

In rap tempo verschijnen er studies over de gevolgen van klimaatverandering voor vlinders. Het artikel van Hill et al. (2021) vat de grote lijnen daaruit samen. Ze onderscheiden gevolgen op vier niveaus: de fenologie (het tijdstip van verschijnen), het organisme zelf, de populatie en de interacties tussen soorten.

Fenologie en mismatches

Het meest zichtbaar bij klimaatopwarming is in het voorjaar het eerdere verschijnen van vlinders en het optreden van extra generaties later in het jaar. Maar er is ook een risico van 'mismatches' tussen rupsen en waardplant. In ons gematigde klimaat, zeker bij de aanhoudende stikstofovermaat, kunnen rupsen in het voorjaar achter gaan lopen op de snelle groei van de vegetatie, waardoor een te koel microklimaat ontstaat en laag blijvende kruiden overgroeid raken. De Finse studie van Rytteri et al. (2021) uit een boreale en stikstofarme regio laat echter het tegenovergestelde zien: de rupsen van de veldparelmoervlinder worden er al vroeg actief terwijl de planten nog niet groeien. Daardoor treedt uitputting van de waardplanten op en sterfte bij de rupsen. Lokale variatie in microklimaat is dan belangrijk voor het voortbestaan van populaties.

Aanpassingen

Op het niveau van het organisme zijn er door selectiedruk onder invloed van klimaatverandering effecten op de genetische samenstelling. Zo is er bij nachtvlinders selectie gevonden op een hogere tolerantie tegen hitte en is er ook een selectiedruk op vliegvermogen om mee te kunnen schuiven met klimaatverandering. Aan de andere kant neigen vlinders ook kleiner te worden in een hetere omgeving, wat het vliegvermogen weer vermindert. Aanpassing kan zich ook voordoen via het gedrag, bijvoorbeeld door meer vliegactiviteit bij warmer weer of door bij hitte juist een andere omgeving op te zoeken of weer door de activiteitsperiode te verleggen naar koelere delen van de dag.

Meebewegen

Op populatieniveau kunnen soorten zich aanpassen en voortbestaan, mee bewegen met de opschuiven-

de klimaatzones of ... verdwijnen. Onderzoek op basis van ons eigen meetnet en dat in Finland (Fourcade et al., 2021) liet zien dat zowel de oppervlakte van (half)natuurlijke gebieden als hun ruimtelijke verdeling in het landschap de verandering in de vlindergemeenschap bepaalt. De kolonisatie door mobiele soorten van warmere streken wordt bevorderd door een verspreide ligging van leefgebieden. Weinig mobiele soorten van koele streken, daarentegen, verdwijnen juist vaker bij een kleine oppervlakte leefgebied. Als gevolg daarvan, worden soorten die noordwaarts zouden moeten opschuiven met klimaatopwarming daarin beperkt wanneer nieuw te koloniseren leefgebieden in clusters bijeen liggen en dus door grotere afstanden gescheiden zijn. Het versterken van natuurnetwerken met tussenliggende stapstenen kan soorten uit warmere streken dus helpen om op te schuiven in verspreiding. Voor het behouden van weinig mobiele soorten die door klimaatopwarming worden bedreigd is het vooral nodig om de oppervlakte en ruimtelijke samenhang van hun leefgebieden te vergroten.

Veranderende voedselwebben

Verschillen tussen soorten in hun reactie op klimaatverandering kunnen leiden tot veranderingen in soortengemeenschappen, zeker wanneer soorten aaneengeschakeld zijn in de voedselketen. Dit gaat op voor planten en rupsen, maar ook voor rupsen en parasieten. De eitjes van de kleine wintervlinder kwamen door de opwarming in het voorjaar in de jaren '90 te vroeg uit ten opzichte van het uitlopende eikenblad, maar deze soort heeft zich goed kunnen aanpassen om weer in de pas te lopen met zijn voedselbron. Bij soorten met kleine populaties zijn de mogelijkheden voor aanpassing echter een stuk kleiner en hun kwetsbaarheid dus groter. Bij parasieten van rupsen, zoals



Michiel Wallis de Vries

In Finland zorgen warme voorjaren dat de rupsen van de veldparelmoervlinder voorlopen op de plantengroei, terwijl dat in Nederland eerder andersom is. In beide gevallen vermindert dat de overleving.

