

HET ANDIJVIEROT,

VEROORZAAKT DOOR

Marssonia (Marssonina) Panattoniana Berl.

Op 12 October j.l. bracht mij de Heer VAN GOCH, student aan de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool alhier, eene in rotting overgegangene andijvieplant, afkomstig van een veld aan de Lawicksche allée (op klei), waar al de andijvieplanten op onderling gelijke, hier onder nader aan te geven manier waren aangetast, terwijl de andijvie op een ander, zeer nabijgelegen, veldje nog gezond was.— Op 14 October j.l. zond mij de Heer SCHENK, controleur bij den phytopathologischen dienst te Naarden, een aantal insgelijks rottende andijvieplanten: sommige afkomstig van een perceel aan den Huizer straatweg, waar 5000 naast elkaar groeiende kroppen geheel verloren waren gegaan, doordat zij in het hart wegrotten, — andere afkomstig van een perceel aan den Amersfoortschen straatweg, waar het rot in zoover minder verwoestend optrad, als daar niet dadelijk het hart werd aangetast, maar de rotting begon met de onderste bladeren. — Op 15 October j.l. zond mij de Heer N. A. C. FABIUS, Ritmeester der Huzaren te 's-Gravenhage, uit een groententuin te Baarn alweer andijvieplanten, waarvan, naar hij mij schreef, de buitenrand der bladeren in het begin donkere plekje's vertoonde, terwijl later het geheele blad zwart werd en in rotting overging. Volgens genoemden Heer komt

deze ziekte in dien tuin te Baarn reeds sedert verscheiden jaren voor. — Op 16 October verzamelde de Heer B. SMIT, controleur bij den phytopathologischen dienst alhier, in zijnen tuin en op een andijvieveld in den Enk bij Wageningen (hooge zandgrond) planten, die door eene gelijksoortige kwaal bleken te zijn aangetast; en 19 October zond mij de Heer C. J. AUGUSTIJN, controleur bij den phytopathologischen dienst te Aalsmeer, eene zieke, rottende andijvieplant uit zijne woonplaats, afkomstig uit een partijtje, dat geheel in meerdere of mindere mate aan dezelfde kwaal lijdende was. — De Heer SCHENK te Naarden berichtte mij later nog, dat hij de ziekte waarnam onder Huizen, Loosdrecht, Baambrugge en Arnhem. — In November werd nog de ziekte door den Heer SCHOEVERS, adsistent aan het Instituut voor Phytopathologie, te Voorst geconstateerd; terwijl in dezelfde maand mij uit Koudum door den Heer J. YNTEMA aldaar door dezelfde ziekte aangetaste andijvieplanten werden toegezonden.

Het onderzoek van de verschillende zieke en rottende andijvieplanten, welke mij binnen zeer korten tijd van zeer verschillende plaatsen van ons land werden toegezonden, leerde mij dat ik in al die gevallen werkelijk te doen had met ééne en dezelfde ziekte, die al naar de omstandigheden verschillend zijn, zich eenigszins verschillend voordoet; en wel met eene ziekte, veroorzaakt door de zwam *Marssonía Panattoniana*, welke door BERLESE in 1896 is beschreven geworden als de oorzaak van eene rottingsziekte in de salade ¹⁾, aan welk gewas zij later (1907) ook in de Pruisische provincie Brandenburg groote schade bleek aan te richten ²⁾.

¹⁾ A. N. BERLESE, „Un nuovo marciuma dell Insalata”, in „Rivista di Patol. veget.” III. (1896), bl. 339.

²⁾ OTTO APPEL und FRIEDRICH LAIBACH, „Ueber ein im Frühjahr 1907 in Salatpflanzungen verheerendes Auftreten von *Marssonía Panattoniana* BERL.” in „Arbeiten aus der K. K. Biolog. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft.”, Bd. VI (1908), bl. 30.

Ik zelf ¹⁾ vond haar in 1903 op andijvieplanten, mij toegezonden uit Bergen (N.-H.); maar ik meende toen, de bij die planten optredende rotting te moeten toeschrijven niet aan de zwam, maar aan den rechtstreekschen invloed van het vochtige weer. Op salade vond ik *Marssonina Panattoniana* nog nooit in Nederland; hoewel ik er thans niet meer aan twijfel of zij zal bij nader onderzoek hier te lande in de groenteverbouwende streken ook op dit gewas worden aangetroffen.

De *verschijnselen der ziekte* zijn de volgende. Er vertoonen zich, doorgaans allereerst op de buitenste bladeren, maar later ook op de hooger geplaatste en ten slotte op de bladeren van het hart, kleine, gele of bruine vlekjes, waar het bladweefsel is afgestorven. Deze vlekjes vindt men zoowel op den boven- als op den onderkant der bladeren, het meest op de hoofdnerf en in de onmiddellijke nabijheid van deze, maar toch ook op de bladschijf.

