

De levenscyclus van de gekraagde wespvlinder *Sesia bembeciformis* in Nederland (Lepidoptera: Sesiidae)

Werner Hirschi

TREFWOORDEN

Feromonen, jaarklassen, rupsstadia, vliegtijd, vraatbeelden

Entomologische Berichten 84 (4): 110-115

In dit artikel worden de jaarklassen en de bijbehorende vraatbeelden van de gekraagde wespvlinder *Sesia bembeciformis* beschreven en gedocumenteerd. De rupsen doorlopen zeven stadia en verpoppen na de vierde overwintering in mei en juni. Dit betekent een levenscyclus van vier jaar. De vliegtijd begint half juni en eindigt kort na half juli.

Inleiding

De literatuur geeft voor de gekraagde wespvlinder *Sesia bembeciformis* (Hübner) een levenscyclus van twee tot vijf jaar. De lengte van deze cyclussen is gebaseerd op aannames en zonder bewijsvoering (Baker 1985, Bąkowski 2013, Bartsch 1992, Bartsch et al. 1997, De Freina 1997, Fibiger & Kristensen 1974, Forster & Wohlfahrt 1984, Hamborg 1994, Koch 1991, Laštůvka 1983, Laštůvka & Laštůvka 2001, Rämisch & Gelbrecht 2014, Pühringer 1995, Špatenka et al. 1999, Voogd 2021, Waring et al. 2018, Whitebread et al. 2000). Het bestuderen van de rupsstadia is erg moeilijk bij wespvlinders omdat ze binnenin hun waardplant leven en de levenscyclus langer is. Er is daarom weinig informatie over hun ontwikkeling beschikbaar. Het aantal rupsstadia is slechts van een paar soorten bekend. Van het geslacht *Sesia* werd dit alleen bij *Sesia siningensis* (Hsu) onderzocht (Xu & Arita 1996). Afhankelijk van de soort doorlopen de rupsen vier tot acht stadia (Forno 1991, Kariuki & Gillet-Kaufman 2020, Karimpour et al. 2007, Kitelson & Brown 2017, Olien et al. 1993, Meyer 1982, Neal 1984, Scott & Harrison 1979, Smith 1965).

Uit mijn ongepubliceerde onderzoek in het Kanderdal (kanton Bern) in de Zwitserse Alpen bleek dat de gekraagde wespvlinder een levenscyclus van vier jaar heeft. In februari 2001 werden hier tien rupsen uit vier jaarklassen verzameld. In Nederland werd vanwege het mildere klimaat uitgegaan van een levenscyclus van drie jaar. Het doel van het onderzoek in dit artikel is het bepalen van het aantal jaarklassen en het aantal rupsstadia. Onderzoek naar het aantal rupsstadia bij de gekraagde wespvlinder werd niet eerder uitgevoerd. Bąkowski (2023) beperkte de meting van de breedte van het kopkapsel (voortaan genoemd kopbreedte) tot het laatste rupsstadium.

Methode

In 2018 en 2020 tot 2023 werden van oktober tot en met maart in alle provincies van Nederland 122 rupsen verzameld en bewaard in 70% ethanol. Bij alle wilgensoorten met een stamdiameter van 2 tot 40 cm en in alle biotopen met geschikte wilgen (gebaseerd op mijn waarnemingen) werd gezocht naar rupsen. In 2014, 2016 en 2017 werden in Zwitserland in het Unesco biosfeergebied Entlebuch (kanton Luzern) en in het aangrenzende heuvelland (kanton Bern) met dezelfde methode 23 rupsen verzameld. Gedurende deze tijd zijn ze weinig actief en in de win-

termaanden groeien ze niet. Toen de rupsen werden verzameld, bleek dat ze nauwelijks actief waren bij nachttemperaturen rond het vriespunt en daaropvolgende dagtemperaturen onder de 10 °C. Met behulp van deze criteria en de weergegevens (www.klimaatinfo.nl, climate data Sörenberg) werd de groeitijd van de rupsen per kalenderjaar berekend.

De meting van de lichaamslengte van de levende rupsen is lastig en onnauwkeurig omdat deze kan verschillen naarmate ze hun lichaam uitrekken of samentrekken. Daarom werden de rupsen eerst gestabiliseerd in ethanol en dan gemeten. De kopbreedte werd gemeten onder een dradenteller (20x vergroting) met behulp van een schuifmaat met een nauwkeurigheid van 0,05 mm. Na verwijdering van resterende ethanol werden de rupsen op een digitale weegschaal gewogen met een nauwkeurigheid van 0,001 g.

