

EEN OPPERVLAKKIGE BASTKANKER BIJ APPEL EN PEER VEROORZAAKT DOOR *PEZICULA CORTICOLA*¹⁾

*With a summary: Superficial bark canker of apple and pear trees caused by
Pezicula corticola*

DOOR

G. H. BOEREMA² en J. GREMMEN³

INLEIDING

In de afgelopen winter werd in verschillende boomgaarden in ons land bij appel- en perebomen een opvallende bastaantasting geconstateerd. De veroorzaker kon in alle gevallen geïdentificeerd worden als *Pezicula corticola* (JØRG.) NANNF. (conidiënvorm: *Cryptosporiopsis corticola* (EDG.) NANNF.). Deze schimmelaantasting is bekend in de Verenigde Staten van Noord-Amerika en komt ook in verschillende Europese landen, zoals b.v. Denemarken, Engeland en Frankrijk, voor.

In Nederland werd de desbetreffende schimmel, voor zover bekend, voor het eerst in 1956 gevonden op een oude appelboom in een particuliere tuin te Baarn. In 1957 werd de schimmel op een peer van het ras Conference in een boomgaard te Haren (Gr.) en vervolgens in de zomer van 1958 op takken van Oomskinderpeer, afkomstig uit Barendrecht, aangetroffen. In de winter van 1958-'59 bleek min of meer onverwachts, dat deze aantasting, die dus aanvankelijk slechts incidenteel was waargenomen, algemeen voorkwam bij bepaalde appel- en pere-rassen in het Betuwse fruitcentrum.

In de hierna volgende beschouwing over deze ziekte hebben in het bijzonder een aantasting van het appelras Jonathan in een boomgaard te Lienden en een optreden van de schimmel in een pereboomgaard te Beusichem als studie-object gediend.

HET ZIEKTEBEELD

De door *Pezicula corticola* aangetaste bomen vertonen op stammen en takken meer of minder grote plekken, waar de bast oppervlakkig is afgestorven (fig. 1). Deze dode plekken, die zich vaak in de lengterichting van de stam of tak uitstrekken, zijn ten opzichte van het gezonde weefsel roodgrijs tot roodbruin verkleurd en enigszins ingezonken. Bij oudere aantastingen, die een zeer groot deel van de stam of tak kunnen beslaan, is de rode verkleuring in de herfst en de winter vaak zo opvallend, dat men de zieke bomen reeds op een afstand als zodanig kan herkennen. Bij deze oude aantastingen is de zieke plek meestal door een scheur of barst van het omgevende, gezonde weefsel gescheiden en daardoor scherp begrensd. In het algemeen dringt de schimmel niet tot op het cambium door, maar is er onder het aangetaste, bruinverkleurde bastweefsel nog een

¹ Aangenomen voor publikatie 9 juni 1959.

² Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen.

³ Stichting Bosbouwproefstation „De Dorschkamp”, Wageningen.

laagje gezonde bast aanwezig. Op de grens van gezond en ziek bastweefsel wordt meestal een kurklaagje gevormd, waardoor het aangetaste deel na enige tijd wordt afgestoten. Vaak ontwikkelt zich een dergelijke necrose rondom een scheurtje of een grote lenticel in de bast óf gaat uit van de oksels van de takken. Dikwijls ziet men ook het litteken van een spoortje of een afgestorven zijtak in het centrum van de zieke plek. Bij grote, oude necrosen is de oorsprong van de infectie vaak niet meer op te sporen.

Te Lienden waren bij de appelbomen alleen de stammen en de onderste delen van de dikke gesteltakken aangetast. Op de dunne, jonge takken werden geen aantastingen gevonden. Bij de perebomen waren zowel dunne takken als dikkere door de schimmel aangetast.

Het ziektebeeld toont veel overeenkomst met de zogenaamde vorstplaten, ofschoon de massale ontwikkeling van vruchtlichaampjes, die met het blote oog als kleine donkergekleurde puistjes (fig. 2) of bruinachtige schijfjes zijn te herkennen, erop wijst, dat wij met een aantasting door een schimmel te doen hebben.

Te Lienden vertoonden enkele van de aangetaste bomen volgens opgave van de kweker gedurende de zomer van 1958 verwelkingsverschijnselen van enkele gesteltakken. Hoewel een direct verband met de bastaantasting niet voor de hand ligt, is het toch niet uitgesloten, dat dit een nevenverschijnsel is van een heviger aantasting door *Pezizula corticola*. Misschien was bij deze bomen de schimmel tot op het hout doorgedrongen, maar dit was achteraf niet meer na te gaan. Ook ARNAUD & ARNAUD (1931) merken op, dat bij een zware aantasting van de oude takken het jonge lot verwelkingsverschijnselen kan gaan vertonen.

De ontwikkeling van de bastnecrose, van het moment van de infectie tot het tijdstip, waarop grote delen van het afgestorven weefsel worden afgestoten, is uitvoerig door JØRGENSEN (1930) in Denemarken onderzocht. Hoewel wij hierover nog niet doorlopende waarnemingen hebben kunnen doen, zijn er aanwijzingen, dat de ziekte zich in Nederland op dezelfde manier ontwikkelt. In het kort komt dat hierop neer.

Van het punt van infectie breidt de schimmel zich gedurende de (eerste) zomer langzaam uit, totdat begin augustus of later de groei toeneemt. In een paar maanden kan zich dan reeds een min of meer ovale, karakteristiek gevormde plek ontwikkelen, variërende in afmetingen van 7 tot 15 cm. Het volgende jaar kan opnieuw uitbreiding plaatsvinden, welke uitgaat van de periferie van de oude aantasting, waardoor na enige jaren steeds groter wordende, onregelmatige bastnecrosen ontstaan.

Daar de schimmel alleen in de bovenste bastlagen doordringt en zich bij eventuele nieuwe groei in het volgend jaar slechts oppervlakkig aan de rand van de aantasting uitbreidt, ontstaat er geen omwalling, zoals bij een typische kanker. De door VON ARX (1958) voor deze aantasting gebruikte term „Krebsgeschwür“ is ons inziens dan ook niet bepaald juist.

