

De bomen in de stad vormen samen het stadsbos en spelen een cruciale rol voor de leefbaarheid van de stad (Straatsburg).

Vitaliteit van stadsbomen

Het belang van omgeving en bodemschimmels

Bomen leveren onmisbare diensten aan de stad, maar ze worden vaak geconfronteerd met een moeilijke en stresserende groeiomgeving. In de natuur dragen ectomycorrhizale bodemschimmels bij aan de groei en gezondheid van bomen. Toch is nog maar weinig bekend over het voorkomen en de rol van deze schimmels in stedelijk gebied. Wij zochten uit in welke mate bodemkenmerken en deze gunstige bodemschimmels bijdragen aan de vitaliteit van stadsbomen.

Auteur: Maarten Van Geel, Kang Yu, Ben Somers en Olivier Honnay

Stadsbomen verbeteren milieukwaliteit

Stedelijke gebieden zijn de sterkst door de mens gewijzigde ecosystemen en breiden zich sneller uit dan enig ander type menselijk landgebruik. Tegen 2050 zal twee derde van de wereldbevolking in steden leven. Stedelijke gebieden lijden evenwel onder ernstige milieuproblemen, waaronder verhoogde temperaturen (het zogenaamde hitte-eilandeffect), geluidsoverlast, overstromingen en luchtverontreiniging. Stadsbomen spelen een belangrijke rol bij het mitigeren van deze milieuproblemen. Ze zijn niet alleen een beeldbepalend groenelement in de stad, maar bieden ook schaduw, dempen geluid, temperen het stedelijk microklimaat en overstromingen, absorberen koolstof en filteren fijn stof uit de lucht.

Economische waarde

Naast een positief effect op de milieukwaliteit en de gezondheid kunnen stadsbomen ook een economisch voordeel bieden. De waarde van een woning kan door de aanwezigheid van stadsbomen stijgen met 5 tot 18 procent. Alle diensten die bomen leveren aan de stad, de zogenaamde ecosystemediensten, zijn van grote waarde. Economen hebben becijferd dat voor elke euro die uitgegeven wordt aan onderhoud,

stadsbomen elk jaar 1,35 tot 3,20 euro opbrengen door het verbeteren van het leefmilieu. De echte waarde ligt mogelijk nog hoger, omdat niet alle gezondheidsvoordelen in te schatten zijn.

Stadsbomen onder stress

Alhoewel stadsbomen cruciaal zijn voor een leefbare stad, worden ze geconfronteerd met een moeilijke en stresserende groeiomgeving. Bodems voor stadsbomen zijn vaak afgesloten door verharde niet-waterdoorlatende oppervlakken zoals gebouwen, straten, fiets- en wandelpaden of parkings, waardoor ze groeien in een verdichte bodem met een beperkte beschikbaarheid van water. Door een tekort aan ruimte voor het wortelstelsel, voedingsstoffen en water zijn stadsbomen vatbaarder voor ziektes en plagen en komen hun vitaliteit en gezondheid in gevaar. Een recent onderzoek wees uit dat stadsbomen een verhoogde kans hebben om vroegtijdig te sterven vergeleken met bomen in de natuur, vooral in de eerste vijf jaar na aanplanten. Het bewaken van de gezondheid en watertoestand van stadsbomen is daarom erg belangrijk om de diensten die de bomen leveren aan de stad te kunnen waarborgen.



Stadsbomen groeien vaak in een verdichte bodem, beperkt in volume en afgesloten door verharde niet-waterdoorlatende oppervlakken.