De rupsstadia zijn, vooral bij jonge rupsen (tweede tot en met vijfde stadium), het gemakkelijkst te herkennen aan de kopbreedte. Om de variatie van de kopbreedte per stadium beter in beeld te krijgen zijn in mei en augustus 2023 nog eens 42 rupsen verzameld. Het vierde stadium werd pas daarna herkend en gescheiden van het derde stadium. Bij rupsen van het vierde stadium (respectievelijk 1,48 en 1,58 mm) werden ook oude kopkapsels aangetroffen (respectievelijk 1,28 en 1,33 mm), wat het bestaan van deze twee stadia duidelijk bevestigde. Voor het meten van de kopbreedte waren 175 rupsen (waarvan 11 rupsen uit het onderzoek in Zwitserland in 2014, 2016 en 2017) en drie oude kopkapsels uit Nederland beschikbaar (tabel 1). Het aantal rupsstadia werd gecontroleerd met behulp van de regel van Dyar, die stelt dat de gemiddelde kopbreedte bij elke vervelling met een factor 1,2 tot 1,7 toeneemt. De groeifactor van de rupsstadia varieert tussen 1,23 en 1,51. Voor de eerstestadiumrups wordt een kopbreedte tussen 0,44 en 0,66 mm berekend. De gemiddelde kopbreedtes van de rupsstadia zijn 0,79, 1,20, 1,61, 2,23, 3,22 en 3,99 mm.

Om de lengte van het popstadium te bepalen werden op 28 maart 2023 drie volgroeide rupsen verzameld in Wolvega (FR). De wilgenstammetjes werden onder het uitkomstgat en 20 cm boven het uitkomstgat afgezaagd en gehouden in Schagen (NH) bij buitentemperatuur. Eind april werden de stamstukken van de wilg bij de uitkomstgang gespleten voor dagelijkse controle van de rupsen en vervolgens weer vastgebonden met elastiekjes. Twee rupsen werden opgekweekt, de derde rups was op

14 juni dood. De poppentijd werd bepaald aan de hand van de lengte van het popstadium, het begin en het einde van de vliegtijd in Nederland.

Doordat de gekraagde wespvlinder sinds 2020 met het feromoon voor de bananenmot *Opogona sacchari* (Bojer) en vanaf 2021 met een soortspecifiek feromoon gelokt kan worden, is de vliegtijd nu veel preciezer bekend dan voor 2020. Voor de herbeoordeling van de vliegtijd waren van 2020 tot 2023 271 gevalideerde waarnemingen met 659 exemplaren beschikbaar op de website Waarneming.nl.

Ei

De meest gebruikte waardplanten van de gekraagde wespvlinder in Nederland zijn volgens mijn waarnemingsprotocollen boswilg *Salix caprea*, grauwe wilg *S. cinerea*, geoorde wilg *S. aurita*, katwilg *S. viminalis* en kruisingen tussen deze soorten (*S. x reichhardtii*, *S. x smithiana*, *S. x multinervis*). De roodbruine eitjes worden solitair (in kweekomstandigheden ook meerdere eitjes bij elkaar) afgezet in schorsspleten en wonden aan de basis van de wilgenstammetjes (Whitebread et al. 2000). Bij *Sesia yezoensis* (Hampson) worden de eitjes solitair en zelden in groepen afgezet (Arita et al. 1992). Ei-afzet is ook gedocumenteerd aan de onderzijde van een blad van katwilg (figuur 1). Een onzekere waarneming van een eileggend vrouwtje op bladeren van een smalbladige wilgensoort in Bartsch et al. (1997) wordt ineens weer geloofwaardiger. Drie bevruchte vrouwtjes in gevangenschap legden elk ongeveer tweehonderd eitjes. Het duurde doorgaans twee weken totdat de eitjes uitkwamen (Goossens 2020).

