De emmermug *Metriocnemus carmencitabertarum* in Nederland: van zomerproof tot winterhard (Diptera: Chironomidae)

Jan T. Kuper

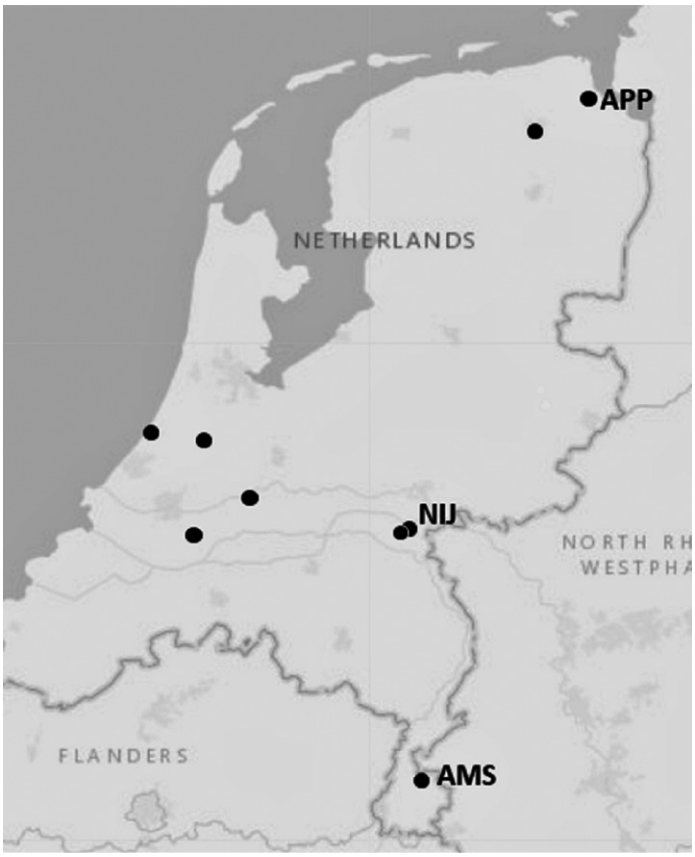
TREFWOORDEN
Ecologie, larven, Orthocladiinae, poppen, wijdverspreid?

Entomologische Berichten 82 (4): 129-137

Sinds de eerste waarneming in 2011 van de emmermug *Metriocnemus carmencitabertarum* is al het een en ander onderzocht aan haar ecologie. In dit artikel worden met nieuwe waarnemingen eerdere ecologische bevindingen bevestigd of bediscussieerd en worden nieuwe facetten gepresenteerd. Vrouwtjes van een bepaalde plek en generatie zijn gemiddeld altijd groter dan mannetjes van dezelfde plek en generatie. Maar mannetjes van een bepaalde plek en generatie kunnen gemiddeld groter zijn dan vrouwtjes van een andere plek en/of generatie. Larven zijn in staat om een aantal dagen volledig door ijs ingesloten te overleven. Een zomergeneratie kan zich waarschijnlijk binnen een maand van ei tot adult ontwikkelen. Hierdoor en door een goed verbreidingsvermogen is de emmermug een prima kolonisator. Waarschijnlijk is de emmermug op veel meer plekken te vinden dan is vastgesteld.

Inleiding

In de zomer van 2011 werd de dansmug *Metriocnemus* (*Inermipupa*) *carmencitabertarum* Langton & Cobo, 1997 als nieuwe soort voor Nederland gevonden (Kuper & Moller Pillot 2012). Het aantal waarnemingen in Nederland is, nu elf jaar later, nog bescheiden, zij is uit negen uurhokken bekend (figuur 1). De soort is daarnaast maar in een beperkt aantal landen in Europa waargenomen. De emmermug is met zekerheid bekend van twee eilanden van de Azoren (Murray *et al.* 2004, Ramos *et al.* 2010), het noorden van Portugal en noordwesten van Spanje (Langton & Cobo 1997), Engeland (Langton & Wilson 2012), Ierland (Murray 2012) en Noord-Ierland (Langton 2015). In maart 2022 is de soort ook gevonden in Roubaix, in het noorden van Frankrijk (M.L. Legrand persoonlijke mededeling, via http://chironomidae.net). Opgaven voor Polen en Estland (zie Spies & Sæther 2013) zijn waarschijnlijk onterecht (Kuper 2017, Murray 2012). Mogelijk heeft de soort zich pas recent vanuit Zuid-Europa naar het noorden verspreid (Kuper 2017, Langton 2015, Murray 2013).
In het noordwesten van het Iberisch Schiereiland zijn larven gevonden in met regenwater gevulde (erosie)gaten in granietrotsen (Langton & Cobo 1997). Op alle andere plekken is de emmermug uitsluitend in stedelijk gebied gevonden, waar het vaak een echte tuin- of balkonsoort is. Zij is steeds waargenomen in kunstmatige, met water gevulde habitatjes zoals regentonnen, bloempotten, vogelbadjes en, in veel gevallen, emmers (Kuper 2017, Kuper & Moller Pillot 2012, Langton & Wilson 2012, Murray 2012, 2013, 2016, 2020, Murray *et al.* 2004, 2014, Ramos *et al.* 2010), hoewel soms een herkomst van natuurlijke kleine watertjes niet uitgesloten is (Langton 2015). Op zoek naar een goede Nederlandse naam kwam daarom 'emmermug' als vanzelf naar bovendrijven. Omdat de soort rondom huizen wordt gevonden, is het vrij eenvoudig om observaties uit te voeren



1. Waarnemingen van de emmermug van 2011-2022. De stippen met afkortingen zijn van de onderzochte populaties.
1. Observations of M. carmencitabertarum from 2011-2022. Dots with abbreviations are from the researched populations.

Tabel 1. Beschrijving van de voortplantingsplekken waar larven van de emmermug zijn gevonden en waarvan de resultaten worden beschreven in dit artikel.
Table 1. Description of the breeding places containing M. carmencitabertarum larvae whose results are described in this publication.

Populatie *population*	**Plaats** *place*	**Voortplantingsplek** *breeding place*	**Max. volume** *max. volume*	**Waarneemjaren** *observation years*
AMS13+14	Amstenrade	regenton (2 exx.) / rain barrel (2 exx.)	~100+150 liters	2013-2014
APP1	Appingedam	emmer / bucket	15 liters	2011-2014
APP2	Appingedam	vaas / vase	6 liters	2013-2014
APP3	Appingedam	regenmeter / rain gauge	1 liter	2014-2015
NIJ12	Nijmegen	regenton / rain barrel	200 liters	2012
NIJ13	Nijmegen	regenton / rain barrel	100 liters	2013

