

Waar, wanneer en in hoeveel generaties vliegt de glasvleugelpijlstaart *Hemaris fuciformis* (Lepidoptera: Sphingidae) in Nederland?

Eddy van der Meijden

TREFWOORDEN

Diapauze, lokale aanpassing, nectarbloemen, risicospreiding, voltinisme

Entomologische Berichten 82 (2): 65-70

Een analyse van vijf jaar waarnemingen aan de glasvleugelpijlstaart laat onverwachte verschillen in lokale vliegperiodes zien. Die leiden tot twijfel over de stelling dat de vlinder twee generaties in ons land zou hebben. Om dat te testen werden zo vroeg mogelijk in het seizoen eitjes en rupsen verzameld op twee verschillende plaatsen. Na succesvolle verpoping leverde geen enkele pop een vlinder van de tweede generatie. Een alternatieve hypothese is geformuleerd om de aanwezigheid van (verse) vlinders vroeg en laat in het seizoen te verklaren door individuele verschillen in de timing van beëindiging van diapauze. Die verschillen zouden gekoppeld kunnen zijn aan lokale factoren die sterfte en/of overleving beïnvloeden

Inleiding

De glasvleugelpijlstaart *Hemaris fuciformis* (Linnaeus) is een dagactieve nachtvlinder (figuur 1). Hij is bijna twee cm lang en zijn vleugels hebben een spanwijdte van circa vier cm. Met zijn grotendeels transparante vleugels lijkt hij eerder op een hommelt dan op een vlinder. Vooral tijdens zijn bloembezoeken is het een opvallend insect. Dat komt vooral door zijn gedrag: soms zweeft hij onrustig, met uitgerolde roltong, van nectarbloem naar nectarbloem, waarbij hij zelfs zijn pootjes kan gebruiken, maar dan weer verplaatst hij zich pijlsnel naar een volgende plant. Zijn vlieggedrag is veel onrustiger dan dat van hommels en van de meeste andere vlindersoorten. In zijn gedrag en grootte lijkt hij sterk op een nauwe verwant, die veel algemener is in ons land, de kolibrievlinder *Macroglossum stellatarum* (Linnaeus). Ondanks dat opvallende gedrag is de glasvleugelpijlstaart zeker geen echt bekende vlinder. Dat hangt samen met het feit dat hij 'vrij zeldzaam' is (www.vlinderstichting.nl). Zijn verspreiding is duidelijk gekoppeld aan de voedselplanten van de rupsen, vooral wilde kamperfoelie *Lonicera periclymenum*, in open struweel en langs bosranden op zandige bodems.

Lempke (1937) vermeldde de vlinder van vijf vindplaatsen in de duinen, bij Santpoort, Overveen, Wassenaar, Den Haag en van Meijendel tegenover maar liefst 52 binnenlandvindplaatsen. In aanvulling daarop worden door Lempke (1959) twaalf extra vindplaatsen in de duinstreek genoemd van Schiermonnikoog, Texel en de Noord- en Zuid-Hollandse duinen, tegen 64 nieuwe vindplaatsen in het binnenland. De gegevens beruisten vooral op een inventarisatie van verzamelingen. Meerman (1987) maakte onderscheid in de verspreiding voor en vanaf 1950. De reden daartoe was de sterke terugval van de vlinder na 1948. Voor de periode na 1950 vermeldt hij zestien vindplaatsen in de duinen tegen 38 in het binnenland. Op meer dan vijftig vindplaatsen in het binnenland van voor 1950 bleek de soort niet meer te zijn teruggevonden. Meerman ontleende zijn cijfers

aan museum- en particuliere collecties en meldingen in de literatuur. Hij plaatste daarvoor onder meer oproepen tot medewerking in 'Entomologische Berichten' en 'Natura'.

Volgens Lempke (1937) had de vlinder een tweede generatie in augustus (zeer partieel en weinig waargenomen). In 1959 voegde hij daaraan toe: 'De partiële tweede generatie is vooral in warme jaren geen zeldzaamheid. Ze vliegt soms al in de tweede helft van juli. In 1947 [een extreem warm jaar] vond Kuyten op 7 juni een bijna volwassen rups, die op 19 juli de vlinder leverde'. Lempke baseerde zijn beschrijving op waarnemingen of vangsten van 'verse' exemplaren in augustus. Meerman (1987) schreef: 'Vlinders zijn waargenomen van 5 april tot 20 oktober. Deze soort heeft in Nederland duidelijk twee generaties ook al is de tweede beduidend kleiner. De eerste valt tussen 5 mei en 5 juli (gemiddeld op 5 juni). De tweede tussen 25 juli en 31 augustus (gemiddeld op 10 augustus). Tussen [de toppen van] beide generaties liggen gemiddeld maar 66 dagen.' Hij baseerde die uitspraak op een grafiek met per periode van vijf dagen waargenomen of verzamelde vlinders. Daarna maakte hij nog een boeiende opmerking: 'Het lukte mij nooit om onder kunstmatige omstandigheden een tweede generatie te kweken. Het vermogen tot het voortbrengen van een tweede generatie is dus ongetwijfeld genetisch bepaald.' Steiner *et al.* (2014) vermelden dat de vliegtijd in Duitsland varieert van één generatie in het middeengebergte en in het noorden tot twee generaties op klimatologisch gunstig gelegen plaatsen. Skinner (1984) geeft voor de Britse Eilanden aan dat er sprake is van slechts één generatie, met in het uitzonderlijk warme jaar 1976 heel lokaal een tweede generatie.

