

Primera cita d'*Oecanthus dulcisonans* (Gorochov, 1993) (Orthoptera: Gryllidae: Oecanthinae) per a les Balears. Utilització de la bioacústica com a eina taxonòmica

Jaume REUS-VIVER

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Reus-Viver, J. 2022. Primera cita d'*Oecanthus dulcisonans* (Gorochov, 1993) (Orthoptera: Gryllidae: Oecanthinae) per a les Balears. Utilització de la bioacústica com a eina taxonòmica. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 65: 9-16. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma.

Oecanthus Blanchard, 1845 és un gènere de grills trepadors. A Europa es coneixen dues espècies d'aquest gènere, *Oecanthus pellucens* (Scopoli, 1763) i *Oecanthus dulcisonans* (Gorochov, 1993), però només *O. pellucens* s'havia registrat a les Illes Balears. Segons les dades actuals, *O. dulcisonans* és una espècie relativament escassa, i la seva distribució arreu d'Europa és limitada. Tanmateix, hem de tenir en compte que és morfològicament molt similar a *O. pellucens*, una espècie ben coneguda i present a tot el Paleàrtic, i això explica el fet que històricament s'hagin confós a l'hora de classificar-les. El seu cant o estridulació, en canvi, permet diferenciar aquestes dues espècies al camp. L'anàlisi de diversos enregistraments d'àudio, realitzats durant la campanya 2020, ha servit per identificar i registrar per primera vegada *Oecanthus dulcisonans* a les Balears. S'aporten els primers enregistraments d'*Oecanthus dulcisonans* a les Balears i informació sobre les principals característiques diferenciadores del cant d'aquesta espècie. Aquestes dades volen ser la base per a posteriors estudis sobre el seu estat ecològic i la seva distribució geogràfica a les Illes Balears.

Paraules clau: *Oecanthinae*, *Oecanthus dulcisonans*, estridulació, bioacústica, ecoacústica, fonotaxonomia, Illes Balears.

OEANTHUS DULCISONANS (GOROCHOV, 1993) (ORTHOPTERA: GRYLLODAE: OECANTHINAE): FIRST CITATION FOR THE BALEARIC ISLANDS. USE OF BIOACOUSTICS AS A TAXONOMIC TOOL. *Oecanthus* Blanchard, 1845 is a genus of tree crickets. Two species of this genus are known in Europe, *Oecanthus pellucens* (Scopoli, 1763) and *Oecanthus dulcisonans* (Gorochov, 1993), but only *O. pellucens* had been registered in the Balearic Islands. According to the existing data, *Oecanthus dulcisonans* is a relatively rare species and its distribution across Europe is limited. However, we must bear in mind that its morphology is very similar to that of *Oecanthus pellucens*, a very well-known species which is present all over the Palearctic region. Their morphological similarity explains the fact that the two have historically been confused during classification processes. Their song or stridulation, on the other hand, makes it possible to differentiate these two species in the field. The analysis of the recordings of their stridulations in the field, carried out during the 2020 campaign, has made it possible to identify *Oecanthus dulcisonans* for the first time in the Balearic Islands. The first recordings of *Oecanthus dulcisonans* in the Balearic Islands and information on the main differentiating characteristics of this species are provided. This data serves as a basis for further studies on the ecological status and the geographical distribution of this species in the Balearic Islands.

Keywords: *Oecanthinae*, *Oecanthus dulcisonans*, stridulation, bioacoustics, eco-

coustics, phonotaxonomy, Balearic Islands.

Jaume REUS-VIVER. Carrer Aragó 44, 8B. 07005, Palma (Balears).
jaumerv@gmail.com

Recepció del manuscrit: 23-01-2022; revisió acceptada: 28-02-2022; publicació online: 2-03-2022.

Introducció

L'estudi de la fauna ortopterològica a les Balears comença a finals del segle XIX: podem trobar una revisió de tota la informació històrica sobre presència i distribució d'espècies al conjunt de l'arxipèlag a Gangwere i Llorente (1992) i Herrera-Mesa (1993). Posteriorment, es realitzen estudis centrats en l'illa de Menorca (Olmo, 1993), les Pitiüses (Olmo, 1997) i el parc natural de s'Albufera de Mallorca (Riddiford, 2002; Prunier, 2004). Segons la bibliografia consultada, la darrera espècie incorporada al llistat d'ortòpters de les Balears és *Natula averni* (Costa, 1885) citat a s'Albufera de Mallorca (Prunier, 2013).