Gezondheid stadsbomen afhankelijk van groeiplaats

In dit kader hebben we met onze onderzoeksgroep en enkele Europese partners de gezondheid van zilverlinde (*Tilia tomentosa*), een stadsboom die veelvuldig wordt aangeplant in Europa, bestudeerd in drie steden: Leuven, Straatsburg en Porto. In totaal bemonsterden we de bladeren van 187 zilverlinden op drie verschillende groeiplaatsen: (i) boxed – stadsbomen afgedicht door niet-waterdoorlatende oppervlakken, (ii) straat – stadsbomen geplant in stroken en (iii) park – stadsbomen die niet beperkt zijn in ruimte. Naast het watergehalte van de bladeren maten we het reflectiespectrum met een spectrofotometer (figuur 2). Met deze methode kunnen we snel, nauwkeurig en kostenefficiënt de gezondheid van stadsbomen inschatten, nog voor stress-symptomen zichtbaar worden met het blote oog. Aan de hand van de gemeten lichtreflecties op golflengte 531 en 570 nm bepaalden we de fysiologische reflectantie-index, een maat voor de efficiëntie van de fotosynthese. Deze maat is indicatief voor de gezondheid van de boom en gevoelig voor waterstress. Onze resultaten toonden aan dat het watergehalte van de bladeren lager was bij stadsbomen afgedicht door niet-waterdoorlatende oppervlakken, vergeleken met hun

Een bekend voorbeeld van een gunstige ectomycorrhizale schimmel die samenleeft met berk is de vliegenzwam.



soortgenoten die niet beperkt zijn in ruimte. Ook de fysiologische reflectantie-index was lager bij stadsbomen afgedicht door niet-waterdoorlatende oppervlakken, wat erop wijst dat deze bomen lijden onder waterstress.

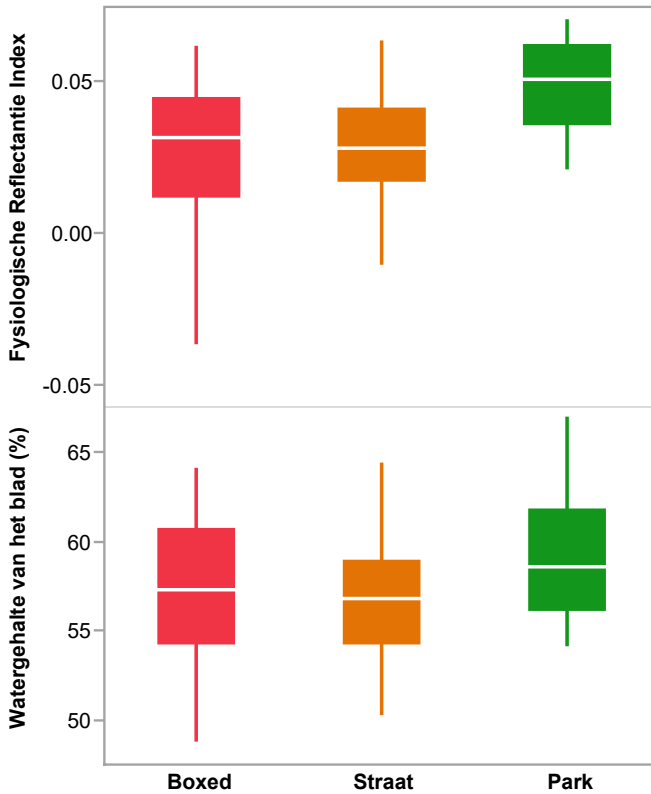
Herfstbladeren

De stadsbomen in Leuven werden eveneens de hele zomer lang opgevolgd en de bladeren werden viermaal bemonsterd. Op basis van het gemeten reflectiespectrum bepaalden we vervolgens de *structure insensitive pigment index*, een maat voor bladveroudering. Hogere waarden van deze index duiden op een hogere carotenoïde-chlorofylverhouding in de bladeren, typisch voor oranje herfstbladeren. Een opmerkelijk resultaat van ons onderzoek was dat stadsbomen afgedicht door niet-waterdoorlatende oppervlakken in de loop van het groeiseizoen hoger scoorden op de *structure insensitive pigment index*, terwijl hun soortgenoten met meer ruimte nog stabiel bleven. De afgesloten stadsbomen bouwen dus sneller carotenoïden op en chlorofyl af, waardoor de bladeren sneller verkleuren. Deze resultaten suggereren dat stadsbomen afgesloten door niet-waterdoorlatende oppervlakken sterker lijden onder stress en sneller verkleuren dan hun soortgenoten die meer ruimte ter beschikking hebben.

