



Quadropia galaica is een kleine schimmel-etende mosmijt (circa 0,18 mm), een bodemmicroarthropode.

— Henk Siepel (Radboud Universiteit), Walter Baas (Baas – Bos Natuur en Bodem), Eelke Jongejans (Radboud Universiteit), Jan den Ouden (WUR) en Ciska Veen (NIOO-KNAW)

Effecten van strooisel van de Amerikaanse vogelkers op het bodemleven

Het strooisel van vogelkers heeft eigenschappen dat het bodemleven zowel kan stimuleren als kan remmen. In het juninummer van dit blad in 2020 (Vakblad #166) heeft de eerste auteur vergelijkende analyses beschreven van de bodemfauna onder Amerikaanse vogelkers en beuk. Daaruit bleek dat de dichtheid aan schimmel-etende kleine geleedpotigen zoals mijten en springstaarten (bodemmicroarthropoden) vijf keer zo laag was onder vogelkers, terwijl de alleseters onder de mijten twee maal zo talrijk waren onder de Amerikaanse vogelkers, vergeleken met een andere dominante boomsoort, de beuk. Hoewel vergelijkende studies waardevol zijn, is het nodig om ook experimenten te doen om de effecten van boomsoorten op het bodemleven en strooiselafbraak beter te begrijpen.