Na de publicaties van Meerman (1987) en Lempke (1959) is er veel gebeurd met de leefomgeving en met het klimaat in ons land. Bovendien bieden de waarnemingen die worden verzameld op de website Waarneming.nl een geweldige mogelijkheid om de vlieggebieden en vliegtijden van de glasvleugelpijlstaart



1. Glasvleugelpijlstaart *Hemaris fuciformis*. Foto: Leo Wijering
1. Broad-bordered bee hawk-moth *Hemaris fuciformis*.

aan een analyse te onderwerpen. Je moet je dan wel realiseren dat deze waarnemingen niet los te zien zijn van de activiteit van de waarnemers en de motivatie om (bepaalde) waarnemingen door te geven. In dat opzicht zijn ze niet gestandaardiseerd, zoals dat het geval is met de routetellingen van De Vlinderstichting.

Nieuwe waarnemingen

Van 2017 tot en met 2021 werden bij Waarneming.nl 3145 waarnemingen van glasvleugelpijlstaarten gemeld. Hoewel een handjevol exemplaren op licht lijkt te zijn afgekomen, laat het dagelijkse activiteitspatroon een dagritme zien. De meeste activiteit werd gesignaleerd tussen 12 en 16 uur. Vóór 9 uur en na 18 uur zijn haast geen exemplaren waargenomen. Het overgrote deel van de waarnemingen betrof foeragerende vlinders. Alleen dan zijn ze goed herkenbaar. Tijdens de snelle vluchten van plant naar plant is dat heel lastig.

Verreweg de meeste meldingen uit deze vijfjarige periode sloegen op een enkel individu. Maar er waren ook twee uitschieters van vijftien exemplaren (op Texel) en zelfs eenmaal van 25 en eenmaal van 30 exemplaren (op Vlieland). Ook werden er een paar rupsen en eitjes gemeld. In de duin/kuststreek (vrijwel uitsluitend ten noorden van Den Haag, tot en met de Waddeneilanden) werden veel meer exemplaren gezien dan in het binnenland (78,8% tegen 21,2% van het totale aantal). Het overgrote deel (1948 individuen, dat is 61,8%!) van het landelijk totaal aan waarnemingen komt uit drie deelgebieden: Meijndel, het Noordhollands Duinreservaat en Texel. De data die betrekking hebben op deze deelgebieden ga ik hier verder uitwerken door te kijken naar de patronen in de tijd: het verloop van de meldingen. Ter vergelijking lukte het niet om een of meer plaatsen in het binnenland te vinden met redelijke aantallen waarnemingen. Zo zijn de 133 binnenlandwaarnemingen uit 2021 afkomstig van maar liefst 86 verschillende plaatsen. De hoogste aantallen vlinders werden gezien in Losser (totaal negen exemplaren op acht verschillende dagen) en Winterswijk (totaal zeven exemplaren op vijf verschillende dagen). Dat is te weinig om het vliegpatroon in de tijd te analyseren. Alle binnenlandwaarnemingen heb ik daarom samengevoegd.

Meijndel (18,65 km²)

Het beeld dat Meijndel laat zien (figuur 2) wijkt sterk af van het patroon dat Meerman (1987) vermeldde voor het hele land. Meerman's grafiek laat een goed vertegenwoordigde vliegperiode zien rond 5 mei en een kleinere, tweede piek rond 10 augustus. Meijndel laat elk jaar een handjevol waarnemingen zien rond de tweede helft van mei en midden juni. Maar in feite zien we een heel duidelijk patroon van één late vliegperiode. Dat beeld komt in elk van de vijf jaren naar voren. Het totaal aantal waargenomen vlinders bedraagt 563.

