

Bodem- microarthropoden onder Amerikaanse vogelkers



Galumna obvia
(mosmijt van boven,
lengte 0.7 mm)

foto's Henk Siepel

Blad van de Amerikaanse vogelkers lijkt positief te werken voor de strooiselafbraak. Tegelijkertijd bevat het blad van de vogelkers ook stoffen die juist een negatieve invloed hebben op het bodemleven. Aan de hand van een vergelijking met het bodemleven onder beukenopstanden trekt auteur Henk Siepel een duidelijke conclusie: de Amerikaanse vogelkers moet je bestrijden.

— Henk Siepel (Radboud Universiteit Nijmegen)

> De Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*) is in de jaren twintig van de vorige eeuw in Nederland en België ingevoerd uit Noord-Amerika om de dennenopstanden meer in de hoogte te laten groeien. Al na enkele jaren bleek echter dat de boom zich snel uitbreidde en Staatsbosbeheer ging begin jaren vijftig van de vorige eeuw als eerste over tot bestrijding. Mede door de verhoogde beschikbaarheid van stikstof uit depositie van landbouw, verkeer en industrie breidde de soort in de jaren zeventig heel snel uit op verstoorde plaatsen en kwam de naam bospest in gebruik. De bestrijding is met wisselend succes toegepast tot in de jaren tachtig. In die tijd werd ook gebruik

gemaakt van pesticiden bij de bestrijding, zoals 2,4,5 T, met mogelijk schadelijke effecten op het bodemleven. In 1978 werd dit middel verboden, net als nu het gebruikte glyfosaat. Mogelijk zijn beleidswijzigingen zoals de invoering van Grote eenheden natuur, en een meer natuurlijk bosbeheer mede debet geweest aan de gestopte bestrijding.

Verdediging

Recent is de discussie over de Amerikaanse vogelkers weer opgelaaid vanwege de mogelijk gunstige werking van het blad op de strooiselafbraak. Het blad van de Amerikaanse vogelkers heeft namelijk een relatief lage C/N-ratio (C gehalte 44.5%, N gehalte 2.6%: C/N-ratio ca. 17) en bladeren met een lage C/N-ratio worden makkelijk en snel afgebroken. Deze redenering gaat echter voorbij aan de samenstelling van de bladeren, oftewel waar wordt de stikstof voor gebruikt, die kennelijk relatief veel aanwezig is. Naarmate het milieu rijker is aan stikstof hebben planten vaker een verdediging tegen aantasting door dieren en schimmels die gebaseerd is op verbindingen met een hoog stikstofgehalte. Bij de Amerikaanse vogelkers bestaan die verbindingen uit prunasine in blad en bast en amygdaline in de pitten. Het blad bestaat voor ongeveer 0.2% uit HCN (blauwzuur) gebonden aan prunasine, wat bijna een tiende van de hoeveelheid stikstof in het blad is (2.6%). Behalve prunasine zit er ook nog een glucose-1 benzoaat ester in het

blad, waaruit in de herfst vrij benzoëzuur wordt gevormd. Hiervan is bekend dat het de groei van kiemplanten en mycorrhizaschimmels remt. De werking van HCN, dat vrijkomt bij het vallen van het blad, is zeer basaal: het legt het elektronentransport naar zuurstof in de mitochondriën in de cel stil, waardoor de energievoorziening stil komt te liggen met de dood van die cellen (en dus het organisme) als gevolg. Hoewel HCN als stof kortstondig bestaat, wordt het vrijmaken daarvan uit prunasine over weken uitgesmeerd.

Strooiselverbeteraar en gifstoffen

De vraag is dus: wat weegt zwaarder? De gunstige bladeigenschappen van de vogelkers (lage C/N-ratio, makkelijke afbraak) of de ongunstige eigenschappen er van (gifstoffen, effecten op dieren en schimmels). Een discussie over de Amerikaanse vogelkers als strooiselverbeteraar in het Deskundigenteam Droog zandlandschap heeft geleid tot het besluit om een aantal locaties met dominantie van Amerikaanse vogelkers te bemonsteren en de samenstelling en diversiteit van de bodemfauna te onderzoeken. De meest soortenrijke en talrijke groepen zijn microarthropoden (mijten, springstaarten, pseudoscorpionen, dubbelstaartjes en beentasters). In de meeste bossen hebben deze dieren een dichtheid van 100.000-200.000 dieren per m² en een soortenrijkdom van (afhankelijk van de diversiteit van het bos) ongeveer 45 per monster van 100 cc. Deze groepen kunnen worden ingedeeld naar

voedselgildes en overlevingsstrategieën, waarmee we eventuele oorzaken van afwijkingen van een vergelijkbare bodem kunnen verklaren. Omdat we hier dominantie van Amerikaanse vogelkers onderzoeken, nemen we als vergelijking ook een dominante loofboomsoort, de beuk. De C/N-ratio van de beuk is sterk afhankelijk van de standplaats. Beuk heeft vooral polyfenolen en tanninen (looistoffen) als verdediging tegen herbivorie. In de bodem worden deze stoffen vooral afgebroken door schimmels.