Wat de hartbladeren betreft, dáárop vindt men de vlekjes meestal slechts aan den rand der bladeren, dus op dat gedeelte, hetwelk vrij uitsteekt, niet door de andere hartbladeren bedekt wordt. De bedoelde vlekjes zijn, voorzoover zij op de hoofdnerf of vlak daarnaast gelegen zijn, altijd langwerpig; terwijl de vlekken op het overige gedeelte van het blad gewoonlijk een meer cirkelronden vorm hebben en meestal ook kleiner zijn dan die, welke men op de hoofdnerf aantreft. De breedte der vlekken bedraagt 2—4 mM., hunne lengte 2—8 mM.

Zeer dikwijls smelten dicht bij elkaar gelegen vlekjes tot één enkele vlek in één, en zoo worden soms, vooral langs de hoofdnerf, geelbruine strepen gevormd van wel 1 cM. lengte en meer. De kleur der vlekjes is lichtgeelbruin; volgens de

¹⁾ RITZEMA BOS, „Verslag over onderzoekingen, gedaan in — en over inlichtingen, gegeven vanwege het phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten in het jaar 1903”, in „Tijdschrift over Plantenziekten”, X (1904), bl. 13.

beschrijving van BERLESE en van APPEL en LAIBACH zijn zij bij de slaplant door een donkerder rand omgeven, iets wat bij de andijvie niet het geval schijnt te zijn; althans ik zag nooit dien donkeren rand. De vlekjes vallen niet alleen door hunne kleur in het oog, maar ook doordat zij ingezonken zijn; althans op de hoofdnerf en in de omgeving daarvan, m. a. w. op die plaatsen waar het blad dik is: daar vormen de langwerpige, vaak onderling versmolten, ingezonken plekken somwijlen meer of minder diepe overlangsche groeven. Op de dunnere bladschijf is het plantenweefsel eenvoudig afgestorven, maar uitteraard weinig ingezonken; de plekjes op de bladschijf zien er meer uit als andere doode vlekjes op bladeren, zooals die door *Septoria*, *Sphaerella*, *Ascochyta*, *Clasterosporium* en vele andere zwammen worden teweeg gebracht, hoewel zij — althans in den aanvang — veel lichter van kleur zijn dan deze, soms zelfs zóó licht, dat zij maar weinig in 't oog vallen. Later echter worden de doode plekken op de bladschijven altijd meer donker bruin gekleurd. Is het droog weer, dan breiden zij zich niet verder uit; het doode weefsel der plekken schrompelt inéén en scheurt ten slotte, zoodat in de bruine plek een gaatje of een scheur komt, zonder dat — als bijv. bij de „hagelschotziekte” — het geheele plekje dood weefsel uit het blad valt. APPEL en LAIBACH schrijven, dat de bedoelde plekken op bladschijf en bladsteel van de slapplanten „in ihrer Mitte meist einen weisslich-grauen Anflug” vertoonen. Wat mij betreft, het was mij slechts dan mogelijk, zoo'n grijsachtig wit pluis op de plekken waar te nemen, wanneer de zieke planten een tijd lang in vochtige lucht hadden vertoefd; het best kreeg ik dan dit pluis te zien, wanneer het blad tegen 't licht gehouden en dan van ter zijde bekeken werd.

Terwijl in eene matig droge omgeving de doode, ingezonken plekjes zich niet vergrooten, betrekkelijk niet vaak ineenvloeien en nooit tot rotting aanleiding geven, breiden zij zich in eene

vochtige omgeving spoedig uit en gaat een aanzienlijk gedeelte van de bladeren, ja gaan zelfs geheele bladeren op groote schaal in rotting over.

Ofschoon de ingezonken plekken zich het eerst op de buitenste (onderste) bladeren der andijviekroppen vertoonen, gaan deze buitenste bladeren toch gewoonlijk niet het eerst weggroten, maar wel de hartbladeren, welke juist het laatst de kleine ingezonken plekjes krijgen, en wel hoofdzakelijk aan den vrij uitstekenden rand, die soms spoedig geheel bruin wordt. Wanneer het droog weer is, dan verdampft, als de zon opkomt, het water, dat op de wijd uitstaande buitenste bladeren gedurende den nacht is neergeslagen; maar het blijft tusschen de dicht opeengezeten hartbladeren langer kleven. Daarbij zijn waarschijnlijk de bladeren van het hart, welke door spaarzame verlichting bleek van kleur zijn en teer van bouw, geschikter voor de uitbreiding van het in de besmette plekjes aanwezige zwamweefsel. Spoedig gaan zij dan ook geheel in rotting over, terwijl vaak de buitenste bladeren der plant wel kleine vlekjes en soms ook grootere rotte vlekken vertoonen, maar toch niet geheel weggroten.

In sommige gevallen echter zijn het de buitenste bladeren, die het eerst weggroten, terwijl de hartbladeren voorloopig nog gaaf blijven; zoodat dan bij tijdig oogsten de opbrengst nog niet geheel verloren is. Zoo was dat bijv. het geval met de andijvieplanten, die de Heer SCHENK mij zond van den Amersfoortschen straatweg bij Naarden; terwijl van de mij door hem van den Huizer straatweg gestuurde planten juist de kroppen het eerst waren weggerot. Waarschijnlijk zullen de buitenste bladeren het eerst weggroten, wanneer de bodemoppervlakte erg vochtig is.