Het Noordhollands Duinreservaat (57,53 km²)

Hoewel dit duingebied maar 40 km ten noorden van Meijndel ligt, was de verdeling van waarnemingen in de tijd tussen 2017 en 2021 totaal verschillend. Na een piek in mei (figuur 3), volgt elk jaar een tweede piekje midden juni en een derde eind juli/begin augustus. Het jaar 2021 wijkt af omdat slechts sprake is van een piek van eind mei tot in de tweede helft van juni. Het totaal aantal waargenomen vlinders bedraagt 367.

Texel (162 km², waarvan ca. 1/3 duinen)

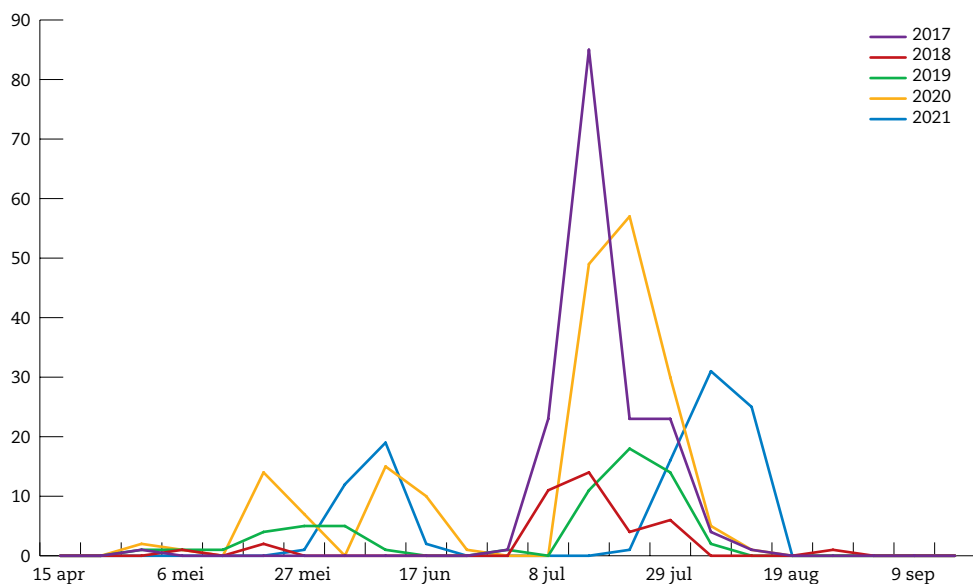
Zo'n 35 km ten noorden van het Noordhollands Duinreservaat, van het vasteland gescheiden door het Marsdiep, biedt Texel weer een totaal ander beeld. De hoofdmoot van de waarnemingen is heel vroeg in het jaar te vinden, in mei of, in het 'late' jaar 2021, begin juni (figuur 4). Daarna volgen slechts een paar verspreide, betrekkelijk sporadische vondsten. Het totaal aantal waargenomen vlinders bedraagt 1046. Dat is 33,3% (!) van alle waargenomen vlinders in Nederland over de vijfjarige periode.

Binnenland

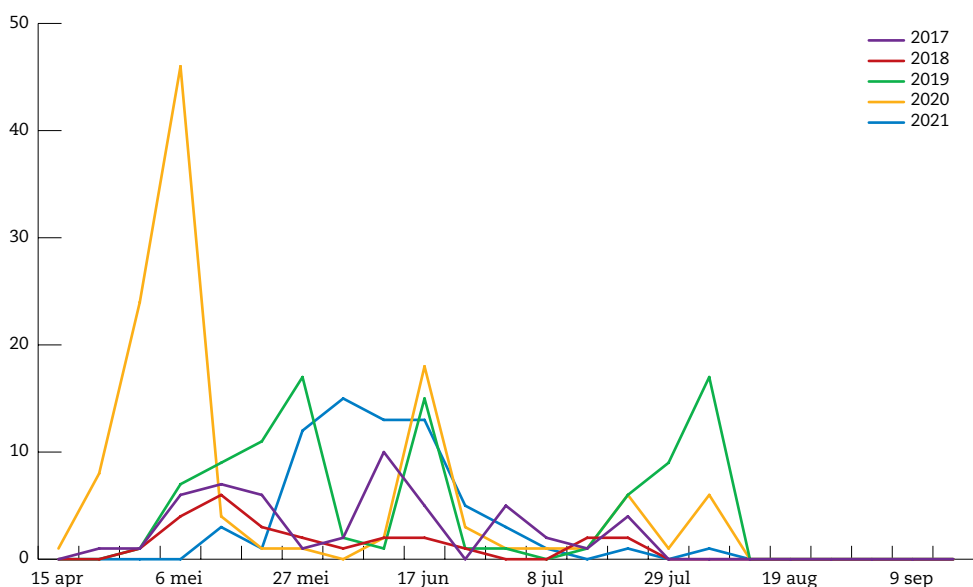
Het patroon dat de som van alle waarnemingen in het binnenland van 2017 tot 2021 oplevert (figuur 5), komt dicht bij het beeld dat Meerman (1987) schetste. De tweede vliegperiode omvat nu echter vrijwel hetzelfde aantal waargenomen vlinders als de eerste. Bovendien is er een duidelijke verschuiving in de tijd opgetreden. De piek van de eerste periode ligt nu omstreeks half mei, dus twee weken eerder dan Meerman vermeldde. De top van de tweede periode ligt in de tweede helft van juli. Ook dat is twee weken eerder dan in 1987. Het laat de plasticiteit zien in timing van vliegperiode. Onder omstandigheden waarin 'seizoenen' een variabel patroon laten zien, of in een bepaalde richting veranderen zoals bij klimaatverandering, is dat een voorwaarde om te kunnen overleven en succesvol te kunnen reproduceren. Factoren die gunstigheid bepalen, kunnen samenhangen met de aanwezigheid van geschikt voedsel, de afwezigheid van bepaalde vijanden of concurrenten en met geschikte weersomstandigheden. Het totaal aantal waargenomen vlinders in 'het binnenland' van 2017 tot en met 2021 bedraagt 651, iets meer dan het totaal aantal meldingen uit Meijndel, maar nog maar net iets meer dan de helft van de meldingen uit Texel.

