

Landkokerjufferlarven (Trichoptera: Limnephilidae: *Enoicyla pusilla*) in nesten van rode bosmieren (Hymenoptera: Formicidae)

Peter Boer

TREFWOORDEN

Ecologie, habitat, gedrag, mortaliteit, predatie

Entomologische Berichten 75 (3): 147-153

De larven van de landkokerjuffer *Enoicyla pusilla* hebben een brede ecologische amplitude. Ze werden gevonden in de boomloze eerste duinrand, heidebegroeiingen en bossen. Net na de winter slepen bosmieren de larven naar hun koepelnesten. Hier worden lege kokers genegeerd. Als er wel larven in de kokers zitten, zijn de bosmieren niet in staat om ze uit de kokers te trekken en worden ze aan hun lot overgelaten. De omstandigheden op een koepelnest zijn niet gunstig voor de landkokerjuffer, waarschijnlijk omdat het er te warm is en omdat ze opgegeten wordt door allerlei andere ongewervelden die in en op een koepelnest leven. Opvallend is dus dat er geen 'echte' predatie plaatsvindt, maar dat de bosmieren toch massaal met de landkokerjuffer slepen.

Inleiding

Honderden door kokertjes beschermde landkokerjuffers (*Enoicyla pusilla* (Burmeister)) zag ik geregeld rondkuieren op rode bosmiernesten; alsof zij de eigenaren zijn van deze koepels. Nergens in de literatuur kon ik er iets over vinden. En steeds weer opnieuw zag ik in het voorjaar dit fenomeen. Wat is hier gaande?

Higler (2008) meldt in zijn atlas dat van de landkokerjuffer, de enige volledig terrestische Nederlandse kokerjuffer (kader 1, figuur 1-2), slechts 76 Nederlandse waarnemingen van larven bekend zijn. Ik vroeg deze kokerjufferexpert in 2009 of hij op de hoogte was van het voorkomen van de larven op rode bosmiernesten. Dat was hij niet en bovendien was hij verbaasd over de aantallen. Vooral vanwege mijn interesse in mierennestbewoners, heb ik onderzoek gedaan naar het voorkomen van *E. pusilla* en wel voornamelijk in rode bosmiernesten van de behaarde bosmier (*Formica rufa* Linnaeus) en de kale bosmier (*F. polycetena* Foerster) (figuur 3).

Dit onderzoek speelde zich met name af in de duinen van Bergen waar waarnemingen naar het voorkomen van *E. pusilla*-larven in 95 rode bosmiernesten werd gedaan in een kilometerhok in de duinen van Bergen (NH, AC 106-521) (voorjaar van 2014). Ook is een analyse uitgevoerd van nestmateriaal, waarbij van 87 rode bosmiernesten uit de duinen van Bergen, Schoorl en het Robbenoordbos (alle NH) ongeveer één liter nestmateriaal uit het hart van het koepelnest geanalyseerd is met behulp van een Berlesetrichter, zowel bewoonde nesten als verlaten nesten (winter van 2010 tot en met de lente van 2014). Daarnaast is het oppervlak van recent verlaten en bewoonde bosmiernesten onderzocht op de aanwezigheid van *E. pusilla*, waarbij een monster van ca. 0,3 liter werd genomen tot 5 cm diep het nest in (het voorjaar van 2014). Bovendien zijn enkele experimenten uitgevoerd om meer inzicht te verkrijgen in overlevingskansen van landkokerjuffers op en in rode bosmiernesten.

Ik heb geprobeerd antwoord te vinden op de volgende vragen: Wat is de natuurlijke habitat van *E. pusilla*? Wat is hun relatie met rode bosmieren? En zijn ze in staat in of op de rode bosmiernesten te overleven?

Habitat en winteractiviteit

Volgens Higler (2008) worden de meeste larven waargenomen in vochtige bermen en bossen. Uit de waarnemingen van Waarneming.nl blijkt dat verreweg de meeste in een omgeving met bomen worden waargenomen (gegevens uit de periode 1 januari 2008 tot en met 2 april 2014). In de Amsterdamse Waterleidingduinen werden vele larven in potvallen gevonden; de meeste in vervuigde delen (Koning 2007). Zelf trof ik de meeste larven in de duinen bij Bergen aan in nesten die in de buurt staan van bomen (tabel 1). Of dit loof- of dennenbomen zijn, lijkt weinig uit te maken.