Samenleven met gunstige bodemschimmels

Om de moeilijke en stresserende groeiomgeving in de stad te overwinnen, is een gezond ontwikkeld wortelstelsel vereist. In de natuur worden veel boomsoorten echter nog extra ondersteund door ectomycorrhizale bodemschimmels. Dit zijn voor de gastheer gunstige schimmels die samenleven met de wortels van de boom; dit bevordert beide partners. Een bekend voorbeeld is de vliegenzwam die samenleeft met berk. In ruil voor suikers afkomstig van de

Alhoewel stadsbomen cruciaal zijn voor een leefbare stad, worden ze geconfronteerd met een moeilijke en stresserende groeiomgeving



fotosynthese van de boom voorziet de schimmel de gastheer van een reeks voordelen. De schimmeldraden wikkelen zich rond de fijne wortels van de boom en kunnen voorkomen dat ziekteverwekkers de wortels binnendringen. Dit kan de afweercapaciteit tegen infectieziekten van de gastheer bevorderen. De schimmeldraden breiden eveneens het wortelstelsel uit, wat de opname van water en voedingsstoffen vergroot. Daarnaast kunnen deze schimmels voedingsstoffen zoals fosfor en nitraat vrijmaken uit de organische stof in de bodem, waardoor de gastheer er toegang toe heeft. Dit alles kan de vestiging en vitaliteit van de bomen stimuleren en bijgevolg ook de ecosystemendiensten die ze leveren. Hoewel deze gunstige schimmels al goed in kaart gebracht zijn voor bomen in natuurlijke habitats zoals bossen, is er maar weinig bekend over hun voorkomen op stadsbomen.

Gesequeneerd

Gezien het belang van ectomycorrhizale bodemschimmels voor de vitaliteit van bomen, onderzochten we of deze gemeenschappen ook voorkomen in het wortelstelsel van stadsbomen. Voor deze analyse bemonsterden we het wortelstelsel van de geselecteerde zilverlinden in Leuven, Straatsburg en Porto. Uit de wortelstalen werd DNA geëxtraheerd en dit werd gesequeneerd met moderne *high-throughput* technieken.

Met deze genetische informatie konden de ectomycorrhizale schimmelgemeenschappen aanwezig in de wortels van de zilverlinden worden geïdentificeerd en in kaart gebracht. We vonden in totaal 197 verschillende schimmelsoorten op de lindes, waarvan de meeste behoorde tot de *Tuberaceae* en *Russulaceae*. Uit deze resultaten kwam ook naar voren dat de samenstelling van ectomycorrhizale schimmelgemeenschappen (de soorten die aanwezig waren) sterk verschilde tussen de drie steden. Wanneer we ook de bodemgegevens mee in rekening brachten, bleek dat