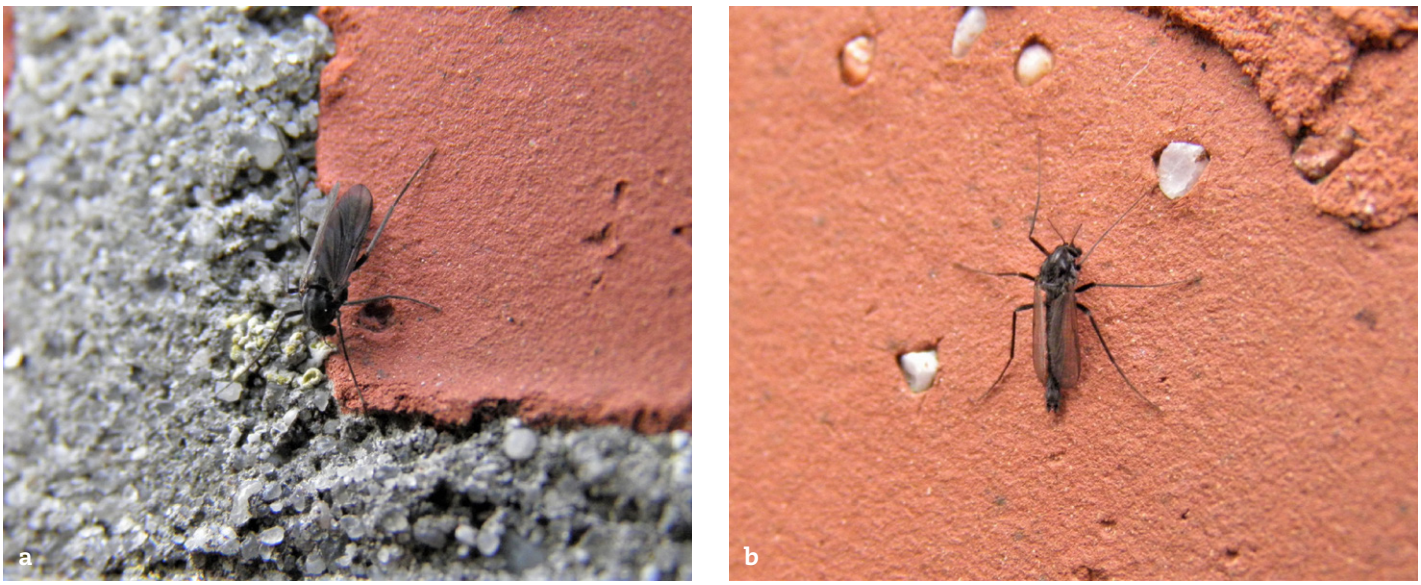
als de soort eenmaal is vastgesteld. Er is daarom al het een en ander bekend over de ecologie en het gedrag van de emmermug (Kuper 2015, 2017, Kuper & Moller Pillot 2012, Murray 2013). In dit artikel wordt de ecologie besproken, worden aanvullingen en opmerkingen gegeven op eerdere bevindingen én wordt nieuwe informatie over de ecologie behandeld.

Herkenning

Meestal worden de larven van de emmermug gevonden. Dit komt mede doordat dit het langstdurende levensstadium is. In

2. Een 4e-stadiumlarve van de emmermug, (a) habitus, (b) onderzijde kop. Foto's: J.T. Kuper
2. A 4th instar larva of M. carmencitabertarum, (a) habitus, (b) ventral side of the head.

3. Habitus van een poppenhuidje van de emmermug. Let op de karakteristieke positionering van de stevige borstelharen. Foto's: J.T. Kuper
3. Habitus of a pupal skin of M. carmencitabertarum. Note the characteristic positioning of the macro setae.



4. Habitus van volwassen emmermuggen, (a) vrouwtje, (b) mannetje. Foto's: J.T. Kuper
4. Habitus of adult M. carmencitabertarum, (a) female, (b) male.

5. Eiafzettend vrouwtje van de emmermug op het wateroppervlak van de emmer in Appingedam (APP1). Foto: J.T. Kuper
5. Female M. carmencitabertarum depositing eggs on the water surface of the bucket in Appingedam (APP1).

combinatie met de vindplaats zijn de larven redelijk betrouwbaar op naam te brengen (Kuper & Moller Pillot 2012). Larven hebben een bruin/paars lichaam (figuur 2). De ronde kop is donkerbruin met een opvallende lichte vlek rondom de ogen en op de kin (figuur 2). Larven worden na verloop van tijd poppen, waaruit vervolgens de adulte emmermuggen sluipen, met achterlating van het poppenhuidje (figuur 3). Ook de poppenhuidjes zijn goed herkenbaar (Langton & Visser 2003). Het kopborststuk met de vleugelschedes is donkerbruin. Het achterlijf is kleurloos en doorzichtig, met een smalle, onderbroken oranjebruine lijn langs de zijkanten. Het uiteinde van het achterlijf is ook oranjebruin gekleurd. Aan de buitenzijde van het achterlijf staan op elk segment 2x4 lange zwarte haren. En op de achterlijfspunt staan op elke anale lob drie stevige, gekromde zwarte haren. De volwassen muggen (figuur 4) zijn donkergrijs en veel lastiger te herkennen. Hun herkenning wordt hier daarom verder niet besproken.

De plekken

In dit artikel worden resultaten beschreven van populaties die in drie habitats en op zes voortplantingsplekken zijn gevonden (tabel 1). De regenton van Amstenrade (LB, AMS13 en AMS14, AC 192,7-328,3) bestond uit twee regentonnen waarbij een surplus aan regenwater van de grootste naar de kleinste stroomde. Larven, poppen en poppenhuidjes werden uit beide tonnen verzameld (M. Orbons persoonlijke mededeling). De regenton van NIJ12 was in de winter van 2012-2013 gebarsten en vervangen door een nieuwe regenton NIJ13 (AC 186.4-427.9). De voortplantingsplekken van Appingedam (GR, APP1, APP2 en APP3, AC 253,2-593,8) bevonden zich op een afstand van vijf meter of minder van elkaar af.

Eiafzet

De eieren worden bij de emmermug in één of twee strengen op het wateroppervlak afgezet (Kuper & Moller Pillot 2012) (figuur 5). Binnen de Orthocladiinae produceren vrouwtjes meestal één eipakket (Moller Pillot 2013). De plek van eiafzet is anders dan gebruikelijk voor deze subfamilie. Meestal worden eieren op een vast substraat aan de waterkant afgezet, zoals stenen of planten (Moller Pillot 2013). Op de onderzoeksplekken duurde eiafzet bij de emmermug twee tot twaalf minuten. Enkele eistrengen zonken direct naar de bodem, andere bleven tot circa een uur drijven, maar vele bleven tot wel 24 uur op het wateroppervlak drijven. Van acht emmermugvrouwtjes kon de eileg worden vastgelegd. Zij zetten gemiddeld 167 eitjes af, met een minimum van 116 en een maximum van 234 (Kuper & Moller Pillot 2012). Dit aantal week niet af van het aantal eitjes bij soorten binnen de Orthocladiinae met een vergelijkbare lichaamsgrootte (Nolte 1993, zie ook tabel 4 in Moller Pillot 2013).