Onverwachte verschillen

Op grond van de suggesties van Lempke (1937, 1959) en Meerman (1987) had ik verwacht dat alle Nederlandse vindplaatsen van de glasvleugelpijlstaart een patroon zouden laten zien van twee vliegperiodes. Een periode in het late voorjaar met de meeste waarnemingen, gescheiden van een periode in het hart van de zomer met wat minder waarnemingen: de eerste en de tweede generatie vlinders. Als je alle waarnemingen uit het 'binnenland', met meer dan honderd verschillende vindplaatsen



2. Vliegperiodes in 2017-2021 van de glasvleugelpijlstaart in Meijndel (data Waarneming.nl). Het aantal per week waargenomen vlinders staat op de y-as, de begindatum van elke week op de x-as.
2. Flight periods in 2017-2018 of the broad-bordered bee hawk-moth in Meijndel (data Waarneming.nl). The number of moths observed per week is presented on the y-axis, the starting date of each week on the x-axis.



3. Vliegperiodes in 2017-2021 van de glasvleugelpijlstaart in het Noordhollands Duinreservaat (data Waarneming.nl). Het aantal per week waargenomen vlinders staat op de y-as, de begindatum van elke week op de x-as.
3. Flight periods in 2017-2021 of the broad-bordered bee hawk-moth in the Noordhollands Duinreservaat (data Waarneming.nl). The number of moths observed per week is presented on the y-axis, the starting date of each week on the x-axis.

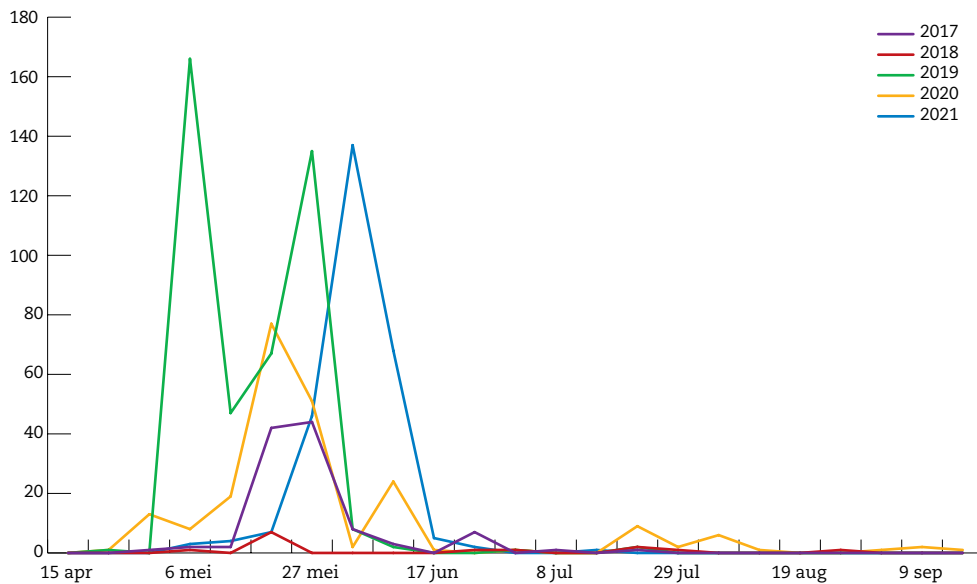
verdeeld over het hele land, optelt, is inderdaad sprake van twee vliegperiodes. Maar de drie grote lokale populaties in de duinstreek laten een heel ander beeld zien. En daar mag je juist, vanwege het grote aantal waarnemingen, het meest betrouwbare beeld verwachten. In Meijndel is vooral sprake van een zomerpiek, terwijl Texel vrijwel uitsluitend een voorjaarspiek laat zien. Het Noordhollands Duinreservaat laat een complex beeld zien waarin van april tot en met augustus continu vlinders worden waargenomen. Pas als je de waarnemingen uit de grootste populaties van ons land – de drie duingebieden – bij elkaar optelt, ontstaat weer een beeld met twee gescheiden vliegtijden (figuur 5). Opvallend is dat de scheiding van de vliegperiodes zowel voor de gesommeerde binnenlandwaarnemingen als voor de gesommeerde waarnemingen uit de drie duingebieden in de laatste week van juni ligt. Maar, gezien de afzonderlijke patronen van Meijndel, het Noordhollands Duinreservaat en Texel, is het natuurlijk overduidelijk dat dit niet illustreert dat er sprake is van twee elkaar opvolgende generaties.

