



Onderzoek naar de essentaksterfte

De internationale ontwikkelingen en stand van zaken

Foto: Ron Schraven

Veel groenmensen weten inmiddels dat de essentaksterfte, veroorzaakt door de schimmel *Chalara fraxinea* (geslachtelijke vorm: *Hymenoscyphus pseudoalbidus*) geen Nederlandse aangelegenheid is, maar inmiddels in geheel Noord- en Noordwest-Europa voorkomt, inclusief Engeland en Ierland. Wat is er nog meer over bekend tot nu toe? Een inventarisatie vanuit de wetenschappelijke hoek.

Auteurs: Jitze Kopinga & Sven de Vries

In Nederland lijkt de ziekte nog in opkomst, maar in andere landen, zoals Polen, Zweden, Denemarken en de Baltische landen is de essentaksterfte al volop gevestigd en zorgt daar voor grootschalige sterfte in de essenopstanden. In Zweden is de es reeds aangemerkt als rode lijstsoort. Alles lijkt erop dat de ziekte ook in Nederland hard zal toeslaan. In 2012 is dan ook onderzoek gestart naar de mogelijkheden om de ziekte te beheersen. Ook in het buitenland heeft men niet stil gezeten en is men al enige jaren eerder begonnen met onderzoek. Wat heeft dat tot dusver opgeleverd en wat en hoe kan Nederland leren van de resultaten van onze buitenlandse collega's?

Overgewaaid uit Azië

Lange tijd na de ontdekking van de schimmel bestond er geen zekerheid over hoe de schimmel in Europa was beland. Was het bijvoorbeeld een 'agressieve' mutatie van het reeds langer bekende, maar onschuldige essenvlieskelkje (*Hymenoscyphus albidus*) of was het geïmporteerd en zo ja, waar vandaan?

In 2012 maakte de Japanse onderzoeker T. Hosoya bekend dat het genoom van de *Chalara* op DNA-niveau nagenoeg identiek is aan *Lambertella albida* die in Oost-Azië voorkomt op de Mandshurische es (*Fraxinus mandshurica*), maar daar geen schade aanricht. Dit 'nagenoeg identiek' betekent dat er ook binnen de schimmel enige genetische variatie bestaat, maar die is te gering om op basis daarvan weer onderscheid naar aparte soorten of variëteiten te maken. Daarmee was bijna voor 100 procent 'bewezen' dat de schimmel uit Azië komt en in Europa is geïntroduceerd.

Onbeantwoorde vragen

Hoe is de schimmel uit Azië overgekomen? Waarom heeft de schimmel zich zo snel kunnen verspreiden? En in hoeverre is de schimmel als zogenaamde endofyt al op of in de plant aanwezig? Waardoor wordt de schimmel op een gegeven moment kwaadaardig? Deze vragen wachten nog op antwoord. In Groot-Brittannië en Ierland is de ziekte pas in 2012 geconstateerd en in Groot-Brittannië al op vele plaatsen aanwezig, ook in natuurgebieden. In beide landen wordt

een strikt sanitair beleid gevoerd dat import en vervoer van essen verbiedt, alhoewel onze Engelse collega's zich inmiddels afvragen of dat de ziekte nog kan beteugelen. In ieder geval blijft men daar zeer waakzaam en omdat de overheid het belang ervan inzag, is er meteen al een ruime hoeveelheid geld -meer dan twee miljoen pond- toegezegd voor onderzoek.

Genetisch onderzoek op DNA-niveau

Deze DNA-gelijkenis van de *Chalara fraxinea*-schimmel met een familielid die onderzoeker Hosoya had ontdekt, was reden tot dieper onderzoek voor Cost-onderzoekers. Zij wilden erachter komen of het genoom van de Mandshurische es verschilt van dat van de -gevoelige- gewone es en of er zodoende in de Mandshurische es DNA-sequenties voorkomen die in de gewone es ontbreken en die mogelijk bepalend zijn voor de resistentie tegen de ziekte. Een soortgelijke benadering wordt binnenkort ook toegepast op een vergelijking tussen gevoelige essen en één bepaalde kloon die inmiddels uit Deens onderzoek als opvallend tolerant naar voren is gekomen. Deze aanpak lijkt op korte termijn praktisch

bruikbaar en met name dankzij de bijdragen van de Engelse collega's verwachten de onderzoekers eind dit jaar het gehele genoom te hebben ontfaald.

