

- preferences of white-footed ants, *Technomyrmex albipes* (Hymenoptera: Formicidae), to selected liquids. *Sociobiology*, 44(2): 403-412.
- WARNER J. & SCHEFFRAHN R.H., 2005. - Laboratory evaluation of baits, residual insecticides, and an ultrasonic device for control of white-footed ants, *Technomyrmex albipes* (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology*, 45(2): 317-330.
- WAY M.J., CAMMELL M.E., BOLTON B. & KANAGARATNAM P., 1989. - Ants as egg predators of coconut pests, especially in relation to biological control of the coconut caterpillar, *Opisina arenosella* Walker, in Sri Lanka. *Bulletin of Entomological Research*, 79: 219-233.
- WETTERER J., 1997. - Ants on *Cecropia* in Hawaii. *Biotropica*, 29(1): 128-132.
- WETTERER J., 2002. - Ants of Tonga. *Pacific Science*, 56: 125-135.

Bulletin S.R.B.E./K.B.V.E., 146 (2010) : 90-94

Areaaluitbreiding en genetische verwantschapsanalyse bij de thermofiele mierensoort, *Lasius emarginatus* (OLIVIER, 1792)

Sam VANDENPLAS¹, Wouter DEKONINCK^{1,2}, Kevin MAEBE² & Frederik HENDRICKX^{1,2}

¹ Terrestrial ecology unit, Ghent University, K.L. Ledeganckstraat 35, B-9000 Ghent (e-mail: sam.vandenplas@ugent.be).

² Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Department of Entomology, Vautierstraat 29, B-1000 Brussels

Abstract

Lasius emarginatus (OLIVIER, 1792) is a thermophilic ant species native to western and central European regions that are characterised with a warm Mediterranean climate. We report a northern expansion of the distribution area in Western-Flanders (Belgium) since 2002. *Lasius emarginatus* nest were found in anthropogenic habitats around churches and in old calcareous brick walls. The nests were often characterised by the presence of *Asplenium ruta-muraria* L. and *Senecio vulgaris* L. and mostly found on the south and west side of the church where sunlight exposition is the highest. Preliminary research of genetic relatedness by means of microsatellites supports *L. emarginatus* to be a monogynous/monandric species that swiftly colonizes, in a random direction, new sites with the preferred microclimatic conditions. Large-scale sampling within this anthropogenic habitat and a more profound analysis of genetic relatedness in the future may reveal new insights into the northern expansion patterns of this species and its potential impact on the local fauna and flora.

Keywords: Formicidae, *Lasius emarginatus*, distribution, distribution area expansion.

Samenvatting

Lasius emarginatus is een thermofiele mierensoort die van nature voorkomt in regio's van West- en Centraal-Europa met een eerder warm, Mediterraan klimaat. We melden hier de noordelijke uitbreiding van het areaal in West-Vlaanderen (België) sinds 2002. De nesten van *L. emarginatus* werden aangetroffen in antropogene habitatten meer bepaald rond kerken en in oude kalkrijke stenen muren. Typisch voor dit habitat was de aanwezigheid van *Asplenium ruta-muraria* en *Senecio vulgaris*. De nesten werden meestal gevonden langs de zuid- en westkant van de kerk waar direct invallend zonlicht het hoogst is. Voorlopig onderzoek naar de genetische verwantschap aan de hand van microsatellieten bevestigt dat *L. emarginatus* een monogyne, monandrische soort is, die snel en in willekeurige richting nieuwe sites met geschikte microklimatologische omstandigheden koloniseert. Een grootschalige nieuwe bemonstering van deze antropogene habitatten en een verder diepgaande analyse van de genetische verwantschap in de nabije toekomst kan nieuwe inzichten verschaffen in de patronen van de noordelijke areaaluitbreiding van deze soort alsook informatie opleveren over de potentiële impact van deze soort op de locale fauna en flora.

