

Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam

EN

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Dr J. RITZEMA BOS en G. STAES.

Negende Jaargang. — 5^e en 6^e Afsleveringen.

Januari 1904.

MONILIA-ZIEKTEN BIJ ONZE OOFTHOUMEN (1).

Onder *Monilia* verstaat men eene groep conidiën voortbrengende zwammen, die door de volgende kenmerken zijn gekarakteriseerd. Het mycelium leeft inwendig in plantendeelen, 't zij doode of wel levende : er zijn nl. zoowel saprophytische als parasitische *Monilia*-vormen bekend. Uit de opperhuid nu van het door de *Monilia* bewoonde plantendeel komen bolvormige of halfbolvormige zwamkussentjes of zwamzoden te voorschijn, die doorgaans lichtgrijs van kleur zijn, en die uit rechtopstaande, herhaaldelijk zich vertakkende draden bestaan, welke aan hunnen top de ééncellige, ovale conidiën in lange, samenhangende ketens afsnoeren ;

(1) Men vergelijkte Ritzema Bos, « Ziekte in de morellenboomen, veroorzaakt door *Monilia fructigena* », - Tijdschrift voor Plantenziekten », II, bl. 126; alsmede Ritzema Bos, « Ziekte der vruchten en twijgen van den perzikboom, veroorzaakt door *Monilia fructigena* », in het zelfde tijdschrift, IV, bl. 196. Bij vergelyking tot het tegenwoordige opstel met de hier aangehaalde opstellen in jaargang II en IV, zal men zien, dat onze kennis aangaande de *Monilia*-ziekten in de laatste jaren zeer is vooruitgegaan.

en wel zóó dat telkens boven op eene conidie weer eene jongere conidie gevormd wordt; terwijl ook de lager gezeten, oudere conidiën door zijdelingsche knopvorming nieuwe

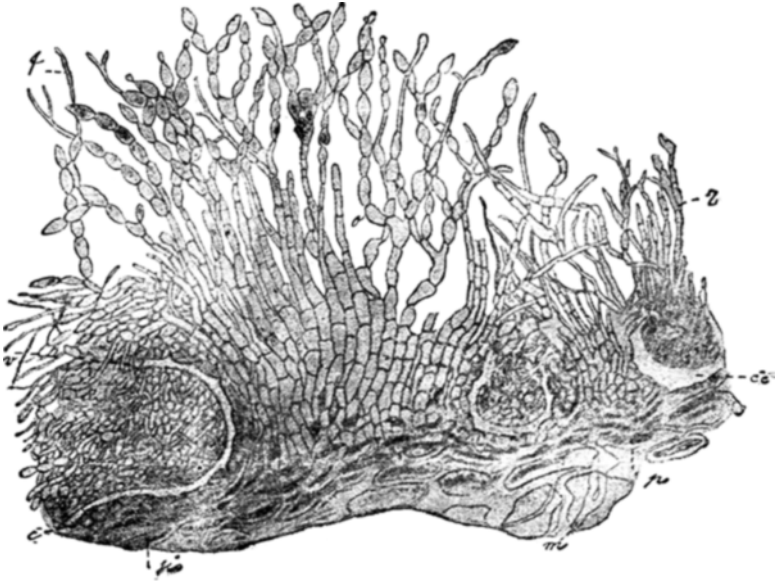


Fig. 1. — Hoopje conidiëndragers van *Monilia fructigena*, uit de schil van een' appel te voorschijn komende, *c* = waslaagje van de appelschil. Bij *cc* is de opperhuid van den appel omhoog geheven, en nauwelijks meer herkenbaar. Bij *p* ziet men enige resten van het vruchtvleesch: daartusschen het zwamweefsel, dat zich naar buiten toe tot een hoopje conidiëndragers met eivormige sporen uitbreidt (*o*).

De conidiën zelve ontkiemen, nadat zij van hare conidiëndragers losgeraakt zijn, buiten op de wondvlakte der vrucht. Zij kunnen ook, terwijl zij blijven zitten, zelve draadvormig uitgroeien (*f*). Nadat het zwamhoopje uit den appel te voorschijn is gekomen, vergroot het zich ook zijdelings; bij *v* breiden zich zwamdraden zijdelings uit; en ook *deze* zwamdraden kunnen nieuwe ketens van conidiën voortbrengen (*r*). (Naar Sorauer).

conidiën kunnen opleveren, die alweer aan haren top ketens van conidiën voortbrengen.

De *Monilia*'s kunnen ook sklerotiën vormen; deze onderscheiden zich evenwel van de sklerotiën van *Sclerotinia* en van *Claviceps* (de moederkorenzwam). Laatst-

bedoelde sklerotiën toch zijn harde lichamen, die uit niets anders zijn gevormd dan uit dicht inéengewonden myceliumdraden, te zamen vormende een pseudoparenchymatisch weefsel. De buitenste lagen van zoodanig echt sklerotium zijn donker gekleurd ; inwendig is het sklerotium wit. De sklerotiën echter, welke zich uit de *Monilia*'s kunnen vormen, bestaan uit myceliumdraden die een gedeelte van de weefsels der voedsterplant in zich hebben ingesloten ; terwijl het geheel overdekt blijft door den wand van het orgaan, waarin de zwam leefde. Is nl. eene vrucht door *Monilia* aangetast, dan schrompelt de geheele vrucht ineen tot eene vaste, met zwamdraden doorwoekerde massa, die in

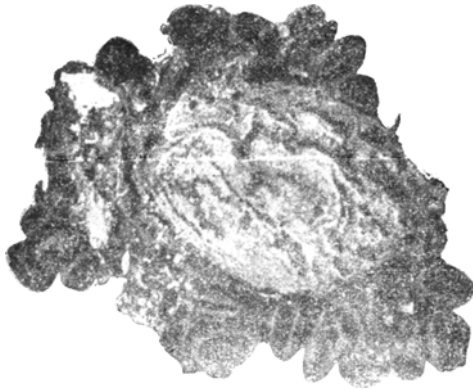


Fig. 2. — Gemummificeerde perzik, omgeven door apotheciën: natuurlijke grootte. (Naar Norton).

haar geheel als eene soort van sklerotium kan worden beschouwd.