Biometrie van larven

Een duidelijk seksuele dimorfie was gevonden in de lengte van de poppen van de emmermug. In de NIJ13-populatie bleken vrouwelijke poppenhuidjes significant groter dan de mannelijke (Kuper 2015) (figuur 6). Waarschijnlijk was deze dimorfie al aanwezig in het laatste (4e) larvenstadium (Kuper 2015). Er was namelijk een tweetoppige verdeling van de kopgrootte van de larven in de AMS13-populatie te zien, die sterk op de tweetop-

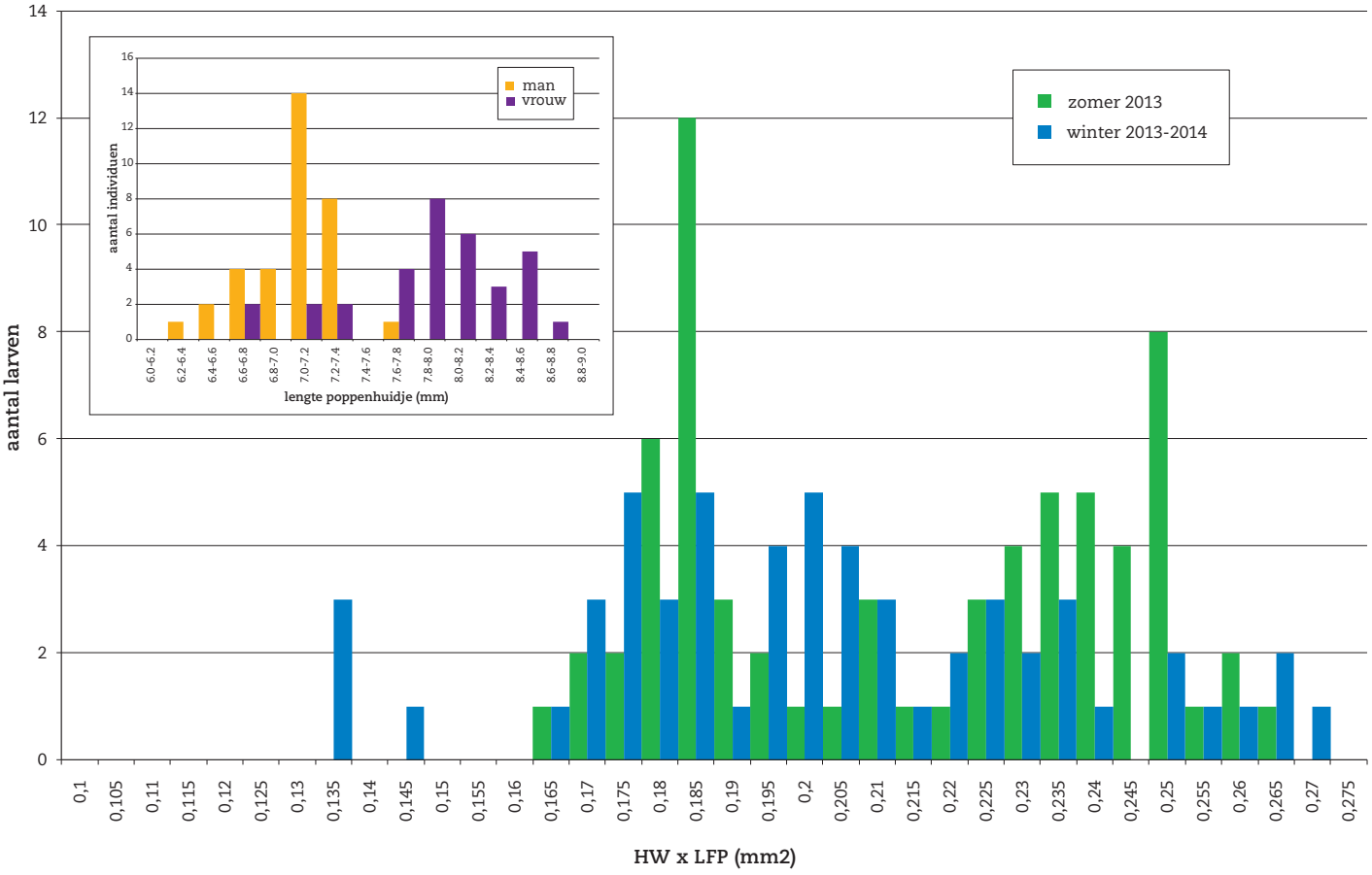
pige verdeling van de lengtes van de poppenhuidjes leek. In figuur 6 is die tweetoppige verdeling in het groen weergegeven. Dit betroffen 68 larven van de zomergeneratie in juli 2013. Van 57 overwinterende larven van de erop volgende generatie uit april 2014 is eenzelfde verdeling van de kopgrootte gemaakt (figuur 6). Hier is de tweetoppigheid grotendeels verdwenen en zijn de waarden over een groter bereik uitgesmeerd. Wat de oorzaak is van het verdwijnen van de tweetoppigheid is onduidelijk. Waarschijnlijk heeft de overwinterende generatie door de lagere temperaturen een langere ontwikkelingstijd gehad dan de zomergeneratie. Hierdoor konden individuele verschillen in groeisnelheid langer en daardoor sterker tot uiting komen (Mackey 1977).

IJs en weder dienende

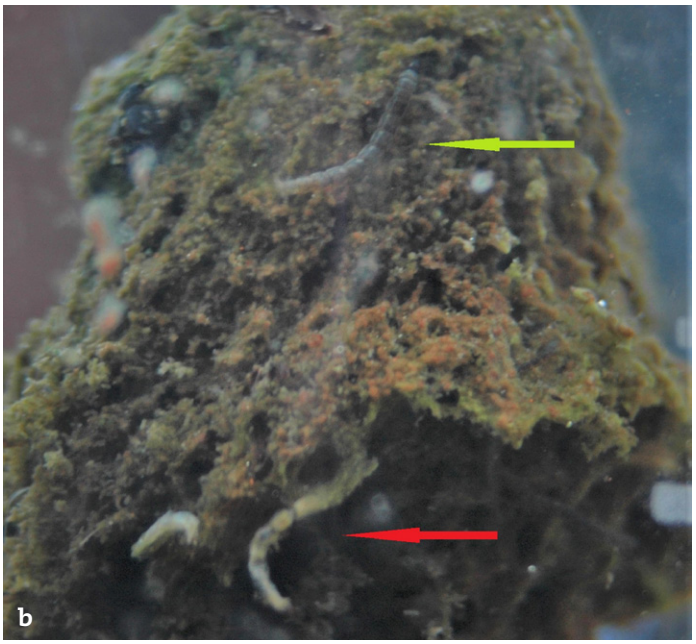
In de winter van 2014-2015 was de regenmeter in Appingedam (APP3, tabel 1) enkele keren gedeeltelijk bevroren. Na ontdooiing bleken nog steeds enkele (2e-, 3e- en 4e-stadium)larven actief rond te kruipen, zelfs in water van 0-4 °C. Eind januari 2015 was de regenmeter gedurende een korte vorstperiode zeker twee, maar mogelijk drie of vier dagen geheel bevroren, waarbij geen vloeibaar water meer aanwezig was (figuur 7). Bovendien lag er gedurende één dag een sneeuwlaag op het ijs. In de regenmeter bevond zich een algenbrok die volledig omgeven was door het ijs. Enkele dagen nadat het ijs en de sneeuw weer verdwenen waren, kropen er één 3e- en twee 4e-stadiumlarven actief over de algenbrok (figuur 7). Gedurende de daaropvolgende weken, tot in de tweede helft van mei, waren larven actief. Half april werd het eerste poppenhuidje gevonden, waarna enkele tientallen adulte emmermuggen nog tot in de derde decade van juni uitslopen. Kortom, deze larven van de emmermug waren in staat om enkele dagen in een ijsmassa te overleven, om vervolgens in de weken en maanden erna de levenscyclus tot volwassenheid te voltooien. Zeer waarschijnlijk hebben de larven overleefd in de algenbrok. Die zal de larven beschermd hebben tegen mechanische beschadigingen door het ijs. En mogelijk dat de algen nog zuurstof produceerden, die door de larven kon worden opgenomen. Olsson (1981) vond dat tot 86% van de Orthocladiinae (en tot 97% van de Chironominae) nog leefde na ontdooiing van gedurende de winter diepgevroren sediment van een rivieroever. In een vervolgexperiment, waarin Chironomidae-larven bevroren waren in puur ijs, overleefde slechts 10% (Olsson 1981). Of de overlevende larven van beide experimenten ook tot volwassenheid kwamen is echter niet onderzocht. In ieder geval lijkt ook hier dat het sediment een wezenlijke rol heeft gespeeld in de bescherming van de larven tegen een mechanische beschadiging door het ijs (Olsson 1981), zoals het mos dat bij de emmermug deed.

