

## Wetenschap en onderzoek

1



2



3



# Vier jaar onderzoek naar

De afgelopen jaren heeft de kastanjeziekte zich in snel tempo over Nederland verspreid. De ziekte in paardenkastanje komt ook voor in België, Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk. Met steun van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit heeft de werkgroep Aesculaap de afgelopen vier jaar onderzoek naar de kastanjeziekte gecoördineerd. Het onderzoek in 2008 was gebaseerd op aanbevelingen uit de voorgaande jaren. Het rapport *Behoud de kastanje* deel 3 is daar de neerslag van. Een samenvatting.

GERA VAN OS EN MARIJKE DIJKSHOORN,  
WERKGROEP AESCULAAP

## Resultaten

In de eerste drie jaar van het onderzoek is de veroorzaker van de ziekte geïdentificeerd als de bacterie *Pseudomonas syringae*. Ook is de verspreidingswijze van de bacterie in de boom en in het milieu onderzocht, een uitgebreide monitoring gedaan naar het voorkomen van de ziekte, een toetssysteem ontwikkeld en een mogelijke beheersmethode gevonden. In 2008 bestond het onderzoeksprogramma uit vier onderzoeksrichtingen: epidemiologie, resistentie, biotische factoren en beheersing.

### Epidemiologie: meer onderzoek nodig

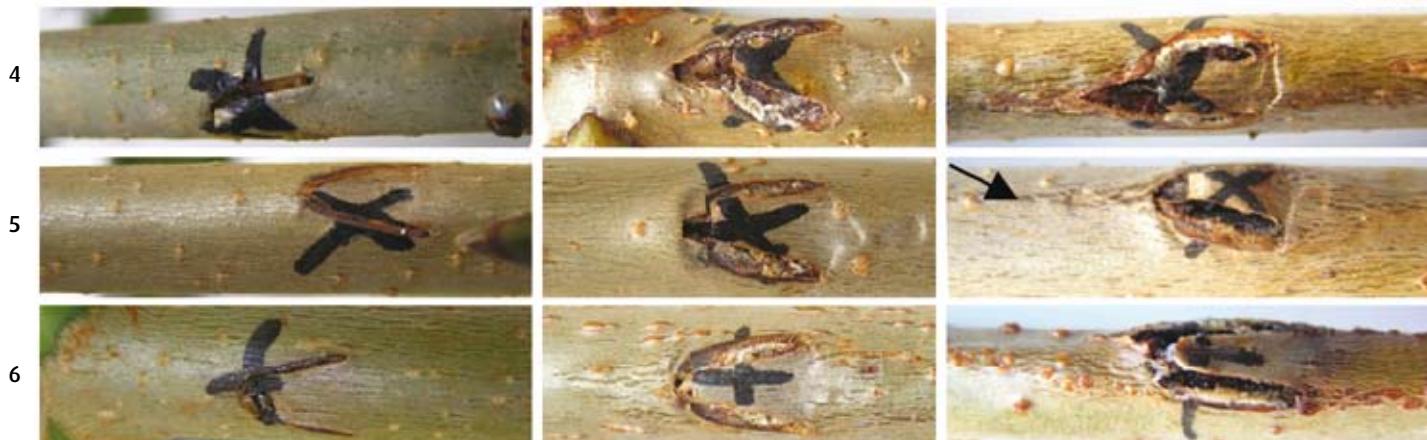


Het epidemiologisch onderzoek betreft een voortzetting van het onderzoek naar het ziekteproces, het epifytisch voorkomen van de bacterie *Pseudomonas syringae* en de overdracht via zaad en insecten. In 2007 bleken bacterie-isolaten van bladeren, bloemen, bloemstengels en regenwater de kastanjeziekte te kunnen veroorzaken. In 2008 zijn opnieuw isolaten verzameld, en ook nu werd de bacterie aangetroffen op de buitenkant van zieke bomen, op gezond ogende bomen en in het regenwater uit de omgeving van zieke bomen. Ook uit bloemen is veelvuldig *Pseudomonas syringae* geïsoleerd, bij bomen met én zonder bloedingssymptomen. Dit duidt erop dat de bloemen mogelijk een vermeerderingsplek zijn. De bacterie is niet overtuigend aangetroffen in vruchten met ontwikkeld zaad en in de ontwikkelende kiem(planten). Om een be-