Men heeft de neiging deze necrose als een oppervlakkige schorsbrand te betitelen. APPEL & WESTERDIJK (1919) hebben dit begrip schorsbrand voor het eerst nader omschreven. Zij verstaan er zowel de echte kankers onder – waarbij zich dus omwallingsweefsel ontwikkelt, dat door de parasiet periodiek wordt gedood – als de éénjarige, al of niet omwalde aantastingen van de bast. Later is men ertoe overgegaan om met schorsbrand alleen éénjarige schors- en/of

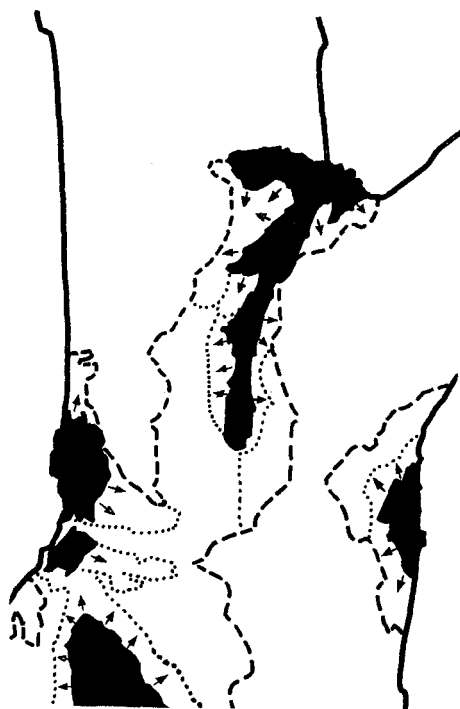


FIG. 1. Oppervlakkige bastkanker op de stam van appel (Jonathan), winter 1959.

De aantasting is uitgegaan van de littekens van zijtakjes (spoortjes) en van de oksels van de gesteltakken. In de tekening zijn deze plekken zwart en aangegeven met pijltjes. De verschillende uitbreidingszones, die men kan onderscheiden, zijn aangeduid met punten en strepen. (Foto P.D.)

Superficial bark canker on apple trunk (Jonathan), winter 1959.

The disease started from scars of side branches (spurs) and from branch axils. In the drawing these spots are black and indicated by arrows. The different extension zones denoted by small points and stripes.

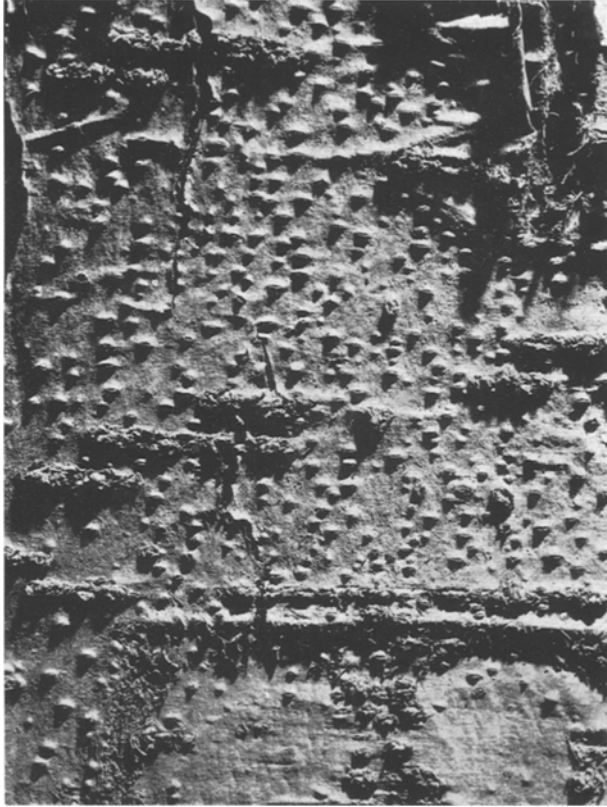


FIG. 2. Detail van appelbast aangetast door *Pezicula corticola* (JØRG.) NANNF. De acervuli van het conidiënstadium (*Cryptosporiopsis corticola* (EDG.) NANNF.) zijn duidelijk als kleine kratertjes te onderscheiden. Foto (P.D.)

*Detail of apple bark attacked by *Pezicula corticola* (JØRG.) NANNF. The acervuli of the imperfect stage (*Cryptosporiopsis corticola* (EDG.) NANNF.) are clearly visible as small pustules.*

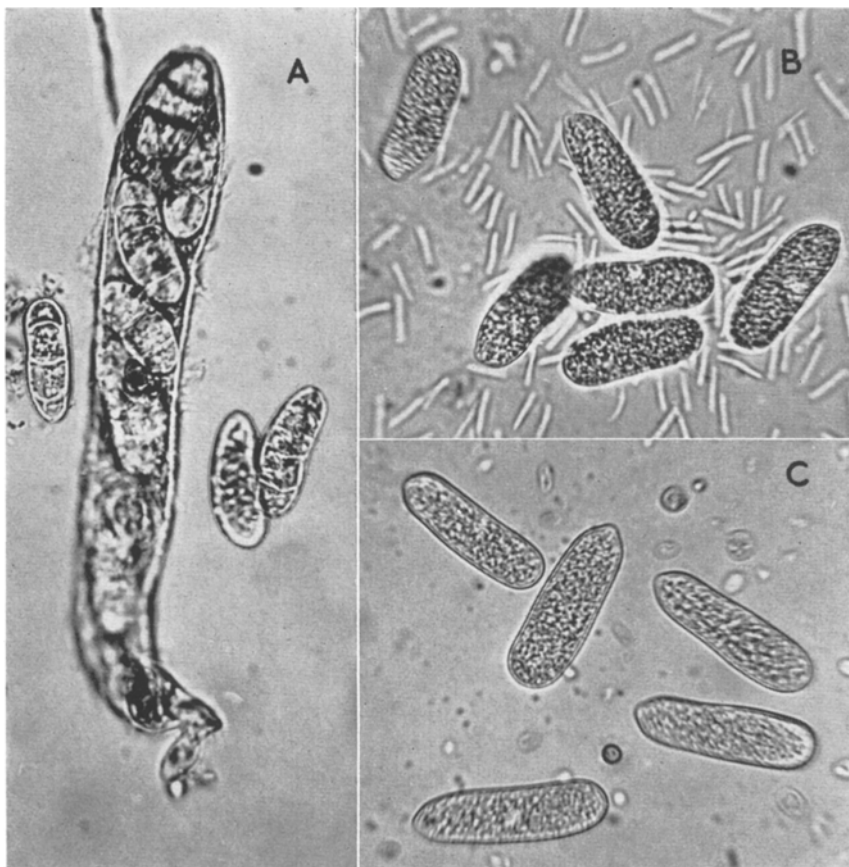


FIG. 3. *Pezicula corticola* (JØRG.) NANF. (*Cryptosporiopsis corticola* (EDG.) NANF.)
(Foto's P.D.) Vergroting $650\times$ /Magnification $\times 650$.

(Oppervlakkige bastkanker; peer, Beusichem III 1959)

(*Superficial bark canker; pear, Beusichem III 1959*)

A. Ascus met ascosporen in vivo.

Ascus with ascospores in vivo.

B. Conidiën en spermatiën in vivo.

Conidia and spermatia in vivo.

C. Conidiën uit reïncultuur.

Conidia from pure culture.

bastaantastingen aan te duiden, terwijl het begrip kanker voor meerjarige aantastingen werd gereserveerd.