Geen winterdiapauze?

Veel dansmuggen hebben een diapauze (Vallenduuk & Moller Pillot 2007), waarbij de larven van een soort hun ontwikkeling in hetzelfde stadium stopzetten. Dit kan in het eistadium of in het 2e, 3e of 4e larvenstadium zijn, afhankelijk van de soort. Een winterdiapauze wordt gebruikt om lage temperaturen en een lage voedselbeschikbaarheid te overleven en wordt vaak



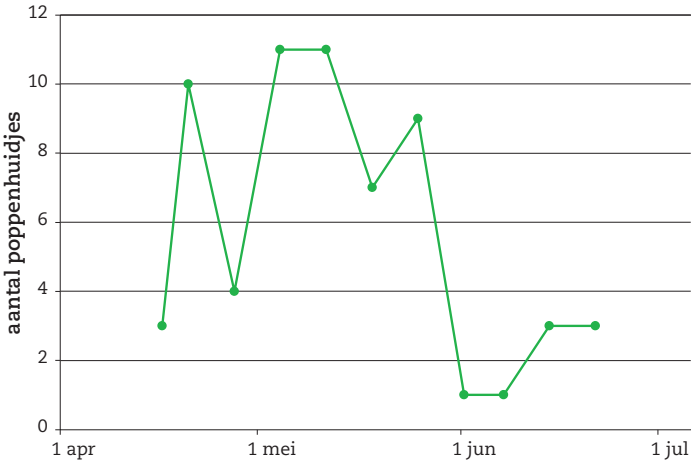
6. Distributiediagram van de kopgrootte van 4e-stadiumlarven van twee generaties van de emmermug van de AMS-regentonnen: een zomergeneratie (groen) en een overwinterende generatie (blauw). De kopgrootte is hier het product van de kopbreedte (HW) en een maat voor de koplengte (LFP). De inzet linksboven laat ter vergelijking een distributiediagram van de lengte van mannelijke en vrouwelijke poppenhuidjes zien.
6. Distribution diagram of the head size of 4th instar larvae of two generations of *M. carmencitabertarum* of the AMS rain barrels: a summer generation (green) and a wintering generation (blue). Head size here is the product of head width (HW) and a measure of head length (LFP). The inserted graph in the upper left shows a distribution diagram of the lengths of male and female pupal skins for comparison.



7. De regenmeter APP3 in Appingedam, (a) bevroren en besneeuwd in januari 2015, (b) de algenbrok, enkele dagen nadat alle sneeuw en ijs verdwenen was. De groene pijl wijst naar een levende 4e-stadium larve, de rode pijl wijst naar een dode 4e- stadium larve. Op de achtergrond op de tafel de APP2-vaas en rechts de zwarte APP1-emmer. Foto: J.T. Kuper
7. The rain gauge APP3 in Appingedam, (a) frozen and covered with snow in January 2015, (b) the chunk of algae a few days after snow and ice had melted. The green arrow points at a living 4th instar larva, the red arrow points at a dead 4th instar larva. In the background on the table the APP2 vase and on the right the black APP1 bucket.

geïnitieerd door een korter wordende daglengte. Een zomerdiapauze komt vaak voor bij soorten van droogvallende biotopen. Het (langzaam) droogvallen is vaak de trigger. Vaak sluipen de volwassen muggen na een diapauze sterk gesynchroniseerd uit, doordat de ontwikkeling voor alle individuen in dezelfde fase weer wordt gestart.

Emmermuglarven gaan in de winter waarschijnlijk niet in een diapauze (Kuper 2017). Dit werd geconcludeerd aan de hand van een bijna twee maanden durende periode in het voorjaar dat overwinterende APP2-emmermuggen aan het uitsluipen waren. Zij deden dit duidelijk niet gesynchroniseerd, maar volgens een normale verdeling over de tijd. Dit wordt bevestigd door de 'ingevroren' larven van APP3, waar individuen van de overwinterende generatie gedurende een periode van iets meer dan twee maanden uitslopen, eveneens niet gesynchroniseerd en volgens een min of meer normale verdeling over de tijd (figuur 8).



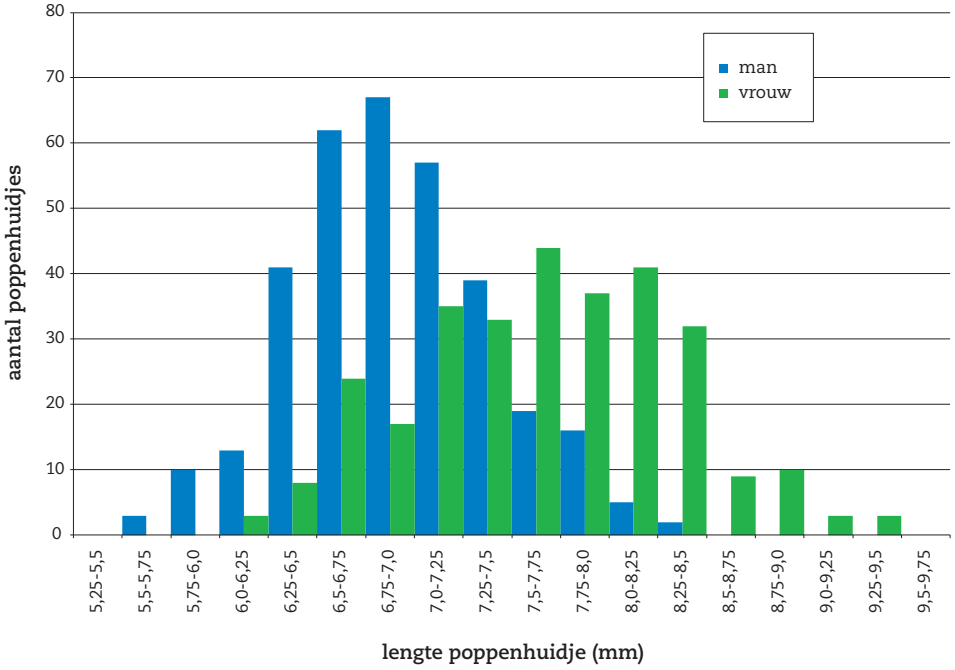
8. Aantal poppenhuidjes per week van de overwinterende emmermug-generatie van APP3 in april-juni 2015.
8. Number of pupal skins per week of the wintering *M. carmencitabertarum* generation of APP3 in April-June 2015.

Wel zomerdiapauze?