> In dit artikel berichten we over twee verschillende experimenten: een strooiseltransplantatie-experiment op de Johannahoeve (Arnhem) met data over diverse groepen bodemorganismen waaronder aaltjes, en een verteringsexperiment op Nieuw Dennenlust (Beekbergen) met een uitgebreide analyse van voedselgildes (soorten met een overeenkomstig dieet, bijvoorbeeld planteters, schimmelzuigers, et cetera) van bodem-microarthropoden.

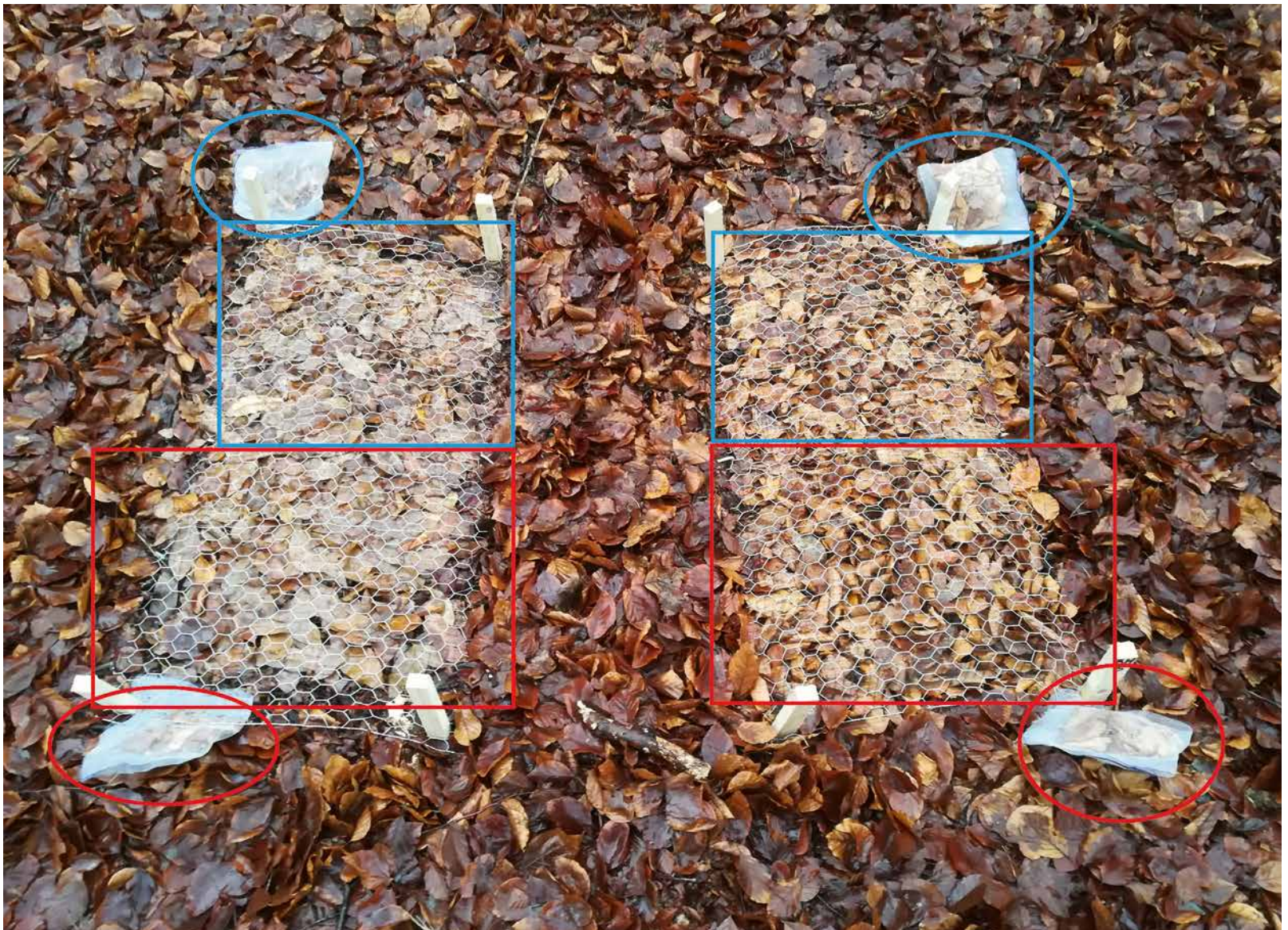
Enerzijds heeft het strooisel van de Amerikaanse vogelkers een relatief lage hoeveelheid koolstof in verhouding tot stikstof (C/N-ratio), en daardoor een veronderstelde goede verteerbaarheid en stimulatie van het bodemleven. Anderzijds bevat het strooisel hoge concentraties prunasine dat waterstofcyanide (HCN) afgeeft, en komt er benzoëzuur vrij, waardoor de afbraak van strooisel juist wordt geremd. HCN is dodelijk voor alle ademende organismen, terwijl benzoëzuur als een fungicide