Tot vóór kort kenden wij wél van *Monilia*'s, die op verschillende soorten van boschbessen parasiteeren, alsmede van eene soort van *Monilia*, die op de kwee parasiteert (*Monilia Linhartiana* Woronin de vruchtlichamen (apotheciën), welke ascosporen opleveren ; maar van de *Monilia*'s, welke in de laatste jaren onze morellenboomen teisteren, alsmede van die,

welke sedert lang bekend zijn doordat zij ons ooft doen rotten (*Monilia cinerea* en *M. fructigena*), schijnt het nog maar alleen aan den Amerikaan Norton gelukt te zijn, dezen 't hoogst ontwikkelden vorm der zwam op te kweeken. Ik geef hierbij eene der afbeeldingen van Norton weer. Ik zal dezen vorm van zwam, dien laatstgenoemde onderzoeker uit *Monilia fructigena* opkweekte, wegens den bovenbeschreven bouw van het sklerotium, waaruit zij onstaat, met den naam *Stromatinia fructigena* aanduiden, hoewel de ontdekker haar *Sclerotinia fructigena* noemt.

Zooveel schijnt zeker, dat de ascosporen voortbrengende vorm bij de *Monilia*'s, die oorzaak zijn van ziekten onzer ooftboomen en van rotting van het fruit, slechts betrekkelijk zeer zelden worden gevormd ; en dat de zwam gewoonlijk in den conidiën voortbrengenden vorm (als *Monilia*) overwintert, of wel in den vorm van zwamkussentjes, die *na* de overwintering conidiën voortbrengen.

Intusschen wil ik hier niet verder over den bouw en de ontwikkeling der *Monilia*zwammen uitweiden ; want mijn doel is meer, de ziekten te behandelen, door *Monilia* aan onze ooftboomen veroorzaakt.

Wie hetgeen hierboven werd besproken, door onvolgende bekendheid met de zwammen in 't algemeen, niet geheel kon volgen, dien verwijs ik naar de reeks van opstellen van mijnen mederedacteur, den Heer G. Staes, voorkomende in deel I van het « Tijdschrift over Plantenziekten » (bl. 23, 55, 76), getiteld : « Inleiding tot de Studie der Woekerzwammen », alsmede naar bl. 56-72 van den 2^{en} druk van Ritzema Bos : « Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen. »

Sedert lang kent men het « *Monilia*-rot », waardoor appel, peer en kwee, maar ook kers, pruim, abrikoos en

perzik, soms ook hazelnoot, kruis- en aalbes worden aangetast. Bij de hardschalige hazelnoot zijn natuurlijk de ziekteverschijnselen van de aangetaste vrucht eenigszins anders dan bij de bovengenoemde steen-, pit- en besvruchten. Deze kunnen op zeer verschillenden leeftijd worden aangetast, zoowel wanneer zij nog heel klein zijn, als wanneer zij reeds

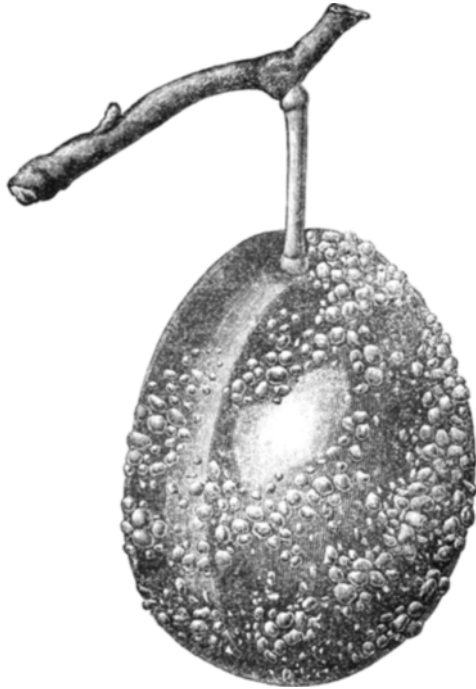


Fig. 3. — Pruim met zwamhoopjes van *Monilia*, die meer of min in concentrische ringen **gerangschikt** zijn. (Naar Sorauer).

zoo goed als volwassen zijn geworden. De aangetaste vruchten gaan rotten en worden bruin of zwart; zij worden echter niet week, zooals ander rottend ooft, maar blijven stevig van consistentie, en schrompelen langzamerhand steeds meer en meer ineen, zoodat zij steenhard worden, diepe rimpels krijgen, en eindelijk soms niet meer dan één

derde van 't oorspronkelijke volumen der vrucht behouden. Op de oppervlakte der vrucht vertoonen zich weldra zwamkussentjes, bestaande uit dicht opeengehoopte zwamdraden, die aan hunne oppervlakte massa's conidiënreeksen vormen, waaraan men ziet dat de zwam tot het geslacht *Monilia* behoort. Vaak zijn dergelijke kussentjes op de vruchtschaal meer of min regelmatig, in kringen geplaatst, terwijl van dergelijke kringen verscheiden om hetzelfde middelpunt zich uitstrekken. Deze regelmatige plaatsing der zwamkussentjes in concentrische kringen treft men meer bij appels en andere pitvruchten aan dan bij de steenvruchten en bij bessen. Soms vallen de aangetaste vruchten lang vóór de rijpte van de gezonde vruchten af; maar vaak blijven zij zitten, en dan niet slechts tot in den nazomer of den herfst, maar zelfs gedurende den ganschen winter.