Nog eene andere wijze van rotting is mogelijk. Zij deed zich in 1903 voor in eene groentekwekerij te Bergen (N.H.). Daar waren, toen ik de planten ontving, de kroppen in het midden voor een deel verrot, terwijl zoowel de hartbladeren als de buitenste bladeren volkomen gaaf waren, behalve dan de

kleine ingezonken vlekjes, die er op werden aangetroffen, en op welke ik de aanwezigheid van *Marssonia Panattoniana* constateerde. Ik heb mij toen de oorzaak van het wegrotten der midde-ste bladeren aldus voorgesteld. „In den nazomer kregen de planten door den sterken regenval veel water in het hart, waardoor de jonge bladeren in rotting overgingen, terwijl de steviger buitenste bladeren, waartusschen zich ook niet zooveel water ophoopte, gaaf bleven. Toen later zich weer jongere hartbladeren vormden, terwijl (in September) het weer tijdelijk beter was, bleven deze laatstbedoelde bladeren gaaf, zoodat de voorheen in rotting overgegangene bladeren, waaruit vroeger het „hart” bestond, daaromheen een bruinen ring vormden”. ¹⁾ Zooals ik reeds meldde, beschouwde ik, toen ik dit schreef, de *Marssonia* niet als de eigenlijke oorzaak van de rotting, maar dacht ik aan rotting door de inwerking van rottingsbacteriën, in de hand gewerkt door vochtigheid; maar ook nu de bovengenoemde zwam de oorzaak der rotting is gebleken te zijn, kan dezelfde redeneering blijven gelden, daar toch de vochtigheid maakt dat de zwam, in plaats van eenvoudig tot enkele bepaalde plekken beperkt te blijven, zich door grootere gedeelten van bladeren, ja door geheele bladeren heen, uitbreidt.

Het zij mij vergund hier nog te wijzen op de hevige rotting, die men soms bij de *winterandijvie* opmerkt; nl. bij planten, die, om ze een tijd lang gedurende den winter versch te kunnen gebruiken, vóór het invallen der koude met een kluit werden opgenomen en daarna dicht bij elkaar in een kouden bak werden gebracht. ²⁾ Daar groeien ze dan langzaam voort en kan men ze tot diep in den winter bewaren om ze dan successievelijk te oogsten ²⁾. Nu gebeurt het soms, dat deze winterandijvie erg veel van het rot te lijden heeft, zelfs zeer snel geheel wegrot;

¹⁾ RITZEMA BOS, „Tijdschrift over Plantenziekten”, X (1904), bl. 15 en 16.

²⁾ C. H. CLAASSEN en J. G. HAZELOOP, „Leerboek voor de groente-teelt”, 2e druk (1905), bl. 164.

en het is natuurlijk zeer wel mogelijk, dat hierbij ook meer dan eens de *Marssonia Panattoniana* in 't spel is.

Oorzaak van de ziekte. Wanneer men een doorsnede maakt van een ingezonken plekje op bladnerf of bladschijf, dan vindt men bij beschouwing onder den mikroskoop altijd de opperhuidscellen doorwoekerd door een aantal zwamdraden. Soms strekken deze zich ook in de aan de opperhuid grenzende cellagen van het blad uit. Volgens APPEL en LAIBACH¹⁾ verbreidt bij aantasting van slapplanten door *Marssonia Panattoniana* het mycelium der zwam zich bij jonge, pas ontstane bladvlekken uitsluitend in de opperhuid, later ook in die andere lagen van het blad, welke zich dicht onder de opperhuid uitstrekken; nooit echter dringt het volgens hen diep in het bladweefsel door. Ook verbreiden zich de zwamdraden, volgens de genoemde onderzoekers, niet verder dan de lichtgele of lichtbruine bladvlekken; hoogstens dringt het een klein eindweegs in het omgevende, nog groene bladweefsel binnen.

Mijne waarnemingen bij zieke andijvieplanten stemmen in alle hoofdzaken met de door APPEL en LAIBACH aan slapplanten gedane waarnemingen overeen. Echter bleek mij dat bij groote vochtigheid van de atmosfeer of bij aanwezigheid van vloeibaar water op de bladeren, het mycelium der zwam — althans bij de andijvieplant — zich door het geheele bladweefsel heen verbreiden kan, zoowel door de geheele dikte van het blad heen als straalsgewijs van uit de infectieplaatsen. Dan eerst treedt hevige rotting van grootere deelen der bladeren of van geheele bladeren in. Is geen vloeibaar water aanwezig, of is de atmosfeer niet al te vochtig, dan blijft het mycelium in de opperhuid en de dicht daaronder gelegen cellen, en dan breidt het zich ook niet verder uit dan de eerst gevormde licht geelbruine vlekjes, die zich dan ook niet van belang gaan vergrooten.