Rupsen en vraatbeeld

Eerstejaarsrupsen

Onderzoek van eerstejaarsrupsen tussen oktober en maart (n=50) toonde aan dat de rupsen vooral in het derde en vierde stadium overwinterden (respectievelijk 50% en 32%). Rupsen van het tweede stadium werden zelden gevonden (4%). Onder gunstige omstandigheden kunnen de rupsen zich ontwikkelen tot het vijfde stadium (figuur 2). In de winter van 2022/23 waren de rupsen tot half januari actief met dag- en nachttemperatu-



1. Vrouwtje van *Sesia bembeciformis* bij het afzetten van eitjes op een blad van *Salix viminalis*. Brummen (Gelderland), 6.vii.2023. Foto: Dini Hürenkamp

1. Female of *Sesia bembeciformis* laying eggs on a *Salix viminalis* leaf. Brummen (province of Gelderland), 6.vii.2023.

ren van 10 °C. Er zijn toen in Zuid-Holland, Flevoland, Friesland en Limburg zeven rupsen in het vijfde stadium gevonden (14%), maar de voorgaande jaren in alle provincies niet één. De rupsen leven aan de voet van wilgenstammetjes in een kleine mijn in de schors, die ook het hout (cambium) aantast. De vorm van de mijn is zeer onregelmatig (figuur 3). De rupsen stoten kleine hoeveelheden fijnkorrelige bruine frass dicht bij de grond uit, die aan de schors blijft plakken. Bij een rups in het vijfde stadium waren de afmetingen van de mijn 0,8x1,8 cm en er was een omhooglopende gang van 1,1 cm lang aanwezig. In de frass zaten spaanders die net met het blote oog te zien waren. De rupsen zijn tijdens de overwintering 4 tot 5 mm (L2), 6 tot 13 mm (L3, L4) en 12 tot 19 mm (L5) lang. Na de eerste overwintering bevinden de rupsen zich in april en mei in het derde, vierde of vijfde stadium. Het derde en vierde stadium kunnen alleen duidelijk worden onderscheiden op basis van de kopbreedte (tabel 1). Doorgaans vanaf juni bereiken de rupsen het zesde stadium (figuur 2).

Tweedejaarsrupsen

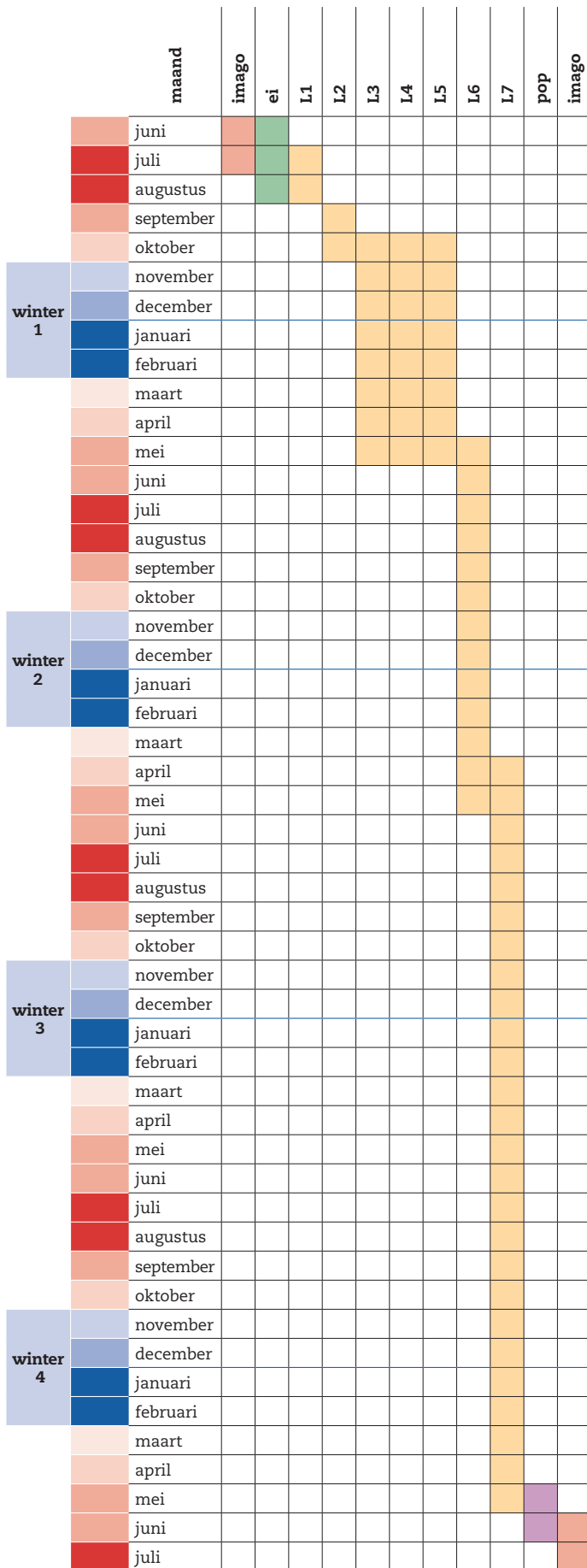
De woongang is bij de tweede overwintering 3 tot 6 cm lang en loopt vanaf de mijn omhoog in het sap voerende hout (cambium). De lengte van de gang overlapt af en toe met die van derdejaarsrupsen. De gang uit Almere (FL) is 3 cm lang en de afmetingen van de mijn zijn 1x2 cm (figuur 4). Deze afmetingen zijn typerend voor overwinterende tweedejaarsrupsen. De leeftijd van de rupsen kan echter betrouwbaar worden bepaald door de kopbreedte en de lengte van de spaanders. De rupsen (n=12) overwinteren in het zesde stadium en vervellen in het voorjaar naar het zevende stadium (figuur 2). Ze zijn 1,8 tot 2,9 cm lang en wegen 184 tot 372 mg (gemiddeld 2,4 cm en 274 mg, mediaan 2,4 cm en 278 mg). De kopbreedte is 2,85 tot 3,44 mm. De soortspecifieke frass van rupsen in het zesde stadium (zomer tot en met de tweede winter) bevat spaanders die 2 tot 6 mm lang (gemiddeld 3,9 mm) en 0,5 mm breed zijn (n=54). Tweedejaarsrupsen worden veel minder vaak waargenomen dan derdejaarsrupsen omdat sommige rupsen de frass voornamelijk of alleen in de mijn deponeren.

