *Mon. fruct.* op onrijpe appels in doozen geven een vrijwel positief resultaat met *Mon. fruct.* ($\frac{3}{4}$ rot) en een half positief resultaat met *Mon. cin.* ($\frac{2}{5}$ rot).

Entingen van *Mon. cin.* en *Mon. fruct.* op halfrijpe kersen in doozen geven een positief resultaat met *Mon. cin.* ($\frac{3}{5}$ rot) en een minder goed resultaat met *Mon. fruct.* ($\frac{3}{5}$ rot).

Een verschil van *Mon. fruct.* en *Mon. cin.* in cultuur is, dat *Mon. fruct.* in den beginne op agarbodems nog conidiën vormt, terwijl *Mon. cin.* direct daarop steriel mycelium oplevert. Microconidiën worden spoediger door *Mon. cin.* geproduceerd dan door *Mon. fruct.* Op moutagarbodems

hield ik na vergelijking de cultures niet meer aan; ik nam moutgelatine, aardappel, brood met kersen- of pruimensap en takken. Hierop zijn macroconidiën te houden, hoewel b.v. op aardappel, (die zwart wordt) er gistachtige plekjes na een paar maanden zichtbaar worden, die blijken microconidiën te zijn. Moutgelatine is mij 't beste blijven bevallen op den duur, wel heeft er vervloeiing plaats, doch dit vocht blijft onder in 't buisje en schaadt een stilstaande cultuur niet. Mon. cin. brengt spoediger vervloeiing teweeg dan Mon. fruct. Op cellulose-agarbodem kan Mon. fruct. wel groeien, Mon. cin. zoo goed als niet. Op een reep filtreerpapier, die uit een moutagarbodem steekt, kunnen zoowel Mon. cin. als Mon. fruct. goed groeien. Op filtreerpapier is de groei slecht. Bruschi ⁹²⁾ vond bij Mon. cin., die hij op haar enzymen onderzocht, geen cytase, wel een pectinase. Op wortel (*Daucus Carota*) groeien Mon. cin. en Mon. fruct. goed, ze geven er rijkelijke conidiënkussentjes op. De wortel wordt zoo zwart, dat ze niet meer te herkennen is.

De gistingsproeven gedaan met Mon. cin. en Mon. fruct. hebben bewezen, dat ze niet in staat zijn in suikers gasvorming te veroorzaken. Ook beproefde ik een mengsel van glucose en maltose, waarvan de glucose als zymatisch voedsel zou moeten dienen en de maltose als genetische voeding. Evenzoo is 't resultaat in suikers, opgelost in gistwater, negatief.

7. *Monilia sitophila* (Mont.) Sacc. vertoont rechtopstaande hyphen, vertakte conidiëndragers en conidiën aan kettingen. De conidiën zijn eivormig, oranje. Hier hebben we dus den eersten vorm, die geen citroenvormige conidiën heeft. Behalve de eivormige conidiën, die afgeplat aan de einden zijn, vindt men ronde conidiën en ook onregelmatige vormen. Soms leidt een afbreken van de conidiëndragers tot oidiënvorming. De conidiëndragers vertoonen dichotome vertakking. Zien we de conidiën in de lange kettingen aan de dragers, dan valt ons de gelijkenis op met de vruchtrotmonilia's. De conidiën kunnen korten tijd aan elkaar blijven door verbindingsbruggen en aan de losse conidiën kan men de plaatsen herkennen, waar ze aan elkaar vastzaten. Ook hierom hebben we met een echte *Monilia* te doen (fig. 8 en 9). *Monilia sitophila* is in drie stammen in de collectie van 't C. B. aanwezig. Eén stam is op Java geïsoleerd door Went ⁴⁹⁾ zelf en één is er uit Amerika afkomstig en één uit Berlijn onder den naam van *Oospora aurantiaca* (Lév.) Herter. De conidiëngrootte van de Europeesche en de Amerikaansche komen overeen met de maat, die Montagne ⁵⁰⁾ in 1843 opgeeft; gemidd. 14 bij 11 μ en ronde van 11 μ ; er waren er van 19—25 bij 13 μ . In de Amerikaansche waren talrijke kleine, die gemiddeld 6,5 bij 5,5 μ maten. Deze beide zijn ook in haar habitus gelijk, al zie ik in de Amerikaansche een even violette tint in 't oranje. De Javaansche is dieper oranje direct op den bodem reeds. De gemiddelde grootte van haar conidiën is 22 bij 14 μ en ronde van 15,5 μ .

Van den Europeeschen stam zag ik in druppelcultuur de vorming der conidiën. Deze geschiedt door middel van topspruiting (zie fig. 10). Meerdere wanden voor conidiënvormingen kunnen ook nog in de basale deelen van het conidiënsnoer optreden, doordat daar strekking plaats heeft. De conidiën kiemen door kiembuizen. Alle drie stammen vertoonen een begin van peritheciënvorming: bruine kluwentjes bij den Javaanschen stam en donkerbruine tot zwarte kluwentjes bij de beide andere stammen. Het is mij niet gelukt deze hooger op te voeren.

Op Java kwam ze voor op kaal terrein, ook in Amerika is ze algemeen. De Berlijnsche stam is door Herter ⁵¹⁾ van brood geïsoleerd.

Moutgelatine wordt spoedig vervloeid.

Op celluloseagar kunnen ze goed groeien. Herters stam vormt hier talrijke zwarte kluwentjes op, doch peritheciën werden ze ook niet op dezen bodem.

Hoewel de groei op zetmeelhoudende bodems goed is, staat de groei op mout hier toch niet bij achter.

Voor geen der stammen vond ik sterke gisting. Bij 22° is de gisting al zeer gering; bij 32° beter. In 't Einhornkolfje daalt 't vloeistofniveau van mout en van saccharose met *Monilia sitophila* van Went per dag twee strepen. De proeven in glucose deed ik in Burribuisjes. De stijging van de agarzuil is bij den

Europeeschen stam:	Javaanschen stam:	Europ. stam in saccharose:
in de eerste 24 uur 11 mM.	2,5 mM.	7 mM.
in de tweede 24 uur 35 mM.	33 mM.	17 mM.
in de derde 24 uur		10 mM.

In glucose is er bij 33° dus een matige gisting; in saccharose minder sterke gisting.

We hebben hier met een echte *Monilia* te doen; haar gistingsvermogen is te vermelden als een bijzonderheid. Behalve onder den naam *Oospora aurantiaca* Herter, kan men haar ook vinden onder den naam van *Oidium lupuli* Matth. et Lott. Herters ⁹³⁾ naam *Monilia aurantiaca* kan niet gebruikt worden, daar er reeds een *Monilia aurantiaca* Peck en Sacc. bestaat. Ze is een *Monilia*, daar ze vrij lange, rechtopstaande fertiele hyphen heeft, die vertakt zijn en dichotoom vertakte conidiëndragers.

In herbariummateriaal van Ellis North-American Fungi is nr. 655 eene *Monilia Martinii* Ell. et Sacc., die veel gelijkenis vertoont met *Monilia sitophila*. Ook hierin zag ik vele bruine kluwentjes, die weer waarschijnlijk een begin van peritheciënvormingen zijn.

8. *Monilia grisea* Daszewska is in de collectie van 't C. B. altijd licht, soms met een vuilroze tint. Rijk aan mycelium zijn de cultures, doch ik vond er geen conidiën in, zooals Daszewska ze opgeeft. De diameter van de hyphen komt overeen met hare opgave. Deze soort kan op cellulose groeien. De moutgelatine wordt sterk vervloeid, nadat er eerst een zwarte

laag gevormd is, waaruit veel wit mycelium de lucht in groeit. Dit mycelium heeft veel chlamydosporen. Op aardedecoctagar groeit de schimmel slecht en vormt geen conidiën. Ze is een eenvoudige *Monilia*, te oordeelen naar Daszewska's teekening met haar spaarzaam vertakten conidiëndrager en haar ronde conidiën.

8. *Monilia variabilis* Lindner is de eerste, die *niet* in 't geslacht *Monilia* kan blijven. Er zijn wel hyphen, die rechtop staan; maar conidiëndragers zijn er niet, de conidiën worden aan 't mycelium willekeurig gevormd door zijdelingsche of eindelingsche spruiting. In de collectie van 't C. B. is er ook een stam onder den naam van *Oospora variabilis*, van Hertter⁵⁴⁾ afkomstig; de andere stam is van Král uit Praag. We vinden hier monopodiale vertakking, geen dichotome vertakking voor conidiënvorming meer. De conidiën kiemen door kiembuizen. De conidiën van Hertters stam kiemen echter eerst door middel van spruiting en dan vormt een of meer van de nieuw uitgesproten gistconidiën een of meer kiembuizen (zie fig. 11). Deze conidiën zijn meest voorzien van een grooten oliedruppel en meten gemiddeld 6 bij 5 μ . Die van Králs stam zijn eensdeels even lang, doch smaller (6 bij 3 μ) en anderdeels meten ze gemiddeld 3,5 bij 1,5 μ (zie fig. 12). De diameter der hyphen komt overeen. Ze kan in verschillende typen voorkomen. Het type van Hertter is droger, meer kraakbeenig en helder wit; die van Král ziet er soms slijmig uit.

Op moutgelatine is de groei harig. Op vloeibare mout vormen ze een vel, dat ondergezonken, vervangen wordt door een tweede, enz. Op roode sinaasappelsap is dit vel rood gekleurd; de myceliumdraden hebben de kleurstof opgenomen.

Geringe groei is er op celluloseagar en geen op filtreerpapier.

Op gesteriliseerden tak groeit *Mon. var.* goed; 't mycelium wordt op enkele plaatsen bronsgroen.

Ze kan suikers matig vergisten. Ook in dextrine geringe gisting merkbaar.

De stam van Hertter op brood, kan dit omzetten tot reduceerende suikers.

Daar de conidiën klein zijn en niet in mooie kettingen gevormd worden, hoort *Monilia variabilis* niet tot *Monilia*. 't Zijn gistconidiën, ze kunnen dus wel in kleine kettinkjes van vijf tot zes conidiën voorkomen. Daar er toch wel luchthyphen zijn, vormt dit kenmerk een overbrugging van 't geslacht *Monilia* naar 't nieuw te scheppen geslacht, dat ik *Candida* wil noemen, daar *Monilia candida* het geslachtstype zijn zal. *Monilia variabilis* heet dan *Candida variabilis*. Ik kan niet met Lindau meegaan om van *Oospora variabilis* te spreken, daar ik geen conidiën in regelmatig kettingen vind. *Oospora* moet òf deze voortbrengen òf oidiën. Oidiën ziet men bij *Monilia variabilis*, doch overwegend zijn toch de

gistconidiën, een eigenschap, die men bij Oospora niet kent. Maar door haar uiteenvallen der draden vormt *Candida variabilis* ook een overgang naar 't geslacht Oospora. Men ziet dus, hoe 't geslacht *Candida* komt te staan tusschen *Monilia* en *Oospora* in.

Candida. **Diagnose:** weinig hyphen, liggend, uiteenvallend in kortere of langere stukken. Conidiën ontstaan door spruiting aan de hyphen of aan elkaar; ze zijn klein en kleurloos (hyaline).

Nu volgt de groep van echte *gistachtige* *Monilia*'s, die ik niet langer tot 't geslacht *Monilia* rekenen kan en voor welke ik 't nieuwe geslacht *Candida* voorstel. De reductie van mycelium, die bij deze groep is ingetreden, gepaard gaande met de vorming van kleine gistachtige conidiën aan niet daarvoor gedifferentieerde vegetatieorganen, maken de afscheiding van deze groep noodzakelijk. 't Begrip vegetatief en generatief gaat hier geheel in elkaar over. Morphologisch wijkt deze groep sterk af van de vruchtenmonilia's; ook physiologische verschillen zien we. De laatste zijn parasieten en de gistachtige zijn saprophyten op zoete substraten. Ook vindt men er vertegenwoordigers van de in het menschelijk lichaam voorkomende schimmels. Parasieten op planten komen in deze groep niet voor. Op celluloseagar kunnen deze niet groeien. Suikers kunnen ze vergisten. *Monilia sitophila* nadert om haar vergistingsvermogen deze groep, doch ze hoort wat haar morphologie betreft tot 't geslacht *Monilia*.

10. *Monilia candida* Bon. is in de collectie van 't C. B. gekomen van Kràls Laboratorium. Daar ik twijfelde of ik nog met *Mon. candida* Bon. te doen had, vroeg ik van datzelfde laboratorium een nieuwe cultuur aan. Ook stuurde ik die uit de collectie van 't C. B. naar den Heer Klöcker *), die voor mij een nieuwe isoleerde en mij berichtte, dat de door mij gezondene geen *Mon. candida* was. Na vergelijking der drie stammen, die ik toen ineens had, kwam ik tot 't resultaat, dat de mijne niet of weinig verschilde van de beide andere; alleen heeft die van Klöcker iets grootere conidiën gemiddeld. Dien stam gaf ik in de collectie van het C. B. onder den naam van *Mon. candida* Hansen, zooals we de schimmel ook in Kohl⁹¹⁾ vinden. De *Mon. candida* uit de collectie C. B. heeft conidiën gemiddeld van 6,5 bij 4 μ . Er waren er van 12,5 bij 4,5 μ grootte. Die van Klöcker maten gemiddeld 7,5 bij 5 μ . (zie fig. 13). De leden zijn bij alle zeer uiteenlopend van lengte; een veel voorkomende lengte is 17 μ . De breedte is vrij constant 2,5 tot 3 μ . De oude *Monilia candida* vormt in druppelcultuur zeer zelden korte kiembuizen, bijna altijd spruiting; ook die van Klöcker spruit slechts in druppelcultuur. Doch in buisjes met vlocistof ziet men, dat de conidiën wel kiembuizen kunnen vormen.

Mon. candida kan op moutgelatine niet vlug groeien, ze vormt een

*) Dien ik ook hier mijn welgemeenden dank voor zijn moeite uitspreek.

inzinking in den bodem, zonder verdere merkbare vervloeiing. Af en toe steekt er een haartje (door myceliumdraden, die in de lucht groeien, gevormd) uit het sterk gerimpelde vel. *Monilia candida* van Klöcker is een weinig harig op moutgelatine.

Op vloeibare mout vormen ze een stevig vlies.

Op celluloseagar kunnen ze niet groeien.

Op tak matige groei, betrekkelijk vreemd als ze identiek zou moeten zijn met Bonordens vondst op hout *). Goede gisting bij 32°. De *Mon. candida* van Klöcker vergist zéér sterk de glucose, sterk de saccharose, de maltose minder sterk; want het Burribuisje kon 2 dagen dienst doen: de eerste 24 uur was de agarzuil 32 m.M. gestegen en de tweede 24 uur 50 m.M. Van de raffinose is na 3 dagen nog niets vergist. In de vergiste saccharose wilde ik invertsuiker aantoonen met Fehlings proefvocht, doch dit bleef helder blauw. Hetzelfde had ik beproefd bij de *Mon. candida* uit de collectie C. B. en ook hier bleef de blauwe kleur, al was er een weinig troebeling in.

Een *Monilia candida*, afkomstig van het Neuberg Lab., heb ik geschrapt als *Mon. candida*, daar de saccharose-oplossing met deze schimmel reduceerende suikers bevatte. Hier is dus de invertase wel degelijk uit de cellen getreden, wat bij de *Monilia candida* van Hansen (een bijzonderheid) juist nooit plaats heeft. De invertase schijnt niet het enzym, dat de raffinose omzet; want hier hebben we wel omzetting van de saccharose, doch niet van de raffinose.

Ze is het type van het nieuwe geslacht *Candida* en heet *Candida vulgaris*.

II. *Monilia javanica* Went et Pr. Geerligs behoort, uit de beschrijving gezien, tot deze groep. In de collectie C. B. heette de oorspronkelijke nog aanwezig te zijn en ik kan ze als zoodanig beter afkeuren, daar ze endogene sporenvorming vertoont. Het zijn hoedvormige sporen, zooals men ze bij het geslacht *Willia* vindt. Het geslacht *Willia* vertoont physiologisch overeenkomst met *Monilia javanica* van Went's beschrijving: vorming van een vlies, estervorming en vergisting van de verschillende suikers. Had ik, zooals Went, wel eens kiembuizen uit de conidiën gezien of de bundels hyphen op kleefrijst waargenomen, dan zou ik durven zeggen: *Monilia javanica* blijkt te zijn de *Willia javanica* van Groenewege. Nu vermoed ik echter, dat deze cultuur niet de *Monilia javanica* van Went³⁹⁾ en Prinsen Geerligs is. De *Monilia javanica* Went et Pr. Geerligs moet heeten *Candida javanica* naar de beschrijving te oordeelen. Ik poogde haar weer te isoleeren uit ragi, die mij van Java toegestuurd werd, doch daar kreeg ik een *Endomyces* uit.

*) Hoewel bij schimmels heel vaak de overeenkomst ontbreekt tusschen 't groeien in de natuur en in de cultuur.

12. *Monilia productiva* Beyerinck is bij de bakkers in gebruik geweest, daar ze voordeelijker te winnen was dan de *Saccharomyces cerevisiae*, doch daar ze 't brood rose kleurde en ook niet zoo sterk bleek te gisten, kon ze niet verder dienst doen *). Ze is afkomstig uit persgist. Wat haar karakter betreft, zou ze in deze groep thuis hooren, als ik niet dezelfde endogene sporenvorming vond als bij de vorige. De conidiën zijn gemiddeld 6 bij 4 μ . De hoedvormige ascospore meet 3,8 bij 1,7 μ zonder rand en nog in de ascus. De asci ontstaan als de conidiën zijdelings aan de draden of ze zijn de leden van de draden zelf.

Ze gist zeer sterk, in 24 uur was in 't Einhornkolfje de moutoplossing uit 't gesloten been geheel verdreven (tot aan 't onderste streepje).

Om haar ascosporen behoort ze tot 't geslacht *Willia*.

Nu volgen de gistachtige *Monilia*'s, die in 't menschelijk lichaam en wel in de luchtwegen gevonden zijn.