¹⁾ t. a. p. bl. 30.

Het mycelium blijkt eene vloeistof af te zonderen, die doodend op de cellen inwerkt; want zoodra een myceeldraad in eene cel is binnengetreden, schrompelt deze cel in één en wordt licht-bruin van kleur. Zelfs schrompelen vaak de naast elkaar gelegen cellen, als zij worden aangetast, zoodanig in één, dat zij niet meer van elkander zijn te onderscheiden.

Zeër spoedig nadat een plekje van een blad is geïnfecteerd geworden, dus nadat zich een geel vlekje heeft gevormd, waarin zich rijkelijk — vooral in de opperhuidscellen — het mycelium vertakt, gaat dit laatste over tot sporenvorming. Loodrecht op de myceeldraden, die zich in de opperhuidscellen der voedsterplant vertakken, ontstaan conidiëndrager, die ieder uit drie of vier — slechts bij uitzondering uit een iets grooter of iets kleiner aantal — cellen bestaan, welke meestal ieder voor zich aan hare basis smaller zijn dan aan haar bovineinde, dus knotsvormig zijn. Soms ziet men op den top van eene basale cel van een conidiëndrager, in plaats van ééne, twee knotsvormige cellen staan, zoodat de conidiëndrager zich vertakt. — De conidiën gelijken tamelijk veel op de cellen, waaruit de conidiëndrager zijn samengesteld; zij zijn ook meer of minder knotsvormig, dus aan hare basis smaller dan aan haren top. Als regel staat er op den top van een conidiëndrager of van een conidiëndragertak slechts ééne conidië, soms echter staan er daar twee naast elkaar. Een enkele maal ziet men conidiën zich vormen aan eene der lager geplaatste cellen van den conidiëndrager.

De conidiën zijn, evenals de cellen der conidiëndrager, glashelder, volkomen ongekleurd. Als zij nog jong zijn, bestaan zij slechts uit eene enkele cel; maar als zij wat ouder worden, vormt zich een dwarswand, zoodat de knotsvormige conidië dan bestaat uit eene smallere basale cel en eene breedere, vaak ook iets langere topcel. Op de plaats, waar het tusschenschot zich bevindt, versmalt zich de conidië vrij sterk. Het protoplasma dezer beide cellen is fijn gekorrelt en vertoont meestal kleine

vetdruppeltjes. De lengte der conidiën varieert tusschen 15 en 20 mikron, de breedte tusschen 3 en 4 mikron ¹⁾).

De lengte der conidiëndragers is nog al verschillend. Soms zijn zij nauwlijks langer dan de conidiën zelve; maar zij kunnen ook tot 4 à 5 maal zoo lang zijn. Daar de vorm der cellen waaruit de conidiëndrager bestaat, veel overeenkomst heeft met dien, welken de jonge conidiën hebben, wanneer zij nog ééncellig zijn, zou men de cellen van conidiëndragers kunnen houden voor conidiën; en zoo zou men bij oppervlakkige beschouwing kunnen meenen, dat de conidiën in reeksen geplaatst waren. Dat is echter geenszins het geval; want de cellen van den conidiëndrager deelen zich niet door een tusschenwand en laten niet los.

De conidiëndragers treden op verschillende plaatsen der bladvlekken te voorschijn: meestal in hoopen, in bundels, maar aan den rand van dergelijke hoopen ook wel geïsoleerd; zoodat er wel geen gedeelte van de geïnfecteerde bladplek is, of er kunnen conidiëndragers uit naar buiten treden. Dat is bij andere vertegenwoordigers van het geslacht *Marssonia* geheel anders. Daar vindt men op de zieke bladvlekken van den hospes hier en daar bepaalde, scherp omschreven plekken, waar de conidiëndragers zijn opgehoopt, en daartusschen ruimten, waar zich geen enkele conidiëndrager vormt. Bij deze *Marssonia*-soorten vindt men de conidiëndragers dan ook geplaatst op een bepaald stroma, dat uit zóó dicht dooréén geweven zwamdraden bestaat, dat zij een pseudoparenchymatisch weefsel vormen; dit stroma ontstaat tusschen de opperhuidscellen en de cuticula van het aangetaste plantendeel; en wanneer de conidiëndragers en de conidiën zich daar vormen, heffen zij de cuticula naar boven, zoodat deze ten slotte barst, waardoor de conidiën vormende laag aan de oppervlakte komt.

Bij *Marssonia Panattoniana* vormt zich in de opperhuidscellen

¹⁾ Een mikron is één duizendste gedeelte van een millimeter.

van de hospes wel een vrij dicht weefsel van zwamdraden; maar tusschen deze zwamdraden blijven toch duidelijke mazen over, zoodat er in 't geheel geen sprake is van een pseudoparenchymatisch zwamweefsel. Bij andere *Marssonia*-soorten ontwikkelen alle conidiëndragers en conidiën zich ongeveer tegelijk; en daardoor juist kunnen zij de over hen heen liggende cuticula naar boven buigen en eindelijk doen barsten; bij *Marssonia Panattoniana* daarentegen komen de conidiëndragers zeer ongelijkmatig door de cuticula heen naar buiten, zoodat de conidiën op zeer verschillende tijden worden gevormd en afgestooten.

