

Levenswijze, verspreiding en de relatie met bandnecrose

De roodzwarte dennecicade, *Haematoloma dorsatum*

In 1972 wordt in Nederland het verschijnsel 'bandnecrose' voor het eerst gesignaleerd. Aangetaste dennenaalden vertonen groene en bruine bandjes (fig. 1). Na een aantal weken worden de naalden bruin en vallen ze af. De symptomen worden veroorzaakt door de roodzwarte dennecicade. Deze uit het Middellandse Zeegebied afkomstige cicade blijkt hier op grote schaal bruinverkleuring bij dennen te kunnen veroorzaken.

In juni 1984 trad het verschijnsel massaal in het hele land op. Alleen al in de boswachterij Kootwijk werden vele honderden hectaren grove den bruin. Vervolgens werden vanaf medio mei 1990 weer aantastingen in Noord-Brabant en op de Oost-Veluwe bij *Pinus sylvestris* en *Pinus nigra* waargenomen. In het laboratorium bleek het bij herhaling niet mogelijk om ziekteverwekkers zoals de schimmel *Lophodermium seditiosum*, beter bekend als 'schoot', of andere micro-organismen uit de naalden te isoleren. De oorzaak van de aantasting bleef daarmee nog onopgehelderd (De Kam, 1985, 1990). In 1993 bleek opnieuw bruinverkleuring door bandnecrose van dennen voor te komen in het zuidelijk deel van Noord-Brabant en het westen van Limburg. Opvallend was dat de bruinverkleuring zich hier met name voordeed bij jonge vergraste opstanden, vliegden en ran-

den van oudere opstanden. Sommige beheerders vreesden zelfs voor het afsterven van hele opstanden omdat er massaal naaldval optrad (Moraal, 1994a). Ook in 1994 en 1995 werd in hetzelfde gebied weer bandnecrose waargenomen maar nu in geringere mate. Het optreden van bandnecrose is dus niet incidenteel te noemen.

Bandnecrose in verband gebracht met cicaden

Het is bekend dat bepaalde dwergcicaden (Homoptera: Cicadellidae), aan bladeren en soms aan naalden zuigen waardoor typische vlekjes ontstaan. Deze vlekjes lijken soms sterk op die, welke door de inwerking van ozon worden veroorzaakt (Moraal, 1991). Het optreden van bandnecrose werd eerst niet met cicaden in verband gebracht, omdat bandnecrose in korte tijd en over grote arealen leek te ontstaan. Op dat moment werden weliswaar cicaden van de soort *Haematoloma dorsatum* (fig. 2) op de dennen aangetroffen, maar deze aantallen leken te gering om op grote schaal bandnecrose te veroorzaken (Moraal, 1991). Bij kooiproeven werd een aantal van deze cicaden op denetakken gezet. Hierbij bleek dat ze door het zuigen bandvormige verkleuringen bij de naalden veroorzaakten, die identiek waren aan die van de veldwaarnemingen (Moraal, 1994b) (fig. 3). Uit de literatuur blijkt dat de cicade in Italië en Spanje op grote schaal aantastingen kan veroorzaken. De schadebeelden worden vaak niet in verband worden

gebracht met cicaden omdat het bruin worden van de naalden pas optreedt als de meeste cicaden al weer verdwenen zijn (Alonso et al., 1992). Daardoor heeft het lang geduurd voordat de oorzaak van het optreden van 'bandnecrose' in Nederland opgehelderd werd. Temeer omdat in onze buurlanden nooit melding is gemaakt van deze aantastingen terwijl de cicaden daar ook aanwezig zijn. De schadebeelden zijn bijvoorbeeld niet opgenomen in Hartmann et al. (1988). Inmiddels heeft *Haematoloma dorsatum* een officiële Nederlandse naam gekregen: de roodzwarte dennecicade.

Taxonomie

De roodzwarte dennecicade, *Haematoloma dorsatum* Ahrens (syn. *Triecphora dorsata* Germ.) behoort tot de groep van de schuimcicaden of 'spuugbeestjes' (Homoptera: Cercopidae). Er zijn twee ondersoorten bekend: de meer rood gekleurde, vijfstippige, *H. dorsatum quinquemaculatum* Germ. en de bijna zwart gekleurde, *H. dorsatum lugens* Horwath (Nast, 1933). De zwarte vorm wordt voornamelijk in berggebieden aangetroffen (Covassi et al., 1989). Ook in Nederland zijn de beide ondersoorten waargenomen (De Jong & Gravestijn, 1955).

