



# Aculeaten in het buitenland

## Hymenopterologen- Tagung 2008 in Stuttgart

Pieter van Breugel, Wim Klein, Hans Nieuwenhuijsen, Theo Peeters & Jan Smit

Vijf leden van de sectie hebben dit symposium bezocht. Hieronder volgt een kort verslag waarin elk van deze deelnemers de lezing die hem het meeste aansprak heeft besproken, met een inleiding door Pieter van Breugel.

Pieter van Breugel

### Inleiding

In het bijzonder prettige gezelschap van Jan Smit, Wim Klein, Hans Nieuwenhuijsen en Theo Peeters bezocht ik voor de eerste keer de tweejaarlijkse Hymenopterologen-Tagung in het Naturmuseum am Löwentor in Stuttgart, van 3-5 oktober 2008. Het was duidelijk dat mijn kompanen al langer de weg weten binnen het wat gecompliceerde netwerk van hymenopterologen in Duitsland en al op de eerste avond enkele oude vriendschappen konden ophalen. Op zaterdag werden veel voordrachten gehouden. Daarbij was het voor mij treffend, dat er een groot verschil is tussen de daar gepresenteerde thema's inzake hymenoptera en de thematiek waarmee mijn vier reisgenoten zich gewoonlijk bezig houden. Zij zijn vooral determinatie- en verspreidingsdeskundigen. De sprekers echter getuigden allemaal van intensief wetenschappelijk onderzoek, waarbij het herkennen van soorten en de verspreiding ervan slechts af en toe tot thema van de voordracht werd gekozen. En in die gevallen was soortenonderscheid aan de hand van DNA-analyse een hot topic. Daarop vormde het avonturenverhaal van Volker Mauss over zijn reis naar Oost Turkije op zoek naar de zeldzame pollenwesp *Ceramius palaestinus* een uitzondering. Voor mijzelf vond ik het een verrijkende ervaring om eens een inkijkje te krijgen in de keuken van de experimentele insectenkunde, maar vooral ook een inkijkje in de karakters en interesses van mijn reisgenoten. Ik dank hen voor hun gemakkelijke gezelschap, hun betrokkenheid en hun inzet voor mij persoonlijk.

### Wirtspflanzenenerkennung oligolektischer Bienen - Hannah Burger

Persoonlijk vond ik de voordracht van de doortastend overkomende Hannah Burger (Universität Ulm, Institut für Experimentelle Ökologie) indrukwekkend. Haar onderzoek richtte zich op waardplantherkenning van oligolectische bijen. Daarvoor gebruikte ze vliegkooien met naïeve (voor het eerst vliegende) en ervaren vrouwtjes om te achterhalen op welke factoren, geur of kleur, deze bijen het sterkst reageren. Daarbij ging ze uit van *Osmia adunca* in combinatie met verschillende *Echium*soorten. Hoewel de resultaten niet allemaal even eenduidig waren, sprak uit haar verhaal een overtuiging en een dadendrang die weldadig aandeden. Ook *Andrena vaga* vormde onderdeel van haar speurwerk. Geuren blijken doorslaggevend, maar die uitkomst vormde slechts het begin van een chemische puzzel, waarbij gaschromatografie en signaalmetingen aan antennes de basis vormen voor verder onderzoek naar de juiste chemische componenten. Vooral dat deze jonge dame ook andere universiteiten in haar onderzoek wist te betrekken om de daar aanwezige apparatuur in te zetten, sprak me aan. Het laat zien dat jonge wetenschappers met groot enthousiasme bezig kunnen zijn in de wereld van de hymenoptera.

Wim Klein

De 8<sup>ste</sup> Hymenopterologen Tagung in Stuttgart

Om maar meteen met de deur in huis te vallen:

Stuttgart is gewoon erg leuk. Elke keer als die Hymenopterologen Tagung wordt gehouden is het feest. Maar dit roept ook de vraag op: hoe moet je uitleggen dat die Tagung echt leuk is.

Als je het programma leest, zie je praktisch alleen maar 'droge kost'. Wie wordt er nou wild van een lezing over DNA-barcoding of over de gevoeligheid van de antenne van een hommelt?