Bemonstering van het bodemleven

Er zijn drie locaties met dominantie van Amerikaanse vogelkers vanuit het deskundigenteam aangedragen: Johannahoeve bij Arnhem, bosreservaat Ossenberg op het Infanterieschietkamp Harskamp, en Loonse en Drunense duinen langs de Midden-Brabantweg iets ten noorden van Loon op Zand. De locaties zijn bemonsterd op 14 september 2017. Per locatie zijn vijf monsters minerale grond van 100 cc genomen inclusief de strooisellaag. Als vergelijking zijn drie beukenopstanden genomen die al eerder waren bemonsterd: Loenense bos, Ugchelense bos en Hoenderlose bos, bemonsterd op 3 mei 1996.

In de bemonsteringen op de vogelkerslocaties zijn 1913 individuen verdeeld over 85 soorten microarthropoden gevonden. De hoogste soortdiversiteit is gevonden op de Ossenberg (32.2 soorten per monster), de laagste op de Johannahoeve

(19.8) en Loonse en Drunense duinen er tussen in (27.2). De soortdiversiteit in de beukenopstanden is duidelijk hoger: voor Loenense, Ugchelense en Hoenderlose bos respectievelijk 40.0, 46.0 en 43.5 soorten per monster. Ook in dichtheden is er een aanmerkelijk verschil. De hoogste dichtheid in de vogelkersopstanden werd ook gevonden op de Ossenberg (79.300/m²) en de laagste op de Johannahoeve (49.000/m²) (Loonse en Drunense duinen 63.000/m²). Ter vergelijking de beukenopstanden: respectievelijk 94.600, 209.000 en 126.000/m². Alle locaties met Amerikaanse vogelkers laten zowel een lager aantal soorten als een duidelijk lagere dichtheid zien.

In figuur 1 staan de overlevingsstrategieën van microarthropoden op de verschillende locaties. Drie overlevingsstrategieën blijken dominant op alle locaties: asexuele voortplanting, al dan niet langlevend en seksuele voortplanting. Deze verdeling van overlevingsstrategieën is vergelijkbaar met die in beukenbossen waar 35-60% ook tot de asexuele groep behoort. Het betekent dat zowel in beukenbossen als in bossen met een dominantie van Amerikaanse vogelkers de voorspelbaarheid van het milieu goed is. In figuur 2 staan de voedselgildes van microarthropoden. Hier zien we wel een groot verschil met de bodemfauna van beukenbossen. Op de vogelkerslocaties is het totaal aan obligate schimmeleeters 36, 24 en 29% (Ossenberg, Johannahoeve en Loonse en Drunense duinen). Voor

de beukenbossen zijn die getallen 68, 70 en 64% (Loenense, Ugchelense en Hoenderlose bos). De vogelkerslocaties hebben daarentegen vooral een groter deel omnivoren: 12 tot zelfs 37%, terwijl dat in beukenbossen nooit meer dan 10% is. Ook de herbivoren zijn veel talrijker in de vogelkersopstanden (16 tot 31%), terwijl ook die in de beukenopstanden nauwelijks boven de 10% uitkomen. In absolute zin vinden we de grootste afname in de schimmeleeters: een factor 5 minder, terwijl herbivoren 2,5-maal en predatoren en omnivoren tweemaal zo talrijk zijn op de vogelkerslocaties. Als we preciezer gaan kijken naar de omnivoren en predatoren zijn dat vooral soorten met een korte levenscyclus.

Minder schimmeleeters

De locaties met een dominantie van Amerikaanse vogelkers hebben een lagere dichtheid aan microarthropoden dan beukenopstanden, een lager aantal soorten en daarin een verschuiving van schimmeleeters naar herbivoren, omnivoren en predatoren. Verhoudingsgewijs minder schimmeleeters zou je kunnen verklaren door de lage C/N-ratio van het blad van de Amerikaanse vogelkers, waardoor niet per se schimmels, maar ook bacteriën dit blad kunnen afbreken. Echter dan zouden we ook vooral bacterie-eters onder de microarthropoden moeten aantreffen, maar dat is niet het geval, terwijl deze soorten een goede dispersiecapaciteit hebben en een korte levenscyclus. Als we gaan kijken naar de talrijkste soorten, dan zijn er op de vogelkerslocaties drie soorten die elk meer dan 5% van het totaal hebben (in beukenbossen nul): *Platynothrus peltifer*, een mosmijt met een voorkeur voor algen en gefragmenteerd dood organisch materiaal met een asexuele voortplanting, *Tectocephus velatus*, eveneens een mosmijt maar deze met een voorkeur voor levende algen, schimmels en plantendelen (meest wortels) en tenslotte *Cocceupodes setosus*, een mijt met een omnivore voedselvoorkeur (ook enkele andere Eupodidae met dezelfde voorkeur zijn talrijk).