Nog moet ik even in 't bijzonder spreken over de *Monilia*-ziekte van de hazelnoot. Worden hazelnoten aangestast, dan ziet men hare oppervlakte met bruine strepen of banden bedekt, en wel meestal van de basis der noot af te beginnen. De bruine plekken der schaal worden eenigszins week, en laten zich met den vinger gemakkelijk indrukken. De aldus aangetaste hazelnoten vallen af vóór de gezonde hazelnoten rijp zijn, maar toch gewoonlijk niet vóór zij hare normale grootte hebben bereikt. Wanneer zij een' tijdlang op den grond hebben gelegen, ziet men de grijswitte zwamhoopjes van *Monilia* op de schaal verschijnen. —

Hebben wij in 't bovenstaande in ruwe trekken de verschijnselen van het *Monilia*-rot der *vruchten* beschreven, wij komen daarop nog nader terug, wanneer de zwam, welke deze ziekte veroorzaakt, nader — ook in hare leefwijze — behandeld is. Eerst willen wij ook de *Monilia*-ziekte der *oofboomtwijgen* in ruwe trekken schetsen. Deze ziekte tast

het meest en het ergst de morellenboomen aan, hoewel verschillende andere variëteiten van kersen nietgespaard blijven; verder worden, hoewel in veel geringere mate, de toppen van de twijgen van appel-, pere- en pruimeboom, alsmede de twijgen van den perzik er door aangetast.

Daar de Moniliaziekte het ergst en het meest bij de morellen voorkomt, wil ik het eerst en het uitvoerigst over deze spreken. Zij wordt reeds sedert lang in ons land aange troffen, maar is in de laatste 8 à 10 jaar hier erg toegenomen



Fig. 4. — Bloemgroep van morel, aangetast door *Sclerotinia cinerea* (eenigszins gewijzigd, naar Woronin). De benedenste bloem is volledig gezond gebleven; de vrucht begint zich reeds te zetten, en de steel is gaaf en in 't geheel niet samengeschrumpeld. De middelste bloem is aangetast, en de steel is bruin geworden en samengeschrumpeld tot dicht aan hare basis toe. De derde bloem is geheel, met steel en al, afgestorven: de steel tot aan hare basis toe.

en veel meer algemeen verbreid, zoodat zij in geene onzer provinciën meer ontbreekt. De verschijnselen der Moniliaziekte bij de morellen zijn de volgende (fig. 4). De boomen

beginnen in 't voorjaar op de gewone wijze te bloeien; maar plotseling sterven sommige bloemen af, zoodat deze geen vrucht zetten; en zeer spoedig gaat ook de bloemsteel dood. Van de basis der gestorven bloemstelen uit breidt zich de

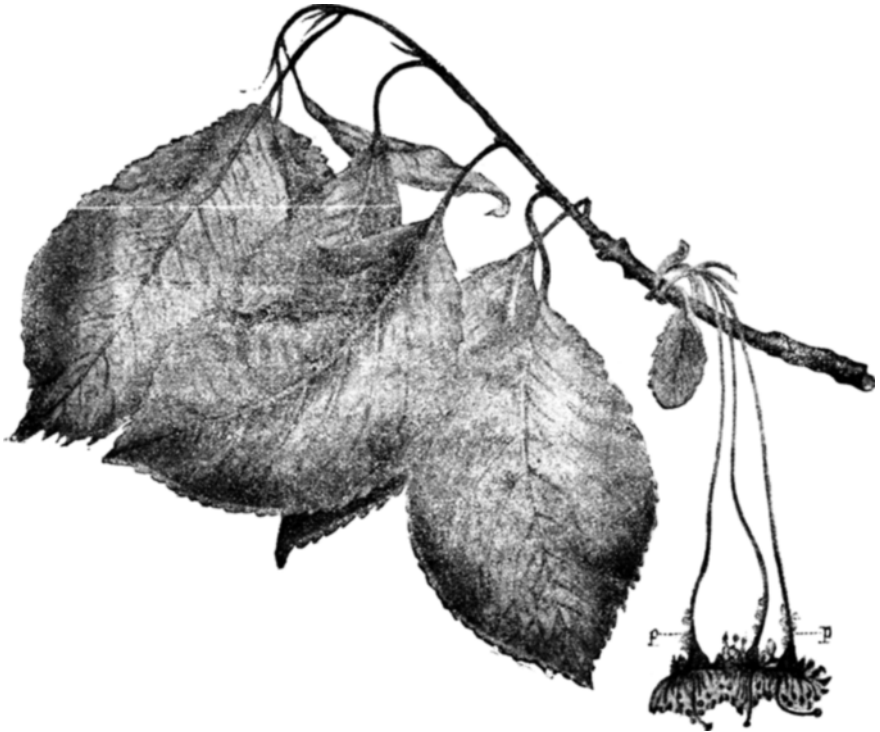


Fig. 5. — Een scheut van een' morelleboom, waarvan alle bladeren, zij het ook in verschillende mate, ziek zijn. De ziekte is 't eerst in de bloemen opgetreden; en van deze uit is de zwam door de bloemstelen heen den twijg binnengetreten, ook in descheut, die de bladeren draagt. Op de bloemstelen, niet ver van de plaats, waar zich de verschrompelde bloem bevindt, zitten (bij *p*) de conidiënhoopjes van *Sclerotinia cinerea*. (Naar Woronin).

