

Wageningen Plant Research en BTL Bomendienst hebben beide onderzoek gedaan naar de weerbaarheid van verschillende essensoorten en -cultivars. In TenL 23 van 2016 beschreven zij de opzet en achtergrond van de onderzoeken. In dit artikel zijn de resultaten te lezen; welke soorten en cultivars meer of minder vatbaar zijn voor de ziekte.

Tekst en beeld Jelle Hiemstra (Wageningen Plant Research) en Arnold Meulenbelt (BTL Bomendienst). Monitoring en het onderzoek lopen door. Komt u in het veld opvallende zaken tegen of hebt u vragen neem dan contact op met Jelle Hiemstra (jelle.hiemstra@wur.nl) of Arnold Meulenbelt (arnold.meulenbelt@btl.nl).

Verschillen in vatbaarheid essentaksterfte heel groot

Voor essentaksterfte bestaat geen behandeling en er is in de praktijk ook geen manier om te voorkomen dat bomen geïnfecteerd raken. Wel blijkt de gevoeligheid voor de ziekte grotendeels genetisch bepaald te zijn. Het vinden en gebruiken van resistente soorten en cultivars is daarom vooralsnog de enige bruikbare aanpak. Wageningen Plant Research (onderdeel van Wageningen UR) is daarom enkele jaren geleden, in het kader van een Europees project, begonnen met het testen van een zeer brede collectie essensoorten en -cultivars op resistentie tegen de ziekte.

In dezelfde periode heeft BTL Bomendienst in verschillende delen van Nederland een groot aantal monitoringsprojecten voor gemeenten gedaan. Op basis hiervan heeft BTL het optreden van essentaksterfte in verschillende soorten en cultivars in het stedelijk groen in beeld gebracht.

De resultaten van de twee onderzoeken laten veel overeenkomsten zien, maar er blijken ook verschillen te zijn tussen onderzoek onder gecontroleerde omstandigheden en de praktijk.

Onderzoek Wageningen Plant Research

De Wageningse onderzoekers wilden meer weten over het aantastingsrisico van het huidige essensortiment in het stedelijk groen en daarnaast minder vatbare alternatieven vinden voor de zwaarst aangetaste soorten en cultivars.

In samenwerking met Ronnie Nijboer (Noordplant boomkwekerijen) hebben

de onderzoekers materiaal verzameld van alle belangrijke in Noordwest-Europa beschikbare *Fraxinus* soorten en cultivars, maar ook van een aantal minder gangbare soorten.

Zo ontstond een collectie van jonge planten van 37 genotypen: 26 cultivars van 6 soorten (*F. americana*, *F. angustifolia*, *F. excelsior*, *F. mandshurica*, *F. ornus* en *F. pennsylvanica*), klonen van 8 minder bekende soorten (*F. biltmoreana*, *F. latifolia*, *F. mandshurica*, *F. pallisae*, *F. profunda*, *F. spaethiana*, *F. velutina* en *F. xanthoxyloides*) en zaailingen van 3 *Fraxinus* soorten (*americana*, *excelsior* en *ornus*).

Al dit plantmateriaal is in het voorjaar van 2016 uitgeplant op een proefveld. In de zomer van 2017 bleken ruim 700 planten geschikt om te worden getest.

In augustus 2017 zijn de jonge bomen besmet door een stukje hout met de schimmel *Hymenoscyphus fraxineus*, de veroorzaker van essentaksterfte, in een wond onder de bast aan te brengen. Daarbij is gebruikgemaakt van twee verschillende isolaten van de schimmel (één uit Nederland en één uit Tsjechië) om te onderzoeken of er ook binnen de schimmel variatie (in agressiviteit) optreedt.

Weer een jaar later (augustus 2018) zijn alle bomen beoordeeld op uitwendige symptomen. Daarna is van elke boom een stamstuk van circa 1 meter met daarin de infectiewond verzameld en onderzocht.

Uit de analyse bleek dat er grote verschillen in gevoeligheid bestaan tussen de soorten. *F. mandshurica* reageert het minst sterk op de infectie terwijl *F. excelsior* en *F. angustifolia* het sterkst reageren.

In *F. ornus*, *F. americana* en *F. pennsylvanica* zijn de reacties op de infectie zeer beperkt. Van de minder bekende soorten bleken *F. mandchurica*, *F. profunda* en *F. spaethiana* zeer resistent, in *F. biltmoreana*, *F. latifolia*, *F. pallisae* and *F. velutina* ontwikkelden zich maar beperkt symptomen terwijl *F. xanthoxyloides* var. *dumosa* en *F. chinensis* 'Emma's Gold' zeer gevoelig bleken.