A les Balears aquests insectes ocupen ambients xeròfils, mesòfils, hidròfils o domèstics/semidomèstics, i la majoria es troben actius durant dues o més estacions de l'any, exceptuant l'hivern. Existeixen dos màxims de població, el major al juny i el menor al setembre (Gangwere i Llorente, 1992).

Els ortòpters que es comuniquen a través del so ho fan utilitzant uns senyals acústics molt concrets, particulars en cada espècie; és el que popularment es coneix com el 'cant'. Aquests senyals acústics poden servir per al reconeixement d'espècies al camp i complementar la metodologia clàssica de classificació taxonòmica. També poden contribuir a determinar la distribució geogràfica o l'estat de conservació d'espècies morfològicament similars o difícils d'identificar visualment (Cordero *et al.*,

2009), com és el cas d'*Oecanthus dulcisonans* i *O. pellucens*.

La primera descripció d'*Oecanthus dulcisonans* es realitza a partir d'un espècimen de la col·lecció entomològica de Doñana (Gorochoy, 1993), amb un holotipus recol·lectat a Tenerife (Bland, 2001). Pel fet que és una espècie encara poc coneguda, la seva distribució a Europa està poc documentada, però s'ha citat a les Illes Canàries i Portugal, passant per la costa mediterrània, fins a Grècia i al Caucas, generalment en zones costaneres i al voltant dels llacs (Bellman *et al.*, 2020).

Oecanthus pellucens, en canvi, està ben documentada com una espècie comuna a tot el Paleàrtic i citada pràcticament a tota la península ibèrica i les illes, des del nivell del mar fins a gairebé 1.800 m. d'altura (Ragge, 1965). Es considera una espècie amb elevada plasticitat ecològica, la podem trobar en prats, matollars, terrenys erms i fins i tot nuclis urbans (Braud *et al.*, 2002; Llucià-Pomares i Fernández-Ortín, 2009; Moyano, 2014). A les Illes Balears, s'ha citat a Mallorca, Menorca i Eivissa (Gangwere i Llorente, 1992; Herrera-Mesa, 1993).

Diversos estudis mostren diferències en l'estructura de l'hàbitat d'aquestes dues espècies, si més no pel que fa a la coberta vegetal i l'alçada del punt de cant respecte el sòl (Labadessa i Todisco, 2016). Els resultats confirmen clarament que *O. dulcisonans* prefereix un estrat herbaci (Massa *et al.*, 2012; Brizio i Buzzetti, 2014) i *O. pellucens* prefereix els arbres i els arbustos alts (Fedor i Majzlan, 2001).



Fig. 1. De dalt a baix, visió lateral, frontal i superior d'*Oecanthus dulcisonans*, de s'Albufereta (terme municipal d'Alcúdia). Fotografies WhiteLifePhotography.com

Fig. 1. From top to bottom, side, front and top view of *Oecanthus dulcisonans*, from s'Albufereta (municipality of Alcúdia). Photos WhiteLifePhotography.com

Ambdues espècies d'*Oecanthus* són quasi idèntiques visualment i, en conseqüència, s'ha generat una confusió històrica i s'ha identificat i citat erròniament *O. dulcisonans* com a *O. pellucens*. El seu cant esdevé la millor característica per a diferenciar les dues

espècies al camp: en el cas d'*O. dulcisonans* és constant i generalment ininterromput; en el cas d'*O. pellucens*, està format per esquemes regulars de menys d'1.2 segons (Labadessa i Todisco, 2016).

Cal destacar que *O. dulcisonans* i *O. pellucens* no són realment espècies críptiques, ja que presenten petites diferències morfològiques observables al laboratori, com és ara la forma de l'estèrnem o la lleugera superioritat en la mida dels exemplars d'*O. dulcisonans*, observable en les tegmines, els metafèmurs o les ales anteriors (Fig.1). Per a més detalls sobre les diferències morfològiques, vegeu l'estudi comparatiu d'aquestes dues espècies realitzat per Cordero *et al.* (2009). Les dades de longitud mitjanes segons Bellmann *et al.* (2020) serien de 15-17 mm per a mascles i 14 mm per a les femelles.

