

Taksterfte bij rode bes

Informatie over de veroorzaker (*Eutypa*) en aanbevelingen voor vervolgonderzoek

M. Wenneker

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Rapportnummer 2004-45; € 15,00



Projectnummer: 610 333

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Fruit

Adres : Lingewal 1, 6668 LA Randwijk
: Postbus 200, 6670 AE Zetten
Tel. : 0488 - 47 37 00
Fax : 0488 - 47 37 17
E-mail : infofruit.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 MATERIAAL EN METHODE	9
2.1 Informatie over <i>Eutypa</i> als ziekteverwekker.....	9
2.1.1 Algemeen.....	9
2.1.2 Taxonomie	9
2.1.3 Vruchtlichamen en ascosporen	10
2.1.4 Symptomen.....	10
2.1.5 Levenscyclus.....	11
2.1.6 Schade door <i>Eutypa</i>	12
2.1.7 Bestrijding of voorkomen van infecties in de wijnbouw.	12
2.2 Onderzoek taksterfte in Nederland (2003 -2004).....	15
2.2.1 <i>Eutypa</i> in Nederland	15
2.2.2 Isolatie schimmel uit ziek materiaal	15
2.2.3 Enquête bessentelers.....	18
2.2.4 Sporenluchten van <i>Eutypa</i>	20
3 DISCUSSIE	21
4 CONCLUSIES	25
LITERATUUR.....	27
BIJLAGE I TAKSTERFTE IN ONDERSTAMPROEF RANDWIJK	29
BIJLAGE II WAARDPLANTEN VAN EUTYPA LATA.....	31
BIJLAGE III ENQUÊTE BESSENTELERS 2003 – 2004.....	33

Samenvatting

Taksterfte en stamkanker zijn een groot probleem in de Nederlandse bessenteelt. Meest opvallend bij taksterfte is de plotselinge verwelking van planten in de lente en zomer. Wanneer takken beter bekeken worden blijkt een kanker aanwezig. Lange tijd bestond onduidelijkheid over de oorzaak van taksterfte en stamkanker. Het menie-zwammetje (*Nectria cinnabarina*) en de bessenglasvlinder (*Synanthedon tipuliformis*) werden vaak als veroorzaker gezien. Ook de schimmel *Phomopsis* werd wel als veroorzaker aangewezen. Onderzoek van PPO-Fruit wijst uit dat de schimmel *Eutypa* de werkelijke veroorzaker is (Wenneker et al., 2002). In dit rapport wordt het onderzoek naar de veroorzaker van taksterfte, een literatuur en de situatie in Nederland beschreven. De schimmel is berucht in de wijnbouw. Over *Eutypa* is daarom veel bekend vanuit buitenlands onderzoek. In Nederland veroorzaakt de schimmel al sinds 1900 schade in bes en (kas-)druiven, maar is toen nooit als ziekteverwekker aangetoond. *Eutypa* heeft een aantal typische kenmerken. Op de plek waar de infectie heeft plaats gevonden (meestal een snoeiwond) ontstaat een kanker, waarbij het hout opvallende barsten en scheuren vertoont. Opvallend is de wigvormige verkleuring bij dwarsdoorsnede van een aangetaste tak. Alleen ascosporen veroorzaken infecties. In tegenstelling tot schimmelziektes als schurft en vruchtboomkanker veroorzaken conidiën van *Eutypa* geen infecties. De levensfase van *Eutypa* waarin conidiën worden gevormd (ongeslachtelijke fase) heet *Libertella*. De schimmel groeit langzaam, waardoor pas na een aantal jaren een infectie zichtbaar wordt. In jongere aanplanten is de ziekte dus niet waarneembaar. Ascosporen worden pas jaren na infectie in dood hout gevormd. Neerslag is nodig voor de vorming en uitstoot van ascosporen. Ook onder overkapping worden soms massale kankeraantastingen in rode bes waargenomen. De sporen komen vanuit infectiebronnen buiten de bessenpercelen. De schimmel heeft een zeer brede waardplantenreeks (onder andere elzen-, populieren- en prunussoorten). Omdat de schimmel zoveel waardplanten heeft, is bestrijden ervan waarschijnlijk onmogelijk. In Nederland is de schimmel aangetoond in verschillende bessenrassen (o.a. Jonkheer van Tets, Junifer en Rovada). Uit een enquête onder bessen telers blijkt dat de ziekte op de meeste bedrijven voorkomt. De mate van aantastingen loopt uiteen. Infectie van bessenplanten vindt vooral plaats via snoeiwonden. Wondbescherming lijkt de meest effectieve methode om infecties te voorkomen. De meest effectieve middelen (benzamidazolen als Benomyl, Carbendazim en Topsin M) hebben echter geen toelating in de bessenteelt. Biologische bestrijdingsmethoden hebben onder praktijkomstandigheden nog tegenvallende resultaten. Voorkomen van infecties is momenteel het enige alternatief. Om goede adviezen over snoeimomenten en infectierisico's te kunnen geven, is onderzoek nodig naar de levenswijze van de schimmel in Nederland. Vervangings snoei kan een andere methode zijn om met taksterfte om te gaan. *Eutypa* blijkt een belangrijke ziekte in de bessenteelt. Kersen, pruimen en druiven zijn eveneens waardplanten waardoor ook alertheid geboden is voor deze teelten.

1 Inleiding

Bessenkanker of taksterfte bij rode bes veroorzaakt al jaren schade in de teelt van rode bes. Vanuit de kleinfruit-praktijk en onderzoek wordt met regelmaat melding gemaakt van soms ernstige taksterfte bij rode bes (o.a. Balkhoven, 1997; van Eck, 2001). In 1997 werd door Balkhoven (1997) gemeld: 'In meerdere beplantingen verspreid over heel Nederland treedt de laatste jaren een ernstige taksterfte op, met name bij 'Stanza' en 'Jonkheer van Tets'. De oorzaak was lange tijd onduidelijk. Eerst werd gedacht aan aantasting door de besseglassvlinder (*Synanthedon tipuliformis*), maar de rupsen waren er niet te vinden. Nader onderzoek duidde erop dat het ging om een aantasting van *Nectria cinnabarina*, beter bekend als het meniezwammetje'. *N. cinnabarina* is slechts één van de geopperde veroorzakers van de ziekte. De taksterfte gaat vaak samen met tak- en stamkanker. Op de voormalige proeftuin in Geldermalsen werden ruim tien jaar geleden soortgelijke ziektebeelden aangetroffen. Onderzoek kon de veroorzaker van de ziekteverschijnselen toen niet aantonen. Er waren aanwijzingen dat het om de schimmel *Phomopsis* ging'. In het verleden zijn veel monsters onderzocht op schimmels en bacteriën. Diverse potentiële aantasters werden genoemd, maar tot een definitieve determinatie is het niet gekomen tot de winter van 2001-2002. Onder de permanente regenkappen van de sector Fruit van het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO) te Randwijk werd in 2001 ernstige taksterfte waargenomen in proefpercelen met ras Junifer (Balkhoven; zie bijlage I). Isolaties uit ziek materiaal gaven bij PPO-Lisse de mogelijke oorzaak. Een schimmel die nog niet eerder genoemd was, namelijk *Eutypa*.

Symptomen taksterfte in bes

Taksterfte is het meest duidelijke symptoom van de aantasting (foto 1a, b). Het gehele jaar door kunnen aangetaste takken afsterven. In de lente lopen takken niet meer uit. In zowel de lente als de zomer verwelken ze plotseling, en in de herfst laten aangetaste takken de bladeren niet meer vallen. Aan de basis van de aangetaste tak bevindt zich altijd een (langgerekte) kanker. De verwelkte of afgestorven tak breekt bij buigen zeer gemakkelijk af ter hoogte van deze kanker. Het hout is op de plek van de breuk bros en zacht. Bij andere oorzaken van taksterfte door bijvoorbeeld bessenglasvlinder (*Synanthedon tipuliformis*) zijn dode takken moeilijk of niet met de hand af te breken en is het hout hard en taai.



Foto 1a, b: Taksterfte is het meest duidelijke symptoom van aantasting door de schimmel *Eutypa*.

Stamkanker

De meeste kankers worden op de harttak op een hoogte van 40 tot 100 cm boven de grond gevonden. In het midden van de kanker zit meestal een snoeiwond of takstomp. De schimmel is vanuit de snoeiwond de harttak ingegroeid. Op de plaats van de aantasting is de bast enigszins roodgekleurd en licht ingezonken. Bij het aansnijden is het aangetaste bastweefsel roodbruin en het gezonde groen of geelwit.

De overgang van aangetast naar gezond weefsel is scherp en volgt de ingezonken rand. Vervolgens sterft het bastweefsel vanuit de geïnfecteerde snoeiwond af. Kenmerkend voor de oudere kankers is dat de bast scheurt en naar buiten opkrult. Ter hoogte van de kanker is het hout bij een dwarsdoorsnede van de stam, afhankelijk van het stadium licht- tot donkerbruin verkleurd. Bij de minder gevorderde stadia is een V- of wigvormige verkleuring zeer typerend (foto 2). Wanneer de tak verwelkt, is het hout al voor meer dan driekwart dood. Het dode houtweefsel is dan kenmerkend zwartgrijs verkleurd (foto 3).