Derdejaarsrupsen

De rups leeft tijdens de overwintering in een ovale woongang van 5 tot 12 cm lang en 8x11 mm breed (figuur 5), die na de derde winter wordt verlengd. De rupsen worden vaak ontdekt door frass aan de voet van de gebruikte wilgenstammetjes. Heel wat rupsen stoten echter geen frass uit, maar deponeren deze in de mijn. De soortspecifieke frass bevat ook spaanders die 4 tot 10 mm lang (gemiddeld 6,5 mm) en 1 mm breed zijn (n=100). De lengte van deze spaanders verschilt aanzienlijk van die van de tweedejaarsrupsen. Ze overwinteren in het zevende (laatste) rupsstadium en zijn 2,8 tot 4,4 cm lang, waarvan acht rupsen van 4,0 tot 4,4 cm volgroeid waren (n=42). Ze wegen 436 tot 1207 mg (gemiddeld 719 mg, mediaan 688 mg). De kopbreedte varieert van 3,56 tot 4,53 mm en komt overeen met vierdejaarsrupsen. Derde- en vierdejaarsrupsen zijn voor oktober niet duidelijk van elkaar te onderscheiden.

Vierdejaarsrupsen

Volgroeide rupsen meten tot 4,5 cm voordat ze de cocon maken. In het najaar van het vierde jaar wordt het latere uitkomstgat voorbereid (figuur 6) en de cocon (figuur 7) gemaakt. Enkele centimeters boven de vroeger aangelegde mijn construeert de rups in de opgaande gang – met op het uiteinde de verpoppingskamer – een korte horizontale gang naar het oppervlak van de schors om het toekomstige uitkomstgat aan te leggen. De toegang die naar de wortels loopt, wordt afgesloten en gevuld met frass. Het uitkomstgat blijft afgesloten met een dun, heel los



2. Schematische weergave van de *S. bembeciformis*-levenscyclus in Nederland.

2. Schematic representation of the *Sesia bembeciformis* live cycle in the Netherlands.

Tabel 1. De kopbreedte van *Sesia bembeciformis* per rupsstadium.
Tabel 1. The head capsule width of *Sesia bembeciformis* per instar.