ziekte alras in de basis van de bloemstelen der tot dusver nog niet aangetaste bloemen van dezelfde bloemgroep uit, welke bloemen dan natuurlijk eveneens doodgaan; en verder

verbreidt zij zich ook met snelheid over den bebladerden twijg, waaraan de aangetaste bloemgroep gezeten is. Al de jonge bladeren aan dien twijg gaan spoedig dood, krullen ineen en verschrompelen (fig. 5). Weldra zijn geheele twijgen afgestorven. Als de ziekte optreedt, wordt een morelleboom,

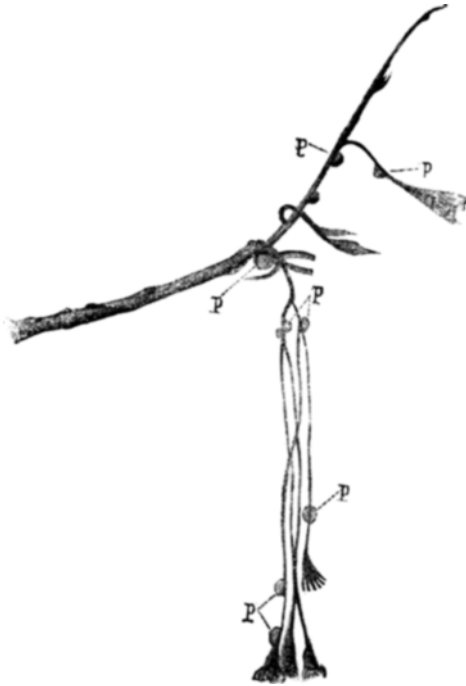


Fig. 6. — Een door *Sclerotinia cinerea* gedoode, voorjarige morellen-twijg. Aan de verdorde bloemstelen, stengels en bladstelen zitten de grijze conidiënhoopjes van de zwam (P). (Naar Woronin).

die aanvankelijk prachtig in bloei stond, en dus als met een wit laken bedekt scheen, in weinig dagen tijds geheel van zijn sieraad beroofd, en vertoont slechts neerhangende, verschrompelde bloemresten, doode verschrompelde bladeren en doode twijgen (fig. 6). Dat onder zulke omstandigheden

noch de oogst noch de groei der boomen iets te beteekenen heeft, ligt voor de hand.

Te Aalsmeer zag ik deze ziekte voor 't eerst een jaar of tien geleden. Naar ik aldaar vernam, vertoonde zich de kwaal daar telken jare weer; en om haar te bestrijden, zaagden de kweekers de kroon af. Zoo kregen de boomen natuurlijk eene nieuwe kroon, en twee of drie jaar lang had men dan weer goede oogsten; maar weldra nam de ziekte weer zoodanig toe dat men het afzagen van de kroon moest herhalen. Men zag dan ook te Aalsmeer vele oude boomen, die om de 4 of 5 jaar van de kroon beroofd moesten worden. Ongeveer 50 jaar geleden, toen de kwaal nog niet voorkwam, moest men te Aalsmeer flinke ladders gebruiken om de vruchten van de halfstammen te plukken; thans kan men deze, op den grond staande, bereiken.

Oorzaak van de boven beschreven ziekte is gebleken te zijn eene zwam, die tot het geslacht *Monilia* behoort. Hoe de sporen van deze zwam overwinteren, zal straks nader worden aangegeven; voorloopig wil ik slechts mededeelen dat deze sporen in 't voorjaar aanwezig zijn overal waar morellenboomen, die 't vorige jaar de ziekte vertoonden, in de buurt staan. De wind brengt die sporen op de takken, twijgen en bladeren; maar het schijnt dat deze niet of niet dan bij uitzondering worden besmet door de kiemdraden, welke zich daar, bij aanwezigheid van vocht, uit de sporen ontwikkelen. Maar komen zulke sporen door den wind op de stempels der bloemen, of worden zij daar door insekten heengebracht, dan kan besmetting plaatsgrijpen. Door het vocht, dat de stempel afscheidt, worden de sporen vastgekleefd; en ook levert dit vocht eene geschikte middenstof voor deze sporen om te ontkiemen. De zich daaruit ontwikkelende zwam groeit snel door den stijl heen in 't vruchtbeginsel, en zoo wordt al spoedig de bloem gedood. Maar

weldra groeit de zwam ook door den bloemsteel heen, en bereikt aldus de basis van de bloemgroep, dus het vruchtakje, waarop deze gezeten is. Mochten er eene of meer bloemen van deze bloemgroep gezond zijn gebleven en tot vruchtzetting zijn overgegaan, dan kunnen deze gespaard blijven; maar dikwijls groeit van de basis der bloemgroep uit de zwam door de nog gezonde vruchtstelen naar boven en doet deze vruchtstelen ook afsterven, en daarmee natuurlijk de daarop gezeten vruchtjes. De blaadjes, welke aan de basis van de bloemgroep zitten, worden eveneens door de zwam doorwoekerd, en gaan weldra dood. De zwam gaat in het vruchttwijgje over en van daar uit in de jonge bebladerde twijg. Van uit deze strekt zich de Moniliazwam door de bladstelen in de bladeren uit, hoofdzakelijk langs de nerven; en alle door haar doorwoekerde deelen worden bruin en gaan dood. Zijn er soms bladeren, waar de zwam niet in opgroeit, dan blijven deze langer groen; maar toch moeten zij sterven, wijl de twijg, waarop zij gezeten zijn, dood gaat. Aanvankelijk schijnt alleen de teeltweefsel laag (het cambium) door de zwam te worden bewoond, maar weldra groeien van deze uit hare draden naar buiten toe in 't bastgedeelte, en naar binnen toe in 't houtgedeelte op, en zelfs wordt ook het merg ten slotte door de Moniliadraden doorwoekerd. De zieke twijgen vertoonen doorgaans weldra eene vrij sterke uitvloeijing van gom.