Material i mètodes d'estudi

Aquest treball s'ha centrat en l'anàlisi bioacústica de diversos enregistraments d'àudio, obtinguts al camp durant el procés de recollida de mostres per a l'elaboració d'un catàleg d'insectes sonors de les Balears. S'han estudiat mostres enregistrades al Parc Natural de s'Albufera de Mallorca (T.M. Muro), Son Fe (T.M. d'Alcúdia) i Son Gual (T.M. de Palma), durant els mesos de juliol a setembre de 2020. Per a l'obtenció de les mostres, es va utilitzar una gravadora d'àudio digital model Zoom H5, amb un micròfon estèreo L/R integrat (sensibilitat -45 dB, 1 kHz a 1 Pa), enregistrant en format wav. a una freqüència de mostreig de 48.000 Hz i 24 bits de profunditat.

L'anàlisi visual de les mostres s'ha realitzat a través d'oscil·logrames i sonogrames. Els oscil·logrames s'han

obtingut a través del programa Spectrum del paquet Ableton live 10 suite. Els sonogrames s'han obtingut a través de programa Audacity. Com a referència per elaborar l'anàlisi comparativa, s'han utilitzat les dades, sonogrames i oscil·logrames publicats per Cordero *et al.* (2009).

La identificació inicial d'*Oecanthus dulcisonans* es va realitzar únicament a partir d'evidències bioacústiques durant la campanya 2020. Durant la campanya 2021, es va fer ús d'aquesta informació per identificar i capturar un espècimen al camp (s'Albufereta, T.M. d'Alcúdia) que es pot consultar a la col·lecció entomològica de l'Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (IMEDEA -CSIC; Esporles, Mallorca).

Resultats

Per a l'oïda humana, el so que emeten les dues espècies d'*Oecanthus* resulta molt similar. Tanmateix, l'estructura del cant és fàcilment diferenciable: el cant d'*O. dulcisonans* és continu (Fig. 2), mentre que el d'*O. pellucens* està format per una seqüència d'esquemes uniformes separats per pauses de menor durada (Fig. 3). Als estudis comparatius d'ambdues espècies es recullen també diferències en: l'estructura de les síl·labes del cant, que són força homogènies en *O. dulcisonans* (durada mitjana de $22,74 \pm 0,12$ ms), mentre que en *O. pellucens* són més complexes i llargues, tot i que també tenen una forma força constant (durada mitjana de $30,96 \pm 0,20$ ms); i en la freqüència sonora principal i els harmònics secundaris (la freqüència fonamental a *O. pellucens* és de 3.000 Hz amb harmònics secundaris al voltant dels 6.400 Hz, 9.000 Hz, 12.000 Hz; a *O. dulcisonans*, la freqüència fonamental és de 3.200 Hz amb harmònics

secundaris al voltant de 6.400 Hz, 9.600 Hz) (Cordero *et al.*, 2009).

Totes les mostres identificades com a *O. dulcisonans* enregistrades a Mallorca i analitzades en el marc d'aquest estudi presenten una freqüència fonamental d'entre 3.150 Hz i 3.400 Hz. La mostra de major qualitat (un individu aïllat estridulant a pocs metres del micròfon) presenta una freqüència fonamental al voltant de 3.400 Hz i fins a 5 harmònics secundaris, al voltant dels 6.800 Hz, 10.000 Hz, 13.300 Hz, 17.000 Hz i 20.000 Hz (Fig. 2).