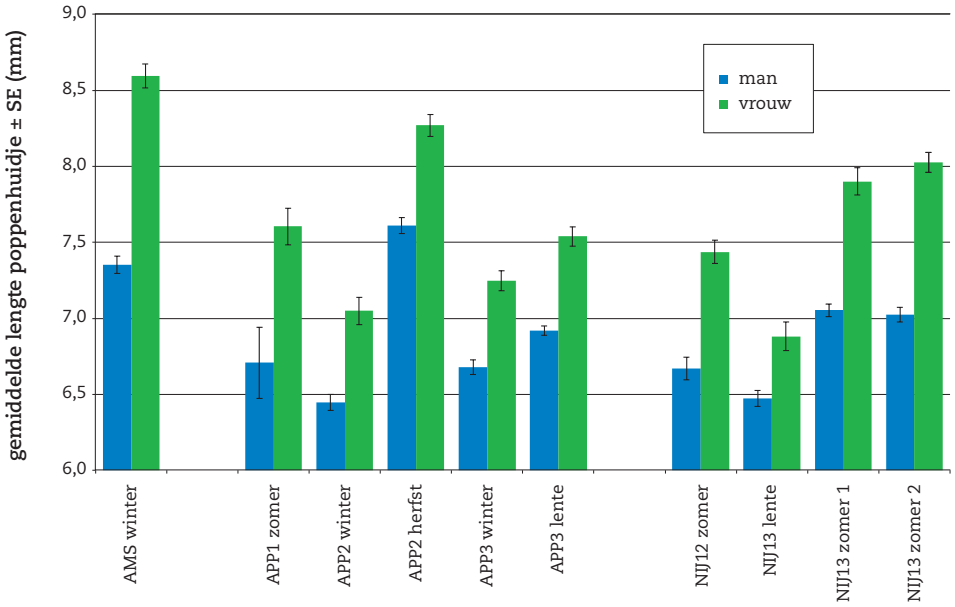
De larven gingen mogelijk wél in een zomerdiapauze tijdens een droge periode eind juli waarin het watervolume in de regenton van NIJ13 sterk afnam, maar niet volledig verdween (Kuper 2017). Nadat het watervolume door de regen was hersteld werd desondanks nauwelijks iets van de gebruikelijke activiteit van de larven waargenomen. Waarschijnlijk na langere tijd, maar minstens tweeëneenhalve week nadat de regenton weer was gevuld slopen volwassen muggen in een korte uitbarsting van slechts zes dagen gesynchroniseerd uit. De lage larvale activiteit en het gesynchroniseerd uitsluipen zouden dan duiden op een diapauze. Een andere verklaring is dat van de larven slechts één bepaald stadium heeft overleefd, waardoor een schijnsynchronisatie is ontstaan die de zeer korte piek in uitsluipen veroorzaakte (H. Moller Pillot persoonlijke mededeling). Om de waarnemingen goed te kunnen interpreteren zijn dus ook observaties aan de larven zelf nodig. Dat behoeft dus gedetailleerde waarnemingen en eventueel een experimentele aanpak. De hier beschreven waarnemingen zijn te weinig gedetailleerd om vast te stellen hoe de emmermug met droogte is om gegaan. Dansmugsoorten van rotspoeltjes hebben een aantal strategieën ontwikkeld om met droogval om te gaan. Ter plekke in de opgedroogde poel in een diapauze overleven in een fysiek uitgedroogde staat (anhydrobiose), zoals *Polypedilum vanderplanki* (Hinton 1960) en *P. pembai* (Cornette *et al.* 2017) doen; ter plekke in een cocon in een diapauze overleven, zoals *Paraborniella tonnoiri* (Jones 1974) doet; of fysiek niet aanpassen, waardoor uitdroging niet wordt overleefd, maar de uitgedroogde poel weer koloniseren vanuit poelen in de omgeving die langer water bevatten, zoals *Chironomus imicola* doet (McLachlan 1983). Overigens is hier vermoedelijk in beide *Polypedilum*-soorten sprake van 'dormancy' (een rustfase als reactie op een in de tijd onvoorspelbare stressfactor in de omgeving, zoals droogte) in plaats van 'diapauze' (een rustfase als reactie op een voorspelbare factor die correleert met eventuele stressfactoren, zoals afnemende daglengte in combinatie met mogelijke lage temperaturen en voedselgebrek).

Biometrie van poppen

De lengte van 334 mannelijke en 299 vrouwelijke poppenhuidjes van alle bemonsterde voortplantingsplekken is uitgezet in een distributiediagram (figuur 9). De lengte van mannelijke poppenhuidjes varieerde van 5,5-8,3 mm met een gemiddelde van 6,9 mm (mediaan 6,9 mm, verhouding kleinste-grootste 0,67). De



9. Distributiediagram van de lengte van alle poppenhuidjes van de emmermug die zijn verzameld in alle habitats, voortplantingsplekken en generaties.
9. Distribution diagram of all pupal skins of *M. carmencitabertarum* that were collected in all habitats, breeding places and generations.



10. Gemiddelde lengte van de poppenhuidjes van mannen en vrouwen van de emmermug voor alle generaties uit de verschillende habitats en voortplantingsplekken.
10. Mean length of male and female pupal skins for *M. carmencitabertarum* for all generations from all habitats and breeding places.

lengte van vrouwelijke poppenhuidjes varieerde van 6,2-9,4 mm met een gemiddelde van 7,7 mm (mediaan 7,7 mm, verhouding kleinste-grootste 0,66). Gezien het hoge aantal poppenhuidjes waarop figuur 9 is gebaseerd en het feit dat meerdere plekken op verschillende momenten in het jaar zijn bemonsterd, zal voor de Nederlandse situatie een goed beeld van de biometrie van de poppenhuidjes zijn opgebouwd. Vrouwen zijn gemiddeld groter dan mannen, maar er is een behoorlijke overlap. Die grote mate van overlap kan verklaard worden door de grote variatie in de gemiddelde lengte van een poppenhuidje in de verschillende habitats, voorplantingsplekken en generaties. In figuur 10 zijn van alle habitats, voorplantingsplekken en generaties, voor mannen en vrouwen apart, de gemiddelde lengte van een poppenhuidje weergegeven. Met 'generaties' worden zowel generaties in de juiste betekenis van het woord bedoeld als ook in de tijd duidelijk van elkaar gescheiden groepen van uitsluipende individuen, die mogelijk toch tot dezelfde generatie behoren (zie hieronder bij 'Snelle opportunist?'). Op dezelfde voortplantingsplek én voor dezelfde generatie zijn vrouwen gemiddeld altijd groter dan mannen. Er is echter een behoorlijke variatie in de gemiddelde lengte. Die variatie is zelfs zo groot dat mannen van de ene voortplantingsplek of generatie gemiddeld zelfs groter kunnen zijn dan vrouwen van een andere voortplantingsplek of generatie. Ongetwijfeld spelen hierin factoren als temperatuur, voedselkwaliteit en -kwantiteit en inter- en intraspecifieke concurrentie een bepalende rol. Aan de hand van de lengte van de poppenhuidjes bleek dat poppen van individuen die zich in het voorjaar hadden ontwikkeld gemiddeld kleiner waren dan poppen in de zomer (NIJ13 spring, summer 1 en summer 2 in figuur 10) (Kuper 2017). Er leek een seizoensgebonden of, meer waarschijnlijk, temperatuurgebonden correlatie in de grootte van de poppen te zijn (Kuper 2017). Dat wordt bevestigd in de APP2- en APP3-habitats. In beide habitats bleken de poppen die overwinterd hadden gemiddeld kleiner te zijn dan de respectievelijke poppen uit het najaar en het voorjaar (figuur 10). Het lijkt daarmee dat een lagere temperatuur consistent kleinere individuen oplevert, althans, in dezelfde larvale biotoop. Want dat de overwinterende generatie van AMS (figuur 10) de gemiddeld grootste poppenhuidjes voor vrouwen en de op één na grootste poppenhuidjes voor mannen opleverde, laat zien dat niet alleen de temperatuur de lengte bepaalt, maar dat ook andere kwaliteiten binnen een habitat een rol spelen die het effect van een lage temperatuur tijdens de ontwikkeling kunnen overstemmen.