Deze patronen riepen bij mij de vraag op of we hier überhaupt wel te maken hebben met een insect met twee generaties, in ons land. Gaat het hier niet om een soort met maar één

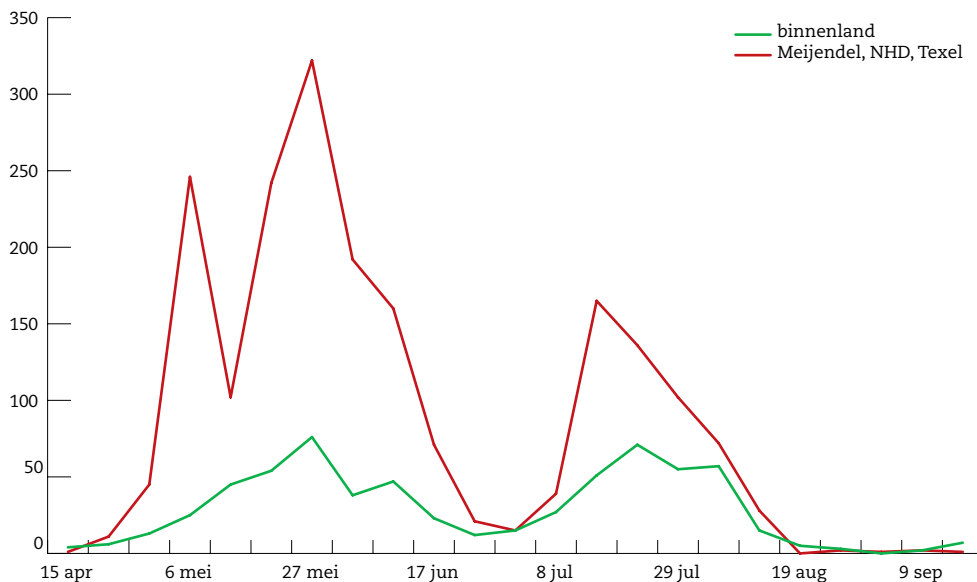
generatie, waarvan de individuen na een periode van diapauze op verschillende momenten uit hun pop tevoorschijn komen? Die gedachte wordt zeker niet ontkracht door het zeer geringe aantal gepubliceerde waarnemingen van poppen die nog in het jaar van verpoping een vlinder opleverden ($n=1$). Maar tegelijkertijd laat dat geringe aantal een meer gefundeerde conclusie niet toe. Om die reden heb ik in 2021 zowel in Meijndel als het Noordhollands Duinreservaat rupsen verzameld om daarover een uitspraak te kunnen doen.

Generaties, vliegperiodes, diapauze en aanpassingen

De verschillende patronen in vliegperiode roepen bovendien vragen op over de mechanismen achter die timing en de functionele betekenis ervan. De term generatie is afgeleid van generare (Latijn voor voortbrengen). De eerste generatie brengt de nakomelingen voort die de tweede generatie vormen, enzovoort. De zomergeneratie van de glasvleugelpijlstaart zou dus uit de nakomelingen van de voorjaarsgeneratie moeten bestaan. Als dat niet het geval is, kunnen we beter van vliegperiodes spreken.



4. Vliegperiodes in 2017-2021 van de glasvleugelpijlstaart op Texel (data Waarneming.nl). Het aantal per week waargenomen vlinders staat op de y-as, de begindatum van elke week op de x-as.
4. Flight periods in 2017-2021 of the broad-bordered bee hawk-moth on Texel (data Waarneming.nl). The number of moths observed per week is presented on the y-axis, the starting date of each week on the x-axis.