Inleiding

Tijdens een grootschalige miereninventarisatie in 2001-2002, werden op meer dan 80 verschillende antropogene sites in West-Vlaanderen, kolonies van de thermofiele, oorspronkelijk mediterrane mierensoort *L. emarginatus* teruggevonden (DEKONINCK *et al.*, 2003). De meest noordelijke van deze waarnemingen vormen de noordelijke grens van het verspreidingsgebied van deze soort. Deze recente waarnemingen alsook een vermoedelijke noordwaartse areaaluitbreiding, vormden de rechtstreekse aanleiding tot een verkennend onderzoek naar de bepalende factoren van de areaaluitbreiding van deze soort in West-Vlaanderen.

Lasius emarginatus als studiesoort

Lasius emarginatus of de Muurmier is een competitieve mierensoort die van nature algemeen voorkomt op warme rotsige en steenrijke graslanden (SEIFERT 1996; 2007). De Muurmier is een thermofiele soort binnen het subgenus *Lasius* s.str. en wordt gekenmerkt door een grote loopsnelheid, een uitstekende optische oriëntatie en een snelle rekrutering (SEIFERT, 1992). In antropogene habitatten bouwt ze haar nesten voornamelijk tussen tegels, muurtjes en onder stenen. De foerageerwijze is hoofdzakelijk epigeïsch en de werksters kunnen foerageer-afstanden van 40 meter bereiken (SEIFERT, 2007).

De soort komt voor in Atlantisch- en Midden-Europa en is aan een noordwaartse opmars bezig in West-Europa (SEIFERT, 2007). Bij ons in België vindt men ze in eerste instantie in haar karakteristiek habitat in Zuid-België terug. Dit habitat bestaat uit warme kalkrijke rotsachtige ondergronden waar deze soort haar nest bouwt in spleten van rotsen of onder grote stenen. Een klassiek voorbeeld hiervan zijn de kalkhellingen van de Viroinstreek. De eerste waarneming van *L. emarginatus* in België dateert van 1983 toen R. Cammaerts de soort vond in Fontenoille (CAMMAERTS & CAMMAERTS, 1988). In het klimatologisch gelijkaardige zuiden van Luxemburg werd ze echter reeds in 1909 waargenomen door Wasmann (WASMANN, 1909). De late melding van deze soort in Vlaanderen kan mogelijks verklaard worden doordat één van haar belangrijkste habitats, i.e. antropogene habitats, weinig onderzocht werd. Bovendien kan de soort over het hoofd gezien

zijn door verwarring met *Lasius brunneus* (LATREILLE, 1798) of *Lasius niger* (LINNAEUS, 1758). Nochtans zijn werksters van deze soort binnen het genus *Lasius* makkelijk met loupe te onderscheiden.; *L. emarginatus* is een duidelijk tweekleurige mier (*L. niger* is nooit tweekleurig), waarbij de roodbruine thorax opvallend in kleur verschilt van de kop en het achterlijf (KUTTER, 1977). Bovendien verschilt de soort met de eveneens tweekleurige *L. brunneus*, door de aanwezigheid van afstaande haren op de scapus en tibia (SEIFERT, 2007).