Geslachtsverhouding bij uitsluipen

Van de tien generaties in de zes larvale habitats zijn per generatie tientallen poppenhuidjes verzameld (tabel 2). Dat gaf de mogelijkheid om de geslachtsverhouding op moment van uitsluipen te bepalen. De man-vrouwverhouding varieerde van 0,97 in de tweede zomergeneratie van de NIJ13-populatie tot 1,40 in de voorjaarsgeneratie van dezelfde NIJ13-populatie. Een uitzondering vormde de APP1-generatie waar de man-vrouwverhouding met 0,33 zeer laag was. Dit was de enige larvale habitat met een zeer hoge dichtheid van larven van *Chironomus riparius* Meigen, 1804 (Diptera: Chironomidae: Chironomini). Deze soort was jaarrond aanwezig in de emmer van APP1 (Kuper 2017). Zij had in 2013 waarschijnlijk drie generaties, waarbij de eerste generatie in juli verreweg het grootste was. Maar liefst 277 poppenhuidjes werden toen verzameld. Met slechts 25 poppenhuidjes werden in juli 2013 desalniettemin ook van de emmermug de meeste uitsluipende individuen gevonden. In de periode daarvoor zaten de larven van beide soorten 'opeengepakt' in een vrij klein watervolume van maximaal 15 liter (tabel 1). Beide soorten vinden hun voedsel (fijn organisch materiaal en algen) in en op het sediment op de bodem en langs de wanden van de larvale habitat en niet in de waterlaag (eigen waarnemingen, zie ook Moller Pillot 2009). Dus effectief was de bruikbare ruimte veel kleiner dan die 15 liter. Individuen zullen elkaar regelmatig zijn tegengekomen. Door de snelle ontwikkeling (Moller Pillot 2009) zullen *C. riparius*-larven vooral aanwezig zijn in het 3e en 4e stadium. Larven van *C. riparius* zijn in het 3e stadium slechts iets kleiner of al even groot als 4e-stadiumlarven van de emmermug (vergelijk met tabel 10 in Vallenduuk 2019). Omdat mannelijke larven van de emmermug kleiner zijn dan vrouwelijke larven, zijn deze waarschijnlijk gevoeliger voor concurrentie dan vrouwen. Met de gevonden dichtheden van *C. riparius* in de APP1-habitat zal daarom een hogere sterfte onder mannelijke larven zijn opgetreden dan onder vrouwelijke larven. Met als resultaat een scheve geslachtsverhouding waarbij vrouwen sterk in de meerderheid zijn.
Ook in de AMS14 overwinterende generatie was iets aan de hand. De geslachtsverhouding van de poppenhuidjes was met 1,31 in het voordeel van de mannen, hoewel dat binnen de variatiebreedte van de overige ratio's lag (tabel 2). Maar naast de 141 poppenhuidjes werden ook nog eens 186 dode poppen verzameld. Hier was de man-vrouwverhouding met 0,74 duidelijk in de richting van de vrouwen verschoven. Als de poppen niet waren gestorven, dan was de geslachtsverhouding van 0,95 niet ver afwijkend van een één op één verhouding. Wat de dood van de poppen heeft veroorzaakt en waarom meer vrouwelijke dan mannelijke poppen het slachtoffer waren, is ongewis. In aquatische soorten binnen de Orthocladiinae worden meestal iets meer vrouwen dan mannen gevonden (Moller Pillot 2013). De emmermug lijkt hiervan dus af te wijken doordat in de meeste generaties de mannen in de meerderheid zijn, hoewel er geen extreem scheve geslachtsverhoudingen werden gevonden.

Veni vidi foetsie?

De zomers van 2018 en 2019 waren warm en droog in Nederland. Veel kleine biotoopjes zijn toen ongetwijfeld opgedroogd, zoals in ieder geval voor de larvale biotopen in Appingedam is geconstateerd. Tot in mei 2018 werden hier nog larven gevonden (eigen waarnemingen), evenals in de stad Groningen (H. Wiggers persoonlijke mededeling), maar daarna niet meer. Ook toen in beide najaren de ergste droogte was verdreven, werden geen hervestigingen waargenomen. Omdat de speurtocht naar de emmermug geenszins intensief was, kan zeker niet worden gezegd dat de emmermug na de warme zomers uit Nederland verdwenen was. Het is zeer wel mogelijk, of zelfs aannemelijk, dat er nog allerlei kunstmatige biotoopjes met water gevuld bleven, bijvoorbeeld om vogels van drinkwater te voorzien. In de zomer van 2021 werden weer larven gevonden. De eerste waarneming betrof een emmer met larven in Alphen aan de Rijn die op het forum van de website Waarneming.nl werden gemeld en daar werden herkend (K. Peeters persoonlijke mededeling). De andere waarneming van larven, poppenhuidjes en volwassen muggen, eveneens in een emmer, werd gedaan in Nijmegen (eigen waarneming). De emmermug was welzeker nog niet foetsie!

Snelle opportunist?

De voortplantingsplekken van de emmermug bestaan uit kleine, al of niet kunstmatige watertjes. Deze zijn gevoelig voor uitdroging. Dansmuggen die aan uitdrogingsgevoelige biotopen zijn aangepast hebben twee strategieën ontwikkeld om met droogval om te gaan (Dettinger-Klemm 2003, Frouz *et al.* 2003, zie ook onder 'Wel zomerdiapauze?'). Een strategie is om de droogte fysiek en/of gedragsmatig ter plekke te kunnen weerstaan. De

Tabel 2. Geslachtsverhouding van de verzamelde poppenhuidjes, weergegeven voor alle generaties. Twee uitzonderlijke ratio's zijn vet- en scheefgedrukt. AMS14 had met een grote poppensterfte te maken. APP1 had vermoedelijk met een sterke concurrentie van *Chironomus riparius* te maken.
Table 2. Sex ratios of *M. carmencitabertarum* pupal skins for all generations. Two exceptional ratios are printed in bold and italic. AMS14 produced many dead pupae, APP1 supposedly suffered from a strong competition by *Chironomus riparius*.