Foto 2 en 3: *Typische wigvormige verkleuring in een vroeg stadium, en donker verkleurd weefsel in een verder gevorderd stadium van aantasting.*

Ziekteverwekker

Door onderzoekers van PPO (Fruit, Bollen & Bomen) is uit kankers van aangetaste takken van het besras Junifer de schimmel *Libertella* geïsoleerd (Wenneker et al., 2002). Deze schimmel is de ongeslachtelijke fase van de schimmel *Eutypa*. De determinatie van de schimmel is bevestigd door de Plantenziektenkundige Dienst (PD) en het Centraal Bureau voor Schimmelcultures (CBS).

Van de schimmel worden in feite drie vormen onderscheiden: schimmelmycelium (de schimmeldraden), conidiën en ascosporen. De fase van de schimmel waarin ongeslachtelijke sporen (conidiën) worden gevormd, wordt *Libertella* genoemd. De fase waarin de geslachtelijke sporen (ascosporen) worden gevormd heet *Eutypa*. In het geval van taksterfte wordt de geslachtelijke naam gebruikt om de ziekte aan te duiden.

Probleemstelling en doel van het onderzoek (2003 – 2004)

Over de schimmel is in Nederland vrijwel niets bekend. De enige kennis is afkomstig uit de druiventeelt. Het is onbekend hoe infecties in rode bes tot stand komen. Voor een gerichte bestrijding of preventie is het noodzakelijk dat de oorzaak en de omvang van het probleem vastgesteld wordt, zodat naar een gerichte bestrijding gezocht kan worden. Het zoeken naar een oplossing zoals snoeiwondbehandeling, snoeitijdstip of opkweek van een nieuwe hoofdas, is alleen mogelijk wanneer meer inzicht in de levenswijze van de schimmel is verkregen. Onbekend is ondermeer waar de infecties vandaan komen: bijvoorbeeld via plantmateriaal of infectiebronnen buiten de percelen; en op welke wijze infectie plaats vindt. Momenteel is er te weinig over de schimmel bekend om aan een gerichte bestrijding te werken. In dit rapport wordt een beschrijving gegeven van de veroorzaker van de ziekte, de status in Nederland en een samenvatting van de belangrijkste gegevens van buitenlands onderzoek.

2 Materiaal en Methode

2.1 Informatie over *Eutypa* als ziekteverwekker

2.1.1 Algemeen

Tegenwoordig is bekend dat *Eutypa lata* bij zeer veel houtige gewassen als ziekteverwekker voorkomt. De schimmel is vooral berucht in de abrikozenteelt en de wijnbouw. In de wijnbouw staat de ziekte bekend als *Eutypa Dieback*. Andere namen voor aantastingen zijn Tandpyn (Zuid Afrika), Eutypiose (Franstalige landen), Dying arm (dode arm ziekte) en Apricot gummosis. *Eutypa* wordt al 60 jaar als een zeer belangrijke ziekte beschouwd in de druiventeelt in Australië. Echter, pas in 1978 werd *Eutypa lata* als veroorzaker gevonden (Moller & Kasimatis, 1978). Volgens Creaser & Wicks (2000) is de kennis over de schimmel en de ziekte toe genomen, maar de weg naar afdoende controlemaatregelen is nog lang. In de druiventeelt leidt *Eutypa* aantasting tot verminderde groei en opbrengst van de wijngaarden, en uiteindelijk tot afsterven van de wijnranken. In Zuid-Australië bleek de ziekte in alle wijnbouwgebieden en alle druivencultivars voor te komen.

2.1.2 Taxonomie

Eutypa lata is een ascomycete en behoort tot de familie van de Diatrypaceae. De schimmel wordt zowel *E. lata* als *E. armeniaca* genoemd. Door Carter (1991) wordt aangegeven dat *Eutypa lata* in 88 waardplanten uit 28 families wordt aangetroffen. De schimmel wordt algemeen als pathogeen beschouwd; in het bijzonder van bomen uit de Rosaceae.

Bij de ascomyceten worden twee stadia onderscheiden:

- Teleomorph (geslachtelijke fase).

De geslachtelijke fase wordt *E. lata* genoemd. Deze wordt geïdentificeerd aan de hand van de karakteristieken van de stromata, asci en ascosporen. De stromata zijn zwart, en te vinden in een laag van afstervend hout en schimmelweefsel. De perithecia (vruchtlichamen, 0,5 mm in diameter) zijn als zwarte bolletjes in deze laag verdeeld. De ascosporen worden in asci in de peritheciën geproduceerd. Ascosporen zijn geelbruin en licht gebogen (7 – 11 x 2 µm; zie foto 15 en 16). De teleomorph kan niet *in vitro* gekweekt worden. De teleomorph van *E. lata* is in minimaal 70 waardplanten aangetroffen (Carter et al., 1983; Bolay & Carter, 1985; Carter, 1986).

- Anamorph (ongeslachtelijke fase).

De anamorph van *Eutypa lata* is jarenlang *Cytosporina* genoemd, in het bijzonder in studies als pathogeen van Ribes-soorten (Carter, 1957; Carter & Talbot, 1974). Door Messner & Jühl (1981) werd een 'nieuwe' ziekteverwekker uit appel geïsoleerd en geïdentificeerd als *Libertella*. Dit bleek later *L. blepharis* te zijn. Deze schimmel was in 1900 al benoemd door Smith. De eerder genoemde *Cytosporina* bleek ook *Libertella* te zijn. Daarmee bleek *Libertella blepharis* is de oudste naamgeving en moet daarom gebruikt worden. Karakteristiek voor *Libertella* zijn de ééncellige, lange, smalle conidiën (18 – 25 x 1 µm), die strek gekromd zijn (foto 12). Bij het isoleren van de schimmel op een voedingsbodem groeit alleen de anamorph. Bij de naamgeving van de schimmel hangt het er dus vanaf of er (kankers) vruchtlichamen en ascosporen aangetroffen worden. Is dit het geval, dan wordt er van *Eutypa* gesproken. Is dit niet het geval en wordt de schimmel op een voedingsbodem geïsoleerd waarop conidiën worden gevormd dan wordt van *Libertella* gesproken.

Door Bolay en Carter (1985) werd vastgesteld dat stromata en peritheciën zich alleen ontwikkelden op takken die door de schimmelaantasting waren afgestorven. Blijkbaar is dit een onderdeel van het ziekteproces voor de vorming van geslachtelijke sporen. Van de conidiën is vastgesteld dat deze niet kiemen en geen rol spelen in het ziekteproces.

2.1.3 Vruchtlichamen en ascosporen

Er kunnen enige jaren verstrijken voordat een tak na infectie afsterft. In dit afgestorven hout kan de schimmel vruchtlichamen vormen. In een laag die bestaat uit schimmelweefsel en afgestorven hout (stroma genoemd) worden de vruchtlichamen gevormd (peritheciën). In de peritheciën worden ascosporen geproduceerd. Hout met stroma heeft een zwart uiterlijk en kan op de grond en aan de plant gevonden worden. Echter, een aangetaste plant kan jarenlang symptomen van een *Eutypa*-aantasting vertonen zonder stromata te ontwikkelen.



Foto 4: Oppervlakkige stromata met peritheciën.



Foto 5: Peritheciën met intern zichtbaar een zwart glanzend oppervlak. Karakteristiek voor rijpe droge peritheciën (Munkvold, 2001).

Volgens Carter (1991) vindt vorming van stromata alleen plaats bij een jaarlijkse regenval van minimaal 350 mm. In drogere gebieden kan de ziekte wel voorkomen in de ongeslachtelijke vorm, maar worden geen stroma en ascosporen gevormd. De ascosporen voor infectie komen over grote afstand aangewaaid.

Voor het vrijkomen van rijpe ascosporen uit de peritheciën is vocht nodig, een minimale hoeveelheid van 2 mm neerslag is voldoende om het proces in gang te zetten. Nadat ascosporen uit peritheciën zijn vrijgekomen, zijn deze in staat om een langere periode van vorst te overleven (Trese et al., 1980). Onder droge omstandigheden kunnen sporen tot 70 dagen kiemkrachtig blijven. Pas uitgestoten ascosporen kiemen (op agar) in 11 – 12 uur bij de optimum temperatuur van 20° – 25° C. Het vrijkomen, transport en depositie van de ascosporen gaat normaal gesproken gepaard met natte omstandigheden. Daarnaast worden de sporen, éénmaal in een (snoei-)wond aangekomen, beschermd tegen ongunstige omstandigheden, en is de vochtvoorziening vaak goed vanwege het nauwe contact in het vaatweefsel.

2.1.4 Symptomen

In de wijnbouw blijkt *Eutypa* een langzaam groeiende schimmel. Er gaan zeker twee jaar voorbij tussen infectie en het zichtbaar worden van de eerste symptomen. Hierdoor is de ziekte vaak al gevestigd op het moment dat de eerste symptomen zichtbaar zijn. Door de trage groei wordt de ziekte niet vaak waargenomen in wijngaarden jonger dan 10 jaar.

In druif zijn de symptomen van *Eutypa* karakteristiek en niet vergelijkbaar met andere ziekten in druif. In dit gewas is de ziekte in het vroege voorjaar het meest zichtbaar doordat de scheuten slecht groeien, verkorte internodiën en kleine bladeren hebben. In de vroege fase van infectie is de v- of wigvormige verkleuring waar te nemen bij dwarsdoorsnede van een aangetaste stam. Kankers worden meestal op oude snoeiwonden gevonden. Bladsymptomen zijn niet direct gevolg van de schimmel, maar van een toxine (eutypine) dat door de schimmel geproduceerd wordt. *Eutypa lata* werd nooit uit scheuten met bladsymptomen geïsoleerd; het is daarom niet aannemelijk dat de ziekte via stekken verspreid wordt.