Geografische verspreiding van de roodzwarte dennecicade

Tot 1925 was het verspreidingsgebied van de cicade nog beperkt tot de mediterrane landen. De cicade was bekend uit Alge-

■ Fig. 1. Bandnecrose bij dennenaalden.

rije, Griekenland, Italië, Spanje, Turkije, Portugal, het zuiden van Frankrijk en Zwitserland (Nast, 1933). Uit latere meldingen blijkt dat de soort zich vrij plotseling naar het noorden uitbreidt: België in 1931 en Duitsland in 1936 (De Jong & Gravestein, 1955). Later is de cicade ook aangetroffen in Roemenië, Portugal, Hongarije, Polen en in de voormalige republieken Tsjecho-Slowakije en de USSR (Giustella, 1983). Onlangs werd de cicade zelfsesignaleerd op het eiland Borkum (Haeseler & Niedringshaus, 1988).

De eerste waarnemingen voor Nederland dateren uit 1942. Bij Roermond en Schinveld werden toen enkele exemplaren verzameld (Reclaire, 1944). In de jaren daarna werd de soort regelmatig op verschillende locaties in Nederland aangetroffen, maar het ging steeds om enkele exemplaren (De Jong, 1976). De laatste jaren kunnen in Nederland grote aantallen cicaden worden waargenomen. Bij Luyksgestel werden op 4 juni 1993 in een open, jonge dennenaanplant (hoogte ca. 1,5-2 m), met ernstige bandnecrose en tamelijk veel ondergroei, soms wel ca. 20-30 cicaden per boompje geteld. In een, aan een grasvlakte grenzende, opstand met jonge grove den bij Terlet werd eveneens ernstige bandnecrose waargenomen. Hier konden op 26 mei 1994 gemakkelijk enkele duizenden cicaden in de bosrand worden waargenomen. Het was opmerkelijk dat een week later bijna geen cicaden meer te vinden waren. Een oorzaak hiervan kan zijn dat, door het optreden van naaldval, op dat moment geen groene naalden van het voorgaande jaar meer aanwezig waren. Mogelijk



zijn de cicaden in korte tijd verhongerd of gemigreerd.

Levenscyclus

In Spanje, in een heuvelachtig gebied in Aragon (hoogte 1034 m) zou de overwintering in het eistadium plaatsvinden (Alonso et al., 1992). In maart komen hier de eitjes uit en verschijnen de nimfen (larven). In Italië zijn de nimfen echter al in oktober aanwezig en zijn ze tot april te vinden (Roversi, pers. med.). In Nederland, bij Terlet, werden op 16 fe-

bruari 1995, nimfen met een lengte van reeds ca. 4-5 mm gevonden. Het is dus niet onwaarschijnlijk dat ook in Nederland de overwintering in het nimfestadium plaatsvindt. De nimfen zuigen aan de worteltjes van diverse grassoorten. In 1994 en 1995 verschenen de eerste volwassen cicaden vanaf eind april. De volwassen cicaden zuigen aan de naalden van meerdere soorten naaldbomen. In mei en juni worden de eitjes afgezet. Er is één generatie per jaar. Op basis van

■ Fig. 2. Een volwassen roodzwarte dennecicade, *Haematoloma dorsatum*.

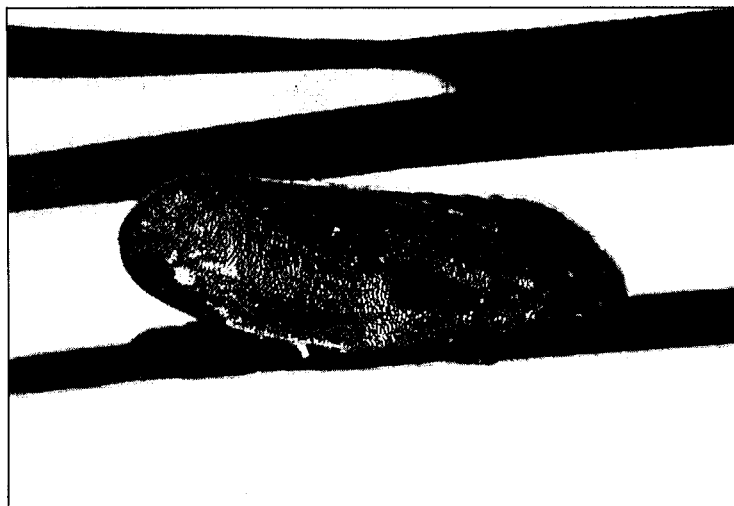
Italiaanse en Nederlandse gegevens kan de vermoedelijke levenscyclus in figuur 4 worden samengevat.