Voortplantingsplek *breeding place*	**Generatie** *generatie*	**Aantal mannen** *number of males*	**Aantal vrouwen** *number of females*	**m:v ratio** *m:f ratio*
AMS14	winter 2014	80	61	1.31
AMS14 dead pupae	***winter 2014***	***79***	***107***	***0.74***
APP1	***summer 2013***	***8***	***24***	***0.33***
APP2	winter 2014	57	43	1.33
APP2	autumn 2014	50	47	1.06
APP3	spring 2014	35	31	1.13
APP3	winter 2015	35	28	1.25
NIJM12	summer 2012	28	25	1.12
NIJM13 spring	spring 2013	28	20	1.40
NIJM13 summer1	summer 2013	31	28	1.11
NIJM13 summer2	summer 2013	30	31	0.97

andere strategie is het hebben van een goed kolonisatievermogen, waarbij watertjes met een onvoorspelbare geschiktheid worden ge(her)koloniseerd vanuit meer permanente wateren. Deze soorten overleven het uitdrogen van het larvale biotoop dus niet. Uit waarnemingen blijkt dat de emmermug een goed kolonisatievermogen lijkt te hebben. Zowel de APP1-habitat als de NIJ13-habitat werden direct in het voorjaar (opnieuw) gekoloniseerd. In APP1 overwinterden namelijk geen larven en de regenton van NIJ13 werd in het voorjaar nieuw geplaatst (Kuper 2017). En in Nijmegen werd in 2021 de emmer circa half april op een balkon op de zesde verdieping geplaatst, waarna eind juli adulte muggen uitvlogen (eigen waarnemingen). Ook van een aantal andere plekken in Nederland is bekend dat ze snel werden gekoloniseerd nadat ze beschikbaar kwamen.

Naast een goed kolonisatievermogen biedt een korte levenscyclus eveneens voordeel in niet-permanente wateren (Frouz *et al*. 2003). Van één eistreng van de emmermug werd de ontwikkeling gevolgd, in eerste instantie om biometrische gegevens voor de vier larvenstadia te verkrijgen (Kuper 2015). De larven werden gehouden in circa 50 ml water uit de NIJ13-regenton en werden gevoerd met visvoer. De temperatuur van de omgeving varieerde van 21 °C tot 25 °C. Drie dagen na eiafzet werden de eerste larfjes gezien. Drie dagen daarna hadden de eerste larven zich naar het tweede stadium ontwikkeld. Nog eens drie dagen later waren de eerste larven in het derde stadium en na nog eens vier dagen werden de eerste vierde stadium larven gevonden. Dus dertien dagen na eiafzet waren de eerste larven in het vierde stadium. Geen enkele larve ontwikkelde zich echter tot pop. De meeste larven stierven al vroeg in het vierde stadium. In het algemeen duurt een stadium langer dan het voorgaande stadium (Vallenduuk & Moller Pillot 2007). Afgaande op de ontwikkelingssnelheid van deze larven en uitgaande van een relatief kortdurende popfase (Frouz *et al*. 2002, Oliver 1971) zou dat betekenen dat de eerste volwassen emmermuggen zich mogelijk binnen een maand kunnen hebben ontwikkeld. Dat is net zo kort of korter dan de kortste gebruikelijke ontwikkelingstijden voor Orthocladiinae van permanente wateren van dezelfde grootte (zie tabel 4 in Moller Pillot 2013) en valt binnen de range van zeven tot veertig dagen die is gevonden voor de ontwikkelingstijden voor dansmuggen van droogvallende biotopen (Frouz 2003).

Eerder werd gesteld dat de ontwikkelingstijden van een generatie emmermuggen onder natuurlijke omstandigheden 19 tot 30 dagen was (Kuper 2017). Dit werd geconcludeerd aan de hand van de duidelijke pieken en dalen in het aantal eistrengen, poppenhuidjes en volwassen emmermuggen over de tijd in de NIJ12- en NIJ13-regentonnen. Opeenvolgende pieken zouden dan de aanwezigheid van opeenvolgende generaties weergeven. Volgens Goddeeris (1989) hoeven deze pieken echter niet per se te wijzen op verschillende generaties. Het kunnen ook groepen van individuen binnen dezelfde generatie zijn die een verschillende ontwikkelingstijd hebben gehad. Verder is het gebruikelijk dat de uitsluipperioden van opeenvolgende generaties in multivoltiene soorten door individuele verschillen in groei- en ontwikkelingssnelheid elkaar gaan overlappen. Daardoor verdwijnen gewoonlijk de genoemde pieken naarmate het zomerseizoen vordert. Het is dus onduidelijk of de pieken in de NIJ12- en NIJ13-populaties daadwerkelijk verschillende generaties zijn. Maar uit het volgen van de eistreng en haar larven blijkt dat een generatie zich mogelijk toch binnen een maand van ei tot adult kan ontwikkelen.

Veni vidi vici!

Het lijkt dat de emmermug (met een knipoog naar Bink 1992) een geharde nomade is in het overleven van ongunstige omstandigheden. In droge perioden, als het watervolume in de larvale biotoop sterk afneemt, maar niet geheel verdwijnt, kunnen larven in ieder geval gedeeltelijk overleven. En ook vorstperioden die de habitat volledig doen bevriezen, kunnen larven overleven. Ook langdurige perioden met droogte heeft de emmermug uiteindelijk niet definitief van de radar laten verdwijnen. En mochten habitats toch volledig ongeschikt raken waardoor aanwezige populaties het onderspit delven, dan zal de emmermug, dankzij een goede neus voor geschikte habitats en een mogelijk snelle ontwikkeling, vanuit bewoonbaar gebleven habitats, oude én nieuwe plekken weer kunnen (her)koloniseren. De emmermug lijkt vooralsnog zomerproof en zeker winterhard te zijn!

Gezien de voortplantingsplekken van de emmermug lijkt het alleszins reëel om te stellen dat de soort op veel meer plekken aanwezig moet zijn dan in de negen uurhokken waarvan ze tot nu toe is gemeld. Alle emmers, alle regentonnen, alle kleine kunstmatige met (regen)water gevulde biotoopjes rondom het huis zijn geschikte plekken waar de emmermug gevonden kan worden…

Dank

Ik dank Koen Brouwer voor het doorlezen en becommentariëren van een eerste versie en het sparren tussendoor. Veel dank ben ik verschuldigd aan Henk Moller Pillot voor de discussie over verschillende aspecten van de levenscyclus en de interpretatie van de waarnemingen.

Literatuur

Bink FA 1992. Ecologische Atlas van de Dagvlinders van Noordwest-Europa. Schuyt & Co.

Cornette R, Yamamoto N, Yamamoto M, Kobayashi T, Petrova NA, Gusev O, Shimura S, Kikawada T, Pemba D & Okuda T 2017. A new anhydrobiotic midge from Malawi, *Polypedilum pembai* sp.n. (Diptera: Chironomidae), closely related to the desiccation tolerant midge, *Polypedilum vanderplanki* Hinton. Systematic Entomology 42: 814-825.

Dettinger-Klemm P-MA 2003. Chironomids (Diptera, Nematocera) of temporary pools – an ecological case study. PhD-thesis, Phillips University Marburg.

Frouz J, Ali A & Lobinske RJ 2002. Influence of temperature on developmental rate, wing length, and larval head capsule size of pestiferous midge *Chironomus crassicaudatus* (Diptera: Chironomidae). Journal of Economic Entomology 95: 699-705.

Frouz J, Matěna J & Ali A 2003. Survival strategies of chironomids (Diptera: Chironomidae) living in temporary habitats: a review. European Journal of Entomology 100: 459-465.

Goddeeris BR 1989. A methodology for the study of the life cycle of aquatic Chironomidae (Diptera). Verhandelingen van het symposium "Invertebraten van België": 379-385.

Hinton HE 1960. A fly larva that tolerates dehydratation and temperature from -270°C to +120°C. Nature 188: 336-337.