Daar het optreden van *Pezicula corticola* meerjarig kan zijn, zij het met een uitsluitend oppervlakkige uitbreiding, is het dus minder juist de term schorsbrand nu te gebruiken. Wij stellen derhalve voor deze aantasting, evenals dit gebruikelijk is in de Verenigde Staten van Noord Amerika, aan te duiden als „oppervlakkige bastkanker” (Superficial Bark Canker).

DE ZIEKTEVERWEKKER: *PEZICULA CORTICOLA*

Bij de boven beschreven oppervlakkige bastkanker ontwikkelen zich in de bast talrijke vruchtlichaampjes, die meestal acervuli blijken te zijn, waarin grote aantallen conidiën worden gevormd (fig. 2). Bij rijpheid komen deze sporen als witte sporeranken naar buiten. Soms werden in de acervuli eveneens kleine staafvormige sporen, de zogenaamde spermatiën gevonden, welke waarschijnlijk een belangrijke functie bij de geslachtelijke processen van de schimmel vervullen (fig. 3b).

Deze conidiënvorm is identiek met *Cryptosporiopsis corticola* (EDG.) NANNF. en behoort in de levenscyclus van de Ascomyceet *Pezicula corticola* (JØRG.) NANNF. De apotheciën van deze geslachtelijke vruchtvorm kunnen soms ook in grote aantallen op het zieke bastweefsel gevonden worden. Door ons werden ze speciaal aangetroffen op zieke perebomen.

Gezien de grote naamsverwarring, bij deze schimmel wordt hier uitvoerig ingegaan op de systematiek en de nomenclatuur.

PEZICULA CORTICOLA (JØRG.) NANNF.

(Nova Acta Reg. Soc. Sci. Ups. 4, 8 (1932): 94)

- Basinum: *Neofabraea corticola* JØRG. in Bot. Tidsskr. 41 (1930): 236
syn.: ? *Tympanis crataegi* LASCH, in Bot. Zeitschr. 19 (1861): 295
„ ? *Pezicula crataegi* (LASCH) FÜCK. Symb. myc. Nachtr. 2 (1873): 56
„ ? *Cenangium polygonum* FÜCK. Symb. myc. Nachtr. 2 (1873): 55
„ ? *Dermatea polygonia* (FÜCK.) REHM, Rabh. Krypt. Fl. 3 (1896): 263
„ *Dermatea corticola* ARN. in Rev. Path. vég. Ent. agr. Fr. 10 (1923): 305, 306

Imperfecte vorm:

CRYPTOSPORIOPSIS CORTICOLA (EDG.) NANNF. Nova Acta Reg. Soc. Sci. Ups. 4, 8 (1932): 94

- Basinum: *Myxosporium corticolum* EDG. in Ann. myc. 6 (1908): 51
syn.: ? *Cytispora pyri* FÜCK. in Jahrb. Ver. Nat. H. Nass. 15 (1860): 52
„ ? *Myxosporium pyri* (FÜCK.) FÜCK. Symb. myc. (1870): 399
„ *Macrophoma malorum* (BERK.) BERL. & VOGL. sensu PADDOCK, in N.Y. Agr. Exp. Sta. Bull. 163, (1899): 203 (EDGERTON, 1908)
„ *Myxosporium malicorticis* (CORDL.) POTEBN. in Ann. Myc. 5 (1907): 20
„ ? *Discosporium pyri* (FÜCK.) v. HÖHN. in Zeitschr. Gärungsphys. 5 (1916): 194
„ ? *Discula pyri* (FÜCK.) v. HÖHN. in Sitzber. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Kl. I 126 (1917): 304
„ *Discosporiopsis pyri* (FÜCK.) PETR. in Ann. myc. 19 (1921): 217
„ *Cryptosporiopsis pyri* (FÜCK.) PETR. in Ann. myc. 21 (1923): 186

Voor de perfecte vorm van deze schimmel wordt door enkele auteurs (WOLLENWEBER, 1939 en JOHANSEN, 1949) de naam *Pezicula crataegi* (LASCH) FÜCK. gebruikt. Het basinum *Tympanis crataegi* LASCH is echter, zoals uit het volgende blijkt, een nomen confusum.

In de oorspronkelijke beschrijving van *Tympanis crataegi* LASCH worden de apotheciën als „pallide-fusca” en de sporen als „oblongo-ovoideis” aangeduid. Het materiaal van *Tympanis*

crataegi LASCH (RABENHORST, Fungi europaei No. 353) bevat echter twee verschillende fungi. Het exsiccataat te Berlin-Dahlem blijkt namelijk ook enige zwartgekleurde apotheciën met asci van $100\text{--}150 \times 12\text{--}16 \mu$ grootte te bevatten, welke met spermatien gevuld zijn (WOLLENWEBER, 1939). Zonder twijfel behoort deze schimmel tot het genus *Tympanis* TODE ex FR. (cf. *Tympanis conspersa* FR., welke voorkomt op *Pyrus*, *Sorbus* en *Crataegus*). Bij onderzoek van hetzelfde exsiccataat uit het Rijksherbarium te Leiden¹⁾ werden enkele bruinachtig-gele apotheciën gevonden, die ofschoon onrijp, overeenstemming vertonen met die van een *Pezicula*-soort.

Volgens de opvatting van WOLLENWEBER (1939) is *Pezicula crataegi* (LASCH) FUCK. van *Crataegus* identiek met *Dermatea polygonia* (FUCK.) REHM van *Pyrus malus*. FUECKEL's oorspronkelijke beschrijving van *Cenangium polygonium* FUECK. heeft betrekking op een schimmel met asci, waarin zich vele cilindrische sporen van $3 \times 1 \mu$ bevinden. Het specimen, Fgi. rhen. 2677, bevat echter asci met acht ascosporen. SACCARDO (Syll. Fung. 8, 1899) heeft daarom naast *Cenangium polygonium* FUECK., de nieuwe combinatie *Tympanis polygonia* (FUECK.) SACC. gemaakt, die gebaseerd is op FUECKEL's diagnose (WOLLENWEBER, 1939 en GROVES, 1946). Ook *Cenangium polygonium* FUECK. moet dus tot de nomina confusa worden gerekend.

ARNAUD (1923) is voor zover bekend de eerste, die een typerende beschrijving van het hier betreffende organisme geeft onder de naam *Dermatea corticola* ARN. GROVES (1946) bericht, dat *Dermatea corticola* ARN. identiek is met *Pezicula corticola* (JØRG.) NANNF. Toen NANNFELDT (1932) deze nieuwe combinatie maakte, is hij blijkbaar niet op de hoogte geweest met het bestaan van ARNAUD's publikatie (1923), daar diens beschrijving prioriteit zou hebben genoten. Desalniettemin moet de combinatie *Pezicula corticola* (JØRG.) NANNF. nu als legitiem worden beschouwd.

