

INFECTIES MET PLATWRAT *AEGERITELLA TUBERCULATA* OP SCHUBMIEREN

(FORMICIDAE: FORMICINAE)

Peter Boer & Jinze Noordijk

Mieren kunnen geïnfecteerd zijn met specifieke schimmels, zoals die van het genus *Aegeritella*. Platwrat *Aegeritella tuberculata* was uit de literatuur bekend van 12 mierensoorten uit Europa en één uit Noord-Amerika. In Nederland troffen wij tot nu toe zes soorten aan met deze infectie, waarvan *Lasius alienus* en *Formica exsecta* hier als nieuwe gastheer worden gemeld. Bovendien kregen we Grieks materiaal onder ogen, waaruit bleek dat platwrat ook aanwezig is op de invasieve exoot *Lasius neglectus*. Het aantal bekende gastheren komt daarmee op 16. Ectoparasitaire schimmels op mieren worden nauwelijks onderzocht en er is ongetwijfeld nog veel te ontdekken aan de waardsoorten, de verspreiding en de mogelijke nadelige effecten op mieren.

SCHIMMELS OP MIEREN

Mieren hebben een goed werkend afweersysteem voor allerlei ziekmakende bacteriën en schimmels. Dat komt doordat ze zichzelf en elkaar likken en

schoonvegen met antibiotische uitscheidingsproducten uit de metapleurale klieren (Beattie et al. 1986). Ongerechtigheden zoals bijvoorbeeld schimmelsporen worden in een holte voor in de



Figuur 1. Werkster van *Lasius umbratus* met infectie van *Aegeritella tuberculata*. Posterholt (Holst, Limburg), 7.vi.2013, leg. Jinze Noordijk. Foto Theodoor Heijerman.

Figure 1. Worker of *Lasius umbratus* with infection of *Aegeritella tuberculata*. Posterholt (Holst, province of Limburg, the Netherlands), 7.vi.2013, leg. Jinze Noordijk. Photo Theodoor Heijerman.



Figuur 2. Werkster van *Formica polyctena* met infectie van *Aegeritella superficialis*. Oranje Nassau's Oord (Wageningen, Gelderland), 16.III.2014, leg. Theodoor Heijerman. Foto Theodoor Heijerman.

Figure 2. Worker of *Formica polyctena* with infection of *Aegeritella superficialis*. Oranje Nassau's Oord (Wageningen, province of Gelderland), 16.III.2014, leg. Theodoor Heijerman. Photo Theodoor Heijerman.

mond opgeslagen en later als pakketje geloosd (Hölldobler & Wilson 1990).

Enkele gespecialiseerde schimmelsoorten lijken minder gevoelig voor deze stoffen. Een daarvan is de steekmierschimmel *Rickia wasmannii* (Ascomycota, Laboulbeniales) die steekmieren *Myrmica* helemaal kunnen overwoekeren (Haelewaters 2016, Haelewaters et al. 2015a, b). Daarnaast is er een groep van schimmels die de zogenaamde 'topziekte' veroorzaakt: het verschijnsel waarbij de schimmel het geïnfecteerde insect naar de top van een kruid- of grasachtig gewas dirigeert. De enige in Nederland bekende topziekteveroorzakende soort is *Pandora myrmecophaga* (Zygomycota, Entomophthorales) die alleen is waargenomen bij de behaarde bosmier *Formica rufa* Linnaeus, 1761 (Boer 2008).

Dit artikel behandelt *Aegeritella*, een ectoparasitisch schimmelgenus. De schimmel veroorzaakt wratvormige woekeringen op de cuticula van mieren. De fylogenie van dit schimmelgenus is onduidelijk en reikt op Indexfungorum.org niet verder dan Ascomycota, Pezizomycotina. Wrzosek et al. (2016) suggereren na moleculair onderzoek echter dat deze schimmels juist onder de Basidiomycota (Tremellales) vallen. Over *Aegeritella* is, net als vrijwel alle andere parasitaire schimmels op mieren, veel onbekend en veldonderzoek kan nog veel nieuwe informatie opleveren (Espadaler & Santamaria 2012, Csata et al. 2013).