Rupsstadia / instars	Kopbreedte / head capsule width	Gemiddeld / average	Mediaan / median	Aantal / number
L1	-	-	-	0
L2	0,71 tot 0,85 mm	0,79 mm	0,82 mm	3
L3	0,99 tot 1,38 mm	1,20 mm	1,20 mm	29
L4	1,40 tot 1,90 mm	1,61 mm	1,58 mm	36
L5	2,01 tot 2,66 mm	2,23 mm	2,15 mm	15
L6	2,85 tot 3,44 mm	3,22 mm	3,24 mm	23
L7	3,50 tot 4,54 mm	3,99 mm	3,97 mm	72

schorsdeksel (figuur 6) dat er in de winter vaak af valt omdat de schors daar krimpt en scheurt. Het is vaak bedekt met afgevalen bladeren. Natte, niet afgesloten uitkomstgaten zijn gemakkelijk te verwarren met oude uitkomstgaten. De cocon wordt aan de bovenkant van de uitkomstgang aangelegd, die strak tegen de gangwand wordt gesponnen (figuur 7). Het onderste uiteinde van de cocon is zowel in de lengte als dwars bedekt met talrijke spaanders. De frass wordt in de mijn gedeponneerd en niet meer uitgestoten. De rupsen worden daarom doorgaans gevonden vanaf oktober als de afgesloten uitkomstgaten aan de basis van de wilgenstammetjes zichtbaar zijn. Begin oktober zitten ze in de afgewerkte cocon, met de kop naar beneden (n=18). De geelwitte rups is dan 2,1 tot 3,1 cm lang (figuur 8). Het



3. Mijnen van *Sesia bembeciformis*, eerste overwintering in de schors en het cambium van *Salix x multinervis*. Lelystad (Flevoland), 15.xi.2022. Foto: Werner Hirschi

3. Wide and flat tunnels of *Sesia bembeciformis*, first wintering in the bark and cambium of *Salix x multinervis*. Lelystad (province of Flevoland), 15.xi.2022.



4. Gang van *Sesia bembeciformis*, tweede overwintering in een stammetje van *Salix caprea*. Lelystad (Flevoland), 29.xi.2022. Foto: Werner Hirschi

4. Tunnel of *Sesia bembeciformis*, second wintering in a trunk of *Salix caprea*. Lelystad (province of Flevoland), 29.xi.2022.



5. Gang van *Sesia bembeciformis*, derde overwintering in een stammetje van *Salix cinerea*. Wolvega (Friesland), 28.iii.2023. Foto: Werner Hirschi

5. Tunnel of *Sesia bembeciformis*, third wintering in a trunk of *Salix cinerea*. Wolvega (province of Friesland), 28.iii.2023.

gewicht van de rupsen varieert van 380 tot 936 mg (gemiddeld: 580 mg, mediaan: 540 mg). De kopbreedte varieert van 3,65 tot 4,54 mm.

In de gemeenten West Betuwe (UT), Weststellingwerf (FR) en Meppel (DR) zijn alle vier de jaarklassen waargenomen (figuur 8). In de meeste gemeenten werden minder jaarklassen aange troffen als gevolg van predatie door spechten. Uit de metingen van de kopbreedte kwamen zeven biometrisch duidelijk te onderscheiden stadia naar voren (tabel 1).

Pop

De rupsen verpoppen in Nederland van begin mei tot half juni. De verpopping vindt plaats met de kop naar beneden (figuur 9). In de schaduw van mijn vochtige achtertuin duurde het pop-

stadium bij twee exemplaren negentwintig en zevenendertig dagen. Whitebread *et al.* (2000) geven een poprust van dertig tot vierendertig dagen bij kamertemperatuur. Het popstadium duurt langer dan bij de meeste wespvlindersoorten. De beweeglijke pop werkt zich eerst half naar buiten voordat de vlinder uitkomt.

Imago

De gekraagde wespvlinder heeft in Nederland een vliegtijd die loopt van half juni tot half juli (uiterste data 2020-2023: 13 juni en 21 juli). In een onderzoek in 2023 in de Pettemerduinen (NH) en in Schagen (NH) konden exemplaren respectievelijk vier weken en een kleine vijf weken op feromonen worden waargenomen. De gekraagde wespvlinder kan van 6.00 tot 11.30 uur (zomertijd) worden gelokt met het soortspecifieke feromoon



