

# Interacties tussen plant-parasitaire nematoden en hun natuurlijke vijanden in buitenduinen

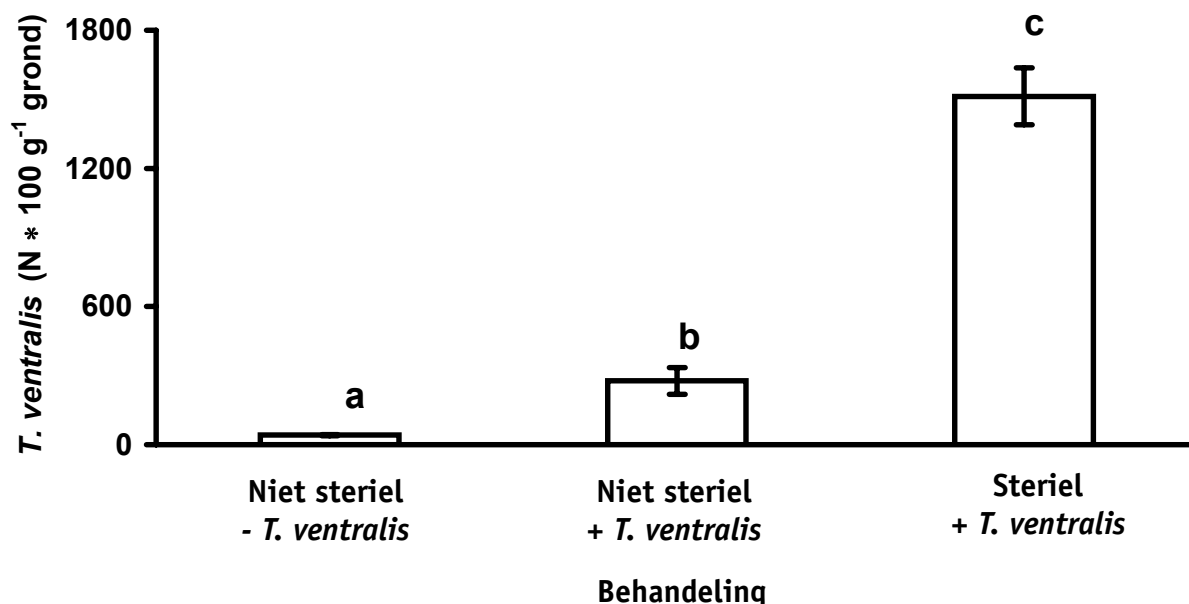
Anna Pískiewicz

Leerstoelgroep Nematologie, Wageningen Universiteit; e-mail:anna.piskiewicz@wur.nl

Op 26 november 2007 promoveerde Anna Pískiewicz aan Wageningen Universiteit op het proefschrift getiteld 'Interactions of plant parasitic nematodes and their natural enemies in coastal foredunes'. Promotor was Prof. Dr. Ir. W.H. van der Putten van de leerstoelgroep Nematologie. Het onderzoek werd uitgevoerd bij het Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW) en gefinancierd door het rtn-programma van de Europese Unie.