De oudste naam van de conidiënvorm is *Cytispora pyri* FUECK. (1860); dit is een nomen dubium. VON HÖHNEL (1916), die de schimmel *Myxosporium pyri* FUECK. (= *Cytispora pyri* FUECK.) aan de hand van het materiaal Fgi. rhen. 2699 onderzocht, beschrijft de sporen als $20\text{--}27 \times 6\text{--}7 \mu$ groot, wat voor de hier in deze publikatie vermelde schimmel pleit, echter niet klopt met FUECKEL's beschrijving. Een jaar later is VON HÖHNEL (1917) plotseling een geheel andere mening toegedaan en verklaart dan *Cytispora pyri* FUECK. als identiek met *Phacidiopycnis malorum* POTEBN., welke de imperfecte vorm is van de schimmel *Phacidiella discolor* (MOUT. & SACC.) POTEBN.²⁾ VON HÖHNEL maakt daarbij de nieuwe combinatie *Discula pyri* (FUECK.) v. HÖHN. Daar de pycnosporen van *Phacidiopycnis malorum* $9\text{--}12 \times 6,5\text{--}9 \mu$ zijn (WOLLENWEBER, 1937), is dit niet in overeenstemming te brengen met boven geciteerde sporematen. BROOKS (1928) doet mededeling over een onderzoek, dat Miss Wakefield heeft verricht ten aanzien van *Cytispora pyri* FUECK. en waarbij bleek, dat de laatste onmogelijk identiek kan zijn met *Phacidiopycnis malorum*, daar de sporen $30 \times 12 \mu$ meten. PETRAK (1921, 1923) beschrijft de desbetreffende conidiënvorm achtereenvolgens als *Discosporiopsis pyri* (FUECK.) PETR. en *Cryptosporiopsis pyri* (FUECK.) PETR. NANNFELDT (1932) vindt het zeer twijfelachtig, dat *Cytispora pyri* (hij schrijft *Cytospora pyri*) identiek is met *Discosporiopsis pyri* (FUECK.) PETR., maar hij heeft blijkbaar geen materiaal kunnen onderzoeken.

In 1937 bericht WOLLENWEBER, dat *Cytispora pyri* FUECK. met $28 \times 10 \mu$ grote pycnosporen wel tot *Pezicula corticola* (JØRG.) NANNF. behoort en niet beschouwd kan worden als de imperfecte vorm van *Phacidiella discolor* (MOUT. & SACC.) POTEBN. Ten slotte wordt VON HÖHNEL's interpretatie van 1917 zonder enig verder commentaar door VON ARX & MULLER (1954) overgenomen.

Bovengenoemde controverse kan slechts verklaard worden door aan te nemen, dat de exsiccata van FUECKEL, zowel de conidiënvorm van *Phacidiella discolor*, als die van *Pezicula corticola* bevatten, maar zeker weten wij dit niet. Door de welwillende medewerking van Prof. Dr. CH. BAEHNI van het Institut de Botanique te Genève waren wij in de gelegenheid authentiek materiaal van *Myxosporium pyri* FUECK. (= *Cytispora pyri* FUECK.) te onderzoeken³⁾. Dit exsiccataat bleek geheel tegen onze verwachting in de conidiënvorm (pycniden) van *Physalospora obtusa* (SCHW.) CKE. te bevatten. Deze vorm is bekend als *Sphaeropsis malorum* BERK.⁴⁾ De

¹⁾ Schrijvers danken de Directeur van het Rijksherbarium te Leiden voor zijn welwillendheid materiaal van RABENHORST te leen te zenden.

²⁾ Deze schimmel, die een overeenkomstige bastkanker bij appel en peer kan veroorzaken, is éénmaal in Nederland gevonden (Versl. en Meded. Plantenziektenkundige Dienst no. 118, p. 35, 1951).

³⁾ Schrijvers brengen hierbij grote dank aan de Directeur van voornoemd instituut.

⁴⁾ Deze schimmel is bekend als de veroorzaker van de „New York Apple-tree Canker”, en veroorzaakt verder een vruchtrot en typische bladplekken. Tot nu toe werd deze schimmel slechts éénmaal in Nederland waargenomen.

pycnosporen van dit materiaal waren $27-31 \times 13,5-17 \mu$ en zijn bij volledige rijpheid donkerbruin; in jonge toestand echter kleurloos, waardoor dus inderdaad verwarring met *Cryptosporiopsis corticola* (EDG.) NANNF. mogelijk is. Een typisch verschil is echter het voorkomen van pycniden bij *Sphaeropsis* en van acervuli bij *Cryptosporiopsis*. Uit een en ander blijkt, dat FÜCKEL's uitgegeven exsiccaten onder de naam *Myxosporium pyri* (*Cytispora pyri*) waarschijnlijk zelfs drie verschillende fungi bevatten, te weten de conidiënvormen van *Pezicula corticola* (JØRG.) NANNF., *Phacidiella discolor* (MOUT. & SACC.) POTEBN. en *Physalospora obtusa* (SCHW.) CKE.

POTEBNIA beschrijft in 1907 *Myxosporium malicorticis* (CORDL.) POTEBN., die naar zijn mening identiek is met de door CORDLEY in 1900 beschreven *Gloeosporium malicorticis*, welke de conidiënvorm is van *Pezicula malicorticis* (JACKS.) NANNF.¹⁾ In werkelijkheid is POTEBNIA's schimmel de verwekker van de oppervlakkige bastkanker (zie zijn illustraties van de sporen). Ook deze naam is niet bruikbaar, daar recombinatie in het genus *Cryptosporiopsis* BÜB. & KAB. homonymen geeft (cf. *Cryptosporiopsis malicorticis* (CORDL.) NANNF. (1932).

De door PADDOCK in 1899 genoemde *Macrophoma malorum* (BERK.) BERL. & VOGL., samen met een *Sphaeropsis* species gevonden op perebomen die symptomen van „body blight” vertoonden, is ook identiek met de hier betreffende conidiënvorm (vastgesteld door EDGERTON (1908) aan de hand van herbariummateriaal). De naam *Macrophoma malorum* is echter een synoniem van *Sphaeropsis malorum* BERK., de imperfecte vorm van de reeds bovengenoemde *Physalospora obtusa* (SCHW.) CKE., en derhalve niet bruikbaar.

PADDOCK's fungus bleef zonder geldige naam tot 1908, toen deze conidiënvorm door EDGERTON werd beschreven als *Myxosporium corticolum* n. sp.

Ten slotte is de hiervan afgeleide combinatie *Cryptosporiopsis corticola* (EDG.) NANNF. de enig juiste naam (NANNFELDT, 1932).

De relatie tussen *Pezicula corticola* en *Cryptosporiopsis corticola* is in 1930 experimenteel aangetoond door de Deense onderzoeker C. A. JØRGENSEN. Een korte beschrijving van de beide vruchtvormen volgt hieronder.