Studiegebied

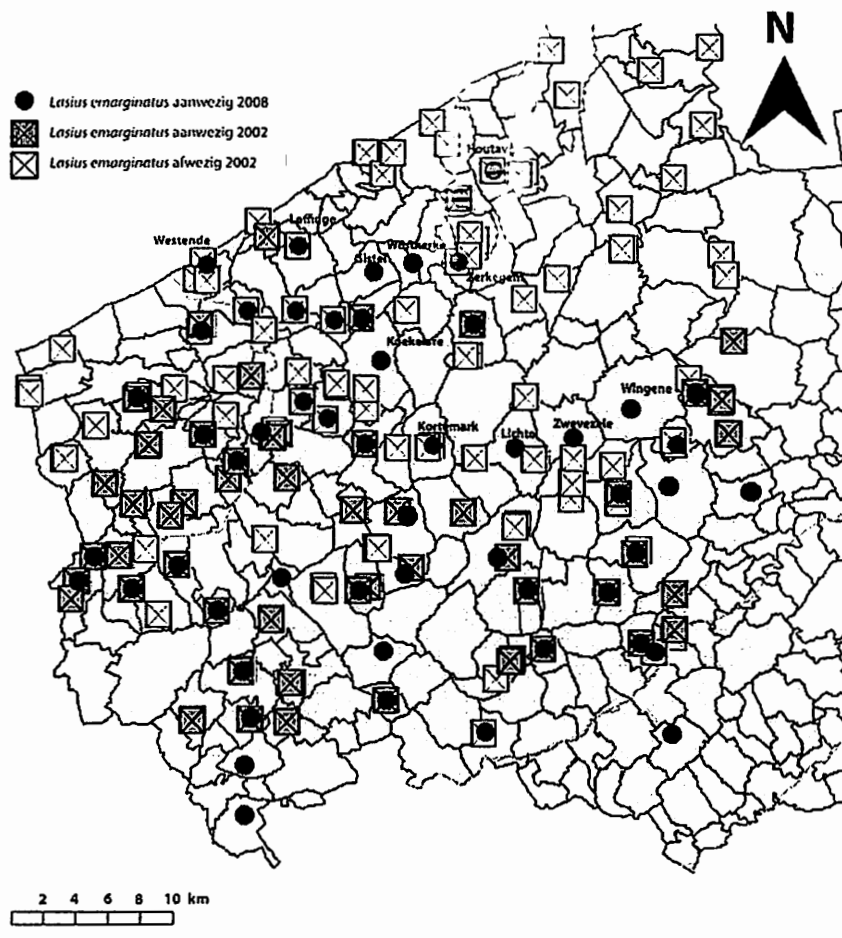
In het studiegebied, nl. de provincie West-Vlaanderen, komt *L. emarginatus* voor rond kerken en bouwvallige muurtjes in de meeste dorpen (DEKONINCK *et al.*, 2003). Tijdens deze recente inventarisatie (zomer 2008) werden in totaal 102 sites over een totale oppervlakte van 3144 km² bemonsterd en gescreend op de aanwezigheid van *L. emarginatus*.

Het gunstige, specifieke microhabitat van *L. emarginatus*, bestond voornamelijk uit warme, zonnige delen van oude tot heel oude muren van kerken en kapellen. De mortelspecie waarmee vroeger dergelijke muren gevoegd werden, is uitermate kalkrijk. Ook gerenoveerde kerken bevatten dikwijls nog de originele, zeer kalkrijke funderingen. Op de muren en tussen de tegels rond de kerk komt vaak Muurvaren (*Asplenium ruta-muraria* L.), Klein kruiskruid (*Senecio vulgaris* L.) en meerdere soorten mossen voor. Deze eigenschappen maken van de Westvlaamse kerken klaarblijkelijk optimale verblijfplaatsen voor *L. emarginatus* eens ze deze heeft weten te koloniseren.

Verloop van het onderzoek en resultaten

In een eerste onderdeel werd de verspreiding van *L. emarginatus* in kaart gebracht en werden habitatkarakteristieken en nestkenmerken bestudeerd. Het tweede onderdeel bestond uit een verkennende genetische verwantschapsanalyse op basis van enkele neutrale genetische merkers (microsatellieten), binnen verschillende potentiële kolonisatiegradiënten in West-Vlaanderen.

Aangezien de meeste *Lasius* s.str. actief worden vanaf de eerste zonnige dagen van april en foerageren tot de eerste koude dagen van oktober (SCHOETERS & VANKERKHOVEN, 2001) werd *L. emarginatus* ingezameld in de periode van eind juni tot eind september 2008.



Figuur 1. Aan- of afwezigheid van *Lasius emarginatus* op de in 2002 en 2008 bemonsterde staalnameplaatsen in West-Vlaanderen.