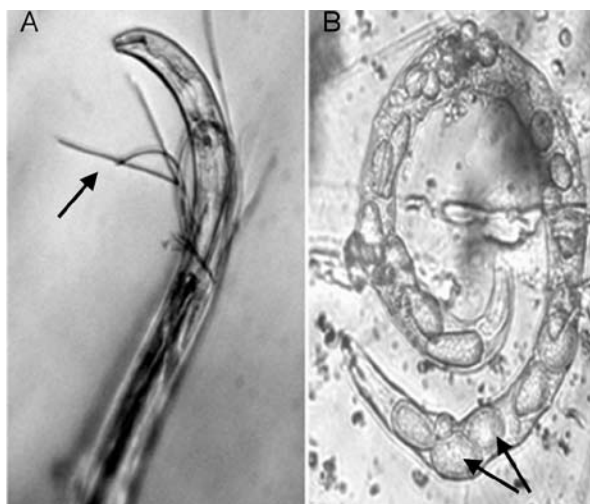
## Doel van het onderzoek

Ectoparasitaire nematoden zijn belangrijke bodembewonende planteneters. Het doel van dit proefschrift was de interacties tussen de ectoparasiet *Tylenchorhynchus ventralis*, de gastheerplant *Ammophila arenaria* (helmgras) en de natuurlijke vijanden van de nematode op te helderen. Het werk is uitgevoerd in het kader van het EU-EcoTrain project, waarin de belangrijkste processen die de nematodenpopulatie bepalen in buitenduinen zijn onderzocht. Binnen het



**Figuur 1.** Aantal individuen van de plantenparasitaire nematode *Tylenchorhynchus ventralis* per 100 gram grond in duinzand waarin alle bodemorganismen aanwezig zijn (Niet steriel - *T. ventralis*), in hetzelfde duinzand, maar dan na inoculatie en vermenigvuldiging van de nematode (Niet steriel + *T. ventralis*) en in gesteriliseerd duinzand na nematodeninoculatie. Duidelijk is dat door nematodeni-noculatie het aantal toeneemt, maar dat zich in ongeste- riliseerd duinzand een groeiremmende factor bevindt. (Bron: Pískiewicz et al., 2007).

PROMOTIES



**Figuur 2.** Infectie van de nematode *Tylenchorhynchus ventralis* met een onbekende bacterie (A) en met een *Catenaria*-achtige schimmel (B). (Bron: Piskiewicz et al., 2007).

project waren drie promovendi en vier Postdoctorale onderzoekers actief.

In dit deelproject werd onderzocht hoe de populaties van de ectoparasitaire nematode *T. ventralis* worden gereguleerd in de wortelzone van *A. arenaria*. Deze nematode is in staat de groei van het gras sterk te onderdrukken, indien de aantallen nematoden niet worden beperkt. Echter, in het veld is het aantal *T. ventralis* gewoonlijk te gering om de groei van de gastheerplant negatief te beïnvloeden. Dit suggereert dat de populatiedichtheid van *T. ventralis* wordt onderdrukt tot niet-schadelijke aantallen. Het doel van het promotieonderzoek was de mechanismen van deze onderdrukking op te helderen.

### Onderdrukkingsmechanismen

De onderdrukking van nematoden kan het gevolg zijn van voedselbeperking, veroorzaakt door de gastheerplant (zogenaamde 'bottom-up' -mechanismen), competitie met andere nematoden ('horizontale' mechanismen), of onderdrukking door de natuurlijke vijanden van de nematoden ('top-down' -mechanismen). In dit promotieonderzoek is aangetoond dat de populaties van de ectoparasiet *T. ventralis* worden beperkt door hun microbiële vijanden. Andere organismen, zoals nematoden en micro-arthropoden spelen geen belangrijke rol in deze interacties.

Daarna werd onderzocht hoe de populaties van *T. ventralis* worden onderdrukt door bodemmi-

cro-organismen. De onderdrukkende effecten van de microbiële vijanden van nematoden kunnen het gevolg zijn van lokale, dan wel van systemische interacties. Locale interacties zouden kunnen worden veroorzaakt door microbiëel parasitisme, predatie of antagonisme, of door lokale inductie van verdedigingsresponsen tegen nematoden. Systemische interacties worden veroorzaakt door verdedigingsresponsen die worden geïnduceerd door de micro-organismen in andere delen van de plant dan waar de micro-organismen aanwezig zijn. Er werd aangetoond dat de onderdrukkende effecten van de micro-organismen op *T. ventralis* worden veroorzaakt door lokale interacties.