Maar ook van de schimmeltel wordt verder onderzocht welke DNA-sequenties verantwoordelijk zijn voor de virulentie. Tot dusver gebeurde dit nog vooral door te kijken naar de mate waarin bepaalde toxische stoffen zoals het fytoxische viridiol worden gevormd, maar dat was soms lastig aan te tonen.

Het belang van deze resultaten en ontwikkelingen is meervoudig. Voor een gerichte selectie op resistentie zal het in ieder geval een aanzienlijke tijdswinst kunnen opleveren.

Genetisch onderzoek op 'veld'niveau

In het Nederlandse onderzoek is tot dusver vooral gekeken naar de mate waarin de ziekte heeft toegeslagen onder individuen van bekende essencelecties. Hieruit kwam naar voren dat er een veelbelovend genetische potentieel aan-



De schimmel *Chalara fraxinea* kan in theorie een zee overbruggen. Het is nog niet bewezen. Sinds essentaksterfte de UK bereikt heeft, geldt vanaf 29 oktober 2012 vanuit de Britse autoriteiten een verbod op essenimport en specifiek een embargo op alle essenimport vanuit Nederland. De Britse autoriteiten nemen aan dat de essentaksterfte zich heeft verspreid vanuit kwekerijen en dat er zieke essen vanuit Nederlandse kwekerijen zijn gekomen. Ook binnenlandse handel en vervoer van essen is verboden. De essentaksterfte is reeds verspreid door de UK (zie kaart).

De lijst met essen waarbij aantastingen door de schimmel *Chalara fraxinea* omvat zeven soorten:

- *Fraxinus excelsior* (gewone of Europese es)
- *Fraxinus angustifolia* (smalbladige es)
- *Fraxinus nigra* (zwarte es)
- *Fraxinus pennsylvanica*
- *Fraxinus ornus* (pluimes)
- *Fraxinus Americana*
- *Fraxinus mandschurica*.

Volgens de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit zijn de eerste drie soorten (*F. nigra*, *F. angustifolia* en *F. excelsior*) het meest gevoelig en de laatste twee soorten *F. americana* en *F. mandschurica* het minst gevoelig voor de schimmelaantasting. Binnen de soorten zijn ook verschillen in gevoeligheid tussen cultivars waargenomen. Er zijn aanwijzingen dat sterke groei de essen extra gevoelig maakt voor infectie. Op dit moment is er nog geen resistent plantmateriaal bekend en het is nog de vraag of er materiaal is te vinden dat volledig resistent is.

Omdat er verschillen zijn in de mate van resistentie tegen de essentaksterfte die deels genetisch bepaald zijn, kan er volgens het Boschap – het bedrijf voor bos en natuur – wel worden gewerkt aan een grotere resistentie van de populatie essen in Nederland. Het Centrum voor Genetische Bronnen Nederland (CGN) heeft tot voor kort onderzoek gedaan naar de essentaksterfte. De eerste inspectierondes langs proefbeplantingen met gewone es (*Fraxinus excelsior*) die in de twintigste eeuw zijn aangelegd, stemmen volgens het CGN hoopvol. Uit het onderzoek komen opvallende verschillen tussen de diverse genetische herkomsten naar voren die ook nog redelijk consistent zijn. Er is hoop dat hieruit tolerante klonen geselecteerd kunnen worden. Uit het eerste jaar onderzoek in bestaande proefvelden blijkt dat de klonen 'Atlas' en 'Altena' het goed lijken te doen, maar voor definitieve uitspraken is het volgens de onderzoekers nog te vroeg en moet er meer onderzoek plaatsvinden. En daar wringt de schoen, want door het wegvallen van PT is ook de financiering van het onderzoek grotendeels gestopt, zo laat Anne Reichgelt van het Boschap weten. 'Het gaat nog op een laag pitje door. Er wordt nu gezocht naar andere financiering, onder meer via crowd funding.'

