

Stamkankers van groveden en Corsicaanse den veroorzaakt door *Crumenula sororia* Karst. *)

[443.3]

STEM CANKER OF SCOTS AND CORSICAN PINE CAUSED BY
CRUMENULA SORORIA KARST.

J. GREMMEN
(Bosbouwproefstation, Wageningen)

SUMMARY

A review of the incidence of the fungi Crumenula sororia Karst. and Crumenula pinicola (Fr.) Karst. in the Netherlands and abroad is given. Crumenula sororia has been observed in close association with a characteristic stem and twig canker in Scots and Corsican pine, whereas Crumenula pinicola has been found mainly on stems of Corsican pine killed by a severe winter frost. Inoculation experiments with Crumenula sororia demonstrated its pathogenic character, resulting in canker formation after wounding. Evidence of pathogenicity in Crumenula pinicola so far failed. Although it is assumed that this fungus has a largely saprophytic nature, a definite proof is still wanted. Research so far indicates that infection by Crumenula sororia initiates in the bark recognizable as minute, inconspicuous resin pustules. The mycelium may penetrate the cambium layer and the wood resulting in a disturbance of the annual ring and after some years in canker formation. Deterioration of the wood is often connected with a typical dark blue colour, a staining substance of the fungus, which is also to be seen in pure cultures of the organism. Preliminary work has been executed in view of the primary cause(s) responsible for bark injury necessary as an entry for Crumenula sororia. Although damage caused by thinning procedures and cleaning operations has been considered this could not be confirmed by an annual ring analysis, since it appeared that canker formation started during various years. Moreover it has been stated by practice that cankers already occurred before thinning and cleaning operations began. It is suggested that bark injury brought about by frost damage is one of the primary agents responsible for a successful penetration of Crumenula sororia.

Inleiding

Stamkankers van groveden en Corsicaanse den zijn zoals uit het navolgende moge blijken reeds geruime tijd bekend. De oorzaak of oorzaken die tot een dergelijke kankervorming aanleiding geven is of zijn helaas nog onvoldoende

*) Verschijnt tevens als Korte Mededeling Bosbouwproefstation, nr. 92.

bekend. Uit onderzoek is gebleken dat een bepaalde vorm van stamkanker wordt geïnduceerd door de schimmel *Crumenula sororia*. Over de primaire factoren die de verwonding van de stammen veroorzaken kan men slechts nog gissen. Deze korte mededeling over stamkanker bij groveden en Corsicaanse den geeft enige informatie over het voorkomen van *Crumenula sororia* in Nederland en daar buiten, alsmede over de ziekteverschijnselen, het patho-geen en de primaire factoren, die in aanmerking kunnen komen als inleidende oorzaak.

Het voorkomen van Crumenula sororia en Crumenula pinicola

Waarnemingen over stam- en takkankers bij groveden en Corsicaanse den werden reeds door dr H. van Vloten gedurende zijn werkzaamheden als fytopatholoog aan het Instituut voor Mycologie en Aardappelonderzoek gedaan. Op dergelijke kankers vond hij apotheciën van een schimmel die als „*Crumenula pinicola*” werden geïdentificeerd. In dezelfde periode verrichtte hij een onderzoek naar een calamiteit bij de Corsicaanse den op „De Hoge Veluwe”, waarbij in plaats van kankervorming een afsterving van de bast werd geobserveerd, die tussen de wortelhals en de onderste takkranen van de bomen aanving en gepaard ging met harsuitvloeiingen. Op dergelijke afstervende bomen werden eveneens apotheciën van een *Crumenula* soort aangetroffen. Deze schimmel was niet identiek met de vorengenoemde soort op de kankers en kon op dit tijdstip niet worden geïdentificeerd. Daarom werd deze schimmel als *Crumenula X* aangeduid (van Vloten, 1946).