Zeer spoedig na het uitbreken der ziekte treedt de zwam op de aangetaste plaatsen aan de oppervlakte, in den vorm van kleine zwamkussentjes of schimmelzoden, die ongeveer aschkleurig grijs zijn (fig 5 en 6, *p*); deze bestaan uit doorééngelvlochten draden, waarop de conidiënsnoeren zich vormen. Men vindt deze zwamkussentjes eerst aan den stempel en de meeldraden van de gestorven bloemen, maar weldra ook aan de doode, neerwaarts gebogen bloemstelen (fig. 5

en 6, p). De op de zwam-kussentjes gevormde conidiën kunnen, als zij door den wind of door insekten op de stem-pels van tot dusver gezonde bloemen worden overgebracht, daar kiemen en aldus ook *deze* besmetten.

Later, in 't begin van den zomer, vindt men dergelijke conidiënvormende zwamkussentjes ook op de bladeren. Maar weldra begint de Moniliazwam den eersten aanleg van sklerotiën te vormen. Aan de bloem- en bladstelen en aan de oppervlakte der aangetaste twijgen hoopen zich vlak onder de gestorven opperhuid myceeldraden op, die zich ineen winden en een steeds grooter wordend lichaam vormen, dat de opperhuid van het plantendeel naar buiten doet uitpuilen, tot dat deze ten slotte tengevolge van de aldus op haar uitgeoefende drukking uiteenscheurt, waardoor de zwammassa, die zich weldra tot een uitwendig zwart, inwendig wit sklerotium vervormt, naar buiten treedt.

In dezen toestand overwintert de zwam, om in het volgende jaar uit haren rusttoestand weer te ontwaken. Nauwelijks begint het voorjaar in 't land te komen of des sklerotiën beginnen ook werkzaamheid te vertoonen. Er groeien zwamdraden uit op, die weldra conidiën gaan afzonderen; en alras is ieder sklerotium met een Monilia-conidiënhoopje bedekt. Deze conidiën zijn het, die de stempels der bloesems in 't voorjaar besmetten.

De besmetting kan evenwel ook nog van eene andere bron uitgaan. Vaak worden ook de morellen zelve, de vruchten, 't zij in jongen, 't zij in volgroeiden en zelfs in reeds rijpenden toestand, door de zwam besmet. Dergelijke morellen schrumpelen inéén en worden steenhard. Weldra vormen er zich sklerotiumachtige lichamen op als die, welke op de bloem- en bladstelen en twijgen ontstaan, maar wat grooter. De verschrompelde, door zwamdraden doorwoekerde, gemummificeerde morellen nu blijven den

geheelen winter over aan den boom zitten; en in 't volgende voorjaar ontstaan er conidiën hoopjes op, waarvan mede de besmetting der stempels van de bloemen kan uitgaan.

Uit het meegedeelde volgt van zelf, hoe de rationeele bestrijding van de *Monilliaziekte* der morellen moet geschieden. Vooreerst verwijdere men dadelijk in 't voorjaar de gestorven twijgen en vernieledese met al de daaraan zittende bloemresten en bladeren door het vuur. Aldus vernietigt men de daaraan bevestigde conidiën voortbrengende zwamhoopjes, alsmede de sklerotiën. Het is goed, later in den zomer te zien, of er nog dood hout is blijven zitten, 't welk ook moet worden afgesneden en verbrand. Op den grond liggende doode bladeren en bloemresten moeten in 't voorjaar en den zomer zoo goed mogelijk worden bijeengezocht en verbrand. Bij den pluk oogste men niet slechts de gezonde morellen, maar ook de verschrompelde, gemummificeerde exemplaren, die men apart in een' zak verzamelt en later verbrandt. In den winter kijke men nog eens nauwkeurig na, of er zich nog verschrompelde vruchten aan den boom bevinden; ook deze vernietige men door verbranding. Door trouw al de voorgeschreven maatregelen te nemen, gelukt het, de plaag zeer te beperken, — al blijft de mogelijkheid altijd bestaan, dat men zijne boomen weer besmet krijgt van die van een' nalatigen buurman uit. Daar echter, hoe nauwkeurig men ook de gegeven voorschriften opvolgt, er toch nog altijd doode deelen kunnen blijven zitten, waarop zich zwamkussentjes bevinden, zoo is eene bespruiting met Bonollie Bordelaise eenigen tijd vóór het opgaan der bloemknoppen aan te bevelen.

Hoe het komt dat de *morellen* zooveel meer dan andere kersen van de Moliniaziekte te lijden hebben, is nog niet verklaard. Voorheen meende men dat de meikers

geheel vrij bleef, maar in de laatste jaren is herhaaldelijk gebleken, dat dit niet altijd het geval is. Toch blijven soms meikersen, die tusschen door en door zieke morellen in staan, gespaard. Geen enkele soort van kersen schijnt geheel onvatbaar te zijn. Zeer weinig vatbaar is de Westerleesche kriek, die men daarom in de laatste jaren in het Oldambt heeft aangekweekt om de morel te vervangen, waarvan de oogst telken jare mislukte.