sluipwespen en -vliegen, zijn beide mogelijke ontwikkelingen al geconstateerd. De eerste is dat de vlinder nieuwe leefgebieden koloniseert waar de kans om geparasiteerd te worden kleiner is. Dit was bijvoorbeeld het geval bij het bruin blauwtje dat in Engeland door klimaatopwarming kon uitbreiden van warme kalkhellingen met zonneroosjes naar graslanden en open plekken met ooievaars- en reigersbek. Door een verminderd parasitisme was de kolonisatie erg succesvol. Het kan goed zijn dat de opmars van de soort in Nederland daar ook door wordt geholpen. Op termijn zullen de sluipwespen ze waarschijnlijk wel weer weten te vinden, maar in de fase van uitbreiding kan deze tijdelijke ontsnapping een belangrijk duwtje in de rug betekenen. Het omgekeerde kan zich ook voordoen. De opmars van de sluipvlieg *Sturmia bella* hangt in elk geval nauw samen met de achteruitgang van de kleine vos in Groot-Brittannië. Audusseau et al. (2021) deden in Zweden nader onderzoek naar het parasitisme door sluipvliegen en -wespen bij de 'brandnetelvlinders' *atalanta*, dagpauwoog,

Tekst:
Michiel Wallis
de Vries

De Vlinderstichting



Henk Bosma

De kleine vos heeft meer te lijden van parasitisme door sluipvliegen en -wespen wanneer andere brandnetelvlinders aanwezig zijn.

kleine vos en landkaartje. Vooral dagpauwoog en kleine vos, soorten met groepsgewijs levende rupsen, werden veel geparasiteerd en dat was vaker het geval in Zuid-Zweden (37 en 40% sterfte voor beide soorten) dan noordelijker in de regio rond Stockholm (17 en 20%). Bij

landkaartje werden maar 4% van de rupsen geparasiteerd: deze lijkt dus nog te profiteren van een tijdelijke ontsnapping. Het al of niet samen voorkomen van de vlindersoorten had echter ook invloed. Vooral de kleine vos had meer te lijden onder parasitisme wanneer andere brandnetelvlinders aanwezig waren, terwijl dagpauwoog juist minder werd geparasiteerd wanneer ook kleine vos voorkwam. Parasitisme bleek zowel voor dagpauwoog en kleine vos sterker op plekken waar het landkaartje langer geleden was verschenen. De kans op parasitisme bij de atalanta bleek echter, mogelijk door zijn onvoorspelbare lokale voorkomen, niet door de andere soorten te worden beïnvloed. Een mooi kijkje in de complexe invloed van interacties tussen soorten in tijden van klimaatverandering!

Literatuur

Audusseau, H., Ryrholm, N., Stefanescu, C., Tharel, S., Jansson, C., Champeaux,

L., Shaw, M.R., Raper, C., Lewis, O.T., Janz, N. and Schmucki, R. (2021), Rewiring of interactions in a changing environment: nettle-feeding butterflies and their parasitoids. *Oikos*, 130: 624-636. <https://doi.org/10.1111/oik.07953>

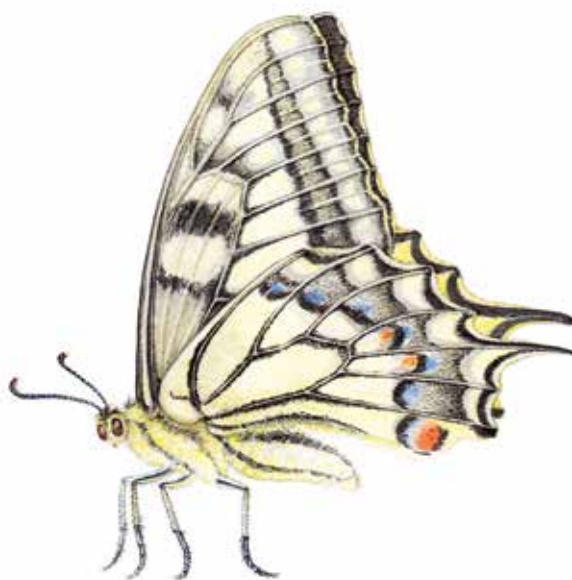
Fourcade, Y., WallisDeVries, M.F., Kuussaari, M., Van Swaay, C. A.M., Heliölä, J., & Öckinger, E. (2021). Habitat amount and distribution modify community dynamics under climate change. *Ecology Letters*, 24(5), 950–957. doi:10.1111/ele.13691

Hill, G.M., Kawahara, A.Y., Daniels, J.C., Bateman, C.C. and Scheffers, B.R. (2021), Climate change effects on animal ecology: butterflies and moths as a case study. *Biol Rev.* <https://doi.org/10.1111/brv.12746>

Rytteri, S., Kuussaari, M. and Saastamoinen, M. (2021), Microclimatic variability buffers butterfly populations against increased mortality caused by phenological asynchrony between larvae and their host plants. *Oikos*, 130: 753-765. <https://doi.org/10.1111/oik.07653>

Tekening Marjolein Varekamp, tekst Liesbeth van Agt.

Vlinderportret



De koninginnenpage is een van de opvallendste en volgens velen mooiste dagvlinders van ons land. Het is in ieder geval de grootste! Vroeger moest je naar Limburg afreizen om hem te zien, maar hij is inmiddels ook naar het noorden opgerukt. Heb je worteltjes in je moestuin dan vergroot dat de kans om de vlinder en ook de rupsen te zien, want de waardplant is (wilde) peen.