Een aantal landen zoals die rond de Oostzee heeft zich geworpen op bosverjongingsstrategieën

wezig is onder de Nederlandse essen voor een verdere selectie op resistentie. Ook in landen als Denemarken en Oostenrijk zijn vergelijkbare verschillen waargenomen, alhoewel gemiddeld minder uiteenlopend dan in het Nederlandse onderzoek. Ook heeft men in andere landen al verschillen gevonden tussen zaailingpopulaties en herkomsten. Het is echter nog niet aan te geven of door gebruik van bepaalde herkomsten de ziekte voldoende in bedwang kan worden gehouden. Maar waar beheerders van wegbeplantingen en stedelijk groen voornamelijk benieuwd zullen zijn naar tolerantie van klonen of variëteiten, zullen vooral de 'bosbouwers' zeer geïnteresseerd zijn in de toekomstige resultaten met betrekking tot herkomsten en populaties.

Niets doen leidt niet tot gezond essenbos

Een aantal landen zoals die rond de Oostzee heeft zich geworpen op bosverjongingsstrategieën: wat gebeurt er nadat er gaten in het bos zijn gevallen of wanneer een beheerder grote gedeelten van het bos heeft gekapt om het hout nog te kunnen verkopen? Herstelt een ziek bos zich door natuurlijke verjonging of moet het herstel worden begeleid? Het blijkt dat een te grote mate van kap het gevaar met zich meebrengt dat pioniersoorten zich zodanig gaan ontwikkelen dat de weinige gezonde essen-zaailingen er teveel door worden beconcurrerd. 'Niets doen' leidt dus niet tot een gezond essenbos. Ook blijkt dat in een natuurlijke verjonging met in principe voldoende levensvatbare essen er onder de opgekomen zaailingen nog een te groot percentage ziek wordt. Het tijdig verwijderen van deze bomen, zeker wanneer ze de ontwikkeling van de potentieel gezonde bomen in de weg zitten, is dan aan te bevelen. Een apart verhaal vormen de knotessen in Zweden die daar regionaal in belangrijke mate het gezicht van het landschap bepalen en ook een belangrijke bijdrage leveren

Cost Actie Fraxback (FP-1103)

De Europese Unie kent een programma: Cost, de afkorting voor Cooperation in Science and Technology. Dit programma faciliteert de vorming van Europese netwerken van onderzoekers die zich met een bepaald onderzoeksvraagstuk bezighouden. Een van de 'divisies' van Cost betreft de bosbouw ('Forestry Products'). In april 2012 vond in Brussel de oprichtingsbijeenkomst plaats van de Cost-actie Fraxback, een samensmelting van de woorden 'Fraxinus Dieback'. Zweden was daarin de initiatiefnemer en vervult de voorzittersrol. Ook Nederland was van de partij en heeft zitting in het managementcomité. Momenteel doen ruim twintig landen mee aan de actie, waaronder ook enkele niet EU-landen en landen waar de ziekte zich nog niet heeft gevestigd (zoals Griekenland, Portugal), maar waar men zich alvast voorbereidt op de komst van de ziekte. De actie richt zich op vier speerpunten, met voor ieder speerpunt een werkgroep: de schimmel als organisme, de boom als waardplant, de ecologische/teeltkundige aspecten en tot slot de verspreiding van kennis. De deelnemers zijn inmiddels vier keer bijeen geweest.

aan de biodiversiteit van flora en fauna.

Snoeien

Omdat jonge loten gevoeliger blijken dan oudere takken speelt hier de vraag op welke wijze de bomen het beste kunnen worden gesnoeid voor wat betreft fasering en tijdstip. Ditzelfde speelt trouwens in Nederland ook op veel plaatsen, waar knotessen van grote cultuurhistorische waarde zijn.

Beheeradvies van toepassing op de Nederlandse situatie

De effecten van een aantal varianten worden de komende jaren in de praktijk gevolgd. Alhoewel de resultaten van het teeltkundige onderzoek niet alle een-op-een overdraagbaar zijn naar de Nederlandse situatie geven ze wél aan waar we in de nabije toekomst zoal rekening mee moeten houden wanneer we de ziekte op zijn beloop laten.

Chalara in combinatie met andere aantastingen
Uit Deens onderzoek was reeds gebleken dat honingzwam vaker voorkomt in door *Chalara*

aangetaste bomen dan in niet-aangetaste bomen. Onze Duitse collega's kwamen met een opmerkelijke bevinding. Het blijkt dat *Chalara* ook aanwezig is in het hout van door stambasisrot aangetaste essen. Weliswaar in combinatie met andere schimmels, maar dan nog is de vraag hoe de *Chalara* er in komt en wat de bijdrage is aan de houtafbraak. In ieder geval is aangetoond dat de schimmel meer doet dan enkel het veroorzaken van bastnecroses. Deze bevindingen hebben de onderzoekers op het idee gebracht om nader te bekijken wat de mogelijkheden zijn voor biologische bestrijding vanuit het principe dat de groei van één schimmel die van de andere, in dit geval *Chalara*, kan tegengaan.