Ook binnen soorten komen aanzienlijke verschillen voor. De symptomen in *F. excelsior* cultivars varieerden van matig tot sterk. Van de geteste cultivars waren er vier ('Diversifolia', 'Eureka', 'Geessink' en 'Allgold') waarin de symptoomontwikkeling enigszins beperkt bleef bij infectie met het NL isolaat. Maar de reactie blijkt ook af te hangen van het gebruikte schimmelisolaat. Infectie met het tweede (Tsjechische) isolaat veroorzaakte veel sterkere symptomen, hierbij bleven bij *F. excelsior* alleen in 'Geessink' de symptomen beperkt.

Monitoring openbaar groen

BTL Bomendienst heeft in de afgelopen jaren QuickScans en inspecties uitgevoerd in tientallen Nederlandse gemeenten. Het analyseren van de verzamelde data levert inzicht op in de verschillen qua gevoeligheid in het veld. Welke soorten en cultivars worden het vaakst aangetast (vatbaarheid)? En hoe erg worden die dan aangetast (gevoeligheid)?

Ook de monitoringsresultaten laten duidelijke verschillen tussen soorten zien, en binnen soorten tussen cultivars. Van de gemonitorde essensoorten blijkt



Kunstmatige infectie (inoculatie) door middel van het plaatsen van een stukje hout met daarop de schimmel onder de bast van de proefbomen.



Zaailingen van essen laten vaak een grote (genetische) variatie zien in vatbaarheid voor essentaksterfte.

>



Monitoring door BTL-Bomendienst, hier een steekproef met hoogwerker. De werkwijze komt grotendeels overeen met het latere protocol voor uniforme beoordeling van essentaksterfte.

F. excelsior met ca. 50% veel vaker te worden aangetast door essentaksterfte dan de andere soorten. Bij *F. ornus* en *F. pennsylvanica* was slechts 12% van de bomen aangetast met bovendien een vrij lage aantastingsgraad per boom (resp. 4% en 8%). Bij *F. americana* en *F. angustifolia* werden slechts 3-4% aange-taste bomen waargenomen met bij *F. americana* een relatief hoge aantastingsgraad (20%).

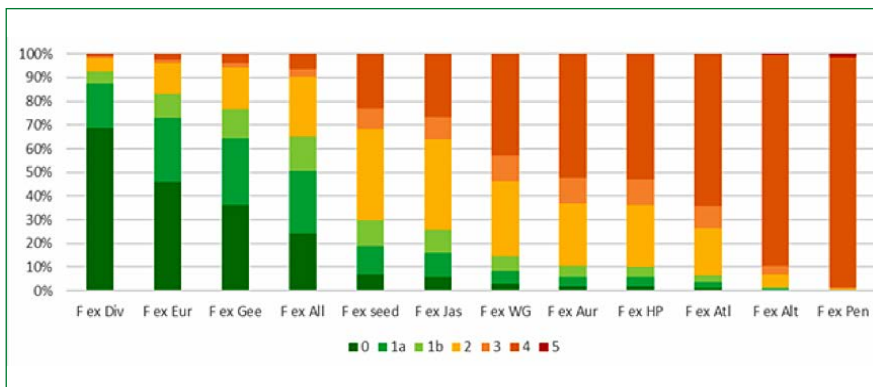
Bij *F. angustifolia* was het percentage zieke bomen in de twee cultivars (10-20%) opvallend hoger dan bij de soort (zaailingen) terwijl het bij *F. pennsylvanica* net andersom was; daar is het percentage zieke bomen op soortniveau opvallend hoger dan bij de cultivars.

De cultivars van *Fraxinus excelsior* blijken ook in het veld allemaal vatbaar voor essentaksterfte, maar binnen de soort is een grote verscheidenheid zichtbaar; de 'Pendula' is zeer vatbaar