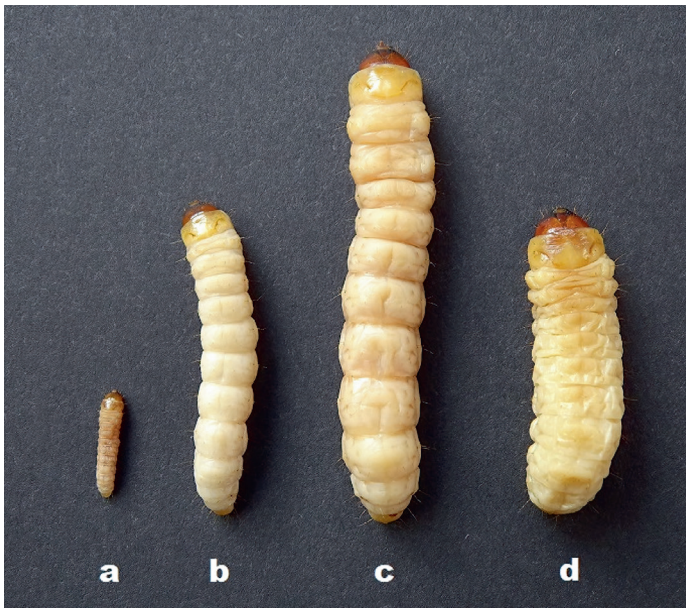
6. Drie afgesloten uitkomstgaten van *Sesia bembeciformis* op een stammetje van *Salix*. Noordwijkerhout (Zuid-Holland), 11.ii.2019. Foto: Werner Hirschi

6. Three closed exit holes of *Sesia bembeciformis* on the trunk of *Salix*. Noordwijkerhout (province of Zuid-Holland), 11.ii.2019.



7. Rups van *Sesia bembeciformis* met cocon. Voorst (Gelderland), 7.i.2022. Foto: Werner Hirschi

7. Caterpillar of *Sesia bembeciformis* with cocoon. Voorst (province of Gelderland), 7.i.2022.



8. Rupsen van *Sesia bembeciformis* uit Meppel (Drenthe): (a) eerste overwintering, (b) tweede overwintering, (c) derde overwintering, (d) vierde overwintering. Foto: Werner Hirschi

8. Caterpillars of *Sesia bembeciformis* from Meppel (province of Drenthe): (a) first wintering, (b) second wintering, (c) third wintering, (d) fourth wintering.

(figuur 10) en het feromoon voor de bananenmot. Het vroegste exemplaar werd gezien om 5.55 uur bij een temperatuur van 17 °C. Ze verschijnen doorgaans op het feromoon vanaf een temperatuur van 18 °C, ook als het volledig bewolkt is. Naderende imago's zoemen als hommels, maar minder hard. In Noord-Finland begon een opgekweekt vrouwtje onder bijna natuurlijke omstandigheden rond 6.00 uur te lokken (Itämies et al. 1996). Opgekweekte imago's kwamen uit tussen 7.00 uur en 10.00 uur (Bartsch et al. 1997, Goossens 2020, Whitebread et al. 2000). Onder kweekomstandigheden vond K. Špatenka in Bartsch et al. (1997) echter al om 6.00 uur beschadigde mannetjes.

Vergelijking met de levenscyclus in de Alpen

De rupsen werden verzameld in de Zwitserse Alpen in het Unesco biosfeergebied Entlebuch (kanton Luzern) en in het aangrenzende heuvelland (kanton Bern) op respectievelijk 680 tot 1260 m en 680 tot 710 m hoogte. Deze regio heeft een gematigd landklimaat met koude winters en warme zomers. De groei van de rupsen vindt plaats in de maanden mei tot oktober. De groeitijd duurt hier zes maanden en in Nederland negen maanden. De eerstejaarsrupsen waren tijdens de overwintering 4 tot 5 mm lang (n=6) en bevonden zich in het tweede stadium. Tijdens de tweede overwintering hadden de rupsen een lengte van 1,3 tot 2,2 cm (gemiddeld 1,6 cm, mediaan 1,5 cm) bereikt en bevonden zich in het vierde tot zesde stadium (n=6). De derdejaarsrupsen waren 2,6 tot 3,7 cm lang (gemiddeld 3,3 cm, mediaan 3,4 cm) en overwinterden in het zevende (laatste) stadium (n=9). De rupsen waren tijdens hun eerste en tweede overwintering aanzienlijk kleiner dan in Nederland, maar een jaar later hadden ze het groeikort grotendeels goedgeemaakt. Er werden ook volgroeide rupsen gevonden met een cocon en een afgesloten uitkomstgat (n=2). Dit betekent voor deze regio een levenscyclus van vier jaar.