En toch zijn die lezingen – het zijn er erg veel – één van de leuke dingen van de Tagung: mensen die zich afgevraagd hebben: 'hoe werkt iets nou precies?' Dat dan tot op de bodem toe uitzoeken en daar verslag van uitbrengen. Boeiend, vooral als je daarna met nog meer vragen zit, dan voor die lezing. Als je dan weet hoe een koekoekshommel een nest van haar waard vindt met behulp van geurstoffen, dan rijst vervolgens de vraag op hoe weet die koekoekshommel dat dit nest al niet door een ander is betrokken? Ook laten die lezingen zien, dat het allemaal niet zo triviaal, banaal of vanzelfsprekend is, wat er in het veld tussen wespen



en bijen gebeurt, maar uiterst complex en nauwkeurig afgestemd.

Een andere zaak is dat je op de Tagung steeds weer iets leert. Bijvoorbeeld het onderscheid tussen 'naïeve vrouwtjes' en 'ervaren vrouwtjes'; termen die in volle ernst worden gebruikt. Een naïef vrouwtje is een vrouwtje dat nog nooit buiten het nest is geweest en nog nooit een bloem heeft bezocht.

Van de vele lezingen en posters waren mijn inziens echt goed een lezing over het gedrag van pollenwespen (*Ceramius*-wespen) in Turkije vergeleken met dat in Spanje en een lezing over een vrij onbekende wespengroep de Rhopalosomatidae. Bij de laatste van deze twee werd en passant een stevige knuppel in het fylogenetische hoenderhok gegooid, maar daarop werd helaas weinig gereageerd. De spreker merkte op dat nieuw moleculair onderzoek de huidige ideeën over verwantschap niet ondersteunt en heel andere verwantschappen aangeeft. Jammer was het dat Wijnand er dit keer niet bij was, want die zou zeker wel commentaar hebben gehad.

Maar wat de Tagung in Stuttgart echt tot een feest maakt, zijn de vele mensen die je ontmoet; mensen die allemaal op de een of andere manier lol hebben in wespen (en/of bijen). Te zien en te horen wat zij doen en hoe zij dat doen, is al mooi, maar het brengt je ook op ideeën en het leidt tot allerlei stevige discussies. Alleen daarom is deelnemen aan die Hymenopterologen Tagung meer dan de moeite waard.

En misschien ter geruststelling: er wordt niet alleen maar over bijen en wespen gesproken. Het geheel vindt plaats in een mooi museum en en passant hoor je ook iets over bijzondere collecties: een verzameling van dierenuitwerpselen en alle problemen die zo'n collectie met zich mee brengt: heel boeiend.

Hans Nieuwenhuijsen

In Stuttgart hebben twee lezingen mijn aandacht getrokken en daarover wil ik verslag doen. De eerste werd op zaterdagmorgen gehouden door Christophe Praz, ook namens Andreas Müller en Silvia Dorn.

**Floral specializations in osmiine bees: the role of pollen nutritional quality and host recognition.**

Intrigerend, die term host-recognition, gastheer herkenning, in de context van de relatie tussen een oligolectische bij en een plant. Ik kende die term alleen met betrekking tot parasieten. De parasiet en zijn gastheer. Maar nu eerst iets over de lezing.

Welke evolutionaire krachten liggen ten grondslag aan voedselspecialisatie (oligolectie) bij solitaire bijen?

Heeft het te maken met de 'voedingswaarde' van het stuifmeel? Het blijkt dat als je larven van de ene soort op het stuifmeel van een andere soort laat opgroeien, en vice versa, er met de ontwikkeling meestal iets mis

gaat. Het soort stuifmeel kan dus een factor zijn in de ontwikkeling van oligolectie bij bijen. Maar: de larve van de tronkenbij (*Heriades truncorum*) kan zich op meer soorten stuifmeel ontwikkelen. Er moet dus nog een factor een rol spelen. Zou het een leerproces (imprinting) kunnen zijn? Het blijkt dat het voedsel, waarop de larve is opgegroeid geen invloed heeft op de latere stuifmeel keuze van het volwassen stadium. Of de larven nu op stuifmeel van Asteraceae of op ander stuifmeel opgroeiden, de volwassen vrouwtjes verzamelen allemaal uitsluitend stuifmeel op Asteraceae. Het is dus duidelijk dat, bij de tronkenbij althans, het nog een andere factor is, die oligolectie bepaalt: een neurologische factor - lees: een aangeboren gedraging.

Nog even terug naar oligolectische bij-plant (= host) relatie. Ik besef weer duidelijk dat het een symbiotische realiteit is: de bij levert voortplantingsdiensten aan de plant en de plant levert voedsel. En ik besef ook het deficit van soortbescherming van bijvoorbeeld (oligolectische) bijen. Je moet relaties beschermen zoals in dit geval plantensoort en bij.