In de winter van 1999/2000 had ik buisvallen uitstaan in respectievelijk soortenarm naaldbos zonder ondergroei, droog kalkarm loofbos, hoog kalkarm eikenstruweel en kalkarme helm-/zandzeggevegetatie, steeds twee buisjes per vegetatietype. In de eerste twee vegetatietypen werden geen landkokerjufferlarven aangetroffen, in het eikenstruweel af en toe een enkeling, terwijl in de helm-/zandzeggevegetatie geregeld larven werden aangetroffen. De vondsten in de helm-/zandzeggevegetatie waren dusdanig talrijk, dat aan de hand van deze soorten een activiteitsdiagram opgesteld kan worden voor de winter. De soort bleek in de winter van 1999/2000 continu actief te zijn (figuur 4).

Dat de larven niet alleen in vochtige bermen en bossen voorkomen, zoals gesteld in Higler (2008), blijkt ook uit een onderzoek in de zeeduinen van de Schoorlse duinen. Tijdens een potvalinventarisatie van de Universiteit van Amsterdam (van 29 maart tot en met 30 mei 2012, zie Van Dam 2012) werden de landkoker-

Kader 1

De larven van de landkokerjuffer (*Enoicyla pusilla*) beginnen direct nadat ze uit het ei komen met het bouwen van een beschermend kokertje van zandkorrels. In oktober zijn ze nog klein: 1,6 mm, in januari 3,3 mm, in maart 4,5 mm en dan volgt een groeispurt die eindigt bij 6,7 mm in juni (Van der Drift & Witkamp 1959). Dan volgt de metamorfose waaruit zich een kortlevend ongevleugeld wijfje of gevleugeld mannetje ontwikkelt.

Bij jonge larven loopt het kokertje spits toe. Tijdens de groei slijt de achterkant weg. De kokertjes kunnen geheel uit zandkorrels bestaan, maar kunnen ook vrijwel geheel uit organische korreltjes zijn opgebouwd (figuur 1).

Hun voedselkeuze is weinig kieskeurig: plantaardig organisch afval, mos en/of algen. Uit onderzoek van Van der Drift &

Witkamp (1959) blijkt dat de larven in het voorjaar maar liefst gemiddeld 9% van het eikenblad in het strooisel opeten! Eigen waarnemingen lieten zien dat dode bladeren van uitlopende boomsoorten als voedsel worden geaccepteerd (figuur 2). Verse bladeren werden nauwelijks aangeraakt. Larven die geen blad als voedsel kregen aangeboden, bleken dode larven op te eten en tweemaal nam ik waar dat ook dode rode bosmieren als voedsel dienden.

Sinds het fenomeen Waarneming.nl bestaat zijn er aanzienlijk meer waarnemingen bekend geworden dan de 76 van Higler tot en met 2007 (Higler 2008), namelijk van 2008 tot en met 2 april 2014 maar liefst 160 waarnemingen van larven, voornamelijk in de periode maart tot en met mei.



1. Lege kokertjes van de landkokerjuffer *Enoicyla pusilla*. Bovenste bestaande uit organische korrels, onderste volledig opgebouwd uit zandkorrels. Foto: Theodoor Heijerman

1. Empty cases of the caddisfly *Enoicyla pusilla*. Upper case consisting of organic grains, lower case completely made of sand grains.



2. Door landkokerjufferlarven aangevreten bladeren van eik, berk en esdoorn. Foto: Peter Boer

2. Leaves of oak, birch and maple gnawed by *Enoicyla pusilla*.

jufferlarven gevangen in allerlei laag begroeide biotopen, voornamelijk in helmvegetatie en heide, maar ook in kruipwilgvegetatie, grazige vegetatie met veel mos, vegetatie van varens en struiken en zelfs zandige kale plekken met schaarse grassen.

Voorkomen in en op mierennesten

Ik vond de kokertjes van de landkokerjuffer in nesten van verschillende mierensoorten. In de duinen van Bergen een kokertje in een nest van de grauwwazige renmier (*Formica fusca* Linnaeus) (11 april 2011), een koker met larve in het nest van de glanzende houtmier (*Lasius fuliginosus* (Latreille)) in de kruipruimte van een huis in Schoorl (NH, 6 juli 2009) en vele malen, op verschillende locaties in de duinen, in en op nesten van de rode bosmieren *Formica rufa* en *F. polyctena* en de gewone satermier (*F. exsecta* Nylander).