13. *Monilia tropicalis* Cast. kan bronchomycose veroorzaken. Er zijn vrij lange hyphen, die zich in leden verdeelen. Bij de knopen vindt men dan de zijtakjes met bosjes spruitcellen. De diameter der hyphen is bijna 3 μ . De gistcellen zijn gemiddeld 6 bij 3,5 μ , ze hebben stevige celwanden (zie fig. 14). De habitus op moutagar is een dikke, gistachtige massa.

Op moutgelatine groeit ze ook goed; er is bijna geen vervloeijing van de gelatine, slechts een inzinking in den bodem. Op brood groeit ze zeer slecht. Ook op celluloseagar bijna geen groei te zien. Vreemd doet het dan aan, dat op een gesteriliseerden tak goede groei plaats heeft, beter dan van *Mon. candida*.

Monilia tropicalis gist zéér sterk: ze doet in een Burribuisje de agarzuil in 12 uur 60 m.M. stijgen in een glucoseoplossing. In saccharose ook sterke gisting; in raffinose niets geen gisting. De invertase treedt wel uit de cellen. Op mout vormt zich een dun uitgespannen vliesje. Deze gistachtige schimmel moet *Candida tropicalis* heeten; de teekening laat het echte *Candidatype* zien.

14. *Monilia Krusei* ziet niet zoo dik gistachtig uit, zij groeit iets vlieziger over de moutagar heen. Er worden ook hyphen gevormd; deze vallen spoedig uiteen. De diameter van de leden is gemiddeld 4 μ . De spruitcellen zijn hier meer langwerpig; gemiddeld 7 bij 3 μ (zie fig. 15).

Op moutgelatine groeit ze niet zoo goed als *Monilia tropicalis* en geen merkbare vervloeijing; ze vormt er coremiumachtige bosjes draden op. Op de andere bodems: brood en celluloseagar groeit ze niet, ook niet op tak.

De moutoplossing wordt niet zoo sterk vergist als door *Mon. tropicalis*. Saccharose kan ze niet vergisten. *Monilia Krusei* is een gistachtige

*) Professor Beyerinck was zoo bijzonder vriendelijk om mij dit mee te deelen.

Monilia, die door haar gereduceerd mycelium niet in 't geslacht behoort en tot het geslacht Candida gebracht wordt; dus Candida Krusei heeten moet.

15. *Monilia macedoniensis* Cast. heeft veel ronde gistcellen, gemiddeld van $5,5 \mu$. Ze kan groeien op moutagar, als ze bij 22° staat; bij lagere temperatuur is het begin van den groei op moutagar moeilijk. Ze groeit zeer goed op bouillon-peptonagar.

Ze vervloeit geen gelatine. Ze vergist glucose en saccharose. Ook deze komt in het geslacht Candida, dus de naam is dan Candida macedoniensis.

16. *Mon. metalondinensis* Cast. heeft eigenaardige spruitverbanden. De leden en cellen zijn grillig van vorm: kolfvormige leden en veel groote, ronde cellen van 10μ . Gemiddeld zijn de ronde cellen $5,5 \mu$; ze zijn dunwandiger dan de cellen van *Mon. tropicalis* (zie fig. 16).

Saccharose wordt niet vergist; glucose en maltose wel.

Ze moet uit het geslacht Monilia en in het geslacht Candida komen.

17. *Monilia albicans* (Robin) Zopf wordt, behalve in de keel van kleine kinderen, in de vrije natuur, vooral op mest gevonden. Men vindt in de collectie van 't C. B. twee stammen:

Oidium albicans Robin van het instituut Pasteur en *Endomyces albicans* Vuill. van Guilliermond. In deze laatste zag ik geen endogene sporen. Van deze soort bestaan twee vormen, die o. a. verschillen door 't bezit van chlamydosporen. De vorm, die algemeener is, vormt geen chlamydosporen. De collectievormen bezaten ze niet. Hier is slechts een overmaat van gistconidiën, gemiddeld 5 bij 4μ groot; ook veel myceliumdraden met een diameter van $2,5-3 \mu$ (zie fig. 17). Op bouillon zijn de gistconidiën grooter: gemiddeld 7μ .

Cultures op wortel hebben weinig mycelium, groote vermeerdering van gistcellen. Ook op bouillon-pepton meer gistcellen. Deze beide bodems en aardappelstukjes zijn geschikte bodems om ascivorming (asci met één of twee sporen) te verkrijgen. Vuillemin verkreeg ze. Ik heb ze nooit gevonden. Voor mij is de naam dezer schimmel dus Candida albicans.

Op moutgelatine maakt zij een inzakking in den bodem, zonder de gelatine sterker te vervloeien. Sterke vergisting van mout: in 't Einhornkolfje was 't gesloten been na 18 uur geheel met gas gevuld. In saccharose ook gisting, niet zoo sterk.

Daar er endosporen mogelijk zijn, blijft de naam *Endomyces albicans*, maar voor den conidiënvorm *Candida albicans*. Ik behandelde haar hier als *Monilia albicans*, (al staat ze zoo niet in de collectie C. B.) omdat dit de laatste naam was en ze ook in de groep der gistachtige Monilia's thuis hoort. Als bijzonderheid heeft ze dan de chlamydosporen, een bezit, dat haar weer onder *Endomyces* brengt.

18. *Monilia enterica* behoort niet tot deze groep, want ze heeft veel mycelium en dit groeit in de lucht. De mijne is van 't type van *Oidium lactis*. De oidiën zijn van 7 tot 35μ lang. Gemiddeld zijn

ze 13 bij $5,5 \mu$. Ook wat de physiologie betreft, gaat ze met *Oidium lactis* mee. Ze kan in suikers geen gasvorming doen optreden. Naar Castellani's opgave echter wel, dus heb ik niet de juiste.

19. *Monilia nigra* Burri et Staub hoort niet tot de *Monilia*'s. Ze is gevonden op een kaaskorst als zwarte vlekken. Er zijn conidiën in kettingen, die ontstaan aan de einden der draden of zijdelings aan de draden of intercalair. Er zijn geen of weinig vertakkingen. De witte conidiën meten gemiddeld 8 bij $3,5 \mu$. De groote, donkere cellen zijn gemidd. 11 bij 7μ . Wat aangaat de celverdeling in de continuïteit van den draad lijkt ze op *Dematium pullulans*. Daar vinden we echter andere conidiënvorming, niet in kettingen aan de einden der zijtakken, zooals hier. Ze vormt toch een overgang van *Torula* naar *Dematium pullulans*. Men ziet hier niet een witten gistrand in de cultuur als bij de laatste, de cultuur blijft een weinig harig. Ze doet aan *Sachsia suaveolens* denken. Ze heeft geen conidiëndragers, zooals die behooren bij het geslacht *Monilia*. Omdat ze zwart wordt, hoort ze niet in het geslacht *Candida* thuis. Ze past in het geslacht *Torula*. Ze kan niet *Torula nigra* heeten, want die bestaat er al, dan moet ze *Torula Dematia* heeten om haar overgang naar *Dematium*. Er is zwakke vergisting b.v. in mout, slechts een stijging van 2,5 m.M. per 24 uur van de agarzuil. Browne's *Monilia nigra* lijkt me naar de beschrijving met deze overeen te komen.

20. *Monilia fusca* Browne is drie dagen na het enten op moutagar reeds zwart of zeer donkergroen. De geheele cultuur ziet er zwart plakkerig uit, hoogstens een randje van 2 m.M., dat wit gistachtig is, we zien ook fijne zwartharige uitloopers. Deze schimmel is geïsoleerd in Noord-Amerika van suiker, maar is niet de stam door Browne ⁶⁵⁾ zelf geïsoleerd. Een conidie, door spruiting zijdelings uit de cellen der draden ontstaan, gaat kiemen door zich eerst in tweeën te deelen en elke cel vormt dan een kiembuis. Vele celwanden ontstaan er, zoodat de oorspronkelijke cel dan bestaat uit twee groepjes, elk van drie cellen en de kiembuizen bestaan uit vele korte cellen. Aan elk dier cellen spruiten witte conidiën (gemiddeld 9 bij 4μ) op kleine uitstulpingen van die cellen (zie fig. 34). Dit beeld is volkomen gelijk aan het kiemingsproces van *Dematium pullulans* de By et Löw. De donkere cellen vindt men los in pakjes van 2 tot 4, gemiddeld groot 20 bij 11μ . Een rij ronde cellen meten gemiddeld 10μ elk (zie fig. 35).

Op moutgelatine goede groei, eerst geen vervloeiing (na 6 weken), later wel. Op brood is er goede groei waar te nemen. Op filtreerpapier kan *Monilia fusca* zeer goed groeien. In mout kan zij niet gisten. Ook *Dematium pullulans* gist niet, ze kan soms wel moutgelatine vervloeien, bij mij niet dan na langen tijd. *).

*) *Mon. fusca* is slechts een variëteit van *Dem. pullulans*. Op pag. 56 vindt men haar juiste naam.

De nrs. 9 tot en met 17 in deze paragraaf komen in het nieuwe geslacht *Candida*, misschien nr. 18 ook. Vóór No. 10 staat de diagnose.

§ b. *Oidium*. Link 1809, emend. Saccardo 1880.

Definitie naar Engler: steriele hyphen liggend, fertiele rechtop, meest onvertakt. Conidiën eivormig, tamelijk groot, hyaline of bleek, in kettingen tezamenhangend, maar spoedig loslatend. — Parasieten op levende planten.

Vasthoudende aan deze definitie moeten alle soorten, die hier volgen en in de collectie C. B. onder den naam *Oidium* staan, maar geen parasieten op levende planten zijn, dien naam verliezen.

Het zijn alle saprophyten en ze fructificeeren door uiteenvallen der draden in oidiën, rechthoekige leedjes. Dit is naar het type van *Oidium lactis* Fres. 1850, die door Saccardo *Oospora lactis* genoemd is en hierin gevolgd is door Lindau. Deze gaat hiermee door, want hij noemt *Oidium pullulans* *Oospora pullulans*.

De definitie van Engler voor *Oospora* laat ik hier volgen: fertiele hyphen kort en weinig vertakt, teer. Conidiën in regelmatige kettingen of door kettingachtig uiteenvallen der draden gevormd, kogel- of eivormig, hyaline of helder gekleurd. Saprophyten of parasieten. Alle hier volgende Oidiën passen geheel in 't kader van deze definitie, dus ben ik daarom van meening, dat ze *Oospora* heeten moeten. *Oidium albicans* Robin is een afwijkend type van de hier volgende en ik heb haar reeds onder 17. *Monilia albicans* behandeld, in de groep van de gistachtige *Monilia*'s. *Oidium albicans* zal men hier niet vinden.

1. *Oidium Ludwigii* Hansen vindt men besproken onder den naam *Endomyces Magnusii* Ludwig in 't volgende hoofdstuk, daar dat haar oorspronkelijke naam is. Ze vormt wel zooals *Oidium lactis* oidiën, alleen zijn deze veel grooter: gemiddeld 30 bij 13 μ (als we met de grootere te maken hebben). De conidiënvorm zou in plaats van *Oidium*, moeten heeten *Oospora Ludwigii*.

2. *Oidium suaveolens* Krzemecki is *Oidium Ludwigii* iets verkleind. Hier zijn de grootere conidiën gemiddeld 15 bij 6 μ , dus half zoo klein. Ze is in waterleidingen gevonden. Haar groei op agarbodems is deels vlak gespreid over den bodem, maar er zijn ook fijne witte haartjes in de lucht en soms een korrelig plekje er tusschen.

Op moutgelatine is de groei weer karakteristiek: luchtig spierwit mycelium; de gelatine wordt niet vervloeid. Op brood niet veel groei. Op celluloseagar kan ze zeer spaarzaam groeien.

Ze gist in glucose: de agarzuil stijgt in de eerste 24 uur 5 m.M. en in de tweede 24 uur 25 m.M. In saccharose, maltose en raffinose is er geen gisting. Haar geur is 't sterkst in glucoseoplossing. Toch geurt ze in saccharose ook (zooals Krzemecki³¹⁾ opgaf), maar den derden

dag niet meer, terwijl ze in maltose dan sterker is gaan geuren. Weber⁹⁵ geeft op, dat ze in saccharose niet gist en niet geurt en dit laatste wel in maltose. Ook de schimmel van Ludwig geeft sterke estervorming. *Oidium suaveolens* kan geen *Oospora suaveolens* heeten, daar door Lindau de *Sachsia suaveolens* Lindner zoo genoemd is. Daarom lijkt de naam *Oospora fragrans* het best den ouden naam te benaderen. Om haar gelijkenis op deze laat ik hier volgen:

3. *Oospora fragrans* var. *minuta*, een in oidiën uiteenvallende schimmel, in 1920 van een banaan op 't laboratorium in Utrecht geïsoleerd en sindsdien door mij in reïncultuur genomen. Ze is geheel de verkleinde uitgave van de vorige schimmel, de oidiën zijn hier gemiddeld 8 bij 4 μ groot. De talrijke conidiën- of oidiënvorming geeft de cultuur een wit korrelig aanzien. 't Mycelium groeit luchtig over den bodem voort en vormt nooit een taai dek. Er is nooit een slijmig uiterlijk. Met de entnaald kan men altijd gemakkelijk wat mycelium afhalen. Dit is niet 't geval bij de *Oidium lactis* uit de collectie C. B. Deze *Oospora fragrans* kan een jaar lang in leven blijven zonder overgeënt te worden. Hier zag ik doorgroeing van conidiën in een ouderen myceliumdraad (fig. 21).

Ze vervloeit geen gelatine. Ze groeit goed op brood. Op rijst heel slecht. Op celluloseagar kan ze goed groeien.

De cultuur op wortel biedt niets bijzonders. Op mout vormt ze een dik myceliumvel. Ze doet geen gasvorming ontstaan, noch in mout, noch in glucose. Wel verandert ze 't druivensap; misschien zou ze om haar estervorming geschikt zijn bij de bereiding van alcoholvrije dranken.

Men vindt haar hier behandeld en niet in § *Oospora*, daar ze in dit kader past en ook in de collectie van 't C. B. eerst gestaan heeft onder den naam van *Oidium suaveolens* var. *minuta*.

4. *Oidium lactis* Fres is in de collectie C. B. aanwezig als stam van Blakeslee. Deze vorm geeft rijk witharig mycelium. De conidiën zijn van 7—12,5 μ lang en nog langer bij een breedte van 4—6 μ (fig. 20). De meeste zijn 11 bij 5,5 μ groot, dus iets kleiner dan van *Oospora fragrans* var. *minuta*. Ze kiemen door middel van een kiembuis. Ze wijkt af van de tevoren besproken schimmels, doordat ze de aangename estervorming mist. Staat ze op melk, dan geeft ze een kaasgeur, die overgaat in een zure geur. Op moutgelatine groeit ze uitstekend en ze vervloeit deze niet. Ook zure gelatine zag ik in de eerste maand niet vervloeien, wel later. Andere stammen, die ik van *O. lactis* had door tusschenkomst van Dr. Da Fonseca*) en die macroscopisch bijna niet te onderscheiden waren van den collectiestam en microscopisch verschilden door dikkere of dunnere celwanden en door een kleine afwijking in de grootte der conidiën, vervloeiden wel de moutgelatine.

*) Dien ik hier nogmaals dank,

Ze kan op brood goed groeien en ook op celluloseagar. Op filtreerpapier overgoten met gistwater, waarin sporen van *O. lactis* gesuspenderd waren, zag ik kieming van deze.

Op een gesteriliseerden tak kan *O. lactis* zeer goed groeien. Op wortel ook en daarop vormt ze dergelijke myceliumkegeltjes als Hansen⁷⁵⁾ ze afbeeldt. Gasvorming in suikers kon *O. lactis* niet te weeg brengen. Op mout maakt ze een flink vel. Op roode sinaasappelsap wordt dit myceliumvel rood.

Oospora lactis (Fres.) Sacc. is de juiste naam voor deze schimmel.

5. *Oidium humi* Mazé is, behalve in de kaasbereiding, ook te vinden in den grond. Den tweeden stam, die in de collectie C. B. aanwezig is, isoleerde ik van een rotten hyacinthenbol. Haar habitus is mooi witharig en lijkt op *Oospora fragrans* var. *minuta*. Hier is geen estervorming, alleen op melk ontstond er een aangename geur, zooals bij geen der andere, die hierna volgen. De gemiddelde grootte der langwerpige conidiën is 8—11 bij 4—5 μ en de bijna ronde meten gemiddeld 7—9 μ . Vele van deze laatste zijn dobbelsteenvormig.

Ze groeit goed op moutgelatine en vervloeit deze. Ze groeit op brood en vertoont haar groei 't beste op den glazen bodem van de Erlenmeyerfles, die met brood gevuld is. Op celluloseagar spaarzame groei en ook een weinig op vochtig gemaakt filtreerpapier.

Geen gasvorming in suikers.

Voortaan is deze *O. humi* te noemen *Oospora humi*.

6. *Oidium tenuis* Mazé is ook uit de kaasbereiding afkomstig. Ze komt veel in de boter voor. Morphologisch is ze zeer gelijk aan *O. humi*, alleen is ze tweemaal zoo klein: de ronde conidiën zijn 3 tot 4 μ , de ovale 6—7 bij 3—4 μ . Ze geeft op moutagar eerst witharig mycelium, maar later een samengetrokken lichtbruine huid.

Op moutgelatine groeit ze goed en na een paar weken ziet men, dat deze vervloeid is. Ook op brood is er goede groei.

In suikers geen gasvorming.

O. tenuis is *Oospora tenuis*.

7. *Oidium camemberti* Mazé komt veelvuldig in de kaas voor. Het milieu moet dan zuur zijn. Haar oidiën zijn 13—19 μ lang bij een breedte van 5 μ (fig. 22). Ze kiemen net als de oidiën van de geheele groep door middel van een kiembuis.

O. camemberti groeit fijn witharig, ze vervloeit geen moutgelatine en staat in dit opzicht van al de kaasschimmels (7, 8, 9 en 10) het dichtst bij de *Oospora lactis* uit de collectie C. B. Ook haar groei op wortel lijkt het meest op dien van *O. lactis*. Ze groeit goed op brood.

Ze kan in suikers geen gasvorming te voorschijn roepen. Haar naam is *Oospora camemberti*.

