

Milieufactoren en beschikbaarheid nectar en stuifmeel in graslanden

Plantengemeenschappen spelen bij veel ecosysteemfuncties en -diensten een cruciale rol. De bijdrage van plantensoorten hangt af van functionele eigenschappen als het aanbod van nectar en stuifmeel in bloemen. Lokale plantengemeenschappen verschillen sterk in het spectrum aan eigenschappen van de soorten en inzicht in deze variatie kan helpen bij duurzaam beheer en gebruik van deze functionele diversiteit. We gaan in op factoren die de variatie in het aanbod van nectar en stuifmeel in graslanden beïnvloeden.

In het natuurbeleid wordt de laatste jaren meer aandacht besteed aan het functioneren van ecosystemen (*ecosysteemfuncties*) en aan de daarmee samenhangende diensten die ecosystemen aan de mens kunnen leveren (*ecosysteemdiensten*). Bij een deel van de ecosysteemfuncties spelen vaatplanten een belangrijke rol. Plantensoorten verschillen echter onderling in de wijze waarop ze hieraan bijdragen en dit kan ingeschat worden met behulp van hun *functionele eigenschappen*, planteigenschappen die van belang zijn voor het functioneren van de plant in het ecosysteem, ook wel *traits* genoemd. De potentiële levering van ecosysteemdiensten is daardoor niet zozeer afhankelijk van de soortenrijkdom, maar van een heel spectrum aan eigenschappen in een plantengemeenschap (*functionele diversiteit*). Er is nog onvoldoende inzicht in de milieufactoren die de functionele diversiteit van ecosystemen beïnvloeden (Ozinga & Schrijver, 2013). Beleid en beheer hebben daardoor onvoldoende handvatten om daarop te sturen. Een beter begrip van de bijdrage van individuele soorten aan die functionele diversiteit en hoe de expressie van een soorteigenschap varieert in afhankelijkheid van de milieucondities draagt bij aan het begrijpen van ecosysteemfuncties en -diensten en hun variatie. Er zijn grote ruimtelijke verschillen in het spectrum aan functionele eigenschappen en zelfs binnen één vegetatietype kan de variatie groot zijn. Dit project richt zich op het kwantificeren van de relaties tussen milieufactoren en het spectrum aan functi-

onele eigenschappen voor een selectie aan eigenschappen. We combineren hiervoor gegevens uit de Landelijke Vegetatie Databank met gegevens uit databases met functionele eigenschappen (Schaminée et al., 2007; Ozinga et al., 2013). Dit artikel gaat in op één functionele eigenschap: het aanbod van nectar en stuifmeel voor bloembezoekende insecten in graslanden en hoe dit bepaald wordt door milieufactoren.

Aanbod nectar en stuifmeel in graslanden

Graslanden vormen voor veel bloembezoekende insecten een belangrijk biotoop. Voor het behoud van de diversiteit aan deze insecten is de aanwezigheid van specifieke waardplanten voor de levering van nectar en stuifmeel cruciaal. Dit geldt vooral voor gespecialiseerde bloembezoekers als wilde bijen en vlinders. Door koppeling van de trend van wilde bijen aan de trend van planten in hun dieet konden we aantonen dat de beschikbaarheid van waardplanten een belangrijke verklarende factor is voor de afname van veel soorten wilde bijen in de twintigste eeuw (Scheper et al., 2014).