Op zware kleigronden lijden de morellen en andere kersen meer aan de Moniliaziekte dan op meer mullen, goed doorlatenden grond; op plaatsen, waar de wind goed door de kronen kan waaien, minder dan waar de boomen zeer beschut zijn. Sorauer brengt dit in verband met de omstandigheid, dat op dergelijke beschutte plaatsen de boomen meer van vorst lijden; hij houdt het ervoor, dat boomen, die den vorigen winter door vorst werden beschadigd, meer van de Moniliaziekte te lijden hebben.

Thans gaan wij over tot de bespreking van de *Moniliaziekte der pruimen*. Ook op de vruchten van den pruimeboom vertoonen zich de grijze zwamkussentjes van de *Monilia* (fig. 3), en de aangetaste vruchten schrompelen later ineen; vooral de roode eierpruimen worden op deze wijze erg aangetast. Bij sommige soorten van pruimen evenwel, met name bij Reine Claudes en bij Mirabellen, tast de zwam wél de vrucht aan, maar vormt zij geene zwamhoopjes aan de oppervlakte. De aangetaste Reine Claudes worden blauwgrijs, de Mirabellen bruin. — De ziekte vertoont zich het meest in vochtige jaren.

De aan Moniliarot lijdende pruimen blijven gewoonlijk niet lang aan de boomen zitten, maar vallen vroeg af. Daarom is het, om verdere besmetting te voorkomen, goed de boomen na regen te schudden en de daarbij

afgevalleu zieke pruimen te vernietigen. Van veel belang is het ook, te zorgen dat de kronen niet te dicht worden, opdat de wind goed kunne doorwaaien. Verder verwijs ik naar wat boven aangaande de bestrijding van de Monilia-ziekte der morellen en kersen is gezegd.

Een enkele maal werd door ons geconstateerd, dat ook de toppen van jonge twijgen in 't voorjaar door de inwerking van Monilia afsterven. —

Het *Monilia-rot van de abrikozen* komt in hoofdzaken met dat der pruimen overeen. Het plotseling afsterven van jonge scheuten in Juni moet in sommige gevallen waarschijnlijk óók op rekening van Monilia worden gesteld, hoewel in andere gevallen de gomziekte, in de vooraf door vorst beschadigde takken opgetreden, de oorzaak van de sterfte schijnt te zijn. —

De *Moniliaziekte van den perzikboom*. De vruchten van den perzikboom worden soms reeds in zeer jeugdigen toestand, als ze nog maar zoo groot zijn als eene erwt of eene hazelnoot, door *Monilia* aangetast, en dan gewoonlijk eerst op bepaalde plekken, die geelachtig worden; maar weldra schompelt het geheele vruchtje ineen. Soms worden ook de bijkans of geheel volwassen perziken aangetast; deze schrompelen dan in elkaar tot lichamen van de grootte eener okkernoot.

Gewoonlijk zijn deze, die men nog gedurende den winter aan den boom vindt, zwart gevlekt, daar zich op de Moniliasklerotiën eene zwartzwam (*Cladosporium*, spec.) gevestigd geeft. *Monilia* tast ook de jonge twijggjes van den perzik aan en doet ze afsterven. Waarschijnlijk gaat ook hier de besmetting van den stempel uit, hoewel dit nog niet is aangetoond.

Appelen lijden veel aan *Monilia-rot*. Zij kunnen op iederen leeftijd worden aangetast, worden bruinen vertoonen dan eene menigte grijze zwamhoopjes, meestal meer of minder duidelijk in concentrische kringen gerangschikt. (Plaat I.) Wanneer men appelen kunstmatig besmet, door met eene naald onder de schil conidiën van *Monilia* te brengen, vertoonen zich de concentrische kringen duidelijker dan bij appelen, die in de natuur zijn besmet geworden. Waarschijnlijk ligt de oorzaak daarvan hierin : dat in de natuur zoo'n appel vaak op verschillende plaatsen te gelijk besmet wordt. Woronin beweert, dat door de volledig ongeschonden opperhuid van den appel de *Monilia-draden* niet kunnen binnendringen, zoodat alleen appelen, die kleine wondjes bezitten, kunnen worden geïnfecteerd.

Soms vallen de door *Monilia* aangetaste appelen op den grond; maar vaak ook blijven zij aan den boom zitten, waar zij dan tot lichamen ineenschrompelen, die nog geen derde gedeelte van den oorspronkelijken omvang hebben. (Plaat II.)

Naast den bovenvermelden, gewonen vorm van *Monilia-rot*, waarbij de zieke appel bruin en geheel met lichtgekleurde zwamhoopjes bezet wordt, komt nog een andere vorm van *Moniliarot* bij de appelen voor, die zich geheel anders voor doet. De aangetaste appel is koolzwart, een' tijd lang glimmend, stijf en glad van wand; eerst later schrompelt hij ineen; en uitwendig is van de zwam — althans in den aanvang — niets te zien. Eerst het mikroskopisch onderzoek leert, dat de appel inwendig door het mycelium van de *Monilia* doorweven is. Soms gebeurt het evenwel dat toch later, op gewonde plekken der schil, zwamhoopjes te voorschijn komen. Vooral Reinetten worden, in de laatste jaren door dezen vorm der ziekte, dien men het « zwart rot » noemt, aangetast. Volgens Woronin hangt het bepaaldelijk van de dikte der cuticula van de opperhuid der appels af,

welke de vorm van rot is, die zich bij de Moniliaziekte vertoont. Is de cuticula betrekkelijk dun, dan wordt de appel bruin en komen de conidiën-kussentjes in concentrische kringen naar buiten. Is de cuticula dikker, dan kan de zwam er niet door heen naar buiten komen; en dan vormt zij onder die cuticula eene zwarte, pantserachtige laag van sklerotiumachtige geaardheid, terwijl niet dan bij uitzondering conidiënkussentjes worden gevormd. —