8. *Oidium farinosum* Mazé kan in 't kaasbedrijf *Oospora camemberti*

vervangen, ze is echter zeldzamer. Ze groeit in neutraal of zwak alkalisch milieu. De oidiën van *O. farinosum* zijn of onregelmatig, of mooi eivormig van 12 bij 8 μ gemiddeld. Deze vormt op moutagar een rimpelige geelige huid. De moutgelatine vervloeit ze na een paar weken. Op moutoplossing vormt ze een dik vel.

Ze kan in mout geen gisting teweeg brengen.

De naam *Oidium farinosum* is al eerder gegeven aan een echten *Oidium*, een meeldauw; het is dus voor deze zeker gewenscht, dat haar naam verandert in *Oospora farinosa*.

9. *Oidium pullulans* Lindner is in de brouwerij gevonden. Op moutagar is de groei plakkerig en de schimmel ziet er gelig uit. Ze kan ook zijdelings conidiën vormen. Ze bestaat microscopisch uit vele losse celletjes, die iets onregelmatig van vorm zijn: vele zijn gebogen. De gemiddelde grootte is 11 bij 2,5 μ .

Op moutgelatine groeit ze minder plakkerig dan op moutagar, maar ook daarop ziet ze er gelig uit. De gelatine wordt weinig vervloeid. De broodmassa wordt bruinpappig door *O. pullulans*. Op celluloseagar kan ze goed groeien.

Er is geen gasvorming te bespeuren in moutoplossing.

Nu volgen er een drietal, die door Weigmann⁷⁹⁾ en Wolff in de melk gevonden zijn en veel gelijken op *Oospora pullulans* (Lindner) Lindau.

10. *Oidium moniliaforme* Weigm. et Wolff uit de melk lijkt volgens de onderzoekers op *Monilia*. Ze mag iets gelijken op *Monilia candida* vrnl. door de zijdelingsche spruiting, doch ze heeft niet dat gistachtige. Er zijn veel draadstukken. Ook zijn er bijna vierkante en peervormige conidiën. De maat dier conidiën is ongeveer 7 bij 4 μ ; de diameter der hyphen is gemiddeld 3 μ . Ze lijkt het meest op *Oospora pullulans*. Op moutagar is deze minder plakkerig en ze ziet er krijtwit uit. Er zijn veel plooien in de schimmellaag. Dus is in de collectie aanwezig *O. moniliaforme* II, want *O. moniliaforme* Weigm. et Wolff I vormt geen plooien.

Op moutgelatine kan ze soms oranjeachtige golvingen krijgen en ze vervloeit de gelatine heel weinig. Op brood groeit ze minder vlug dan opgegeven is en ze maakt 't brood gelig. Op celluloseagar vertoont ze een weinig groei.

In mout is er geen gisting merkbaar.

Ze moet heeten *Oospora moniliaforme* of nog beter *Oospora candidaforme*.

11. *Oidium nubilum* Weigm. et Wolff heeft meer 't *Oospora lactis* type. De habitus is hariger dan bij de beide voorgaande. De oidiën komen in zigzag lijnen te liggen, dit is slechts te wijten aan het uiteenvallen der hyphen en niet zooals de auteurs vermoeden, aan het spruiten van er tusschengelegene cellen. Ik zag de sporen kiemen door middel van kiem-

buizen en de korte myceliumdraden vielen geheel uiteen. De diameter der hyphen is ongeveer $3\ \mu$. De conidiën zijn zeer verschillend. De gemiddelde vond ik 7 bij $4\ \mu$. Ook zijn er groote van 20 bij $7\ \mu$ en vele lange van gemiddeld $15\ \mu$ lengte met echter slechts een breedte van $3\ \mu$. Bij een tweeden stam, die geïsoleerd was van gedroogde vijgen en die ik identificeeren kon met *Oidium nubilum* is de breedte gemiddeld $4\ \mu$. De ronde conidiën zijn hier $6\ \mu$. De andere zijn gemiddeld 8 bij $4\ \mu$, er zijn groote van 14 bij $6\ \mu$ (zie fig. 23). Op de moutagar zien we ringen in het groeiende vlies.

Op moutgelatine zien we geelbruine kraters en de gelatine wordt een weinig vervloeid. Op mout wordt een vel gevormd. 't Brood wordt geel.

Op suikers kon ik geen gasvorming constateeren.

De naam moet worden *Oospora nubilum*.

12. *Oidium gracile* Weigm. et Wolff ziet er op moutagar iets gistachtig uit. Het vlies, dat hier net als bij *O. nubilum* dag- en nachtringen vertoont, bestaat toch uit talrijke hyphen. Deze zijn grover dan bij de voorgaande, de breedte is hier gemiddeld $5\ \mu$. Aan den top ondergaat de hyphe dikwijls een verjonging. De oidiën zijn gemiddeld 10 bij $5\ \mu$; ook zijn er ronde van 6— $7\ \mu$ en groote van 15 bij $7,5\ \mu$. Kleine ronde van $3\ \mu$ vindt men ook.

Op moutgelatine groeit ze witkorrelig en vervloeit de gelatine heel weinig. 't Brood maakt ze vuilwit en glanzend. Ze geeft een sterke knoflookgeur.

Ze geeft geen gisting in mout of suikers.

Deze zal heeten *Oospora gracile*.

13. *Oidium matelensi* Cast. is in 't menschelijk lichaam gevonden en is microscopisch te onderscheiden, doordat de oidiën een weinig op bikkels gelijken. Ook de hyphen zijn verbreed bij de septen of de vertakkingen. De maat van de meest voorkomende oidie is 9 bij $4\ \mu$.

De moutgelatine is eerst na langen tijd vervloeid.

Er is geen gasvorming in suikers.

O. matelensi zal men *Oospora matelensi* moeten noemen.

14. *Oidium rotundatum* Cast. is ook in 't menschelijk lichaam gevonden. Behalve de welbekende oidiën, waarvan de gemiddelde vormen 11 bij $3,5\ \mu$ meten, zag ik ronde oidiën, die soms een tweecellig karakter droegen door een medianen wand; deze bijna ronde oidiën meten gemiddeld 9 bij $7\ \mu$.

Op moutgelatine groeit deze schimmel wormvormig en vervloeit na maanden de gelatine.

Ook hier is geen gasvorming te bespeuren.

O. rotundatum zou beter heeten *Oospora rotundata*.

15. Een in oidiën uiteenvallende schimmel is in Delft in 1922 op 't Microbiologisch Lab. uit de aarde geïsoleerd op een bodem, die bestond uit een aftreksel van klaverblaadjes (stikstofbron) benevens *dulciet* als

koolstofbron, waarop deze schimmel rijkelijk en uitsluitend groeide. Haar uiterlijk is een weinig gistachtig. Ze heeft ook ronde conidiën zooals *O. rotundatum* en soms zelfs ook met een medianen wand, echter weinig. De ronde conidiën zijn op wortel in groot aantal aanwezig en meten gemiddeld 7 μ . Ze zijn vol druppeltjes. Fig. 24 stelt een cultuur voor van moutagar. Haar naam kan zijn *Oospora dulcita*.

Alle hier behandelde Oidiumsoorten hooren dus te heeten *Oospora*.

§ c. *Oospora* Wallr. 1883, emend. Sacc. 1880.

Definitie naar Engler: fertiele hyphen kort en weinig vertakt, teer. Conidiën in regelmatige kettingen of door kettingachtig uiteenvallen der draden gevormd, kogel- of eivormig, hyaline of helder gekleurd. Saprophyten op planten en dierlijke resten of parasieten, die uitgebreide of kussen-vormige, losse of meer vaste schimmelveldjes vormen. Onder dezen geslachtsnaam komen in de collectie voor:

1. *Oospora aurantiaca* Hert., de stam van Hertter⁵¹⁾, die ik reeds uitvoerig besprak bij *Monilia sitophila*, welke naam mijns inziens de juiste is, gezien de conidiëndragers, die dichotoom vertakt zijn.

2. *Oospora scabies* Thaxter van de aardappelschurft, die een echte Actinomyceet is. Zij is door andere onderzoekers *Streptothrix chromogenus* Gasperini genoemd en *Actinomyces scabies* (Thaxter) Güssow, welke laatste naam waarschijnlijk de juiste is. Daar ze hier niet thuis hoort, wordt ze ook niet besproken.

3. *Oospora variabilis* (Lindner) Lindau is in de collectie aanwezig als stam van Hertter⁵⁴⁾, die haar isoleerde van brood. In mijn beschrijvingen vindt men onder 9. *Monilia variabilis* o. a. hoe de conidiën van *Oospora variabilis* kiemen (fig. 11).

Reeds ook daar stelde ik voor haar te noemen *Candida variabilis*.

4. *Oospora verticilliioides* Sacc. is in de collectie van het C. B. aanwezig als een stam uit Noord-Amerika, gevonden door Norton⁵⁶⁾ en Chen. Zij vonden echter ook conidiën met een middenwand soms en dachten haar daarom te kunnen identificeeren met *Fusarium moniforme* van Sheldon. Door die tweecellige conidiën en ook door haar meer gedifferentieerde conidiëndragers is ze geen *Oospora*, doch hoort thuis in de *Fusarium*groep. Ik heb haar nog niet kunnen identificeeren met een bepaalde er uit.

Ze is een parasiet op maïs en kleurt deze paars. Door hiervan te eten, zou men pellagra krijgen.

5. *Oospora canina* en

6. *Oospora guignardi* of *Actinomyces albus* zijn twee soorten uit de dierlijke pathogenie en net als *Oospora scabies* zijn deze beide echte Actinomyceten en vinden dus hier geen behandeling.

7. *Oospora marchica* Syd. nov. spec. is in de Mycotheca Germanica

van S y d o w Nr. 1741. Op de bladsteeltjes van *Robinia pseudacacia* ziet men rijen krijtwitte vlekken. Microscopisch zijn het lange, rechthoekige conidiën met afgestoken einden. Het mycelium is niet aanwezig, het gaat direct over in de conidiën, die gemiddeld 7 bij 1 μ meten. Elke conidie heeft eenige oliedruppeltjes. De conidiën zijn in korte kettingen (zie fig. 25).

Deze *Oospora* is heel wat kleiner van vorm dan de *Oospora*'s, die alle besproken zijn onder § *Oidium* en waaronder er drie zijn, die kortelings geïsoleerd zijn van plantaardige substraten: *O. fragrans* var. *minuta* van een banaan, *O. humi* van een rotten hyacinthenbol en *O. nubilum* van gedroogde vijgen, terwijl een vierde, de laatste (15) uit de aarde geïsoleerd is.

§ d. *Torula*. Pers. 1822, emend. Sacc. 1880.

Definitie naar E n g l e r: hyphen liggend. Conidiëndragende takken zeer kort of nauwelijks van de conidiën verschillend. Conidiën in kettingen gevormd, alleen of in verband met elkaar loslatend, ééncellig, donker tot zwart, kogelvormig tot langwerpig, glad of ruw. Saprophyten op alle mogelijke substraten.

Vele *Torula*'s zijn er in de collectie C. B., deze zijn alle echte gisten: wit of rood. De reden, dat ze geen *Saccharomyceten* zijn, is, dat ze geen endogene sporen hebben. In het litteratuur overzicht (§ *Torula*) gaf ik reeds aan hoe deze gistvormen onder *Torula* geslopen zijn. Ze hooren er absoluut niet in thuis. Ze hebben geen hyphen. Ze hebben spruitconidiën en deze ontstaan soms uit een kleiner of groter spruitverband. Verder zijn ze niet donker tot zwart. Ze behooren tot de asporogene *Saccharomyceten*; daar kan het geslacht *Torula* door de prioriteit van P e r s o o n niet onder gebracht worden, dus zij moeten van naam veranderen. Fig. 26 stelt een zoodanige vorm voor.

Echte *Torula*'s zijn:

1. *Torula pulchra* Tw. is door T e n g w a l l op *Abiesnaalden* gevonden als roetdauw. De hyphen zijn liggend, de cultuur heeft geen harig uiterlijk, maar lijkt op chocoladepoeder. De bruine hyphen zijn dun (1 μ) en vormen soms een warnet; de jongere hyphen zijn hyaline met groenachtige korreltjes gevuld en meten gemiddeld 2 μ , ze zijn gesepteerd en vertakt.

De weinig gedifferentieerde conidiëndragende takken zijn meestal kort en kunnen gesepteerd zijn, waarvan dan de bovenste cel donker getint is en waaraan een lange ketting ronde conidiën komt. De conidiën ontstaan basifugaal. Fig. 30 geeft aan, hoe in 20 uur de conidiënkettingen in een hangenden druppel verlengd zijn, de eene slechts met 3 conidiën, maar de andere met een reeks van 27 conidiën. Bij de laatste is de bovenste cel van den conidiëndrager, die eerst 9 μ was, 12,5 μ geworden en de 8 conidiën, die tezamen 17 μ maten, zijn na 20 uren een 24 μ lange ketting geworden. Men ziet dus, dat er, behalve spruiting aan den top, strekking in de basale of bestaande deelen plaats heeft, zooals bij *Monilia*

sitophila. Bij den eersten conidiëndrager ziet men hoe er, behalve drie jonge conidiën, in den conidiëndrager zes septen gevormd zijn, hier hebben we dan te doen met oidiënvorming. Ook deze celletjes worden niet van de andere te onderscheiden conidiën en deze zijn anders ontstaan dan de drie aan den top. In 24 uur later heeft er meer septenvorming in dezelfde conidiëndragende hyphe plaats, dus weer meer naar de basis toe.

't Kan zijn, dat deze laatste vorming op slechteren voedingstoestand van de schimmel berust, maar dit kan men zich dan eveneens voorstellen van het uiteenvallen in oidiën van *Oidium lactis*. Behalve de ronde conidiën (gemiddeld $2,5 \mu$ op moutgelatine), zijn er ovale tusschen te vinden, bestaande uit dubbele conidiën, die door geen wand nog gescheiden zijn. De kiemende conidie zwelt tot twee- à driemaal haar oorspronkelijke grootte, is dan 6 à 7μ groot en heeft geregeld één of meer gekromde kiembuizen (zie fig. 29).

Ze groeit 't best op moutgelatine, die er niet door vervloeid wordt. *Scopulariopsis rufulus*, die wat kleur betreft veel op *Torula pulchra* lijkt, vervloeit wel de gelatine.

Op celluloseagar kan *Torula pulchra* boven in 't buisje heel aardig groeien. Gisten kan ze niet.

Catenularia fuliginea Saito is identiek met *Torula pulchra*. Deze door Saito meermaals in de lucht gevonden schimmel, komt ook in de brouwerij voor, dus net als *Dematium pullulans* is ze te vinden en in de zoete roetdauw en in de brouwerij. Lindner⁹⁷⁾ neemt haar als voorbeeld voor de mooie conidiënvorming in druppelcultuur. Vuillemin¹⁾ wijst er op, hoe *Catenularia atra* Grove een geheel andere vorm is dan deze *Catenularia*; hij meent, dat die van Grove oidiën heeft als *Geotrichum* of *Cylindrium* en geen basifugale spruiting. Dit laatste hebben we hier wel, al komt de eerste vorming eveneens voor.

Englers definitie van *Catenularia* Grove luidt: hyphen kruipend. Conidiëndragers rechtop, gesepteerd, donker, aan hun top een conidiën-ketting dragend. Conidiën kogelvormig tot langwerpig, donker, ééncellig.

Het verschil met *Torula* is, dat we daar over conidiëndragende takken spreken en hier bij *Catenularia* over conidiëndragers.

Deze vinden we niet bij *Torula pulchra* of *Catenularia fuliginea*, daar hebben we een conidiëndragende tak, die in conidiën kan opgaan, dus weinig verschilt van de conidiën. De schimmel moet dan heeten *Torula fuliginea* (Saito) en hoort tot de *Eutorula* Sacc., de *Torula*'s met gladde sporen.

Nog twee *Torula*'s vond ik onder herbariummateriaal.

2. *Torula obducens* Karst Nr. 283 uit Sydows Mycotheca Germanica is een korstje op schors van *Robinia pseudacacia*.

Er zijn onregelmatige cellen, ze hangen in kettingen tezamen. De gemiddelde grootte der ronde conidiën is 6 à 7μ (zie fig. 27).

3. *Torula rhododendri* Kunze is een ruwsporige *Torula* met groote ronde sporen, gemiddeld 8 à 9 μ . Het is materiaal op *Rhododendron ferrugineum* van Staritz (fig. 28).

§ e. *Dematium*. Pers. 1797.

Definitie naar Engler: hyphen kruipend, weinig ontwikkeld, ook draderige veldjes vormend. Conidiëndragers rechtop, onvertakt of spaarzaam vertakt, gesepteerd, zijdelings conidiënketens dragend. Conidiën kogelvormig of eivormig, soms door korte tusschenstukken verbonden, ééncellig, donker.

1. *Dematium Chodati* Nechitsch, beschreven als *Cladosporium Dematium* Chodati door Saccardo (deel 18 pg. 577) ziet er wit gistachtig uit. Ze lijkt veel, ook microscopisch, op *Monilia albicans*, doch ze heeft geen chlamydosporen en geen endogene sporen. Ze is gevonden in rijstferment. Haar hyphen zijn ongeveer 2,5 μ dik en de septen bevinden zich op een afstand van gemiddeld 18 μ van elkaar. Uit de hyphen komen zijdelings spruiten, die zich gaan verlengen en weer aan haar eind en hare zijden spruitconidiën gaan dragen. De conidiën zijn ovaal of rond; de ovale meten gemiddeld 6 bij 2,8 μ . De ronde, die kiemen, zijn gemiddeld 4,5 μ . Ze kiemen meest door een kiembuis en ook veel door gistspruiting (zie fig. 19).

Op moutgelatine is de groei wit krijtachtig, rimpelig en er is sterke vervloeiing der gelatine. Op brood groeit ze heel goed, dit wordt door een witte laag bedekt. Op wortel zien we ineens een harig mycelium, zeer afwijkend van b.v. *Monilia albicans*. Ze geeft sterke gisting in mout en suikers.

Ze is geen *Dematium*, omdat ze wit is en ook nooit donker wordt. Ze behoort dus tot een geslacht der Mucedinaceae, dat met *Dematium* onder de Dematiaceae overeenkomt. Dit zou 't geslacht *Sachsia* zijn. Ze behoort morphologisch en ook deels physiologisch tot de groep der gistachtige *Monilia*'s (ze vervloeit sterker de gelatine dan ik bij die groep over 't algemeen waarnam). Ze komt dus hierdoor tot het nieuwe geslacht *Candida*. (Wat ik van 't geslacht *Sachsia* ken, is dit in habitus hariger.) Ze hoort dus te heten *Candida Chodati*.