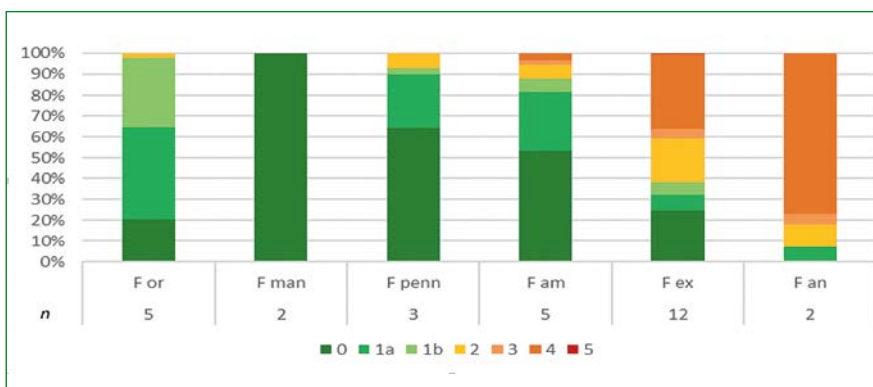
(90% aangetast) en bovendien zeer gevoelig (hoge aantastingsgraad per boom) terwijl 'Diversifolia', 'Doorenbos', 'Geessink' en 'Hessei' veel beter uit de monitoring komen (ca. 15% aangetast).

Hierbij moet wel de kanttekening worden geplaatst dat de cultivars van *F. excelsior* bijzonder moeilijk te determineren zijn op jonge leeftijd en moet men vertrouwen op de gegevens die de betreffende gemeente heeft. Om deze reden wordt dan ook momenteel de DNA-databank opgezet (zie kader).

In de praktijk blijkt ook dat de gevoeligheid binnen *Fraxinus excelsior* zaailingen (individuen met een verschillende genetische achtergrond) sterk uiteenloopt. Op locaties waar de infectiedruk voor een groep bomen gelijk was, gaven zaailingen verschillende aantastingsbeelden; van nagenoeg volledig aangetast tot niet aangetast. Daarentegen werd in groepen *Fraxinus excelsior* 'Westhof's Glorie' die in het buitengebied onder dezelfde omstandigheden groeiden, in alle individuen éénzelfde beeld waargenomen.



Variatie in symptomen in kunstmatig geïnfecteerde *F. excelsior* cultivars ('Diversifolia', 'Eureka', 'Gesink', 'Allgold', zaailingen, 'Jaspidea', 'Westhof's Glorie', 'Aurea', 'Heterophylla pendula', 'Atlas', 'Altena' en 'Pendula'). Donkergroen = geen symptomen, rood = dood.



Variatie in symptomen in kunstmatig geïnfecteerde *Fraxinus* soorten (*ornus*, *mandshurica*, *pennsylvanica*, *americana*, *excelsior* en *angustifolia*). De cultivars zijn samen genomen (aantal onder de soort weergegeven). Donkergroen = geen symptomen, rood = dood.

Conclusies

Alle onderzochte *F. excelsior* cultivars bleken matig tot zeer gevoelig. Op basis van de nu beschikbare resultaten lijken 'Geessink' en mogelijk ook 'Diversifolia' nog de minst gevoelige cultivars. Daarnaast lijken in de praktijk ook 'Doorenbos' en 'Hessei' deels aan de ziekte te ontsnappen.

Wat betreft de soorten zijn *F. ornus*, *F. americana* en *F. pennsylvanica* duidelijk minder gevoelig dan *F. excelsior*. *F. mandshurica* bleek in de test inderdaad, zoals vaak in de literatuur gesuggereerd wordt, zeer weinig tot niet gevoelig voor essentaksterfte.

De resultaten van de veldtoets en die van de monitoring komen in grote lijnen overeen, met één duidelijke uitzondering: *F. angustifolia*. In de proef van Wageningen Plant Research waren de resultaten voor deze soort nog slechter dan voor *F. excelsior*. Maar in de praktijk lijkt deze soort en ook de cultivar 'Raywood' grotendeels aan de ziekte te ontsnappen. Waarom *F. a.* 'Raywood' in de praktijk weinig ziek wordt en in de test door de Wageningen UR tot de gevoeligste cultivars behoort is nog een raadsel. De gevoeligheid in het veld kan anders zijn dan de experimentele gevoeligheid. Iets dergelijk is ook bij sommige iepen en toetsing op iepziekte-resistentie waargenomen.

DNA-databank

Vooral op cultivarniveau zijn essenklonen moeilijk uit elkaar te houden. Zelfs specialisten zien vaak het verschil niet. Hierdoor staan soms essen onder een verkeerde naam in het register bij de beheerder. Lastig bij de evaluatie van monitoringsgegevens en vervelend als je bewust specifiek plantmateriaal bestelt vanwege essentaksterfte. Daarom is BTL Bomendienst in de zomer van 2017 met NAK-tuinbouw in gesprek gegaan over het opbouwen van een DNA-database voor *Fraxinus*.