Verspreiding en microhabitat

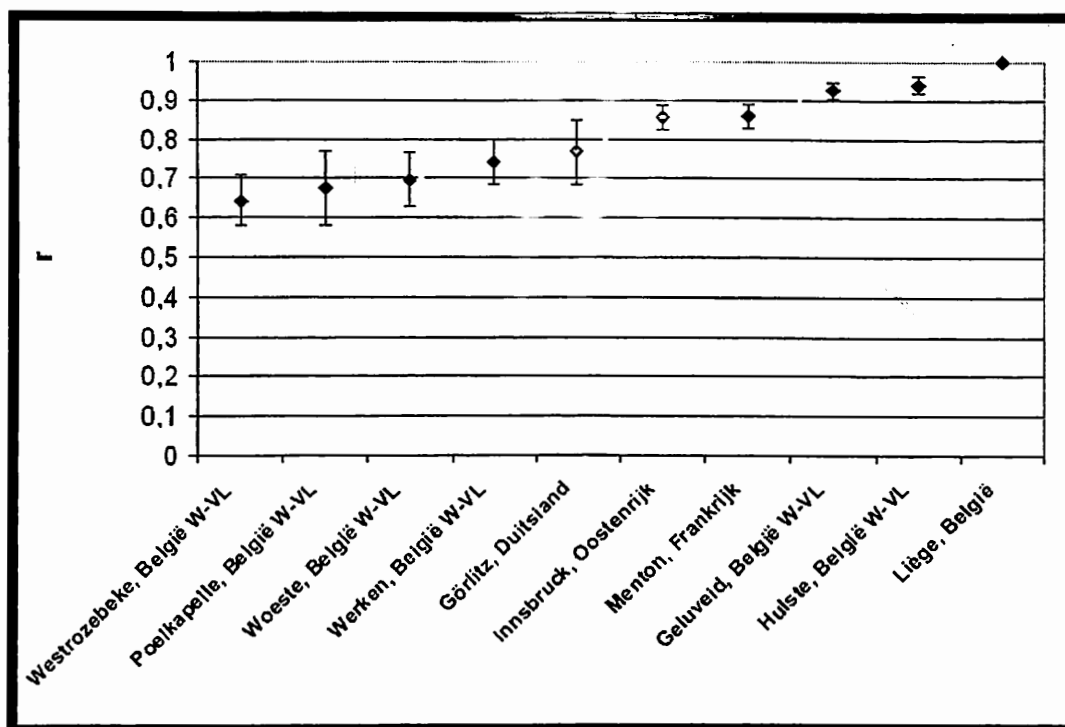
In het zuidelijk deel van West-Vlaanderen was de soort *L. emarginatus* zeer algemeen en werd ze op bijna alle geïnventariseerde plaatsen waargenomen. Dit wijst op de abundante aanwezigheid van een zeer gunstig habitat voor deze thermofiele soort en een hoge mate van kolonisatie. De huidige noordgrens van het verspreidingsareaal van de Muurmier in West-Vlaanderen situeerde zich t.h.v. de kerken van Westende, Leffinge, Gistel, Koekelare, Westkerke, Zerkegem, Houtave, Kortemark, Lichte, Zwevezele, Wingene (Figuur 1). Ten opzichte van 2002 werden 13 nieuw gekoloniseerde sites waargenomen. Hiervan bevinden zich er 11 in het noordelijke deel van de provincie, wat een sterke noordwaartse areaaluitbreidingsuggestie suggereert.

De nesten zelf bevonden zich steeds versholven in de muur met één kleine smalle opening om in- en uitgang van de epigeïsch foeragerende werksters toe te laten. Dit was ook

zo bij de populaties uit Oostenrijk en Duitsland, allen afkomstig uit antropogene habitatten. De soort toont een uitgesproken preferentie voor oude tot zeer oude, met mossen, korstmossen, Muurvaren en Klein kruiskruid begroeide zuidelijk en westelijk geëxposeerde kalkrijke kerkmuren. Deze muren kunnen een gemiddeld hogere temperatuur bereiken waardoor een warmer en aldus gunstiger microhabitat wordt bekomen.