Apotheciën 0,3–1 mm in diameter, okerkleurig, bruin, alleenstaand of in kleine groepjes. Asci 115–155 $\times$ 17–20 μ , knotsvormig, met acht ellipsoïde, aanvankelijk 1-cellige, kleurloze; later 2- tot 4-cellige, geelachtig-bruine, 21–31 $\times$ 7,5–15,5 μ grote ascosporen (fig. 3a). Parafysen draadvormig, soms vertakt, kleurloos, 4 μ dik, uiteinden tot 6 μ .

Acervuli 0,3–0,5 mm in diameter. Korte conidiëndragers met cilindrische conidiën, aanvankelijk 1-cellig, kleurloos, voorzien van granulaties; later 4- tot 5-cellig, soms met transversale wand, geel tot geelbruin; 26–42 $\times$ 7,5–8,5 μ groot (fig. 3b).

Spermatiën 1-cellig, staafvormig, kleurloos, 4–6 $\times$ 1 μ groot (fig. 3b).

Op *Malus pumila* MILL., dode tak, Baarn, november 1956, leg. H. Heijbroek, Gremmen 1300: ascusvorm; *Pyrus communis* L. (Oomskinderpeer), takje, Barendrecht, juni 1958, leg. G. H. Boerema, Gremmen 1597: conidiënvorm met spermatiën. *Malus pumila* MILL. (Jonathan), afgestorven bast, Lienden, februari 1959, Gremmen 1589: conidiënvorm; *Pyrus communis* L. (Louise Bonne d'Avranches), afgestorven bast, Beusichem, maart 1959, Gremmen 1595; ascusvorm, Gremmen 1596: conidiënvorm.

In cultures (No. 232), die door ons uit ascosporen van *Pezicula corticola* werden verkregen, werden ook de typische conidiën gevormd van *Cryptosporiopsis corticola* (fig. 3C), zodat dus nogmaals de samenhang tussen de beide stadia bevestigd is. In deze cultures ontwikkelden zich ook staafvormige, 5–6 $\times$ 1 μ grote spermatiën.

HET PARASITAIR KARAKTER VAN *PEZICULA CORTICOLA*

De eerste vage aanduiding in de literatuur over het ziektebeeld, dat *Pezicula corticola* veroorzaakt, vinden wij bij de Noordamerikaanse onderzoeker PAD-

¹⁾ In ons land is deze schimmel, die als wondparasiet kleine kankers kan veroorzaken, speciaal bekend als de verwekker van een vruchttrot, zie onder: Vergelijking van *Pezicula corticola* met *Pezicula malicorticis*.

DOCK (1899). Deze beschrijft een verschijnsel bij peer, dat hij „body blight” noemt: „defined by outlined and sunken areas of dead bark commonly known as body blight”.

Hierbij treft hij een *Sphaeropsis* species aan, benevens een schimmel, die hij voor *Macrophoma malorum* houdt, maar die identiek is met het imperfecte stadium van de hier besproken schimmel (zie boven: De ziekteverwekker). Hij slaagt er niet in het laatstgenoemde organisme, dat in grote getale op de dode bast voorkwam, in cultuur tot fructificatie te brengen en derhalve werden er ook geen inoculatieproeven uitgevoerd.

EDGERTON (1908) is de eerste, die een gedetailleerde beschrijving geeft van het ziektebeeld (Bark Canker), dat de schimmel (*Myxosporium corticolum*) in het noordoosten van de Verenigde Staten van Noord-Amerika veroorzaakt en die dit ziektebeeld duidelijk herkent als verschillend van de zg. New York Apple-tree Canker, veroorzaakt door *Sphaeropsis malorum* (zie boven: De ziekteverwekker). Hij karakteriseert de schimmel als „...a perennial one living from year to year in the bark and forming a new ring of growth each year” en „...thus causing the formation sometimes of a very long narrow canker”. De aantasting zou volgens hem van geringe economische betekenis zijn.

LEWIS (1912) voerde in de U.S.A. een aantal inoculaties uit met de schimmel (*Myxosporium corticolum*) op éénjarige appelzaailingen. Hij verkreeg slechts in één geval de typische symptomen en is van mening, dat de schimmel geen gezonde takken kan aantasten, maar slechts die, welke door bepaalde oorzaken zijn verzwakt.

In het Verenigd Koninkrijk werd door GILCHRIST (1923) een gedetailleerde studie van de schimmel (*Myxosporium corticolum*) en de symptomen gemaakt. Zij beschrijft een ernstige aantasting van de takken, waarbij zelfs in sommige gevallen de kroon werd aangetast. Uitgevoerde inoculaties te Long Ashton gaven echter een pover resultaat. Bij injectie met een sporesuspensie werden na een periode van ongeveer zes maanden kleine uitbreidingen van ongeveer 5 mm grootte waargenomen. Ook zij concludeert, dat de schimmel een zwakte-parasiet is, welke slechts onder bepaalde omstandigheden gevaarlijk kan worden. Zij nam onder andere bij enkele bomen waar, dat de schimmel via de entplaats naar binnen was gedrongen.

JØRGENSEN (1930) bestudeerde de schimmel (*Neofabraea corticola*) zeer uitvoerig in Denemarken. Hij komt tot de conclusie, dat de aantasting zich meestal rondom de basis van dode takjes of spoortjes ontwikkelt, óf uitgaat van takoksels of scheuren in de bast. Verder constateerde hij evenals PADDOCK een zeker verschil in gevoeligheid voor de ziekte bij de verschillende appelrassen. In een boomgaard, waar een aantal rassen ernstig waren aangetast, bleef Cox's Orange Pippin geheel gezond.

ARNAUD & ARNAUD (1931) bestudeerden de ziekte (*Dermatea corticola*) in Frankrijk en schrijven het optreden toe aan vorstbeschadiging. Het bevroren weefsel zou invalspoorten bieden voor de schimmel.

Bij onze eigen waarnemingen kon in de eerste plaats worden vastgesteld, dat de aantasting in alle onderzochte gevallen onderaan de stammen was begonnen en ongetwijfeld reeds enige jaren oud was. Verder bleken de optredende necrosen zich juist aan de zuid-west zijde van de bomen te bevinden, dus daar, waar de bomen in het algemeen bloot staan aan extreme invloeden van zon, regen,

wind en koude. Vorstbeschadigingen vindt men in het algemeen ook aan deze zijde van de bomen.

In overeenstemming met de opinie van de desbetreffende kwekers lijkt het ons waarschijnlijk, dat beschadiging van de stammen door de strenge vorst van februari 1956 het optreden van de ziekte in de hand heeft gewerkt (zie de conclusie van ARNAUD & ARNAUD, 1931). Hierbij dient te worden opgemerkt, dat het ziektebeeld als zodanig niet direct door de vorst is veroorzaakt, hoewel de grote overeenkomst met de vorstplaten dit bij een eerste vluchtige indruk zou suggereren.

Evenals PADDOCK (1899) en JØRGENSEN (1930) is ons gebleken, dat bepaalde appellassen bijzonder gevoelig zijn, terwijl andere rassen zich min of meer resistent tonen.