Cal assenyalar també que, des de la distància i a causa del cant continu, *O. dulcisonans* es podria confondre amb una espècie del gènere *Gryllotalpa* (Cordero *et al.*, 2009). En primera instància, els enregistraments d'*Oecanthus dulcisonans* s'havien classificat amb la resta de mostres de *Gryllotalpa gryllotalpa* (Linnaeus, 1758), una espècie ben distribuïda i coneguda a les Balears. Tanmateix, el sonograma d'aquestes mostres concretes palesava diferències substancials en relació amb les altres mostres de *G. gryllotalpa* (totes amb una freqüència fonamental situada entre els 2.000 Hz - 2.500 Hz, i sense presència d'harmònics secundaris) (Fig. 4), i la seva anàlisi sonora comparativa ha permès demostrar que es tractava d'*Oecanthus dulcisonans*.

Discussió

En l'àmbit de la recerca de la biodiversitat i la conservació de la fauna invertebrada, és imprescindible complementar els estudis taxonòmics clàssics amb les noves metodologies d'estudi al camp. En aquest sentit, un bon nombre d'espècies d'invertebrats han estat descrites a partir d'espècimens conservats en museus i només a partir de característiques morfolò-

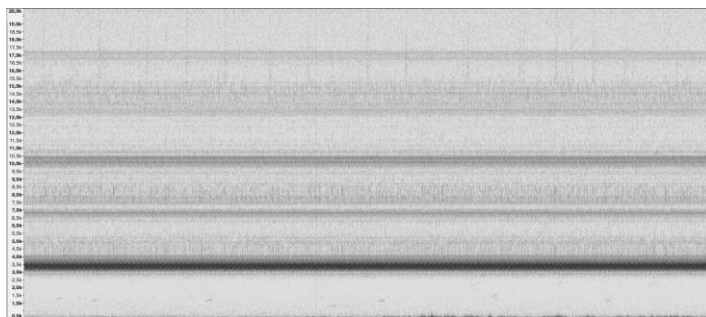


Fig. 2. Sonograma corresponent a un individu aïllat d'*Oecanthus dulcisonans* (Gorochov, 1993). Freqüència fonamental al voltant de 3.400 Hz. Harmònics secundaris al voltant de 6.800 Hz, 10.000 Hz, 13.300 Hz, 17.000 Hz i 20.000 Hz.

Fig. 2. Sonogram of an isolated individual of *Oecanthus dulcisonans* (Gorochov, 1993). Fundamental frequency around 3,300 Hz. Secondary harmonics around 6,800 Hz, 10,000 Hz, 13,300 Hz, 17,000 Hz and 20,000 Hz.

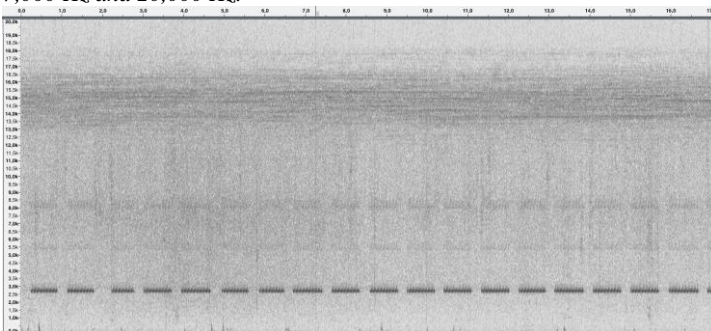


Fig. 3. Sonograma corresponent a un individu aïllat d'*Oecanthus pellucens* (Scopoli, 1763). Freqüència fonamental al voltant de 2.800 Hz. Harmònics secundaris al voltant de 5.500 Hz, 8.000 Hz.

Fig. 3. Sonogram corresponding to an isolated individual of *Oecanthus pellucens* (Scopoli, 1763). Fundamental frequency around 2,800 Hz. Secondary harmonics around 5,500 Hz, 8,000 Hz.

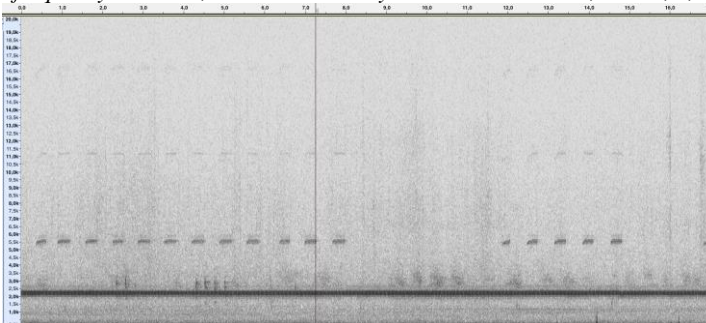


Fig. 4. Sonograma corresponent a un individu aïllat de *Gryllotalpa gryllotalpa* (Linnaeus, 1795). Freqüència fonamental al voltant de 2.300 Hz.

