

FAVNISTIČNI ZAPISKI / FAUNISTICAL NOTES

**MYRMICINOSPORIDIUM DURUM HÖLLDOBLER, 1933 (FUNGI), AN  
ANT ENDOPARASITE, IN SLOVENIA**

Xavier ESPADALER<sup>1</sup> & Xavier ROIG<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Animal Biodiversity Research Group, Ecology Unit and CREAM,  
Autonomous University of Barcelona, 08193 Bellaterra, Spain

<sup>2</sup> Calvet 64 àtic 1a, 08021 Barcelona, Spain

**Abstract** - The ant endoparasitic fungus *Myrmicinosporidium durum* is documented for Slovenia. It was detected in a major worker of *Pheidole pallidula*.

**KEY WORDS:** Endoparasitic fungus, Formicidae, Hymenoptera, *Pheidole pallidula*.

**Izvešček** - *MYRMICINOSPORIDIUM DURUM* HÖLLDOBLER, 1933 (FUNGI),  
ENDOPARAZIT MRAVELJ, V SLOVENIJI

Endoparazitska gliva mravelj, *Myrmicinosporidium durum*, je zabeležena za Slovenijo. Najdena je bila v veliki delavki mravlje *Pheidole pallidula*.

**KLJUČNE BESEDE:** endoparazitska gliva, Formicidae, Hymenoptera, *Pheidole pallidula*.

### Introduction

Parasites of social insects are an enormous and heterogeneous assemblage (Schmid-Hempel, 1998). Many are pathogenic and extremely virulent although selection against virulence seems to be rather strong in those infesting ants (Boomsma *et al.* 2005). Fungi are among the most easily perceived parasites as they usually grow hyphae or fruiting bodies out of the insect body. Notwithstanding, a few are more inconspicuous and close to having no detrimental effect towards the insect society. *Myrmicinosporidium* is such a case.

The ant endoparasitic fungus *Myrmicinosporidium durum* Hölldobler, 1933 is known from 35 ant species, belonging to 16 genera and three ant subfamilies

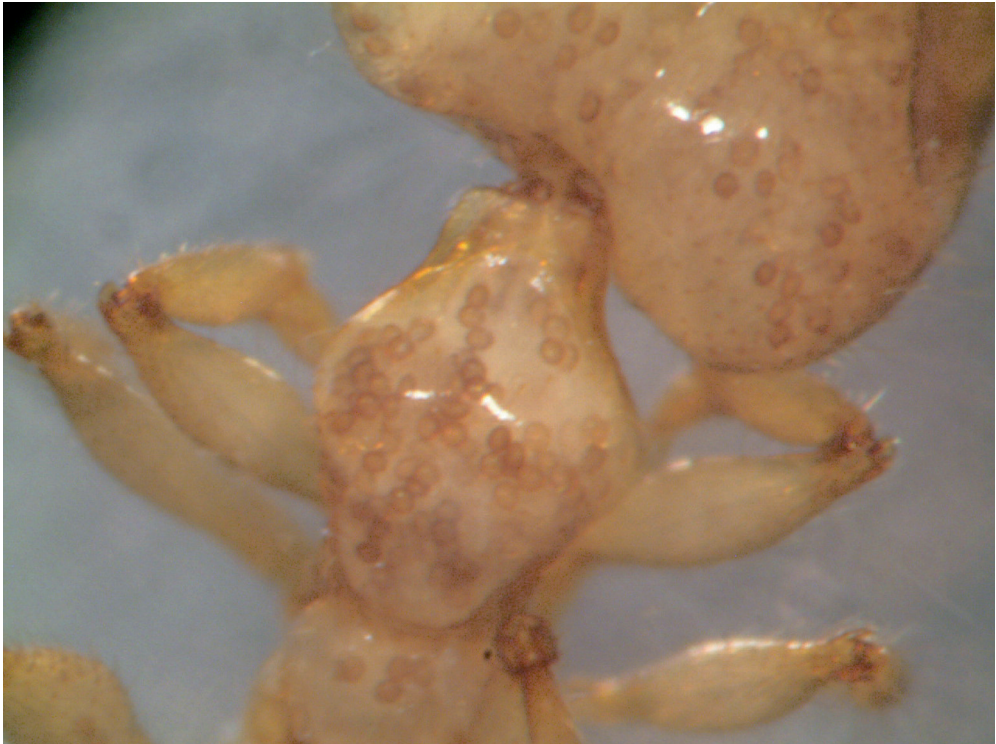
(Gonçalves *et al.*, 2012). It has a vast geographical range, from the Galápagos Islands (Espadaler, 1997), Eastern United States of America (Sanchez-Peña *et al.* 1993; Pereira 2004) and to Western and Central Europe (Espadaler & Santamaria, 2012). This is in agreement with the usual cosmopolitan or wide-ranging specific distribution of Fungi (Webster & Weber, 2007). Infested ants are usually detected because of the fungal spores (up to 50 µm in diameter), that are visible through the cuticle (Sanchez-Peña *et al.* 1993; Buschinger *et al.* 2004; Pereira 2004). Those ant species more lightly pigmented are more easily detected being infested although dark-coloured ant species may be infested too (Gonçalves *et al.*, 2012). All ant castes (workers, queens and males) may be infested (García & Espadaler, 2010). Nothing is known about its life cycle and modes of transmission. Here we document the first finding of *Myrmecinosporidium* in Slovenia.