Foto 6: Druif met zware *Eutypa*-aantasting



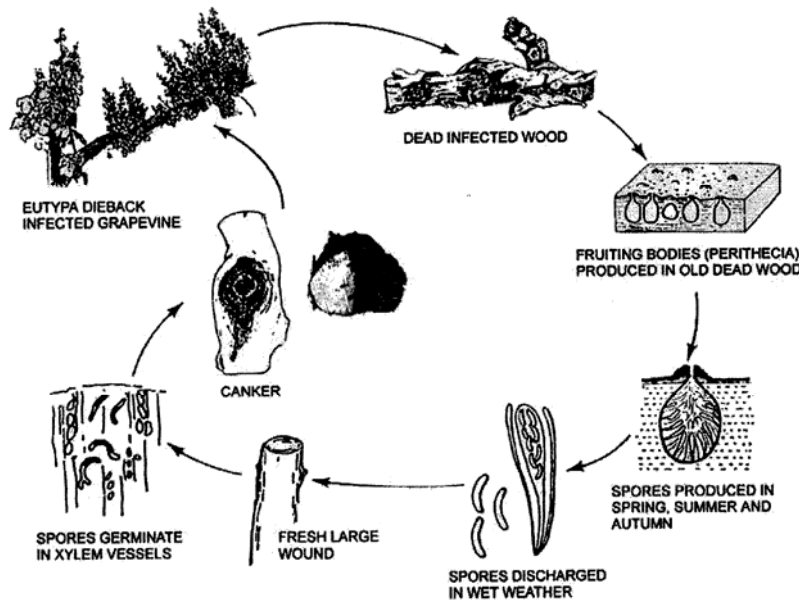
Foto 7: Typische wigvormige verkleuring (kanker) in het xyleem van druif.

2.1.5 Levenscyclus

Wijngaarden raken vooral tijdens natte weersomstandigheden geïnfecteerd als sporen in (grotere) snoeiwonden terecht komen. Peritheciën worden gevormd op hout als de neerslag meer dan 600 mm per jaar bedraagt.

De sporen kunnen na transport via de wind over 100 km nog infecties veroorzaken. In Australië zijn de sporenluchten het laagst in juni en het hoogst in augustus. De sporen komen vrij na 1 á 2 mm neerslag, en als het stroma nat blijven kan de uitstoot 36 uur duren voordat de perithecia leeg zijn. Nieuwe sporen rijpen pas in 8 tot 12 dagen.

Wanneer sporen op een (grote) snoeiwond landen worden ze in het xyleem gezogen. Hier kiemen ze en groeit de schimmel langzaam door het hout.



Figuur 1: Levenscyclus van *Eutypa* in druif (naar Moller et al., 1980; Eutypa dieback of apricot and grape in California. University of California Leaflet 21182).

2.1.6 Schade door *Eutypa*

Eutypa veroorzaakt economische schade door:

- oogstreductie,
- verkorting levensduur van de aanplant,
- verhoging kosten management en onderhoud van de aanplant.

Kosten voor management bestaan ondermeer uit:

- preventie door behandeling snoeiwonden (met fungiciden).
- 're-working en re-planting' zwaar aangetaste scheuten.
- ziekte-detectie

Dit zijn allemaal arbeidsintensieve handelingen. Daarbij kan nog een kwaliteitsvermindering van de wijn komen als gevolg van niet gelijkmatig gerijpte druiven.

De ziekte veroorzaakt niet alleen in Australië, maar wereldwijd problemen en inkomstenderving bij producenten.

2.1.7 Bestrijding of voorkomen van infecties in de wijnbouw.

Hieronder staan een aantal aanwijzingen uit een handboek voor de bestrijding van *Eutypa*: 'Management considerations for *Eutypa* Dieback' (IPM Viticulture; Cooperative Research Centre for Viticulture).

Ziektepreventie is de enige manier om *Eutypa* te beheersen. Veel werkzaamheden moeten echter handmatig verricht worden en zijn daarmee vaak niet praktisch voor commerciële wijnbouwers.

Enige variatie in de gevoeligheid voor druif wordt aangenomen. Deze gevoeligheid varieert:

- tussen druivenrassen,
- door verschillende snoeimethoden,
- op verschillende momenten in het jaar.

Van nature aanwezige micro-organismen (bacteriën, schimmels en gisten) kunnen ook een snoeiwond koloniseren, en daarmee de infectie door *Eutypa* verminderen. *Eutypa* is namelijk een zwakke concurrent ten opzichte van andere wondkoloniserende schimmels en bacteriën. Bestrijden van *Eutypa* (chemisch of anderszins) is niet mogelijk als de schimmel zich in het weefsel bevindt.

De enige methoden zijn:

- cultuurmaatregelen die de gevoeligheid voor infectie van een druif verminderen,
- voorkomen van infectie van snoeiwonden,
- vernieuwen van geïnfecteerde scheuten,
- verwijderen en vernietigen (bijvoorbeeld verbranden) van geïnfecteerd hout en stroma.

2.1.7.1 Sanitatie

Deze maatregel is bedoeld om het risico op infectie te verminderen door infectiebronnen op te ruimen. Sanitatie heeft vaak weinig effect omdat de planten vaak al zwaar geïnfecteerd zijn op het moment dat stroma en ascosporen gevormd worden. Daarnaast zijn buiten de percelen vaak ook infectiebronnen aanwezig.

2.1.7.2 Bepalen van infectie risicomomenten

In Noord Amerika waar *Eutypa* een groot probleem in de wijnbouw is, is vaak sprake van droge zomers, hierdoor zijn de perithecia vaak rijp en met een maximale ascosporen-productie op het moment van de herfstregens. Snoei in die periode betekent een hoog infectierisico. Onderzoek in Zuid Australië geeft aan dat ascosporen aantallen het laagst in mei en juni zijn, en het grootst in augustus en september.

Behalve aantal ascosporen aantallen (infectiedruk), zijn er andere factoren die het infectierisico (mede) bepalen. Een belangrijke daarvan is de wondgevoeligheid. Een aantal factoren beïnvloeden deze gevoeligheid, waaronder tijd van het jaar waarin verwonding plaats vindt, de snelheid van wondheling, sapstroom en temperatuur. Bij hogere temperatuur is de wondheling vaak sneller en is de groei van andere micro-organismen vaak sneller. Daarnaast kunnen bloedende wonden de ascosporen uit de wonden spoelen.

Wondgrootte is ook een belangrijke factor bij infecties met *Eutypa*-sporen. Grote wonden zijn langer gevoeliger voor infectie omdat er een groter oppervlakte voor sporen is om op te landen. En grote wonden helen langzamer. Uit onderzoek is gebleken dat er geen verschil in gevoeligheid is tussen wonden op 1- 2 en 3 jarig hout. Wonden op 1-jarig hout zijn veel kleiner, daardoor is de kans om geïnfecteerd te worden kleiner. Daarnaast wordt 1-jarig hout ook vaak weggesnoeid, en dit verklaard deels waarom er weinig of geen infecties op 1-jarig en 2 jarig hout wordt gevonden.

2.1.7.3 Snoei

In het algemeen wordt gesteld dat het risico op infectie vermindert als:

- niet wordt gesnoeid bij nat weer, omdat dan ascosporen vrijkomen,
- gesnoeid wordt na regenval omdat dan de sporen aantallen het laagst zijn,
- snoei laat in het seizoen plaats vindt omdat dan de wondheling het snelst is en er nog een sapstroom is,
- het aantal en de grootte van snoeiwonden op 2-jarig en ouder hout beperkt wordt,
- snoeiwonden onder een hoek gemaakt worden zodat het afstromen van water van het wondoppervlak bevordert wordt,
- direct fungiciden worden toegepast op grotere wonden.

In productieve wijngaarden worden soms zwaar aangetaste takken weggesnoeid (remedial surgery; Sosnowski et al., 2004; Creaser & Wicks, 2002) om planten sneller weer in productie te krijgen.

2.1.7.4 Chemische maatregelen en wondbehandeling

Fungiciden

Om infecties te voorkomen moeten de fungiciden worden toegepast voordat ascosporen in de wonden terecht komen. Als de sporen gekiemd zijn is het vrijwel onmogelijk de ziekte te voorkomen. Momenteel zijn de benzamidazolen (o.a. Benlate), de enige aanbevolen fungiciden tegen *Eutypa* (Munkvold & Marois, 1993). Deze fungiciden hebben in veel landen geen toelating in de wijnbouw.

Wondafdichting

Sommige wondafdichters worden niet als effectief beschouwd omdat:

- ze niet hechten op vochtige oppervlakten,
- sommige wondafdichters niet goed afdichten bij wisselende temperaturen,
- bepaalde acrylverven snel moeten droger, om te voorkomen dat deze afbreken. En daardoor bij warmere omstandigheden moeten worden toegepast.

Biologische bestrijding

Van een aantal bacteriën en schimmels is vastgesteld dat ze *Eutypa* tegen kunnen gaan bij het koloniseren van wondoppervlaktes. Deze concurreren om ruimte, voedingsstoffen en produceren soms toxische stoffen tegen *Eutypa*. Omdat snoeiwonden vaak lang gevoelig blijven voor infectie met *Eutypa*, kan het effect van een chemische behandeling soms niet langdurig genoeg zijn. Biologische middelen hebben vaak wel een langdurige werking. Van een aantal bacteriën en schimmels (o.a. *Fusarium lateritum*, *Cladosporium herbarum*, *Bacillus subtilis*, *Erwinia herbicola* en *Trichoderma*) is in laboratoriumproeven vastgesteld dat ze een werking hebben tegen *Eutypa* (Schmidt et al., 2001a,b). In veldproeven is het effect nog beperkt.