5. Per week opgetelde waarnemingen van de glasvleugelpijlstaart over de vliegperiodes 2017-2021 in het binnenland van Nederland en in de duinpopulaties van Meijendel, het Noordhollands Duinreservaat en op Texel (data Waarneming.nl). Het totaal aantal per week waargenomen vlinders staat op de y-as, de begindatum van elke week op de x-as.
5. Observations on the broad-bordered bee hawk-moth summed per week over the time period 2017-2021 in all inland populations (green line) and in the dune populations of Meijendel, the Noordhollands Duinreservaat and on Texel (red line) (data Waarneming.nl). The total number of moths observed per week is presented on the y-axis, the starting date of each week on the x-axis.

Veel insecten, misschien wel de meeste soorten, beschikken over het vermogen om in een periode van het jaar die ongeschikt is om voedsel te vinden, of aan andere overlevingsvoorwaarden te voldoen, hun ontwikkeling (vrijwel) stop te zetten. Ze gaan dan in diapauze (Gill et al. 2017). Heel vaak gebeurt dat in het winterseizoen. In de toestand van diapauze komen, is nooit een directe reactie op omgevingsfactoren. Al voor het begin van zo'n 'onleefbare' periode worden omgevingsignalen benut om daarop te anticiperen. Bij een directe reactie zou het risico om 'net te laat te zijn' wel erg groot worden. Een inwendige klok die de daglengte op een of andere wijze kan bepalen, speelt daarbij een hoofdrol. Veranderingen in dag- en nachtlengte en temperatuur, maar ook diverse andere signalen kunnen daarbij een aanvullende rol spelen. Na een bepaalde tijd, waarin het organisme niet gevoelig is voor externe signalen, kan de diapauzetoestand weer worden beëindigd onder invloed van externe prikkels. Daarna treedt een periode in waarbij synchronisatie optreedt met een overlevingsfactor, zoals de ontwikkeling van de voedselplant, totdat het insect uit zijn pop kruit. Dat proces kan bijvoorbeeld onder invloed staan van de temperatuursom in de tijd boven een bepaalde drempelwaarde.

Tussen soorten maar ook binnen soorten is er veel variatie.

Recent onderzoek van Kozak et al. (2019) laat zien dat bij de micronachtvlinder maisboorder *Ostrinia nubilalis* (Hübner), die nu zo'n drie weken eerder uitkomt dan vroeger, de beëindiging van de diapauze onder invloed staat van een polymorfisme van twee genen. Het gaat om genen die samenhangen met de biologische klok van het 24-uursritme van het insect (het circadiaanse ritme). Zoals Meerman (1987) suggereerde, speelt erfelijkheid een grote rol bij timing van het uitkomen van poppen.

Bij veel insecten uit de gematigde streken hangen de prikkels die tot diapauze leiden en het bezit van een of meer generaties samen met het klimaat, en daarmee met de breedtegraden waarop de populaties zich bevinden, met clines als gevolg. Hoe zuidelijker op het noordelijk halfrond, des te meer generaties. Er zijn echter ook voorbeelden waarbij dat verband beslist niet aanwezig is, maar waarbij sprake is van lokale aanpassingen, andere andere bij het zandoogje *Ypthima multistriata* (Butler) (Hasegawa et al. 2019, Noriyuki et al. 2011).

Daarnaast zijn er legio voorbeelden van insectensoorten waarbij een deel van het nakomingschap na diapauze niet in het volgende seizoen/jaar uitkomt, maar pas na een verlengde diapauze twee of meer jaren later (Masaki 2002, Obregón et



6. Patroon van vraatsporen van jonge rupsen van de glasvleugelpijlstaart *Hemaris fuciformis* op wilde kamperfoelie. Foto: Eddy van der Meijden

6. Feeding pattern of young instar larvae of the broad-bordered bee hawk-moth *Hemaris fuciformis* on honeysuckle.

al. 2017). Dit verschijnsel wordt gezien als een aanpassing die voordelig kan zijn voor soorten die in gebieden leven die in een bepaald opzicht onvoorspelbaar zijn (dat kunnen abiotische factoren zijn zoals weersfactoren, maar ook biotische zoals voedsel- of partnerbeschikbaarheid). Risicospreiding leidt ertoe dat niet alle nakomelingen in een en hetzelfde catastrofale jaar uitkomen.

Het zou heel goed kunnen dat ook de twee vliegperiodes van de glasvleugelpijlstaart veroorzaakt worden door een dimorfie in het mechanisme van beëindiging van diapauze en samenhangen met risicospreiding. Zo'n mechanisme kan variëren van het bezit van een eigenschap die bepaalt of nakomelingen in de vroege of late vliegperiode uitkomen, tot het bezit van een eigenschap die bepaalt welk deel van de nakomelingen in de vroege of late periode uitkomt. Lokale aanpassing kan er dan weer toe leiden dat het merendeel van de poppen heel vroeg uitkomt of juist heel laat.