werkt (schimmeldodend). Aangezien Amerikaanse vogelkers vooral is aangeplant op de mineraalarme zandgronden en het daar ook goed doet, betekent een fungicide in de bodem een rem op de doorgaans door schimmels gedomineerde afbraak van het blad van de andere bomen (dennen, eiken en beuken).

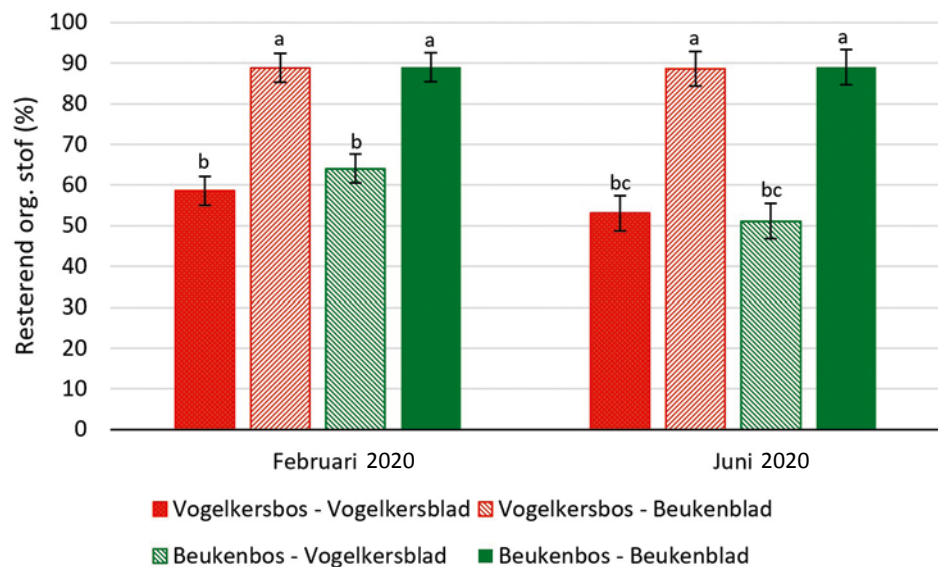
Strooiseltransplantatie-experiment

In 2019 hebben we een strooiseltransplantatie-experiment uitgevoerd op de Johannahoeve, ten oosten van Arnhem, in twee typen bos gedomineerd door beuk of door Amerikaanse vogelkers (een van de vogelkerslocaties uit het voorgaande vergelijkende onderzoek naar bodemmicroarthropoden). Het door Amerikaanse vogelkers gedomineerde deel had in 2019 een gemiddelde leeftijd van veertien jaar. Voorheen stond er een open opstand van grove den die na de eindkap is geklept; het door beuken gedomineerde deel

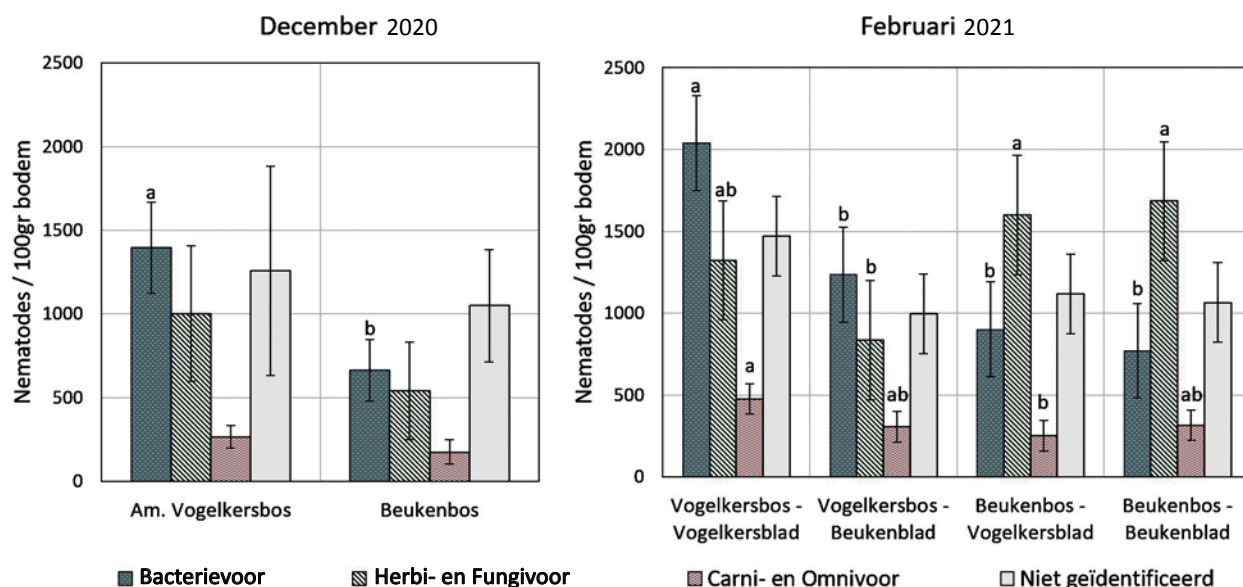
bestaat uit een zestigjarige opstand. In deze twee typen bos zijn in december 2019 proefvlakken gecreëerd, waar de bestaande strooisellaag is verwijderd en is vervangen door strooisel van de dominante boomsoort of door strooisel van de andere boomsoort. In totaal hebben we de volgende behandelingen gecreëerd: vogelkerzenblad in vogelkerzenbos, vogelkerzenblad in beukenbos, beukenblad in vogelkerzenbos en beukenblad in beukenbos (figuur 1). In elk van deze strooiseltransplantatieproefvlakken zijn bij de aanleg ook twee pakketjes neergelegd met blad van Amerikaanse vogelkers of met blad van beuk om de strooiselafbraak te bepalen. In februari en juni 2020 zijn telkens een pakketje per steekproefpunt per behandeling opgehaald en is de resterende organische stof gewogen (figuur 2). Daarnaast hebben we bodemmonsters verzameld om de hoeveelheid regenwormen, microarthropoden en nematoden te bepalen.