Eitjes

De eitjes zijn wit en slank-spoelvormig met een lengte van ca. 1,3 mm en een breedte van 0,4 mm. Ze worden in groepjes in de stengelbasis van grassen afgezet (fig. 5). In Spanje zouden de eitjes overwinteren (Alonso et al., 1992), maar in Italië (Roversi, pers. med.) komen de eitjes al in oktober uit en vindt de overwintering in het nimfestadium plaats. Uit de literatuur is niet bekend hoeveel eitjes per vrouwtje worden afgezet. Bij sectie op twee Nederlandse cicaden werden 54 en 59 eitjes in het achterlijf aangetroffen. In de literatuur zijn geen gegevens over de reproductie-capaciteit bekend.

Nimfen

De nimfen (larven) zijn gelijk of vuilwit met een oranje rug en rode ogen (fig. 6). Ze voeden zich door aan de wortelhals en worteltjes van grassen te zuigen. De nimfen leven tot enkele centimeters onder het grondoppervlak. Ze produceren een taai 'spuug', een schuimhoopje (fig. 7) waarin groepjes van 2-5 individuen leven. Ze zijn gemakkelijk te vinden door de grasmat wat open te trekken. In Spanje leven de nimfen op grassoorten zoals *Brachypodium* en *Dactylis*, in Nederland op *Deschampsia flexuosa*. In Spanje kan in maart het eerste 'spuug' gevonden worden (Alonso et al., 1992). De hele larvale ontwikkeling vindt in de schuim-massa plaats. Tijdens het laatste nimfestadium ontwikkelen de vleugels zich verder en komt de roodzwart-kleuring tot stand. De



nimfen zijn dan ongeveer 8 mm groot. (Roversi et al., 1991).

Volwassen cicaden

De kleur van de volwassen cicaden is bloedrood met zwarte vlekken. De onderzijde van het abdomen is rood bij het vrouwtje en zwart bij het mannetje. Er zijn onderlinge kleurverschillen (zie taxonomie). De gemiddelde lengte van de cicaden bedraagt 7,5 mm. De volwassen cicaden verschijnen in Spanje en Italië vanaf half mei tot eind juni. Eind juli nemen de aantallen sterk af (Alonso et al., 1992; Covassi et al., 1989). In Nederland echter nemen de aantallen al vanaf eind mei tot medio juni sterk af. De paring vindt op de dennen plaats. Na de paring verplaatsen de vrouwtjes zich naar de grond om de eitjes af te zetten. Met hun leg-apparaat maken ze een insnijding in de wortelhals van grassen. Hierin zetten ze de eitjes in kleine groepjes af (Roversi et al., 1991). Uit een oriënterend onderzoek in Wageningen bleek dat volwassen cicaden in gevangenschap een levensduur van maximaal 41 dagen konden bereiken.

Aantastingen

Alleen volwassen cicaden ver-

oorzaken schade aan bomen. Met hun stilet (zuigapparaat) doorboren ze de waslaag van de huidmondjes (Roversi et al., 1989). Vervolgens injecteren ze enzymen in de cellen die ze samen met de verteerde celinhoud weer opzuigen. Rondom de zuigplek vindt een verkleuring plaats in de vorm van concentrische of bandvormige ringen. Deze plekken doorlopen verschillende kleuren: van groenig naar rood tot kastanjebruin. Deze verkleuring vindt geleidelijk plaats bij grove naalden zoals die van *Pinus nigra* en snel bij fijne naalden van andere *Pinus*-soorten. De zuigplekken kunnen ook felgeel van kleur zijn met een roodbruine kern. De naalden verdrogen tenslotte en vallen eind juli af. Als deze symptomen verschijnen, zijn de cicaden alweer verdwenen. Wat achterblijft zijn de groene pluimpjes van de nieuwe naalden. Aantastingen door cicaden kunnen jaar na jaar optreden (Alonso et al., 1992). Soms blijven de aangetaste naalden meer dan een jaar zitten waarbij ze vanaf de top indrogen of doormidden breken (fig. 8). Alleen de oudere naalden worden aangezogen maar bij een zeer hoge populatiedichtheid

worden ook de nieuwe naalden aangetast. In dit geval treden er inzinkingen van het naaldoppervlak en een onregelmatige naaldgroei op (Roversi et al., 1991). Bij herhaalde aantastingen kunnen de bomen in een slechte conditie komen en door secundaire bastkevers worden aangetast (Covassi et al., 1989).