Nadat Ettliger (1945) in Zwitserland een uitvoerige studie had gemaakt van een ernstige afsterving van *Pinus cembra* en enkele andere naaldhoutsoorten en de hierbij betrokken microorganismen, werd een soortgelijk onderzoek ook verricht in Nederland (van Vloten en Gremmen, 1953). Uit dit onderzoek bleek dat de genoemde „*Crumenula pinicola*”, die op de kankers voorkomt, geïdentificeerd moest worden als *Crumenula sororia* Karst., terwijl *Crumenula X*, die geassocieerd bleek met een afsterving aan de takkranen, dezelfde is als *Crumenula pinicola* (Fr.) Karst. Tevens werd door inoculatieproeven aangetoond dat *Crumenula sororia* een wondparasiet is, die na voorafgaande verwonding van twee- tot vijfjarige takken van *Pinus* soorten in staat is kankers te vormen. Reeds eerder had Cannenburg (l.c. van Vloten, 1946) inoculaties uitgevoerd met *Crumenula pinicola* (= *Crumenula X*), maar deze zouden slechts geringe resultaten hebben opgeleverd. Hoewel sommige onderzoekers de mening zijn toegedaan dat deze schimmel een saprofyt is, is dit tot op heden nog niet voldoende bewezen.

Tenslotte deelt van Vloten nog mede dat het zeer waarschijnlijk moet worden geacht dat de abnormaal strenge winters van 1939/1940 en 1940/1941 de oorzaak zijn geweest van de vermelde ziekteverschijnselen in Corsicaanse dennen. Uit eigen onderzoek (Gremmen, 1961), verricht naar aanleiding van soortgelijke afstervingsverschijnselen bij de Corsicaanse den gedurende de jaren 1956 tot 1958, kon met zekerheid worden vastgesteld dat deze verschijnselen voor rekening kwamen van de abnormaal strenge vorstperiode van de maand februari 1956. Op de door de vorst in grote aantallen gedode bomen

werden steeds apotheciën van *Crumenula pinicola* aangetroffen, die tezamen met vele andere schimmels deel uitmaken van de mycoflora van de dode stammen. Apotheciën van *Crumenula sororia* daarentegen werden hierop slechts zelden gevonden.

Berichten over het voorkomen van stamkanker, veroorzaakt door *Crumenula sororia* in de jaren 1940 tot 1950 beperkten zich louter tot enkele incidentele waarnemingen op het noordelijk deel van de Veluwe. In de periode van 1950 tot 1960 kwamen ons echter meer gevallen over deze aantasting ter ore, met name in het jaar 1955 toen opvallende schade werd gemeld in een twaalfjarige bezaaiing van Corsicaanse den in de boswachterij „Austerlitz”; in vijftien- tot twintigjarige Corsicanen in de boswachterij „Staphorst”, alsmede in Corsicaanse dennen in de boswachterij „Hapert” en de gemeentebossen van Reusel.

Van recente datum zijn gevallen van het optreden van kanker bekend bij twintigjarige grovedennen en ongeveer achttienjarige Corsicaanse dennen op „De Hoge Veluwe”; bij twintigjarige Corsicaanse dennen in de omgeving van Ede; bij twintigjarige grovedennen bij Laag-Soeren en bij \pm 25-jarige Corsicaanse dennen in de „Wouwse Plantage”. Aangenomen moet evenwel worden dat deze aantasting door *Crumenula sororia* in Nederland veel algemener voorkomt dan wel bekend is.

Buiten onze grenzen werd het optreden van kanker bij *Pinus* eveneens signaleerd.

Guyot berichtte over het voorkomen van kanker bij slecht groeiende grovedennen, geplant op sterk doorlatende, droge, krijtachtige hellingen in het noorden van Frankrijk. Op deze kankers werd een schimmel aangetroffen die hij *Crumenula pinicola* noemde, maar uit zijn afbeeldingen van de ascosporen blijkt duidelijk dat het hier om *Crumenula sororia* gaat (Guyot, 1934).