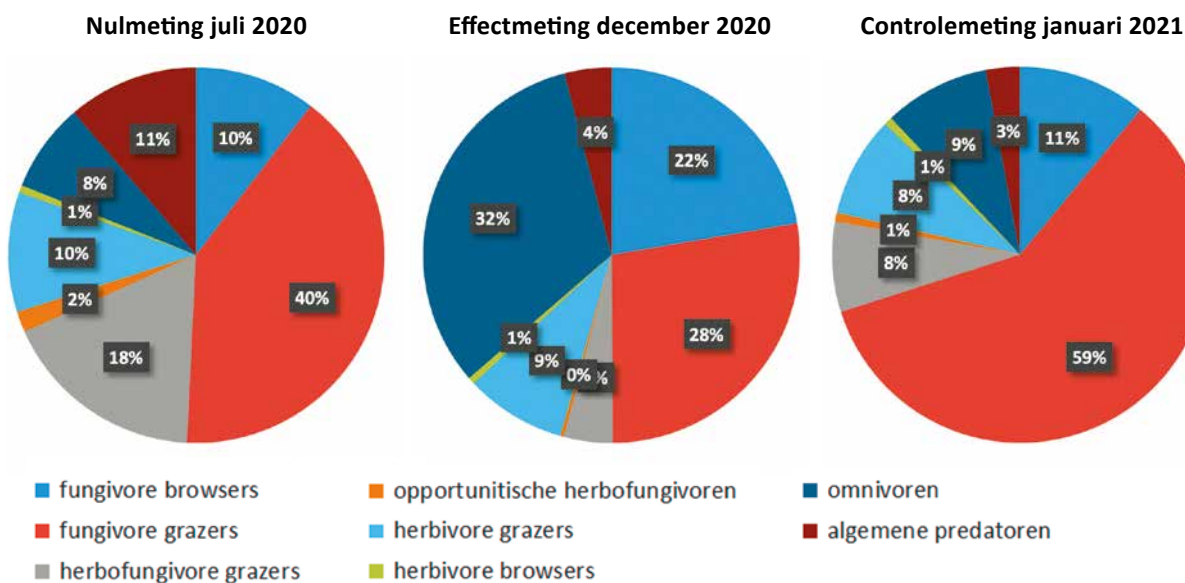
Figuur 1. Voorbeeld van een plotontwerp in het beukenbos. Rechts de behandeling met beukenstrooisel en links de behandeling met vogelkerzenstrooisel. De afvalzakken en de helft van de transplantatie bovenaan (blauw) is geoogst en gemeten in februari 2020. De andere, onderste helft met afvalzakken (rood) is geoogst en gemeten in juni 2020.



Figuur 2. Strooiselafbraak in de verschillende proefvlakken. De afbraak is uitgedrukt in percentage resterende organische stof (%). De letters indiceren significante verschillen tussen behandelingen.



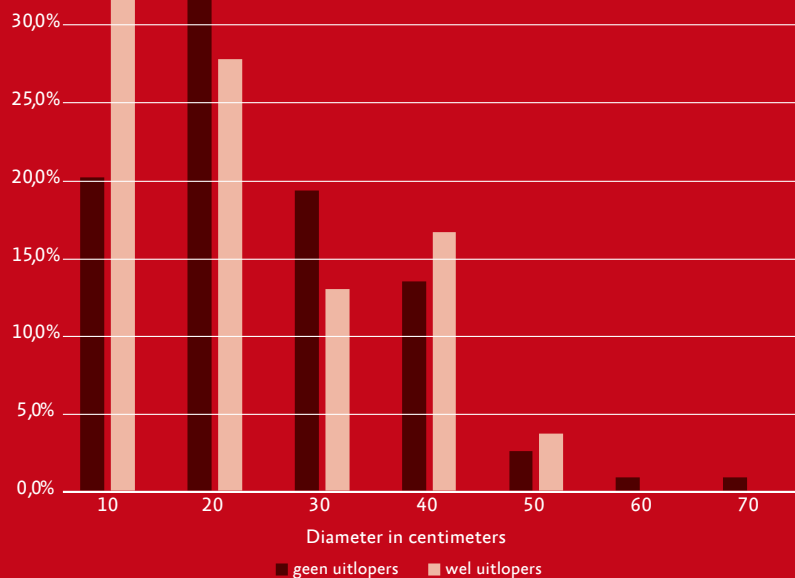
Figuur 3. Aantallen aaltjes per 100 gram bodem in december 2020 en in de behandelingen in februari 2021. De letters indiceren significante verschillen van voedselgildes van aaltjes tussen de behandelingen.