2. *Dematium pullulans* de By et Löw is een steeds voorkomende schimmel in de lucht en op blaren en ook in de brouwerij zijn dergelijke vormen te vinden. Op een cultuurbodem groeit ze eerst wit gistachtig en vuilroze fijne adertjes ziet men dan over den bodem zich verspreiden, tot slot komen er zwarte plekken in 't midden. 't Witte blijkt te bestaan uit talrijke ovale gistachtige celletjes van gemiddeld 10 bij 5,5 μ , ook zijn er kleine van 5 bij 2,5 μ , die als gistconidiën aan de grootere ontstaan. Kettingen van de gistconidiën zag ik nooit. Ze ontstaan als spruiten

zijdelings aan de in korte cellen verdeelde myceliumdraden (pulluleeren). Die myceliumdraden hebben wel een kettingachtig uiterlijk; de cellen meten ongeveer 18 bij 7 μ of de helft zoo kort (10 μ lang) als ze door een dwarswand in tweeën gedeeld zijn. Al deze cellen kunnen los komen te liggen en zijn donker getint. De nog niet gekleurde myceliumdraden, wier cellen nog niet opgezwollen zijn en geen conidiën dragen, zijn van een dikte van 5 μ (zie fig. 32). Dit geheele beeld is geen *Dematium* naar de definitie, er zijn hier geen rechtopstaande conidiëndragers, evenmin zag ik kettingen van conidiën. De Bary ¹²⁾ gaf dezen naam aan de schimmel slechts terloops om de schimmel te kunnen aanduiden. Löw ³⁸⁾ doet geen poging een beteren naam te vinden. Ze is ook nergens onder te brengen en men kan niet anders dan een zelfstandig geslacht voor haar stichten. 't Pulluleeren is kenmerkend, laat 't geslacht heeten *Pullularia* en deze schimmel *Pullularia pullulans*.

Nu wat haar physiologie betreft, ze kan op moutgelatine goed groeien en vervloeit haar na eenigen tijd. (Lindner geeft op, dat de vormen uit de brouwerij ze spoedig vervloeien en het mout min of meer taai maken.) Gisten kan ze niet.

Hier sluiten zich bij aan twee schimmels, geïsoleerd en in cultuur gehouden op 't Laboratorium voor Microbiologie te Delft en daar staande onder de namen *Dematium nigrum* en *Dematium Sarcinomyces*. Hare beschrijvingen zijn door Beyerinck nog niet gepubliceerd. Van beide soorten zijn er een myceliumvorm en een gistvorm, die door tijdige overenting (drie weken) in dat stadium te houden zijn. De gistvorm wordt spoedig harig.

3. *Dematium nigrum* is glanzend zwart. De myceliumvorm is krater-vormig, de gistvorm is gistachtig zwart. Microscopisch ziet men talrijke witte conidiën van gemiddeld 5 bij 2,5 μ met één of twee oliedruppeltjes er in. De grootere conidiën, die donker zijn, meten 6—8 bij 4—6 μ en hebben dikwijls vier oliedruppels.

Dematium nigrum kan geen gelatine vervloeien. In een maand tijds vormt de gistvorm véél mycelium op moutgelatine. Op brood kan ze groeien, al is 't niet goed. Zet men den myceliumvorm op wortel, dan lijkt ze geheel op den gistvorm, doch ent men van deze weer op een moutbodem, dan is ze dadelijk weer de myceliumvorm. Dit gistachtig worden op wortel is normaal bij schimmels, die gistachtige conidiën voortbrengen. *Dematium nigrum* kan niet gisten. Zij zal blijken te behooren tot het nieuwe geslacht *Pullularia*.

4. *Dematium Sarcinomyces* heeft geele en groene kleuren in 't zwart. De gistvorm is een gerimpeld zwart vel. Ze heeft pakketjes van cellen, die gelijken op Sarcinen. Behalve deze vier cellen aan elkaar, vindt men ze ook met hun tweeën aan elkaar, zooals bij *Dematium pullulans* en ook rijen van ronde cellen zijn er. Bij den myceliumvorm vindt men er

nog myceliumdraden tusschen. De maten der groote pakketjes zijn gemiddeld 20 bij 18 μ . De ronde cellen meten 8—10 μ (zie fig. 33). Ze vervloeit de gelatine weinig en gist niet.

Ik las in Lindner's ⁷⁷⁾ Microscopische Betriebskontrolle over een zwarte schimmel uit de laboratoriumlucht opgevangen en door Lindner als n. sp. beschreven onder den naam van *Sarcinomyces crustaceus*. Dit zou een zwarte verkoolde massa zijn of zwarte korsten. Hij ziet soms kleine witte gistcelletjes aan de pakketjes en deze kon hij niet zien kiemen. Waarschijnlijk is deze dezelfde als *Dematium Sarcinomyces*. In Engler vinden we 't geslacht *Sarcinomyces* onder de Mucedineeën, daar hoort *Sarcinomyces crustaceus* als donkere niet thuis.

Dematium Sarcinomyces en ook waarschijnlijk *Sarcinomyces crustaceus* zullen thuisbehooren in het geslacht *Pullularia*.

Monilia fusca beschreven als laatste in § *Monilia*, behoort hier geheel bij. Ze moet dan heeten *Pullularia fusca*, hoewel ik haar liever niet afgescheiden zie van *Pullularia pullulans*, daar ze slechts een variatie daarvan is. Ze heeft nl. dezelfde kieming der gistconidiën (zie fig. 34). Deze lichte conidiën ontstaan op dezelfde wijze als bij *Dematium pullulans*. Ook de vegetatieve cellen kunnen dergelijke chlamydosporenachtige cellen worden als die van *Dem. pullulans*. Ze gist evenmin. Haar kleur is alleen donkerder dan van *Dem. pullulans*. Ik zou haar dus willen noemen *Pullularia pullulans* var. *fusca*. (fig. 35).

HOOFDSTUK III.

HET GESLACHT ENDOMYCES. REESS.

Hierin vindt men hoofdzakelijk beschouwingen uit de litteratuur over het geslacht *Endomyces* en achter de bespreking van elke soort laat ik mijn eigen waarnemingen volgen.

De reden, dat ik dit Ascomycetengeslacht behandel, is, dat de conidiën-vormen der Endomyceten of gistconidiën zijn of oidiën en dat de cultures uiterlijk aan die van de voorafgaande geslachten doen denken. Het nieuwe geslacht *Candida* kan misschien conidiënvormen van Endomycessoorten blijken te bevatten.

Het geslacht *Endomyces* behoort tot de familie der Endomycetaceae, die met de Saccharomycetaceae aan het begin der Ascomyceten staan, daar de asci zeer eenvoudig zijn. De ascosporen ontstaan n.l. in cellen, die weinig verschil vertoonen met vegetatieve cellen. Bij de eerste familie hangen de asci samen met myceliumdraden, die bij de andere familie gereduceerd zijn.

Guilliermond^{93, 99)} onderscheidt twee typen in de Endomyceten, die inderdaad in 't oog vallend zijn:

1^o. het type, dat de gistconidiën vormt en waartoe behooren: *E. fibuliger* Lindner, *E. albicans* Vuill., *E. javanensis* Klöcker en volgens Guilliermond *E. capsularis* (syn. *Saccharomycopsis capsularis*). Van dit type zouden de Saccharomyceten afstammen;

2^o. het type, dat de oidiën vormt en waartoe behooren: *E. decipiens* (Tul.) Reess en *E. Magnusii* Ludwig, waarvan de Schizosaccharomyceten zouden afstammen.

Hansen¹⁰⁰⁾ vond, dat de Saccharomyceten en de Schizosaccharomyceten niets met elkaar te maken hebben door haar uiteenlopende wijze van voortplanting: de eerste door spruiting en de tweede door splijting. Zoo zijn ook gistconidiën in wezen iets anders dan oidiën. De het eerst besprokene Endomycessoort is de eenige met oidiën. Vóór ik de soorten behandel, noem ik Englers definitie van het geslacht: mycelium ver verbreid, schimmelachtig, meest parasitair. Asci alleenstaand, naakt, aan de einden van korte, eenvoudige zijtakken gevormd, kogelvormig of peervormig, viersporig. Sporen ééncellig.

1. *Endomyces Magnusii* Ludwig in 1866 door Ludwig ¹⁰¹⁾ in sapstroomen van boomen gevonden. Er zijn groote cilindrische conidiën of oidiën en in dergelijke cellen vond hij ook endogene sporenvorming. Deze schimmel kan in suikers koolzuur laten ontstaan. Door verschillende onderzoekers is nu Ludwig bestreden. Hansen onderzocht deze schimmel en vond nooit endosporen, wel glanzende vetachtige lichamen, die met alcohol en aether verdwijnen en die hij ook kende bij *Oidium lactis*. Na talrijke cultures aangelegd te hebben en ook met een rustpauze rekening te hebben gehouden, besluit hij, dat deze schimmel geen endosporen heeft en noemt haar *Oidium Ludwigii*. Brefeld, die de schimmel door Ludwig zelf toegezonden gekregen heeft, constateert, dat zij niet gist. Hansen doet zijn proeven over met materiaal, dat Ludwig hem toezond, doch nog vindt hij geen endosporen; deze vorm gist echter wel sterk evenals zijn eigen vorm. De saccharoseoplossing werd geïnverteerd en uit de glucose ontstaat alcohol. Tevens krachtige estervorming merkbaar. Ze onderscheidt zich van *Oidium lactis* door de groote conidiën: 50—70 μ lang bij 8—10 μ dik. Karakteristieke sympodiale vertakkingen zijn er. Ze is ook onderzocht door Holtz ¹⁰²⁾, die evenmin endosporen vinden kon. Anders is het bij Guilliermond ¹⁰³⁾, die in 1909 publiceert, hoe hij in drie op de honderd buisjes met wortel eenige verandering in 't mycelium ziet optreden, daar waar het buisje zich verwijdt. Het leek of er zich een vreemde gist ingedrongen had, maar die plaatsen bevatten de asci van *Endomyces Magnusii*. Hij ziet ze ontstaan parthenogenetisch uit het oögonium (voor een vierde deel) of na conjugatie van het antheridium met het oögonium, terwijl dan de twee kernen in het eitje spoedig versmelten en door een wand van de rest afgescheiden worden. Oögonium en antheridium kunnen van dezelve cel afkomstig zijn.

In 1910 geeft Ludwig Rose ¹⁰⁴⁾ zijn uitvoerige onderzoekingen uit; niet over de asci. Hij gaat vooral 't vergisten na. Maltose wordt niet vergist, maar is een goede groeibron. Om de beste gisting in een goede physiologische voedingsoplossing (die asparagine als stikstofbron bevat) te verkrijgen, moet er maltose als genetische naast dextrose als zymatische voeding in zijn. Dit was iets nieuws in de voedingsphysiologie. Het voordeeligste leek hem $\frac{2}{3}$ dextrose tegen $\frac{1}{3}$ maltose. Ook geeft hij de verschillende temperaturen op: het optimum ligt tusschen 25°—28°. Voor de gisting is de optimumtemperatuur 28°—30°, dan zijn er slechts gistvormen. Bij 18°—20° dunne mycel umdraden, die bij het dalen van de temperatuur steeds minder in oidiën uiteenvallen. Groeigrens is van 7°—10° aan den eenen kant en $\pm$ 40° aan den anderen kant.

In 1920 schrijft Guilliermond ¹⁰⁵⁾ bij levende *Endomyces Magnusii* de chondriosomen te hebben opgemerkt. Zonder kleuring best te zien, doch met kleuring van dahliaviolet ziet hij de granuleuze structuur der chondriosomen. Verder ziet hij metachromatine in de vacuole en

schrijft ook over de betrekking tusschen de chondriosoom en de metachromatine. Tegelijk kleuring toepassen van dahliaviolet en neutraal rood, dan wordt de eerste violet en de tweede rood. De metachromatine ontstaat direct in de vacuolen zonder tusschenkomst van de chondriosomen.

Ze komt in de collectie van het C. B. voor als *Endomyces Magnusii* Ludwig door Claussen gestuurd en als *Oidium Ludwigii* Hansen door Lindner gestuurd. Ik kon ook in de eerste geen endogene sporen vinden, al legde ik talrijke wortelcultures aan.

Haar habitus op moutagar is aansluitend op den bodem en fijn wit-harig mycelium, maar niet in de lucht. Microscopisch is het een mooie schimmel, die regelmatige vertakkingen heeft en groote oidiën (30 bij 13 μ). De oidiën kiemen door middel van een kiembuis, zelden zag ik spruiting in suikeroplossing. In gistwater geleken de oidiën van *E. Magnusii* echter zeer op *Schizosaccharomyces*cellen: ze krijgen één of meerdere dwarswanden en splijten dan vaneen.

Op moutgelatine groeien ze mooi harig en vervloeien de gelatine niet. Op cellulose kunnen ze niet groeien, wel heel weinig op celluloseagar. Op wortel krijgen ze een gistachtig uiterlijk. Hierop is een sterk aromatische geur waarneembaar.

In mout en glucose is de stijging van de agarzuil per dag 20 tot 30 m.M. Ook in saccharose en in raffinose is er gasvorming. In de laatste stijgt de agarzuil echter slechts 16 m.M. per dag. In maltose zag ik geen gasvorming. De conidiënvorm moet heeten *Oospora Ludwigii*.

Deze *Endomyces Magnusii* is, zooals Guilliermond¹⁰⁶⁾ in zijn afstamming der gisten terecht opmerkt, een geheel ander type dan de *Endomyces albicans* Vuillemin, waarvan de conidiënvorm eveneens *Oidium* genoemd is. Zopf²⁾ heeft haar *Monilia albicans* genoemd en daar ze volgens mij tot de gistachtige *Monilia*'s behoort, heb ik haar daar besproken (17. *Monilia albicans*).

Dus van het type met gistconidiën is de eerste:

2. *Endomyces albicans* Vuillemin met conidiënvorm *Candida albicans*.

3. *Endomyces fibuliger* Lindner in 1898 op roggebrood gevonden, vormt aan de myceliumdraden overal conidiën, die daar dadelijk beginnen te sprouiten. Zoo ontstaat er een overvloed van conidiën, gemiddeld 8 bij 5 μ groot. Ook komen er aan de draden iets grootere ronde cellen, 9—10 μ groot, die asci worden met 1 tot 4 halfbolvormige ascosporen. Deze sporen hebben een uitstekenden rand, die haar de gedaante geeft van een hoed. Zonder rand meten ze tot 6 μ ; vóór ze kiemen gaan, hebben ze den rand verloren, wat hen dan op de conidiën doet lijken. Ze kiemen met een kiembuis of door spruiting.

Lindner¹⁰⁷⁾ zag gemmenvorming, doorgroeiing van leege cellen en gespvorming zooals bij *Basidiomyceten*. Dit is het eerste geval bij

Ascomyceten en hiervan is de soortnaam der schimmel gekomen. Hij ziet in *Endomyces fibuliger* de eerste Ascomyceet, die spruitschimmel en tegelijk Hyphomyceet is en daarbij gisting veroorzaakt. Volgens hem zou rietsuiker sterk vergist worden; glucose, mannose en fructose matig; maltose, dextrine, enz. in 't geheel niet.

Maltose zag ik wel degelijk vergist worden en bijna even sterk als de glucose. Saccharose werd den eersten dag 't sterkst vergist, den tweeden en derden dag vond ik alle drie suikers gelijkelijk vergist. In raffinose werd maar weinig koolzuur gevormd. Ook in dextrine zag ik gasvorming, al was 't dan wel gering. Moutgelatine wordt sterk vervloeid. Op brood goede groei.

Lindner en Dombrowski ¹⁰⁸⁾ vinden *Endomyces fibuliger* een tusschenvorm tusschen *Willia*, een geslacht der Saccharomyceten, dat ook hoedvormige ascosporen heeft, en de Ascomyceten. Bij de Ascomyceten vindt men een vast aantal ascosporen en dat is hier nog niet het geval. De asci ontstaan hier wel aan het mycelium. Toch zag ik bij *Willia* een soort spruitverband van langgerekte cellen in elkaars verlengde en bij de aanrakingsplaatsen kransjes van ronde cellen. Deze laatste cellen kunnen nu asci zijn en ook in de langgerekte cellen kunnen ascosporen ontstaan. Dit laatste wijst nu op iets, dat algemeen is bij Saccharomyceten, n.l. dat er geen verschil is tusschen vegetatieve en generatieve cellen. Maar bij *E. fibuliger* kunnen ook ascosporen ontstaan in intercalaire aanzwellingen. Het verschil tusschen *E. fibuliger* en het geslacht *Willia* is, dat er in het laatste geval reductie van myceliumdraden ingetreden is.

4. *Endomyces Lindneri* Saito is geïsoleerd uit Chineesche gist. Ze lijkt morphologisch geheel op *E. fibuliger*. Saito ¹⁰⁹⁾ kon de ascosporen tijdens het kiemen nog goed herkennen aan haren rand. Of hier anastomosen zijn vóór de vorming der asci, is nagegaan door Mangenot ¹¹⁰⁾, terwijl Guilliermond ¹¹¹⁾ het nagegaan had bij *E. fibuliger* en dacht, dat die anastomosen een oude rest zijn van sexualiteit, daar er geen kernversmeltingen op volgen. Hiervoor pleit, dat Saito een *Endomyces hordei* vond, waar geen anastomosen meer plaats hebben.

Net als *E. fibuliger* vervloeit deze sterk de mout gelatine. Op mout geeft ze een aangename geur naar frissche appelen. In het begin is de geur van het door *E. fibuliger* vergistte mout ook aangenaam. Beide vormen zij een dik vel op het moutextract. Het verschil tusschen beide soorten aan te geven door het niet-vergisten van maltose en dextrine door *E. fibuliger*, vind ik niet meer standhoudend, nadat ik de vergelijkende proeven deed. Alleen weet *E. Lindneri* sterkere gasvorming in dextrine te voorschijn te roepen. Ik zie geen soortverschil tusschen *E. Lindneri* en *E. fibuliger*.