In Groot Brittannië blijkt *Crumenula sororia* zowel bij groveden als bij Corsicaanse den in samenhang met de vorming van kankers op te treden (cf. Batko en Pawsey, 1964). Dit verschijnsel werd vooral geconstateerd in beplantingen waar de jeugdgroei slecht was, ofschoon de aantasting ook werd waargenomen in oudere opstanden. Het optreden van kanker wordt door de schrijvers van dit Engelse artikel in verband gebracht met standplaatsfactoren.

In Finland, waar beide *Crumenula* soorten het eerst werden gevonden en nauwkeurig beschreven door Karsten, noemt Kujala (1950) niet alleen het voorkomen van de ziekte bij de groveden, maar constateerde hij ook dat deze aantasting voorkomt in beplantingen van *Pinus Murrayana*.

In Denemarken komt *Crumenula sororia* voor als de oorzaak van kleine kankertjes bij groveden (Ferdinandsen en Jørgensen, 1938).

Uit Estland (USSR) werd in 1964 materiaal van een Ascomycet, die kankers veroorzaakt bij tien- tot veertienjarige grovedennen, aan het Bosbouwproefstation ter identificatie toegezonden. Deze schimmel kon door ons worden herkend als *Crumenula sororia*.

Ook in Centraal-Europa blijkt dit organisme voor te komen. Apotheciën van *Crumenula sororia* Karst. werden door schrijver dezes verzameld op afstervende takken van groveden in het Stübaital in Oostenrijk.

Ziekteverschijnselen en economische betekenis

De eerste verschijnselen van de aantasting door *Crumenula sororia* manifesteren zich in de vorm van kleine, onopvallende harsdruppels, die hier en daar op de stammen naar buiten treden. In een verder voortgeschreden stadium van de aantasting krijgen de bomen onregelmatige opzwellingen, die zich hoofdzakelijk vertonen op de takkransen, maar in mindere mate ook aan de internodiën en zelfs aan de dikke zijtakken. Een oudere, sterk ontwikkelde kanker (foto 1) vertoont een onregelmatig oppervlak met barsten en een sterke harsimpregnatie, terwijl het hout in de directe omgeving van deze kankers een duidelijk blauwe of zwarte verkleuring te zien geeft.