BERLESE heeft de hier behandelde zwam tot het geslacht *Marssonia* gebracht, en haar naar den ontdekker DR. PANATTONI den naam *Marssonia Panattoniana* gegeven. Naar den vorm en den bouw der sporen, welke met dien van andere *Marssonia*'s overeenstemmen, is de plaatsing van de zwam in het geslacht *Marssonia* zeker rationeel; maar naar de overige kenmerken zou men eerder geneigd zijn, de zwam niet tot dit geslacht te brengen, en zelfs niet tot de groep der *Melanconiales*, waartoe *Marssonia* wordt gebracht, maar tot die der *Hyphomycetes*.

LINDAU ¹⁾ verdeelt de zoogenoemde „*fungi imperfecti*” (dat zijn die Ascomyceten, waarvan nog geen ascosporen voortbrengende vorm bekend is geworden) ²⁾, in drie groepen: de *Sphaeropsidales*, de *Melanconiales* en de *Hyphomycetes*.

Bij de *Sphaeropsidales* worden de conidiën in pykniden ³⁾ gevormd, die inwendig in het plantendeel, waarin de zwam leeft, dicht bij de oppervlakte ontstaan, maar door haren groei de daarbovengelegene weefsels doen uitwaarts buigen en eindelijk doen barsten, als wanneer de conidiën kunnen worden uitgestort. Tot

¹⁾ In ENGLER und PRANTL, „Die natürlichen Pflanzenfamilien”, I Teil, 1 Abteilung ** (1900), bl. 349.

²⁾ Zie RITZEMA BOS, „Ziekten en beschadigingen der Landbouwgewassen”, 3e druk, II, 1e stuk, bl. 66.

³⁾ Zie RITZEMA BOS, „Ziekten en beschadigingen der Landbouwgewassen”, 3e druk, II, 1e stuk, bl. 61.

de Sphaeropsidales behooren o a. de geslachten *Phyllosticta*, *Phoma*, *Cytospora*, *Ascochyta*, *Septoria*.

Bij de *Melanconiales* vormen zich geen ware pykniden, maar zoogenaamde acervuli, bestaande uit hoopjes pseudoparenchymatisch zwamweefsel, dat inwendig in het plantendeel, dicht bij de oppervlakte, ontstaat. Een acervulus is veelal plat, soms eenigszins schotelvormig, en vormt dan a. h. w. een overgang tot eene pyknide, is te beschouwen eene pyknide met eene groote opening. Zoo worden de acervuli van *Gloeosporium*, *Colletotrichum*, *Marssonina*, *Cryptosporium* ook wel „pykniden” genaamd. Tusschen een pyknide en een acervulus bestaan dan ook eigenlijk slechts gradueele verschillen. Bij beiden vormt zich inwendig in het door de zwam bewoonde plantendeel, maar altijd dicht bij de oppervlakte, een stroma, bestaande uit een pseudoparenchymatisch zwamweefsel, op welk stroma zich een groot aantal eenvoudig gebouwde conidiëndragers met meestal vrij kleine conidiën vormen, die zich alle ongeveer te gelijker tijd ontwikkelen, en dan de cuticula, de opperhuid en eventueel andere daaroverheen liggende cellagen van de voedsterplant, opwaarts buigen en ten slotte doen barsten, waardoor de pyknide of de acervulus aan de oppervlakte komt; de conidiën worden dan alle tegelijk uitgestort.

Bij de *Hyphomycetes* is niets aanwezig van wat men eene „conidiënvrukt” zou kunnen noemen; de conidiëndragers komen ieder afzonderlijk te voorschijn of in kleine hoopjes, die niet op een pseudoparenchymatisch stroma gezeten zijn, maar uit het gewone mycelium ontstaan, zij het dan ook dat dit zich hier en daar in het plantenweefsel nog al rijkelijk vertakt. De conidiëndragers, die hier zeer dikwijls van tusschenschotten voorzien en soms vertakt zijn, dringen door de opperhuid of de cuticula heen naar buiten, tenzij het mycelium zelf reeds buiten op het substraat mocht groeien. Tot de *Hyphomycetes* behooren o. a. de geslachten *Monilia*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Botrytis*, *Cladosporium*, *Fusicladium*, *Scolecotrichum*, *Helminthosporium*, enz.

Volgt men de boven gegeven indeeling van de *fungi imperfecti*, dan zou de zwam, die de oorzaak van de hier beschreven andijvieziekte is, moeten worden gebracht tot de *Hyphomyceten* en niet tot de *Melanconiales*, waartoe *Marssonina* wordt gerekend; deze zwam zou dan ook niet tot het laatstgenoemde geslacht kunnen worden gebracht, hoewel de conidiën geheel met *Marssonina*-conidiën overeenstemmen.