Conclusies

Volgens Whitebread et al. (2000) lijkt de ontwikkelingsduur van wespvlinderrupsen niet strikt vast te liggen, maar wordt deze vaak beïnvloed door klimatologische omstandigheden. De



9. Pop van *Sesia bembeciformis* in geopende cocon. Wolvega (Friesland), ex larva 28.iii.2023. Rups verpopt op 22.v.2023. Foto: Werner Hirschi

9. Pupa of *Sesia bembeciformis* in opened cocoon. Wolvega (province of Friesland), ex larva 28.iii.2023. Caterpillar pupates on 22.v.2023.

gekraagde wespvlinder komt voor in West-, Midden- en Noord-Europa waar aanzienlijke klimaatverschillen bestaan. Op het Kola-schiereiland (Rusland) en veel delen van de Alpen heeft de gekraagde wespvlinder de kortste beschikbare groeitijd van vier maanden. In Finland duurt de groeitijd vijf maanden en in de mildere gebieden van de Alpen (Unesco biosfeergebied Entlebuch) en in het aangrenzende heuvelland zes maanden. In West-Europa is de groeitijd van negen maanden het langst. De vier jaarklassen en zeven rupsstadia zijn aannemelijk voor het hele West-Europese laagland, waaronder Engeland en Ierland. Uit de vierjarige ontwikkeling in Nederland en in de Alpen kan bovendien worden geconcludeerd dat dit voor alle landen in het verspreidingsgebied geldt.

Dankwoord

Met dank aan Theo Garrevoet voor het nalezen en corrigeren van een eerdere versie van het manuscript en voor het maken van de schematische weergave van de levenscyclus.



10. Mannetje van *Sesia bembeciformis* op een testferomoon van Pherobank. Zwanenwater (Noord-Holland), 24.vi.2020. Foto: Werner Hirschi