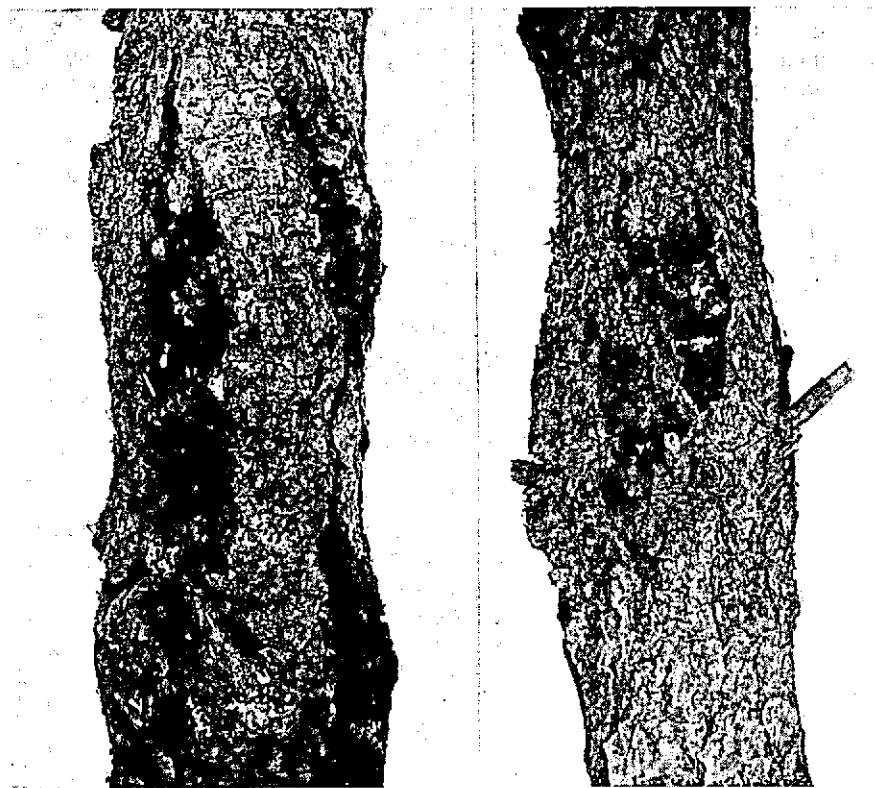


Foto 1. *Crumenula sororia* Karst. Kankervorming bij 25-jarige Corsicaanse dennen (Wouwse Plantage).

Photo 1. Canker development in 25-year-old Corsican pine (Wouwse Plantage).

Uit een onderzoek gedaan door Bosman (1967) naar het voorkomen van deze kankers bij groveden en Corsicaanse den blijkt dat het aantal kankers per boom van één tot veertien varieert, terwijl de leeftijd van de kankers tussen één en tien jaar ligt. In een voor dit doel uitgezet proefvak van 500 m² hadden zelfs 83 % van de bomen één of meer van dergelijke kankers. De schade die daardoor in sommige opstanden kan worden veroorzaakt moet men dus zeker niet onderschatten. Een totale afsterving tengevolge van deze

aantasting blijkt evenwel tot de uitzonderingen te behoren, maar hoewel vele van de kankers in de loop der jaren overgroeid blijken te worden, zal toch de kwaliteit van het stamhout in belangrijke mate worden gereduceerd, daar de open kankers mede een entree verschaffen aan de houtrottende schimmels.

Het pathogeen

Het onderzoek naar de flora van een groot aantal kankers gaf een aanzienlijke verscheidenheid aan schimmels te zien. De voornaamste werden geïdentificeerd als *Crumenula sororia* Karst., *Crumenula pinicola* (Fr.) Karst. en *Zythia resiniae* (Ehrenb.) Karst. Dezelfde schimmels werden door isolatie ook uit verschillende stadia bij de kankervorming verkregen, waarbij met grote regelmaat *Crumenula sororia* optrad. Deze schimmel heeft een karakteristieke groei in reïncultuur en vormt reeds na enkele maanden pycniden met sporen (foto 2).

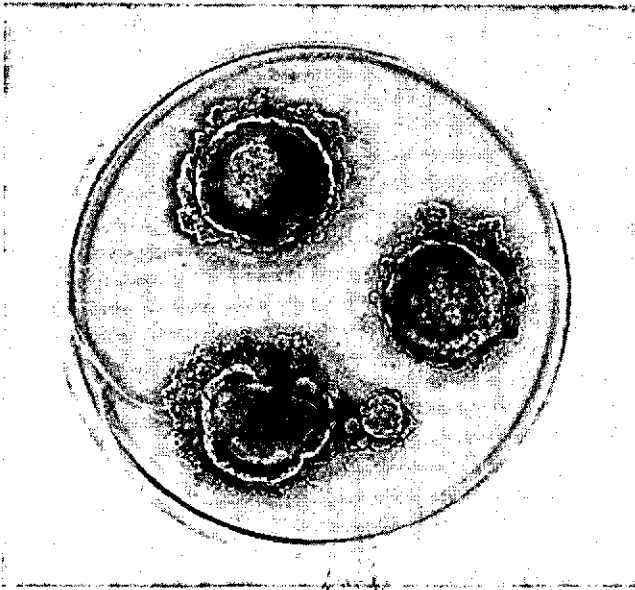


Foto 2. *Crumenula sororia* Karst. Groei van de schimmel in petrischaal.
Photo 2. Mycelium growth in petri dish.