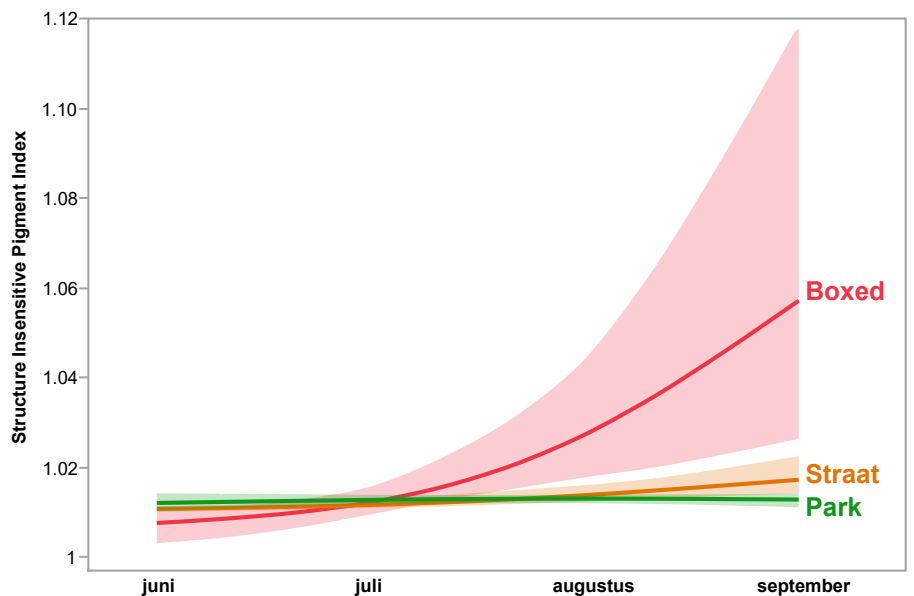


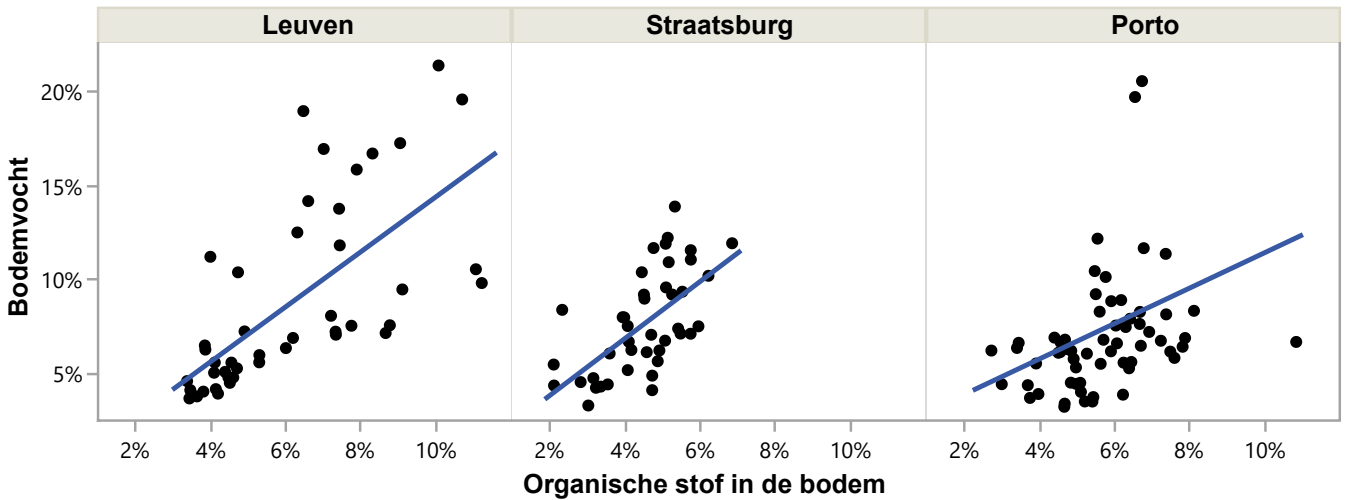
Met een spectrofotometer bepaalden we de fysiologische reflectantie-index, een maat voor de efficiëntie van de fotosynthese.

vooral de zuurtegraad van de bodem een sterke bepalende factor was voor de samenstelling van de ectomycorrhizale gemeenschappen in de wortels van zilverlinde.

Ondersteunen bodem en ectomycorrhizale schimmels de vitaliteit van stadsbomen?

Onze resultaten toonden aan dat ectomycorrhizale bodemschimmels veelvuldig voorkwamen in de wortels van zilverlinde. Toch blijft de vraag of deze gunstige schimmels bijdragen