3 WEKEN

10 WEKEN

18 WEKEN



# de kastanjeziekte

trouwbare conclusie te kunnen trekken over de zaadoverdraagbaarheid van de bacterie is meer onderzoek nodig. Bij kunstmatige besmetting verspreiden de bacteriën zich vanaf het wondoppervlak tot in schors, floëem, xyleem en cambium. In zes dagen maakten de zaailingen een wondafsluitende kurk laag, die echter niet effectief genoeg is om verspreiding van bacteriën te voorkomen. Kunstmatige besmetting met één bacterie per wondje bleek onder veldomstandigheden voldoende om het ziekteproces te starten en na ongeveer vier maanden bastnecrose te veroorzaken bij *Aesculus hippocastanum* 'Baumannii'. De bacterieconcentratie in regenwater is in potentie hoog genoeg om de infectie te veroorzaken bij een kleine beschadiging in de bast van kastanjabomen. Gecombineerd met het feit dat de bacterie in de aanwezigheid van zieke bomen ook op gezonde bomen en in regenwater is aangetroffen, leidt dit tot de conclusie dat afdoende bestrijding van de bacterie in de praktijk buitengewoon moeilijk zal zijn.

Uit het onderzoek naar de mogelijkheid van overdracht door insecten kan niet worden geconcludeerd dat verspreiding door insecten een belangrijk onderdeel is van de epidemiologie van de kastanjabloedingsziekte. Maar het kan ook niet worden uitgesloten.

## Resistentie: verband moeilijk te leggen

Het resistentieonderzoek was er onder andere op gericht om in kaart te brengen welke soorten en cultivars van paardenkastanje resistent of minder vatbaar zijn. Al eerder waren er verschillen geconstateerd in gevoeligheid tussen de kastanjesoorten en -hybriden. Ook is er gekeken of er genetische verschillen aanwezig zijn binnen de witte paardenkastanje, die de mate van gevoeligheid bepalen. Hiervoor waren eerder sterke aanwijzingen naar voren gekomen. Het optimaliseren van een toetsstelsel met stekken of takken was echter erg moeilijk, waardoor het toetsen van verschillen niet mogelijk was. Verder onderzoek is noodzakelijk.

In aanvulling op het resistentieonderzoek is gewerkt aan

de ontwikkeling van een snelle kleuringstoets om de gevoeligheid voor de kastanjeziekte te testen bij individuele bomen/zaailingen. De verbruiningsreactie in de bast speelt hierbij een belangrijke rol. Doel van dit onderzoek is om uiteindelijk te komen tot een snelle screening van individuele bomen of zaailingen op de kastanjeziekte. Op basis van de resultaten van deze toets zou in de praktijk vastgesteld kunnen worden in hoeverre het de moeite loont om binnen de witte paardenkastanje te zoeken naar voldoende resistent uitgangsmateriaal voor de teelt en de toepassing in het openbaar groen. Deze toetsmethode is nog niet betrouwbaar gebleken.

## Wondcallusgroei los van genezingsproces



Foto's Werkgroep Aesculaap

Ook is de relatie onderzocht tussen wondweefselvorming in bastwonden als gevolg van de kastanjeziekte en het optreden van secundaire infectie door houtrot. De resultaten duiden erop dat de aanwezigheid en kwaliteit van wondcallusgroei los lijkt te staan van een eventueel genezingsproces van de boom. Zowel bomen met een goede als met een slechte callusgroei kunnen ieder jaar opnieuw weer verse aantastingen vertonen. Callusgroei kan daarmee niet worden gezien als een teken van genezing, maar hoogstens van tijdelijk herstel. Een combinatie van de waardering van de kwaliteit van callusgroei én van de conditie van de boom blijft voorlopig de meest aangewezen methode om risicovolle bomen aan te wijzen.



# Afdoende bestrijding van de bacterie zal zeer moeilijk zijn

## Kastanjemineermot

Veel kastanjabomen hebben te leiden van de kastanjemineermot. Verzwakte bomen zijn over het algemeen vatbaarder voor ziekten dan gezonde bomen. Daarom is er onderzoek gedaan om te achterhalen of er verband bestaat tussen de aanwezigheid van de kastanjemineermot en het optreden van de kastanjabloedingsziekte. De larven van de kastanjemineermot tasten de bladeren zodanig aan dat fotosynthese in grote delen van het blad onmogelijk wordt. De vraag was of deze stressfactor de kans op aantasting door *Pseudomonas syringae* vergroot. Het verband tussen de aanwezigheid van kastanjemineermot en optreden van de kastanjeziekte in openbaar groen kon weliswaar niet worden aangetoond, maar kan ook niet worden uitgesloten.