Crumenula sororia bezit twee typen vruchtlichamen: apotheciën en pycniden. De apotheciën zijn ongeveer 1 à 1,5 mm groot, beker- of schotelvormig, zwartgekleurd en voorzien van een fijne beharing. Ze bevatten asci, welke kleurloze, spoelvormige, meestal eencellige soms meercellige ascosporen bevatten (figuur 1a). De pycniden zijn 0,4 à 0,7 mm groot, bolvormig, zwart van kleur met typische vingervormige, kleurloze of enigszins groenachtige conidiën (figuur 1b).

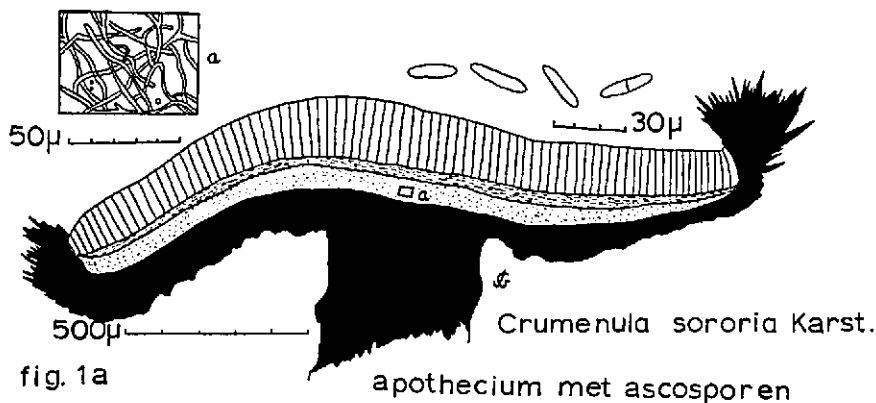


fig. 1a

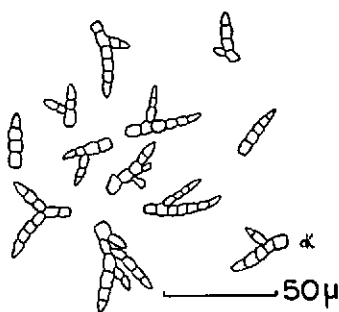


fig. 1b

conidiën van
Crumenula sororia Karst.

Primaire factoren en infectie door Crumenula sororia

Door middel van inoculatieproeven werd reeds vastgesteld dat *Crumenula sororia* in staat is kankers te induceren na een voorafgaande verwonding van de bast (van Vloten en Gremmen, 1953). Dit zou erop kunnen wijzen dat ook in de natuur een voorafgaande verwonding noodzakelijk is om tot infectie door deze schimmel te leiden. Daarom werd in eerste instantie getracht door een jaarringanalyse een beter inzicht te krijgen in de periode van het ontstaan van deze kankers. Er zijn immers gevallen bekend bij andere aantastingen van naaldhout, zoals bij de zgn. *Phomopsis schorsbrand* van de Japanse lariks, dat dergelijke aantastingen vaak uit één seizoen dateren. Dit is te wijten aan bepaalde werkzaamheden die in deze periode plaats hadden, bijvoorbeeld dunningen of opsnoeien van bomen waardoor verwondingen werden veroorzaakt. Uit waarnemingen in de praktijk betreffende kanker bij *Pinus* blijkt echter dat dergelijke kankers ook reeds kunnen voorkomen in ongedunde opstanden en hetzelfde geldt blijkbaar ook voor ongesnoeide percelen. Het resultaat van deze analyse, welke aan een aanzienlijk aantal kankers werd uitgevoerd, wees echter *niet* naar een bepaalde periode. Integendeel, de leeftijd van de kankers bleek tot verschillende jaren terug te voeren.