Recent geteste middelen in Australië en Zuid-Afrika

In Zuid Afrika zijn door Halleen et al. (2000) twaalf fungiciden in het laboratorium getest op hun werking op myceliumgroei (tabel 1). Het meest effectief bleken Flusilazole, Tebuconazole, Benomyl, Fenarimol en Myclobutanil. Deze middelen worden in veldproeven verder onderzocht.

Tabel 1: Effect van fungiciden op myceliumgroei van *Eutypa* (Halleen et al., 2000)

Actieve stof	(voorbeeld Nederlandse) merknaam	
Kresoxim-methyl	Kenbyo, Stroby	we
Trifloxystrobin	Flint	we
Azoxystrobin	Amistar	we
Fenhexamid	Teldor	we
Mancozeb	Mancozeb, Dithane	me
Spiroxamine	(Impulse, Prosper)	me
Pyrimethanil	Scala	me
Myclobutanil	(Myclobutanil)	ef
Fenarimol	Rubigan	ef
Benomyl	(Benlate)	ef
Tebuconazole	Folicur, Horizon	ef
Flusilazole	(Nustar)	ef

we: weinig effectief; me: matig effectief; ef: effectief op remmen myceliumgroei.

In Australië zijn verschillende middelen in het laboratorium getest op remming van de sporenkieming en uitgroei van mycelium (tabel 2). Van de geteste middelen bleken Bravo, Nustar, Scala en Shirlan de sporenkieming te verhinderen. Myceliumgroei werd geremd door Benlate, Fungafloor, Nustar en Shirlan.

Tabel 2: In Australië geteste middelen op remming sporenkieming en myceliumgroei (Sosnowski, 2004).

Merknaam	Actieve stof	Actieve groep
Benlate	Benomyl	Benzimidazolen
Bravo 500	Chlorothalonil	Multi-site activity
Dithane DF	Mancozeb	Carbamate
Flint	Trifloxystrobin	Strobilurine
Fungafloor	Imazalil sulfaat	DMI
Nustar	Flusilazole	Azole
Rovral	Iprodione	Dicarboximide
Scala	Pyrimethanil	Anilinopyrimidine
Shirlan	Fluazinam	2,6-dinitroaniline
Ziram	Ziram	Dithiocarbamate

In veldproeven zijn de effectieve middelen tegen *Eutypa* getest. In deze proeven werd ook het effect van wondafdichtmiddelen, een biologisch preparaat (*Trichoderma*) en enkele aanvullende middelen onderzocht (Creaser & Wicks, 2002; Sosnowski, 2004).

Uit de veldproeven bleek dat Benlate (benomyl) en Bavistin (carbendazim) het meest effectief zijn in het voorkomen van infecties met *Eutypa*. Ook het wondafdichtmiddel ATCS (met en zonder Benlate) gaf 100% bescherming. Fungifloor en Scala waren even effectief als Benlate, maar alleen kort na toepassing van de middelen. De effectiviteit nam snel af in de tijd. De andere getoetste middelen (waaronder Cabrio, Bayfidan, Teldor, Thiovit, Topas en *Trichoderma*) waren weinig of niet effectief.

2.2 Onderzoek taksterfte in Nederland (2003 -2004)

2.2.1 *Eutypa* in Nederland

Door van Hall is in begin 1900 in Nederland al taksterfte geconstateerd in verschillende bessensoorten (Bolay, 1984; Carter, 1991). Bij deze taksterfte werd een schimmel geïsoleerd, die door van Hall als *Cytosporina ribes* werd gedetermineerd. Op basis van de huidige kennis mag verondersteld worden dat het hier ook om *Eutypa* ging. Door Bolay (1984) werd in het Rhone-dal in zwarte bes aantastingen door *Eutypa* geconstateerd. Door de Mos (1956, 1959) werd in de jaren '50 (zware) aantastingen waargenomen van zogenoemde dodearmziekte (dead arm disease) in kasdruiven. Op basis van vergelijkbare ziekte in het buitenland werd verondersteld dat de schimmel *Phomopsis* de veroorzaker was. Pas in 1978 werd in Australië vastgesteld dat niet *Phomopsis* maar *Eutypa* de werkelijke veroorzaker van de ziekte is. In de jaren '70 zijn in Nederland aantastingen geconstateerd in de appelrassen Lombarts Calville en Cox's Orange Pippin (van Mourik, pers. comm.; Loerakker & Doornbosch, 1983). De ziekte is appel is echter nooit een probleem geworden, waarschijnlijk door de bestrijding van vruchtboomkanker met middelen waar ook *Eutypa* gevoelig voor is. In deze periode werden in Oostenrijk zware aantasting waargenomen in het appelras McIntosh.

De schimmel *Eutypa* heeft een zeer brede waardplantenreeks (Bijlage 2). In Nederland is de schimmel in ondermeer Sering, Catalpa, iep en Liguster aangetoond (Loerakker & Doornbosch, 1983). Omdat de schimmel veel verschillende waardplanten heeft, is het bestrijden ervan waarschijnlijk onmogelijk. De taksterfte en ziekteverwekker zijn momenteel in een aantal gangbare bessenrassen aangetroffen. In de praktijk lijken verschillen in gevoeligheid tussen rassen te bestaan. Jonkheer van Tets, Junifer en Rolan lijken zeer gevoelig, Rovada matig gevoelig en Roodneus weinig gevoelig voor de ziekte.

2.2.2 Isolatie schimmel uit ziek materiaal

Het isoleren van de schimmel gebeurde op *Potato Dextrose Agar* (PDA) waaraan verschillende antibiotica waren toegevoegd. De schimmel werd geïsoleerd door stukjes hout vanuit de begrenzing dood en levend hout op het medium te leggen. Op dit medium groeide binnen korte tijd mycelium. De vorming van pycnidiën met conidiën gebeurde pas na lange tijd (enkele maanden). Onder vochtige omstandigheden werden ook typische oranje sporendragers met conidiën gevormd vanuit geïnfecteerd hout. In totaal werden 25 rode bessenplanten met zware aantasting en grote kankers onderzocht op het voorkomen van vruchtlichamen met ascosporen. Deze werden niet aangetroffen.



Foto 8: pluizig, wollig mycelium van *Libertella*.

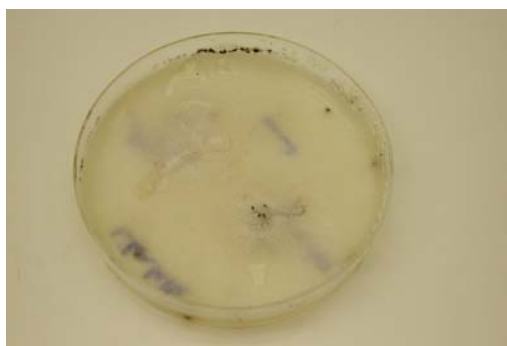


Foto 9: Mycelium met pycnidiën (en conidiën) van *Libertella* op PDA, uit rode bes (Junifer).

De eerste isolaties waren uit het ras Junifer. Daarna is de schimmel ook geïsoleerd uit kankers bij de rassen (Rovada, Roodneus en Cassa). Onder vochtige omstandigheden worden op de kankers ook conidiën gevormd (foto 10 en 11).



Foto 10: tak van Junifer met kanker en conidiën.



Foto 11: sporendrager met conidiën uit kanker.

De determinatie van de schimmel vond plaats op basis van de conidiën (foto 12) en werd later bevestigd met een moleculaire techniek (foto 13; PPO-paddestoelen).

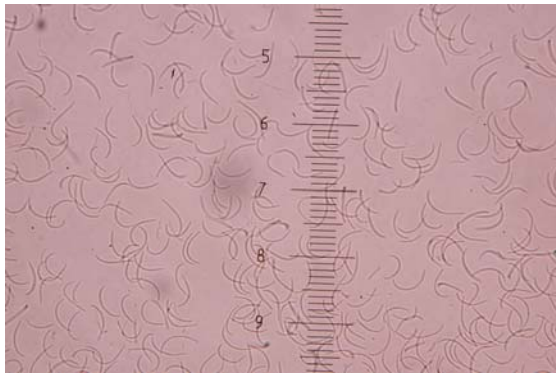


Foto 12: conidiën van Libertella.

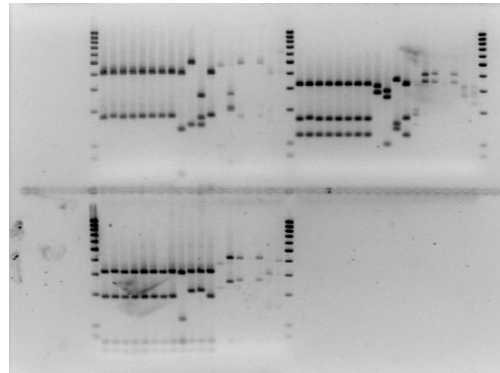


Foto 13: moleculaire identificatie van Eutypa.