## Beheersing: ascorbinezuur leidt niet tot verbetering



Om de conditie van zieke bomen te verbeteren is gekeken naar de toepassing van remstoffen die de bloedingsziekte vertragen (o.a. ascorbinezuur). In 2007 waren hiervan al positieve effecten waargenomen. In 2008 heeft de toepassing bij kastanjezaailingen echter geen duidelijk positief effect opgeleverd. In de periode 2005-2008 is ook op volwassen bomen in het veld de effectiviteit van remstoffen getoetst. Omdat het gebruik van remstoffen in de praktijk variabele resultaten opleverde, is er geen algemeen bruikbare beheersmaatregel te adviseren.

Het natuurlijk verloop van de kastanjeziekte onder praktijkomstandigheden is in kaart gebracht: de mate van aantasting (zieke plekken) op de stam nam tussen 2005 en 2006 over het algemeen toe. In 2007 was enig herstel te zien, maar dit zette in 2008 niet goed door. Actieve bloeding was in 2008 nauwelijks te zien.

Bij individuele zaailingen was er een grote spreiding in symptoomontwikkeling. Deze spreiding houdt geen verband met genetische eigenschappen en bemoeilijkt het onderzoek naar de rol van genetische factoren. Bovendien bleek het niet mogelijk om de symptoomontwikkeling te voorspellen aan de hand van een houtmonstertoets. Deze waarnemingen geven aan dat voortzetting van het onderzoek naar genetische variatie binnen de witte paardenkastanje zeer omvangrijke proeven zal vergen en bovendien

weinig of geen perspectief biedt op toepassing als er geen non-destructieve toetsmethode bestaat om op grote schaalzaailingen te screenen.

## Vervolgonderzoek

Om een goed praktijkmanagementadvies voor de kastanjeziekte te kunnen geven, is vervolgonderzoek nodig. De aanbevelingen voor een vervolgonderzoek zijn gebaseerd op de resultaten van 2008 en hebben betrekking op voortzetting van eerder ingezette onderzoeklijnen. Dit zijn langdurige trajecten. Behandelingen moeten worden afgestemd op de praktijksituatie en proeven moeten worden herhaald om betrouwbare en goed onderbouwde conclusies te kunnen trekken.

## Epidemiologie

In 2008 zijn bacterie-isolaten verzameld van bladeren, bloemen, bloemstengeltjes, jonge vruchten en regenwater. Verificatie van deze isolaten met infectieproeven moet uitsluitsel geven over de pathogeniteit van de gevonden *Pseudomonas syringae*-isolaten (Postulaten van Koch).

## Resistentie

Verdere screening zou zich kunnen richten op het meer in kaart brengen welke soorten en cultivars van paardenkastanje resistent of minder vatbaar zijn en kunnen onderzoeken of genetische verschillen binnen dezelfde soort de mate van aantasting mede bepalen. In 2008 is gebleken dat het ontwikkelen van een goede onderzoeks- en screeningsmethode moeilijk is. Dit zal veel tijd vergen. Van tevoren kan geen uitspraak gedaan worden over de kans van slagen van deze richting.

## Biotische factoren

Ook is voortzetting nodig van het onderzoek naar de relatie tussen wondweefselvorming in de bastwonden en het optreden van secundaire infectie door houtrot. De resultaten uit het onderzoek leiden hoe dan ook tot relevante informatie voor het beheersadvies.

## Beheersing

In 2008 is een meerjarige veldproef gestart naar de effectiviteit van de remstoffen en de toepasbaarheid in het openbaar groen. Hierbij is gekozen voor een homogene uitgangssituatie, dit om de kans op eenduidige resultaten te vergroten. Ook kan in deze proef het natuurlijk verloop van de kastanjeziekte in kaart worden gebracht. ■

De werkgroep Aesculaap heeft een uitgebreide en actuele website: [www.kastanjeziekte.wur.nl](http://www.kastanjeziekte.wur.nl)