In de laatste jaren zijn mij eenige malen gevallen onder de oogen gekomen van 't afsterven der toppen van bebladerde appeltwijgen door de inwerking van *Monilia*. (Plaat III.) Sorauer meldt dat het vooral bij zachthoutige, weelderig groeiende appelboomen — zooals Kaiser Wilhelm — voorkomt dat de zwam door den vruchtsteel heen in 't hout dringt en de toppen der twijgen tot afsterven brengt.

Wat de bestrijdingsmiddelen tegen de Moniliaziekte der appelboomen betreft, zij verwezen naar bl. 133; het zij mij evenwel vergund, er hier met nadruk op te wijzen, dat men vooral niet de rotte, afgevallen of afgeplukte, appelen op den komposthoop moet brengen, maar dat men ze door vuur moet vernietigen.

Bij *peren* treedt het Moniliarot onder gelijke verschijnselen op als bij appelen; en wel kan men ook hier het *gewone* Moniliarot onderscheiden, waarbij zich eene menigte zwamkussentjes aan de oppervlakte van de bruine peer vertoonen, tegenover het « *zwartrot* », waarbij de peren geheel zwart worden met leerachtig, glimmende schil. Vooral in natte jaren treedt het Moniliarot veel bij peren op. Deels zit hem dat in de omstandigheid, dat vochtig weer de ontkieming en in 't algemeen het gedijen van de *Monilia* in de hand werkt; maar deels ook in het feit dat in natte jaren de peren vele kleinere of grootere barsten bezitten, waardoor de

zwam gemakkelijk kan binnendringen. Al wordt ook in regenachtige zomers de uitgespoten Bouillie Bordelaise spoedig weer van de boomen gewasschen, men late toch de bespuitingen en met 't oog op *Fusicladium*, en met 't oog op de Moniliaziekte niet na, vooral niet op de pereboomen. Zoodra het weer een poosje droog is, zoodat de bladeren en vruchten droog zijn geworden, dan spuitede men; eene korteperiode van zonneschijn is voldoende om de Bordeauxsche pap op de plantendeelen te doen opdrogen; en is dat eenmaal geschied, dan wordt zij niet dan langzaam weer afgewasschen.

Enkele malen nam ik in ons land het afsterven van twijgspitsen met de daaraan bevestigde bladeren en bloesems door de werking van *Monilia*, ook bij pereboomen waar. Waarschijnlijk gaat hier ook de besmetting uit van den stempel.

Bij *kwee* en *mispel* komt het Moniliarot óók voor. Ik acht het evenwel onnoodig, daarover hier verder uit te weiden. Alleen wil ik doen opmerken dat in Frankrijk en Zuid Duitschland de kwee veel te lijden heeft van eene andere soort van *Monilia*, nl. *M. Linhartiana*, waarvan men ook de bekervrucht uit de sklerotiën heeft kunnen opkweken, die door Prillieux en Delacroix *Stromatinia Linhartiana* genoemd is. Ik zelf trof deze ziekten in Rijn-Hessen aan; hier te lande nooit.

Over de Moniliaziekte van de *hazelnoot* werd reeds 't een en andere meegedeeld (blz 128); over die van *aalbessen* en *kruisbessen* wil ik niet bijzonder uitweiden, wijl zij in ons land weinig voorkomt, en de twijgen der struiken niet schijnt aan te tasten. —

Wij spraken tot dusver van « Moniliaziekten » zonder

meer; maar wij moeten nu nog de vraag bespreken, in hoever wij in de beschreven ziektegevallen met ééne of met meer soorten van *Monilia* te doen hebben. Sommige schrijvers



Fig. 7. — Eene door *Monilia cinerea* kunstmatig geïnfecteerde kers, bedekt met een groot aantal, zeer dicht opgezeten, niet zeer hoog uitstekende, grauwe zwamhoopjes. (Naar Woronin).



Fig. 8. — Eene door *Monilia fructigena* kunstmatig geïnfecteerde kers, bedekt met een kleiner getal, meer geïsoleerde, vrij wel bolvormige, okergele zwamhoopjes. (Naar Woronin).

noemen *Monilia cinerea*, andere *M. fructigena* als de oorzaak der bovenvermelde ziekteverschijnselen. Deze beide soorten onderscheiden zich door eenig verschil in den



Fig. 9. — Appel, kunstmatig geïnfecteerd met *Monilia cinerea*, 8 tot 9 dagen na de infectie. De appel is bruin met kleine, grijze zwamhoopjes bedekt. (Naar Woronin).

vorm en de grootte der conidiën. Bij de beide zwammen zijn deze citroenvormig, maar bij *fructigena* meer langwerpig ellipsoïdisch, bij *cinerea* meer afgerond; bij *fructigena* zijn zij grooter dan bij *cinerea*. (Gemiddelde lengte bij *cinerea* : 0,021; gemidd. breedte 0,012 mill.; gemidd. lengte bij *fructigena* 0,210, gemidd. breedte 0,009 mill.). Nu zijn echter de sporen van de beide *Monilia*-vormen zeer variabel én in afmetigen én in vorm; er bestaan op hetzelfde conidiënkussentje allerlei overgangsvormen, zoodat menigeen —

ook ik zelf — er zeer aan begon te twijfelen of men wel inderdaad met twee *Monilia*-soorten te maken hebben zou.