APPEL en LAIBACH ¹⁾ hebben de zwam van het andijvierot, die wij toch maar *Marssonina Panattoniana Berlese* zullen blijven noemen, ook in reinkultuur gekweekt, en aangetoond dat zij zich dan geheel anders gedraagt dan *Marssonina Juglandis Sacc.*, de best bekende zwam uit het geslacht *Marssonina*. Maar daarover wil ik hier niet verder uitweiden.

Omtrent de wijze, waarop de besmetting der andijvieplanten plaatsgrijpt, zij het volgende meegedeeld. Het schijnt dat de besmetting van den grond uitgaat, daar de licht geelbruine vlekjes altijd het eerst op de onderste bladeren ontstaan. De talrijke, zich aan de oppervlakte dier vlekjes vormende conidiën kunnen door den wind en den regen van de eene plaats van een blad naar de andere worden gevoerd, ook naar andere bladeren worden verbreid, en aldaar bij kieming weer aanleiding geven tot het ontstaan van nieuwe vlekjes. Vooral ook doordat de verschillende bladeren van een andijviekrop dicht bij elkaar liggen, is de overgang van de conidiën van de eene krop naar de andere heel gemakkelijk. Het schijnt wel vrij zeker, dat slakjes, die zich vaak tusschen de bladeren van een andijviekrop bevinden, bij die overbrenging der besmetting een groote rol spelen. Ook insecten, die de andijvieplanten mochten bezoeken, kunnen daarbij werkzaam zijn. Het feit dat de middelste nerf van de bladeren, vooral die van de buitenste bladeren, vaak zoovele lichtgele of lichtbruine vlekjes vertoont, in die mate,

¹⁾ t. a. p. bl. 31.

dat de vlekjes vaak in één vloeien tot lange, ingezonken, lichtgele of lichtbruine strepen, — laat zich gemakkelijk dáárdor verklaren, dat de op de bladschijf liggende dauw- of regendroppels naar deze middennerf toevloeien, en daarheen de conidiën voortbewegen. De basis van de bladeren, waarheen ten slotte het water afvloeit, is dan ook gewoonlijk het allersterkst aangetast.

Bij de bladeren van de eigenlijke „krop“ ziet men gewoonlijk de lichtgeelbruine vlekjes hoofdzakelijk aan den bladrand; dit komt wel doordat de bladeren van het inwendige der kroppen met hunne basale gedeelten altijd dicht aaneensluiten en alleen de blandranden meer vrij uit staan, zoodat gewoonlijk hoofdzakelijk dáárop de conidiën terecht komen.

Uit het feit, dat de buitenste of onderste bladeren het eerst de vlekken vertoonen, schijnt men — zooals ik boven deed uitkomen — te mogen afleiden, dat de besmetting van den grond uitgaat. In welken toestand echter de zwam in den grond overblijft, is niet bekend; men heeft van *Marssonía Panattoniana* nog niet den ascosporen voortbrengenden vorm ontdekt, en weet dus niet of deze zwam in den vorm van perithecium overwintert dan wel in een anderen toestand. Maar het is wel moeilijk anders denkbaar dan dat zij overwintert op of in doode andijviebladeren of in de resten daarvan, die op den grond zijn gevallen of ondergespit zijn. Natuurlijk kunnen kleine gedeelten van aangetaste andijviebladeren, die door de inwerking der zwam geheel zijn vergaan, als zij later bij droogte ineengeschrumpeld zijn, gemakkelijk door den wind van de eene plaats naar de andere worden voortgedreven, of op andere wijze worden voortbewogen; zoodat besmetting van den bodem met de kiemen van *Marssonía Panattoniana* ook kan optreden op plaatsen, waar geen andijvie of sla werd geteeld. Mogelijk is het ook, dat de bedoelde zwam, behalve op sla en andijvie, ook nog leeft op andere, bijv. op in ' wild levende Composieten, en dat de kiemen der zwam van zulke planten overgaat op andijvie of sla, zoodat daardoor de ziekte

zich bij de laatstbedoelde gewassen vertoont op plaatsen, waar zij bij deze groenten tot dusver niet voorkwam. Zeer waarschijnlijk echter is het wel, dat men door het onderspitten van den afval van sla- en andijvieplanten tot het overblijven van de ziektekiemen in den grond en tot de verbreiding der ziekte kan bijdragen. De afval van de andijvieplanten heeft bij de tuinlieden den naam dat hij voor de bemesting van den grond zoo uitstekend is; hij wordt derhalve geregeld ondergespit, óók op andere terreinen dan waar de andijvie gegroeid is. Die afval nu bestaat vooral uit de buitenste (onderste) bladeren der stronken, die bij het oogsten worden afgesneden, en welke het vaakst besmet zijn door de *Marssonina*. — Nog iets: andijvie is, zooals bekend, zeer gevoelig voor vorst. Wanneer in 't najaar de vorst invalt, staat er gewoonlijk nog veel andijvie op het veld, die dan vaak op groote schaal bevroest. Natuurlijk wordt ook de bevroren andijvie ondergespit; en in 't geval zich onder de te velde staande andijvieplanten exemplaren bevonden, die in meerdere of mindere mate waren aangetast door *Marssonina Panattoniana*, kan ook door het onderspitten van de bevroren andijvie de grond besmet worden.