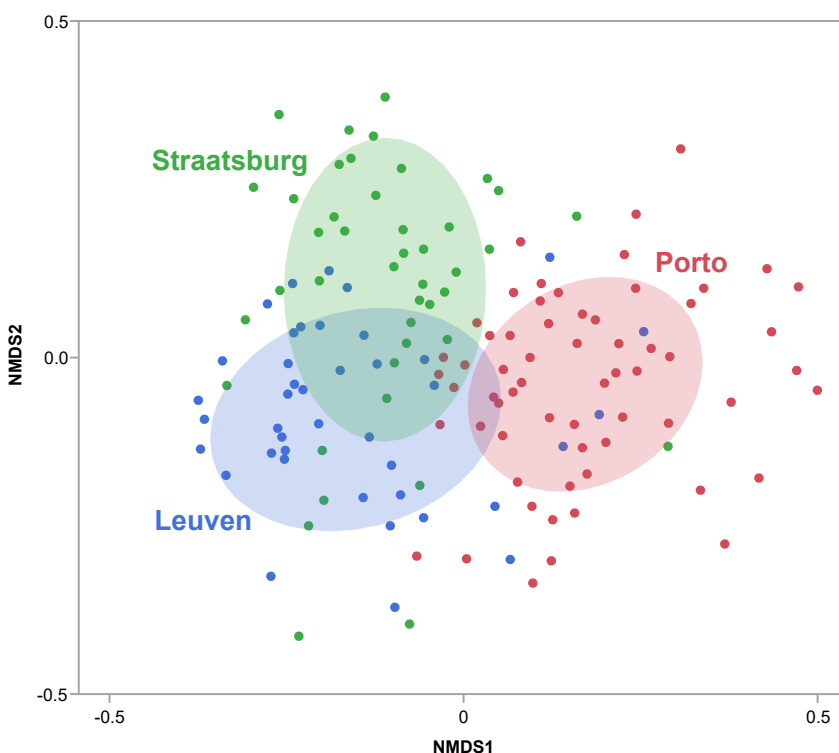
aan de vitaliteit van de stadsbomen. Om die vraag te beantwoorden, combineerden we per stadsboom de verzamelde gegevens over de boomgezondheid, de ectomycorrhizale gemeenschappen in de wortels en de bodemkenmerken. Het bleek echter dat de aanwezigheid van gunstige bodemschimmels in de wortels van zilverlinde niet per se werd weerspiegeld in de vitaliteit van de boom. De hoeveelheid organische stof in de bodem, daarentegen, bevorderde wel de gezondheid van de stadsbomen. Bomen die groeiden op een bodem met een hoger gehalte aan organische stof vertoonden minder waterstress en een efficiëntere fotosynthese, wat wijst op een betere groei en vitaliteit. Dit is niet onlogisch. Organische stof in de bodem ver-

groot immers sterk de beschikbare hoeveelheid bodemwater, omdat een bodem rijk aan organische stof poreuzer is en beter water vasthoudt, en dus beter bestand is tegen droogte. Dit werd ook bevestigd in onze resultaten, waarbij de hoeveelheid organische stof in de bodem sterk correleerde met het beschikbare water in de bodem. De weerstand van de bodem tegen droogte is vooral in de stad erg belangrijk, aangezien droogtestress hier nog versterkt wordt door gebouwen die warmte vasthouden en donkere materialen zoals asfalt die zonlicht absorberen. Toch sluit ons onderzoek niet uit dat er een belangrijke rol is weggelegd voor ectomycorrhizale bodemschimmels. Gezien hun belang in de natuur voor de vitaliteit van bomen

verwachten we immers dat ze ook cruciaal kunnen zijn voor stadsbomen onder stress. Deze gunstige schimmels hebben wellicht een groter effect op bomen met een nog niet ontwikkeld wortelstelsel. Bovendien zijn interacties tussen deze schimmels en de boom vaak specifiek en context-afhankelijk. Verder onderzoek zal moeten uitwijzen of specifieke ectomycorrhizale stammen de gezondheid kunnen bevorderen wanneer ze worden toegediend als bieststof bij het aanplanten van stadsbomen.

Back to basics

Bomen zijn onmisbaar voor een leefbare stad. Om optimaal te kunnen genieten van de diensten die bomen leveren aan de stad, is een goede gezondheid van deze bomen vereist. Uit ons onderzoek volgen een paar aanbevelingen die de gezondheid van stadsbomen kunnen bevorderen. Ze zijn misschien voor de hand liggend, maar ze zijn fundamenteel, en er is vaak niet aan voldaan in de stad, waar de ruimte beperkt is. Voor een optimale gezondheid van stadsbomen raden we aan bomen te planten in een bodem die rijk is aan organische stof en met voldoende ruimte voor het wortelstelsel. Niet-waterdoorlatende oppervlakken die de ruimte van het wortelstel beperken, dienen dus vermeden te worden en vervangen door waterdoorlaatbare oppervlakken zoals poreuze straatstenen, straatstenen met drainageopeningen of grastegels. Dat zal onze stadsbomen en dus onze eigen leefomgeving en gezondheid ten goede komen!



Be social

Scan of ga naar:

www.boomzorg.nl/article/34229/vitaliteit-van-stadsbomen