Waardplanten

In Italië zijn de cicaden schadelijk gebleken bij verschillende soorten van de genera *Cupressus*, *Juniperus* en *Pinus* (Covassi et al., 1989) en in mindere mate bij *Abies*, *Cedrus*, *Picea* en *Pseudotsuga* (Roversi et al., 1991). In Nederland werd bandnecrose tot nu toe vastgesteld bij *Pinus sylvestris*, *P. nigra*, *P. strobus* en *P. pinaster*.

Vergrassing als belangrijke ecologische factor

De aantastingen komen voor in geheel Italië, maar de meeste worden waargenomen in herbosvingen met *Pinus nigra* in berggebieden met een slecht bewortelbare bodem in de Apenijnen, de Alpen en in Zuid-Italië. De aantastingen komen voor op alle hoogten waar coniferen zijn aangeplant, maar vooral op het zuidoosten gelegen, aan de zon geëxponeerde hellingen (Roversi et al., 1991). In 1948 werd in Italië een zware aantasting gemeld bij 8-10 jaar oude *Pinus nigra* op noordoost gelegen hellingen van de Abruzzen (Roberti, 1952). Ook in natuurlijke opstanden komen zware aantastingen voor, met name in wijd staande beplantingen en in opstanden met veel open plekken die vergrast zijn na het optreden van bosbranden. De cicaden komen dus

massaal voor in bosgebieden waar veel grassen aanwezig zijn en verder in stadsparken en bij solitaire bomen (Roversi et al., 1991). Omdat de nimfen hun gehele ontwikkeling op grassen doormaken, is vergrassing dus een belangrijke ecologische factor voor de plaagvorming van de roodzwarte dennecicade.

In Nederland kenmerken de opstanden van grove den op droge zandgronden zich door vergrassing (fig. 9). In de meeste geval-

len wordt de kruidlaag gedomineerd door bochtige smele, *Deschampsia flexuosa* (Van Dobben et al., 1994). De dichte grasmat van bochtige smele wordt als een specifiek stadium in de bossuccessie gezien (Fanta in: Grijpma, 1988). Anderzijds is in zowel beschrijvend als experimenteel onderzoek een verband gevonden tussen verhoogde neerslag van stikstof en de toename van bochtige smele (Broekmeyer & Maas, 1994). De vergrassing was eveneens een



■ Fig. 3. Door het zuigen verschijnen er bandvormige verkleuringen.

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
					
--	--	--	--	-					-	--	--
			+	++	++						

■ Fig. 4. De vermoedelijke cyclus van de roodzwarte dennecicade, *Haematoloma dorsatum*; . ei; - nimf; + volwassen.

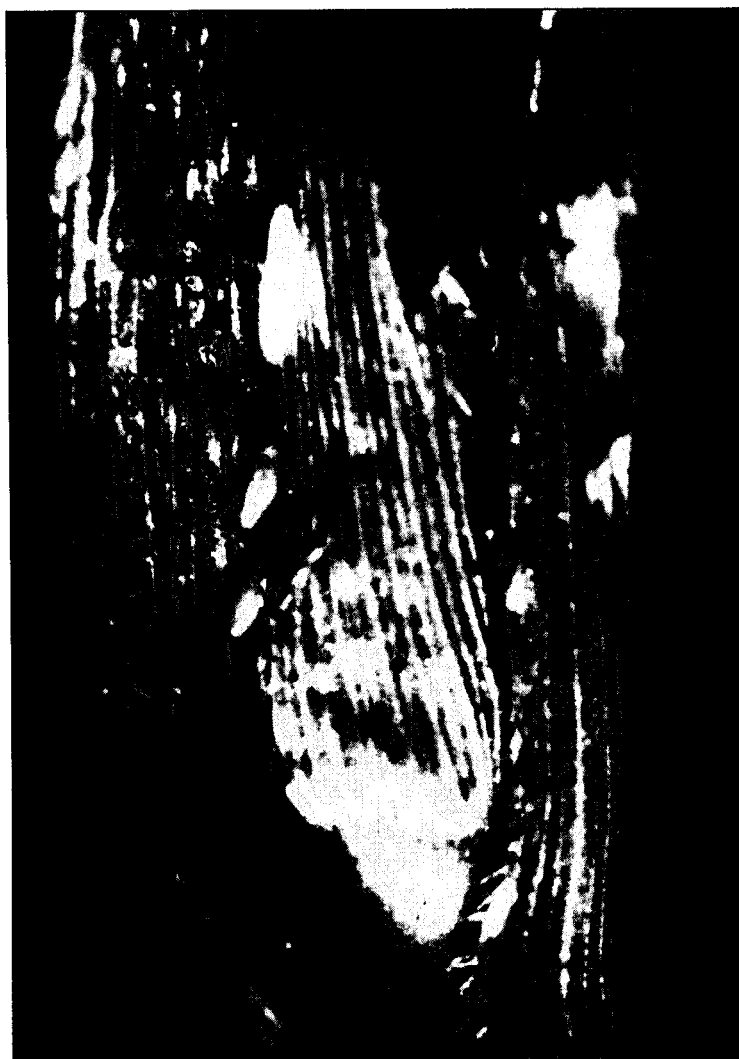
voorwaarde voor het ontstaan van de plaag van de grasuil, *Cerapteryx graminis*, in 1987 in het Deelerwoud (Grijpma, 1988).