Zooals ik reeds boven vermeldde, heeft men nog niet in Nederland het voorkomen van de *Marssonina* op sla geconstateerd; maar toch is het hoogst waarschijnlijk, dat zij ook op dit gewas, 't welk hier te lande in sommige streken zooveel geteeld wordt, zal worden gevonden. De sla lijdt dikwijls aan „rot”; in sommige gevallen is dit verschijnsel gebleken te zijn het gevolg van eene aantasting door *Peronospora gangliiformis* DE BARY (= *Bremia Lactucae* REGEL), soms is het een bacterie-rot; maar ik twijfel er niet aan, of verscheiden gevallen van rot in de sla zullen bij nader onderzoek blijken te worden veroorzaakt door *Marssonina Panattoniana*. Nu wordt andijvie soms in den zomer verbouwd op gronden, waarop vooraf sla stond. Sla wordt dikwijls in bakken gekweekt op de volgende

wijze ¹⁾. Begin September wordt sla op den kouden grond uitgezaaid. Einde October wordt een bak aangelegd, in 't midden van paardemest voorzien, waarin wortelen worden gezaaid, maar ook bloemkool- en kropslaplanten voor den kouden grond worden uitgeplant. Die bak wordt gedurende den winter door dekken met rietmatten vorstvrij gehouden, en reeds einde Februari en begin Maart kan men aanvangen, kropsla te oogsten. Neemt men een bak zonder paardemest, dan wordt de sla een een drietal weken later oogstbaar. Bij nog vroeger uitplanten van de jonge slaplanten (half September, waarvoor men dan begin Augustus op kouden grond moet zaaien) kan men reeds in 't laatst van Januari of in 't begin van Februari kropsla oogsten. Ook zaait men wel direct onder glas, einde October of begin November, en plant dan begin Maart of daaromtrent de overwinterde planten („weeuwen”) op den kouden grond uit. Behalve kropsla teelt men nog snijsla onder glas, waarbij de sla gezaaid wordt in Januari, Februari of Maart. — De bakken, waarin sla wordt geteeld, worden later voor andere gewassen gebruikt, en soms worden er in de bakken, welke dan leeg zijn, laat in 't jaar uitgestoken andijvieplanten met een kluit in gebracht, om er winterandijvie van te oogsten. Het spreekt van zelf, dat wanneer de sla in de bakken door *Marssonía* was aangetast, de andijvie alle kans heeft ook ziek te worden en in rotting over te gaan. —

De vraag doet zich nog voor, of de *Marssonía*-ziekte van andijvie en sla ook met het zaad zou kunnen worden overgebracht. Men heeft nooit den parasiet, die deze ziekte veroorzaakt, op bloeiende andijvie- en slaplanten waargenomen; maar dat zegt weinig, omdat men in 't algemeen op deze ziekte tot dusver weinig blijkt te hebben gelet. Een merkwaardig feit echter is het, dat de Heer B. SMIT, controleur bij den phytopathologischen dienst, de ziekte waarnam op drie ver-

¹⁾ Zie hiervoor uitvoeriger: CLAASSEN en HAZELOOP, t. a. p. bl. 159-165.

schillende perceelen, die beplant waren met planten, welke afkomstig waren van het zelfde zaad; terwijl bijkans in de onmiddellijke nabijheid planten stonden, afkomstig van ander zaad, welke geheel vrij bleven.

Wanneer eene andijvieplant door *Marssonía Panattoniana* wordt aangetast, ziet men aanvankelijk niet anders dan kleine lichtgeelbruine plekjes optreden, telkens op de plaats, waar een conidië van de zwam tot kieming is gekomen en het blad heeft besmet. APPEL en LAIBACH ¹⁾ meenden bij slapplanten te kunnen constateeren dat vele der conidiën van de *Marssonía* niet met haren kiemdraad in de epidermiscellen binnendringen, m. a. w. de plant niet infecteeren. Dringt echter een kiemdraad in eene opperhuidscel binnen, dan schrompelt zoo'n cel zeer spoedig inéén; en zoodra de zich weldra vertakkende zwamdraad in andere aangrenzende opperhuidscellen of in de daaraan grenzende cellen van het bladmoes binnendringt, ondergaan deze dezelfde verandering. Spoedig wordt de celinhoud der samschrompelende cellen geelbruinachtig; en zoo ontstaan dan weldra door uitbreiding van het binnengedrongen mycelium duidelijke zichtbare lichtgeelbruine vlekjes. Gewoonlijk verbreidt zich het mycelium van uit de infectieplaats niet ver in 't bladweefsel, zoodat de vlekken klein blijven. Iedere vlek ontstaat door eene aparte infectie. Bij sterke besmetting liggen vele infectieplaatsen in elkanders onmiddellijke nabijheid, zoodat de vlekken, gelijk reeds boven werd vermeld, met elkander versmelten. Toch verbreidt het mycelium zich eerst door vrij groote gedeelten van een blad of door een geheel blad heen, wanneer de omgevende lucht zeer vochtig en niet te koud is; dan gaan die bladgedeelten of bladeren in rotting over. Waarschijnlijk zullen dikwijls in zulke bladeren ook rottingsbacteriën binnendringen; in sommige rottende bladeren van door *Marssonía*

¹⁾ t. o. p. bl. 32.