### Studied material

The spores were detected in a lightly coloured major worker of *Pheidole pallidula* (Nylander, 1849) foraging out of the nest (Figs. 1, 2). Three minors and one major were also collected, but were not infested. The nest was in a crack at the base of stairs in



**Fig. 1.** *Pheidole pallidula* (Nylander) major worker from Koper (Slovenia) infested with spores of *Myrmecinosporidium durum* Hölldobler.



**Fig. 2.** Close-up view of pronotum and posterior part of head of *Pheidole pallidula* major worker from Koper (Slovenia) infested with spores of *Myrmicinosporidium durum* Hölldobler. Spore size: 43-46  $\mu\text{m}$ .

Kačja ulica, an alley close to Prešernov Trg, Koper, Slovenia [45°32'45"N, 13°43'46"E, 3 m], 7 August 2011; X. Roig leg. The host species has a submediterranean distribution in Slovenia (Bračko, 2007). The infested ant specimen, preserved in 70% ethyl alcohol, is deposited at the Slovenian Museum of Natural History.

The finding of this fungus in Slovenia is no surprise. It was already detected in the four countries neighbouring Slovenia: Austria, Croatia, Italy (Sanchez-Peña *et al.*, 1993; Buschinger *et al.*, 2004) and Hungary (Kanizsai, 2010). *Pheidole pallidula* was already known as a host of *Myrmicinosporidium* in France (Espadaler, 1982) and Spain (García & Espadaler, 2010).

## References

- Boomsma, J.J., Schmid-Hempel, P., Hughes, W.O.H., 2005: Life histories and parasite pressure across the major groups of social insects. - In: Fellowes, M., HOLLOWAT, G., ROLFF, J., (eds.): Insect evolutionary ecology: Proceedings of the Royal Entomological Society's 22nd Symposium, London, pp 139-175.