Op het merendeel van de plaatsen werd tevens *L. niger* aangetroffen in de onmiddellijke omgeving van de nestplaats. Toch bleken de nesten steeds relatief ver van elkaar verwijderd. Bovendien werd *L. niger* enkel aangetroffen langs de omheining van het gebied rond de kerk. Een opvallende vaststelling is dat wanneer enkel *L. niger* werd gevonden rondom de kerk, deze eveneens een voorkeur vertoonde voor de zuidelijker geëxposeerde kerkzijden. Deze observatie wijst in de richting van competitieve interacties met de opportunistische *L. niger*.

Tot op heden zijn er nog geen indicaties voor



Figuur 2. Genetische verwantschap (r) tussen werksters geschat op basis van de allelische samenstelling van 8 microsattelieten ($n = 10$ werksters per kolonie) van 6 kolonies uit West-Vlaanderen (W-VL) en ter vergelijking één kolonie uit Liège, Frankrijk, Duitsland en Oostenrijk.

negatieve ecologische invloeden van de soort (COLAUTTI & MACISAAC, 2004) op andere mieren of insecten. We mogen wel verwachten dat nieuwe meer noordelijk gelegen potentiële habitatplaatsen zullen worden ingenomen indien de uitbreiding via deze kolonisationsnelheid blijft toenemen. Met uitzondering van *L. niger* vinden we geen enkele andere mierensoort in dit karakteristiek habitat bij ons waardoor we vermoeden dat de noordelijke uitbreiding van deze soort potentieel nog zal toenemen. Recent werd in Tilburg (net over de grens met Nederland) met lichtvangst op 28.VII.2006 één wijfje van *L. emarginatus* gevonden wat in ieder geval een sterke aanwijzing is dat deze zuidelijke soort misschien inmiddels Nederland heeft bereikt (BOER, 2009).

Genetische verwantschapsanalyse

Op basis van primersets voor 8 microsatteliet loci, ontwikkeld voor de verwante soorten *L. niger* (FJERDINGSTAD *et al.*, 2003) en *L. neglectus* - *L. austriacus* (STEINER *et al.*, 2007), werd de genetische verwantschap tussen werksters binnen een kolonie en tussen de verschillende kolonies onderzocht. De genetische verwantschap, geschat op basis van de *genetic relatedness index* (QUELLER & GOODNIGHT,

1989), tussen werksters ($n = 10$) van eenzelfde kolonie (zie Figuur 2), bleek zeer dicht aan te leunen bij de waarde die verwacht wordt bij monogyne en monandrische sociale organisatiestructuur ($r = 0.75$) (VANDENPLAS, 2009).

Vervolgens werden volgens fictieve horizontale OW en verticale NZ lijnen doorheen West-Vlaanderen de onderlinge relaties nagegaan van geografische afstand, genetische afstand (F_{st} , N_{ei}) en de mate van agressie. Er werden geen significante correlaties teruggevonden volgens de voorgestelde gradiënten wat mogelijks inhoudt dat de uitbreiding van de soort niet stapsgewijs langs dergelijke gradiënten verloopt maar vanuit eveneens via grotere afstanden of vanuit meerdere richtingen.

De condities voor de kolonisatie van nieuwe onbezette habitatplaatsen zijn hierbij mogelijks eerder limiterend dan de geografische afstand. Bovendien vermoeden we dat het belang van antropogene invloeden zoals transport en verstedelijking eveneens zeer belangrijk zijn. Vormen van antropogeen transport van mieren kan mogelijks aanwezige patronen van uitbreiding maskeren omdat op die manier, mieren verwant met veraf gelegen kolonies geïntroduceerd worden op anders onbereikbare habitatplaatsen.

Richtlijnen voor verder onderzoek

Een grootschaligere genetische proefopzet met een uitbreiding van het staalnamegebied naar Noord-Frankrijk en Zuid-België en het gebruik van andere genetische merkers zouden mogelijke uitbreidingspatronen van *L. emarginatus* beter kunnen reconstrueren.