In de boomgaard te Lienden was alleen het ras Jonathan aangetast, terwijl Cox's Orange Pippin in de directe nabijheid, evenals het ras Golden Delicious, afgezien van een enkel ziek plekje, geheel gezond waren. De goede conditie van Cox's Orange Pippin (eveneens door JØRGENSEN in Denemarken waargenomen) is wel zeer opvallend, daar dit ras juist bekend is om zijn bijzondere gevoeligheid voor ziekten (*Nectria*-kanker) en voor allerlei ongunstige, uitwendige omstandigheden (vorst). Dit wijst er ook op, dat de vorst niet direct verantwoordelijk is voor de betreffende ziekteverschijnselen.

Te Beusichem waren ook alleen bepaalde pererassen aangetast. In de eerste plaats moeten genoemd worden: Bonne Louise d'Avranches en Conférence, terwijl Beurré Clairgeau en Doyenné du Comice in mindere mate waren aangetast. Het is bekend, dat in het bijzonder de twee eerstgenoemde rassen veel schade hebben geleden van de strenge vorst van februari 1956. Opvallend is echter, dat te Beusichem enkele andere rassen, zoals Beurré Hardy, wel duidelijke vorstbeschadigingen vertoonden, maar veel minder door *Pezicula corticola* waren aangetast. Bij de peer is er blijkbaar dus ook sprake van een specifieke gevoeligheid van zekere rassen. Overigens zeggen ARNAUD & ARNAUD (1931) dat hen geen verschil in gevoeligheid van de peer bekend is.

Behalve de grote oude aantastingen onderaan de stammen vertoonden de zwaar aangetaste bomen hoger op de gesteltakken vele kleine necrosen, die duidelijk van latere datum waren. Hierbij was de infectie steeds van een taklitteken (spoortje), lenticel, snoeiwond of takoksel uitgegaan, dus geheel in overeenstemming met de waarnemingen van JØRGENSEN (1930). Er zijn geen aanwijzingen, dat vorstbeschadiging hierbij een rol heeft gespeeld. De schimmel kan blijkbaar onder normale omstandigheden via dergelijke natuurlijke of kunstmatige openingen in de bast naar binnen dringen, waarbij nog komt, dat genoemde plekken na een regenbui zeer lang vochtig blijven. Zijn de infectiekansen groot, b.v. wanneer veel fructificerend materiaal in de naaste omgeving aanwezig is, dan kunnen de omstandigheden voor de schimmel op deze plaatsen optimaal zijn.

Het is zeer de vraag of bij de boven geciteerde inoculatie-proeven van LEWIS (1912) en GILCHRIST (1923) de voorwaarden zo gunstig waren als bij de taklittekens en dergelijke het geval kan zijn.

Evenals alle bovengenoemde onderzoekers hebben wij kunnen waarnemen, dat de schimmel de bast in het algemeen slechts oppervlakkig aantast. Misschien dat bij enkele appelbomen te Lienden de schimmel tot op het hout is doorgedrongen, wat de door de kweker geconstateerde verwelkingsverschijnsel-

len van het jonge lot zou kunnen verklaren (zie ook onder: Het ziektebeeld).

VON ARX (1958) merkte reeds op, dat *Pezicula corticola* in tegenstelling met de nauw verwante schimmel *Pezicula malicorticis* (JACKS.) NANNF. (zie onder: Vergelijking van *Pezicula corticola* met *Pezicula malicorticis*) geen vruchtrot veroorzaakt. In de boomgaarden te Lienden en te Beusichem werden door ons dan ook geen aanwijzingen gevonden voor een vruchtaantasting. Bij inoculatie van de schimmel in een appel ontstond slechts een zich zeer langzaam uitbreidende rotting, een verschijnsel dat allerlei saprofytische schimmels bij inoculatie in appels kunnen veroorzaken (WOLLENWEBER, 1939).

Wij zouden een en ander als volgt willen samenvatten:

1. *Pezicula corticola* dringt zo goed als nooit diep in de bast door, en wordt daarom in het algemeen niet als erg schadelijk beschouwd. Alleen in die gevallen, waar de schimmel toch tot op het hout is doorgedrongen, zal wellicht belangrijke schade veroorzaakt kunnen worden. Deze openbaart zich mogelijk in een plaatselijk verwelken van het jonge lot.

2. Vorstbeschadiging zal het optreden van de schimmel in de hand werken. Het plotseling algemeen voorkomen van de ziekte in vele boomgaarden in de Betuwe is dan ook mogelijk nog een gevolg van de strenge vorst van februari 1956.

3. De parasiet kan blijkbaar onder normale omstandigheden via natuurlijke en kunstmatige openingen of wonden in de bast binnendringen. Dit zal waarschijnlijk alleen een ernstige omvang aannemen, als er een grote infectiebron aanwezig is.

4. Diverse appellrassen verschillen blijkbaar in gevoeligheid ten opzichte van de schimmel. Sommige appellrassen tonen zich min of meer resistent. Ook bij de peer is geconstateerd, dat alleen bepaalde rassen ernstig worden aangetast.

VERGELIJKING VAN *PEZICULA CORTICOLA* MET *PEZICULA MALICORTICIS*

Nu enkele jaren geleden ook de perfecte vorm van *Pezicula malicorticis* (JACKS.) NANNF. in Nederland is gevonden (BOLAY, 1956) bestaat de kans, dat door de grote gelijkenis van de apotheciën met die van *Pezicula corticola* (JØRG.) NANNF. verwarring bij de identificatie van deze vormen ontstaat. Het pathologisch beeld, veroorzaakt door beide fungi, is daarentegen in vele opzichten totaal verschillend. Ook bij *Pezicula malicorticis* bestaat enige controverse bij de naamgeving, zodat ons enig commentaar hieromtrent gewenst lijkt.

PEZICULA MALICORTICIS (JACKS.) NANNF.

(Nova Acta Reg. Soc. Sci. Ups. 4, 8 (1932): 91

Basynym: *Neofabraea malicorticis* JACKS. in Ore. Bien. Crop Pest & hort. Rep. 1911-'12 (1913): 178-197

syn.: *Neofabraea perennans* KIENH. in J. Agr. Res. 59 (1939): 662

Imperfecte vorm:

CRYPTOSPORIOPSIS CURVISPORA (PECK) GREMMEN comb. nov.

Basynym: *Macrophoma curvispora* PECK, in Bull. Torr. bot. Cl. 27 (1900): 21 (type material in New York State Museum, Albany)¹⁾

¹⁾ Door de welwillende medewerking van Dr. S. J. SMITH, Curator, New York State Museum, Albany kon het type material van PECK onderzocht worden.