Panatoniana aangetaste andijvieplanten vond ik massa's bacteriën, in andere kon ik alleen de aanwezigheid van mycelium constateeren.

De middelen ter voorkoming en ter bestrijding volgen grooten deels van zelf uit het bovenstaande.

Men voorkome zooveel mogelijk de bodeminfectie. Men spitte geen afval van geoogste andijvie of slaplanten onder op terreinen, waar men het plan heeft, in 't zelfde jaar of in het volgende weer een van deze twee gewassen te telen; en als men zieke of rottende sla- of andijvieplanten heeft, spitte men die in geen geval onder, maar men brenge dergelijke planten in een diepen kuil, met ongebluschte kalk er tusschen. Men plante liefst geen sla in bakken, waarin winterandijvie stond, en brenge ook liefst geen winterandijvie over in bakken, waarin sla werd verbouwd; men vermijde dit in elk geval, wanneer de voorafgaande planten ziek waren of rottingsverschijnselen vertoonden. Kan men niet vermijden, dat dit toch gebeurt, dan brenge men in elk geval nieuwe aarde in de bakken; men wassche de ruiten zorgvuldig en behandelde het houtwerk met eene 6 procentige kopervitriool-oplossing.

Ook op den kouden grond vermijde men zooveel mogelijk het planten van andijvie op perceelen, waar sla groeide of omgekeerd; en in ieder geval wanneer het voorafgaande gewas kenteekenen der bovenbeschreven ziekte of rotting vertoonde.

Als aarde in de bakken, waarin sla of winterandijvie zal komen, gebruike men liefst geen compost, tot het ontstaan waarvan afval van sla- of andijvieplanten heeft meegewerkt. Waar zulks (bij warmoeziers) moeilijk altijd zal zijn te vermijden, neme men althans kompost van oude komposthoopen.

Bij 't eerste optreden der ziekte in sla of andijvie, 't zij dan op het open veld of in bakken, verwijdere men dadelijk de aangetaste planten, opdat deze niet de nog gezonde planten

aansteken. Treedt de kwaal in 't najaar vrij algemeen bij de andijvie op een veld op, dan ga men zoo spoedig mogelijk tot den oogst over, vooral wanneer het weer vochtig en warm is. Laat men het andijviegewas op 't veld staan, dan kan het binnen weinige dagen geheel verloren zijn; oogst men het, zij het dan ook wat vroeger dan men 't plan had te doen, — dan heeft men althans nog een opbrengst.

Men kent de andijvie als *zomerandijvie*, die pas in 't laatst van April en in Mei —, en als *winterandijvie*, die eerst in Juli wordt gezaaid; deze laatste wordt o.a. voor de inmaak gebruikt, en ook wel tegen 't invallen van den winter in een kouden bak overgebracht. Winterandijvie wordt gewoonlijk door de groenteboeren in zeer groote hoeveelheid geteeld; elke lap gronds, die er in de tweede helft van den zomer vrij komt, kan met andijvie worden beplant; en zoo kan menig stuk, dat anders in den herfst leeg zou liggen, nog wat opleveren, al komt het dan ook in 't najaar vaak voor, dat de andijvie op het veld doodvriest. Maar met dat al is er toch een heele tijd van het jaar, waarin geen andijvie op het veld staat, nl. van af den winter tot in Mei. Wat de sla betreft echter, er is wel geen tijd in het jaar, waarin er geen sla door de warmoeziers wordt geteeld, 't zij dan als kropsla dan wel als snijsla, in bakken of op den kouden grond. Derhalve kan bij sla de ziekte 't geheele jaar doorwoekeren, bij andijvie niet. En aangezien het op zijn minst genomen hoogst waarschijnlijk is, dat de *Marssonie* hier te lande ook op sla parasiteert, zoo zal het raadzaam zijn, vooral ook dit gewas in 't oog te houden, en in 't bijzonder ook de jonge slapplanten in de bakken. Mocht men bij deze de verschijnselen der ziekte zien optreden, dan zou het aanbeveling verdienen, ze vóór ze tot kropvorming overgaan, met eene slappe Bordeauxsche pap (eene $\frac{1}{2}$ à 1 procentige pap) te bespuiten; althans wanneer men die jonge slapplantjes niet liever dadelijk opruimt.

Wageningen, 31 October 1915.

J. RITZEMA BOS