Het verder opvolgen van de noordwaartse uitbreiding en uitbreiding in het algemeen van deze soort in West-Vlaanderen maar ook in Oost-Vlaanderen en Vlaams Brabant is aangewezen. Hierbij kan ook gekeken worden naar de negatieve effecten van de soort op het aanwezige habitat en competitie met andere soorten zodoende een idee te krijgen van een mogelijk invasief karakter van *Lasius emarginatus*. Een vergelijking van *L. emarginatus* in zijn natuurlijk habitat (thermofiele bossen en kalkgraslanden) met *L. emarginatus* in het antropogene habitat zou een interessant gegeven kunnen zijn voor een nieuwe proefopzet in deze context. Hierbij kan er eventueel op zoek gegaan worden naar een verschil in populatiestructuur, habitat en foerageerareaal en competitie met andere soorten of aanwezigheid van myrmecofielen.

Dankwoord

Graag hadden wij B. SEIFERT, B.C. SCHLICK-STEINER & F.M. STEINER, P. WEGNEZ en L. GUYOT bedankt voor het opsturen van de *L. emarginatus* stalen. Jean-Luc BOEVÉ bedanken wij voor het kritisch nalezen van de tekst.

Referentielijst

- BOER P., 2009. – Nieuws over de Nederlandse mieren (2004-2008) (Hymenoptera: Formicidae). *Nederlandse Faunistische Mededelingen*, 30: 39-46.
- CAMMAERTS R. & CAMMAERTS M.C., 1988. – Four ants (Hymenoptera: Formicidae) new to the Belgian fauna. *Entomologist's record*, 100: 37-38.
- COLAUTTI R.I. & MACISAAC H.J., 2004. – A neutral

terminology to define 'invasive' species. *Diversity and Distributions*, 10: 135-141.

- DEKONINCK W., VANKERKHOVEN F. & MAELFAIT J.-P., 2003. – Verspreidingsatlas en voorlopige Rode Lijst van de mieren in Vlaanderen. Rapport van het Instituut voor Natuurbehoud IN.R.2003.7
- FJERDINGSTAD E.J., GERTSCH P.J. & KELLER L., 2003. – The relationship between multiple mating by queens, within-colony genetic variability and fitness in the ant *Lasius niger*. *Journal of Evolutionary Biology*, 16: 844-853.
- KUTTER H., 1977. – Hymenoptera, Formicidae. *Insecta Helvetica, Fauna*, 6: 1-298.
- QUELLER D.C. & GOODNIGHT K.F., 1989. – Estimation of genetic relatedness using allozyme data. *Evolution*, 43: 258-275.
- SCHOETERS E. & VANKERKHOVEN F., 2001. – Onze mieren. Geactualiseerde determinatietabel voor België. Educatie Limburgs landschap vzw, Heusden-Zolder.
- SEIFERT B., 1992. – A Taxonomic Revision of the Palearctic Members of the Ant Subgenus *Lasius* s. str. (Hymenoptera: Formicidae). *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz*, 66, 5: 1-67.
- SEIFERT B., 1996. – Ameisen, beobachten, bestimmen. Naturbuch Verlag, Augsburg.
- SEIFERT B., 2007. – Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas. Lutra Verlags- und Betriebs-gesellschaft, Görlitz.
- STEINER F.M., ARTHOFER W., SCHLICK-STEINER B.C., CROZIER R.H. & STAUFFER C., 2007. – Eleven microsatellite loci in the sociobiologically enigmatic ant *Lasius austriacus* (Hymenoptera: Formicidae). *Molecular Ecology Notes*, 7: 498-500.
- VANDENPLAS S., 2009. Genetische reconstructie en factoren van areaaluitbreiding bij de thermofiele mierensoort *Lasius emarginatus* (OLIVIER, 1792). Scriptie voorgelegd tot het behalen van de Graad van Master in de Biologie Optie Dierkunde, Universiteit Gent.
- WASMANN E., 1909. – Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen. Verlag Stuttgart, 190pp.