

## ***Sphingonotus rubescens* (Walker, 1870) en el territorio Ruscínico (Girona, España / Pyrénées-Orientales, Francia) : primera cita para Francia continental (distribución, ecología, biología y algunas notas taxonómicas) (Caelifera, Acrididae, Oedipodinae).**

David LLUCIÀ-POMARES

08184, Palau Solità i Plegamans, Barcelona (España)

**Resumen.** Se aporta información concreta sobre el descubrimiento de un importante núcleo de población de la especie *Sphingonotus rubescens* (Walker, 1870), en el extremo norte del litoral del Alt Empordà (Girona, España) y Côte Rocheuse del Rosellón (Pyrénées-Orientales, Francia). Las localidades aquí citadas de Cerbère y Port Vendrés, suponen las primeras referencias de la especie para Francia continental y la confirmación de su presencia en el país. Por su parte, las citas de Cadaqués, Colera, el Port de la Selva y Rosas, son, igualmente, las primeras para la provincia española de Girona. Estas localidades pueden considerarse, junto a la de Pamplona (Navarra) (HERRERA, 1979), como el límite septentrional de distribución de la especie en Europa occidental. Se incluye, asimismo, información concreta sobre la distribución, ecología y algunos aspectos de la biología de *S. rubescens* en este sector geográfico que, en algunos casos, es inédita. Finalmente, se aportan datos concretos sobre algunos caracteres morfológicos y biométricos para cada uno de los ejemplares estudiados en esta área geográfica, tanto de *S. rubescens* como de *S. caerulans caerulans* (Linnaeus, 1767), comparándose éstos, con los detallados por DEFAUT (2003, 2005) en sus trabajos de revisión del grupo para el área paleártico-occidental.

**Palabras clave.** *Sphingonotus rubescens*, *S. caerulans caerulans*, territorio Ruscínico, primera cita, Pyrénées-Orientales, Francia, Girona, España, distribución, ecología, morfología, taxonomía.

**Résumé.** Ci-joint une information concrète concernant la découverte d'un important centre de population de l'espèce *Sphingonotus rubescens* (Walker, 1870), dans l'extrême Nord du littoral du Haut Empordan (Gironne, Espagne) et sur la Côte Rocheuse du Roussillon (Pyrénées-Orientales, France). C'est à Cerbère et Port Vendres que sont localisées les premières références de l'espèce pour la France continentale ainsi que la confirmation de sa présence dans le pays. Les notes référentes à cette espèce sont retrouvées à Cadaques, Collera, Port de la Selva et Rosas pour ce qui est de la province espagnole de Gérone. Ces localités peuvent être considérées, avec celle de Pampelune (Navarre) (HERRERA, 1979), comme étant la limite septentrionale de la répartition de l'espèce en Europe Occidentale. Il est en outre inclus des informations concrètes sur la répartition, l'écologie et certains aspects de la biologie de *S. rubescens* dans ce secteur géographique qui, dans certains cas, sont inédites. Enfin, s'y trouvent également des renseignements concrets sur certains caractères morphologiques et biométriques pour chacun des exemplaires étudiés dans cette zone géographique, tant à propos du *S. rubescens* qu'à propos du *S. caerulans caerulans* (Linnaeus, 1767), comparés aux données détaillées par DEFAUT (2003, 2005) dans ses travaux de révision du groupe pour la zone paléarctique-occidentale.

**Mots clés :** *Sphingonotus rubescens*, *S. caerulans caerulans*, territoire Ruscinic, première rencontre, Pyrénées-Orientales, France, Gérone, Espagne, répartition, écologie, morphologie, taxonomie.

**Abstract.** Specific information is given about the finding of a population of the species *Sphingonotus rubescens* (Walker, 1870), in the northern littoral of the Alt Empordà (Girona, Spain) and in the Côte Rocheuse in Rosellón (Pyrénées-Orientales, France). The two sites of Cerbère and Port Vendres that are mentioned in this paper suggest that these are the first records on this species for continental France and the further confirmation of its presence in the country. Concerning the findings in Cadaqués, Colera, el Port de la Selva and Rosas, these are also the first for the Spanish province of Girona. These locations can be considered, together with Pamplona (located in Navarra) (HERRERA, 1979), as the northern frontier of the species distribution in Occidental Europe. As a novelty, information on the precise distribution, ecology and some aspects of *S. rubescens* biology in this geographic sector is given. Finally, specific data on some of the morphological and biometrical characters for each one of the specimens studied in this geographical area is given for *S. rubescens* as well as for *S. caerulans caerulans* (Linnaeus, 1767), comparing these with those specified by DEFAUT (2003, 2005) in the reviews of the group for the occidental Palearctic area.

**Key words :** *Sphingonotus rubescens*, *S. caerulans caerulans*, Ruscinic territory, first records, Pyrénées-Orientales, France, Girona, Spain, distribution, ecology, morphology, taxonomy.

—oOo—

### **INTRODUCCIÓN.**

El conocimiento de la ortopterofauna ibero-francesa ha recibido en las últimas décadas un notable impulso debido a la aportación conjunta de un gran número de especialistas, tanto profesionales como aficionados. En este periodo, se han revisado, taxonómicamente,

distintos grupos y se ha estudiado la ortopterofauna de numerosas áreas geográficas que aún hoy permanecían inexploradas o de las que apenas se disponía de información. El resultado más inmediato de toda esta labor ha sido : la descripción, a partir del estudio de material procedente de esta amplia área geográfica, de un buen número de especies nuevas para la ciencia, la

confección de mapas de distribución mucho más próximos a la realidad corológica de las distintas especies, y la resolución de conflictos y confusiones taxonómicas que subsistían desde época antigua.

Resta aun por aclarar, sin embargo, el *status* taxonómico de algunas especies denominadas conflictivas, especialmente, pertenecientes a la subfamilia Ephippigerinae y a los géneros *Pterolepis* (Rambur, 1839); *Sphingonotus* Fieber, 1852 o *Chorthippus* Fieber, 1852, entre otros, así como verificar la presencia de muchas otras que, citadas en obras antiguas, no han vuelto a ser encontradas en época reciente: *Metaplastes pulchripennis* (Costa, 1863), *Amphiestris baetica* (Rambur, 1839), *Myrmecophilus acervorum* (Panzer, 1799), *Sphingonotus rubescens*, etc, en Francia [VOISIN (coord.), 2003], o *Gampsocleis glabra* (Herbst, 1786), *Antaxius pedestris* (Fabricius, 1787), *Metrioptera oporina* (Bolívar, 1887), *Ephippigerida pantingana* Navàs, 1904, *Celes variabilis* (Pallas, 1771), etc, en la Península Ibérica.

Este trabajo supone, pues, una nueva contribución a la mejora del conocimiento ortopterológico de esta área geográfica, aportándose información faunística novedosa sobre la especie *Sphingonotus rubescens* (Walker, 1870), representante de uno de los grupos más conflictivos, taxonómica y faunísticamente, del género *Sphingonotus*: el grupo *rubescens*.

Respecto a este grupo, hasta época muy reciente no se ha resuelto el *status* taxonómico de una de sus especies, *Sphingonotus corsicus* Chopard, 1923, considerada hasta ahora como subespecie de *S. caerulans* manteniéndose, asimismo, razonables dudas sobre el de la subespecie *S. caerulans cyanopterus* (Charpentier, 1825) (DEFAUT, 2003 y 2005). En cuanto a aspectos meramente corológicos, *S. corsicus*, elemento endémico corso, ha sido confundida con *S. caerulans caerulans* y citada ampliamente de, entre otras áreas geográficas, la mayor parte de la Península Ibérica (DEFAUT, 2003 y 2005). Finalmente, la pertenencia a la ortoptero fauna francesa de *S. rubescens*, ha sido considerada hasta nuestros días como muy dudosa por distintos especialistas [DEFAUT, 1999 y 2003; KRUSEMAN, 1982; VOISIN (coord.), 2003]. Con los datos aquí concretados se resuelve, entre otros aspectos, esta incertidumbre y se mejora en el conocimiento corológico de la especie en Europa occidental.