Op basis van de beschikbaarheid en bereikbaarheid van nectar en stuifmeel in de bloemen hebben we plantensoorten ingedeeld in een vier hoofdgroepen (bestuivingssyndromen): geen stuifmeel/nectar, eenvoudig bereikbaar, intermediair, moeilijk bereikbaar. De bestuivingssyndromen verschillen in het spectrum aan insecten dat de bloemen bezoekt. Zo foerageren veel zweef-

Dr. W.A. Ozinga
 Radboud Universiteit
 Nijmegen/Alterra,
 Wageningen UR, Postbus 47,
 6700 AA, Wageningen
 wim.ozinga@wur.nl

R.H.E.M. Geerts
 Plant Research
 International, Wageningen
 UR

Drs. S.M. Hennekens
 Alterra, Wageningen UR

Prof. J.H.J. Schaminée
 Radboud Universiteit
 Nijmegen/Alterra,
 Wageningen UR

Figuur 1 rode klaver (*Trifolium pratense*) is een voorbeeld van een plantensoort met complexe bloemen. In vergelijking met witte klaver is de nectarbuis langer en de nectarproductie hoger. Het is een belangrijke waardplant voor langtongige bijen en hommels (foto **Wim Ozinga**).

vliegen vooral op bloemen met eenvoudig bereikbare nectar en/of stuifmeel. Planten met complexe bloemen waarbij de nectar moeilijk bereikbaar is (bijvoorbeeld in een diepe nectarbuis) worden bezocht door een kleinere groep insecten met speciale aanpassingen voor de benutting hiervan zoals langtongige bijen, hommels en vlinders (figuur 1).

Invloed milieufactoren op waardplanten

Complexe bloemen eisen een tol van de plant. Zo is de hoeveelheid nectar in zulke bloemen vaak relatief hoog en de productie hiervan vergt een grote investering aan suikers. Dit gaat ten koste van investeringen in andere plantonderdelen en kan bijvoorbeeld leiden tot een verminderde concurrentiekracht van de plant. De balans tussen kosten en baten van een bepaalde planteigenschap zal daardoor direct of indirect (bijvoorbeeld via verschuivende concurrentieverhoudingen) afhangen van de lokale milieucondities. Het valt dus te verwachten dat het spectrum aan bestuivingssyndromen verschuift langs milieugradiënten.

Voor het kwantificeren daarvan zijn vegetatieopnamen nodig uit gebieden waarbij geen sprake is van recente veranderingen in landgebruik en/of sterke habitatversnippering. We maken daarom gebruik van 1429 graslandplots uit de periode 1934-1958 (Kruijne et al., 1967). Per plot is informatie beschikbaar over soortensamenstelling, bodemeigenschappen, nutriëntenbeschikbaarheid, landschapstype en landgebruik. Met nieuwe ordinatie- en regressietechnieken (Jamil et al., 2013) proberen we inzicht te krijgen in het relatieve belang van deze factoren voor de bestuivingssyndromen.

Nutriëntenbeschikbaarheid als sturende factor

Er zijn grote verschillen in het spectrum aan bestuivingssyndromen tussen de graslandplots. Deze variatie blijkt vooral samen te hangen met nutriëntenbeschikbaarheid, bodem-pH en landgebruik (type en intensiteit). Plots met een hoge rijkdom aan waardplanten (aantal soorten en abundantie) hebben een goed gebufferde bodem met een lage beschikbaarheid van stikstof, kalium en vooral fosfaat. Plots met een hoog percentage aan soorten met complexe bloemen zijn vrijwel beperkt tot fosfaatarme bodems (figuur 2). Hierbij moet wel bedacht worden dat in de figuur slechts één van de relevante factoren weergegeven wordt. De fosfaatbeschikbaarheid bepaalt weliswaar het potentiële percentage aan planten met complexe bloemen, maar het werkelijke percentage hangt ook af van andere factoren.

Toepassingsmogelijkheden

- Natuurbeheer

Hoge dichtheden aan waardplanten zijn inmiddels grotendeels teruggedrongen tot kleine hotspots in natuurgebieden. Kennis van de sturende milieufactoren kan inzicht geven in herstel mogelijkheden. Ook in het landbouwgebied komen nog diverse plantensoorten met complexe bloemen voor. Algemene soorten als rode klaver (figuur 1) en vogelwikke vertonen hier echter een geleidelijke achteruitgang. Juist voor dergelijke minder kritische soorten kan agrarisch natuurbeheer een verschil maken, bijvoorbeeld door behoud van schrale bermen en slootkanten.