Onderzoek naar andere waardplanten

Op een bessenbedrijf in Noord-Holland met (ernstige) aantasting in het ras Cassa, werden monsters genomen van pruimenbomen met eveneens ernstige aantasting van takkankers. Uit deze kankers werd echter geen *Eutypa* geïsoleerd, maar een tot nu toe nog onbekende schimmel. Ook uit pruimen- en kersenbomen met takkankers van proefpercelen van PPO-fruit in Randwijk is tot nu toe nog geen *Eutypa* geïsoleerd. Verder is gebleken dat *Eutypa/Libertella* ook kruisbes kan infecteren en grote uitval van planten kan veroorzaken (Pitsioudis, België, 2002; pers. comm.).

Andere waardplanten in Nederland

Verschillende bronnen maken melding van *Eutypa*-aantasting in druif in Nederland (Mos; 1956 & 1959) en appel (CAF, 1973). *Eutypa* is in Nederland nooit een probleem in appel geworden.



Foto 13: *Eutypa* kanker in druif (Mos, 1956 en 1959)



Foto 14: *Eutypa*kanker in appel (CAF, 1973).

2.2.3 Enquête bessentelers

In 2003 – 2004 is een enquête gehouden onder bessentelers (zie bijlage III). Deze enquête had tot doel om inzicht te verkrijgen in de ziekteverwekker in het vinden van oplossingen voor het probleem in de praktijk. Door 18 telers werd de enquête ingevuld en geretourneerd.

In tabel 3 is een overzicht gemaakt van de geteelde rassen en de geteelde oppervlakte. Rovada blijkt het meeste geteelde ras, gevolgd door Rolan, Junifer en Jonkheer van Tets. Daarnaast waren er enkele andere rassen, die soms ook op een redelijke oppervlakte geteeld werden.

Tabel 3: Oppervlakte (in m²) van geteelde bessen van 18 respondenten.

	Rovada	Rolan	Junifer	Jonk- heer	Cassa	Rotet	Redpoll + Roodneus	Red- poll	Roodneus	Stanza	Overig
Teler 1	13000		5000								
Teler 2	12000	12500	500								
Teler 3	15000	5000		5000	7500	7500					
Teler 4	5000		1000				25000				
Teler 5	7000										
Teler 6	9500		1800	1350							250
Teler 7	30000		5000						1000	2500	
Teler 8	50000	10000	10000								
Teler 9	60000	10000	6000								
Teler 10	18000	7000									
Teler 11	13000	500		2500							
Teler 12	3500			1500						4000	
Teler 13	3300	1500		50					1000		
Teler 14	15000		5000	5000							
Teler 15	5000							2000		8000	
Teler 16	12500							3500			
Teler 17	10000										
Teler 18	4000		x					8000			
Totaal opper- vlak	255800	46500	34300	15400	7500	7500	25000	13500	2000	14500	250
Totaal Telers	18	7	9	6	1	1	1	3	2	3	1

Op slechts twee bedrijven kwam geen taksterfte voor. Op bijna 90% van de bedrijven die de enquête invulden kwam dus wel taksterfte voor. Hoewel het mogelijk is dat juist telers met problemen reageerden, blijkt wel dat alle hoofdassen door taksterfte aangetast kunnen worden (tabel 4).

Tabel 4: Voorkomen van taksterfte op bedrijven (n=18).

Taksterfte	Rovada	Rolan	Junifer	Jonkheer
Aantal bedrijven met taksterfte in bepaald ras	15 (83%)	3 (43%)	5 (56%)	4 (67%)

De ziekte wordt 3 – 4 jaar na planten voor het eerst zichtbaar, dus bij aanplanten die volop in productie beginnen te komen. Bij de meeste aanplanten met taksterfte, varieerde de mate van aantasting tussen 10% - 30%. Op een enkel bedrijf moest een deel van het perceel geroid worden.

Tabel 5: Percentages aangetaste bessenplanten in percelen, moment van zichtbaar worden van symptomen en eventuele noodzaak tot rooien.

Taksterfte	% aantasting	Rooien?	Zichtbaar worden van symptomen
T1	x	nee	3 jaar
T2	10%-15%	nee	5 jaar
T3	20%	0,5 ha	6 - 7jaar
T4	10%	n	3 jaar
T5*	nvt	nvt	nvt
T6	15%- 25%	x	5 jaar
T7	25%	x	5 jaar
T8	20%- 30%	nee	7 jaar
T9	x	x	5 jaar
T10	10%- 15%	x	3 - 4 jaar
T11	30%- 60%	x	3 - 4 jaar
T12	5%- 10%	x	4 jaar
T13*	nvt	nvt	nvt
T14	5%- 10%	n	3 - 4 jaar
T15	5%- 20%	x	3 jaar
T16	5%- 20%	x	4 jaar
T17	10%	450 m2	3 - 4 jaar
T18	5%- 10%	x	3 - 4 jaar

*: geen taksterfte op bedrijf.

x: vraag niet beantwoord.

Vrijwel alle telers voeren de snoei uit tussen december en maart (tabel 6). Hieruit kan geen advies voor snoei en snoeitijdstip worden gegeven om infecties met *Eutypa* te voorkomen.

Tabel 6: Maanden waarin door de respondenten snoeiwerkzaamheden worden uitgevoerd.

	aug	sep	okt	nov	dec	jan	feb	mrt	apr	mei
T1		x	x	x	x	x	x	x		
T2						x	x	x		
T3					x	x	x	x		
T4						x	x			
T5*					x	x				
T6						x	x	x		
T7					x	x	x			
T8						x	x	x		
T9							x	x		
T10			x	x	x	x	x	x		
T11	x	x		x	x	x	x	x		
T12				x	x	x	x	x		
T13*						x	x			
T14					x	x	x	x		
T15							x	x	x	
T16			x	x	x	x	x	x		
T17					x	x	x			
T18							x	x		

*: geen taksterfte op het bedrijf.

2.2.4 Sporenluchten van *Eutypa*

In het voorjaar van 2004 is een sporeaval geplaatst in een bessenperceel met stamkanker. De vangstrips werden gescreend op de aanwezigheid van grotere aantallen ascosporen, en niet op het individueel voorkomen van sporen. In de genoemde periode werden 2 sporenluchten waargenomen. De morfologie werd bevestigd door dr. M. Sosnowski (SARDI, Australië); hoewel een andere Diatrypaceae niet wordt uitgesloten.

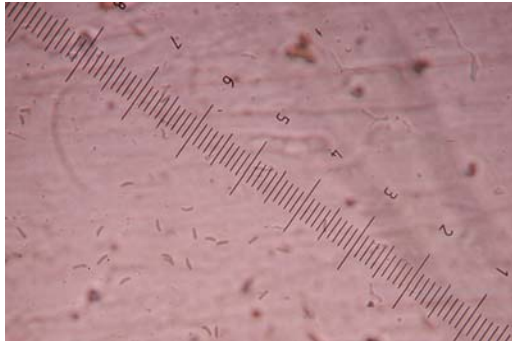


Foto 15: Ascosporen van *Eutypa* op vangstrip.

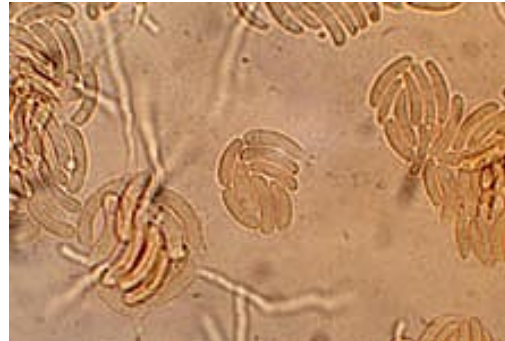


Foto 16: Ascosporen van *Eutypa* in detail (Munkvold, 2001)

3 Discussie

Een belangrijke stap is gemaakt door het isoleren en determineren van de ziekteverwekker. De voorgaande veronderstellingen dat *Phomopsis*, bessenglasvlinder (*Synanthedon tipuliformis*) of het meniezwammetje (*Nectria cinnabarina*) de veroorzakers zijn, blijken niet juist. Bestrijding van deze ziekte en plagen voorkomt dus geen taksterfte of stamkanker, die veroorzaakt wordt door *Eutypa*.

Tot nu toe is er geen aanleiding om te veronderstellen dat het ziekteproces van *Eutypa* in (rode) bes anders verloopt dan bij andere waardplanten zoals druif. Aangenomen mag worden dat de levenscyclus van *Eutypa* in Nederland (en voor rode bes) niet veel anders zal verlopen dan in het buitenland bekend is. Mogelijk verloopt het ziekteproces wel sneller omdat 3 – 4 jaar na aanplant al sterfte wordt waargenomen.

Uit de enquête blijkt dat ook bij rode bes de symptomen vooral worden waargenomen in wat oudere aanplanten. Ook hier zal sprake zijn van een aanzienlijke periode tussen infectie en zichtbaar worden van symptomen

Door telers worden aantastingspercentages van 10% – 30% genoemd; in een aantal gevallen hogere aantastingen. Hierbij moet worden opgemerkt dat dit meestal de aantastingen aan de harttak betreft. Zouden ook aantastingen aan zijtakken worden meegeteld, dan komt de aantasting waarschijnlijk hoger uit. Daarnaast worden zwaarder aangetaste takken in het algemeen verwijderd, de totale aantasting van een perceel/aanplant kan dus veel hoger liggen.