*S. rubescens* es un elemento xerófilo y geófilo estricto que se distribuye ampliamente por las zonas áridas y subáridas de la mayor parte de la mitad meridional de la región Paleártica (norte de África, Europa meridional, Oriente Medio y Próximo y repúblicas centroasiáticas), así como parte del subcontinente indio (HARZ, 1975; DEFAUT, 1999). Concretamente, para el ámbito europeo ha sido citada de gran parte del centro y mitad oriental de la Península Ibérica, sur de la Península Itálica, Grecia e islas del Mediterráneo.

En la Península Ibérica su distribución exacta queda por concretar, aunque, probablemente, se distribuya por

la mayor parte de su área mediterránea y cuadrante sudoccidental, especialmente por los pisos termo y mesomediterráneo, aunque en el sur, en el Sistema Bético, puede ascender hasta el oromediterráneo.

En España, hasta ahora, se la conoce de numerosas regiones del centro y este: Andalucía, Murcia, Castilla la Mancha, Madrid, Valencia, Navarra y Cataluña (GARCÍA Y PRESA, 1985; HERRERA, 1979, 1982; LLUCIÀ-POMARES, 2002; PARDO Y GÓMEZ, 1995; PINEDO Y LLORENTE, 1987); e islas Canarias y Baleares (GANGWERE Y LLORENTE, 1992), aunque es muy probable que muchas de las referencias recogidas en la bibliografía, deban adscribirse a *S. rubescens*.

En cuanto a su presencia en Francia, la única cita referida hasta ahora a su territorio es la incluida en la clásica obra de CHOPARD (1952) y que recoge la captura de esta especie por parte de Nadig en la isla de Córcega. Como se comentaba, anteriormente, la validez de esta única cita francesa, ha sido cuestionada, entre otros, por KRUSEMAN (1982) y DEFAUT (1999b, 2003), barajándose la posibilidad de que Uvarov al identificar este material, confundiera *S. rubescens* con *S. corsicus*. Recientes muestreos realizados en la Isla de Córcega, parecen confirmar este extremo ya que, mientras *S. corsicus* está ampliamente extendida en la Isla y aparece de forma abundante, no se ha localizado ningún ejemplar de *S. rubescens* (Defaut, *com. pers.*).

La constatación de la presencia de *S. rubescens* en el Cap de Creus (extremo nororiental de la provincia de Girona, España) realizada por nosotros a partir de la captura de un ejemplar en 1999, inicialmente, identificado como *S. caerulans caerulans* (LLUCIÀ-POMARES, 2002), y el hecho de disponer de nuevos elementos diagnósticos gracias a la revisión del grupo llevada a cabo por DEFAUT (2003), nos motivaron, en primer lugar, a buscar nuevas poblaciones de la especie que permitieran conocer con mayor exactitud su área de distribución en este sector del cuadrante noreste peninsular y en segundo lugar, determinar si su límite de distribución septentrional penetraba en territorio francés. Considerando la gran proximidad geográfica entre el Cap de Creus y el litoral francés de Côte Rochoise (Pyrénées-Orientales) y la elevada semejanza geomorfológica y bioclimática que presentan entre sí ambas zonas, la hipótesis de que *S. rubescens* pudiera vivir en ambientes propicios del sudeste francés, como ocurre con otros elementos xerófilos de distribución fundamentalmente iberomagrebí: *Platycleis falx laticauda* Brunner, 1882; *Calliptamus wattenwylanus* (Pantel, 1896); *Oedipoda charpentieri* Fieber, 1853 o *Ramburiella hispanica* (Rambur, 1838), pensamos que era muy factible.

## MATERIAL Y MÉTODO.

Durante el periodo 2002-2004 se realizaron distintos muestreos en la franja litoral que se extiende entre las localidades de Rosas y Portbou, comarca del Alt Empordà (Girona, España), con el propósito de

conocer mejor la distribución de *S. rubescens* en esta zona de la Cataluña española. Al obtenerse resultados positivos, los muestreos se extendieron posteriormente, año 2005, a zonas próximas del territorio francés, concretamente, entre las localidades de Cerbère y Port Vendres, en la que se denomina Côte Rocheuse (Pyrénées-Orientales : comarca del Rosellón) (Figura 1). Aunque esta área del litoral francés ya había sido objeto a lo largo del tiempo de la atención de distintos ortopterólogos sin haberse detectado nunca la presencia de la especie, su condición de vecindad con la comarca del Alt Empordà y el hecho de presentar características tanto bióticas como geológicas semejantes a las de esta última, pensamos, hacían muy probable la presencia de esta especie.

Teniendo en cuenta los requerimientos ecológicos de *S. rubescens*, que son bien conocidos, los puntos de muestreo (nueve en total, seis en el Alt Empordà y tres en el Rosellón, ver Tabla I), se seleccionaron tomando como determinantes los siguientes factores : orientación del terreno; tipo de substrato y grado de cobertura vegetal, factores que, como ya habíamos comprobado en otras áreas geográficas, parecen condicionar la presencia de la especie.

A partir del material capturado en el área de estudio, 9 ♂♂ y 6 ♀♀, se realizó, con posterioridad, un estudio morfológico-biométrico que se centró en aquellos caracteres con mayor valor taxonómico y que, en definitiva, mejor permiten separar a esta especie de su congénere más próximo, *S. caerulans caerulans*, también presente en la zona. En este estudio, también se incluyó, para su comparación, los ejemplares de este último taxón capturados por nosotros en el sector Empordà-Rosellón. Concretamente, 1 ♂ y 3 ♀♀ del coll de Panissers, la Jonquera (Girona) y 1 ♂ y 1 ♀ del Cap de Biarra, Port Vendres (Pyr.-Or.). Los datos concretos de captura de todo este material quedan detallados en el apartado : *Material estudiado*, y se encuentra depositado, en su totalidad, en la colección particular del autor.

Los caracteres e índices biométricos estudiados han sido los siguientes :

- Longitud del cuerpo medida entre el extremo anterior de la cabeza y el ápice de la tegmina (*C-T*).
- Número de denticulos de la vena intercalar medidos en 0,25mm, *sensu* DEFAUT, 2003 (*D-0,25mm*).
- Número de denticulos de la vena intercalar medidos en 1mm (*D-1mm*).
- Índice  $3D$  (*en 0,25mm*)/*T* (*sensu* DEFAUT, 2005).
- Longitud total de la tegmina (*T*).
- Longitud total del pronoto (*P*).
- Longitud de la prozona (*Prz*).
- Longitud de la metazona (*Mtz*).
- Proporción entre las longitudes de la metazona y la prozona (índice *Mtz/Prz*).
- Anchura mínima del vértex entre los ojos (*aV*).
- Longitud del ojo (*LO*).
- Proporción entre la longitud del ojo y la anchura mínima del vértex (índice *LO/aV*).
- Longitud del surco subocular (*SsO*).

- Proporción entre la longitud del ojo y la longitud del surco subocular (índice *LO/SsO*).
- Color de las alas.
- Diseño cromático de las tegminas.
- Presencia o no y desarrollo de la carínula media del vértex.
- Forma y disposición respecto a la vena mediana de la vena intercalar.

Los valores obtenidos para cada uno de los ejemplares en el estudio biométrico, se encuentran detallados en los Anexos 1-4, mientras que en las Tablas II y III, se concretan, para ambas especies, tanto los rangos bioméricos obtenidos por nosotros para los ejemplares de esta área geográfica, como los detallados por DEFAUT (2003 y 2005), en sus recientes trabajos de revisión del grupo para la región paleártico-occidental. Los resultados, se discuten y comparan con los aportados por este mismo autor, valorándose, entre otros aspectos, las posibles diferencias morfológicas y biométricas de los individuos de esta población con respecto a los de las poblaciones magrebíes y del sur de la Península Ibérica (apartado : *Discusión*).

Finalmente, asumiendo que en muchos casos las valoraciones de los distintos caracteres morfológicos tratados son difícilmente objetivables y no dejan de ser apreciaciones personales, especialmente en lo que se refiere al diseño de las tegminas y a la forma de la vena intercalar, se han incorporado figuras realizadas a partir de registros fotográficos que muestran estos rasgos para cada uno de los ejemplares estudiados (Figuras. 2-5).

#### Material estudiado.

*Sphingonotus caerulans caerulans*. ESPAÑA : Coll de Panissers, 260m, 31TDH8800, la Jonquera (Alt Empordà, Girona), 1♂ y 3♀♀, 16-X-2004. FRANCIA : Cap de Biarra, 85m, 31TEH0906, Port-Vendres (Rosellón, Pyrénées-Orientales), 1♂ y 1♀, 21-VII-2005.