Natuurlijke vijanden

In Spanje werden alleen onbelangrijke predatoren zoals springspinnen vastgesteld (Alonso et al., 1992). In Nederland werden enkele malen cicaden gevonden die door webspinnen in een spinsel waren gewikkeld en uitgezogen. Bij een onderzoek naar de natuurlijke vijanden van andere soorten schuimcicaden werden zowel nimfen als adulten van *Neophilaenus lineatus*, *N. campestris* en *Philaenus spumarius* (Cercopidae) verzameld in Engeland, Finland en Nederland. Tot 72% van de adulten bleek geparasiteerd te zijn door larven van *Pipunculidae*-vliegen. Bij de door de schuimmassa beschermde nimfen werd geen enkele parasitering vastgesteld (Whittaker, 1969). Een mortaliteitsfactor van onbekende grootte bij adulte *N. lineatus*, is het optreden van infecties door *Entomophthora*-schimmels. Deze schimmel kan binnen 2-3 dagen na infectie de gastheer doden (Whittaker, 1971). Bij de drie genoemde schuimcicaden zouden grote veranderingen in populatiedichtheden echter meer beïn-

vloed worden door ongunstige weersomstandigheden tijdens de periode van ei-afzetting (Whittaker, 1973). In de V.S. kunnen late nachtvorsten een grote mortaliteit veroorzaken bij de nimfen van de schuimcicade *Aphrophora parallela*. Later in het seizoen kunnen

hoge temperaturen en droogte, met name in open opstanden, veel sterfte bij de nimfen veroorzaken (Baker, 1972). Het is bekend dat de eitjes van veel schuimcicaden worden geparasiteerd door verschillende soorten sluipwespen (Waloff & Jervis,



■ Fig. 5. De eitjes worden in de stengelbasis van grassen afgezet.

■ Fig. 6. De nimfen voeden zich door aan grasworteltjes te zuigen.

1987). Bij de roodzwarte denne-cicade is tot nu toe echter geen enkele vorm van parasitisme beschreven.

Bestrijding

In Spanje werd met succes een chemische bestrijding van de cicaden uitgevoerd (Notario et al., 1981). Dergelijke bestrijdingsmethoden zijn uiteraard ongewenst. In de Verenigde Staten kan de schuimcicade *Aphrophora saratogensis* zware aantastingen bij dennen veroorzaken. De nimfen van deze soort voeden zich op grassen en struiken. Als preventieve maatregel wordt hier een nauwe plantafstand aanbevolen om een snelle kroonsluiting van de opstand te bewerkstelligen. Hierdoor krijgt men een opstand met weinig ondergroei en daarmee relatief minder voedselplanten voor de nimfen (Baker, 1972). In Nederland hebben de dennen echter vaak maar één tot twee naaldjaargangen, waardoor er, ook in gesloten opstanden, nog



zoveel licht de bodem bereikt dat grasontwikkeling mogelijk blijft.

Cicaden als overbrengers van ziekten

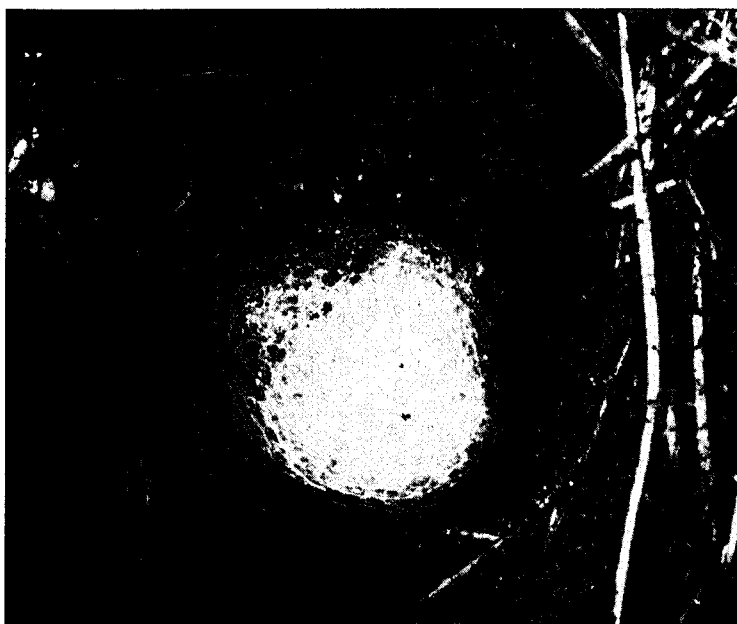
In Canada werd het optreden van scheutsterfte bij dennen door de schimmel *Sphaeropsis sapinea* (= *Diplodia pinea*), geassocieerd met het voorkomen van de schuimcicade *Aphrophora parallela*. Van deze soort zuigen zowel de nimfen als de adulten aan de