Henk Vallenduuk heeft rode bosmiernesten op verschillende locaties in Nederland onderzocht op aanwezigheid van allerlei nestbewoners, hij deed dit in 1984 en 1985, beide jaren tussen 11 april en 4 augustus (het materiaal bevond zich in de collectie van het voormalige Zoölogisch Museum Amsterdam). Ik trof de

larven aan in deze monsters afkomstig uit nesten van behaarde bosmier, kale bosmier, de zwartrugbosmier (*F. pratensis* Retzius) en de gewone satermier van de volgende locaties: Doorn (Ut), De Bilt (Ut), Ommen (Ov), Kootwijk (Ge), Ruurlo (Ge), Garderen (Ge) en Vlodrop (Li).

Voorkomen in koepelnesten

Lege kokertjes waren het hele jaar in de rode bosmiernesten te vinden. De meeste larven werden aangetroffen bij de kale rode bosmier in het Bergerbos (AC 107-520), met name bij een nest met een doorsnede 5,3 m (figuur 5), waar elk jaar grote aantallen werden waargenomen. Ook bij een ander nest werden grote aantallen gezien. De aantallen bij behaarde rode bosmieren kwamen nooit boven de 100, terwijl bij grote, polygyne (=met veel koninginnen) nesten van de behaarde rode bosmier in het Robbenoordbos (NH) weer wel honderden larven op de nesten rondkropen. Grote polygyne bosmiernesten herbergen honderduizenden werksters. Dus is de kans dat zij de kokertjes vinden en naar het nest verslepen veel groter dan die van de kleinere bosmiernesten met veel minder werksters.



3. Werkster van de kale rode bosmier (*Formica polycтена*) bij enkel lege hulsjes van de landkokerjuffer (*Enoicyla pusilla*). Foto: Theodoor Heijerman

3. Worker of *Formica polycтена* near some empty cases of *Enoicyla pusilla*.

Het lijkt er op, dat de mieren de kokertjes actief naar het nest brengen, te meer daar in recent verlaten rode bosmiernesten geen larven werden aangetroffen. Ook in de winter werden nooit kokertjes met larven in het hart van een bosmiernest gevonden en worden de eerste larven pas op de nesten gezien als de eerste rode bosmierwerksters actief worden.

Gesleep met kokertjes

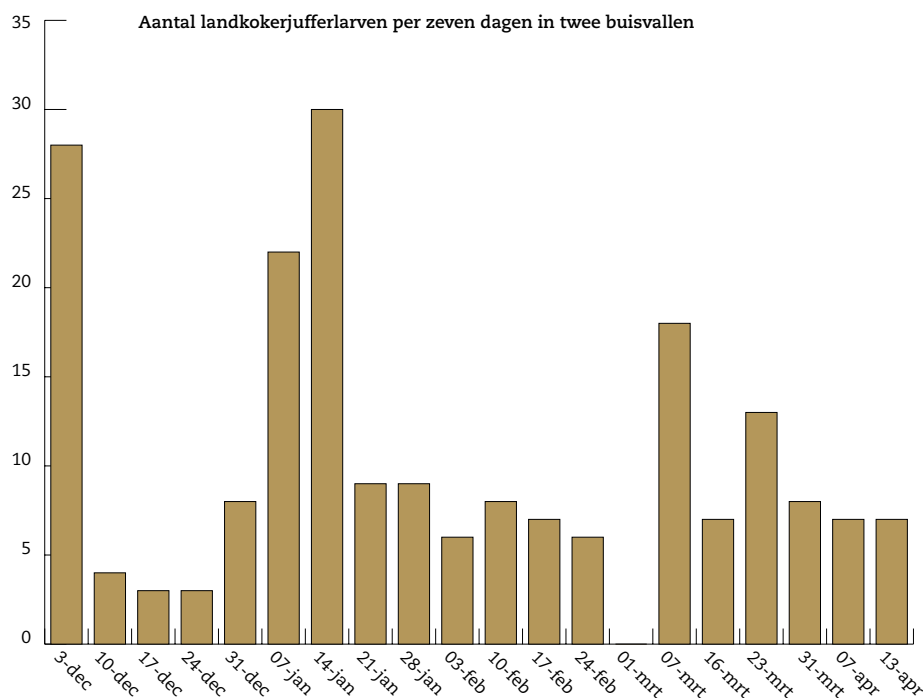
Na de winter stropen de bosmierwerksters de hele omgeving van het nest af op zoek naar bouwmaterialen die worden aangesleept om de schade te herstellen die het nest in de winter heeft opgelopen door onder andere de graafactiviteiten van vossen (*Vulpes vulpes*), muizen, merels (*Turdus merula*) en groene spechten (*Picus viridis*). Hoewel ik vanaf 10 maart 2014 twee tot drie keer per week een aantal rode bosmiernesten controleerde, zag ik tot 27 maart steeds maar een enkele larve op een enkel mierennest rondkruipen. Op 28 maart zag ik een bosmierwerkster aan een kokertje rukken. De larve zat met zijn kaken stevig vastgeklemd aan een verankerde dennennaald. Het lukte de werkster niet om haar los te trekken. Bij nader onderzoek van dit nest vond ik aan de randen honderden kokertjes, deels leeg, merendeels met larven. De bosmierwerksters leken er geen belangstelling voor te hebben, hoewel zij al druk met allerlei materialen aan het slepen waren.