Biologie van de schimmel

Tsjechische onderzoekers hebben gekeken naar de ecologische factoren die bepalend zijn voor de epidemiologische aspecten. Zo onderzochten ze infectiedruk door het meten van het aantal sporen in de lucht tijdens bepaalde perioden van het jaar. Weliswaar nogal fundamenteel onderzoek, maar onmisbaar bij het op de juiste plaats zetten van de praktische beheersingsmogelijkheden.

Veredelingsprogramma

Er wordt door veel landen ingezet op het doorgronden van het genetische 'plaatje' van zowel de schimmel als de boom. Zoals reeds gezegd zullen de resultaten van het moleculaire genetisch onderzoek belangrijke informatie geven op basis waarvan snel en met meer zekerheid gezond materiaal kan worden geïdentificeerd en geselecteerd. Er kan echter ook volgens meer conventionele methoden gezond materiaal worden 'gemaakt'. Zo zijn de Deense collega's al gestart met een veredelingsprogramma, vergelijkbaar met de veredeling van de iep door 'De Dorschkamp' in de tweede helft van de vorige eeuw, dat resulteerde in een wezenlijke verbreding van het iepenziektetolerante iepensortiment.

Sanitaire maatregelen

Verder wordt er ook gekeken in hoeverre de ziekte onder controle is te houden met sanitaire maatregelen met als voorbeeld maatregelen die de vorming van vruchtlichamen kunnen tegen gaan. Dergelijk onderzoek is pas recentelijk gestart, onder andere in Ierland.

Natuurlijke selectie een optie?

Over de vraag in hoeverre het mogelijk is om door 'natuurlijke' selectie te komen tot een voldoende gezond bos is nog niet alles bekend. Het

zal in iedere geval een proces van vele jaren zijn en het zou uiteraard veel helpen wanneer er nu al herkomsten of zaailingselecties kunnen worden aangewezen waarvan al meer over de gevoeligheid bekend is. Maar zover is het voorlopig nog niet. Voor de kwekers en gebruikers van laanbomen is het simpeler. Er is inmiddels voldoende potentieel bruikbaar materiaal geïdentificeerd dat, afhankelijk van de uitkomsten van een toetsing onder geconditioneerde omstandigheden, zou kunnen worden vrijgegeven.

Het ecologisch/epidemiologisch onderzoek van de schimmel zal niet direct dan wel op korte termijn een oplossing geven, maar inzicht daarin is hoe dan ook noodzakelijk om de optimale beheersingsstrategie te kunnen aangeven.

Eerder buitenlandse onderzoek naar resistentie

Eerder Deens onderzoek in eigen proefvelden liet zien dat de meeste exemplaren van *Fraxinus excelsior* vatbaar zijn voor de essentaksterfte. In elk geval behoren *Fraxinus angustifolia* 'Raywood' en *Fraxinus excelsior* tot soorten die vaak vatbaar zijn. Een paar procent daarvan lijkt echter resistent te zijn. Professor E.D. Erik Kjaer, PhD, coördinator en hoofd van Refolana (researchschool voor bos, landschap en planning) van de Universiteit Kopenhagen, en zijn medewerkers, hebben van 2007 tot 2009 ziektesymptomen beoordeeld op twee verschillende locaties met geënte planten van 39 geselecteerde klonen van de inheemse *Fraxinus excelsior*. Duitse onderzoek, waarbij onderzoekers kunstmatig geïnoculeerd hebben, dus besmet met de schimmel rapporteerde ook sterke genetisch bepaalde verschillen met betrekking tot vatbaarheid voor de schimmel *Chalara fraxinea*.

Eerder Nederlandse onderzoek naar resistentie

Bij het Centrum Genetische Bronnen Nederland hebben we in 2012 net zoals de Deense onderzoekers in eigen proefvelden gekeken naar ziek-



Jitze Kopinga en Sven de Vries zijn werkzaam bij het Centrum voor Genetische Bronnen Nederland (CGN).