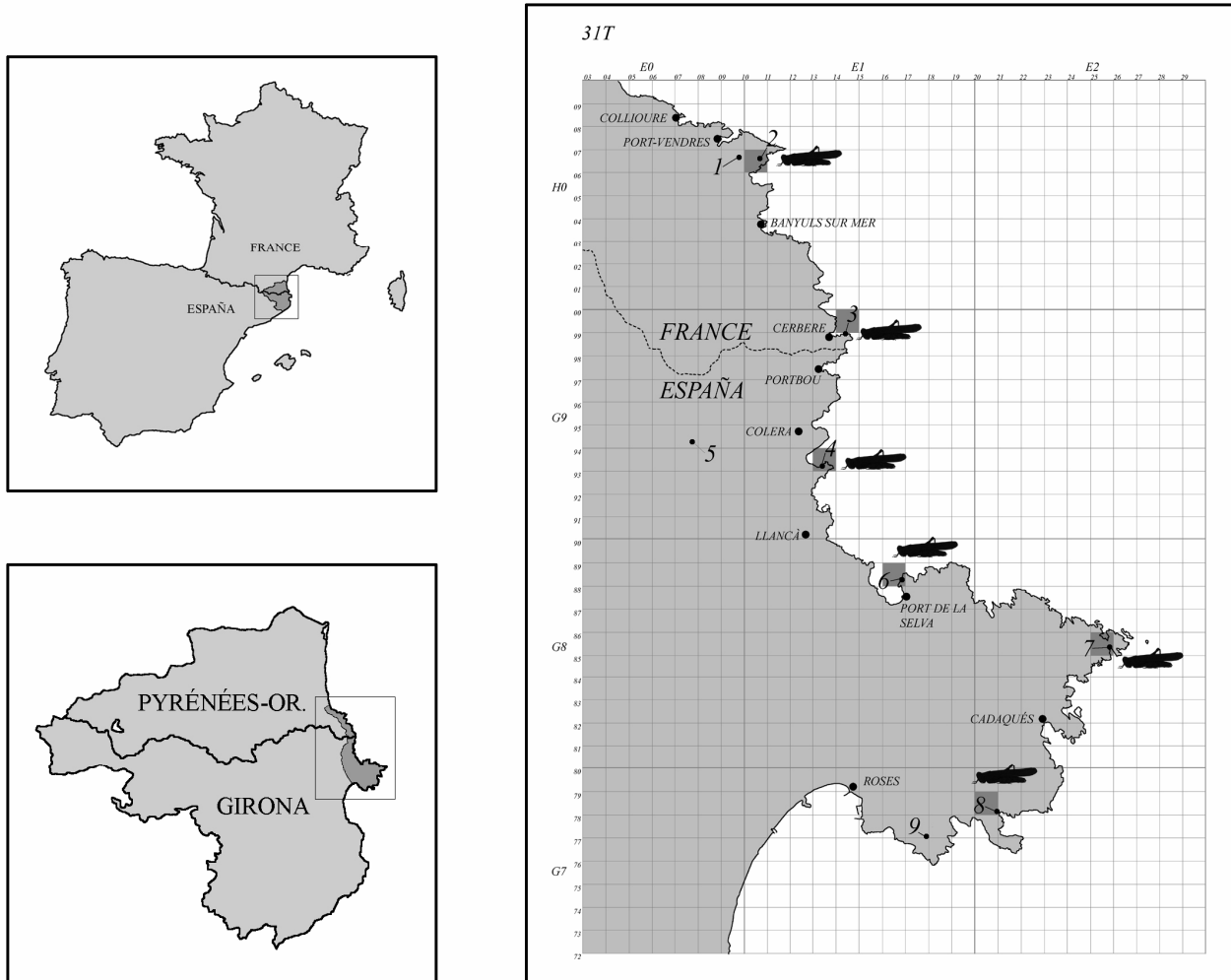
*Sphingonotus rubescens*. ESPAÑA : cala Jugadora, Cap de Creus, 10m, 31TEG2585, Cadaqués (Alt Empordà, Girona), 1♂, 24-IX-1999; cala del Porro, 2m, 31TEG1393, Colera (Alt Empordà, Girona), 1♂ y 1♀, 9-VII-2002, 1♂ y 1♀, 25-VII-2003; Punta de la Creu, 35m, 31TEG1688, el Port de la Selva (Alt Empordà, Girona), 1♀, 5-VII-2004; rec de Jonculls, cala Jonculls, 10m, 31TEG2078, Roses (Alt Empordà, Girona), 2♀♀, 6-VII-2004. FRANCIA : Cap de Cerbère, 28m, 31TEG1499, Cerbère (Rosellón, Pyrénées-Orientales), 1♂ y 1♀, 19-VII-2005; Cap de Biarra, 37m, 31TEH1006, Port-Vendres (Rosellón, Pyrénées-Orientales), 5♂♂, 21-VII-2005.

#### AREA DE ESTUDIO.

El área geográfica en donde se ha centrado el estudio faunístico pertenece al territorio denominado Ruscínico (comarcas de la Cataluña española del Alt Empordà, Baix Empordà y parte del Gironès, y de la francesa del Rosellón y Vallespir) y se extiende por la franja litoral que discurre entre las poblaciones de Roses, en la comarca del Alt Empordà (Girona, España), y la de Port Vendres en el Rosellón (Pyrénées-Orientales, Francia); la porción española de este tramo

**Figura 1. Localización y mapa del área de estudio con la ubicación de los distintos puntos de muestreo.**

Rosellón (Pyrénées Orientales, **Francia**) : 1 y 2 Cap de Biarra (Port-Vendres); 3. Cap de Cerbère (Cerbère). Alt Empordà (Girona, **España**) : 4. Cala del Porro (Colera); 5. Sant Miquel de Colera (Colera); 6. Punta de la Creu (el Port de la Selva); 7. Cala Jugadora (Cadaqués); 8. Rec de Jonculs (Roses); 9. Mas de la Torre del Sastre (Roses).



de costa, forma parte de la llamada Costa Brava, mientras que la francesa recibe el nombre de Côte Rocheuse.

Toda esta área puede considerarse, en lo esencial, una unidad, tanto en lo que se refiere a las particularidades geomorfológicas, como climáticas y biológicas y es parte integrante de las últimas estribaciones orientales de los Pirineos que antes de hundirse en el Mediterráneo configuran la sierra de la Albera. La orografía, por tanto, es de una elevada complejidad, especialmente en la zona del Cap de Creus, produciéndose el contacto entre tierra firme y el mar de forma muy abrupta, con abundantes acantilados y playas rocosas. Geológicamente, esta zona está formada mayoritariamente por rocas del Paleozoico. Su petrología es de una gran diversidad, aunque las rocas son mayoritariamente de naturaleza silíceas: esquistos, pizarras, filitas, ortogneises, grauvacas, etc; las áreas de

composición calcárea son muy raras en la zona y ocupan una muy escasa superficie.

El clima de la región es, en general, de tipo mediterráneo marítimo, con inviernos relativamente fríos y veranos muy secos y cálidos, aunque en la línea más próxima al litoral, se hace especialmente xérico debido principalmente a la Tramontana, viento de componente norte que suele soplar con fuerte intensidad y de forma persistente provocando una fuerte desecación ambiental. Las precipitaciones medias anuales en este territorio oscilan, en general, entre los 600 y 650mm, aunque en el área litoral, que es donde se han concentrado los muestreos, estos registros descienden hasta los 550-600mm e incluso en zonas concretas de la península del Cap de Creus apenas se superan los 500mm (DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA, 2004). Estos últimos valores, típicos de latitudes mucho más meridionales, se aproximan a los

que se registran en la Depresión del Ebro, zona donde *S. rubescens* está ampliamente distribuida, como hemos podido comprobar recientemente, pudiéndose hablar, desde este punto de vista, de isla bioclimática.

La presencia de esta población septentrional de *S. rubescens* y de otros elementos xerófilos, también presentes en la zona, sin duda es posible gracias a estas condiciones locales de acusada aridez.