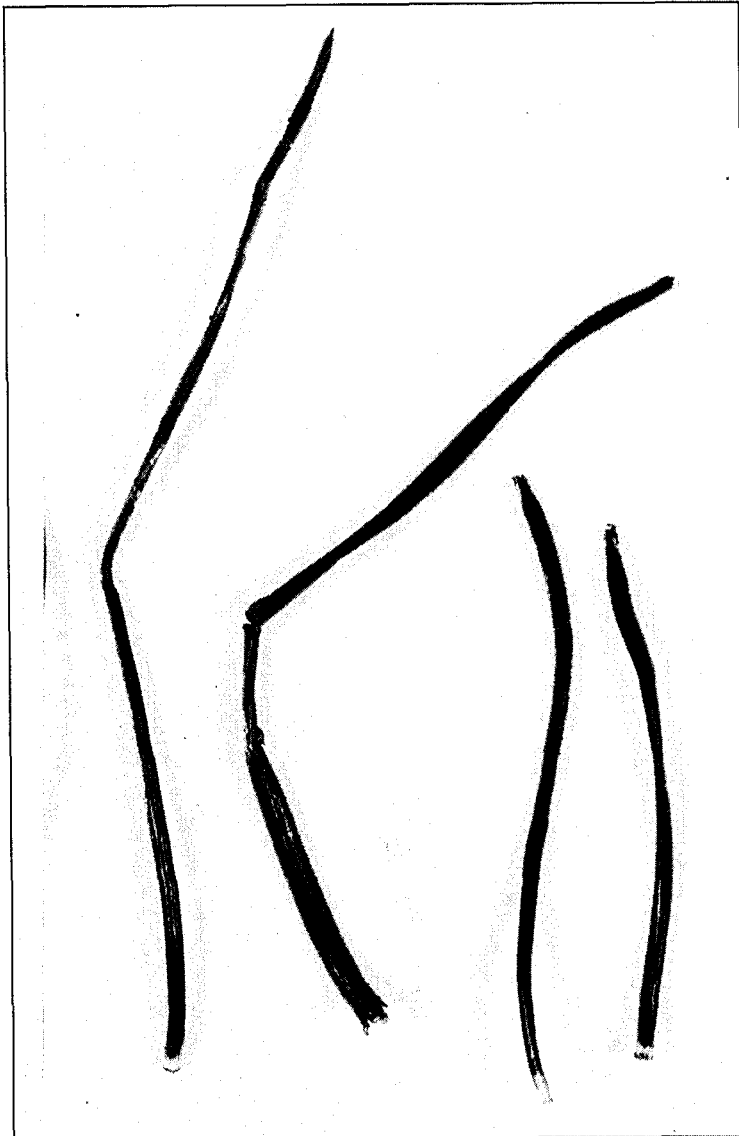
twijgen. Uit infectieproeven bleek dat de schimmelsporen via de zuigkanalen van de cicaden naar binnen konden groeien (Haddow & Newman, 1942). Hoewel *S. sapinea* al meer dan 100 jaar in Europa aanwezig is, worden in Nederland, met name in het zuiden, pas sinds 1982 zware aantastingen in dennenbossen waargenomen (De Kam & Van Dam, 1987). Een tweede soort schuimcicade, *Aphrophora corticea*, heeft eveneens een snelle uitbreiding van haar areaal doorgevoerd. Deze soort werd in Nederland in 1958 voor het eerst waargenomen. Pas de laatste jaren heeft deze soort zich massaal uitgebreid en is nu bijzonder talrijk op de Veluwe en in Drenthe. Het is volgens Cobben (1987) niet onwaarschijnlijk dat beide cicaden als vector voor de schimmel *Sphaeropsis* en andere naaldziekten kunnen fungeren. Dit aspect zou nader moeten worden onderzocht.