Jones RE 1974. The effects of size-selective predation and environmental variation on the distribution and abundance of a Chironomid, *Paraborniella tonnoiri* Freeman. Australian Journal of Zoology 22: 71-89.

Kuper JT 2015. Biometry of larvae and exuviae of *Metriocnemus carmencitabertarum* Langton & Cobo 1997 (Diptera: Chironomidae) in The Netherlands. Lauterbornia 79: 31-36.

Kuper JT 2017. Life cycle of natural populations of *Metriocnemus* (*Inermipupa*) *carmencitabertarum* Langton & Cobo 1997 (Diptera: Chironomidae) in The Netherlands: indications for a southern origin? CHIRONOMUS 30: 55-66.

Kuper JT & Moller Pillot HKM 2012. *Metriocnemus carmencitabertarum*, een nieuwe dansmug voor Nederland (Diptera: Chironomidae). Nederlandse Faunistische Mededelingen 38: 49-54.

Langton PH 2015. Metriocnemus (Inermipupa) carmencitabertarum Langton and Cobo now in Northern Ireland. Dipterists Digest 22: 10.

Langton PH & Cobo F 1997. *Metriocnemus* (*Inermipupa*) *carmencitabertarum* subgen.n., sp. n. (Diptera: Chironomidae) from Spain and Portugal. Entomologist's Gazette 48: 263-271.
Langton PH & Wilson RS 2012. *Metriocnemus* (*Inermipupa*) *carmencitabertarum* Langton and Cobo, 1997 (Diptera: Chironomidae) in England. Dipterists Digest 19 (Second Series): 141.
Langton PH & Visser H 2003. Chironomidae exuviae. A key to pupal exuviae of the West Palearctic Region. Expert Center for Taxonomic Information.
Mackey AP 1977. Growth and development of larval Chironomidae. Oikos 28: 270-275.
McLachlan AJ 1983. Life-history tactics of rain pool dwellers. Journal of Animal Ecology 52: 545-561.
Moller Pillot HKM 2009. Chironomidae larvae of the Netherlands and the adjacent lowlands II. Biology and ecology of the Chironomini. KNNV Publishing.
Moller Pillot HKM 2013. Chironomidae larvae of the Netherlands and the adjacent lowlands III. Biology and ecology of the aquatic Orthocladiinae. KNNV Publishing.
Murray DA 2012. First record for Ireland of *Metriocnemus* (*Inermipupa*) *carmencitabertarum* Langton and Cobo, 1997 (Diptera: Chironomidae, Orthocladiinae). Bulletin of the Irish Biogeographical Society 36: 3-7.
Murray DA 2013. Supplementary records of *Metriocnemus* (*Inermipupa*) *carmencitabertarum* Langton and Cobo, 1997 (Diptera: Chironomidae) in Ireland with some observations on larval behaviour. Bulletin of the Irish Biogeographical Society 37: 204-207.
Murray DA 2016. A new record of *Metriocnemus* (*Inermipupa*) *carmencitabertarum* (Orthocladiinae) from England. CHIRONOMUS 29: 43-44.
Murray DA 2020. Additional records of Chironomidae (Insecta: Diptera) in Ireland with new records from counties Longford, Mayo and Meath. Bulletin of the Irish Biogeographical Society 44: 124-137.
Murray DA, Hughes SJ, Furse MT & Murray WA 2004. New records of Chironomidae (Diptera: Insecta) from the Azores, Macaronesia. International Journal of Limnology 40: 3342.
Murray DA, Langton PH, O'Connor JP & Ashe P 2014. Distribution records of Irish Chironomidae (Diptera): Part 2 – Orthocladiinae. Bulletin of the Irish Biogeographical Society 38: 61-246.
Nolte U 1993. Egg masses of Chironomidae (Diptera). A review, including new observations and a preliminary key. Entomologica Scandinavica, Supplement 43: 175.
Oliver DR 1971. Life history of the Chironomidae. Annual Review of Entomology 16: 211-230.
Olsson TI 1981. Overwintering of benthic macroinvertebrates in ice and frozen sediment in a North Swedish river. Holarctic Ecology 4: 161-166.
Ramos J, Raposeiro PM, Cunha A, Silva AA, Costa A.C. & Gonçalves V 2010. Chironomidae (Diptera: Insecta) da ilha de Santa Maria. Relatórios e Comunicações do Departamento de Biologia 36: 97101.
Spies M & Sæther OA 2013. Fauna Europaea: Chironomidae. In: Fauna Europaea: Diptera (Pape T & Beuk P eds). Fauna Europaea version 2017.06. Beschikbaar op: https://fauna-eu.org [geraadpleegd 23 maart 2022].
Vallenduuk HJ 2019. Chironomini larvae of western European lowlands (Diptera: Chironomidae). Keys with notes to the species. With a redescription of *Glyptotendipes* (*Caulochironomus*) *nagorskayae* and a first description of *Glyptotendipes* (*Caulochironomus*) *kaluginae* new species. Lauterbornia 82 corrected reprint: 1-127.
Vallenduuk HJ & Moller Pillot HKM 2007. Chironomidae larvae of the Netherlands and the adjacent lowlands I. General ecology and Tanypodinae. KNNV Publishing.

Geaccepteerd: 18 mei 2022

Summary

The chironomid *Metriocnemus carmencitabertarum* in the Netherlands: summer proof and winter fit (Diptera: Chironomidae)

The chironomid *Metriocnemus* (*Inermipupa*) *carmencitabertarum* Langton & Cobo, 1997 was first found in 2011 in the Netherlands. It was hypothesized that it had recently expanded its distribution from Southern Europe to the north. In the northwest of the Iberian Peninsula larvae are found in rain filled pools in granite rocks. In the Azores, the British Isles, France and the Netherlands larvae are always found in artificial water filled objects like buckets, rain barrels, bird baths, etcetera, mostly in urban gardens and balconies. Therefore it is rather easy to perform observations once a population has been found. A large variety in pupal skin size was found between populations, habitats and generations. Female pupae are larger on average than male pupae, which is most probably also the case in fourth instar larvae. This holds for individuals from the same generation and from the same larval biotope. Female pupae can be smaller on average than male pupae, yet only when male and female pupae come from different generations and/or larval biotopes. This is probably caused by differences in temperature, inter- and intraspecific competition, food availability and food quality. Sex ratios revealed a small excess of males per generation. Within aquatic Orthocladiinae mostly a small excess of females is found. A large excess of females in one larval biotope is suggested to be the result of a strong competition with the chironomid *Chironomus riparius*. Larvae were able to survive several days in a chunk of algae that was fully packed in ice. Probably the larvae were protected from mechanical damage by the algae. Larvae probably did not go in to diapause in winter. From observations it did not become apparent how larvae coped with diminishing water levels. After a dry summer period followed by a period of at least two and a half weeks of larval inactivity, a peak emergence of adults occurred, suggesting a previous diapause. But this might also have been an artefact caused by the survival of just one larval instar. Thus, survival of *M. carmencitabertarum* larvae during dry periods still should be looked at in more detail by observing the larvae or even experimentally. Because of its keen sense for finding new habitats and possibly a fast development combined with the abundant presence of potential breeding places, *M. carmencitabertarum* should be much more common than its current distribution in the Netherlands is showing.

Jan T. Kuper
Stichting Bargerveen, Nijmegen
j.kuper@science.ru.nl