Fig. 4. Sonogram corresponding to an individual isolated from *Gryllotalpa gryllotalpa* (Linnaeus, 1795). Fundamental frequency around 2,300 Hz.

giques internes, com és ara l'estructura dels genitals; mentre que altres dades, com les característiques per a la identificació al camp, la seva ecologia o la distribució, són poc conegudes. Això fa que algunes espècies passin desapercebudes o es confonguin amb altres, i n'apareguin molt poques citacions en els llistats de fauna (Cordero *et al.*, 2009). El present treball demostra que es pot realitzar una identificació i diferenciació efectiva d'unitats taxonòmiques a través de l'anàlisi sonora de les seves estridulacions.

L'estudi de l'espectre sonor aporta noves dades per ampliar i millorar el coneixement sobre la presència i distribució de determinades espècies de difícil identificació. Aquesta informació serveix per identificar les espècies presents en un ecosistema o hàbitat, però també és útil per tal de determinar-ne l'estat ecològic, aportant dades per fonamentar futures decisions que puguin afectar-ne la gestió i la conservació.

Tenir identificats i catalogats els cants de cada espècie pot ser una eina útil per estimar les densitats de població i determinar la distribució de les espècies, avaluar la qualitat de l'hàbitat i orientar les estratègies de conservació (Cordero i Llorente, 2008). Aquest estudi vol ser un primer pas en la introducció i l'aplicació de metodologies derivades de la bioacústica i l'ecoacústica en estudis de recerca, monitoratge i conservació de la biodiversitat a les Illes Balears.

Agraïments

A la meua companya, Laia Martínez i López, pel seu suport incondicional i la seva ajuda durant les campanyes d'enregistrament, anàlisi i redacció de resultats. A la Dra. Anna Traveset i a

l'equip del laboratori d'ecologia terrestre de l'IMEDEA-CSIC pel seu temps, suport i predisposició. A Xavier Canyelles per posar els seus coneixements i temps a disposició d'aquest estudi. Al Dr. Samuel Pinya, de la Universitat de les Illes Balears, per haver proporcionat tota la informació al seu abast. Al Dr. Guillem X. Pons, editor d'aquesta publicació, i als revisors de la Societat d'Història Natural de les Balears pels seus consells i correccions que han convertit el text original en un article molt més acurat i entenedor.

Referències

- Bellman, H., Rutschman, F., Roesti, C. i Hochkirch, A. 2020. *Saltamontes, grillos y langostas. Guía de ortópteros de Europa*. Trad. Eva Nieto Silva. Barcelona: Ed. Omega: 88-89.
- Bland, R.G. 2001. Addition to the Orthoptera (sens. lat.) of the Canary Islands. *Journal of Orthoptera Research*, 10: 113-119.
- Brizio, C. i Buzzetti, F.M. 2014. Ultrasound recordings of some Orthoptera from Sardinia (Italy). *Biodiversity Journal*, núm 5: 25-38.
- Brizio, C. http://www.cesarebrizio.it/BIOAC_ORTH/OrthAudioSamples.htm
- Braud, Y., Sardet, E. i Morin, D. 2002. Actualisation du Catalogue des Orthopteroïdes de l'île de Corse (France). *Matériaux Entomocénétiques*, 7: 6-22.
- Cordero, P. J. i Llorente, V. 2008. New data on the "silver-bell cricket" (Orthoptera, Gryllidae), a forgotten and overlooked cricket subject to a high risk of extinction in western Europe. *Graellsia*, 64(2): 171-180.
- Cordero, P. J., Llorente, V., Cordero, P. i Ortego, J. 2009. Recognizing taxonomic units in the field—The case of the crickets *Oecanthus dulcisonans* Gorochov 1993, and *O. pellucens* (Scopoli, 1763) (Orthoptera: Gryllidae): implications for