Nog veel vragen

Het is merkwaardig dat de literatuur over het schadelijk optreden

■ Fig. 7. De nimfen produceren een hoopje schuim waarin ze in kleine groepjes leven.





■ Fig. 8. Aangezogen dennenaalden kunnen bruin worden en afvallen, maar ze kunnen ook doormidden breken.

van de roodzwarte dennecicade zich beperkt tot Italië en Spanje, terwijl de cicade inmiddels in bijna geheel Europa en ook in onze buurlanden aanwezig is. Vergrassing in dennenbossen is niet een typisch Nederlands fenomeen. Ook in andere Westeuropese landen zijn veranderingen in de ondergroei van bossen vastgesteld (Van Dobben, 1993). Mogelijk vinden daar geen belangrijke aantastingen plaats omdat er voor cicaden andere, eco-

logisch ongunstige, factoren gelden. Een andere mogelijkheid is dat elders de oorzaak van bandnecrose nog niet bekend is of dat er geen bruinverkleuring op volgt. Bandnecrose wordt weliswaar door de cicaden veroorzaakt maar het massaal bruinverkleuren van de naalden heeft mogelijk ook een relatie met de vitaliteit van de opstanden, de groeiplaats-omstandigheden en het optreden van naaldziekten die al dan niet door de cicade

worden geïnduceerd. Juist naar deze aspecten zal het IBN-DLO een nader onderzoek instellen.

Het is niet zeker of alleen vergrassing de oorzaak is van de noordwaartse verspreiding van de oorspronkelijk mediterrane cicade. Mogelijk spelen ook klimaat (verandering?) of genetische aanpassing hierbij een rol.

Uit de literatuur blijkt dat over de biologie van de cicade relatief weinig bekend is. Er zijn geen gegevens over de reproductiecapaciteit van de cicaden. Ook is het onbekend hoe groot de dichtheid van cicaden moet zijn voordat er schade optreedt en of de vitaliteit van de dennen en de bochtige smele hierbij een rol speelt. Verder onderzoek zal moeten uitwijzen of en welke bosbouwkundige maatregelen genomen kunnen worden om de aantastingen te verminderen.

Literatuur

- Alonso, R.H., E.M. Bernal & V.P. Fortea. 1992. *Haematoloma dorsatum* (Ahrens) en Aragon. *Ecologia* 6: 335-340.
- Baker, W.L., 1972. Eastern Forest Insects. USDA Miscellaneous. Publication no. 1175. 642 p.
- Broekmeyer, M.E.A. & G.J. Maas. 1994. Vergrassing van opstanden van grove den op droge, arme opstanden op de Veluwe; een studie naar de ontwikkeling van het humusprofiel. Rapport nr. 65. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen. 55 p.
- Cobben, R.H., 1987. *Aradus signaticornis* in Nederland, met opmerkingen over enkele andere met *Pinus* geassocieerde Hemiptera (Heteroptera: Aradidae; Homoptera: Cercopidae). *Ent. Ber., Amst.* 47: 33-38.
- Covassi, M., P.F. Roversi, & P. Toccafondi. 1989. Danni da *Haematoloma dorsatum* (Ahrens) su co-

■ Fig. 9. *Vergrassing in dennenbossen is een voorwaarde voor de ontwikkeling van de roodzwarte dennecicade.*



nifere (Homoptera: Cercopidae) I. Alterazioni macroscopiche degli apparati fogliari. *Redia* 72 (1): 259-276.

Dobben, H.F. van. 1993. Vegetation as a monitor for deposition of nitrogen and acidity. Diss. Utrecht, 214 p.

Dobben, H.F. van, M.J.M.R. Vocks, E. Jansen & G.M. Dirkse. 1994. Verandering in de ondergroei van het Nederlandse dennenbos over de periode 1985-1993. IBN-rapport 85. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen. 37 p.

Giustella, W. della, 1983. La faune de France des Cercopinae (Hom. Cicadomorpha). *Bulletin de la Société Entomologique de France* 88 (3/4): 192-196.

Grijpma, P. (red.). 1988. De grasuilplaag van 1987. Dorschkamp-rapport 516. Instituut voor onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw 'De Dorschkamp', Wageningen. 85 p.

Haddow, W.R. & F.S. Newman. 1942. A disease of the scots pine (*Pinus sylvestris* L.) caused by the fungus *Diplodia pinea* Kickx associated with the pine spittle-bug (*Aphrophora parallela* Say). *Trans. R. Can. Inst.* 24: 1-18.