Maar nu heeft Woronin vrij stellig aangetoond, dat zulks wel degelijk het geval is. Hij komt door zijne onderzoekingen tot de volgende resultaten :

De beide soorten van *Monilia* laten zich kunstmatig op alle soorten van ooft enten; maar in de vrije natuur komt *M. cinerea* bijkans uitsluitend op steenvruchten (morel en andere kersen, pruim, abrikoos, perzik) voor; *M. fructigena* bijkans uitsluitend op pitvruchten (appel, peer, kwee). Terwijl men met de conidiën van *M. fructigena* de appelen op elken leeftijd hem infecteeren, kan men heel jonge appelen niet met de conidiën van *M. cinerea*

besmetten : om dat te kunnen doen moeten de appelen minstens 3 c. M. in doorsnee groot zijn. *M. fructigena* doorwoekert veel sneller den geheelen appel, en vormt spoedig aan de oppervlakte veel conidiëndragende zwamhoopjes, in concentrische ringen; *M. cinerea* doet den aangetasten appel spoedig donkerder worden, glimmend zwart, en conidiëndragende zwamhoopjes komen gewoonlijk niet te voorschijn. Fig. 10 stelt een' appel voor,



Fig. 10. — Appel „Op” den kant, die met *Monilia fructigena* geïnfecteerd is, is de appel bruin en bezet met in concentrische kringen geplaatste, bolvormige, gele zwamhoopjes; op den kant, die met *M. cinerea* geïnfecteerd is, is de appel zwart en vertoont hij geene zwamhoopjes.

die aan den eenen kant met *M. fructigena*, aan den anderen kant met *M. cinerea* geïnfecteerd werd. Wat men het « zwart rot » der appelen noemt (blz. 136) wordt dus zeker gewoonlijk door *M. cinerea* in 't aanzijn geroepen.

Wanneer bloeiende kersetakken met conidiën van *M. cinerea* worden besmet, dan komen deze op den stempel der bloemen tot kieming; en de zwam doodt niet alleen de bloem, maar dringt door den bloemsteel heen tot in den twijg, dien zij ook in korten tijd doodt. Wanneer men echter deze

besmetting met conidiën van *M. fructigena* verricht, dringt de zwam niet verder door dan tot in den bloemsteel. — Jonge bloeiende appeltwijgen daarentegen worden gemakkelijk met de conidiën van *M. fructigena* geïnfecteerd en wel zóó dat de top van den twijg afsterft; terwijl bij besmetting met conidiën van *M. cinerea* wél de bloesem afsterft, maar de twijg niet doodgaat.

M. cinerea vormt grijze zwamhoopjes op de door haar bewoonde vruchten en andere plantendeelen; de zwamhoopjes van *M. fructigena* zijn licht bruingeel of okerkleurig.

Het komt mij voor, dat de conidiën dragende zwamhoopjes, die *Monilia cinerea* op de vruchten doet ontstaan, gewoonlijk kleiner, platter, vaak onderling eenigszins niet samenhangend zijn dan de zwamhoopjes van *M. fructigena*, die grooter meer holvormig zijn en meer ieder apart zitten. Woronin maakt in zijn werk « Ueber Sclerotinia cinerea und Sclerotinia fuctigena » (in de verslagen van de Keizerl. Academie van Wetenschappen te St-Petersburg, 1900) van dit verschil geen melding; maar toch is het ook in zijne eigen afbeeldingen te zien. (Vgl. o. a. fig. 7 met fig. 8, en fig. 9 met de linker helft van fig. 10.)

Uit het bovenstaande schijnt te blijken dat *M. fructigena* en *M. cinerea* toch wel degelijk als twee verschillende *soorten*, of — wil men liever — *rassen*, moeten worden beschouwd.

J. RITZEMA Bos.

Amsterdam, September 1903.

Figuren en Platen.

De in den tekst opgenomen figuren zijn van eene begeleidende verklaring voorzien Fig. 1 en 3 zijn ontleend aan Sorauer's werk « *Schutz der Obstbäumen gegen Krankheiten*. — Fig. 2 is ontleend aan Norton's studie over « *Sclerotinia fructigena* » (Transactions of the Academy of Science of St-Louis). Fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9 en 10 zijn vervaardigd naar teekeningen, voorkomende in Woronin's boven vermelde verhandeling.

De afzonderlijke platen zijn vervaardigd naar photographiën, genomen door den Heer A. W. Drost alhier.

Plaat I vertoont twee appelen, in rotting overgegaan ten gevolge van aantasting door *Monilia fructigena*, waarvan de gele conidiënhoopjes zich aan de oppervlakte vertoonen, gerangschikt in concentrische ringen, die echter niet overal even duidelijk uitkomen.

Plaat II vertoont appelen van dezelfde partij, zooals zij er in den winter uitzien.

Plaat III is genomen naar een paar appeltwijgen, die in hunnen top zijn afgestorven door de werking van *Monilia*. De bladeren zijn aan den top der twijgen verschrompeld, en ook het bovineinde der twijgen zelf is afgestorven. Zoowel op de bladeren als op de doode twijgjes vindt men (*p*) zwamhoopjes, die conidiën vormen