Figuur 4. Voedselgildes van bodemmicoarthropoden in de plots met blad van de Amerikaanse vogelkers: nulmeting voor opbrengen van het blad, effectmeting na vier maanden afbraak en controlemeting naast de plots.

Methoden voor bestrijding van Amerikaanse vogelkers

Bij het verwijderen van de Amerikaanse vogelkers zijn drie methoden vergeleken: het afzagen direct aan de boomvoet, het afzagen op 1 meter hoogte en het ringen in de bloeitijd. Het afzagen aan de boomvoet leidde jarenlang tot herhaalde uitlopers aan de boomvoet. Verwijdering moest vele jaren worden gecontinueerd (6 à 7 jaar) om uiteindelijk de wortel uit te putten. Bij het afzagen op 1 meter hoogte liep de boom uit aan de top. Deze uitlopers zijn arbo-technisch makkelijker te verwijderen en al in het tweede jaar nam de frequentie van de uitlopers sterk af (figuur 5).



Figuur 5. Wel of geen uitlopers bij Amerikaanse vogelkers na twee jaar.

De grotere diameters gaven relatief minder uitlopers dan de kleinere diameters. Na vier jaar waren er vrijwel geen uitlopers meer te vinden. Tenslotte gaf het ringen in de bloeitijd het beste resultaat. Meer dan 95 procent van de bomen stierf af en gaf het volgende jaar geen uitlopers. De enkele bomen met uitlopers hadden deze zowel net onder de ring als aan de voet. In begraasde bossen werden deze uitlopers ook nog eens kort gehouden.

De resultaten

Zoals verwacht werd het blad van de Amerikaanse vogelkers sneller afgebroken dan het blad van de beuk. Zelfs in juni 2020 is nog nauwelijks een afname te zien bij het beukenblad, terwijl het blad van de Amerikaanse vogelkers tot vrijwel de helft is gereduceerd.

Wat betreft de regenwormen is er geen verschil gevonden in dichtheden, noch tussen behandelingen, noch tussen locaties (vogelkers- versus beukenopstand). De dichtheden waren zeer laag, wat niet heel ongebruikelijk is op zure arme zandgronden. De bodemmicroarthropoden lieten hetzelfde beeld zien als in 2020: grotere hoeveelheden in het beukenbos dan in bos gedomineerd door Amerikaanse vogelkers. Echter, bodemmicroarthropoden verschilden niet tussen de strooiselbehandelingen (de uitwisseling van strooisel). De aaltjes verschilden zowel tussen locaties als tussen de verschillende strooiselbehandelingen (figuur 3).

Bacterie-etende aaltjes waren duidelijk talrijker in het door Amerikaanse vogelkers gedomineerde bos dan in het beukenbos (ruim een factor twee), terwijl de andere groepen geen significant verschil lieten zien. In februari 2020 waren de bacterie-etende aaltjes in dichtheid gestegen in het kersenblad, vooral in het kersenbos. In het beukenblad zagen we niet of nauwelijks een stijging van deze groep, maar in het beukenbos een ruime verdubbeling van de herbivore en schimmel-etende aaltjes. Het ziet ernaar uit dat het kersenblad dus vooral door bacteriën wordt afgebroken en het beukenblad door schimmels.