**Tabla 1. Datos geográficos y ecológicos de los puntos de muestreo estudiados.**

(“\*” indica en qué puntos se ha encontrado *S. rubescens*)

PARAJE	ALTITUD	Coordenadas UTM	Fecha	TÉRMINO MUNICIPAL	COMARCA/DEPARTAMENTO /PROVINCIA	HÁBITAT/ VEGETACIÓN	COBERTURA VEGETAL
1. Cap de Biarra	85m	31TEH0906	21-VII-2005	Port-Vendres	Rosellón, (Pyrénées-Orientales, F)	Margen de cultivo con vegetación terofítica dispersa.	Escasa
2. Cap de Biarra*	37m	31TEH1006	21-VII-2005	Port-Vendres	Rosellón (Pyrénées-Orientales, F)	Pista forestal no asfaltada en margen de viñedo	Nula
3. Cap de Cerbère*	28m	31TEG1499	19-VII-2005	Cerbère	Rosellón (Pyrénées-Orientales, F)	Acantilado con vegetación casmofítica.	Escasa
4. Cala del Porro*	2m	31TEG1393	9-VII-2002 25-VII-2003	Colera	Alt Empordà (Girona, E)	Roquedal en espacio supralitoral.	Nula
5. Sant Miquel de Colera	500m	31TEG0794	25-VII-2003	Colera	Alt Empordà/Girona (E)	Alcornocal aclarado con matorrales silicícolas de estepas y brezos.	Moderada
6. Punta de la Creu*	35m	31TEG1688	9-VII-2002; 5-VII-2004	el Port de la Selva	Alt Empordà (Girona, E)	Escombrera allanada de cantera abandonada.	Nula
7. Cala Jugadora*	10m	31TEG2585	24-IX-1999	Cadaqués	Alt Empordà (Girona, E)	Roquedal en espacio supralitoral	Nula
8. Rec de Joncals*	10m	31TEG2078	6-VII-2004	Roses	Alt Empordà, (Girona, E)	Lecho seco de rambla.	Muy escasa
9. Mas de la Torre del Sastre	170m	31TEG1777	6-VII-2004	Roses	Alt Empordà (Girona, E)	Prado seco silicícola de terofitos.	Escasa

Bioclimáticamente, toda esta área pertenece, dentro de la región mediterránea, al piso mesomediterráneo, aunque con clara tendencia termomediterránea. La vegetación potencial más extendida en las zonas no estrictamente litorales y de mayor altitud estaría constituida por un encinar con durillo (*Viburno-Quercetum ilicis* = *Quercetum ilicis galloprovinciale*) y en menor medida, allí donde las precipitaciones son más elevadas, por alcornocales (*Carici depressae-Quercetum suberis*) (BOLÓS & al., 2004). Sin embargo, debido a la gran presión antrópica a la que se ha visto sometida toda la zona, primero con el aterrazamiento del terreno e implantación de grandes superficies de viñedos que modificaron el paisaje y, posteriormente, con los recurrentes episodios de incendios, hoy sólo es posible encontrar algunos vestigios de esta vegetación clímax en reducidos y escasos reductos. En la actualidad las comunidades vegetales más ampliamente extendidas son los matorrales bajos de estepas y brezos (*Cisto-Sarothamnetum catalaunici*) y en menor medida pinares de pino blanco (*Pinus halepensis*), brezales altos (*Cytiso-Ericetum arborae*) y madroñales (*Erico-Arbutetum*) [ORTA (coord.), 1992].

Finalmente, en la zona propiamente litoral, aparece una maquia característica de esta área geográfica, el lentiscar provenzal (*Oleo-Lentiscetum provinciale*) [ORTA (coord.), 1992], mientras que en la línea de costa, más expuesta a la influencia del viento y el mar, especialmente en acantilados, se extienden las comuni-

dades rupícolas más interesantes (*Crithmo-Staticetalia*), integradas principalmente por plantas casmofíticas. Las asociaciones vegetales más características de esta zona son: *Astragalo-Plantagnetum subulatae*, subasociación *helichrysetosum*; *Armerietum ruscionensis*, subasociación *crithmoidis*; *Scirpetum maritimi-littoralis*; *Thymelaeo-Plantagnetum subulati* y *Umbilico-Cheilantheum maderensis*, entre otras. Aquí se localizan endemismos como *Seseli elatum* ssp. *farrenyi*, *Armeria alliacea* ssp. *ruscionensis* o *Limonium tremolsii*, o elementos de distribución disyunta como los helechos *Cosentinia vellea* (= *Cheilantes vellea*) y *Cheilantes maderensis* (= *Ch. pteridioides*) o el terófito paleotropical *Crassula campestris* (FOLCH Y FRANQUESA, 1984).

La presencia de estos elementos botánicos, entre otros muchos valores naturales, ha propiciado que buena parte de este territorio haya sido protegido por las respectivas administraciones, creándose el Parc Natural del Cap de Creus en la parte española y la Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls en la francesa.

## RESULTADOS.

De los nueve puntos de muestreo estudiados en la zona, se encontraron ejemplares de *S. rubescens* en cinco de ellos, mientras que en uno sólo, más alejado de la línea de costa que los anteriores, se detectó la

presencia de su congénere *S. caeruleans caeruleans*. En ningún caso, se observaron cohabitando a las dos especies, aunque la distancia que separa a las dos poblaciones más próximas de cada una de las especies (Cap de Biarra), apenas alcanza el kilómetro de distancia.

Las características ecológicas y fisionómicas de estos cinco puntos son coincidentes en muchos aspectos. Todos los ejemplares observados se localizaron en espacios abiertos con muy escasa o nula vegetación: roquedales y pedregales litorales, lechos secos de rieras (*recs*), pistas o caminos forestales, viñedos y zonas recientemente desbrozadas. Estos tipos de hábitats se corresponden con lo que ya habíamos observado en distintas regiones ibéricas y demuestran el carácter estrictamente geófilo que muestra esta especie, que es incluso mayor que el observado en *S. caeruleans caeruleans*. Asimismo, las poblaciones localizadas en esta área se sitúan siempre en la zona litoral más próxima a la línea de costa, localizándose la población más interior a apenas 300m de distancia del mar. Esta proximidad al frente litoral, donde el fuerte viento y los altos niveles de salinidad ambiental provocan una elevada xericidad, sin duda favorece la presencia de *S. rubescens* en una zona que, en principio, aparece alejada de su área de distribución óptima.

El tipo de substrato sobre el que se han observado los individuos ha sido en todo los casos de tipo silíceo, si bien la especie, en general, no muestra una clara preferencia por un tipo de composición concreta y en otras regiones ibéricas la hemos observado también y de forma indistinta sobre suelos calizos, margas, arcillas, etc. Tampoco parece mostrar predilección por una granulometría determinada, habiéndola encontrado en el área de estudio sobre substratos polvulentos, cantos rodados, lascas de esquistos de tamaño medio y roca madre. Cabe destacar el hecho de que tres de los cinco puntos donde se ha descubierto la especie, se ubicaban en zonas degradadas o altamente humanizadas, lo cual vuelve a indicar que la especie es exigente en cuanto al grado de cobertura vegetal del suelo y apenas lo es en el tipo de vegetación.

Altitudinalmente, su presencia se restringe en el área de estudio a prácticamente el nivel del mar; el rango altitudinal se extiende desde los 2 m en la Cala del Porro (Colera) a los 37 m en el Cap de Biarra (Port-Vendres). Sin embargo, en general, no es una especie, en absoluto, estrictamente litoral o de zonas bajas y a pesar de que su presencia es más común en altitudes moderadas, en el Sistema Bético (sureste de la Península Ibérica) la hemos podido localizar en la Sierra de los Filabres (Bacares, Almería) a 1 865m, altitud que, junto con la referida por PARDO Y GÓMEZ (1995) de la Sierra del Segura a 1 910m (Albacete), constituye el máximo altitudinal conocido para la especie en Europa.

Las especies que acompañan a *S. rubescens* en el área de estudio son, principalmente, otros elementos geófilos como *Oedipoda caeruleascens caeruleascens* (Linnaeus, 1758) y *Oedipoda germanica* (Latreille, 1804), o xerófilos como *Decticus albifrons* (Fabricius,

1775), *Calliptamus wattenwylanus* y *Doclostaurus jagoi occidentalis* Soltani, 1978. En cuanto a sus niveles de abundancia, en los puntos situados más hacia el interior, la especie es escasa y aparentemente su densidad baja. Por contra, en los más próximos a la línea de costa (Cap de Biarra y Cala del Porro), especialmente en acantilados litorales, donde la vegetación es más escasa y dispersa, aparece en mucho mayor número, siendo la especie de celífero dominante y la que más se acerca, e incluso penetra en el espacio mesolitoral.