Situatie in Nederland

In Nederland is de schimmel in verschillende rassen aangetoond (Rovada, Junifer, Cassa en Roodneus). Het is niet waarschijnlijk dat er resistente bessenrassen tegen deze ziekte bestaan. Uit de enquête onder bessentelers, en uit gesprekken met voorlichters bleek dat de ziekte op de meeste bedrijven wordt aangetroffen. De mate van aantasting loopt hierbij uit één (10% - 30%). In een enkel geval werd een perceel gerooid. Mogelijk is de ziekte in de afgelopen jaren toegenomen vanwege kort terugsnoeien op de harttak. Dit kan te maken hebben met een verschuiving in de rassenkeuze naar een teelt van vooral Rovada en bijbehorende snoeimethode. Uit literatuuronderzoek werd duidelijk dat *Eutypa/Libertella* waarschijnlijk al lang als pathogeen in Nederland aanwezig is. In 1948 was de schimmel al een belangrijke ziekte in de teelt van kasdruiven (toen nog als *Phomopsis* beschreven). Mogelijk dat de ziekte een bedreiging kan vormen bij de teelt van wijndruiven in Nederland.

Infecties

Infectie van (bessen-)planten vind vooral plaats via snoeiwonden. Deze zijn groot en blijven lang gevoelig. Waarschijnlijk kan infectie ook via bladlittekens plaats vinden, maar deze wondjes zijn klein en zijn relatief kort vatbaar. Mocht er infectie via bladlittekens plaats vinden, dan gebeurt dat op éénjarig hout dat meestal toch wordt weggesnoeid. De schimmel verspreidt zich niet via het vaatweefsel, en op het afgesnoeide jonge hout worden geen vruchtlichamen (en sporen) gevormd. De sporen hebben vocht nodig om te kiemen. Onder overkappingen is geen neerslag, maar de sporen worden in het vaatweefsel van de wonden gezogen, en daar is voldoende vocht om te kiemen. De schimmel groeit langzaam, waardoor pas na een aantal jaren na infectie symptomen zichtbaar zijn. Vanwege de lange tijd tussen infectie en het zichtbaar worden van symptomen blijft de ziekte eerst onopgemerkt. In jongere aanplanten zijn infecties dus niet zichtbaar. Het meest zichtbaar is de verwelking, op dat moment is de ziekte al in een vergevorderd stadium, en rest niets anders dan de tak weg te snoeien. Op dat moment zullen ongetwijfeld al veel meer planten geïnfecteerd zijn, maar bestrijding is dan niet meer mogelijk. Wanneer taksterfte in een perceel optreedt, is dus ergens een infectiebron aanwezig. Bij opnieuw planten kunnen dus altijd nieuwe infecties plaats vinden. De schimmel zit niet in de grond.

Sanitaire maatregelen

Deze maatregel is bedoeld om infectiedruk te verlagen. Het verwijderen van geïnfecteerde plantendelen is een onderdeel hiervan. Tot nu toe zijn er geen aanwijzingen dat in de bessenpercelen (grote) infectiebronnen aanwezig zijn. Aangenomen wordt daarom dat de voornaamste infectiebronnen buiten de bessenpercelen liggen. Sanitatie zal daarom niet bijzonder veel of zelfs geheel geen effect hebben. Zeker in het geval van overkapping waar sporenvorming en sporeuitstoot waarschijnlijk helemaal niet plaats vindt.

Wondbescherming

De meest effectieve methode om infecties te voorkomen is wondbescherming. In andere teelten worden snoeiwonden afgedekt met pasta's (of acrylverf) of door fungicidenbespuitingen beschermd. De toegelaten fungiciden in de bessenteelt (Captan, Eupareen, Rovral, Teldor en TMTD) hebben echter geen werking tegen *Eutypa*. De meest effectieve middelen komen uit de groep van de benzamidazolen (Benomyl, Carbendazim, Topsin M), maar deze hebben geen toelating. In het buitenland wordt veel onderzoek verricht naar de effectiviteit van middelen en toepassingsmethoden. Ook hier hebben veel middelen een beperking in het gebruik. Er is daarom veel aandacht voor bestrijding met antagonisten en biologische preparaten. Een aantal hiervan blijken in het laboratorium goede resultaten te geven. Onder praktijkomstandigheden is het resultaat echter vaak tegenvallend.



Foto 17 a, b, c: snoeiwondbehandeling bij druif door afdichting (a, b) en bespuiting (c). Foto's Sosnowski, SARDI.

Uit de literatuur is duidelijk geworden dat *Eutypa* een brede waardplantenreeks heeft, waaronder een groot aantal in Nederland voorkomende plantensoorten. Voor het onderzoek is het belangrijk dat geïnfecteerde en sporulerende planten worden gevonden om het moment van sporuleren (ascosporen) vast te kunnen stellen. Uit de literatuur blijkt dat verschillende wondafdekmiddelen (waaronder Topsin M, Benomyl; deze middelen hebben echter geen toelating in de bessenteelt) goed werken om infecties met *Eutypa/Libertella* te voorkomen. Ook is er een goedwerkende antagonist bekend (*Bacillus subtilis*). Schmidt heeft promotie-onderzoek naar de biologische bestrijding van *Eutypa/Libertella* in druiven uitgevoerd. De mogelijkheden voor gezamenlijk onderzoek worden bekeken.

Voor het bestrijden of voorkomen van infecties met *Eutypa* via wondbehandeling moeten allereerst middelen beschikbaar komen. Toelating van nieuwe middelen in de bessenteelt zal niet gemakkelijk zijn. Zolang er geen middelen beschikbaar zijn is het voorkomen van infecties het enige alternatief; hiervoor kunnen tot nu toe alleen algemene adviezen gegeven worden als:

- niet snoeien tijdens natte weersomstandigheden omdat dan ascosporen vrijkomen. Natte omstandigheden blijken voor infectie niet noodzakelijk omdat ook onder overkappingen zware infecties gevonden worden. Blijkbaar worden de sporen in het vaatweefsel van de snoeiwonden gezogen, waar voldoende vocht voor kieming aanwezig is.
- snoeien enige tijd na regenval, zodat de sporen aantallen op het laagst zijn.

Een andere methode om in de toekomst met taksterfte om te gaan is het toepassen van vervangings snoei. Proeven in Randwijk hebben aangetoond dat het heel goed mogelijk is in twee jaar tijd alle takken weg te knippen en te vervangen door jonge takken.

Eutypa blijkt dus een belangrijke ziekte in de bessenteelt te zijn. Voor de intensieve kersen- en pruimenteelt is ook alertheid geboden omdat deze eveneens waardplantsoorten van de schimmel zijn. Daarnaast is de schimmel een mogelijke bedreiging voor de beginnende wijnbouw in Nederland; gelet op de ernst van de aantastingen bij rode bes en de gevoeligheid van druif voor de schimmel.

Vervolgstappen

Eutypa-aantastingen zijn een wereldwijd probleem. Tot voor kort was niet bekend dat de ziekte ook economische schade in de bessenteelt geeft. Verschillende buitenlandse onderzoekers hebben aangegeven dat nog niet bekend is dat *Eutypa* in bes tot economische schade kan leiden.

Sporenonderzoek is nodig om infectiemomenten te bepalen. Vanuit de literatuur (o.a. CRSV; Carter, 1991) wordt aangegeven dat stromata onder gunstige omstandigheden ascosporen produceren. Of deze gegevens ook voor Nederland (of West-Europa) gelden moet nader onderzocht worden. Op dit moment is hierover nog te weinig bekend; zo zijn er bijvoorbeeld in Nederland nog geen (actieve) vruchtlichamen gevonden.

Voor het uitvoeren van middelenonderzoek zijn voor een eerste screening ascosporen nodig. Tot nu toe zijn er in Nederland geen kankers met vruchtlichamen gevonden. Met deze ascosporen kunnen laboratoriumproeven en veldproeven worden uitgevoerd om middelen te testen. In de wijnbouw zijn ascosporen in de wijngaard zelf te vinden.

De in vitro-productie van ascosporen is tot nu toe niet mogelijk. "Christoph Schmidt, 2003, pers comm.: 'At our time in the 90's, there were no reports in the literature of succesful production of ascospores in vitro. We tried several things (black light, cold wood extract agar, steril filtered and not autoclaved) but nothing fruited (literally)'".

Door Schmidt is naast het onderzoek naar biologische bestrijding van *Eutypa* in druif (Schmidt, 2001a en b), ook de epidemiologie van de schimmel in Duitsland (beperkt) bestudeerd. In zijn onderzoek werden geen ascosporen in wijngaarden aangetroffen. Door hem wordt ook aangenomen dat andere waardplantsoorten (bijvoorbeeld Hazelaar, *Coryllus avellana*) als infectiebronnen kunnen dienen. Een studie naar waardplanten voor Europa moet nog steeds worden uitgevoerd (Schmidt, 2003, pers. comm.).



Foto 18: afgestorven druivenhout met vruchtlichamen.



Foto 19: voor het verkrijgen van ascosporen wordt hout met stromata enige tijd in water ondergedompeld (Sosnowski, SARDI).

De resultaten van 2003 en 2004 samengevat:

- Isolatie en determinatie van ziekteverwekkers uit geïnfecteerd plantmateriaal.
- Vaststelling dat *Eutypa/Libertella* de veroorzaker is van taksterfte in rode bes.
- Kweken van *Eutypa/Libertella*-schimmel op voedingsbodem. Deze kweken zijn nodig voor inoculatieproeven om het ziekteverloop te kunnen volgen.
- Overleg met buitenlandse onderzoekers over de epidemiologie en bestrijdingsmogelijkheden van de schimmel.
- Literatuuronderzoek naar levenswijze en bestrijdingsmogelijkheden van de schimmel.
- Opstellen, verwerken en evalueren enquête voor bessentelers.
- Bedrijfsbezoeken, o.a. in Noord-Holland: op dit bedrijf was sprake van een zware aantasting in rode bes, en werden ook pruimenbomen met taksterfte aangetroffen.
- Plaatsen van sporenval in bessenperceel voor volgen ascosporenluchten *Eutypa*.