Hoeveel generaties?

De glasvleugelpijlstaart laat in Nederland grote lokale verschillen in vliegtijdpatroon zien, met vroege en late pieken. De vraag is of die patronen zijn opgebouwd uit twee generaties of uit maar één generatie met (twee groepen) individuen die verschillen in tijdstip van uitkomen van de poppen. Om daarover uitsluitel te kunnen geven, heb ik op twee plekken met duidelijke verschillen in waargenomen vliegperiodes, Meijendel en het Noordhollands Duinreservaat, rupsen verzameld om te checken of de poppen die ze opleveren nog hetzelfde jaar uitkomen (dus een tweede generatie opleveren), ten dele hetzelfde jaar uitkomen (een partiële tweede generatie opleveren) of in diapauze gaan tot het volgende jaar.

Daartoe heb ik zo vroeg mogelijk in het seizoen, voordat vlinders werden waargenomen (tussen 14 april en 17 mei 2021), zowel in Meijendel als in het Noordhollands Duinreservaat, groeiplaatsen van de belangrijkste waardplant, kamperfoelie, opgezocht die redelijk eenvoudig bereikbaar waren. In Meijendel kon ik met een vergunning van Dunea ook de niet voor publiek toegankelijke duinen bezoeken. Uiteindelijk heb ik een drietal groeiplaatsen in de vallei Meijendel geselecteerd en plekken in de Bierlap en in het meer open duin even ten noorden van de Bierlap. In het Noordhollands Duinreservaat heb ik twee plekken in Bergen aan de zuidkant van de Zeeweg gekozen en een vijftal plekken aan de noordkant in het gebied dat Uilenvanger heet.

Tussen 28 mei en 9 juni heb ik alle plekken tweemaal bezocht zonder duidelijke vraatsporen te constateren. Het jaar 2021 kende in vergelijking met de vijf vorige jaren een laat seizoen, ongetwijfeld als gevolg van het koude voorjaar. Pas op 11 juni vond ik op de kamperfoeliegroeiplaats ten noorden van de Bierlap vraatsporen. Dat sluit mooi aan bij de eerste meldingen van waargenomen vlinders in Meijendel in 2021 (figuur 2). Verder speuren leverde een jonge rups in het eerste larvale stadium op. Tussen 17 juni en 25 juni ben ik nog drie maal naar Meijendel geweest en twee maal naar het Noordhollands Duinreservaat. Dat was ook tijdens de eerste golf van meldingen van vlinders in het laatste gebied in 2021 (zie figuur 3). In totaal leverde dat 20 rupsen/eitjes op voor Meijendel en 19 voor het Noordhollands Duinreservaat. Die vondsten sluiten direct aan bij de vroegste waarnemingen van vlinders in 2021 in de twee gebieden die zijn gemeld bij Waarneming.nl. De Meijendelvondsten bestonden uit vijf eitjes, zeven 1e stadium rupsen en acht 2e stadium rupsen. De vondsten in het Noordhollands Duinreservaat bestonden uit twee eitjes, zeven 1e stadium rupsen, acht 2e stadium rupsen en twee 4e stadium rupsen. Ik heb uitsluitend gezocht naar de typische vraatsporen van jonge rupsen (figuur 6). De vondsten van eitjes op plekken met vraatsporen van al uitgekomen rupsen zouden er wel eens op kunnen wijzen dat de glasvleugelpijlstaart voor het afzetten van haar eitjes duidelijk bepaalde planten selecteert. Het overgrote deel van de vondsten in Meijendel en het Noordhollands Duinreservaat vond plaats in betrekkelijk korte zoekperiodes van twee uur per gebied.

De rupsen werden in een onverwarmde ruimte opgekweekt met verse kamperfoelietakjes die in glazen flesjes met water stonden. Tijdens de jongste twee stadia in glazen potten, tijdens de oudere stadia in insectenkooien. De temperatuur in de kweekruimte lag iets hoger dan de gemiddelde buitentemperatuur. Als warme jaren een tweede generatie genereren, zou zo'n hogere kweektemperatuur hetzelfde effect moeten hebben. De in totaal twintig eitjes/rupsen verzameld in Meijendel, leverden alle een pop op. Van de negentien eitjes en rupsen verzameld in het Noordhollands Duinreservaat, leverden er zestien een pop op.