5. *Endomyces javanensis* Klöcker komt in de collectie C B. tweemaal

voor, een stam van Klöcker ¹¹²⁾ en een stam van Guilliermond. In den grond op Java gevonden, is ze van daaruit gemakkelijk in cultuur gekregen. De myceliumdraadjes laten in cylindervormige leedjes los, die afgeplat citroenvormig worden en in deze celletjes komen ten laatste één tot twee endosporen. Deze zijn rond tot ellipsvormig, stekelig en 3—4,5 bij 2—3 μ groot. Smalle ribben loopen aequatoriaal of lateraal over de sporen heen. De habitus op moutagar is een dun vlies met plooitjes en aan de bovenranden zag ik fijne myceliumdraden.

De moutgelatine wordt zeer weinig vervloeid. In mout geen gisting te zien. Ze vormt een nog mooieren overgang naar de gisten dan *E. fibuliger*.

6. *Endomyces Mali* Lewis is een *Endomyces* van vruchten uit Amerika. In 1910 wijst Lewis ¹¹³⁾ er op, dat ze daar de eenige vertegenwoordiger van de familie der *Endomyceten* is. Ze veroorzaakt een langzaam rot bij rijpe appels. Ik kon haar op moutagar niet goed aan het groeien krijgen; wel op kersagar. Ik bekeek dus cultures van kersagar. Deze moesten staan bij 22°; dan kwam er een groei van zeer fijne liggende draden en de conidiën daaraan gaven het witte korrelige voorkomen. Er worden echte conidiën gevormd aan korte conidiëndragers; ze meten gemiddeld 8 bij 3 μ en kunnen tot 8 μ bolvormig opzwellen bij het kiemen. Ook zag ik een kiemende eivormige van 13 bij 6 μ . De diameter der hyphen is gemiddeld 4,5 μ . De conidiën vormen kiembuizen. De myceliumdraden kunnen in leden onregelmatig uiteenvallen. Op kleine zijtakjes moeten asci ontstaan van 11—14 μ diameter en met vier sporen; ik zag ze niet.

Ze gist vrij goed: in glucose steeg de agarzuil 6 m.M. in de eerste 24 uur, 35 m.M. in de tweede 24 uur en 20 m.M. in de derde 24 uur. De *Endomyces*, die ik van de ragi (gist, gestuurd van Java) isoleerde, heb ik nog niet nader bestudeerd.

Reeds wees ik er op, dat *Endomyces fibuliger* een overgang vormt van de *Saccharomyceten* naar de andere *Ascomyceten*.

Behalve *Endomyces fibuliger* bestudeerde Guilliermond ¹¹⁴⁾ *Eremascus fertilis* van Stoppel en *Saccharomycopsis capsularis* Schöning als overgangen van *Saccharomyceten* naar *Endomyceten*. *Eremascus fertilis* heeft geen conidiën, toch is *Endomyces fibuliger* waarschijnlijk verwant met deze en af te leiden van een verwanten vorm van *Eremascus fertilis*. *Eremascus fertilis* heeft een volledige isogame copulatie en een

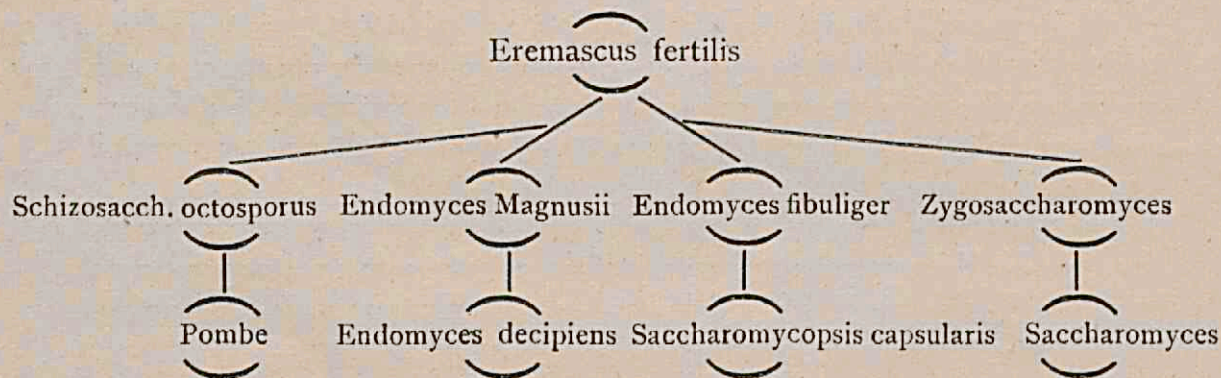
achtsporige ascus. Ook zagen Stoppel en Guilliermond hier parthenogenese. Bij *Endomyces fibuliger* is dan de parthenogenese algemeen geworden.

Saccharomycopsis capsularis heeft myceliumvorming. Hier net als bij *Endomyces fibuliger* ook conidiënvorming. Waar de asci bij *Endomyces fibuliger* met voorafgaande anastomosen gevormd worden, zijn hier geen anastomosen meer te vinden. De asci ontstaan door spruiting of intercalair. Ten derde kunnen ze ontstaan aan de einden van myceliumtakken, doordat deze insnoeren. Er zijn vier, zeer zelden vijf ascosporen, voorzien van een exosporium en met een naad in het midden. Ze kiemen door middel van een kiembuis of door spruiting. Guilliermond ¹¹¹⁾ ziet overeenkomst met *Endomyces fibuliger* en wil deze noemen *Endomyces capsularis* en laten afstammen van *Endomyces fibuliger*.

Endomyces javanensis is een nog mooiere tusschenvorm tusschen *Saccharomyceten* en *Endomyceten*.

Reeds wees ik er op, dat Guilliermond ¹⁰³⁾ de geslachtelijke voortplanting bij *Endomyces Magnusii* volgde en dat hij daar heterogamie constateerde. Hij zegt, dat *Oidium lactis*, die op *E. Magnusii* lijkt, misschien een *asporogene Endomyces* is (pg. 23).

De afstamming stelt hij als volgt voor:



SAMENVATTING.

Door het bestudeeren van een zoo groot mogelijk aantal soorten uit de genoemde geslachten en het vergelijken van deze met andere geslachten, ben ik tot resultaten gekomen, die hier onder volgen. Vooraf gaat telkens in het kort de diagnose, die over het algemeen niet afwijkt van die van Engler.

Monilia Gmelin. Persoon 1801, emendavit Saccardo 1880. Diagnose: tamelijk groote, citroenvormige sporen in kettingen. Sporendragers onvertakt of dichotoom vertakt. Lange hyphen. Harig in cultuur.

Verdeeling in: 1^o. parasitaire, zoowel *Mon. fructigena* en *cinerea*, als die van het *Monilia Linhartianatype* (disjunctoren), waartoe o. a. *M. Cydoniae* en die van de Vacciniën behooren. Hier is geen gistingsvermogen;

2^o. saprophytische: *M. aurea* en *M. sitophila*. De laatste kan in suikers gisting veroorzaken. Bij deze ging ik de conidiënvorming na. Jonge conidiën ontstaan aan den top en tevens oidiënachtig basaalwaarts.

De *Monilia*'s met gistachtige habitus gaan om haar gereduceerd mycelium uit het geslacht en vereenig ik tot het geslacht *Candida*. Zij bestaan hoofdzakelijk uit spruitende cellen en vertoonen eenige overeenkomst met het geslacht *Sachsia*, dat om zijn spruitvermogen van het geslacht *Oospora* afgescheiden werd. De *Sachsia suaveolens* is echter harig in cultuur; de soorten uit het nieuwe geslacht *Candida* hebben volkomen het uiterlijk van een gist. Ze verschillen hiervan door het gemis aan ascosporen.

Candida. Diagnose: kleine ovale of ronde conidiën, ontstaan door spruiting aan de gereduceerde hyphen of aan elkaar. Zoo hyphen aanwezig zijn, kunnen zij spoedig uiteenvallen. Gistachtig in cultuur.

Hier zijn soorten bij, die in het menschelijk lichaam gevonden zijn en meer of minder pathogeen zijn. Alle beschrevene vergisten glucose.

Oidium Link 1809, emendavit Saccardo 1880. Diagnose: groote eivormige conidiën in korte kettingen. Fertiele hyphen onvertakt, rechtop, steriele hyphen liggend. Parasieten op levende planten.

Tot dit geslacht behooren slechts de conidiënvormen der echte meeldauwen (*Erysibaceae*).

Oidium lactis Fres. 1850 heet *Oospora lactis* (Fres.) Sacc. De talrijke oidiënvormingen, die uit de gistings- en zuivelindustrie bekend zijn,

komen ook onder het volgende geslacht, waarmee reeds door Lindau in Rabenhorsts Cryptogamenflora een aanvang gemaakt is.

Oospora Wallroth 1833, emendavit Saccardo 1880. Diagnose: ronde of ovale conidiën in regelmatige kettingen of door kettingachtig uiteenvallen der draden gevormd. Meest harig in cultuur.

Ze zijn te vinden in de natuur op hout (daar vond ik er geen) en als saprophyten op levensmiddelen. Deze laatste zouden veelal alle als variëteiten van *Oospora lactis* beschouwd kunnen worden. Hiervan afzonderen wil ik dan *O. pullulans*, *O. moniliaforme* en *O. gracile*. Er valt veel voor te zeggen om de andere vanwege haar gelijkende oidiën als variëteiten van *O. lactis* te beschouwen, doch daar ik ze ook macroscopisch zonder moeite onderscheiden kan, houd ik ze voor zelfstandige soorten. De drie, die ik daareven dadelijk afgezonderd heb, kunnen spruiten. Ook kan het voorkomen, dat een *Oospora glucose* vergist b.v. *O. fragans* (syn. *Oidium suaveolens* Krzemecki); tevens is hier estervorming.

Deze laatste eigenschappen (en 't spruiten en 't gisten, benevens estervorming) vertoont ook *Sachsia suaveolens* Lindner, zoodat Lindau met recht deze onder de *Oospora's* brengt; ze heet dus *Oospora suaveolens* (Lindner) Lindau. Het geslacht *Sachsia* is dus opgelost in het geslacht *Oospora*.

Torula Persoon 1822, emendavit Saccardo 1880. Diagnose: kegelvormige, donkere conidiën in kettingen. Conidiëndragende takken kort en weinig van de conidiën verschillend. Hyphen liggend. Niet gistachtig van uiterlijk.

De witte en rose gistachtige *Torula's*. der gisttechnici mogen *niet* onder dit geslacht gerekend worden. Het zijn Saccharomyceten zonder endogene sporen.

Hieronder behoort wel *Catenularia fuliginea* Saito, die geen *Catenularia* is, daar er geen rechtopstaande conidiëndragers zijn. Zij was door Tengwall gevonden en gedetermineerd als *Torula pulchra*, (binnenkort zal een publicatie over roetdauwen van hem verschijnen) welke naam zal vervallen, daar ze *Torula fuliginea* (Saito) heeten zal. Het ontstaan der conidiën hier volgende, zag ik, dat ze basifugaal ontstaan, doch evenals bij *Monilia sitophila* is het ook mogelijk, dat ze door wanden basipetaal worden afgesnoerd.

Dematium Persoon 1797. Diagnose: ronde of ovale conidiën, ééncellig en donker. Conidiëndragers rechtop, vertakt, zijdelings conidiënkettingen dragend. Hypen kruipend, weinig ontwikkeld.

Onder deze diagnose kan ik niet *Dematium pullulans* de Bary et Löw brengen. Ze heeft geen rechtopstaande sporendragers en geen conidiën in kettingen. Er moet een nieuw geslacht voor *Dematium pullulans* gevormd worden en wel:

Pullularia. Diagnose: middelmatige, ovale, lichte conidiën door

spruiting aan de donkere hyphen ontstaan. Zeer zelden ontbreken deze gistconidiën. Hyphen vormen kettingen van donkere, dikwandige, groote cellen. In cultuur gistachtig tot harig, donker met lichtere randen, soms lang licht blijvend.

Deze vergisten geen suikers. Men kan ze uit de lucht opvangen en isoleeren. De cultures, die men in het voorjaar heeft aangelegd, blijven langen tijd een vuilroze kleur behouden om later donker te worden. Hier hebben we voorzeker met verschillende vormen te doen, die misschien bij nauwkeuriger bekendheid zullen blijken soorten te zijn. Ik geef in overweging *Sarcinomyces crustaceus* Lindner tot dit geslacht te brengen.

Het geslacht *Endomyces* Reess vind ik, zooals Guilliermond, te verdeelen in twee typen :

1^o met spruitconidiën ;

2^o met oidiën.

De geslachten *Candida* en *Oospora* verhouden zich tot elkaar als deze beide typen van Endomyceten.

N A A M.	N A A M in de collectie Centraal-Bureau.	VINDPLAATS.	HABITUS op moutagar.
<i>Candida Chodati.</i>	<i>Dematium Chodati.</i>	In rijstferment	Wit gistachtig.
<i>Pullularia pullulans.</i>	<i>Dematium pullulans.</i>	In de bierbrouwerij en in de roetdauw.	Donkergroen, drad met witten gistrat
<i>Pullularia pullulans</i> var. <i>fusca</i>	<i>Monilia fusca.</i>	In suiker.	Donkergroen gist achtig.
<i>Sclerotinia Mespili</i> met conidiënvorm <i>Mon.</i> <i>Mespili.</i>	<i>Sclerotinia Mespili.</i>	Parasiet op <i>Mespilus</i> <i>germanica.</i>	Groeit slecht op moutagar.
<i>Scl. Cydoniae</i> met conidiënvorm <i>Monilia</i> <i>Cydoniae.</i>	<i>Sclerotinia Cydoniae.</i>	Parasiet op <i>Mespilus</i> <i>germanica</i> en <i>Cydonia japonica.</i>	Wit harig.
<i>Scl. demissa</i> met conidiënvorm <i>Monilia demissa</i>	<i>Sclerotinia demissa.</i>	Parasiet op <i>Prunus demissa.</i>	Krijtachtig.
<i>Monilia cinerea,</i> <i>Monilia fructigena.</i>	<i>Monilia cinerea,</i> <i>Monilia fructigena.</i>	Parasieten resp. op <i>Prunus</i> soorten en op <i>Pirus</i> soorten.	Grijze conidiën aa wit mycelium. Bruine kussentje van conidiën. Oranje draden.
<i>Monilia sitophila.</i>	<i>Monilia sitophila</i> of <i>Oidium lupuli</i> of <i>Oospora aurantiaca.</i>	In ontjomkoekjes (Java), op hopvruchten en op brood.	Geplooid wit vlies
<i>Candida variabilis.</i>	<i>Monilia variabilis</i> of <i>Oospora variabilis.</i>	Op brood.	
<i>Candida vulgaris.</i>	<i>Monilia candida.</i>	In mest en vruchten (rottend hout?).	Wit gistachtig.
<i>Candida tropicalis.</i>	<i>Monilia tropicalis.</i>	In het mensche- lijk lichaam.	Gistachtig vlies met weinig plooien.
<i>Candida Krusei.</i>	<i>Monilia Krusei.</i>	In het mensche- lijk lichaam.	Heel dun vlies.
<i>Oospora fragrans.</i>	<i>Oidium suaveolens.</i>	In het water.	Heel lichtgele to witte, teere haartje
<i>O. fragrans</i> var. <i>minuta.</i>	<i>O. suaveol.</i> var. <i>minuta.</i>	Rottende banaan.	Fijne witte haartje
<i>Oospora lactis.</i>	<i>Oidium lactis.</i>	Melk.	Wit harig.
<i>Oospora camemberti.</i>	<i>O. camemberti.</i>	Kaas.	Vlies met eenig haartjes.
<i>Oospora farinosa.</i>	<i>O. farinosum.</i>	Kaas.	Geplooidecrêmehui
<i>Oospora humi.</i>	<i>O. humi.</i>	Kaas en in den grond.	Fijne witte haartje
<i>Oospora tenuis.</i>	<i>Oidium tenuis.</i>	Kaas en boter.	Eerst wit harig later wat bruiner
<i>Oospora pullulans.</i>	<i>Oidium pullulans.</i>	Bierbrouwerij.	Geel vlies.
<i>Oospora moniliaforme.</i>	<i>O. moniliaforme.</i>	Melk.	Krijt witgeplooid vli met geelige haartje
<i>Oospora nubilum.</i>	<i>O. nubilum.</i>	Melk.	Vlies met plooier (ringen te zien)
<i>Oospora gracile.</i>	<i>Oidium gracile.</i>	Melk.	Vlies met ringen
<i>Endomyces Magnusii</i> met conidiënvorm <i>Oospora Ludwigii.</i>	<i>Endomyces Magnusii</i> of <i>Oidium Ludwigii.</i>	In sapstroomen van eiken.	Vlak op den boden uitloopers harig
<i>Endomyces albicans</i> met conidiënvorm <i>Candida albicans.</i>	<i>Endomyces albicans</i> of <i>Oidium albicans.</i>	In de keel bij kleine kinderen en buiten in mest.	Wit gistachtig.
<i>Endomyces fibuliger</i> (twee stammen).	<i>Endomyces fibuliger.</i> <i>Endomyces Lindneri.</i>	Op roggebrood. In chineesche gist.	Krijtachtig.