En cuanto a la fenología que presenta *S. rubescens* en la zona, basándonos, exclusivamente, en las fechas de captura del material estudiado, el ciclo podría considerarse estrictamente estival (periodo julio-septiembre), aunque es probable que esta conclusión no se corresponda con la realidad y esté sesgada por la época en que se realizaron los distintos muestreos, casi todos concentrados en el mes de julio.

El periodo de supervivencia de *S. rubescens* en estado adulto a lo largo de un periodo anual completo, ha sido estudiado por algunos especialistas en el curso de estudios faunísticos realizados en la mitad sur de la Península Ibérica, coincidiendo todos ellos en el hecho de que es posible encontrar individuos adultos durante la práctica totalidad del año (GARCÍA Y PRESA, 1985; PARDO Y GÓMEZ, 1995). Nosotros disponemos de numerosos registros para la Cataluña española que indican como en esta región *S. rubescens* vive en estado adulto desde principios de junio a finales de octubre. Sin embargo, entre el material estudiado procedente de esta área geográfica, también se encuentra una hembra adulta que fue capturada a finales de abril en la provincia de Barcelona (Turó de la Coscollada, Serra de Marina, TM Badalona, 28-IV-2002, Diéguez leg., col. Lluçia-Pomares) y numerosas ninfas capturadas tanto a principios de verano como a mediados del otoño. Todos estos datos, parecen indicar la posibilidad de que en esta zona, pudieran sucederse dos generaciones a lo largo de un mismo año, como ocurre con otras especies de Oedipodinae como *Acrotylus insubricus* (Scopoli, 1876), *Acrotylus patruellis* (Herrich-Schaeffer, 1838) o *Aiolopus strepens* (Latreille, 1804) que hibernan en estado adulto. Sin embargo, a diferencia de éstas, en *S. rubescens* no se ha podido constatar diapausa imaginal estival.

Una particularidad destacable de la biología de *S. rubescens* observada por nosotros en este estudio y ya apuntada por FISHELSON (1985), son las emisiones sonoras que producen los machos de esta especie durante el vuelo. Se trata de un sonido crepitante, de intensidad muy inferior a la emitida en iguales circunstancias por otras especies de oedipodinos como *Psophus stridulus* (Linnaeus, 1758), pero perfectamente audible para el observador a varios metros de distancia. Este crepíteo, de duración inferior al segundo, se produce concretamente en la fase final del vuelo, justo en los instantes anteriores al momento de posarse en el suelo, por lo que es probable que lo produzca el insecto al plegar las tegminas. Esta

particularidad del comportamiento acústico de *S. rubescens* debiera tenerse en cuenta al realizarse muestreos que pretendan localizar la especie, ya que no sólo se convierte en una forma indirecta pero muy eficaz de detectar fácilmente su presencia en la naturaleza, sino que además también la separa de su congénere *S. caerulans caerulans* que apenas produce sonido durante el vuelo y que en todo caso es de una intensidad muy inferior, prácticamente inaudible.

### DISCUSIÓN.

El descubrimiento de este importante núcleo de población de la especie *S. rubescens* en los extremos noreste español y sudeste francés, no deja de ser sorprendente si se tiene en cuenta que ambas zonas han recibido una especial atención por parte de ortopterólogos franceses y españoles. Por lo que se refiere al sector francés, son numerosos los trabajos faunísticos sobre ortópteros que se han desarrollado en el departamento de Pirénées-Orientales (DAJOZ, 1960; MORIN, 1996, 1999a, 1999b; DEFAUT, 1998; PUISSANT, 2000; PUISSANT & VOISIN, 2002, etc), algunos de ellos centrados en la comarca del Rosellón. En ninguno de estos trabajos se menciona la presencia de esta especie, pero sí la de *S. caerulans caerulans*. Otro tanto sucede para el sector español. En ninguna de las dos obras publicadas recientemente donde se realiza un exhaustivo estudio de la ortoptero fauna catalana (LLUCIÀ-POMARES, 2002; OLMO-VIDAL, 2002), se cita la especie en esta zona.

Teniendo en cuenta estos precedentes, la no constatación de la presencia, hasta ahora, de *S. rubescens* en esta área del litoral ibero-francés, creemos que puede haber obedecido a los siguientes motivos: las dificultades en su detección; la escasa atención, por parte de los ortopterólogos, que ha podido recibir el hábitat más propicio para la especie en esta zona en beneficio de otros, a priori, más interesantes y, finalmente, su posible confusión taxonómica con *S. caerulans caerulans*.

En cuanto a la primera de las hipótesis, las dificultades que puedan suponer la localización de la especie en esta área, deben estar más relacionadas con las características físicas del hábitat donde vive que a su comportamiento o escasez. Así, sus hábitos defensivos, especialmente en lo que se refiere a su homocromía, que le confieren una perfecta cripsis, no deben plantear mayor problema en su detección que el planteado por otras especies de la subfamilia como *O. caerulescens* o *O. germanica* (Latreille, 1804), que sí aparecen profusamente citadas en la bibliografía sobre faunística de la zona. Además, el hecho de que los individuos se sitúen casi exclusivamente sobre superficies de terreno total o casi totalmente desprovistas de vegetación, facilita en gran medida su detección. En cuanto a la abundancia de sus poblaciones, a pesar de que no aparece nunca en gran número, en el curso de un muestreo realizado en el Cap de Cerbère, nos fue

posible observar más de una veintena de ejemplares en apenas 30 minutos.

Más probable parece que las particularidades de estos hábitats (acantilados y roquedales litorales), tanto fisionómicas, con accesos muchas veces difíciles, como faunísticas, con índices de diversidad y riqueza de ortópteros muy bajos, hayan motivado un escaso interés por parte de los ortopterólogos y con ello, el desconocimiento hasta ahora de estas poblaciones litorales de *S. rubescens*.

Respecto a la problemática taxonómica, parece demostrado que el material procedente de la Península Ibérica identificado como *S. caerulans corsicus* Chopard, 1923, pertenece en realidad a *S. caerulans caerulans* y *S. rubescens* y que ambas se han confundido, de forma más o menos generalizada, entre sí (DEFAUT, 2003). Nosotros mismos, como ya ha sido comentado anteriormente, identificamos, erróneamente, como *S. caerulans caerulans* un ejemplar de *S. rubescens* capturado en el Cap de Creus en el año 1999 (LLUCIÀ-POMARES, 2002). Otra prueba de esta más que probable confusión por parte de los especialistas, es el hecho de que *S. rubescens* no ha sido citada hasta ahora de la región española de Aragón y en Cataluña su presencia, no recogida en el *Atlas dels Ortòpters de Catalunya* (OLMO-VIDAL, 2002), sólo se conocía de una única localidad ubicada en la Depresión del Ebro (LLUCIÀ-POMARES, 2002). En realidad, como hemos podido constatar en los últimos años, *S. rubescens* está ampliamente distribuida en ambas regiones españolas y concretamente en la zona del Valle del Ebro (Monegros y Depresión Central Catalana) es, por encima de *S. caerulans caerulans*, la especie más común y abundante del género. Esta dificultad en la separación taxonómica de ambas especies y su consiguiente confusión, puede haber sido también el motivo por el cual *S. rubescens* no haya sido señalada tampoco por los distintos especialistas franceses que han estudiado la comarca del Rosellón.

Teniendo en cuenta todos estos antecedentes, creemos necesario intensificar los muestreos en busca de esta especie en hábitats propicios de las áreas litorales-mediterráneas del sudeste francés (departamentos de Pirénées-Orientales y Gard, especialmente) y noreste español (provincias de Barcelona y Girona), con el fin de obtener un mejor conocimiento de su distribución en una área de la que, hasta ahora, se desconocía su presencia y en la que probablemente puede estar más extendida de lo que hoy conocemos.

### NOTAS TAXONÓMICAS.

La gran afinidad morfológica existente entre *S. rubescens* y *S. caerulans caerulans*, ha quedado también reflejada en el estudio biométrico y morfológico que hemos llevado a cabo sobre el material capturado en esta área geográfica y que, como se ha dicho, puede haber inducido a su confusión.