- their distribution and conservation in Southern Europe. *Zootaxa*, 2284: 63-68.
- Fedor, P.J. i Majzlan, O. 2001. Distribution and Infiltration of the Tree Cricket *Oecanthus pellucens* (Scopoli, 1763) to Unoriginal Conditions in Slovakia. *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois*, 102: 103-108.
- Gangwere, S.K. i Llorente, V. 1992. Distribution and habits of the Orthoptera (Sens. lat.) of the Balearic Islands (Spain). *Eos* 68 (1): 51-87.
- Gorochov, A. V. i Llorente, V. 2001. Estudio taxonómico preliminar de los Grylloidea de España (Insecta, Orthoptera). *Graellsia*, 57(2): 95-139.
- Herrera-Mesa, L. 1993. Beitrag zur Kenntnis der Orthopteren der Balearischen Inseln (Spanien). *Articulata*. 8(2): 129-144.
- Labadessa, R. i Todisco, S. 2016. Patterns of ecology and distribution of the tree crickets *Oecanthus dulcisonans* and *Oecanthus pellucens* (Orthoptera: Gryllidae: Oecanthinae) in southern Italy. *Zootaxa*, 4169(3): 579-586.
- Llucià-Pomares, D. i Fernández-Ortín, D. 2009. Estudio faunístico y ecológico preliminar de los Ortópteros (Orthoptera) del Parque Nacional de Monfragüe y zona periférica de protección (Cáceres, España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 44: 247-294.
- Massa, B., Fontana, P., Buzzetti, F.M., Kleukers, R. i Odé, B. 2012. Fauna d'Italia. Vol. XLVIII. Orthoptera. Calderini Ed., Bologna: 563.
- Moyano, Lourdes 2014. *Estudio y seguimiento de la fauna de Orthoptera de un entorno natural sometido a un programa de restauración ecológica en el sur de la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Universitat de Córdoba. Pp: 99-100.
- Olmo, J. M. 1993. Estudi preliminar dels ortòpters de Menorca. *Ses. Entom. ICHN-SCL*, 7: 3-11
- Olmo, J. M. 1997. Contribució a l'estudi dels ortòpters d'Eivissa i Formentera. *Ses. Entom. ICHN-SCL*, 9: 109-114.
- Prunier, F. 2004. Monitoring grazing activity and its impact on biodiversity Invertebrate diversity using Orthoptera as bioindicators. In: The Albufera International Biodiversity Group Annual Report 2003. Ed N. Riddiford. TAIB, S'Albufera de Mallorca. Pp: 47-60.
- Prunier, F. 2013. Sobre la distribución de los Ehippigerini (Orthoptera) Balears (España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 52: 203-206.
- Ragge, D.R. 1965. Ortópteros y dermápteros colectados en la Península Ibérica durante los años 1962 y 1963 por misiones del British Museum (Natural History). *Graellsia*, 21: 95-119.
- Riddiford, N. 2002. *Catàleg de biodiversitat del Parc Natural de S'Albufera de Mallorca*. TAIB, S'Albufera de Mallorca. Pp: 47-48.

Apèndix

Dades dels enregistraments d'*Oecanthus dulcisonans* realitzats per l'autor a Mallorca al 2020.

Localització: Parc Natural de s'Albufera de Mallorca (T.M. Muro)

Hàbitat: prat

Data: 05/07/2020

Hora: 10:08 pm

Freqüència sonora principal: 3.250 Hz

Harmònics secundaris: 6.600 Hz

Localització: Son Fe (T.M. Alcúdia). Individu aïllat

Hàbitat: camp de conreu

Data: 19/07/2020

Hora: 9:37 pm

Freqüència sonora principal: 3.400 Hz

Harmònics secundaris al voltant de 6.800 Hz, 10.000 Hz, 13.300 Hz, 17.000 Hz i 20.000 Hz

Localització: Son Gual (T.M. Palma). Individu aïllat

Hàbitat: garriga/pinar

Data: 23/09/2020

Hora: 9:04 pm

Freqüència sonora principal: 3.150 Hz

Harmònics secundaris: 6.400 Hz, 9.500 Hz i 12.800 Hz