In de loop van het onderzoek bleek het echter ook mogelijk *Crumenula*

sororia uit zeer recente „harsplekken”, die oppervlakkig in de bast waren gelegen, te isoleren. Op dit tijdstip bleek nog niets te bespeuren van een penetratie door de schimmel van het houtgedeelte. Hieruit blijkt dat *Crumenula sororia* in staat is de levende bast aan te tasten *zonder dat daarbij een opvallende wond wordt aangetroffen*. Via de bast zal deze schimmel schade toebrengen aan het cambium en pas dan zal de aantasting kenbaar worden in de laatstgevormde jaarring, die dan op een of meer plaatsen onvolledig zal zijn gevormd. Uit dit onderzoek blijkt dus dat het zonder meer tellen van de jaarringen om het jaar van de aantasting te bepalen geen definitief uitsluitsel zal geven over het juiste tijdstip waarop de primaire beschadiging en de infectie door *Crumenula sororia* plaats hadden.

Daar opvallende verwonding van de bast blijkbaar niet nodig is en infectie door *Crumenula sororia* dus ook plaats heeft op andere wijze, werd verder onderzoek gedaan naar die factoren die hiervoor in aanmerking komen.

Hierbij verdienen de klimatologische omstandigheden de aandacht en vooral een eventuele beschadiging van de bast door vorst. In enkele opstanden van groveden en Corsicaanse dennen op „De Hoge Veluwe”, waar een deel van het onderzoek plaats heeft, blijkt grote schade te zijn aangericht door de vorst van 1956. Hierdoor stierven aanzienlijke aantallen bomen vroegtijdig af. In de overgebleven, slechtgroeiende exemplaren komt kanker veroorzaakt door *Crumenula sororia* zo algemeen voor dat men sterk de indruk krijgt dat deze dennen eveneens in meerdere of mindere mate van deze vorst hebben geleden. Het ziet er naar uit dat de standplaats hierbij ook een rol van betekenis vervult.

Samenvattend mogen we stellen dat het optreden van de schimmel *Crumenula sororia* in hoge mate bepaald wordt door andere factoren, die de bast beschadigen, waardoor aan deze schimmel een entree wordt verschaft. Met name wordt gedacht aan het klimaat, in het bijzonder aan vorst, waarbij ook moeten worden gerekend de late voorjaarsvorsten, die de dennen zouden kunnen beschadigen. Verder onderzoek in deze richting is voorsnog zeer gewenst om tot een definitieve conclusie te komen betreffende de samenhang tussen het voorkomen van deze kanker en de klimaatsfactoren.

Literatuur

- Baiko, S., and R. G. Pawsey, Stem canker of pine caused by *Crumenula sororia* Karst. Trans. Brit. Mycol. Soc. 47 (2) 1964 (257—261).
- Bosman, B. T., Een onderzoek over het voorkomen van kankers bij groveden en Corsicaanse dennen. Ingenieursscriptie, Wageningen, 1967.
- Ettlinger, L., Über die Gattung *Crumenula* sensu Rehm mit besonderer Berücksichtigung des *Crumenula* Triebsterbens der Pinus arten. Dissertatie, Zürich, 1945.
- Ferdinandsen, C., og C. A. Jørgensen, Skovtraeernes Sygdomme. København, 1938.
- Gremmen, J., Vorstschade aan Corsicaanse dennen. Ned. Bosb. Tijdschr. 33 (11) 1961 (328—332); Berichten Bosbouwproefstation (15) 1961.
- Guyot, A. L., Note sur une maladie chancreuse du Pin sylvestre dans le Nord de la France. Rev. Path. vég. et Ent. agric., 1934.
- Kujala, V., Über die Kleinpilze der Koniferen in Finnland. Comm. Inst. For. Fenn. 38 (4) 1950 (1—121).
- Vloten, H. van, Over de ziekteverschijnselen van Corsicaanschen den, die van 1940 tot 1943 de aandacht trokken. Ned. Boschb. Tijdschr. 18 (12) 1946 (281—284).
- Vloten, H. van, and J. Gremmen, Studies in the Discomycete genera *Crumenula* de Not. and *Cenangium* Fr. Acta Bot. Neerl. 2 (2) 1953 (226—241).