In een poging te weten te komen, of kokers met of zonder larven de belangstelling zouden wekken van mieren, heb ik het volgende experiment uitgevoerd. Op 31 maart en 2 april 2014 bood ik rode bosmierwerksters lege kokertjes en kokertjes met larven aan. Ik legde deze naast elkaar, op anderhalve meter afstand van het nest, aanvankelijk steeds van elk één. De langslappende werksters hadden er geen enkele belangstelling voor. Ook niet toen ik tien larven bij elkaar legde. Na een uur ben ik met dit experiment gestopt. Daarna heb ik steeds één larve tegelijk op het hoogste punt van het nest gelegd. Tijdens deze experimenten bleek dat de meeste werksters de larven negeerden. Slechts enkele individuen pakten het kokertje even vast. Daarvan waren er enkele die hun kop in het brede deel van het kokertje staken, kennelijk in een poging de larve te grijpen. Dit ging net zo lang door tot er één kwam die, meestal zonder

enige aarzeling, het kokertje beet pakte en er in sneltreinvaart vandoor ging richting de rand van het nest. Deze werkster liet zich niet afleiden door werksters die onderweg ook even aan het kokertje beten of trokken en ook niet door de larve die zo af en toe kans zag zich vast te grijpen aan een sprietje of dennennaald. Soms trad dit gedrag onmiddellijk op zodra ik de larve op het nest legde, soms duurde het tien minuten, maar vroeg of laat werd steeds dit zelfde gedrag vertoond.

Het tweede deelexperiment, waarbij steeds een larve op de top van het nest werd gelegd, werd herhaald bij 21 rode bosmiernesten, twee tot drie keer per nest. Slechts bij één nest was een kwartier lang geen belangstelling voor de larven. Bij twee nesten zonder begroeiing rond het nest, werd de larve respectievelijk 1,9 en 4,5 meter door een werkster van het nest verwijderd. In het laatste geval werd de larve diep in een polletje korstmoss (*Cladonia*) weggestopt. Twee maal liet ik een larve in een nestopening vallen. In beide gevallen kwam de larve hierna niet meer tevoorschijn. Voor lege kokertjes was nooit belangstelling.

Zes dagen later, 8 april, was de situatie compleet verschillend. Eén van de grootste kale rode bosmiernesten van *F. polycтена* in het Bergerbos telde circa 5000 op dit nest rondkruipende larven. Op de één meter brede zandige rand rondom het nest liep slechts een doodenkel exemplaar. Zelfs in de grove den (*Pinus sylvestris*), die door het nest omringd werd, zag ik tot op twee meter hoogte larven kruipen (figuur 6). Ik zag overal mieren die even in de koker beten of er kleine stukjes mee liepen. Ik zag meer werksters met larven naar het centrum van het nest lopen (waar dan ook de meeste larven te zien waren), dan er vanaf. Op een ander, kleiner nest zag ik het zelfde. Het belangrijkste verschil met de eerdere waarnemingen was het weer. Nu had het al drie dagen geregend, terwijl de andere waarnemingen plaatsvonden bij droog en relatief warm weer. Dat daarom de larven actiever rondliepen was te verwachten, maar het totaal andere gedrag van de bosmieren is verrassend. En waar komen die 5000 larven ineens vandaan? Op 28 maart was er niet één larve op dit nest te zien. Zouden ze allemaal aangesleept zijn (door de 'bouwwakkers' onder de mieren) en zouden de wegslepers van de larven (de 'opzichters') het afvoeren hebben opgegeven vanwege gewenning?