Het is mogelijk dat *T. ventralis* in staat is om signalen, die uitgestuurd worden door de microbiële vijanden, waar te nemen en daardoor de vijanden te ontwijken. Door middel van experimenten op agarmedium en in duinzand gebruikmakend van een Y-buis-olfactometer werd onderzocht of dit fenomeen kan plaatsvinden bij *T. ventralis*. Er werd aangetoond dat *T. ventralis* in het duinzand in staat is plantwortels met micro-organismen te ontwijken. Dit kan worden veroorzaakt door afweer ten gevolge van geurstoffen die door de micro-organismen worden geproduceerd, door sterkere aantrekkingskracht naar 'schone' wortels, of door afweer door wortels met micro-organismen. Micro-organismen alléén hadden geen invloed op de keuze van de nematoden. De vraag welk deel van de microbiële gemeenschap verantwoordelijk is voor de nematodenafweer, dient nog te worden beantwoord.

Tot slot is de top-down onderdrukking van acht dominante plantenparasitaire nematoden uit buitenduinen (zes ecto- en twee endoparasitaire nematodensoorten) door bodemmicro-organismen, nematoden en micro-arthropoden onderzocht. Deze studie was bedoeld om een meer compleet overzicht te krijgen van nematode-onderdrukkingsmechanismen in buitenduinen. Aan elk van de nematodensoorten werden micro-organismen, nematoden of micro-arthropoden, afkomstig uit buitenduinbodem, of gesteriliseerd water als controle toegediend. Er kon geconcludeerd worden dat micro-organismen de belangrijkste top-down controlefactor vormden voor de meerderheid van de plantenparasitaire nematoden. Niettemin werden twee van de acht nematodensoorten in het geheel niet door micro-organismen beïnvloed, hetgeen suggereert dat voor sommige nematodensoorten micro-organismen geen belangrijke controlefac-

tor vormen. Daarnaast werden sommige nematodensoorten eveneens onderdrukt door andere nematoden en/of micro-arthropoden of, zoals in de literatuur is aangegeven, door competitie met andere nematoden, door arbusculaire mycorrhizaschimmels of door endofytische schimmels.

### Conclusies

De resultaten van de experimenten van dit promotieonderzoek samen met de beschikbare gegevens van het EcoTrain-project over nematodenonderdrukking in buitenduinen laat zien dat de regulatie van nematoden veel complexer is dan tevoren werd verondersteld. Het regulatiemechanisme hangt niet alleen af van het voedseltype, maar ook van de soort nematode. De conclusie is dat vaak meer dan één factor betrokken is bij de succesvolle onderdrukking van nematoden. Hoewel nematodenpopulaties succesvol onderdrukt kunnen worden in natuurlijke ecosystemen, is nematode-onderdrukking in de

landbouw niet altijd succesvol. De resultaten van het EcoTrain-project doen sterk vermoeden dat een scala aan controlemechanismen nodig zou kunnen zijn voor nematode-onderdrukking in de landbouw en in andere productiesystemen.

### Referentie

Pískiewicz, A.M., Duyts, H., Berg, M.P., Costa, S.R. & Van der Putten, W.H., 2007. Soil microorganisms control plant ectoparasitic nematodes in natural coastal foredunes. *Oecologia* 152: 505-514.

### Stelling

Eigenaardige tradities en cultuur van alle Europese volken dienen te worden beschermd om de multiculturele identiteit van een verenigd Europa te bewaren.

*(Peculiar traditions and culture of all European nations must be protected in order to conserve multicultural identity of united Europe).*

PROMOTIES

**Take your career to the next level**

21 May 2008  
Amsterdam RAI

[www.biocareer.nl](http://www.biocareer.nl)

**Bio CareerEvent**

Main Sponsors of Bio Career Event 2008

**CLS SERVICES**

**Organon**

**Take your career to the next level!**

Is your career going the way you want it to go? Let Bio Career Event take your career to the next level! Use the Bio Career Event to network with future colleagues and employers, attend workshops and career sessions, and get updated on the labour market developments in your sector!

Bio Career Event takes place in combination with Chemistry Career Event and Food Career Event under the umbrella name BCF Event. Visit [www.biocareer.nl](http://www.biocareer.nl) for more information.