AEGERITELLA IN NEDERLAND

In Nederland komen twee *Aegeritella*-soorten voor: *A. tuberculata* en *A. superficialis*. De



Figuur 3. Vindplaatsen van *Aegeritella tuberculata* in Nederland.
Figure 3. Records of *Aegeritella tuberculata* in the Netherlands.

schimmels groeien op de cuticula als ‘wratten’, tot ongeveer 400 µm in diameter. De eerste soort vormt voornamelijk circulaire en vlakke wratten (fig. 1), terwijl bij de tweede soort de wratten meer knobbelig en min of meer asymmetrisch zijn (fig. 2). Omdat wij beter insecten kunnen determineren dan schimmels, hebben we *Aegeritella*-infecties op door ons verzamelde mieren laten determineren door Xavier Espadaler om zo het voorkomen van beide soorten in ons land te kunnen bevestigen.

Aegeritella superficialis had de Nederlandse naam blauwwrat al gekregen en voor *A. tuberculata* wordt platwrat voorgesteld. Blauwwrat zien we in Nederland bij grote (polydome) kolonies rode bosmieren (behaarde bosmier *Formica rufa* Linnaeus, 1761, kale bosmier *F. polyctena* Förster, 1850 en zwartrugbosmier *F. pratensis* Retzius, 1783) en de grauwwarte renmier *Formica fusca* Linnaeus, 1758. Over blauwwrat was al eerder gepubliceerd

(Boer 2009). Voor platwrat waren alleen de gastheersoorten in Nederland opgesomd (Boer et al. 2018), maar op de vindplaatsen was nog niet dieper ingegaan.

Wij noteerden of we platwrat vonden op collectiemateriaal en recent verzamelde mieren. In totaal leverden dat twaalf records op, die verspreid over het land in vijf provincies en tien uurhokken verzameld werden (fig. 3).

GASTHEREN VAN *Aegeritella tuberculata*

Balazy & Wiśniewski (1982) beschrijven *A. tuberculata* van gele weidemier *Lasius flavus* (Fabricius, 1782) en grauwwarte renmier *Formica fusca*. Espadaler & Santamaria (2012) geven later een overzicht van de gastheren van platwrat en Wrzosek et al. (2015) voegen daar nog drie soorten bij. De schimmel is in Europa gevonden op enkele *Lasius*-soorten: boommier *L. brunneus* (Latreille, 1798), steppemier *L. distinguendus* (Emery, 1906), wegmier *L. niger* (Linnaeus, 1758), *L. nitidigaster* Seifert, 1996, schaduwmier *L. umbratus* (Nylander, 1846), gele weidemier *L. flavus* en *L. grandis* Forel, 1909. Uit Noord-Amerika komt daar nog *L. pallitarsis* (Provancher, 1881) bij. Verder is platwrat ook voor het genus *Formica* vastgesteld. Het betreft alleen Europese vondsten, namelijk grauwwarte renmier *F. fusca*, bergrenmier *F. lemni* (Bondroit, 1917), deuklipsatermier *F. pressilabris* Nylander, 1846, behaarde bosmier *F. rufa* en rode renmier *F. rufibarbis* Fabricius, 1793.

Tabel 1. Mierensoorten waarbij infectie met *Aegeritella tuberculata* is gevonden in Nederland.
Table 1. Ant species in which infection of *Aegeritella tuberculata* has been found in the Netherlands.

Formica exsecta Nylander, 1846
Formica fusca Linnaeus, 1758
Formica pressilabris Nylander, 1846
Formica rufibarbis Fabricius, 1793
Lasius alienus (Förster, 1850)
Lasius umbratus (Nylander, 1846)



Figuur 4-6. Werkster van *Lasius neglectus* met infectie van *Aegeritella tuberculata*. Vromolimnos (regio Thessalië, Griekenland), 7.vi.2013, leg. Roel Schmitz. 4. habitus. 5. kop, caudaal. 6. poot III, rechts, proximaal. Foto Theodoor Heijerman.

Figure 4-6. Worker of *Lasius neglectus* with infection of *Aegeritella tuberculata*. Vromolimnos (region Thessaly, Greece), 7.vi.2017, leg. Roel Schmitz. 4. habitus. 5. head, caudal. 6. leg III, right, proximal. Photo Theodoor Heijerman.

In Nederland troffen wij platwratten eveneens aan op *L. umbratus* (fig. 1), *F. fusca*, *F. pressilabris* en *F. rufibarbis*, maar ook op de mergelmier *L. alienus* (Förster, 1850) en gewone satermier *F. exsecta* Nylander, 1846, twee nieuwe gastheersoorten (tabel 1).

Daarnaast ontvingen wij een plaagmier *L. neglectus* Van Loon, Boomsma & Andrásfalvy, 1990 uit Griekenland (Vromolimnos, regio Thessalië), verzameld in 2017, geïnfecteerd met platwrat (fig. 4-6). Ook dit betreft een nieuwe gastheersoort.