De verschuiving van schimmeleeters naar omnivoren zien we ook in bodems van recent geplagde heidevelden. De balans naar meer schimmeleeters

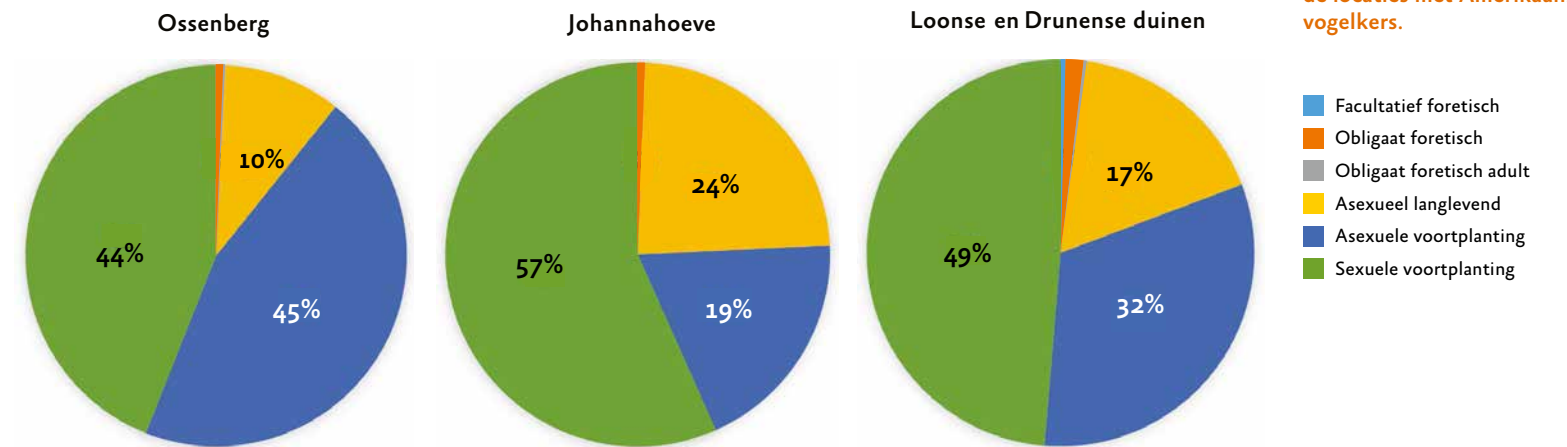


Hypoaspis praesternalis
(roofmijt van onderen,
lengte 0.4 mm)

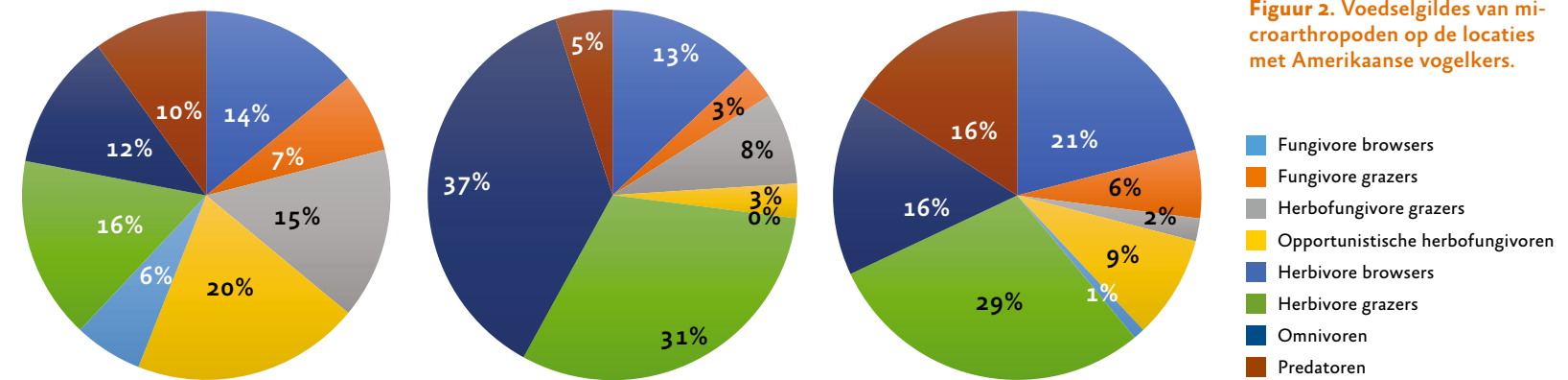
Liochthonius neglectus
(mosmijt van opzij,
lengte ca. 0.180 mm)



Overlevingsstrategie microarthropoden



Figuur 1. Overlevingsstrategie van microarthropoden op de locaties met Amerikaanse vogelkers.