De tweede lezing, op zondag, die me aan het denken zette was die van Jennifer Brodmann, ook namens Robert Twele, Wittko Francke & Manfred Ayasse.

**Orchidee betreibt chemische Mimikry und lockt Beute-jagende Wespen zur Bestäubung an.**

Let op de fascinerende redentatie. Veel parasitaire wespen reageren op de stoffen, die uit een blad vrijkomen als eraan geknaagd wordt door bijvoorbeeld een rups. Die stoffen noemt men GLV's (green leaves volatiles). De wesp reageert op deze stoffen en vindt zo zijn gastheer (host). Volgens mij is er in Wageningen veel onderzoek naar dit verschijnsel gedaan, maar dat meldt de spreekster niet. Limonaden wespen bestuiven de breedbladige wespenorchis (*Epipactis helleborine*). Produceert de bloem misschien ook GLV's om de wespen aan te trekken? Dat blijkt inderdaad zo te zijn. De wespen reageren blijkbaar op deze stoffen om een prooi te vinden, maar vinden de orchidee en die levert ze geen prooi maar nectar. De orchidee vertoont chemische mimicry. Deze term vind ik wel wat ver gezocht: een orchidee, die een beschadigd groen blad nadoet. Pas nu ik dit schrijf bedenk ik dat ik iets had moeten vragen over de concentratie (intensiteit) van de door de bloem afgegeven GLV's. Nico Vereecken opende vorig jaar de entomologendag in Ede met een verhaal over *Ophrys* en zijn bestuivers. Hij meldde dat de orchidee niet alleen de vorm een vrouwtjesbij nabootst maar ook een feromoon afgeeft dat hetzelfde is als dat wat het vrouwtje produceert om mannetjes aan te trekken. Alleen de orchidee geeft het af in een veel hoger concentratie. Gedragsbiologen noemen dat een supranormale prikkel. Dat moet wel want de orchidee



moet concurreren met de vrouwtjes. Mijn vraag had moeten zijn: is dit ook bij de GLV's van *Epipactis* het geval? Maakt ie extra veel GLV's alsof er een leger rupsen aan hem knaagt? Dat moet haast wel. Curieus is dat een andere spreker in Stuttgart aantoonde, maar ik weet niet meer of het ook over GLV's ging, dat uit beschadigde planten de stoffen in zulke lage concentraties vrijkomen dat het de vraag is of parasitaire wespen daarop reageren. Hij toonde aan dat met name stoffen uit rupsenpoep de wespen aantrekken. Jammer, hè, deze discussie achteraf, ik moet over twee jaar toch alerter zijn.

Theo Peeters

Drie dolle dagen zijn het!

We hebben altijd veel lol, voeren tevens serieuze gesprekken en maken plannen tijdens de reis en het avondeten. Ik verheug me altijd op deze dagen, want je praat weer eens wat langer met collega's, legt nieuwe contacten en slokt in korte tijd veel nieuwe kennis op in een ongedwongen, eenvoudige sfeer.

De praatjes en posters zijn in het algemeen van goede kwaliteit, maar ook ik heb zo mijn voorkeuren. Vooral de onderzoekingen van Michael Ohl en de onderzoekslijn van Andreas Müller spreken me aan. Ook deze keer waren dat voor mij de krenten uit de pap. Volker Lohrmann, een student van Michael Ohl, gaf een overzicht van de fylogenie van de Vespoidea.

#### **Die Rhopalosomatiden – eine wenig bekannte Familie parasitoïder Wespen und die Phylogenie der Vespiden.**

De angeldragers (Hymenoptera Aculeata) kunnen we in drie grote groepen verdelen: de Chrysoidea (goudwespachtigen), de Apoidea (graafwespen en bijen) en de Vespoidea (overige wespachtigen), waarbij de Chrysoidea als de meest basale groep van de angeldragers worden beschouwd (Brothers 1999, zie ook Peeters et al 2004). De verwantschappen tussen de 10 families (Formicidae, Mutillidae, Sapygidae, Tiphidae, Sierolomorphidae, Bradynobaenidae, Rhopalosomatidae, Scoliidae, Pompilidae en Vespidae) die tegenwoordig worden onderscheiden binnen de Vespoidea worden verschillend geïnterpreteerd. Lohrmann ging kort in op de resultaten van een recente moleculair-fylogenetische studie van Pilgrim et al. (2008). Daarin worden, zoals verwacht, de Vespoidea als een parafyletische groep beschouwd. Tevens laat deze studie zien dat de Bradynobaenidae, Tiphidae en de Mutillidae niet monofyletisch zijn en wordt een geheel nieuwe indeling van de aculeata met 8 i.p.v. 3 superfamilies voorgesteld. De tijd zal ons leren of deze nieuwe visie ondersteund en gevolgd gaat worden. Feit is dat er weer spannende ontwikkelingen gaande zijn in de