- syn.: *Gloeosporium malicorticis* CORDLEY, in Bot. Gaz. 30 (1900): 57
 „ *Myxosporium curvisporum* (PECK.) SACC. in Wash. Agr. Exp. Sta. Bull. 83 (1907): 32
 „ *Gloeosporium perennans* ZELLER & CHILDS, in Ore. Agr. Exp. Sta. Bull. 217 (1925) 14
 „ *Cryptosporiopsis malicorticis* (CORDL.) NANNF. Nova Acta Reg. Soc. Sci. Ups. 4, 8 (1932): 91
 „ *Cryptosporiopsis perennans* (ZELLER & CHILDS) WR. in Arb. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstw. 22 (1939): 549

In de Amerikaanse literatuur wordt de geslachtsnaam *Neofabraea* gebruikt, maar door NANNFELDT (1932) is aangetoond, dat *Neofabraea* JACKS. (1913) niet verschilt van *Pezizula* TUL. (1865). Het laatste genus verdient dus prioriteit.

Neofabraea perennans KIENH. is een synoniem van *N. malicorticis* JACKS. KIENHOLZ (1939) zelf zegt: „Natural cankers are quite distinct, but the organism could not be distinguished by means of morphological, physiological or mycological studies” en „The perennial canker fungus is retained as a distinct species because of its pathological differences”.

De hier voorgestelde nieuwe combinatie *Cryptosporiopsis curvispora* (PECK) is gebaseerd op PECK's fungus *Macrophoma curvispora*, waarvan de diagnose ongeveer een half jaar eerder is gepubliceerd dan CORDLEY's naam *Gloeosporium malicorticis*.

De symptomen van *P. malicorticis* uiteten zich in het oceanisch klimaat van het westen van Amerika in een „anthracnose” (Pacific Coast Canker); in het continentale klimaat oostelijk van de Cascaden in een „perennial canker”. Vorstschade en bloedluis vervullen blijkbaar in dit laatstgenoemde gebied een belangrijke rol bij het tot standkomen van de kankers.

Deze schimmel is in ons land min of meer „berucht” als de verwekker van een vruchtrot. Dat deze schimmel ook kleine kankers op appel- en perebomen kan veroorzaken, is sinds het onderzoek van OORT (1956) algemeen bekend. Als zodanig is de schimmel in ons land waarschijnlijk voor het eerst in 1933 waargenomen (Verslagen Plantenziektenk. Dienst over de jaren 1933-'34).

Afmetingen van asci, ascosporen en conidiën van beide schimmels

	<i>Pezizula corticola</i>	<i>Pezizula malicorticis</i>
asci:	115–155 × 17–20 μ 102–129 × 6,5–22 μ (JOHANSEN) 90–110 × 12–18 μ (JØRGENSEN)	75–150 × 10–20 μ KIENHOLZ) 50–142 × 8,5–20 μ (KIENHOLZ, sub <i>N. perennans</i>)
Ascosporen:	21–31 × 7,5–15,5 μ 22–31 × 6,5–10 μ (JOHANSEN) 17–26 × 7–9 μ (JØRGENSEN)	19–21 × 5,5 μ 12,5–26 × 5–9 μ (KIENHOLZ) 11,5–23 × 4–8 μ (KIENHOLZ, sub <i>N. perennans</i>)
Conidiën in vivo:	26–42 × 7,5–8,5 μ 18–32 × 6–9 μ (EDGERTON)	19–21 × 3,5–4 μ 15–35 × 3–6 μ (KIENHOLZ) 12–25 × 3–6 μ (KIENHOLZ, sub <i>N. perennans</i>)
Conidiën in vitro:	25–38 × 8–12 μ	16 × 4 μ

BESTRIJDING

Daar de schimmel alleen de buitenste bastlagen aantast, is deze oppervlakkige bastkanker meer opvallend dan gevaarlijk. In het buitenland acht men dan ook

het nemen van bestrijdingsmaatregelen niet noodzakelijk. Gezien de vele nieuwe infecties op bomen met grote oude aantastingen op de stam, lijkt het echter toch wel gewenst zodanige maatregelen te nemen, dat in elk geval nieuwe uitbreidingen worden voorkomen. Uitsnijden en behandelen met wondafdekmidelen lijkt bij deze grote oppervlakkige aantastingen niet praktisch. Een winterbehandeling met vruchtboomcarbolineum is ook niet geschikt, daar men in Denemarken heeft geconstateerd, dat de op deze wijze behandelde bomen gevoeliger waren voor de ziekte dan de onbehandelde bomen.

Misschien zullen enige bespuitingen met een bepaald fungicide goede resultaten kunnen opleveren. Dit moet echter nog nader worden onderzocht.

SAMENVATTING

Een oppervlakkige bastaantasting bij appel en peer, teweegebracht door de Ascomyceet *Pezicula corticola* (JØRG.) NANNF. (imperfecte vorm: *Cryptosporiopsis corticola* (EDG.) NANNF.) wordt uitvoerig besproken. De ziekte, voordien in Nederland onbekend, werd algemeen waargenomen in de winter 1958-59 en is waarschijnlijk in de hand gewerkt door de zeer zware vorst in februari 1956. Naast een gedetailleerde beschrijving van de ziekteverschijnselen, wordt een uitvoerige bespreking gewijd aan het parasitisme, alsmede aan de systematiek en de nomenclatuur van het ziekteverwekkende organisme. Bovendien wordt dit organisme vergeleken met de nauw verwante schimmel *Pezicula malicorticis* (JACKS.) NANNF. Een nieuwe combinatie, nl. *Cryptosporiopsis curvispora* (PECK) GREMMEN, wordt voorgesteld voor de imperfecte vorm van *Pezicula malicorticis* (JACKS.) NANNF.

SUMMARY

In the central part (Betuwe) of The Netherlands a characteristic bark disease of apple- and pear trees was observed in the winter of 1958-1959 and it appeared that this disease was brought about by the Discomycete *Pezicula corticola* (JØRG.) NANNF. imperfect form *Cryptosporiopsis corticola* (EDG.) NANNF. This fungus has already been found in this country in 1956 en 1957 both in apothecial and conidial stage.

The symptoms of the disease agree with those given by JØRGENSEN (1930) and ARNAUD & ARNAUD (1931). They are characterized in general by irregular slightly depressed reddish-brown discoloured areas on the trunk as well as on the branches, sharply delimited by cracks. These spots extend in an irregular manner and a cork layer is formed between dead and healthy tissue. In all cases investigated the attack had started at the base of the trunks, especially on the south-west side, and was obviously several years old. This phenomenon led us to believe the serious frost of february 1956 had influenced the sudden and general appearance of the fungus. On the higher branches a lot of more recent smaller attacks were observed too, doubtless originating by spore infection derived from the old diseased areas. Such recent new infections always develop around the base of a dead spur, from a branch axil or from the edge of a crack in the bark (see also JØRGENSEN, 1930). Since these places may remain humid for a long time, they form ideal starting-points for the invading organism.

It is a striking fact, that certain apple- and pear varieties are highly susceptible to the disease; especially the apple-variety Jonathan and the pear variety

Bonne Louise d'Avranches were seriously affected. Cox's Orange Pippin, though very susceptible to frost and *Nectria* canker, was not attacked at all.