Los distintos valores obtenidos de cada uno de los ejemplares estudiados de *S. rubescens* en los principales caracteres e índices biométricos (Anexos 1-4): *D-0,25mm*; *3D-0,25mm/T*; *LO/Av*; *LO/SsO* y

*Mtz/Prz*, se sitúan en muchos casos en la franja donde los respectivos rangos de variabilidad de una y otra especie se solapan, pudiendo ser, por tanto, atribuibles tanto a *S. caeruleans caeruleans* como a *S. rubescens*.

**Tabla II. Comparación entre los rangos biométricos obtenidos para los ♂♂ de *S. c. caeruleans* y *S. rubescens* en el presente estudio y los obtenidos por DEFAUT (2003, 2005) para el área paleártico-occidental.**

Los valores de la columna “*S. caeruleans caeruleans* (DEFAUT, 2003, 2005)”, combina los aportados por el autor para *S. caeruleans caeruleans* y “*S. caeruleans corsicus*” de España.

Taxones	<i>S. c. caeruleans</i> (Empordà/Pyr.-Or.)	<i>S. c. caeruleans</i> (Defaut, 2003, 2005)	<i>S. rubescens</i> (Empordà/Pyr.-Or.)	<i>S. rubescens</i> (Defaut, 2003, 2005)
n	2	52	9	35
Longitud cabeza-tegmina ( <i>C-T</i> )	25,32-27,05	23,40-32,30	25,32-29,43	24,60-32,70
Dentículos de la vena intercalar en 0,25mm ( <i>D-0,25mm</i> )	10	<b>8-9</b> (7-10)	7,5-9	<b>6-7</b> (5-8)
Dentículos de la vena intercalar en 1mm ( <i>D-1mm</i> )	37-38	-	28-33	-
Índice <i>3D-0,25mm/T</i>	1,38-1,42	1,00-1,60 [0,95]	1,01-1,20	0,90-1,10 [1,20]
Longitud de la tegmina ( <i>T</i> )	21,16-21,80	18,90-24,30	20,90-23,68	20,00-27,40
Longitud del pronoto ( <i>P</i> )	3,75-4,15	3,25-4,60	3,52-4,02	3,45-4,35
Longitud de la prozona ( <i>Prz</i> )	1,10-1,35	1,15-1,50	1,20-1,40	1,00-1,40
Longitud de la metazona ( <i>Mtz</i> )	2,65-2,80	2,35-3,10	2,30-2,75	2,40-3,15
Índice <i>Mtz/Prz</i>	2,07-2,41	1,85-2,35	1,86-2,17	2,05-2,70
Anchura mínima del vértex entre los ojos ( <i>aV</i> )	0,80-0,87	0,70-1,00	0,67-0,80	0,65-0,75
Longitud del ojo ( <i>LO</i> )	1,77-1,87	1,70-2,20	1,87-2,22	1,80-2,20
Índice <i>LO/aV</i>	2,15-2,21	1,95-2,55	2,64-2,99	2,50-3,35
Longitud del surco subocular ( <i>SsO</i> )	1,40	1,25-1,60	1,20-1,45	1,10-1,60
Índice <i>LO/SsO</i>	1,26-1,34	1,25-1,55	1,36-1,67	1,40-1,80

**Tabla III. Comparación entre los rangos biométricos obtenidos para las ♀♀ de *S. c. caeruleans* y *S. rubescens* en el presente estudio y los obtenidos por DEFAUT (2003, 2005) para el área paleártico-occidental.**

Los valores de la columna “*S. caeruleans caeruleans* (DEFAUT, 2003, 2005)”, combina los aportados por este autor para *S. caeruleans caeruleans* y “*S. caeruleans corsicus*” de España.

Taxones	<i>S. c. caeruleans</i> (Empordà/Pyr.-Or.)	<i>S. c. caeruleans</i> (Defaut, 2003, 2005)	<i>S. rubescens</i> (Empordà/Pyr.-Or.)	<i>S. rubescens</i> (Defaut, 2003, 2005)
n	4	53	6	28
Longitud cabeza-tegmina ( <i>C-T</i> )	33,21-34,63	29,10-40,70	31,32-35,08	29,60-41,30
Dentículos de la vena intercalar en 0,25mm ( <i>D-0,25mm</i> )	9	<b>7-9</b> (10)	7-8	<b>6-8</b>
Dentículos de la vena intercalar en 1mm ( <i>D-1mm</i> )	-	-	29 (n=1)	-
Índice <i>3D-0,25mm/T</i>	1,00	0,65-1,05	0,73-0,93	0,55-0,90
Longitud de la tegmina ( <i>T</i> )	27,10-28,31	23,70-33,10	25,68-28,68	24,00-34,70
Longitud del pronoto ( <i>P</i> )	4,75-5,05	4,25-6,45	4,30-5,10	4,40-6,20
Longitud de la prozona ( <i>Prz</i> )	1,45-1,55	1,35-2,05	1,35-1,55	1,40-2,00
Longitud de la metazona ( <i>Mtz</i> )	3,30-3,55	2,75-4,45	2,95-3,55	3,10-4,35
Índice <i>Mtz/Prz</i>	2,26-2,37	1,75-2,65	2,00-2,29	2,05-2,70
Anchura mínima del vértex entre los ojos ( <i>aV</i> )	1,12-1,17	0,85-1,40	0,91-1,03	0,70-1,20
Longitud del ojo ( <i>LO</i> )	2,05-2,12	1,50-2,45	2,05-2,27	1,55-2,40
Índice <i>LO/aV</i>	1,78-1,83	1,50-2,20	2,14-2,34	1,90-2,85
Longitud del surco subocular ( <i>SsO</i> )	1,82-2,05	1,35-2,35	1,77-2,05	1,20-2,20
Índice <i>LO/SsO</i>	1,02-1,13	0,90-1,30	1,03-1,22	1,03-1,46



De entre todos los parámetros biométricos estudiados, tan sólo el índice  $LO/aV$ , ha ofrecido unos valores para los ejemplares de *S. rubescens* capturados en esta área geográfica ( $\sigma\sigma = 2,64-2,99$ ;  $\varphi\varphi = 2,14-2,34$ ), que, en prácticamente todos los casos, permiten su separación taxonómica si se comparan con los valores detallados para *S. caeruleans caeruleans* ( $\sigma\sigma = 1,95-2,55$ ;  $\varphi\varphi = 1,50-2,20$ ) en los recientes estudios taxonómicos realizados por DEFAUT (2003, 2005). El resto de caracteres e índices biométricos estudiados y que, a priori, eran considerados como de mayor valor taxonómico, han ofrecido unos resultados que, en su mayor parte, se sitúan en las franjas donde los respectivos rangos de cada una de las especies coinciden.

Destacar, de entre todos ellos, los valores obtenidos en el recuento de denticulos de la vena intercalar,  $D-0,25mm$  (*sensu* DEFAUT, 2003). Si bien este carácter ha sido valorado, en general, como de elevado valor diagnóstico, e indicado para diferenciar entre sí los distintos representantes de *Sphingonotus* del grupo *rubescens*, en el caso del binomio *S. rubescens*-*S. caeruleans caeruleans*, las coincidencias entre ambas especies son importantes y, según ha demostrado el estudio que hemos llevado a cabo en los ejemplares de *S. rubescens* de esta área geográfica, mucho más amplias de las que se conocían hasta ahora. Así, en ocho de los nueve ejemplares macho estudiados de *S. rubescens*, el número de denticulos se ha situado entre los 8 y los 9, que además de ser los más altos conocidos para la especie, coinciden casi plenamente con los valores considerados como típicos para *S. caeruleans caeruleans* (entre 8 y 10) por DEFAUT (2003).

Tampoco el índice  $3D-0,25mm/T$ , introducido por este autor en su reciente trabajo (DEFAUT, 2005), permite separar los ejemplares de una y otra especie de forma concluyente. Así, los valores obtenidos para los machos de *S. rubescens* de esta área geográfica (1,01-1,20), se incluyen, plenamente, dentro del rango concretado por este autor para *S. caeruleans caeruleans* (1,00-1,60).