4. Fenologie in de winter van de landkokerjuffer. Gemiddeld aantal larven per zeven dagen in twee buisvallen in de duinen van Bergen NH in een helm/zandzeggevegetatie in 1999/2000.

4. Phenology of *Enicocampa pusilla* in winter. Average number larvae per seven days in two tube traps in the dunes of Bergen in a helmet/sand sedge vegetation in 1999/2000.

Overlevingskansen

In de loop van 2014 merkte ik dat het aantal kokertjes met larven op/in de bosmiernesten afnam (tabel 2). De afname van larven riep bij mij verschillende vragen op: wat is de oorzaak van die mortaliteit? Weten de mieren de larven in het kokertje te verschalken? Zijn er predatoren in het bosmiernest die de larven consumeren? Zijn de milieuomstandigheden in het nest dodelijk?

Verscheidene malen zag ik de werksters pogingen doen om de larven uit het kokertje te trekken; dat mislukte steeds. Ook zag ik werksters die hun achterlijf tegen het kokertje kromden: mogelijk werd dan mierenzuur gebruikt. Mierenzuur is voor kokerjufferlarven gevaarlijk: als ik met een prepareernaald (gedoopt in een 45% mierenzuuroplossing, vergelijkbaar met de concentratie in die van rode bosmieren, Otto 2005) dit gedrag probeer te imiteren bij tien larven, zijn binnen een uur alle larven dood. Een van de tien kroop voor zijn dood uit het kokertje. Ook in potvalmateriaal (met formaline, glycerol of wijn) zag ik geregeld losse larven en gezien het gelijke aantal lege kokertjes moeten ze uit de kokertjes zijn gekropen. Is het de bedoeling van de werksters om de larven te doden, waarna ze gemakkelijk uit de koker te halen zijn?

Het aantal kokertjes met larven dat op het oppervlak van het nest werd gezien neemt vanaf het voorjaar geleidelijk af (tabel 2). Dat zou verklaard kunnen worden door aan te nemen dat er steeds meer lege kokertjes naar het nest worden gesleept of dat er sterfte optreedt onder de larven. Het eerste is niet waarschijnlijk, daar de aantallen levende larven op het nest eveneens afnemen. Waar zijn die larven gebleven? Zitten ze nu dieper in het nest? Ik kon ze daar niet vinden. Ik vond ze slechts in de bovenste centimeters van het nest. Kunnen ze überhaupt dieper in het nest leven?

Om een antwoord te krijgen op de vraag of larven in rode bosmiernesten kunnen overleven heb ik verschillende experimenten gedaan. Hiervoor gebruikte ik kokerjufferlarven die ik bewaarde in een jampot, met eikenblad als voedsel. Eerst wilde ik weten of de abiotische omstandigheden in een mierenest van invloed zouden kunnen zijn op de overlevingskansen. Daartoe deed ik twee experimenten. (i) In twee rode bosmiernesten (resp. *F. rufa* en *F. polycetena*) werden buisjes met tien larven

geplaatst op diepten van respectievelijk 1, 15 en 25 cm. In de pvc-buisjes zaten twaalf gaatjes met een doorsnede van 1,1 mm, zodat de milieu-omstandigheden in de buis en in het nest min of meer gelijk zouden zijn, terwijl er geen bosmieren in de buis konden komen; in elk buisje zat een dood eikenblad, welke als voedsel voor de larven diende. (ii) Hetzelfde werd gedaan in een kunstmatig gevormd nest in mijn achtertuin, opgebouwd uit nestmateriaal afkomstig uit rode bosmiernesten dat in een Berlesetrechtter was geweest. Dit onderzoek liep van eind april tot begin mei 2014. In de buisjes uit het *F. polycetena*-nest zijn na dertien dagen slechts lege kokertjes en enkele larvenrestanten te bespeuren, de buisjes uit het *F. rufa*-nest bevatten elk nog één levende larve en verder eveneens restanten van larven en lege kokertjes. In het kunstmatige nest bleken na een week nog zes van de tien larven te leven, na zes weken waren er alleen nog lege kokertjes over. De larven konden niet uit de buisjes kruipen, dus moeten ze opgegeten zijn, door organismen die wel in en uit de buisjes konden komen.