In general *Pezizula corticola* does not deeply invade the bark and for that reason it seems not to be very harmful. Possible penetration of the wood may occasionally occur, followed by wilting of young shoots.

This fungus does not develop a typical canker and so the name dieback seems to be well chosen. Nevertheless we propose the name Superficial bark canker, which is in accordance with the conception of canker, since this disease is a perennial one.

On the bark killed by the fungus minute acervuli were observed, accompanied by brownish apothecia.

A review of the taxonomy and nomenclature of the ascigerous stage, *Pezizula corticola* (JØRG.) NANNF. and its conidial stage, *Cryptosporiopsis corticola* (EDG.) NANNF. is given, since much confusion exists in regard to the use of these names.

The valid name of the perfect stage is *Pezizula corticola* (JØRG.) NANNF. (1932); the combination *Neofabraea corticola* JØRG. (1930), used in american literature must be abandoned. NANNFELDT (1932) has already demonstrated that there are no differences at all between the genera *Pezizula* TUL. (1865) and *Neofabraea* JACKS. (1913) and so the former genus has priority. The name *Pezizula crataegi* (LASCH) FUCK. and *Dermatea polygonia* (FUCK.) REHM must be rejected, because they are nomina confusa. Although ARNAUD's description (1923) was prior to JØRGENSEN's diagnosis (1930), NANNFELDT's recombination in the genus *Pezizula* Tul. is validly published. The correct name of the conidial stage is *Cryptosporiopsis corticola* (EDG.) NANNF. All combinations with the epithet "pyri" must be abandoned, since *Cytispora pyri* FUCK. is a nomen dubium. FUCKEL's exsiccata under this name contain probably three distinct fungi, viz. the conidial stages of *Pezizula corticola* (JØRG.) NANNF., *Phacidiella discolor* (MOUT. & SACC.) POTEBN. (*Phacidiopycnis malorum* POTEBN.) and *Physalospora obtusa* (SCHW.) CKE. (*Sphaeropsis malorum* BERK.).

A short description of both apothecial- and conidial forms of *Pezizula corticola* is prepared here, with a review of the existing literature dealing with the parasitical behaviour of the fungus.

Since confusion may be possible with a closely related fungus, *Pezizula malicorticis* (JACKS.) NANNF., which also occurs in the Netherlands and causes anthracnose and perennial canker of apple and pear in the United States of America, both fungi are compared here. The taxonomy and nomenclature of *Pezizula malicorticis* is considered and it appeared that the valid name for the imperfect stage is based on PECK's epithet „curvispora". A new combination, *Cryptosporiopsis curvispora* (PECK) GREMMEN c.n. is proposed in this paper, since CORDLEY's name, *Gloeosporium malicorticis* (1900) was antedated by PECK's name by about six months (1900). The type of Peck's fungus, *Macrophoma curvispora*, has been studied. The material is located in the New York State Museum, Albany.

LITERATUUR

- APPEL, O. & J. WESTERDIJK, - 1919. Durch Pilze hervorgerufene Pflanzenkrankheiten. Z. Pfl. Krankh. 29: 176-186.
ARNAUD, G., - 1923. Sur un champignon parasite des branches de poirier: le *Dermatea corticola* n.sp. Rev. Path. vég. d'ent. Agr. Fr. 10: 303-307.

- ARNAUD, G. & M. ARNAUD, – 1931. Traité de pathologie végétale. *Encycl. Myc.* 4: 1079–1087.
- ARX, J. A. VON, – 1958. Die „Gloeosporien“ des Kernobstes. *Phytopath. Z.* 33: 108–114.
- ARX, J. A. VON & E. MULLER, – 1954. Die Gattungen der amerosporen Pyrenomyceten. *Beitr. Krypt. Fl. Schweiz*, 11: 1–434.
- BOLAY, A., – 1956. Observation en Hollande de la forme parfaite du champignon *Gloeosporium perennans* Zeller & Childs. *T. Pl.ziekten* 62: 322–324.
- BROOKS, F. T., – 1928. On the occurrence of *Phacidiella discolor* (Mout. & Sacc.) Potebn. in England. *Trans. Brit. myc. Soc.* 13: 75–81.
- EDGERTON, C. W., – 1908. Two little known *Myxosporiums*. *Ann. myc.* 6: 48–53.
- GILCHRIST, G. G., – 1923. Bark canker of apple trees caused by *Myxosporium corticolum* Edgert. *Trans. Brit. myc. Soc.* 8: 230–243.
- GRAM, E. & A. WEBER, – 1944. *Plantesygdomme*. København.
- GROVES, J. W., – 1946. North American species of *Dermea*. *Mycologia* 38: 351–431.
- HÖHNEL, F. VON, – 1916. Beiträge zur Mykologie, 9. Ueber die Gattung *Myxosporium* Link. *Z. Gärungsphys.* 5: 191–215.
- HÖHNEL, F. VON, 1917. Fragmente zur Mykologie, nr. 1009. *Sitz-Ber. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Kl. I*, 126: 296–304.
- JOHANSEN, G., – 1949. The danish species of the genus *Pezicula*. *Dansk bot. Ark.* 13: 1–26.
- JØRGENSEN, C. A., – 1930. Barkkræft paa æble og pære, forårsaget af *Neofabraea corticola* (EDGERT.) C. A. J. n. sp. et n. comb. *Planteavl* 36: 800–811.
- KIENHOLZ, J. R., – 1939. Comparative study of the apple anthracnose and perennial canker fungi. *J. Agr. Res.* 59: 635–665.
- LEWIS, C. E., – 1912. Inoculation experiments with fungi associated with apple leaf spot and canker. *Phytopath.* 2: 49–62.
- NANNFELDT, J. A., – 1932. Studien über die Morphologie und Systematik der nicht-lichenisierten inoperculaten Discomyceten. *Nova Acta Reg. Soc. Sci. Ups.* 4, 8 (2).
- OORT, A. J. P., – 1956. *Gloeosporium*-vruchtrot bij appels. *Med. Landb.hogeschool Gent*, 21: 507–518.
- PADDOCK, W., – 1899. The New York apple canker. *N.Y. Agr. Exp. Sta. Bull.* 163: 179–206.
- PETRAK, F., – 1921. Mykologische Notizen, III. *Ann. myc.* 19: 176–223.
- PETRAK, F., – 1923. Mykologische Notizen, VI. *Ann. myc.* 21: 182–335.
- POTEBNIA, A., – 1907. Mycologische Studien. *Ann. myc.* 5: 1–28.
- WOLLENWEBER, H. W., – 1937. Der schwarze Rindenbrand der Quitte. *Angew. Bot.* 19: 131–140.
- WOLLENWEBER, H. W., – 1939. Diskomyzetenstudien. *Arb. biol. Reichsanst. Land- u. Forstw.* 22: 521–570.