10. Male of *Sesia bembeciformis* on test pheromone from Pherobank. Zwanenwater (province of Noord-Holland), 24.vi.2020.

Literatuur

- Arita Y, Funahashi K & Fukuzumi K 1992. The immature stages of *Sesia yezoensis* (Hampson, 1919) (Lepidoptera, Sesiidae). Bonner zoologische Beiträge 43: 325-331.
- Baker BR 1985. Sesiidae. In: The moths and butterflies of Great Britain and Ireland, volume 2: 369-388. Harley Books.
- Bąkowski M 2013. The Sesiidae (Lepidoptera) of Poland. Kontekst Publishing House.
- Bąkowski M 2023. Comparative morphology of the preimaginal stages of *Sesia bembeciformis* (Hübner, [1806]) (Lepidoptera: Sesiidae) and other related *Sesia* species. Zootaxa 5256: 383-391.
- Bartsch D 1992. Die Sesien des Grossraums Stuttgart (Lepidoptera: Sesiidae). Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart 27: 43-52.
- Bartsch D, Bettag E, Bläsius R, Blum E, Kallies A, Špatenka K & Weber F 1997. Sesiidae (Glasflügler). In: Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Band 5: 61-200. Günter Ebert Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe.
- De Freina J 1997. De Bombyces und Sphinges der Westpalaearkt, Band 4. Edition Forschung & Wissenschaft.
- Fibiger M & Kristensen NP 1974. The Sesiidae (Lepidoptera) of Fennoscandia and Denmark. Scandinavian Science Press Ltd.
- Forno IW, Kassulke RC & Day MD 1991. Life cycle and host testing procedures for *Carmen mimosa* Eichling & Passoa (Lepidoptera: Sesiidae), a biological control agent for *Mimosa pigra* L. (Mimosaceae) in Australia. Biological Control 1: 309-315.
- Forster W & Wohlfahrt TA 1984. Aegeriidae Glasflügler. In: Die Schmetterlinge Mitteleuropas, Band 3: 205-222. Franckh'sche Verlagshandlung.
- Goossens R 2020. Research on the distribution of *Sesia bembeciformis* (Lepidoptera: Sesiidae) in Belgium, the Netherlands and northern France. Phegea 48: 50-57.
- Hamborg D 1994. Zwei für Kärnten neu nachgewiesene Schmetterlingsarten sowie weitere Funde aus der Familie der Glasflügler (Lepidoptera, Sesiidae). Carinthia II 184/104: 515-518.
- Itämies J, Mutanen M, Mutanen T & Pöykkö S 1996. *Sesia bembeciformis* - finds from northern Finland (Lepidoptera, Sesiidae). Baptria 21: 45-49.
- Kariuki E & Gillett-Kaufman JL 2020. Squash vine borer *Melittia cucurbitae* (Harris) (Insecta: Lepidoptera: Sesiidae). University of Florida, IFAS Extension publication.
- Karimpour Y, Fathipour Y, Talebi AA & Moharramipour 2007. Biology of *Chamaesphecia schizoceriformis* (Lep.: Sesiidae), a biocontrol agent of *Euphorbia boissieriana* (Euphorbiales: Euphorbiaceae) in north west of Iran. Journal of Entomological Society of Iran 26: 35-45.
- Kittelson NT & Brown JJ 2017. Western poplar clearwing moth. Washington State University Extension publication.
- Koch M 1991. Familie Sesiidae, Glasflügler, Sesien. In: Wir bestimmen Schmetterlinge. J. Neumann-Neudamm GmbH & Co KG.
- Laštůvka Z 1983. A contribution to the biology of clear-wing moths (Lepidoptera Sesiidae). Acta universitatis agriculturae Brno 31: 215-223.
- Laštůvka Z & Laštůvka A 2001. The Sesiidae of Europe. Apollo Books.
- Meyer RH 1982. Biological characteristics that make the lesser peachtree borer (Lepidoptera: Sesiidae) a pest on peach trees. The Great Lake Entomologist 15: 189-192.
- Neal JW 1984. Bionomics and instar determination of *Synanthedon rhododendri* (Lepidoptera: Sesiidae) on rhododendron. Annals of the Entomological Society of America 77: 552-560.
- Olien WC, Smith B & Hegwood CP 1993. Grape root borer: A review of the life cycle and strategies for integrated control. HortScience 28: 1154-1156.
- Pühringer F 1995. Zur Biologie der oberösterreichischen Glasflügler (Lepidoptera, Sesiidae). Mitteilungen der Entomologischen Arbeitsgemeinschaft Salzkammergut - Jahresbericht 1994: 1-84.
- Rämisch F & Gelbrecht J 2014. Die Verbreitung der Sesiidae Brandenburgs (Lepidoptera). Märkische Entomologische Nachrichten 16: 1-32.
- Scott RR & Harrison RA 1979. The biology and life history of currant clearwing, *Synanthedon tipuliformis* (Lepidoptera: Sesiidae), in Canterbury New Zealand Journal of Zoology 6: 145-163.
- Smith EH 1965. Laboratory rearing of the peach tree borer and notes on its biology. Journal of Economic Entomology 58: 228-236.
- Špatenka K, Gorbunov O, Laštůvka Z, Tošovskí I & Arita Y 1999. Handbook of Palaearctic Macrolepidoptera, volume 1 Sesiidae - Clearwing moths. Gem Publishing Company.
- Voogd J 2021. Het nachtvlienderboek. KNNV Uitgeverij.
- Waring P, Townsend M & Lewington R 2018. Field guide to the moths of Great Britain and Ireland, third edition. Bloombury Publishing.
- Whitebread S, Bartsch D, Blöchlinger H, Bryner R, Guenin R, Hirschi W, Pühringer F, Sauter W, Schmid J & Sonderegger P 2000. Sesiidae - Glasflügler. In: Schmetterlinge und ihre Lebensräume, Band 3: 117-252. Lepidopterologen Arbeitsgruppe & Pro Natura - Schweizerischer Bund für Naturschutz.
- Xu ZG & Arita Y 1996. Larval development of *Sesia siningensis* (Hsu) in northern China (Lepidoptera: Sesiidae). Holarctic Lepidoptera 3: 19-21.

Geaccepteerd: 29 april 2024

Summary

The life cycle of the lunar hornet moth *Sesia bembeciformis* in the Netherlands (Lepidoptera: Sesiidae)

The caterpillars of the lunar hornet moth *Sesia bembeciformis* go through seven instars and pupate after the fourth hibernation in May and June. This means a life cycle of four years. This life cycle is the same as in the alps. From this it can be concluded that a life cycle of four years can be expected everywhere in its distribution range. The lunar hornet moth can be lured with Pherobank's species-specific pheromone from 6 a.m. to 11:30 a.m. (CEST). They usually appear on the pheromone from a temperature of 18 °C, even when it is completely cloudy. The flight period in the Netherlands starts in mid-June and ends shortly after mid-July.

Werner Hirschi
Schagen
werner.hirschidewit@gmail.com