INFECTIES

Het is niet duidelijk in hoeverre de wratten schadelijk zijn voor de mieren. Echter, als de gewrichten met wratten bedekt zijn, is de mier beperkt in haar bewegingen. Dit kan mogelijk leiden tot een lagere activiteit van de mieren en een korte levensduur (Espadaler & Santamaria 2012). Wij namen waar dat rode bosmieren met blauwwratten na de winterrust meer mijten op hun lichaam hadden, wat in het algemeen een slecht teken is voor de vitaliteit van een nest-

populatie. Wrzosek et al. (2016) observeerden een koningin van de wegmier *L. niger* die geïnfecteerd was met *A. tuberculata* in het laboratorium. Zij raakte helemaal bedekt met wratten en daardoor nauwelijks meer kon bewegen en haar mond slecht kon gebruiken wanneer ze gevoed werd door haar werksters. Zij ging snel dood. Bałazy et al. (1986) vonden werksters en een koningin van de woestijnmiersoort *Cataglyphis cursor* (Fonscolombe, 1846) die geïnfecteerd waren met *A. roussillonensis*. Deze hadden veel wratten rondom de mond, waardoor aangenomen werd dat de schimmel de activiteiten van de mieren verstoort. Hoewel mieren onderling schimmelsporen kunnen weghalen, door het zogenaamde allogrooming (Espadaler & Wisniewski 1987), waren de werksters in beide bovengenoemde studies blijkbaar niet in staat om hun koningin te vrijwaren van een *Aegeritella*-infectie.

Het infectiepercentage met blauwwrat kan oplopen tot vrijwel 100 % van de werksters van een nest (bij *F. rufa* en *F. polyctena*, eigen waarnemingen). Wij vonden eens bij zes van de acht onderzochte *L. umbratus*-werksters uit een nest een infectie met platwrat, hetgeen aangeeft dat een hoge

infectiegraad mogelijk is, maar eigenlijk ontbreekt het aan voldoende informatie om hier uitgebreid op in te gaan. De met platwratten geïnfecteerde werkstermieren die wij zagen, waren relatief matig met wratten bedekt.

TOT SLOT

De Nederlandse vindplaatsen van platwrat weerspiegelen vooral locaties waar intensief mieren zijn verzameld. Vanwege het huidige brede verspreidingsbeeld (met vindplaatsen in het noorden, zuiden, westen én oosten van ons land), in combinatie met het feit dat niet veel mensen mieren onderzoeken op ectoparasitaire schimmels, is het onze verwachting dat *A. tuberculata* in alle provincies van ons land gevonden kan worden. Ook lijkt het op basis van de Europese gegevens zeer aannemelijk dat in Nederland nog meer gastheren aangetoond kunnen worden, en dat er sowieso in Europa nog onontdekte gastheersoorten zijn. Om meer zicht te krijgen in het voorkomen van deze ectoparasiet is het nodig om bij inventarisaties niet alleen enkele mieren te determineren, maar juist een flinke hoeveelheid werksters te verzamelen voor onderzoek met de stereomicroscop.

De aanwezigheid van de parasitaire schimmel op de plaagmier *L. neglectus*, een uiterst invasieve en overlastgevende soort (Van Loon 2009), verdient nadere bestudering. Indien *Aegeritella* daadwerkelijk de vitaliteit van een kolonie kan verminderen en kan zorgen dat de koninginnen sneller doodgaan, dan kan ze mogelijk ingezet worden als natuurlijke bestrijder en de overlast van de plaagmier wellicht iets dempen. In Nederland is platwrat na een uitvoerige studie niet gevonden op de plaagmier (Smits 2018, eigen waarnemingen).

DANKWOORD

Wij danken Xavier Espadaler (Center for Ecological Research and Forestry Applications, Cerdanyola del Vallès, Spanje) voor de bevestiging van enkele determinaties van platwratten. Berend

Aukema, Theodoor Heijerman, Lieke van Oort en Roel Schmitz worden bedankt voor het aanleveren van mierenmonsters. Theodoor Heijerman wordt ook bedankt voor het maken van de prachtige foto's.