Tot eind november 2021 is geen enkele pop uitgekomen. Voorzichtige aanraking liet zien dat de poppen nog steeds 'bewegelijk', dus levend waren. In 2021 was de hoofdvliegtijd in Meijendel eind juli tot half augustus (figuur 2). De in juni verzamelde rupsen en hun poppen zijn echter niet in deze periode uitgekomen. Ook de vroeg verpopte rupsen uit het Noordhollands Duinreservaat leverden geen tweede generatievlinders op. Er is hiermee geen aanleiding de stelling te ondersteunen dat de glasvleugelpijlstaart in ons land twee generaties heeft. Het lijkt er daarom sterk op dat de verschillen in vliegtijden samenhangen met lokale aanpassingen. Wat die precies inhouden, is een boeiende vraag om te onderzoeken. Een van de mogelijke verklaringen is dat de nectarplanten (= nectarbeschikbaarheid) plaatselijk verschillen in samenstelling en/of bloeitijd. Die nectarbeschikbaarheid is van groot belang voor de overleving van de vlinders (en waarschijnlijk ook voor het aantal eitjes dat ze leggen = aantal nakomelingen dat ze kunnen produceren. Dat is onder meer gevonden bij *Maniola jurtina* (Linnaeus) (Lebeau et al. 2018). De lokale vliegperiodes van de glasvleugelpijlstaart zouden dan kunnen zijn aangepast aan die bloeitijden en dus aan de beschikbaarheid van nectar. Maar andere factoren die overleving beïnvloeden, zoals ontsnappen aan lokale predatie of parasitisme kunnen ook doorslaggevend zijn.

Ik doe graag een oproep aan lezers die glasvleugelpijlstaarten hebben opgekweekt om hun ervaringen met me te delen, met name over het uitkomen van poppen.

Literatuur

- Gill HK, Goyal G & Chahil G 2017. Insect Diapause: a review. *Journal of Agricultural Science and Technology A* 7: 454-473.
- Hasegawa Y, Takeuchi T & Hirai N 2019. Variability of photosensitive period and voltinism among populations of a butterfly, *Ypthima multistriata*, inhabiting similar latitudes and altitudes. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 167: 467-475.
- Kozak GM, Wadsworth CB, Kahne SC, Bogdanowicz SM, Harrison RG, Coates BS & Dopman EB 2019. Genomic basis of circannual rhythm in the European corn bohrer moth. *Current Biology* 29: 3501-3509.
- Lebeau J, Wesselingh RA & Van Dijck H 2018. Impact of floral nectar limitation on life-history traits in a grassland butterfly relative to nectar supply in different agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystem & Environment* 251: 99-106.
- Lempke BJ 1937. *Catalogus der Nederlandsche Macrolepidoptera (II)*. Tijdschrift voor Entomologie 80: 244-303.
- Lempke BJ 1959. *Catalogus der Nederlandse Macrolepidoptera (zesde supplement)*. Tijdschrift voor Entomologie 102: 57-134.
- Masaki S 2002. Ecophysiological consequences of variability in diapause intensity. *European Journal of Entomology* 99: 143-154.
- Meerman JC 1987. *De Nederlandse pijlstaartvlinders*. Wetenschappelijke Mededelingen K.N.N.V. nr. 180.
- Noriyuki S, Akiyama K & Nishida T 2011. Life history traits related to diapause in univoltine and bivoltine populations of *Ypthima multistriata* (Lepidoptera: Satyridae) inhabiting similar latitudes. *Entomological Science* 14: 254-261.
- Obregón R, Fernández Haeger J & Jordano D 2017. Adaptive significance of the prolonged diapause in the Western Mediterranean lycaenid butterfly *Tomares ballus* (Lepidoptera: Lycaenidae). *European Journal of Entomology* 114: 133-139.
- Skinner B 1984. *Colour Identification guide to moths of the British Isles*. Viking.
- Steiner A, Ratzel U, Top-Jensen M & Fibiger M 2014. *Die Nachtfalter Deutschlands*. BugBook Publishing.

Geaccepteerd: 18 februari 2022

Summary

Where, when and in how many generations flies the broad-bordered bee hawk-moth *Hemaris fuciformis* (Lepidoptera: Sphingidae) in the Netherlands?

Ecological studies of the broad-bordered bee hawk-moth *Hemaris fuciformis* in the Netherlands suggested a partial or a complete second generation. An analysis of observations on adult moths during the past five years demonstrated very different flight periods at different localities. The data do not support the occurrence of two generations per year. For a definitive test, I collected eggs and small caterpillars as early in the season as possible at two different localities. Almost all of these pupated successfully, but none of them emerged as a second-generation moth. An alternative hypothesis is discussed to explain the presence of (fresh) moths both early and late in the season, based on differences among individuals in timing of diapause termination. This timing may be linked to local factors affecting mortality and/or survival.



Eddy van der Meijden

Voorhout

e.van.der.meijden@biology.leidenuniv.nl