

VU Research Portal

The use of plant litter and soil fauna traits in a mechanistic assessment of litter decomposition under global change

Makkonen, M.A.

2012

document version

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

citation for published version (APA)

Makkonen, M. A. (2012). *The use of plant litter and soil fauna traits in a mechanistic assessment of litter decomposition under global change*. [PhD-Thesis - Research and graduation internal, Vrije Universiteit Amsterdam]. VU University.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

E-mail address:

vuresearchportal.ub@vu.nl

Nederlandse samenvatting

Het gebruik van strooisel- en bodemfauna-eigenschappen in een mechanistische onderzoek van strooiselafbraak onder klimaatverandering

Vertaald door Rien Aerts & Matty Berg

De afbraak van het strooisel van planten is een sleutelproces in het mondiale biosfeer-atmosfeer compartiment van de koolstofcyclus en is van essentieel belang voor het leven op aarde. Dit cruciale ecosysteemproces is nauw gekoppeld aan het klimaat, omdat ze elkaar wederzijds beïnvloeden. Door de huidige en toekomstige veranderingen in het klimaat is een beter begrip nodig van de regulatie van de afbraak van strooisel zowel op lokale als op wereldwijde schaal. Hiermee kunnen we de voorspellingen van klimaatverandering en de effecten daarvan op ecosystemen verbeteren.

De organismen die strooisel afbreken (de ‘decomposers’, zoals bacteriën, schimmels en bodemfauna) bepalen de strooiselafbraak, omdat die afbraak gebaseerd is op hun activiteit. Decomposers zijn bodemorganismen die voorkomen op verschillende trofische niveau’s in voedselketens. We weten al veel over de reactie van de vegetatie op klimaatverandering, maar dat geldt in veel mindere mate voor de bodemorganismen. Dit komt omdat hier nog niet zoveel onderzoek aan is verricht en omdat het lastig is om de resultaten van de veelal zeer verschillende experimenten te generaliseren. Hoofdstuk II laat zien dat een zogenaamde ‘trait-based’ benadering, waarbij gebruik gemaakt wordt van een analyse van de eigenschappen (traits) van soorten, een geschikte benadering is om de respons van bodemorganismen op klimaatverandering te generaliseren. De levensgemeenschap van Springstaarten (Collembola) in de bodem vertoonde in respons op klimaatverandering de verwachte algemene aantalsafname en een verandering in soortensamenstelling. In respons op experimentele droogte in een droog sub-arctisch berkenbos veranderde de samenstelling van de Collembola gemeenschap van hydrofiele, diep-levende soorten, naar hun counterparts, de xero-resistente oppervlakkig levende soorten. Het is te verwachten dat zowel de aantalsafname alsook de verandering in de soortensamenstelling van de Collembola gemeenschap verschillende bodemprocessen beïnvloedt, omdat deze microarthropoden met name in sub-arctische gebieden een belangrijk onderdeel vormen van de bodemfauna en de decomposers.

Door de wereldwijde en continue achteruitgang van biodiversiteit is het noodzakelijk om de functionele relatie tussen boven- en ondergrondse diversiteit en het functioneren van ecosystemen te analyseren. Het functioneren van decomposers wordt sterk bepaald door de kwaliteit (zowel chemisch en fysisch) van plantenstrooisel, omdat dit zowel hun voedsel is alsook omdat het in belangrijke mate het micro-klimaat bepaalt en beiden sterk variëren

tussen plantensoorten. In hoofdstuk III werd geen directe relatie gevonden tussen het aantal soorten plantenstrooisel enerzijds en het aantal soorten, de diversiteit en de dichtheid van de decomposers anderzijds. Echter, er is een relatie tussen de micro-arthropodengemeenschap die leeft op plantenstrooisel van verschillende soorten planten en de kwaliteit van het strooisel. Hiermee treedt niche-partitie op, wat een van de mechanismes is dat leidt tot synergie in de afbraaksnelheid van strooiselmengsels. Bovendien, in hoofdstuk IV wordt aangetoond dat de effecten van strooiselmenging (synergistisch of antagonistisch), die de voorspelbaarheid van de afbraaksnelheid van strooisel bemoeilijken, ook bepaald worden door de fysische eigenschappen van het strooisel. Het is dus belangrijk om fysische eigenschappen van strooisel te incorporeren in modellen voor strooiselafbraak omdat zij een belangrijk aspect vormen van de strooiselkwaliteit voor decomposers.

Om een beter begrip te krijgen van de wereldwijde regulerende factoren van het decompositieproces, en daarmee ook om de modellering van koolstof-fluxen en klimaatverandering te verbeteren, werd in hoofdstuk V onderzoek gedaan naar wereldwijde patronen in decompositie. Het bleek dat met slechts een klein aantal chemische en fysische strooiseleigenschappen de soortspecifieke variatie in decompositie over een hele lange klimaatgradiënt (van de sub-arctis tot de tropen) verklaard kon worden. Echter, in sommige biomen werd de absolute decompositiesnelheid mede bepaald door de macro-decomposers.

Concluderend kan gesteld worden dat dit proefschrift aantoont dat een benadering die gebaseerd is op de eigenschappen ('traits') van organismen leidt tot een verbetering van ons begrip van de mechanismen die de samenstelling en het functioneren van gemeenschappen van decomposers en plantenstrooisels bepalen, en daarmee van de strooiselafbraak. Bovendien draagt dit proefschrift bij aan de oplossing van een aantal vragen in de bodemecologie, zoals de rol van biodiversiteit in de strooiselafbraak, de respons van de bodemfauna op klimaatverandering en het belang van de meso- en macrofauna in de bodem voor wereldwijde patronen in strooiselafbraak. Derhalve draagt dit proefschrift bij aan een beter begrip van de effecten van wereldwijde klimaatverandering en van het verlies van biodiversiteit in bodems.

aid the modeling of carbon fluxes and climate change, global patterns in decomposition rates were assessed in Chapter V. A small specific set of chemical and physical litter traits explains species specific variation in decomposition along a large spatial gradient. Nevertheless, macro-decomposers determine the absolute level of decomposition rates in at least some biomes.