Figuur 2. Voedselgildes van microarthropoden op de locaties met Amerikaanse vogelkers.

herstelt zich echter al weer na ongeveer tien jaar (wel ruim na herstel van de vegetatie), maar de soortenrijkdom blijft achter vergeleken met een ongeplagde bodem, zelfs na veertig jaar. Andersoortige verstoringen laten vaak een toename zien van fungivore browsers of bacterie-eters (soorten met een goede dispersiecapaciteit en een voorkeur voor snel afbreekbaar organisch materiaal, zoals op akkers na de oogst, of op mestplekken). Ondanks de lage C/N-ratio is dat niet te zien op de vogelkerslocaties. Misschien dat de samenstelling van de bladeren van de Amerikaanse vogelkers toch belangrijker is dan alleen de C/N-ratio van het blad. Prunasine laat bij het afsterven van het blad het giftige HCN vrij en uit de ester glucose-1 benzoaat komt dan benzoëzuur vrij dat de schimmelmoeite remt. De enorme achteruitgang van de schimmeleeters (factor 5) zou hier een gevolg van kunnen zijn. De verstoringe werking (lagere diversiteit) zou kunnen duiden op slachtoffers onder de bodemfauna met een slechtere dispersiecapaciteit (eens weg, duurt het heel lang voor de soort herkoloniseert). De jaarlijkse bladval lijkt dus niet de stimulans voor de bodemfauna te hebben die je op grond van de lage C/N-ratio zou verwachten, maar lijkt eerder een jaarlijkse vergiftiging van de schimmelactiviteit, waarvan de consumenten, soorten met een beperkte dispersiecapaciteit (zoals de meeste bodemdieren), moeilijk herstellen. Hoewel HCN uit prunasine het meest tot de verbeelding

sprekt, lijkt het er op dat het vrijkomen van benzoëzuur de echte boosdoener is in de bodem. Echte experimenten moeten echter uitsluitend geven bij deze speculaties, al weten we wel dat pissebedden doorgaans na enkele dagen sterven op een dieet van blad van vogelkers (28 jaar practicumresultaat eerstejaars ecologie Universiteit Utrecht 1984-2011).

Bestrijden!

Voor het beheer zou dit consequenties moeten hebben, want de meeste Amerikaanse vogelkers is aangeplant op arme gronden, waarvan de natuurlijke vegetatie een hoge C/N-ratio heeft en het blad vooral door schimmels en hun grazers wordt afgebroken. Een boom ertussen laten staan die juist deze schimmelactiviteit lijkt te remmen, is het paard achter de wagen spannen, ook al heeft deze boom dan zelf een iets lagere C/N-ratio. Voor mij is de conclusie duidelijk: ik ben in mijn eigen bos na dertig jaar weer Amerikaanse vogelkers aan het bestrijden.<

Henk.Siepel@ru.nl

LITERATUUR:

Eijsackers, H.J.P., 1978. Mogelijke nadelige invloeden van het onkruidbestrijdingsmiddel 2,4,5 T op de bodemfauna. Proefschrift Universiteit Leiden.

Giliam, F.S., M.B Adams & B.M. Yurish, 1996. Ecosystem nutrient responses to chronic nitrogen inputs at Fernow Experimental Forest, West Virginia. Canadian Journal of Forestry Research 26: 196-205.

Guo, Y & H. Siepel. (subm.) Recovery of soil mites after sod cutting in heathlands: a species and community analysis. Biological Conservation (in review).

Horsley, S.B & J. Meinwald, 1981. Glucose-1-benzoate and prunasine from *Prunus serotina*. Phytochemistry 20: 1127-1128.

Siepel, H., 1990. Niche relationships between two panphytophagous soil mites, *Nothrus silvestris* Nicolet (Acari, Oribatida, Nothridae) and *Platynothrus peltifer* (Koch) (Acari, Oribatida, Camisiidae). Biology and Fertility of Soils 9, 139-144.

Siepel, H., 1994. Life-history tactics of soil microarthropods. Biology and Fertility of Soils 18, 263-278.

Siepel, H., 1996. Biodiversity of soil microarthropods: the filtering of species. Biodiversity and Conservation 5, 251-260.

Siepel, H. & E.M. de Rooter-Dijkman, 1993. Feeding guilds of oribatid mites based on carbohydrase enzyme activities. Soil Biology and Biochemistry 25, 1491-1497.

Siepel, H. & C.F. van de Bund, 1988. The influence of management practices on the microarthropod community of grassland. Pedobiologia 31, 339-354.