BTL Bomendienst heeft in samenwerking met Wageningen UR en kwekerij Noordplant veel soortrecht materiaal verzameld van *Fraxinus* soorten en cultivars. NAK-tuinbouw brengt het DNA in kaart. Dit doen ze met behulp van 'Next Generation Sequencing'. Met *SNP-merkers* en *sequentietechnologie* kan bladmateriaal in de toekomst worden onderzocht op soortechtheid.

Protocol beoordeling essentaksterfte

Boomverzorgingsbedrijven houden zich al jaren bezig met het systematisch beoordelen en registreren van aangetaste essen. In 2018 hebben de VHG en de Intergemeentelijke Studiegroep Bomen (ISB) een project geïnitieerd om te komen tot een protocol voor een uniforme opname van essentaksterfte.

Wageningen UR heeft op basis van de beschikbare wetenschappelijke informatie én praktijkkennis ingebracht door BTL Bomendienst, Terra Nostra, Kopinga Boomadvies en Prohold een protocol voor uniforme beoordeling van essentaksterfte opgesteld. De door BTL gebruikte methode komt grotendeels overeen met het nieuwe protocol.

De verzamelde data zijn hierdoor uitwisselbaar en ook goed te vergelijken en wetenschappelijk te analyseren. Dit moet leiden tot een volledig beeld van de ernst van de situatie in heel Nederland. Het protocol kan worden gecombineerd met de reguliere VTA-inspecties mits die in de voor het monitoren van essentaksterfte juiste periode (mei t/m september) plaatsvinden. Het protocol is te downloaden via de site van VHG of via www.wur.nl/essentaksterfte

Resultaten monitoring BTL Bomendienst

Soort en cultivar	aantal	% bomen aangetast	% aangetaste takken per boom
<i>Fraxinus americana</i>	938	3%	20%
<i>Fraxinus americana</i> 'Autumn Applause'	86	10%	3%
<i>Fraxinus americana</i> 'Autumn Purple'	533	3%	5%
<i>Fraxinus americana</i> var. <i>microcarpa</i>	106	17%	11%
<i>Fraxinus americana</i> 'Skyline'	465	5%	13%
<i>Fraxinus angustifolia</i>	322	4%	4%
<i>Fraxinus angustifolia</i> 'Monophylla'	73	19%	3%
<i>Fraxinus angustifolia</i> 'Raywood'	2.399	9%	7%
<i>Fraxinus excelsior</i>	12.877	47%	22%
<i>Fraxinus excelsior</i> 'Allgold'	85	47%	12%
<i>Fraxinus excelsior</i> 'Altena'	193	41%	17%
<i>Fraxinus excelsior</i> 'Atlas'	1.542	26%	8%
<i>Fraxinus excelsior</i> 'Diversifolia'	865	15%	8%
<i>Fraxinus excelsior</i> 'Doorenbos'	254	13%	7%
<i>Fraxinus excelsior</i> 'Eureka'	246	35%	28%
<i>Fraxinus excelsior</i> 'Geessink'	120	18%	10%
<i>Fraxinus excelsior</i> 'Hessei'	163	15%	17%
<i>Fraxinus excelsior</i> 'Jaspidea'	486	52%	20%
<i>Fraxinus excelsior</i> 'Pendula'	49	92%	51%
<i>Fraxinus excelsior</i> 'Westhof's Glorie'	13.061	35%	12%
<i>Fraxinus ornus</i>	511	12%	4%
<i>Fraxinus ornus</i> 'Anita'	78	0%	0%
<i>Fraxinus ornus</i> 'Arie Peters'	101	9%	12%
<i>Fraxinus ornus</i> 'Mecsek'	400	1%	2%
<i>Fraxinus ornus</i> 'Paus Johannes Paulus II' [Obelisk]	188	24%	5%
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	168	12%	8%
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> 'Summit'	119	1%	9%
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> 'Zundert'	342	3%	7%

Vooruitzichten

De waargenomen verschillen hangen duidelijk samen met de genetische achtergrond. Dit biedt de mogelijkheid om door selectie te komen tot essen die minder gevoelig zijn. Screenen van reeds bestaande cultivars op een verhoogde

mate van resistentie tegen aantasting is de snelste weg. Maar op wat langere termijn kan selectie vanuit zaailingen of na gerichte kruisingen een aanvulling bieden.

Die laatste weg kost meer tijd, maar kan sterk versneld worden door ge-

bruik te maken van moderne op DNA-technieken gebaseerde methoden. Een eerste stap daartoe is door Wageningen UR gedaan. Aan de analyse van de resultaten daarvan wordt momenteel gewerkt. <