- Ecosysteemdiensten

Modellen voor het in kaart brengen van ecosysteemdiensten zijn vaak gebaseerd op een eenvoudige indeling van habitattypen zonder rekening te houden met variatie in functionele diversiteit daarbinnen. Gebruik van functi-

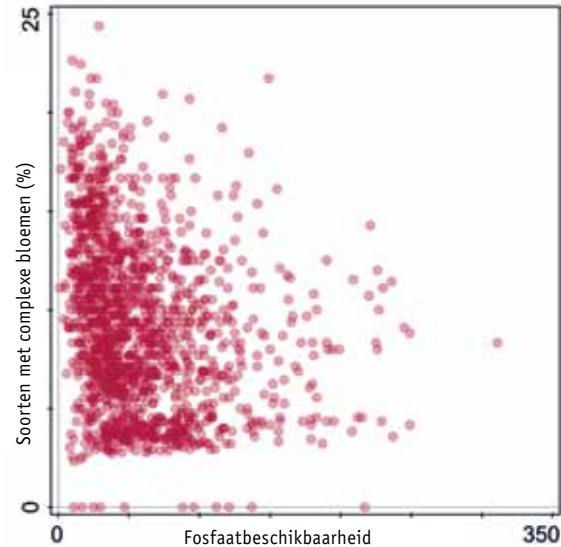
onele eigenschappen kan de modellen vermoedelijk aanvullen en versterken.

- Monitoring

Met behulp van informatie over functionele eigenschappen van soorten wordt het eenvoudiger om uit monitoringgegevens informatie af te leiden over ecosysteemfuncties.

Dank

Metdankaan Arjen van Hinsberg, Rijk van Oostenbrugge en Jaap Wiertz (PBL), Berco Hoegen en Piet Schipper (SBB), Renée Bekker en Jan van Groenendaal (GAN, nu BIJ12/ NDFE) en Frank Veeneklaas (WOT N&M).



Figuur 2 relatie tussen de beschikbaarheid van fosfaat in de bodem (P-citr., mg/100 g bodem) en het aandeel soorten in de vegetatie met complexe bloemen. Elke stip vertegenwoordigt een graslandplot.

Literatuur

Jamil, T., W.A. Ozinga, M. Kleyer & C.J.F. ter Braak, 2013. Selecting traits that explain species-environment relationships: a Generalized Linear Mixed Model approach. *Journal of Vegetation Science* 24: 988-1000.

Kruijne, A.A., D.M. de Vries & H. Mooi, 1967. Bijdrage tot de oecologie van de Nederlandse graslandplanten. Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen 696. Pudoc, Wageningen.

Ozinga, W.A., A. Colles, I.V. Bartish, F. Hennion, S.M. Hennekens, S. Pavoine, P. Poschlod, M. Hermant, J.H.J. Schaminée & A. Prinzing, 2013. Specialists leave fewer descendants within a region than generalists. *Global Ecology and Biogeography* 22: 213-222.

Ozinga, W.A. & R. Schrijver, 2013. Reconciling ecology and economy in modern commons. In: W.H. Diemont, W.J.M. Heijman, H. Siepel & N.R. Webb (eds.). *Economy and ecology of heathlands*. KNNV Publishing: 339-353.

Schaminée, J.H.J., S.M. Hennekens & W.A. Ozinga, 2007. Use of the ecological information system SynBioSys for the analysis of large datasets. *Journal of Vegetation Science* 18: 463-470.

Scheper, J., M. Reemer, R. van Kats, W.A. Ozinga, G. van der Linden, J.H.J. Schaminée, H. Siepel & D. Kleijn, 2014. Museum specimens reveal loss of host plants as key factor driving wild bee decline. *PNAS* 111: 17552-17557.