systematiek van de angeldragers die nieuwe evolutionaire lijnen laten zien.

Van enkele van de vespoïde families zoals bijvoorbeeld de Sierolomorphidae en de Rhopalosomatidae weten we zeer weinig. Lohrmann bestudeert o.a. een van deze families namelijk de Rhopalosomatidae. Dit is een kleine familie van parasitair levende angeldragende wespen, die tot op heden vooral gevonden worden in tropische en subtropische regio's. Als gastheren worden waarschijnlijk alleen nymphen van krekels (Orthoptera: Gryllidae) gebruikt. De meeste soorten zijn actief in de schemering of 's nachts. Pas door de inzet van malaisevallen zijn deze dieren in aantal gevangen. Townes (1977) was de eerste die een goede revisie van de familie publiceerde. Hij onderscheidde vier genera: *Olixon*, *Liosphex*, *Paniscomima* en *Rhopalosoma*. Lohrmann ging kort in op de revisie van het genus *Liosphex* waaraan hij momenteel werkt (Lohrmann & Ohl, in voorbereiding).

#### **Systematik und Biogeographie der australischen Rhopalosomatidae.**

Ook een van de onderzoeken van de nieuwe Hymenoptera-curator van het museum in Stuttgart, Lars Krogmann, vult een deel van het gat in onze kennis wat betreft Rhopalosomatidae. Hij gaf een overzicht van de systematiek en de biogeografie van de australische soorten van deze familie die allen tot het genus *Olixon* behoren. Wereldwijd waren tot op heden slechts 11 soorten van dit genus beschreven, waarvan twee uit Australië. De soorten van het genus *Olixon* zijn vleugelloos en lijken sterk op mieren. Tijdens een groot Australisch onderzoeksproject met potvallen werden 17 soorten gevonden waarvan er maar liefst 15 als nieuw zullen worden beschreven (Krogmann et al. in druk).

Een geheel andere onderzoekslijn, die op de achtergrond ook sterk gestuurd wordt door afstamming, is gericht op de ontrafeling van het bloembezoek van bijen. Andreas Müller was dit keer zelf verhindert. Twee studenten van hem presenteerden echter een mooi overzicht van de activiteiten van zijn onderzoeksgroep in de afgelopen twee jaren. In het onderzoek van Christophe Praz werden de larven van vier oligolectische bijen gedwongen zich te voeden met pollen van andere bloemplanten.

#### **Floral specializations in osmiine bees: the role of pollen nutritional quality and host recognition.**

In tabel 1. worden de resultaten van dit onderzoek kort weergegeven.

De pollen van vijf verschillende plantenfamilies zijn niet allemaal geschikt als larvenvoedsel voor bijen en de larven van vier oligolectische bijensoorten verschillen sterk in de mogelijkheden die ze hebben om verschillende pollensoorten te gebruiken voor hun ontwikkeling (Praz et al. 2008a).



	Asteraceae	Campanula	Ranunculus	Echium	Brassicaceae
<i>Heriades truncorum</i>	goed	goed	niet	goed	goed
<i>Chelostoma rapunculi</i>	niet	goed	niet	niet	niet
<i>Chelostoma florisomne</i>	niet	goed	goed	-	goed
<i>Hoplitis adunca</i>	niet	-	-	goed	-

Tabel 1. Ontwikkeling van bijenlarven op verschillende pollenbronnen.

Goed = merendeel van de larven overleeft; Niet = merendeel van de larven sterft.