WERKING op moutgelatine.	GISTINGS- VERMOGEN.	GROEI op brood.	GROEI op cellulose.	Bijzonderheden.
Sterke vervloeiing, Krijtachtige groei.	Sterk.	Mooi.	Geen.	Groei op wortel plotseling harig.
Vervloeiing na een paar maanden.	Geen.	Vrij goed.		
Geen vervloeiing na zes weken.	Geen.	Zeer goed.	Vrij goed.	
Vervloeiing, lang- zame groei.	Geen.	Goed op brood met vruchtensap.	Geen.	In cultuur niets dan microconi- diën en bijna geen mycelium.
Vervloeiing.	Geen.	Goed op brood met vruchtensap.	Geen.	Krijgt later mi- croconidiën.
Vervloeiing.	Geen.	Goed op brood met vruchtensap.	Gering.	
Vervloeiit sneller dan M. fruct.	Geen.	Goed op brood met vruchtensap.	Minder dan M. fruct. op cel- luloseagar.	Ook microconi- diën.
Vervloeiing.	Zwak in glucose en saccharose.	Uitstekend.	Goed op cel- luloseagar.	Kluwens, die be- gin van peritheci- ënvorming lijken
Weinig vervloeiing.	Matig in glucose, saccharose, raffinose, maltose en dextrine.	Goed.	Weinig.	Goede groei op gesterilis. tak.
Geen merkbare ver- vloeiing.	Vrij sterk in glu- cose en saccharose, ook in maltose.	Slecht.	Geen.	Op gesterilis. tak matige groei.
Inzinking in den bodem.	Sterk in glucose, ook in saccharose.	Slecht.	Geen.	Groeit goed op tak.
Geen vervloeiing en groeit ook niet goed	Matig sterk in mout.	Slecht.	Geen.	
Geen vervloeiing.	Alleen in glucose en in mout.	Zwak.	Weinig op cel- luloseagar.	
Geen vervloeiing.	Geen.	Goed.	Goed op cel- luloseagar.	
Oude stam geen vervloeiing.	Geen.	Best.	Weinig.	
Geen vervloeiing.	Geen.	Goed.	Matig.	
Latere vervloeiing.	Geen.	Vrij goed.	Slecht.	
Vervloeiit.	Geen.	Vrij goed.	Weinig.	
Latere vervloeiing.	Geen.	Goed.	Spaarzaam.	
Weinig vervloeiing.	Geen.	Goed.	Vrij goed.	
Heel weinig ver- vloeiing.	Geen.	Geel.	Een weinig.	
Weinig vervloeiing.	Geen.	Geel.	Spaarzaam.	
Weinig of geen ver- vloeiing.	Geen.	Vuilwit.	Spaarzaam.	Knoflookgeur.
Geen vervloeiing.	Sterk in glucose en saccharose. In raf- finose minder en geen in maltose.	Geen.	Geen.	Geen endospo- ren gevonden.
Bijna geen ver- vloeiing.	Sterk.	Geen.		Geen endospo- ren gevonden.
Sterke vervloeiing.	Sterk in glucose, saccharose, maltose. In raffinose en dex- trine minder. Geen in lactose.	Uitstekend.		Hoedvormige ascosporen.

LITTERATUURLIJST.

22. Aderhold, R. en Ruhland, W., Zur Kenntnis der Obstbaumsklerotinen. Arb. Biol. Abt. Land- und Forstw. Kaiserl. Gesundheitsamtes 4, 1905 pg. 427.
57. Bainier. Bull. Soc. Myc. de France T. 23, 1907.
12. De Bary, A., Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myxomyceten 1866 pg. 182.
10. Bay, Chr., *Sachsia*, ein neues Genus der hefenähnlichen, nicht sporentragenden Pilze. Berichte der Deutschen Bot. Gesellsch. XII, 1894, pg. 90—93.
85. Biourge, Position taxonomique de l'Oospora crustacea (Bull.) Sacc. C. R. Soc. Biol. 1919, pg. 950.
18. Bonorden, H. F., Handbuch der Mykologie 1851, pg. 76.
74. Brefeld, O. Landw. Jhrb. des K. Preuss. Landesökonomikollegiums Bd. 5, 1876, pg. 323.
- Brefeld, O., Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie 1884—1891.
65. Browne, C. A., The deterioration of raw cane sugar. Journ. Industrial and Engineering Chemistry v. 10 no. 3, 1918 pg. 178—190.
92. Bruschi, Attività enzimatiche di alcuni funghi parassiti di frutti. Ref. Centr. f. Bakt. II. Abt. Bd. 35 pg. 310.
60. Burri und Staub, *Monilia nigra* als Ursache eines Falles von Schwarzfleckigkeit bei Emmentalerkäse. Landw. Jhrb. der Schweiz 1909 pg. 487.
62. Castellani, Ald and Chalmers, A. J., Manual of tropical Medicine. London. 1919. pg. 1078.
83. Chalmers, A. J. and Archibald, R. G., Fungi imperfecti in tropical medicine. The Year Book of Tropical Medicine and Hygiene Vol. I 1915.
61. Chalmers, A. J. and Mac Donald, N., Bronchomoniliasis in the Anglo-Egyptian Sudan and Egypt. Journ. of Tropical Medicine and Hygiene. Jan. 1920.
52. De Claubry, Sur quelques points de l'histoire de l'*Oidium aurantiacum* C. R. T. 73, 1871.
3. Règles internationales de la nomenclature botanique adoptées par le Congrès International de Botanique de Vienne 1905. Deuxième édition, décision du Congrès Intern. de Bruxelles, 1910. Jena 1912.
72. Corda, A. C. J., Icones Fungorum T. 4 pg. 24 Tafel 6, fig. 78.
58. Dale, E., Fungi of the soil. Annales Mycologici Vol. XII, 1914, pg. 55.
68. Dana, B. F., Two new Sclerotinia diseases. Phytopathology Vol. 11. May 1921, pg. 225.
63. Daszewska, W., Désagrégation de la cellulose. Bull. de la Soc. Bot. de Genève 1913.
51. Decaisne C. R. T. 73, 1871. pg. 507, pg. 684.
40. Delacroix, G., Quelques espèces nouvelles. Bull. de la Soc. Myc. de Fr. T. XIII 1897 pg. 114 F. IX.
41. Diedicke, *Monilia Crataegi*. Ann. Myc. II, 1904, pg. 529

66. Dmelius, P., Form und Farbe der *Monilia candida* Bon. Verh. zoöl. bot. Ges. Wien 69 1919 (1920) pg. 341.
108. Dombrowski, W., Sur l'*Endomyces fibuliger*. C. R. des trav. du lab. Carlsberg vol. 7 Livre 4. pg. 247.
42. Eidam. Jahresberichte des Sonderausschusses für Pflanzenschutz 1899. Berlin 1900 pg. 167.
17. Ehrenberg, C. G., Sylva Mycologica Berolinensis 1818 pg. 10.
34. Ehrenberg, C. G., De Mycetogenesi. Nova acta acad. caesar. Leop. 1820.
31. Ezekiel, W. N., Some factors affecting the production of apothecia of *Sclerotinia cinerea*. Phytopathology 11. Nr. 12 Dec. 1921 pg. 495.
8. Fresenius. Beiträge zur Mykologie 1850.
4. Fries, E. M., Systema Mycologicum fungorum vol. III 1829 pg. 409.
7. Gmelin. Syst. nat. Linn. 2 p. 1487.
32. Guéguen, Variations morphologiques d'un *Monilia*. Soc. Myc. de Fr. T. 15, 1899, pg. 271.
91. Guilliermond, A. C. R. 1901.
111. Guilliermond, A., Contribution à l'étude cytologique des *Endomyces*: *Saccharomycopsis capsularis* et *Endomyces fibuliger*. Dec. 1908.
103. Guilliermond, A., Sur la reproduction sexuelle de l'*Endomyces Magnusii* Ludwig. C. R. Avril 1909.
114. Guilliermond, A., Quelques remarques sur l'*Eremascus fertilis* Stoppel et sur ses rapports avec l'*Endomyces fibuliger* Lindner. C. R. T. 66, Juin 1909, pg. 925.
106. Guilliermond, A., Sur la phylogenèse des levures. C. R. 66, Juin 1909, pg. 998.
98. Guilliermond, A., Remarques sur la phylogenèse des levures. A propos des publications récentes de M. M. Klöcker et Dombrowski sur les *Endomyces*. Centr. bl. f. Bakt. II. Abt. Bd. 24, 1909, pg. 480.
99. Guilliermond, A., Recherches cytologiques et taxonomiques sur les *Endomycetées*. Extrait de la revue gén. de bot. T. 21. 1909, pg. 353.
- Guilliermond, A., Les Levures 1912.
105. Guilliermond, A., Observation vitale du chondriome des champignons. C. r. hebdomadaires des séances et mémoires de la Soc. biologie T. 83. 1920. pg. 404. Sur la métachromatine des Champignons. Id. pg. 259, pg. 855.
75. Hansen, E. Chr., *Oidium lactis*. C. R. des trav. du lab. Carlsberg Vol. I, 2e Livr. 1879, pg. 75.
33. Hansen, E. Chr., Action des ferments alcooliques sur les diverses espèces de sucre. Annales de micrographie No. 2 et 3. Paris 1888.
100. Hansen, E. Chr., Grundlinien zur Systematik der *Saccharomyceten*. Centrbl. f. Bakt. II. Abt. Bd. 12, 1904, pg. 529.
54. Herter, W. und Fornet, A., Studien über die Schimmelpilze des Brotes. Centrbl. f. Bakt. II. Abt. 1919, Bd. 49, pg. 149.
93. Herter, W. Zeitschrift f. d. ges. Getreidewesen Jg. 11, 1919, pg. 6.
14. Hill, J., History of Plants 1751, pg. 69.
102. Holtz, W., Beitrag zur Kenntnis der Baumflüsse und einiger ihrer Bewohner. Centrbl. f. Bakt. II. Abt. Bd. 7, 1901, pg. 185.
78. Hutchinson, H. B., Ueber Form u. Bau der Kolonien niederer Pilze. Centrbl. f. Bakt. II. Abt. Bd. 17, 1907, pg. 599.
29. Killian, K., Ueber die Ursachen der Spezialisierung bei den *Ascomyceten* I Centrbl. f. Bakt. II. Abt. Bd. 53 Nr. 22/24. 1918.
112. Klöcker, A., *Endomyces javanensis* nov. sp. C. R. des trav. du lab. de Carlsberg Vol. 7, 4e livre, 1909, pg. 267.
70. Kluyver, A. J., Biochemische suikerbepalingen. Leiden 1914.
94. Kohl, F. G., Die Hefepilze 1908.
81. Krzemecki, A., Ueber eine Aromabildende *Oidium*art, *Oidium suaveolens*. Centrbl. f. Bakt. II. Abt. Bd. 38, 1913, pg. 577.
76. Lang und Freudenreich. Landw. Jhrb. d. Schweiz Bd. 7, 1893, pg. 229.
44. Laubert. Gartenflora 1905 pg. 172.
113. Lewis, Charles, A new species of *Endomyces* from decaying apple. Bull. N. 178. Maine. Agric. exp. Stat. 1910.
45. Lindner, P., *Monilia variabilis*, eine formenreiche und rassenhaltige neue Pilzart. Wochenschr. f. Brauerei XV, 1898, pg. 209—213.
46. Lindner, P. Wochenschr. f. Br. XVII, 1900, Nr. 51, pg. 764.

11. Lindner, P., Einiges über den Weinbuketschimmel (*Sachsia suaveolens*). Wochensch. f. Br. 23. Jhrg. Nr. 21, 1906, pg. 258.
107. Lindner, P., *Endomyces fibuliger*, n. sp. Wochenschr. f. Br. 24. Jhrg. Nr. 36 1907, pg. 496.
77. Lindner, P., *Microscopische Betriebskontrolle in den Gärungsgewerben*, 5e Auflage 1909.
97. Lindner, P., *Catenularia fuliginea*, ein Schulbeispiel zur Demonstration der Sporenkettenbildung. Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. 27, 1909, pg. 530—532.
71. Link, H. F., *Observationes in Ordines plantarum naturales*. Magazin der Gesellsch. Naturforschender Freunde. Berlin, 3. Jhrg. 1809.
84. Linossier, Les vitamines et les champignons C. R. biol. 1920, pg. 346.
88. Löw, E., Ueber *Dematium pullulans* de By. Pringsh. Jhrb. VI, 1867, pg. 467, ff. 29 en 30, fig. 1—13.
101. Ludwig, F., Ueber Alkoholgährung und Schleimfluss lebender Bäume, verursacht durch *Endomyces Magnusii* n. sp. *Hedwigia* 25, 1886, pg. 168. Ueber Alkoholgährung und Schleimfluss lebender Bäume und deren Urheber. Ber. Deutsch. Bot. Ges. IV, 1886.
43. Magnus, P., *Sclerotinia Crataegi*. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. Bd. 23, 1905, pg. 197—202 Taf. V.
24. Matheny, W. A., A comparison of the American brown-rot fungus with *Sclerotinia fructigena* and *Sclerotinia cinerea* of Europe. Bot. Gazette vol. 56, 1913, pg. 418—432.
110. Mangenot, Sur la formation des esques chez *Endomyces Lindneri*. C. R. Soc. biol. 82, 1919, pg. 230.
87. Masee, G., New or critical British Fungi. *Grevillea* vol. 21, 1892—'93, pg. 7, pl. 182, fig. 7, 10.
80. Mazé, P. *Annales de l'Institut Pasteur* 24, 1910, pg. 406.
50. Montagne. *Ann. Sc. Nat. sér. 2*, 20 (1843), tab. 16, fig. 4.
53. Murtfeldt, Vorkommen von *Oidium aurantiacum* auf Brot. *Zeitschr. f. Unters. d. Nahr. u. Genussmittel*, Bd. 34, 1917, pg. 407.
89. Nechitsch, *Ferments Levains Inde*, pg. 23—25. *Inst. bot. Univ. Genève fasc. V*, 1904, pg. 22.
0. Norton, J. B. S., *Sclerotinia fructigena*. *Transact. of the Acad. of Science of St. Louis*, Bd. XII, 1902, pg. 91—97.
96. Norton, J. B. S. and Chen, C. C., Another corn seed parasite. *Science* 52, Sept. 1920, pg. 250—251.
55. Oudemans, C. A. J. A. et Koning, *Prodrome d'une flore mycologique obtenue par la culture sur gélatine préparée de la terre humeuse du Spanderswoud*. *Arch. Néerl. Sér. II, T. VII*, 1902.
86. Persoon, C. H., *Tentamen dispositionis methodicae fungorum 1797*, pg. 40.
5. Persoon, C. H., *Synopsis methodica fungorum 1801*, pg. 691.
6. Persoon, C. H., *Mycologia europaea*, Vol. 1, 1822, pg. 29.
35. Plaut, *Beiträge zur systemat. Stellung des Soorpilzes*, Leipzig 1885. *Neue Beiträge* 1887.
16. Preuss, G. T., *Uebersicht untersuchter Pilze*. *Linnaea* Vol. 24, 1851, pg. 136.
47. Prillieux, Ed., Sur une maladie du cognassier. *Bull. de la Soc. Bot. de France* 1892, pg. 209—212, fig. 1—4.
73. Reess, *Botanische Unters. über die Alkoholgärungspilze* 1870.
30. Roberts, J. W., The age of brown-rot mummies and the production of apothecia. *Phytopathology*, Vol. 11, April 1921, pg. 176.
104. Rose, L., *Beiträge zur Kenntnis der Organismen im Eichenschleimfluss*. *Wochenschr. f. Brauerei* 27. Jhrg., 1910, nr. 44. *Saccardo, Michelia II*. 1880.
109. Saito, K., Ein neuer *Endomyces* (*E. Lindneri*). *Zeitschr. f. Gärungsphysiologie* Bd. II, Heft 3, 1913.
48. Schellenberg, H. C., Ueber die Sklerotienkrankheit der Quitte. *Ber. d. Deutschen Bot. Ges. XVII* 1899, pg. 205.
59. Schellenberg, H. C., Ueber *Sclerotinia Mespili* und *Sclerotinia Ariae*. *Centr.bl. f. Bakt. II. Abt.* Bd. 17, 1907, pg. 188.
82. Schnell, E., Die auf Producten der Landwirtschaft und der landw. Gewerbe vorkommenden Oospora (*Oidium*) *lactis-varietäten*. *Centr.bl. f. Bakt. II. Abt.* Bd. 35, 1912, pg. 1.

90. Schouten, S. L., Eine sprosslose Form von *Dematium pullulans* de Bary. *Folia Microbiologica* 1914.
20. Schröter, J., Kryptogamen-Flora von Schlesien III. Bd. Pilze 2e Hälfte, 1. Lief. 1893, pg. 67.
21. Sorauer, P., Erkrankungsfälle durch *Monilia*. *Zeitschr. f. Pflanzenkrankh.* 9e Bd. 1899, pg. 225, 1900 pg. 274.
- 26a, b. Spinks, G. T., A black rot of apples. Annual report of Agric. and Hort. Research Station. University of Bristol 1915. U. of B. 1916.
13. Sumstine, D. R., Studies in North American Hyphomycetes II *Mycologia* Vol. 5, nr. 2, 1913, pg. 45—61.
64. Takahashi, On the *Sclerotinia*-diseases of Rosaceous fruit trees in Japan. *Autorel. Mycol. Centrbl.* III, 1913, pg. 246.
69. Teichmann, W., Ueber den Formenreichtum der *Monilia variabilis* Lindner und seine Ursachen. *Zeitschr. f. techn. Biologie* (Neue Folge der *Zeitschr. f. Gärungsphysiologie*), Bd. 9, 1921. pg. 1.
1. Vuillemin, P., Différence fondamentale entre le genre *Monilia* et les genres *Scopulariopsis*, *Acmospodium* et *Catenularia*. *Bull. de la Soc. Myc. de Fr.* T. 27, 1911.
56. Vuillemin, P., *Les Champignons* 1912.
- Waksman, S. A., Soil Fungi and their activities. *Soil Science* 1916. New Brunswick.
9. Wallroth, K. F. W., *Fl. Crypt. Germ. pars posterior* 1833.
95. Weber, U., Beitrag zur Kenntnis der esterbildenden Hefen. *Biochem. Zeitschr.* April 1922.
79. Weigmann und Wolff, A., Ueber einige zum „Rübenengeschmack“ der Butter beitragende Mycelpilze. *Centrbl. f. Bakt. II. Abt.* Bd. 22, 1909, pg. 659.
49. Went, F. A. F. C., *Monilia sitophila*, technischer Pilz Java's. *Verh. Kon. Acad. v. Wetensch.* 1901.
39. Went, F. A. F. C. en Prinsen Geerligs, H. C., Beobachtungen über die Hefearten und zuckerbildenden Pilze der Arackfabrikation. *Verh. der Kon. Acad. van Wetensch. te Amsterdam*, Deel IV, no. 2, 1895.
23. Westerdijk, Joh., Die *Sclerotinia* der Kirsche. *Meded. uit het Phytop. Lab. W. C. S. III*, Amsterdam 1912.
15. Wiggers, F. H., *Primitiae Florae Holsatiae* 1780, pg. 111.
- Wiltshire, S. P., The production of conidia in pure cultures by the brown-rot fungus of the apple. *Univ. of Bristol* 1919.
27. Wormald, H., The brown-rot diseases of fruit trees, with special reference to two biologic forms of *Monilia cinerea* Bon. I. *Ann. of Bot.* 33 July 1919.
28. Wormald, H., ——— II. *Ann. of Bot.* 34 April 1920.
67. Wormald, H., On the occurrence in Britain of the conidial stage of *Sclerotinia Mespili* Schell. *Ann. of Appl. Biol.* 7 nrs. 2 and 3 Dec. 1920.
25. Wormald, H., On the occurrence in Britain of the ascigerous stage of a brown-rot fungus. *Ann. of Bot.* 35. Jan. 1921.
36. Woronin, M., Ueber die Sklerotienkrankheit der Vaccinienbeeren. *Mém. de l'Acad. de St. Petersbourg Sér. 7* T. 36, 1888.
37. Woronin, M., *Sclerotinia heteroica* Wor. et Naw. *Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellschaft.* 12, 1894, pg. 187.
38. Woronin, M., Die Sklerotienkrankheit der gemeinen Traubenkirsche und der Eberesche. *Mém. Acad. de St. Petersbourg Sér. 8*, Bd. 2, No. 1, 1895.
19. Woronin, M., Ueber *Sclerotinia cinerea* und *Sclerotinia fructigena*. *Mém. Acad. de St. Pétersbourg, Sér. 8*, Vol. 10 Nr. 5, 1900.
2. Zopf, W., *Die Pilze*. Breslau 1890. pg. 29.