Belangrijk is dat verschillende contacten zijn gelegd met buitenlandse onderzoeksinstituten die zich bezig houden met bestrijding en voorkomen van *Eutypa*-infecties. Deze contacten bieden goede mogelijkheden om onderzoek in internationaal verband uit te voeren. Verder zijn de internationale contacten van belang voor het verkrijgen van informatie over bestrijdingsmogelijkheden van *Eutypa* met chemische en niet-chemische middelen. Omdat de problemen met *Eutypa* in de wijnbouw niet zijn opgelost, wordt in deze sector veel aan het probleem gewerkt.

4 Conclusies

- *Eutypa* is de veroorzaker van taksterfte in rode bes.
- Taksterfte wordt in alle in Nederland gangbare rode bessenrassen aangetroffen.
- Taksterfte kan grote schade veroorzaken.
- *Eutypa* infecteert vooral via snoeiwinden.
- In de bessenteelt zijn geen middelen beschikbaar voor bestrijding *Eutypa*.
- Infectiebronnen bevinden zich waarschijnlijk buiten de percelen.
- Sanitatie heeft waarschijnlijk geen effect op vermindering infectiedruk.
- In een sporenval zijn ascosporen van *Eutypa* aangetroffen, er is nog te weinig bekend om adviezen over snoeimomenten te geven.
- Taksterfte wordt pas enige jaren na infectie zichtbaar, bestrijding is dan niet meer mogelijk.

Aanbevelingen vervolgonderzoek

1. Onderzoek naar de levenscyclus van de schimmel in Nederland is gewenst. Hieronder valt waardplantenonderzoek; nog onbekend is waar de ascosporen vandaan komen die de bessenplanten infecteren.
2. Via het waardplantenonderzoek kunnen waarschijnlijk ascosporen verkregen worden waarmee middelenproeven (laboratorium en veldproeven) kunnen worden uitgevoerd. Op dit moment zijn er geen middelen in de bessenteelt in Nederland beschikbaar voor de bestrijding van *Eutypa*.
3. Onderzoek naar de sporenluchten van *Eutypa* om gerichte adviezen over snoeimomenten te kunnen geven.

Literatuur

Balkhoven, H., 1997. Schimmelziekten op rode bes vragen een nauwgezette bestrijding. *Fruitteelt* (87) 46: 16 – 17.

Bolay, A., 1984. L'eutypiose en arboriculture fruitiere. *Revue suisse de viticulture, d'arboriculture et d'horticulture* 18: 18 – 21.

Bolay, A., 1986. Comment proteger la vigne et les arbres fruitiers des attaques d'eutypiose? *Revue suisse de viticulture, d'arboriculture et d'horticulture* 18: 7- 13.

Bolay, A, and Carter, M.V., 1985. Newly recorded hosts of *Eutypa lata* (= *E. armeniaca*) in Australia. *Plant Protection Quarterly* 1: 10 – 12.

Carter, M.V., 1957. *Eutypa armeniaca* Hansf. & Carter, sp. nov., an airborne vascular pathogen of *Prunus armeniaca* L. in southern Australia. *Australian Journal of Botany* 5: 21 – 35.

Carter, M.V., 1991. The status of *Eutypa lata* as a pathogen. International Mycological Institute, Phytopathological Paper no. 32. CAB International, Walingford.

Carter, M.V., and Talbot, P.H.B., 1974. *Eutypa armeniaca*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria no. 436. Kwe: International Mycological Institute.

Creaser, M., and Wicks, T., 2000. Eutypa Dieback – current status and future directions.

Creaser, M., and Wicks, T., 2001. Yearly variation in Eutypa dieback symptoms and the relationship to grapevine yield. *The Australian & New Zealand Grapegrower & Winemaker* 452: 50 – 52.

Creaser, M.L., and Wicks, T.J., 2002a. Evaluation of fungicides, paints and a biological product for the prevention of Eutypa dieback of grapevines. *The Australian & New Zealand Grapegrower & Winemaker* 465: 15 – 18.

Creaser, M.L., and Wicks, T.J., 2002b. Short-term effects of remedial surgery to restore productivity to Eutypa dieback affected vines. *Australian Grapegrower and Winemaker Annual Technical Issue 2002*.

Eck, van A., 2001. Schimmelbestrijding rode bes in 2002. *Fruitteelt* (91) 47: 12 – 13.

Halleen, F., Fourie, P., and Calitz, F., 2000. In vitro sensitivity of Eutypa lata to various fungicides. Wynboer, A Technical Guide for Wine Producers. www.wynboer.co.za/recentarticles/0801invitro.php3

Loerakker, W.M. en Dorenbosch, M.M.J., 1983. Kanker bij appel veroorzaakt door een Libertella-soort. *Jaarboek Plantenziektenkundige Dienst* 1983: 21 – 23.

Messner, K., and Jähnl, G., 1981. Libertella sp. – Ursache von Erkrankungs- und Absterbeerscheinungen der Apfelsorte McIntosh. *Zeitschrift für Pflanzenbau und Pflanzenschutz* 88: 18 – 26.

Moller, W.J., and Carter, M.V., 1965. Production and dispersal of ascospores in *Eutypa armeniaca*. *Australian Journal of Biological Sciences* 18: 67 – 80.

Moller, W.J., and Kasimatis, A.N., 1978. Dieback of grapevines caused by *Eutypa armeniaca*. *Plant Disease Reporter* 62: 254 – 258.

- Mos, de D., 1956. Dode-arm-ziekte vormt een gevaar! De Fruitteelt 1956: 123 – 124.
- Mos, de D., 1959. Dodearmziekte bij druiven. De Fruitteelt 1959: 206 – 207.
- Munkvold, G.P. & Marois, J.J., 1993. The effects of fungicides on *Eutypa lata* germination, growth and infection of grapevines. Plant Disease 77: 50 – 55.
- Munkvold, G.P., 2001. Eutypa Dieback of grapevine and apricot. Plant Health Progress.
- Poldervaart, G., 2002. Ouderwetse snoei blijft beste voor Rovada. Fruitteelt (92) 24: 9.
- Schmidt, C.S., Lorenz, D., and Wolf., G.A., 2001a. Biological control of the grapevine dieback fungus *Eutypa lata* I: Screening of bacterial antagonists. Journal of Phytopathology 149: 427 – 435.
- Schmidt, C.S., Lorenz, D., Wolf., G.A., and Jäger, J., 2001b. Biological control of the grapevine dieback fungus *Eutypa lata* II: Influence of formulation additives and transposon mutagenesis on the antagonistic activity of *Bacillus subtilis* and *Erwinia herbicola*. Journal of Phytopathology 149: 437 – 445.
- Sosnowski, M., Creaser, M.L, and Wicks, T.J., 2004a. Evaluating fungicides as pruning wound treatments to control eutypa dieback. The Australian & New Zealand Grapegrower & Winemaker 485: 51 – 53.
- Sosnowski, M., Creaser, M., and Wicks, T., 2004b. Managing eutypa dieback of grapevines by remedial surgery. Grapegrower and Winemaker – News September 2004.
- Steen, van M., 2003. Kleinfruit niet te telen met huidig middelenpakket. Fruitteelt (93) 40: 8.
- Trese, A.T., Burton, C.L. and Ramsdell, D.C., 1980. Seasonal production of *Eutypa armeniacae* ascospores in Michigan vineyards, infection, ascospore survival and fungal growth at low temperatures. Phytopathology 70: 788 – 793.
- Wenneker, M., Balkhoven, J., Zuidam, van K., Bruggen, van A.S., Vink, P. en Meffert, J., 2002. Ernstige taksterfte in rode bes door 'nieuwe' schimmel. Fruitteelt (92) 9: 12 – 13.
- Wenneker, M., 2005. Eutypa-kanker in rode bes: een ernstig probleem. Fruitteelt (95) 1: 14 - 15.

Bijlage I Taksterfte in onderstamproef Randwijk

ISHS Acta Horticulturae 585: [VIII International Rubus and Ribes Symposium](#)
ROOTSTOCK EVALUATION WITH THE RED CURRANT CULTIVARS 'JUNIFER' AND 'ROODNEUS'

Authors: J.M.T. Balkhoven-Baart, C.A. van Zuidam

Keywords: rootstock, growth control, *Ribes rubrum*, *Ribes aureum*

Abstract:

Red currants may have insufficient shoot growth when yield is good to abundant and growing conditions are unfavourable. Lack of vigour results in small berry size, poor strig quality and low productivity in the next year. Using a vigorous rootstock might promote shoot growth and result in better fruit quality and higher and more regular productions. The red-currant cvs 'Junifer' (low vigour) and 'Roodneus' (high vigour) were table grafted in the winter of 1996 on 4 rootstocks; 'Junifer', 'Roodneus', 'White Pearl', and *Ribes aureum*. The rootstocks were non-rooted hardwood cuttings and ungrafted cuttings of the scion cultivars were used as controls. After one year of raising the plants in pots, the single stemmed, one-year-old grafts were planted in the spring of 1997 in the soil in single rows (2.5 x 0.5 m) under permanent rain covers at the research station in Randwijk. The cultivars reacted differently to the different rootstocks except for rootstock 'White Pearl'. With both scion cultivars, 'White Pearl', itself a dwarfing cultivar, gave poor shoot formation, low yields and small berries. The combination of cv. 'Junifer' with rootstock *Ribes aureum* looked promising, but in 2001 27% of the plants were lost most probably due to Eutypa Dieback. Plants on *Ribes aureum* were significantly more infected than the other treatments. For 'Roodneus', the rootstock 'Roodneus' seems to have potential and the same held for *Ribes aureum*, but in 2000 production lagged behind due to heavy June drop.