Om dit te testen deed ik vers materiaal uit een rode bosmiernest in een jampot met larven en plaatste deze op een schaduwrijke plek in mijn tuin. Na een maand was er geen spoor meer te bekennen van de larven. Wel waren er allerlei bodemdierpjes aanwezig: mijten, springstaarten, twee ruwe pissebedden (*Porcellio scaber* Latreille) en een kelderpissebed (*Oniscus asellus* Linnaeus), een miljoenpoot *Proteroiulus fuscus* Am Stein en een duizendpoot *Lithobius microps* Meinert; alle zeer gewoon in bosmiernesten.

De inhoud van de buisjes uit de mierennesten bekeek ik onder de stereomicroscop. Ik zag in de kokers met dode larven mijten rondkruipen. Mogelijk dat deze mijten de larven hebben gedood en/of hebben geconsumeerd.

Dan blijft de vraag of de temperatuur in rode bosmiernesten een rol zou kunnen spelen. De temperatuur in de bovenste centimeters van het nest lijkt voor de larven te hoog (geregeld hoger dan 30 °C) en iets dieper, mochten ze daar terecht komen, constant 22 á 24 °C. Er was al geconstateerd dat de larven in de buisjes op verschillende diepten snel dood waren.

Hoe verloopt de mortaliteit bij een lage temperatuur? Een jampot met 126 larven stond van 23 april tot en met 15 juni 2014 continu in de koelkast (8 °C). De mortaliteit van deze larven



5. Koepelnest van de kale rode bosmier (*Formica polycetena*) waarvan de meeste waarnemingen zijn verricht. Foto: Peter Boer

5. Nest mound of *Formica polycetena* from which most observations are made.

(met voldoende eikenblad als voedsel), bleek aanzienlijk langzamer te gaan (in vergelijking met de sterfte in de mierennesten zoals in voorgaande beschreven). Op 7 mei was er 2% sterfte en op 15 juni 26%. Daarna plaatste ik deze pot buiten in de schaduw. Op 22 juli bleek de mortaliteit in deze overbevolkte pot 49%, en op 28 augustus 97%. De mortaliteit verliep hier dus aanzienlijk trager dan in het bosmiernest.

Nestbouw materiaal of voedsel?

Het ligt voor de hand te denken dat de rode bosmieren de kokertjes oppakken met de bedoeling deze als nestmateriaal in te zetten, zoals ze dit ook doen met bijvoorbeeld stukjes korstmos, mos, stukjes stengel, dennennaalden, korreltjes hars of fragmenten van mollusken. Het zou kunnen dat kokertjes met een levende inhoud aantrekkelijker zijn dan lege kokertjes, want ik zag nooit bosmieren met lege kokertjes sjouwen. In mijn experimenten bleek ook steeds dat lege kokertjes genegeerd werden en kokertjes met larven op zijn minst geregeld werden beetgepakt. Mogelijk dat de larven toch als voedsel werden

gezien, hoewel ze er niets mee konden aanvangen, want ze bleken de kokertjes niet stuk te kunnen bijten en ze waren ook niet in staat om de larven uit het kokertje te trekken. Wel werd gezien dat de larven (na experimentele toediening van mierenzuur) hun kokertje kunnen verlaten, maar pas op een moment dat de werksters er al geen belangstelling meer voor hadden.

Het blijft een raadsel waarom de bosmierwerksters aanvankelijk de larven van het nest verwijderen en waarom slechts een enkeling dit doet en dan nog alleen in een korte periode direct na de winterrust. Misschien moeten we dit zien in het licht van tolerantie. Een bosmiernest zit vol leven (Boer 2014). Het gaat hierbij vrijwel steeds om dieren die gemakkelijk door bosmieren gedood kunnen worden, maar toch gebeurt dit zelden of nooit. Ze worden getolereerd, terwijl ze buiten het nest wel worden aangepakt, zoals bijvoorbeeld het geval is met regenwormen en springstaarten (eigen waarnemingen). Mogelijk dat geur hierbij een rol speelt, dat wil zeggen dat de nestbewoners een nestgeur aannemen. De eerste larven die (door mij!) op het nest werden gelegd, hadden die geur niet, sterker nog, ze roken waarschijnlijk zodanig (voor een beperkte groepje mieren) dat

Tabel 1. Voorkomen van *Enoicyla*-larven op en in rode bosmiernesten van *Formica rufa*, in de duinen van Bergen (NH, ac 106-521) in maart en april 2014 in relatie tot de dominante vegetatie in de onmiddellijke omgeving van de nesten.