- Bračko, G.**, 2007: Checklist of the ants of Slovenia (Hymenoptera: Formicidae). - *Natura Sloveniae (Ljubljana)*, 9: 15-24.
- Buschinger, A., Beibl, J., D'Ettoire, P., Ehrhardt, W.**, 2004: Recent records of *Myrmecinosporidium durum* Hölldobler, 1933, a fungal parasite of ants, with first record north of the Alps after 70 years. - *Myrmecologische Nachrichten*, 6: 9-12.
- Espadaler, X.**, 1982: *Myrmecinosporidium* sp., parasite interne des fourmis. Étude au MEB de la structure externe. - In : De Haro, A., Espadaler, X., (eds.) : La Communication chez les sociétés d'insectes. Universidad Autónoma de Barcelona, pp 239-241.
- Espadaler, X.**, 1997: *Pheidole williamsi* (Hymenoptera: Formicidae) parasitized by *Myrmecinosporidium durum* (Fungi) on San Salvador Island (Galápagos Islands).
- Espadaler, X., Santamaria, S.**, 2012: Ecto- and endoparasitic fungi on ants from the Holarctic region. - *Psyche*, 2012 (168478): 1-10.
- García, F., Espadaler, X.**, 2010: Nuevos casos y hospedadores de *Myrmecinosporidium durum* Hölldobler, 1933 (Fungi). - *Iberomyrmex*, 2: 3-9.
- Gonçalves, C., Patanita, I., Espadaler, X.**, 2012: Substantial, and significant, expansion of ant hosts range for *Myrmecinosporidium* Hölldobler, 1933 (Fungi). - *Insectes sociaux*, 59: 395-399.
- Kanizsai, O.**, 2010: *Myrmecinosporidium durum*, egy különös hangyapatogén. Proceedings of the 3rd Carpathian Basin Myrmecological Symposium, p. 5, Senete, Romania.
- Pereira, R.M.**, 2004: Occurrence of *Myrmecinosporidium durum* in red imported fire ant, *Solenopsis invicta*, and other new host ants in eastern United States. - *Journal of Invertebrate Pathology*, 86: 38-44.
- Sanchez-Peña, S.R., Buschinger, A., Humber, R.A.**, 1993: *Myrmecinosporidium durum*, an enigmatic fungal parasite of ants. - *Journal of Invertebrate Pathology*, 61: 90-96. 1993.
- Schmid-Hempel, P.**, 1998: Parasites in Social Insects, Princeton University Press, Princeton, NJ, USA.
- Webster, J., Weber, R.W.S.**, 2007: Introduction to fungi (3<sup>rd</sup> edition). Cambridge University Press, Cambridge.

Received / Prejeto: 13. 10. 2012

## NOVE KNJIGE / NEW BOOKS

Primož Pirih, 2011: **Vision, pigments and structural colouration of butterflies.** Groningen, samozaložba, 128 str.

V knjigi o fiziologiji gledanja pri metuljih ter o pigmentih in optiki kril pri metuljih je avtor predstavil rezultate obsežnega raziskovalnega dela, ki ga je v obdobju 2007 – 2011 opravljal v času doktorskega študija na Oddelku za nevrobiofiziko Univerze v Groningenu, v laboratorijih Sokendai v Hayami in na Oddelku za biologijo, Univerza v Ljubljani. Delo, napisano v angleškem jeziku, je nastalo ob sodelovanju številnih raziskovalcev z različnih področij naravoslovja.

Knjiga obsega devet poglavij. Prvo poglavje je splošni uvod, pregled informacij o očesu in krilu metuljev. Avtor v sledečih šestih poglavjih predstavlja izsledke raziskav, osmo poglavje je esej o primerjavi različnih čutil, zadnje poglavje diskusija z zaključki.

V uvodnem poglavju, zasnovanem v dveh delih, je avtor želel zanimive in zapletene procese gledanja čim bolj približati bralcu, hkrati pa ga opremiti z znanji, ki so pomembna in potrebna za razumevanje raziskav, predstavljenih v naslednjih šestih poglavjih. Tako Primož Pirih v prvem delu uvodnega poglavja predstavi vid žuželk, zgradbo sestavljenega očesa, procese fototransdukcije, pomen molekul rodopsina in arestina. V drugem delu uvodnega poglavja opisuje anatomijo krila metulja ter ekološke pomene njegove obarvanosti.

Vsebina poglavij 2 – 7 je bila objavljena tudi v mednarodno priznanih revijah, npr. *Journal of Comparative Physiology A*, *Journal of Experimental Biology* in *Optics Express*.

V drugem poglavju avtorji Belušič, Pirih in Stavenga predstavijo osnovne fiziološke procese fototransdukcije, zaznave svetlobe v čutilnih celicah vinske mušice *Drosophila melanogaster*. Avtorji opisujejo odvisnost med proteinom rodopsinom, ki sodeluje pri procesih zaznave svetlobe in proteinom arestinom, ki je kontrolni protein. Predstavljajo rezultate eksperimenta, kjer so ugotavljali, kako njuna koncentracija vpliva na občutljivost fotoreceptorja.