De larven van b.v. *Heriades truncorum* kunnen zich dus ontwikkelen op diverse pollenmenu's. Maar zullen larven die opgroeien met pollen van een bepaalde plant als adult ook die plant als voedselbron kiezen (inprintingtheorie)? En zullen vrouwtjes van *H. truncorum* bij afwezigheid van hun waardplanten (Asteraceae) andere geschikte pollenbronnen kiezen? Een experiment met *Heriades truncorum* in vliegkooien toonde dat alle bijen, al of niet opgegroeid met uitsluitend pollen van *Echium* of *Campanula*, alleen maar pollen verzamelden op Asteraceae. Wanneer ze gedwongen werden alleen op *Echium* of *Campanula* hun pollen te verzamelen stopten ze met de nestbouwactiviteiten. Waardplantkeuze is een (genetisch?) vastliggende eigenschap bij de Tronkenbij (*Heriades truncorum*) en oligolectie lijkt bij deze soort eerder een neurologische dan een fysiologische 'beperking' te hebben (Praz et al. 2008b).

#### Muster der Wirtspflanzenwahl bei Bienen der Gattung *Chelostoma*.

Claudio Sedivy onderzocht de pollenladingen van 35 van de ongeveer 60 soorten van het genus *Chelostoma* wereldwijd. Tevens werd de fylogenie van deze soorten geanalyseerd aan de hand van morfologische kenmerken en kenmerken van vier genen. Twee *Chelostoma*-soorten bleken polylectisch, alle andere soorten waren streng oligolectisch. En de beide polylectische soorten hebben zich ontwikkelt uit oligolectische vooroudersoorten. Vaak worden door *Chelostoma*-soorten pollen verzameld van niet aan elkaar verwante plantenfamilies met echter visueel zeer sterk op elkaar lijkende bloemen. Hij besloot met een hypothese voor de evolutie van waardplantenkeuzen bij bijen waarin fysiologische en neurologische beperkingen een rol spelen (Sedivy et al., in druk).

#### Wirtspflanzenerkennung oligolectischer Bienen

Hannah Burger tenslotte gaat nog een stapje verder en onderzoekt of in bepaalde hersendelen van oligolectische bijen (ze gebruikt *Andrena vaga*) aanpassingen te vinden zijn die het waarnemen van specifieke geurstoffen van waardplanten vergemakkelijken. Dit onderzoek is echter nog niet afgerond.

Dat waren voor mij de inhoudelijke 'highlights' van deze drie dolle dagen. (Kwa-)Jongens ik verheug me nu al onze volgende reis!

#### Literatuur

- Brothers, D.J., 1999. Phylogeny and evolution of wasps, ants and bees (Hymenoptera, Chrysidoidea, Vespoidea and Apoidea). - *Zoologica Scripta* 28: 233-249.
- Pilgrim, E.M., C.D. von Dohlen & J.P. Pitts, 2008. Molecular phylogenetics of Vespoidea indicate paraphyly of the superfamily and novel relationships of its component families and subfamilies. - *Zoologica Scripta* 37 (5): 539-560.
- Praz, C.J., A. Müller & S. Dorn, 2008a. Specialized bees fail to develop on non-host pollen: do plants chemically protect their pollen? - *Ecology* 89 (3): 795-804.
- Praz, C.J., A. Müller & S. Dorn, 2008b. Host recognition in a pollen-specialist bee: evidence for a genetic basis. - *Apidologie*, in druk
- Sedivy, C., C.J. Praz, A. Müller, A. Widmer & S. Dorn, 2008. Patterns of host-plant choice in bees of the genus *Chelostoma*: the constraint hypothesis of host-range evolution in bees. - *Evolution*, in druk
- Townes, H., 1977. A revision of the Rhopalosomatidae (Hymenoptera). - *Contributions of the American Entomological Institute* 15 (1): 1-34.

Jan Smit

Mij sprak het verhaal van Volker Mauss over de onderzoeken die hij samen met Andreas Müller en Erol Yildirim gedaan heeft naar de biologie van *Ceramius palaestinis* zeer aan. Waarschijnlijk omdat ik een zwak heb voor plooiwesp en daarbij in het bijzonder voor pollenwespen. Zelf ben ik wespen van het genus *Ceramius* nog nooit tegen gekomen in bijvoorbeeld Spanje. Voornamelijk doordat ik niet in de juiste tijd op vakantie kan gaan.

#### Untersuchungen zur Biomomie der Pollenwespe *Ceramius palaestinis* (Giordani Soika, 1957) in der Osttürkei (Hymenoptera, Vespidae, Masarinae).

In een week tijd hebben deze mannen een heleboel informatie kunnen achterhalen over de biologie van deze wesp. Er werd verondersteld dat deze soort erg zeldzaam is, dat klopte als je de tot dan bekende gegevens bekeek. Maar zij vonden een aantal zeer grote kolonies in Oost-Turkije. Deze wesp is verder aangetroffen in Syrië en Israël.