Table 1. Occurrence of *Enoicyla* larvae on and in the nestmounds of the red wood ant *Formica rufa* in the dunes of Bergen (province of Noord Holland, AC 106-521) in March and April 2014 in relation to the dominant vegetation in the immediate vicinity of the nests.

Dominante vegetatie bij het nest / dominant vegetation type around the nest	Aantal nesten / number of nests	Nesten met <i>Enoicyla</i> -larven / nests with <i>Enoicyla</i> larvae
Dennen *)	10	9 (90 %)
Dennen en loofbomen	34	29 (85 %)
Loofbomen	10	8 (80 %)
Heide	12	6 (50 %)
Heide (dom.) met berk en/of den en/of eik en/of gras	21	9 (43 %)
Gras **)	4	2 (50 %)
Gras (dom.) met eik en/of berk en/of den en/of heide	4	1 (25 %)
TOTAAL	95	44 (45 %)

*) Het gaat hier voornamelijk om *Pinus nigra*, geregeld *P. sylvestris* en een enkele maal *P. pinaster*.

**) Het gaat vooral om *Carex arenaria* en *Calamagrostis epigejos*.



6. Landkokerjufferlarven op en boven het nest van de kale rode bosmier (*Formica polyctena*). Foto: Peter Boer
6. Larvae of *Enoicyla pusilla* on and above the nest mound of *Formica polyctena*.

ze van het nest werden verwijderd. De later massaal door de mieren op het nest gedeponeerde larven werden ook niet allemaal getolereerd. Geregeld zag ik mieren met larven van het nest weglopen, maar dat woog niet op tegen de aantallen die op het nest werd gedumpt. Bovendien grijpen de larven zich vaak vast aan uitstekende elementen op het nest, waardoor de mier moeite moet doen om ze verder te slepen en dat geven ze snel op. Kennelijk nemen de larven toch relatief snel de nestgeur aan, waardoor ze getolereerd worden.

Veel voedsel is er niet voor de kokerjufferlarven op of in een mierennest. Het nestmateriaal lijkt als voedsel ongeschikt. De relatief hoge temperatuur in de nesten maakt het eveneens een vijandige omgeving voor de larven. Ze verkommeren en vervolgens worden ze aangevallen door massaal in het nest voorkomende roofmijten en kevertjes en misschien ook wel door glanzende gastmieren (*Formicoxenus nitidulus* (Nylander)), die wat betreft hun grootte in staat moeten worden geacht de larf in de koker effectief te bestoken met angel en kaken. Wat ten slotte overblijft zijn de lege kokertjes.

Discussie

Het lijkt er niet op dat de larven van de landkokerjuffer als nestbouw materiaal worden gezien door rode bosmieren. De werkers slepen namelijk alleen met kokertjes waar een larve in zit en niet met lege kokertjes. Het is aannemelijker dat de mieren de landkokerjuffer in eerste instantie als prooi beschouwen, waarbij het uiteindelijk niet lukt om de prooi ook daadwerkelijk op te eten. Mogelijk dat de mieren door gebruik van mierenzuur de larven wel uit de kokertjes kunnen krijgen om op te eten, maar dit heb ik niet kunnen waarnemen.

De leefomstandigheden in een rode bosmiernest lijken niet geschikt voor de larven. De mortaliteit op het nest blijkt hoog en zodanig dat er tegen de tijd dat de larven in metamorfose gaan, verwacht mag worden dat er geen overlevenden meer zijn.

Opmerkelijk in dit geval is dat hier geen sprake is van predatie, hoogstens van een poging tot predatie, welke van grote invloed moet zijn op de populatie zandkokerjufferlarven binnen een straal van 100 meter (de foerageerafstand) rondom het mierennest. Uit de literatuur is bekend dat rode bosmieren invloed kunnen hebben op de populatieomvang van andere

Tabel 2. Kokertjes van *Enoicyla*-larven in de bovenste 5 cm (ca. 0,3 l) in drie nesten van de kale rode bosmier (*F. polyctena*) in het Bergerbos (NH) tussen 28 maart en 22 juli 2014, met percentage larven en schatting van het aantal larven op het grootste nest.
Table 2. Cases of *Enoicyla* larvae in the upper 5 cm (ca. 0,3 l) in the nest mounds of *F. polyctena* in het Bergerbos (province Noord-Holland) between 28 March and 22 July 2014, with percentage cases with larvae and estimation of the number of larvae on the largest nest mound.