Verteringsexperiment Nieuw Dennenlust

Op Nieuw Dennenlust, ten zuiden van Beekbergen, is de eerste auteur gestart met het verwijderen van de Amerikaanse vogelkers, zoals eerder gemeld. Hierbij kwamen grote hoeveelheden jonge twijgjes met blad, als uitlopers van de op

1 meter hoogte afgezaagde bomen, beschikbaar (kader Bestrijding Amerikaanse vogelkers). Met deze hoeveelheid blad konden zes plots van 1 m² worden bedekt met een laag van 10 centimeter blad van Amerikaanse vogelkers, op een locatie waar deze soort nooit eerder had gestaan. De locatie was een zestigjarige opstand van grove den met een bijmenging van ruwe berk en zomereik. Voordat het blad op de plots werd gelegd, is eerst op 31 juli 2020 in alle plots een bodemonmonster genomen om de beginsituatie te meten wat betreft de bodemmicroarthropoden (nulmeting). Vervolgens is in december 2020 in alle plots een effectmeting (bodemmicroarthropoden naar voedselgildes) gedaan en ten slotte werd in januari naast de plots een controlemeting gedaan. Hiermee is een zogenaamde BACI-opzet gerealiseerd (Before, After, Control en Impact), waarmee effecten van het tijdsverloop kunnen worden onderscheiden van de effecten van de behandeling.

De resultaten

Figuur 4 toont de voedselgildes van de bodemmicroarthropoden (voornamelijk mijten en ongeveer een kwart springstaarten met enkele dieren uit de dubbelstaartjes en pseudoscorpionen) in de plots met opgebracht blad van de Amerikaanse vogelkers. In het tijdsverloop van vier maanden van zomer tot winter is de totale dichtheid met een factor 3 toegenomen. Het aandeel fungivore grazers in de controleplots nam toe (verschil tussen nulmeting en controlemeting). Dit is ook wat werd verwacht in een schimmel gedomineerde afbraak van organische stof in een bos met strooisel met een hoge C/N-ratio (bossen met overwegend den, eik of beuk). De effectmeting liet echter een geheel ander beeld zien: minder fungivore grazers (28 procent tegen 59 procent bij gelijke dichtheden), terwijl de omnivoren een enorm aandeel hadden in de effectmeting (32 procent, vergeleken met respectievelijk 8 procent in de nulmeting en

9 procent in de controlemeting). Het overgrote deel van deze omnivoren werd gevormd door mijten uit de familie *Eupodidae*, in dit geval vooral *Cocceupodes trisetatus* en *Claveupodes delicatus*. De toename van deze soorten was sterk significant. Het voedsel van deze omnivoren bestaat behalve uit haarworteltjes ook uit aaltjes, waarvan we in figuur 3 de sterke stijging hebben gezien bij de Amerikaanse vogelkers. Gedurende het experiment op de zes plots met blad van de Amerikaanse vogelkers kon dagelijks verloop worden bijgehouden. Markant was dat geen enkele dierlijke activiteit met het blote oog kon worden gezien in het bacterieel weggrottende blad.

Geheel eigen afbraaksysteem

We zien dus in zowel de experimenten als in de vergelijking van de opstanden dat het blad van de Amerikaanse vogelkers makkelijk verteert, maar eigenlijk geen stimulerende invloed heeft op de afbraak van blad van andere soorten. Dit komt doordat het blad van de vogelkers een geheel eigen afbraaksysteem kent van bacteriën, bacterie-etende aaltjes en mijten die weer van die aaltjes leven, terwijl de schimmeleters wel minder talrijk worden. Deze afname van schimmeleters is mogelijk te verklaren door de vrijkomende fungiciden (benzoëzuur) uit het blad. Een afname van schimmels is onwenselijk, en hoewel we op korte termijn geen remming in de strooiselafbraak van het beukenblad zagen kan dit op de lange termijn wel gevolgen hebben. Kortom, hoewel het blad van Amerikaanse vogelkers zelf snel verdwijnt door bacteriële afbraak, heeft het dus een remmende werking op de afbraak van bladeren waarvoor schimmels in de weer moeten komen. Precies niet het gewenste effect waarvoor ooit de Amerikaanse vogelkers werd aangeplant!<

henk.siepel@ru.nl