Bijlage II Waardplanten van *Eutypa lata*

Familie	soort	Familie	soort
Aceraceae	<i>Acer campestre</i>	Planataceae	<i>Platanus acerifolia</i>
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i> <i>P. terebinthus</i> <i>Schinus molle</i> <i>S. terebinthifolius</i>	Rhamnaceae	<i>Ceanothus cyanus</i> <i>C. megacarpus</i> <i>C. spinosus</i> <i>C. thrysiflorus</i> <i>Frangula alnus</i> <i>Rhamnus alaternus</i> <i>R. alpina</i> <i>R. catharica</i>
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	Rosaceae	<i>Chaenomeles japonica</i> <i>Cotoneaster glaucophylla</i> <i>C. pannosa</i> <i>C. salicifolia</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Crataegus sp.</i> <i>Cydonia oblonga</i> <i>Eriobotrya japonica</i> <i>Malus domestica</i> <i>Prunus armeniaca</i> <i>P. avium</i> <i>P. demissa</i> <i>P. domestica</i> <i>P. dulcis</i> <i>P. persica</i> <i>P. salicina</i> <i>P. spinosa</i> <i>Pyrus communis</i>
Araliaceae	<i>Hedera helix</i>		
Berberidaceae	<i>Berberis darwinii</i>		
Betulaceae	<i>Carpinus betulus</i> <i>Corylus avellana</i>		
Caprifoliaceae	<i>Lonicera alpigena</i> <i>L. xylosteum</i> <i>Symphoricarpos orbiculatus</i> <i>Viburnum lantana</i> <i>V. opulus</i> <i>V. tinus</i>		
Cornaceae	<i>Cornus sanguinea</i> <i>C. alba</i>		
Ebenaceae	<i>Diospyros kaki</i>		
Ericaceae	<i>Arctostaphylos stanfordiana</i>		

Fagaceae	<i>Fagus sylvatica</i> <i>Quercus suber</i> <i>Quercus sp.</i>		<i>Rosa spp.</i> <i>Rosa cult.</i> <i>Sorbus aria</i> <i>S. aucuparia</i>
Grossulariaceae	<i>Ribes nigrum</i> <i>R. petraeum</i> <i>R. rubrum</i> <i>R. sanguinea</i> <i>R. uva-crispa</i>	Rutaceae	<i>Choisya ternata</i> <i>Citrus limon</i>
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i>	Salicaceae	<i>Populus italica</i> <i>Salix caprea</i>
Leguminosae	<i>Acacia dealabata</i> <i>Genista monspessulana</i> <i>Genista sp.</i>	Sambucaceae	<i>Sambucus nigra</i>
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Tamaricaceae	<i>Tamarix sp.</i>
Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i> <i>Jasminus mesneyi</i> <i>Ligustrum vulgare</i> <i>Olea europea</i> <i>Syringae vulgaris</i>	Tiliaceae	<i>Tilia cordata</i> <i>T. platyphyllos</i>
Pittosporaceae	<i>Pittosporum undulatum</i>	Ulmaceae	<i>Ulmus scabra</i>
		Verbenaceae	<i>Gmelina leichardtii</i> <i>Lantana camara</i>
		Vitaceae	<i>Cissus hypoglauca</i> <i>Vitis labrusca</i> <i>V. rupestris</i> <i>V. silvestris</i> <i>V. vinifera</i> <i>V. spp American and French hybrids</i>

Bijlage III Enquête Bessentelers 2003 – 2004

VRAGENLIJST TAKSTERFTE BIJ (RODE) BES

Deze vragenlijst maakt deel uit van het onderzoek dat Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, sector fruit, uitvoert in opdracht van het Produktschap Tuinbouw (gefinancierd uit de kleinfruit heffingen).

Doel van deze vragenlijst is inzicht te verkrijgen in de ziekteverwekker(s), en het vinden van oplossingen voor het probleem. Door het invullen en retourneren van de vragenlijst kunt u zowel uzelf als andere telers een dienst bewijzen. Graag wil ik benadrukken dat alle informatie nodig is, d.w.z. ook als taksterfte geen (ernstig) probleem op uw bedrijf is, is dat waardevolle informatie voor het onderzoek. Bijgevoegd is het artikel uit 'Fruitteelt': Ernstige taksterfte in rode bes door 'nieuwe schimmel'. (Fruitteeltnr.9: 1 maart 2002).

Enquête ingevuld door:

Naam:

Adres:

Telefoonnummer:

1	Welke bessensoorten worden geteeld?	Soort (aankruisen welke)	Oppervlakte in m ²
		Kruisbes	
		Rode bes	
		Zwarte bes	
		Witte bes	
2	Welke rode bessenrassen worden geteeld?	Ras (aankruisen welke)	Oppervlakte in m ²
		Rovada	
		Rolan	
		Junifer	
		Jonkheer van Tets	
		Overige rassen (nl):	
3	Komt er op uw bedrijf taksterfte bij bes voor?	Aankruisen wat van toepassing is:	
		Nee	
		Ja	
3a	Ja: taksterfte komt voor.	Bessenras met taksterfte:	
		a)	
		b)	
		c)	
3b	Is er een oorzaak vastgesteld (bv door Plantenziektenkundige Dienst?	Ja: namelijk	
	In welk jaar vastgesteld:	Vastgesteld door:	
4a	Specifiek voor rode bes, wanneer taksterfte voorkomt.		
	Ras aankruisen en % aantasting en plantjaar ras invullen	% met aantasting	plantjaar

	Rovada			
	Rolan			
	Junifer			
	Jonkheer van Tets			
	Overige rassen (nl):			
4b	Heeft u weleens percelen moeten rooien vanwege taksterfte	Indien ja: Oppervlakte gerooid (m2):		
5	Kunt u aangeven vanaf welke leeftijd van de planten de eerste taksterfte werd waargenomen?			
6	Waar komt het plantmateriaal vandaan? (aankruisen wat van toepassing is)	a) eigen vermeerdering b) vermeerderingsbedrijf c) anders; nl		
7	Op welke wijze worden de bessen geteeld (aankruisen wat van toepassing is)	a) tunnel of kas b) overkapping c1) volle grond, oogst overkapt c2) volle grond, zonder kap		
8	Hoe worden zieke planten behandeld? (aankruisen wat van toepassing is)	a) takken wegsnoeien b) planten rooien c) anders: nl		
9	Op welke wijze worden zieke plantendelen opgeruimd?	a) snoei en versnipperen b) snoei en verbranden c) snoei en		
10	Op welke wijze wordt geprobeerd om nieuwe aantasting te voorkomen?			
11a	Heeft u een idee waardoor taksterfte veroorzaakt wordt?			
11b	Waarop baseert u deze veronderstelling			
12a	In welke maand (maanden) wordt er gesnoeid? Houdt u rekening met weersomstandigheden?	Maand(en): Zo ja, op welke wijze?		
12b	Wordt er snoeiwondbehandeling toegepast? (aankruisen)	Zo ja, met welk middel:		
	nee: <input type="checkbox"/> ja: <input type="checkbox"/>	Smeren of spuiten:		
13a	Worden er behalve bessen, ook nog andere gewassen in de directe omgeving van de bessen-percelen geteeld	Aankruisen wat van toepassing is:		
		Kersen	<input type="checkbox"/>	Druif

		Pruimen			Perzik	
		Appel			Sierkers	
		Peer			Walnoot	
		Boomkwekerij				
		Overig (nl):				
13b	Wordt er bij deze gewassen ook taksterfte waargenomen?	Zo ja, welke gewassen:				
		a).....				
		b).....				

Heeft u nog eventuele opmerkingen over deze enquête of taksterfte?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Om vast te kunnen stellen of taksterfte veroorzaakt is door de schimmel Eutypa, wordt u verzocht (indien beschikbaar) een ziek stuk plant materiaal aan te leveren voor determinatie.

WERKWIJZE BEMONSTEREN TAKKEN MET SYMPTOMEN

Een takkanker is een van de meest duidelijke symptomen van een Eutypa-aantasting. Zoek een (verwelkende) tak met een kanker en knip de tak 10 cm boven en 10 cm onder de kanker door (dus takdeel van 20 cm, met de kanker in het midden). Rol het takgedeelte in een stuk krantenpapier en daarna in een plastic zakje (in doosje of grote enveloppe). Aangeven welk bessenras het betreft.

De enquête en eventueel plantmateriaal versturen naar:

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving
Sector fruit
T.a.v. Marcel Wenneker
Postbus 200

6670 AE Zetten

Voor meer informatie:
 Marcel Wenneker
 tel.: 0488 473745
 e-mail: marcel.wenneker@wur.nl

Het is tevens mogelijk om onderstaande enquête en ziek plantmateriaal in te leveren bij de HKF-stand van PPO-fruit (Jacinta Balkhoven) tijdens het NFO-wintersymposium op 12 december 2003 te Wageningen.