Datum	Totaal aantal kokers in de bovenste 5 cm (ca. 0,3 l) / total number of cases in the upper 5 cm (ca. 0,3 l)	% kokertjes met larven / % of cases with larvae	Zichtbare aantal op het nest rondlopende larven (schatting) / visible number of larvae on the nest mound (estimate)
28 maart	0	-	0
8 april	100	100	5000
12 april	-	-	400
30 april	94	48	300
6 mei	51	31	250
13 mei	136	57	200
16 juni	61	26	10
22 juli	49	2	0

insectensoorten, zoals van de eikenbladroller (*Tortrix viridana* (Linnaeus)), de novemberspanner (*Epirrita autumnata* (Borkhausen)) en de sparrenbladwesp (*Pristiphora abietina* (Christ)) (Bruns 1960, Puntilla et al. 2004, Horstman 2009). Als we nagaan dat de gemiddelde afstand van mierenest naar mierenest in het Bergerbos minder is dan 100 meter ($n=21$, eigen waarnemingen) en per nest meer dan 5000 larven aangesleept worden, vermoed ik dat de mieren lokaal een merkbare invloed hebben op de kokerjufferpopulatie.

Dankwoord

Met dank aan Ben Brugge, collectiebeheerder bij Naturalis Biodiversity Center, voor zijn medewerking bij het doorzoeken van de collectie van Henk Vallenduik en het beschikbaarstellen van het UvA-materiaal dat verzameld is door hem en Karsten van Dam. Dank aan wijlen Bert Higler voor zijn enthousiasme die hij getoond heeft voor dit onderzoek, David Tempelman voor het kritisch doorlezen van een eerdere versie van dit manuscript en Theodoor Heijerman voor het maken van de mooie foto's.

Literatuur

- Boer P 2014. Species found in wood ant mounds in The Netherlands. <http://nlmieren.nl/websiteways/WOODANT%20MOUNDS.html>.
- Bruns H 1960. Die künstliche Ansiedlung und Entwicklung von Kolonien der Roten Waldameisen (*Formica polyctena* bzw. *rufa*) in dem Cloppenburger Schadgebiet der Kl. Fichtenblattwespe (*Pristiphora abietina*) 1952-59. Aus dem Walde 4: 26-72.
- Higler LWG 2008. Verspreidingsatlas Nederlandse kokerjuffers (Trichoptera). EIS-Nederland.
- Horstman K 2009. Waldameisen (*Formica polyctena* Foerster) als Abundanzfaktoren für den Massenwechsel des Eichenwicklers *Tortrix viridana* L. Journal of Applied Entomology 82:421-435.
- Koning M 2007. Zandkokertjes van de 'land-schietmot' *Enoicyla pusilla*. Natuurberichten uit de Amsterdamse Waterleidingduinen 17 (2): 7.
- Otto R 2005. Die Roten Waldameisen. Die Neue Brehmbücherei 293.
- Puntilla P, Niemela P & Karhu K 2004. The impact of wood ants (Hymenoptera: Formicidae) on the structure of invertebrate community on mountain birch (*Betula pubescens* spp. *czerepanovii*). Annales Zoologici Fennici 41:429-446.
- Van Dam K 2012. Carabid species composition in De Kerf, a unique landscape in The Netherlands. Bachelor thesis. Faculteit der Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica, Universiteit van Amsterdam.
- Van der Drift J & Witkamp M 1959. The significance of the breakdown of oak litter by *Enoicyla pusilla* Burm. Archives Néerlandaises de Zoologie 13: 486-492.

Geaccepteerd: 15 maart 2015

Summary

***Enoicyla pusilla* larvae (Trichoptera: Limnephilidae) in nestmounds of red wood ants (Hymenoptera, Formicidae)**

The caddisfly larvae *Enoicyla pusilla* have a wide distribution in the dune landscape. The larvae were found in the treeless dunes direct behind the sea, on heaths and in woods. Immediately after the winter diapause, red wood ants drag the larvae to their nest mounds; cases without larvae were ignored. The ants are not able to pull the larvae out of their cases, and consequently they are abandoned on the nest mounds. The conditions on and in the nest mound prove unfavorable for the larvae, presumably because temperatures are too high and due to a high predation risk by other invertebrates that dwell in and on nest mounds. This research shows once again the interaction that ants have with massive occurring insects. Remarkable in this case is that there is no actual predation, but at most an attempt to predation.



Peter Boer
Gemene Bos 12
1861HG Bergen
p.boer@quicknet.nl