De igual modo, los rangos de variabilidad obtenidos para los índices  $Mtz/Prz$  ( $\sigma\sigma = 1,86-2,17$ ;  $\varphi\varphi = 2,00-2,29$ ) y  $LO/SsO$  ( $\sigma\sigma = 1,36-1,67$ ;  $\varphi\varphi = 1,03-1,22$ ), coinciden en su práctica totalidad con los concretados por DEFAUT (2003, 2005), para *S. caeruleans caeruleans* ( $Mtz/Prz$ :  $\sigma\sigma = 1,85-2,35$ ;  $\varphi\varphi = 1,75-2,65$  y  $LO/SsO$ :  $\sigma\sigma = 1,25-1,55$ ;  $\varphi\varphi = 0,90-1,30$ ) y no permiten, por tanto, ser utilizados tampoco para separar taxonómicamente ambas especies.

También se ha podido constatar en este estudio como en los ejemplares de *S. rubescens*, tanto el tamaño general del cuerpo, como el de las principales estructuras medidas (longitud total  $C-T$ , longitud de la tegmina y longitud del pronoto, principalmente), ofrecían unos valores que se situaban entre los más bajos conocidos para la especie y que, en prácticamente todos los casos, eran inferiores a los obtenidos por DEFAUT (2003), en los ejemplares procedentes del norte de África y del sureste ibérico. Así por ejemplo, entre las hembras estudiadas, se ha dado el caso de un

ejemplar (Anexo 4:  $\varphi$  nº 5) en el que la longitud del pronoto ha resultado ser una de las más bajas registradas hasta ahora para la especie. Esta particularidad biométrica, en la que el tamaño medio de los individuos procedentes de poblaciones septentrionales es manifiestamente inferior al de los procedentes de poblaciones meridionales, es un fenómeno relativamente habitual entre los acridoideos de la región mediterránea y que ha sido constatado, entre otras especies, en *Calliptamus wattenwylanus*, *C. barbarus barbarus* y *Oedipoda charpentieri*. Teniendo en cuenta que el menor tamaño general del cuerpo y en concreto el de la longitud de la tegmina debe influir en la densidad de denticulos de la vena intercalar, de modo que los individuos más pequeños y con tegminas de menor longitud deben tener densidades de denticulos más altas que los de mayor tamaño, es posible que el alto número de denticulos en 0,25 y 1 mm de vena intercalar que hemos registrado en los ejemplares de esta área, especialmente si se compara con el de las poblaciones maghrebíes, esté, en parte, motivada por este menor tamaño. En cualquier caso, ésta no debe ser la única causa, ya que la desviación entre los valores medios de ambos núcleos de población es muy grande.

En cuanto a la valoración de los caracteres morfológicos, sólo el distinto color de las alas entre ambas especies (azul celeste en *S. caeruleans caeruleans*, prácticamente hialinas en *S. rubescens*), puede garantizar una correcta identificación en todos los casos, aunque su observación, cuando se trata de material conservado en colecciones, debe hacerse con precaución ya que los pigmentos que confieren la coloración a las alas pueden estar altamente degradados y conducir a una interpretación errónea.

El resto de rasgos morfológicos que, a lo largo del tiempo han sido valorados taxonómicamente y recogidos por numerosos autores en la literatura científica, difícilmente pueden conducir a una identificación fiable en el caso de estas dos especies, ya que presentan a la vez una elevada variabilidad intraespecífica y una gran afinidad interespecífica.

A pesar de esto, en el campo y en espera de un posterior estudio biométrico que permita certificar con mayor seguridad una primera identificación, el estudio morfológico se hace obligado. Es más, según nuestra propia experiencia, éste puede ser suficiente y concluyente en muchos casos si se valoran conjuntamente, además del color de las alas, otros tres caracteres morfológicos y todos ellos concurren en un mismo sentido:

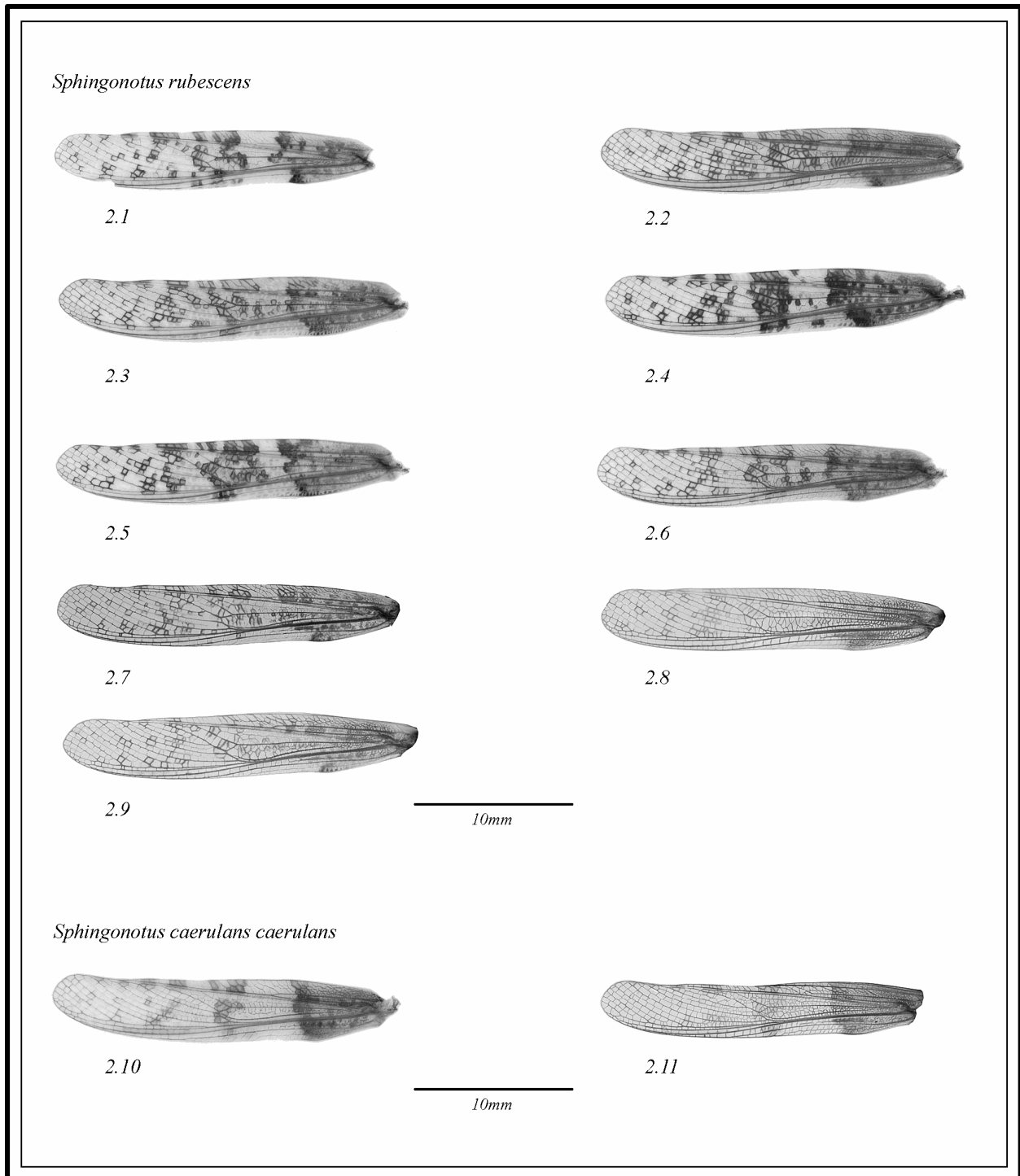
- carínula media del vértex: en general más nítida y desarrollada en *S. rubescens* que en *S. caeruleans caeruleans*.

- franjas transversales de las tegminas: en general más definidas, de contorno regular y contrastadas en *S. caeruleans caeruleans* que en *S. rubescens* (Figs. 2 y 3).