VERKLARING DER FIGUREN.

Plaat 1.

1. Burribuisje, zie pag. 32.
2. *Monilia aurea*.
3. *Monilia Crataegi*.
4. *Monilia Cydoniae*.
5. *Monilia Cydoniae* in reïncultuur.
6. *Monilia fructigena*.
7. *Monilia cinerea* van Clara Meyerperzik.
8. *Monilia sitophila* van Java.
9. *Monilia sitophila* (*Oospora aurantiaca* Herter).
10. *M. sitophila* (stam van Herter) conidiënvorming 400 ×

Plaat 2.

11. *Candida variabilis* (*Oospora* var. van Herter) kiemende.
12. *Candida variabilis* (*Monilia variabilis*).
13. *Candida vulgaris* (*Mon. candida* van Kloöcker).
14. *Candida tropicalis* (*Mon. tropicalis*).
15. *Candida Krusei* (*Mon. krusei*).
16. *Candida metalondinensis* (*Mon. metalondinensis*).
17. *Candida albicans* (*Mon. albicans*).
18. *Candida breve* (*Oidium breve*).
19. *Candida Chodati* (*Dematium Chodati*).

Plaat 3.

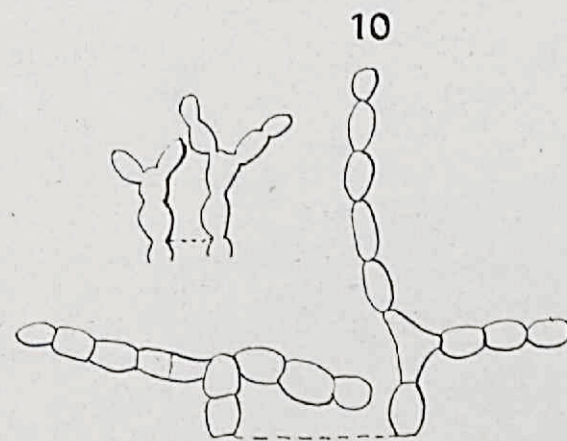
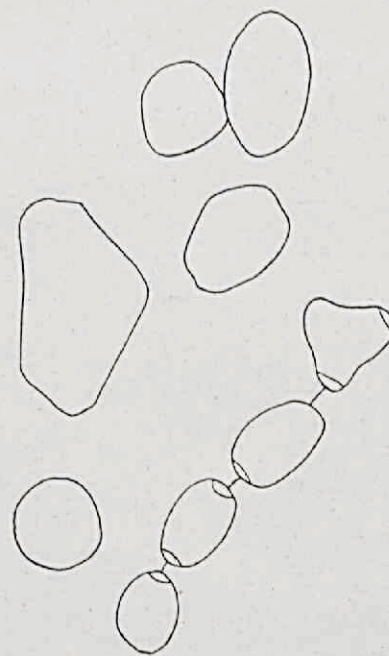
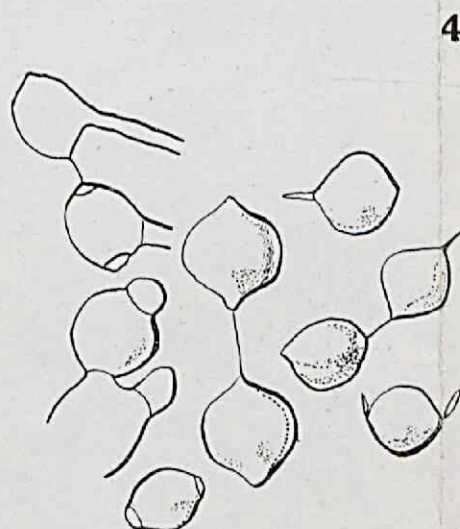
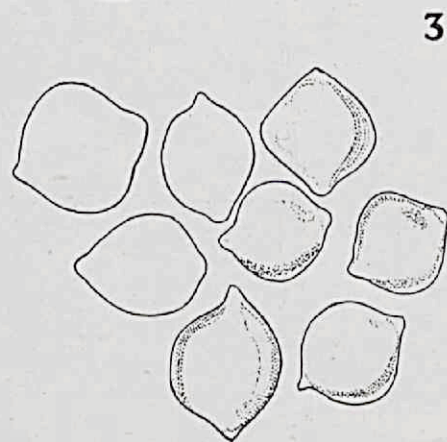
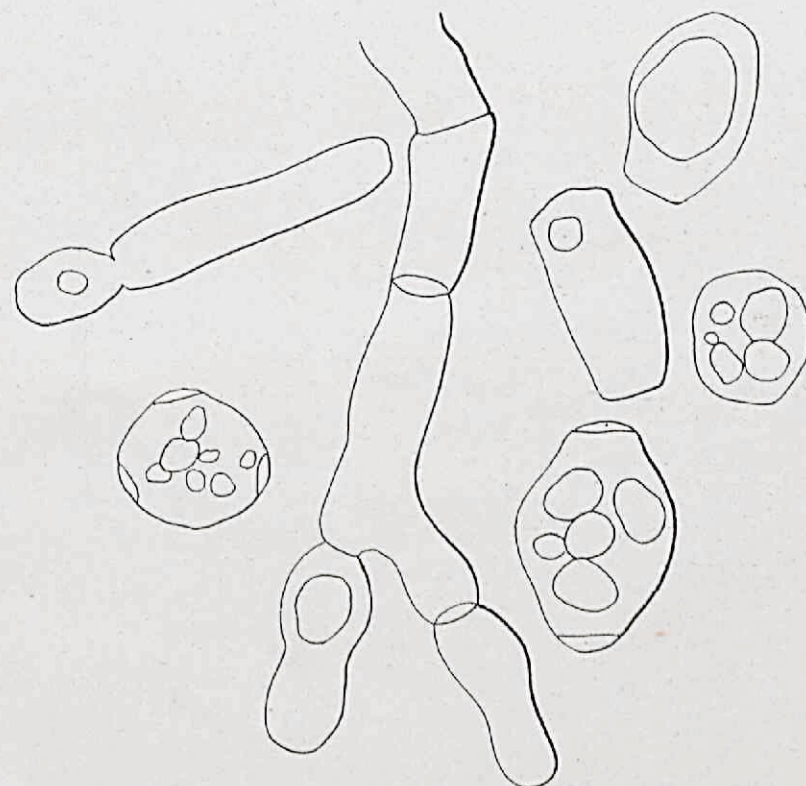
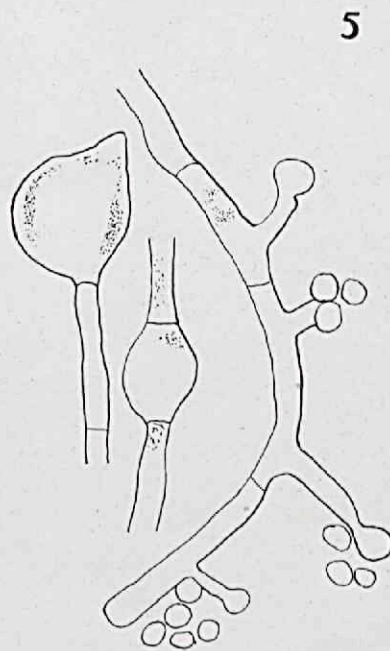
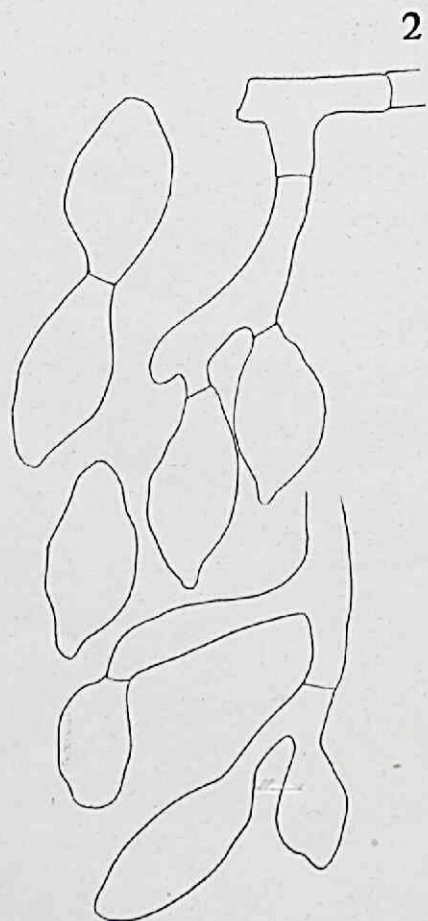
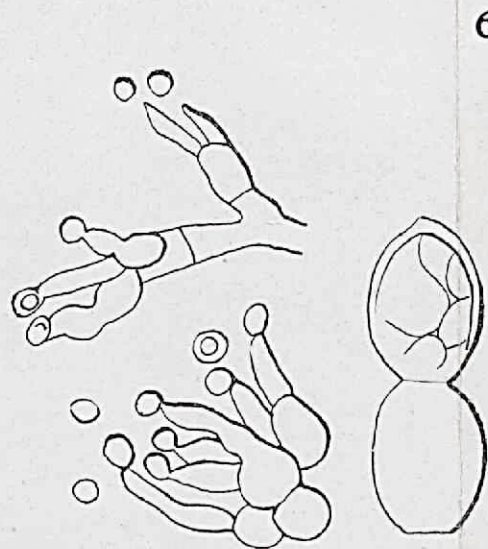
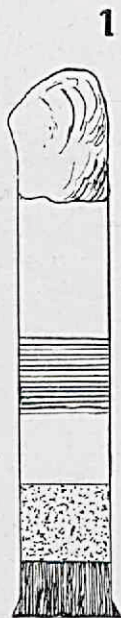
20. *Oospora lactis*.
21. *Oospora fragrans* var. *minuta*.
22. *Oospora camemberti*.
23. *Oospora nubilum*.
24. *Oospora dulcita*.
25. *Oospora marchica*.

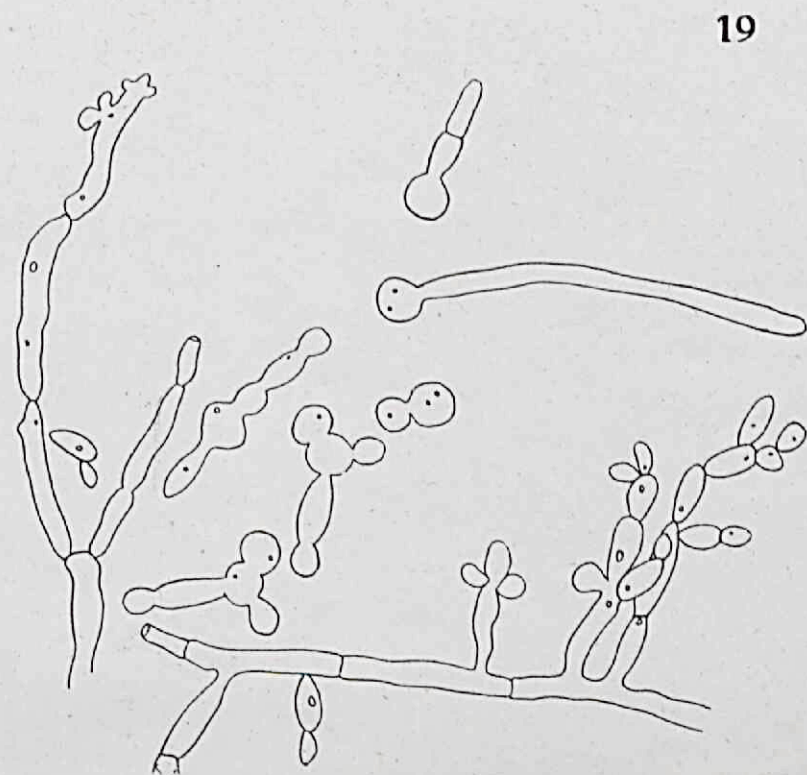
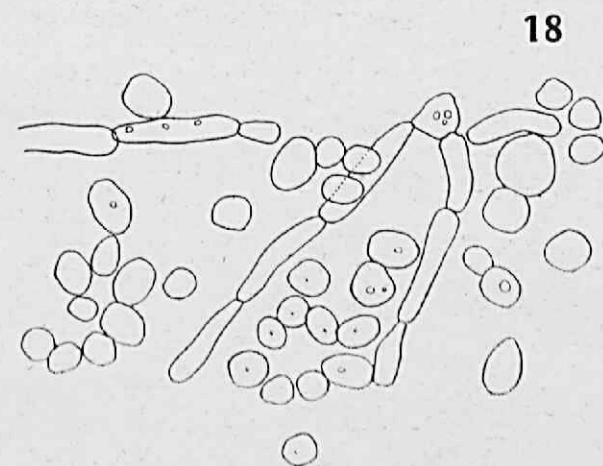
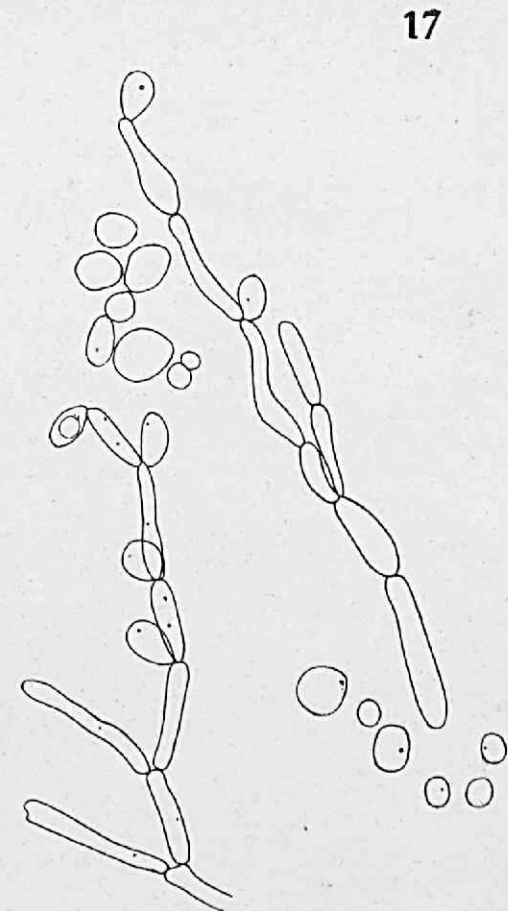
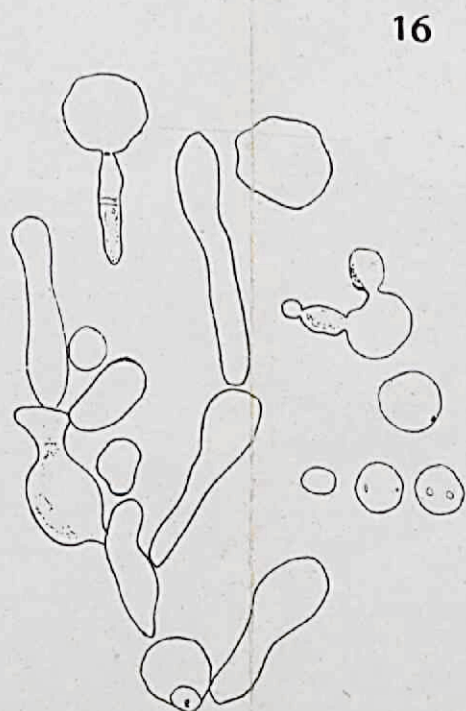
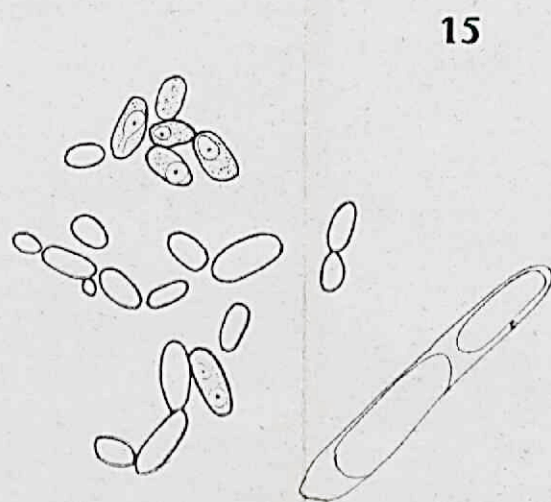
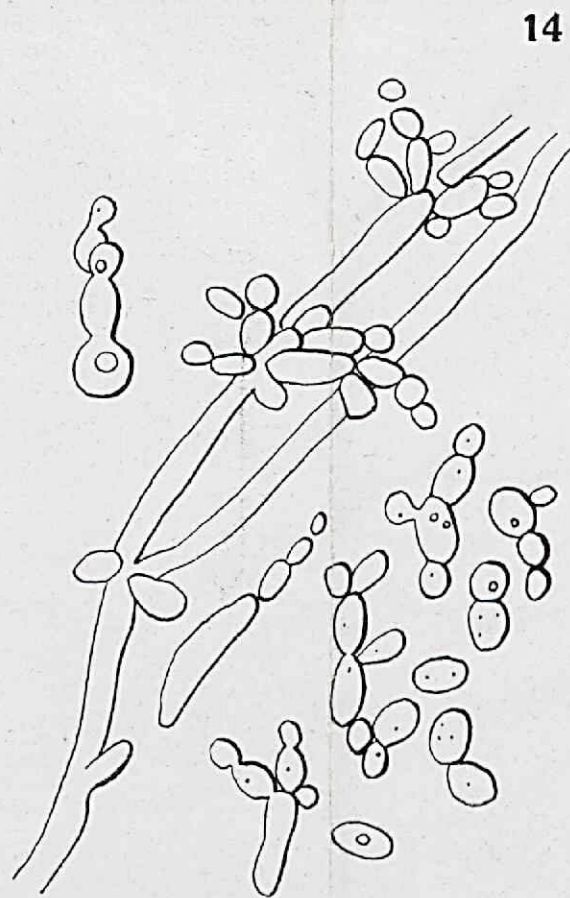
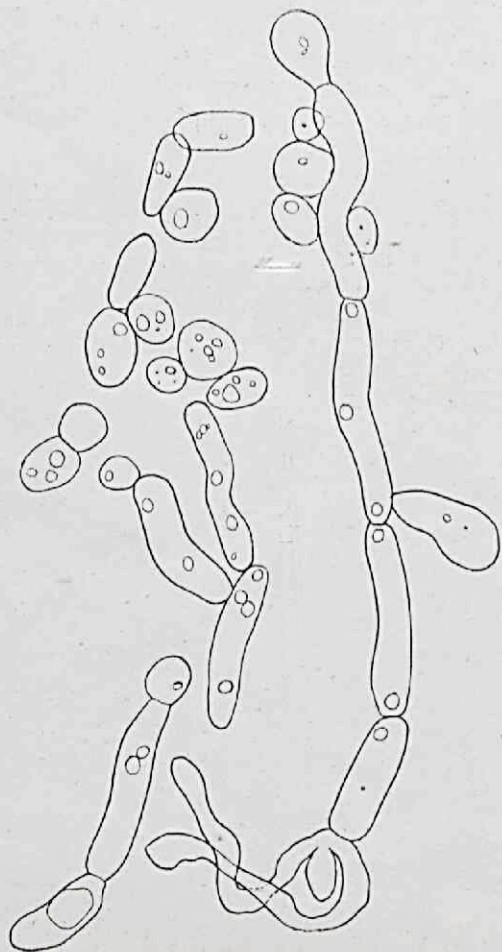
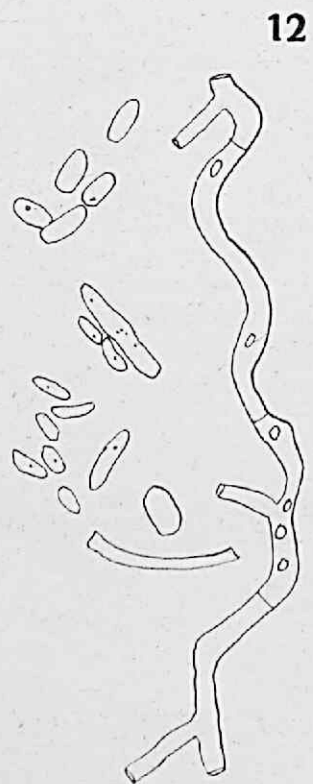
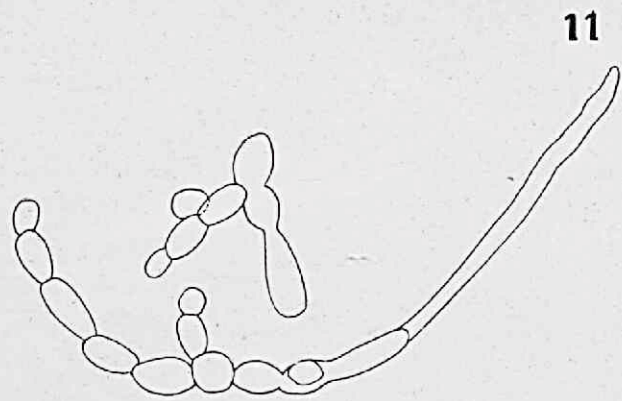
Plaat 4.