Deze solitaire pollenwesp maakt een 'schoorsteen' op het nest, wat veel soorten van dit genus doen. Het nest wordt gegraven in de grond, waarbij de vrouwtjes water gebruiken om de grond weker te maken. Daarom zijn de vrouwtjes veelvuldig waar te nemen bij het water halen. Ook van mannetjes is



wateropname waargenomen, maar onduidelijk is welk doel dit heeft.

De nestgang gaat recht de grond in en de broedcellen liggen er omheen gerangschikt.

*Ceramius palaestinensis* is op de plekken die zij onderzocht hebben oligolectisch op *Trifolium*-soorten, dat bleek uit het bloembezoek en door de analyse van pollen uit de nesten.

De mannetjes patrouilleren langs de waterplaatsen, groeiplaatsen van de pollenplanten en bij de nestaggregaties. Mannetjes slapen vaak samen met een vrouwtje in een nest, wat hier de reden voor was hebben ze niet kunnen achterhalen.

Helaas hebben deze entomologen niet alles kunnen onderzoeken, want door militaire restricties was hun onderzoekstijd beperkt tot een week. De biologie van deze pollenwesp is voor een groot deel bekend geworden, maar de onderzoekers zijn ook met een aantal nieuwe vragen terug gekomen.

## Data van *Colletes hederæ* gevraagd

Nicolas Vereecken

Stuart Roberts (chairman BWARS) and I are preparing an update of our *Colletes hederæ* data harvested during the past few years and this year. I have attached a distribution map of all the data we have on hand right now. As you can see, there are regions where we have virtually no data and others that have been a bit more investigated.

We would like to know if you would like to take part in this contribution to the next issue of OSMIA by providing the data you have recently gathered from

your country and neighbouring regions. We have agreed that anyone willing to participate should share their data at the resolution they are comfortable with (down to an individual building ... or at much larger scales, e.g. 10x10km). We will then make the data collected available only to contributors at that resolution, and if anyone needs anything at a higher resolution... then they should ask the original recorder.

This project is not limited to the biogeography. I have now started a 4-year post-doc, and my research will focus on the *Colletes succinctus* group (among other things, see <http://student.vub.ac.be/~nvereeck/Post-doc/Post-doc.html>), especially on female sex pheromone evolution, interactions with the sexually deceptive beetle *Stenoria analis*, and population genetics of at least 3 species (*C. hederæ*, *C. succinctus* & *C. halophilus*). We will use a phylogeography approach in order to address several of the general issues below:

1. How does the biogeography impact on the genetic variation within species, both within and among populations?
2. Where did *C. hederæ* originate from? Is it from Italy or the Iberian Peninsula (or elsewhere)?
3. Are the cleptoparasite populations more or less differentiated compared to their host's?

Addressing these questions will require collecting fresh material in 95% ethanol from as many populations and regions as possible. I will provide material such as eppendorfs, labels and ethanol to anybody willing to collaborate, and I would optimally need ca. 15 samples per population for each taxon you think you can sample in your area, starting this or next year. The project lasts for 3 seasons, so you can e.g. focus on different areas in your neighbourhood each year. There will be opportunities to be associated to publications at different levels of this project, depending on sampling efforts and input. The project will be primarily carried out in collaborations with my supervisors and colleagues:

- Dr Patrick Mardulyn, University of Brussels, Belgium
- Prof. Florian P. Schiestl, University of Zürich, Switzerland
- Dr Robert J Paxton, University of Belfast, Ireland
- Dr Michael Kuhlmann, Natural History Museum of London, United Kingdom
- Mr Stuart Roberts, University of Reading, United Kingdom and chairman of BWARS:  
<http://www.bwars.com/>

Nicolas J. Vereecken  
FNRS Post-doctoral Researcher  
Behavioural and Evolutionary Ecology  
Free University of Brussels CP 160/12  
Av. F.D. Roosevelt, 50  
B-1050 Brussels  
Belgium  
E-mail: [nicolas.vereecken@ulb.ac.be](mailto:nicolas.vereecken@ulb.ac.be)  
[nicolas.vereecken@systbot.uzh.ch](mailto:nicolas.vereecken@systbot.uzh.ch)

*Colletes hederæ* SCHMIDT & WESTRICH