Ron Schraven, Hoofd Boomtechnisch Advies bij BTL Bomendienst: 'De infectie van de es door essentaksterfte is een onderdeel van de levenscyclus van de schimmel *Hymenoscyphus pseudoalbidus*. De ontwikkeling van de infectie uit zich in een aantal fasen die herkenbaar zijn in de es. In het Nederlands is er voor zover bekend nog geen beschrijving voor handen van de fasen waarin de ziekte zich manifesteert/ont-

wikkelt. Voor de herkenning is het van belang een duidelijk beeld te hebben van deze fasen. In bepaalde perioden van het jaar is het herkennen van een aantal fasen lastig of zelfs visueel onmogelijk. Als het dan de eerste twee fasen betreft, is het herkennen van ETS niet mogelijk. Een diagnostisch onderzoek kan dan uitsluitel bieden. De ervaring die we daarmee hebben, is dat ook dan vaak nog geen uitsluitel mogelijk

is. Dit komt omdat de in de boom aanwezige ongeslachtelijke fase (*Chalara fraxinea*) van de schimmel *Hymenoscyphus pseudoalbidus* vaak overgroeid is door andere aanwezige schimmels die dan wel kunnen worden herkend. De ontwikkeling van de infectie door *Hymenoscyphus pseudoalbidus* in es kan duidelijk in vier fasen worden omschreven. Met behulp van foto's beschrijf ik de vier fasen:



Fase 1. Sporen komen terecht op het blad en de bladsteel. Na infectie van het blad via de sporen ontstaan op de bladsteel donkere (rode/bruine) vlekjes. Deze vlekjes zijn zeer goed herkenbaar op de groene bladsteel.



Fase 2. Verwelking van blad. Doordat de verwelking laat in de zomer plaatsvindt, wanneer niet-geïnfecteerde bladeren nog fris groen zijn en de vlekjes op de bladsteel te zien zijn, is visuele herkenning van ETS goed mogelijk.



Fase 3. Sterfte van de twijg met typische geelloranje verkleuring van de aangetaste plek. Op de foto is zichtbaar dat onder de bast de verspreiding van de schimmel al verder is dan aan de buitenkant van de tak zichtbaar is.



Fase 4. Sterfte van de tak met typische wigvormige necrose eerst onder en vervolgens ook boven de takaanhechting. Op de foto is de aantasting al ouder en daarom al aan het verhouten.

Vanaf hier is het verloop bij jonge essen anders dan bij oudere bomen. Bij jonge essen sterft de hoofdtak maar meestal niet de doorgaande spil. Opvallend zijn de grote aantallen nieuwe uitlopers aan de basis van afgestorven takken. Bij oudere bomen is de afstand van de hoofdtak (stam) groter tot de oorspronkelijke aantasting en de hoofdtak (stam) wordt door ETS nagenoeg nooit bereikt. Dit is de reden waarom ETS geen essensterfte meer genoemd wordt maar essentaksterfte.

Foto's: Ron Schraven



Ron Schraven.

tegevoeligheid. Wij hebben ons daarbij beperkt tot de inlandse es. We hebben veel variatie gevonden: aantastingspercentages van 0 tot 100 verdeeld over meer dan 200 verschillende klonen. We hebben goede hoop dat we met circa 15 tot 20 procent van dit aantal klonen verder aan de slag kunnen. In theorie zijn er al klonen beschikbaar met een grote tolerantie, maar voordat we ze voor iedereen beschikbaar willen stellen willen we ook iets meer kunnen zeggen over negatieve zaken zoals de gevoeligheid voor bastwoekerziekte. Uit de proefveldresultaten van Wageningen

Universiteit komt een aantal kloonnummers naar voren als gunstig, zoals Altena. Westhof's Glorie en Eureka zijn middenmoters. PPO en CGN moeten hierover nog de cijfers naast elkaar leggen, dus is het nog te voorbarig om deze bevindingen tot de overwinningen te rekenen. Kortom, de onderzoeksresultaten uit het buitenland zijn hoopvol, evenals die in Nederland. De eerste fase van het onderzoek was nog gefinancierd door het Productschap Tuinbouw. Maar omdat dit wordt opgeheven is er nog geen helder uitzicht op continuering van de financiering.

Voor een meer compleet overzicht wordt verwezen naar de website van de actie: www.fraxback.eu



Stuur of twitter dit artikel door!
Scan of ga naar:

<http://www.boomzorg.nl/artikel.asp?id=19-4294>