26. *Asporogene Saccharomyceet* (*Torula dattila*).
 27. *Torula obducens*.
 28. *Torula rhododendri*.
 29. *Torula fuliginea* (*Catenularia fuliginea*, *Torula pulchra*).
 30. *Torula fuliginea* groei na 20 uur.
 31. *Dematium vinosum* naar Massee 400 ×
 32. *Pullularia pullulans* (*Dematium pullulans*).
 33. *Pullularia Sarcinomyces*.
 34. *Pullularia pullulans* var. *fusca* kiemende.
 35. *Pullularia pullulans* var. *fusca* (*Monilia fusca*).
-

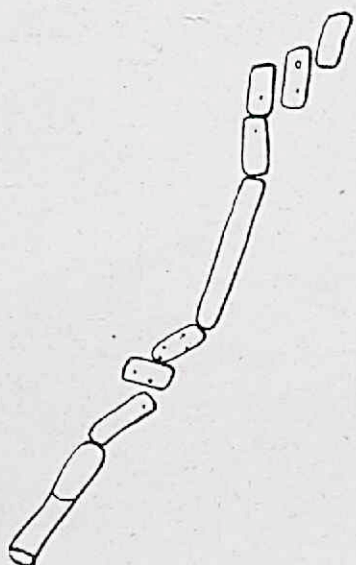
STELLINGEN.

- I. Hansen heeft ten onrechte den naam *Monilia candida* Bonorden ingevoerd voor een gistachtige schimmel.
- II. *Sclerotinia Cydoniae* Schell. parasiteert ook op *Mespilus germanica*.
- III. *Sclerotinia cinerea* (Bon.) Schröter f. *pruni* veroorzaakt takkankers op pruimen door zeer jonge bladen aan kortloten te infecteeren.
Wormald in *Annals of Botany* 1922.
- IV. Wisselbouw is des te rationeeler als er rekening gehouden wordt met de kennis over de schimmels, die de verschillende gewassen ziek maakt.
- V. De Nematoden der bolgewassen zijn niet identiek.
- VI. Meeldauw wordt primair verspreid door insecten.
- VII. De witrandige *Pelargonium* is niet op te vatten als periklinaal-chimaere in den zin van Baur.
- VIII. De celwand is niet te vergelijken met een dierlijke blaas of perkamentpapier.
- IX. De geldigheid der sinuswet is bewezen.
Von Guttenberg in de *Ber. d. D. B. Ges.* 1921.
- X. De *Salicaceae* zijn zeer na verwant aan de *Amentaceae* en tezamen zijn zij oude vormen aan het begin van de *Dicotylen* staande.
J. Graf: *Beiträge zur Kenntnis der Gattung Populus* 1921.
- XI. De Tethyszee strekte zich reeds in het palaeozoïcum uit van het mediterrane gebied tot aan den Oost-Indischen Archipel.
- XII. De ventilatie in het water is dringender noodig dan die in de lucht, ofschoon ook hierdoor geen essentiël verschil ontstaat tusschen de ademhaling in water of in lucht.
- XIII. Tropismen zijn lichamelijke evenwichtsherwinningen.
- XIV. De primaire teekening van de huid van de Gewervelde dieren komt alleen tot stand door een specifiek groeirhytme in de huid.
V. Haecker in het *Biol. Centrbl.* 1916.

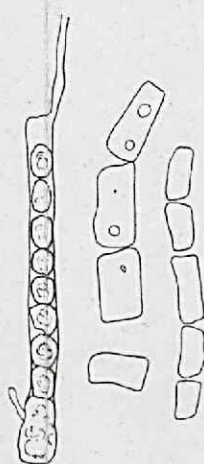




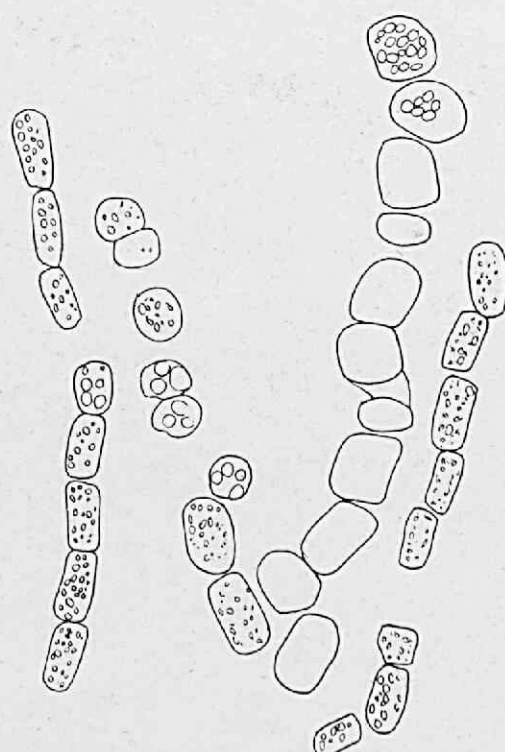
20



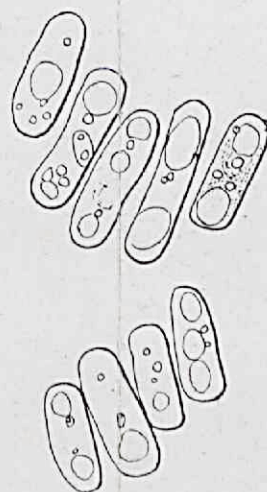
21



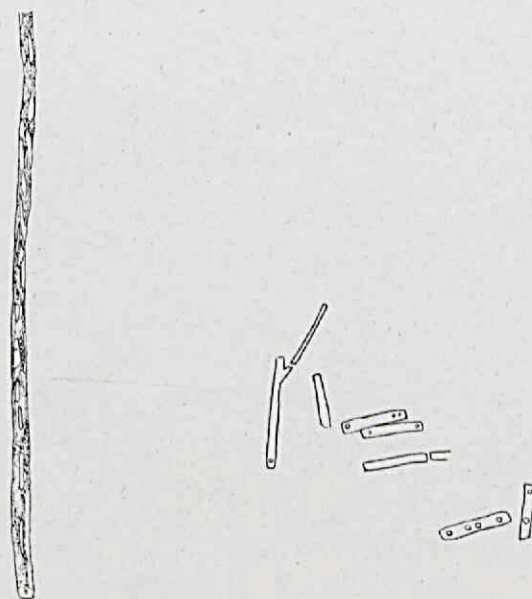
24



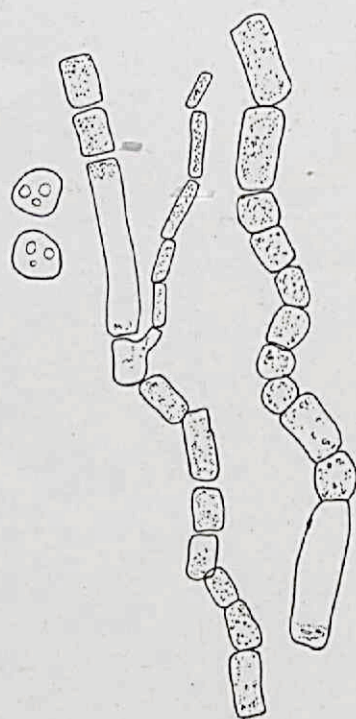
22



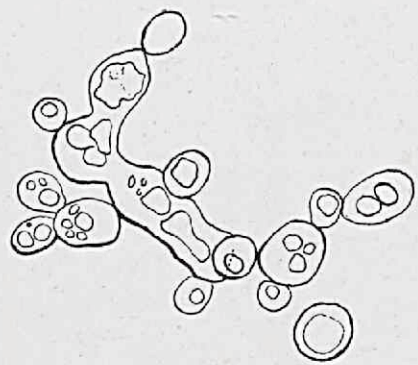
25



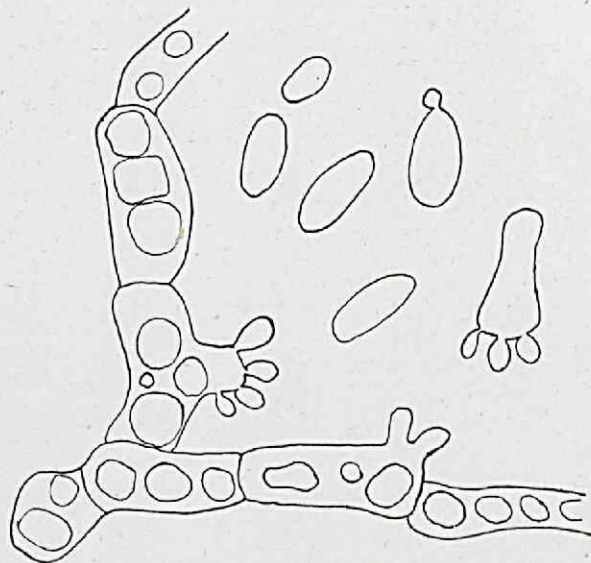
23



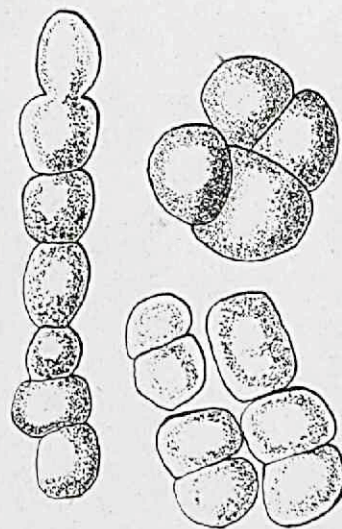
26



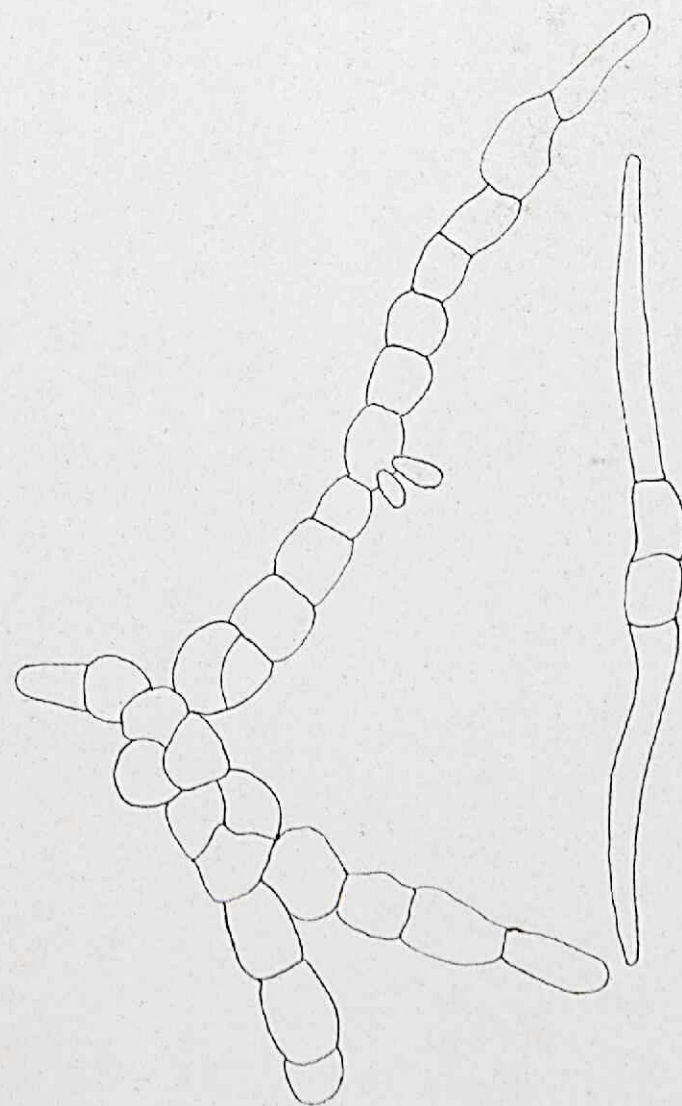
32



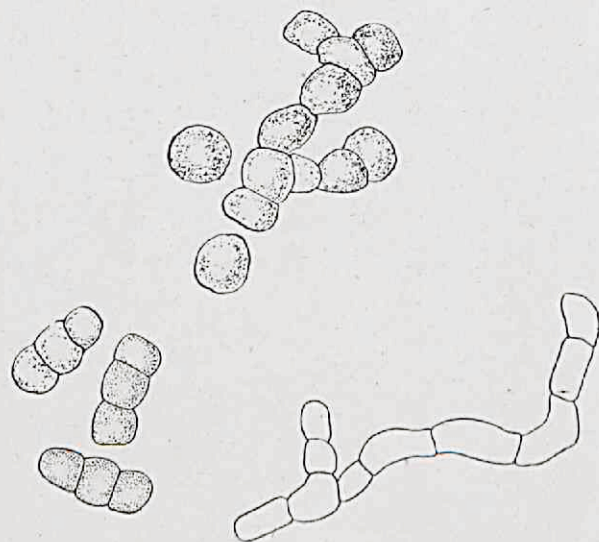
33



34



27



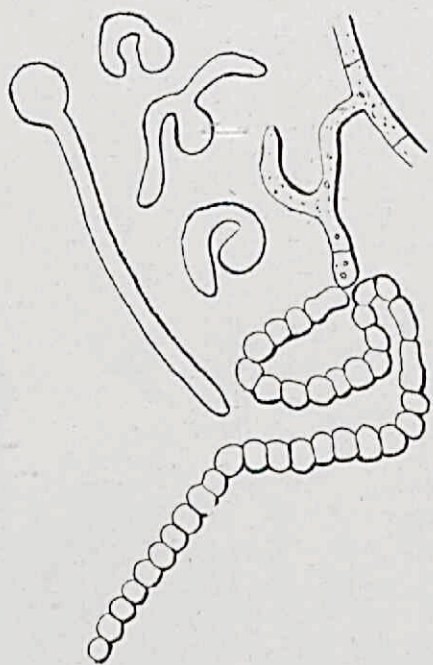
31



28



29



30



35