LITERATUUR

- Bałazy, S. & J. Wiśniewski 1982. A new species of epizotic fungus on ants - *Aegeritella tuberculata* sp. nov. – Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences Série des Sciences Biologiques 30: 85-88.
- Bałazy, S., A. Lenoir & J. Wiśniewski 1986. *Aegeritella roussillonensis* n. sp. (Hyphomycetale, Blastosporae). Une espèce nouvelle de champignon épizoïque sur les fourmis *Cataglyphis cursor* (Fonscolombe) (Hymenoptera, Formicidae) en France. – Cryptogamie, Mycologie 7: 37-45.
- Beattie, A.J., C.L. Turnbull, T. Hough & R.B. Knox 1986. Antibiotic production: a possible function for the metapleural glands of ants (Hymenoptera: Formicidae). – Annals of the Entomological Society of America 79: 448-450.
- Boer, P. 2008. Observations of summit disease in *Formica rufa* Linnaeus, 1761 (Hymenoptera: Formicidae). – Myrmecological News 11: 63-66.
- Boer, P. 2009. Blauwwrat (*Aegeritella superficialis*) op bosmieren (*Formica*) in Nederland. – Entomologische Berichten 69: 116.
- Boer, P., J. Noordijk & A.J. van Loon 2018. Ecologische atlas van Nederlandse mieren (Hymenoptera: Formicidae). – EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden, Leiden.
- Csata, E., Z. Czekes, K. Erős, E. Nemét, M. Hughes, S. Csósz & B. Markó 2013. Comprehensive survey of Romanian myrmecoparasitic fungi: new species, biology and distribution. – North-Western Journal of Zoology 9: 23-29.
- Espadaler, X. & S. Santamaria 2012. Ecto- and endoparasitic fungi on ants from the Holarctic Region. – Psyche 2012, article 168478, doi: 10.1155/2012/168478.
- Espadaler, X. & J. Wisniewski 1987. *Aegeritella superficialis* Bal. et Wis. and *A. tuberculata* Bal. et Wis. (Deuteromycetes), epizotic fungi on two *Formica* (Hymenoptera: Formicidae) species in the Iberian

- Peninsula. – Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural 54: 31-35.
- Haelewaters, D. 2016. Parasietenschimmels op mieren. – Forum Formicidarum 17-1: 9-15.
- Haelewaters, D., P. Boer & J. Noordijk 2015a. Studies of Laboulbeniales (Fungi, Ascomycota) on *Myrmica* ants: *Rickia wasmannii* in the Netherlands. – Journal of Hymenoptera Research 44: 39-47.
- Haelewaters, D., P. Boer, G. Gort & J. Noordijk 2015b. Studies of Laboulbeniales (Fungi, Ascomycota) on *Myrmica* ants (II): variation of infection by *Rickia wasmannii* over habitats and time. – Animal Biology 65: 219-231.
- Hölldobler B. & E.O. Wilson 1990. The ants. – Springer-Verlag, Berlin.
- Loon, A.J. van 2009. Risicoanalyse van de plaagmier *Lasius neglectus*. – European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden. [EIS-rapport 2009-03]
- Smits, L.J.P.M. 2018. Spread, establishment and ecological impact of the invasive ant *Lasius neglectus* in urban areas. – Radboud University, Institute for Water and Wetland Research, Department of Animal Ecology and Physiology, Nijmegen / EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.
- Wrzosek, M., G. Dubiel, M. Gorczak, J. Pawłowska, M. Tischer & S. Bałazy 2016. New insights on the phylogeny and biology of the fungal ant pathogen *Aegeritella*. – Journal of Invertebrate Pathology 133: 1-7.

SUMMARY

Infections of *Aegeritella tuberculata* on formicine ants (Formicidae: Formicinae)

In this paper, the available information from the Netherlands on the fungus *Aegeritella tuberculata*, an ectoparasite of ants of the genera *Lasius* and *Formica*, is summarized. We found six host species: *Formica exsecta*, *F. fusca*, *F. pressilabris*, *F. rufibarbis*, *Lasius alienus*, and *L. umbratus*. Of these, *F. exsecta* and *L. alienus* have not been mentioned as hosts before in international literature. Records in the Netherlands are scarce due to a general lack of attention by entomologists for parasitic fungi on ants. However, based on the current records that derive from different corners of the Netherlands, a widespread occurrence is expected. In addition, we give a record of *A. tuberculata* on the common garden ant *Lasius neglectus* in Greece, which brings the list of known hosts to 16. The presence of the parasite on this highly invasive ant requires further study to determine if it can be used for biological control.

P. Boer
Bergen
p.boer@quicknet.nl

J. Noordijk
EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden
jinze.noordijk@naturalis.nl