Tretje poglavje je posvečeno regionalizaciji in ultrastrukturi sestavljenega očesa vzhodnega senoženika *Colias erate* iz družine belinov. Arikawa, Pirih in Stavenga opisujejo tri tipe omatidijev, to je strukturnih enot očesa. Vsi trije tipi omatidijev uporabljajo rdeči pigment za modifikacijo spektralnih občutljivosti fotoreceptorjev.

Četrto poglavje je študija o vrstah fotoreceptorjev v očesu vzhodnega senoženika *Colias erate*. Avtorji so stimulirali oko s pulzi monokromatske svetlobe in s pomočjo znotrajceličnih elektrod merili oz. določili spektralne in polarizacijske občutljivosti posameznih fotoreceptorjev. Z uporabo omenjenih intracelularnih elektrofizioloških metod so ugotovili devet vrst fotoreceptorjev: eno UV, štiri vijolično-modre, dve zeleni in dve rdeči vrsti fotoreceptorjev.

Naslednja tri poglavja so zanimivi prispevki o obarvanosti kril belinov. Predstavljena je optika obarvanosti metuljev iz poddružine postiljonov Coliadae (npr. vzhodni senoženik *Colias erate*, citronček *Gonepteryx rhamni*) in skupine Colotis (npr. *Hebomoia glaucippe*, *Colotis regina*).

V naslednjem poglavju Wilts, Pirih in Stavenga predstavljajo ultrastrukturo kril metuljev iz družine belinov. Obarvanost kril povzročajo pigmenti pterini, ki se nahajajo v pigmentnih zrnih oz. granulah. V študiji je predstavljena tudi velika pestrost obarvanosti različnih predelov kril belinov.

V šestem poglavju avtorji Stavenga, Leertouwer, Pirih in Wehling opisujejo inštrument, ki je merilec sipanja svetlobe za proučevanje spektralnih vzorcev obarvanosti kril.

Vzorci obarvanosti kril različnih vrst metuljev so Pirih, Wilts in Stavenga opisali v sedmem poglavju.

Osmo poglavje je esej o primerjavi različnih vrst čutil. Pirih poda številne zanimive primere načinov sprejemanja dražljajev različnih modalitet za kopenske kot tudi vodne organizme. Avtor nameni posebno pozornost pomenu vida in njegovi specifikki v procesih recepcije.

V splošni diskusiji avtor razmišlja o področju vizualne ekologije, kjer se stikajo področja vida, obarvanosti in okolja.

Sledijo še povzetek v angleškem in nizozemskem jeziku ter zahvala.

Pirihovo delo *Vision, pigments and structural colouration of butterflies* je pomemben prispevek k poznavanju biologije metuljev. Novo znanje, pridobljeno s pomočjo številnih klasičnih in naprednih raziskovalnih metod, bo obogatilo zakladnico našega, sicer skromnega, védenja o fiziologiji čutil. Na osnovi številnih natančnih analiz rezultatov raziskav je avtor prispeval pomembne ugotovitve k boljšemu poznavanju morfologije fotoreceptorjev in procesov gledanja pri žuželkah ter poznavanju različnih vidikov obarvanosti kril metuljev. Informacije so predstavljene na pregleden način in podprte z zelo bogatim in kakovostnim izvornim slikovnim gradivom, ki obsega številne diagrame, fotografije, mikrografije.

Pirihovi zapisi so vsebinsko bogati; odlikujejo jih npr. zelo dobro poznavanje obravnavanih tem, inovativni pristopi pri načrtovanju in izvedbi raziskav ter razgiban, pester jezik. Priporočamo branje vsem ljubiteljem raznolikega in čudovitega sveta čutil, pigmentov in metuljev! Z željo po dostopnosti novega znanja čim širšemu krogu bralcev predlagamo prevod Pirihovega dela v slovenski jezik.

Saška Lipovšek

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Acta Entomologica Slovenica](#)

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Espadaler Xavier, Roig Xavier

Artikel/Article: [Myrmicinosporidium durum Hölldobler, 1933 \(Fungi\) an ant endoparasite in Slovenia 179-182](#)