Haeseler, V. & R. Niedringshaus. 1988. Zum Auftreten der schwarzerot Zikade *Haematoloma dorsatum* (Ahrens) auf der Nordseeinsel Borkum (Homoptera: Auchenorrhyncha: Cercopidae). *Braunschw. naturkd. Schr.* 3: 273-276.

Hartmann, G., F. Nienhaus & H. Butin. 1988. *Farbatlas Waldschäden, Diagnose von Baumkrankheiten*. Ulmer, Stuttgart. 256 p.

Jong, C. de, 1976. Entomologische notities 8: Aanvullende gegevens over twee Cercopiden (Rhynchota: Homoptera) in Nederland. *Ent. Ber., Amst.* 36 (1): 5.

Jong, C. de & W.H. Gravestijn. 1955. Een interessante Cercopide: *Haematoloma dorsata* (Germ.) (Rhynchota: Homoptera). *Ent. Ber., Amst.* 15: 325-330.

Kam, M. de, 1985. De rol van *Lophodermium*-schimmels bij het bruin worden en afvallen van naalden bij *Pinus*-soorten. *Bosbouw-*

voorlichting 24 (7): 79-80.

Kam, M. de, 1990. Weer bandnecrose in Brabant en op de Oost-Veluwe. *Bosbouwvoorlichting* 9:103.

Kam, M. de & B.C. van Dam. 1987. Scheutsterfte en bastnecrose veroorzaakt door *Sphaeropsis sapinea* in Nederland. *Ned. Bosbouw-tijdschr.* 59 (6): 215-219.

Moraal, L.G., 1991. Ozon en dwergcicaden als veroorzakers van gemakkelijk te verwarren schadebeelden. *Ned. Bosbouw-tijdschr.* 63 (6/7): 180-185.

Moraal, L.G., 1994a. Aantastingen door insecten en mijten in 1993: in bossen, natuurgebieden en wegbeplantingen. *Ned. Bosbouw-tijdschr.* 66 (3): 101-108.

Moraal, L.G., 1994b. Pine needle damage in relation to *Haematoloma dorsatum* (Homoptera: Cercopidae). In: Abstracts 5th European Congress of Entomology, University of York, 29 August - 2 September, 1994; 288.

Nast, J., 1933. Beiträge zur Morphologie und geographischen Verbreitung der mitteleuropäischen und mediterranen Arten aus der Subfamilie Cercopinae (Homoptera, Cercopidae). *Ann. Mus. Zool. Polon.* 10: 7-27.

Notario, A., L. Castresana & J.R. Baragano. 1981. Nota sobre un cercopido, *Haematoloma dorsatum* (Ahrens), que ataca a los pinos. *Boletín Serv. Def. Plagas Insp. Fitopatol.* 7 (1-2): 157-160.

Reclaire, A., 1944. Naamlijst der in Nederland en het aangrenzende gebied waargenomen Cicaden. *Ent. Ber., Amst.* 11: 221-256.

Roberti, D., 1952. L'*Haematoloma dorsatum* (Germ.) (Homoptera, Cercopidae) dannoso al pino in Abruzzo. *Boll. Lab. Ent. Agr. Portici* 11: 216-219.

Roversi, P.F., M. Covassi & P. Toccafondi. 1989. Danni da *Haematoloma dorsatum* (Ahrens) su conifere (Homoptera, Cercopidae). 2. Indagine Microscopica sulle vie di penetrazione degli stiletto boccali. *Redia* 72 (2): 595-608.

Roversi, P.F., M. Covassi & P. Toccafondi. 1991. Distribuzione e bioecologia di *Haematoloma dorsatum* in Italia. In: G. Govi & L. Masutti (eds.), *Atti delle giornate di studio sull'avversità del pino*, Ravenna 6-7 novembre 1989. Regione Emilia-Romagna, Bologna. p. 195-205.

Waloff, N. & M.A. Jervis. 1987. Communities of parasitoids associated with leafhoppers and planthoppers in Europe. *Advances in Ecological Research* 17: 281-410.

Whittaker, J.B., 1969. The biology of Pipunculidae (Diptera) parasitizing some British Cercopidae (Homoptera). *Proc. R. Ent. Soc. Lond.* 44: 17-24.

Whittaker, J.B., 1971. Population changes in *Neophilaenus lineatus* (L.) (Homoptera: Cercopidae) in different parts of its range. *J. Anim. Ecol.* 40: 425-443.

Whittaker, J.B., 1973. Density regulation in a population of *Philaenus spumarius* (L.) (Homoptera: Cercopidae). *J. Anim. Ecol.* 42: 163-172.