- forma de la vena intercalar y situación de su tercio apical respecto a la vena mediana: normalmente más sinuosa y con su tercio apical más próximo a la vena

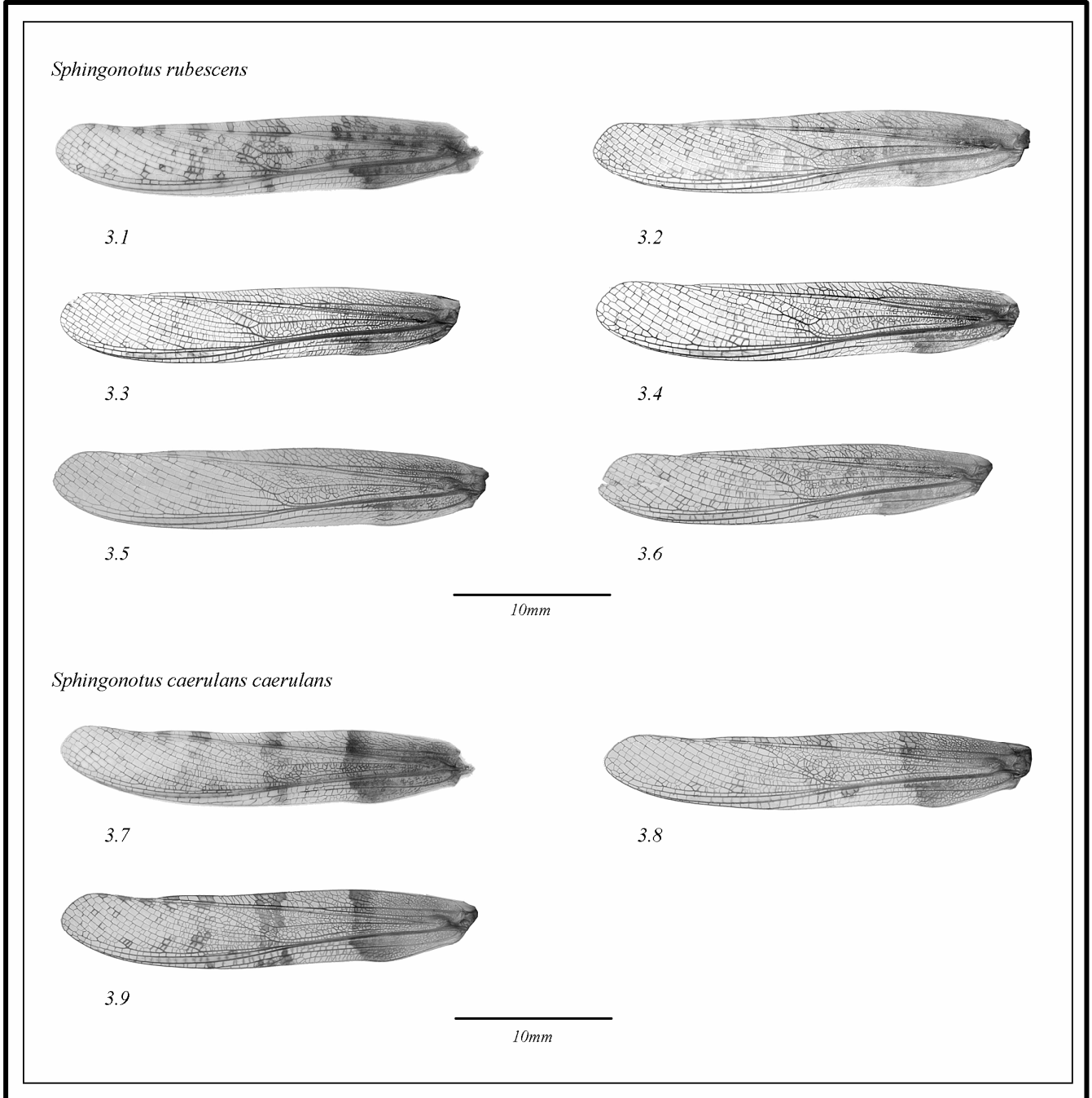
**Figura 2.** Tegminas de los ♂♂ estudiados de *Sphingonotus rubescens* y *S. caerulans caerulans*.

2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 Cap de Biarra (Port-Vendres, Pyrénées-Orientales, F); 2.6 Cap de Cerbere (Cerbere, Pyr-Or., F); 2.7 Cala Jugadora (Cadaqués, Girona, E); 2.8 y 2.9 Cala del Porro (Colera, Girona, E); 2.10 Cap de Biarra (Port-Vendres, Pyr.-Or., F); 2.11 Coll de Panissers (la Jonquera, Girona, E).



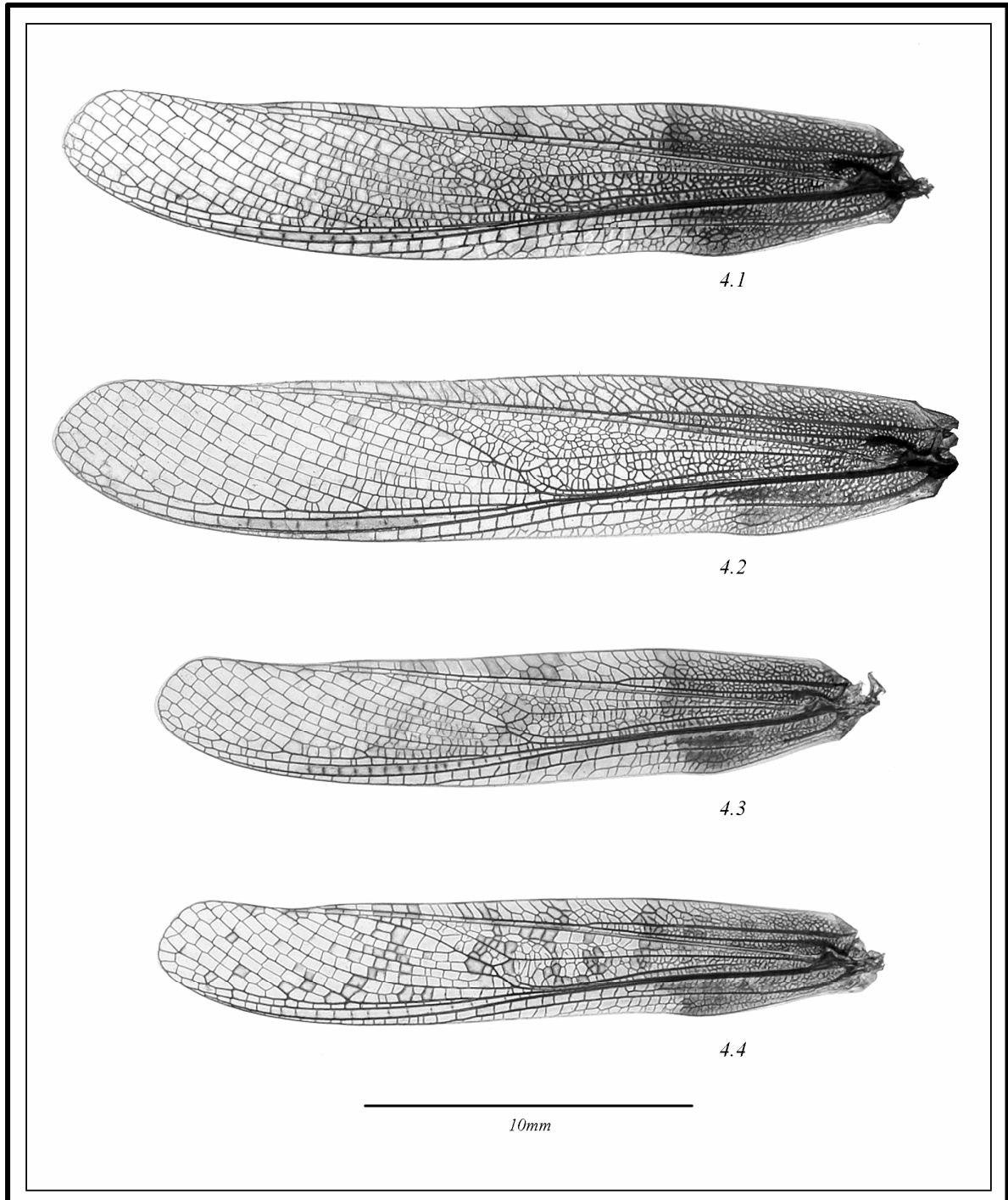
**Figura 3.** Tegminas de las ♀ estudiadas de *Sphingonotus rubescens* y *S. caerulans caerulans*.

3.1 Cap de Cerbère (Cerbère, Pyr.-Or., F); 3.2 Punta de la Creu (el Port de la Selva, Girona, E); 3.3 y 3.4 Rec de Jonculs (Roses, Girona, E); 3.5 y 3.6 Cala del Porro (Colera, Girona, E); 3.7 Cap de Biarra (Port-Vendres, Pyr.-Or., F); 3.8 y 3.9 Coll de Panissers (la Jonquera, Girona, E).



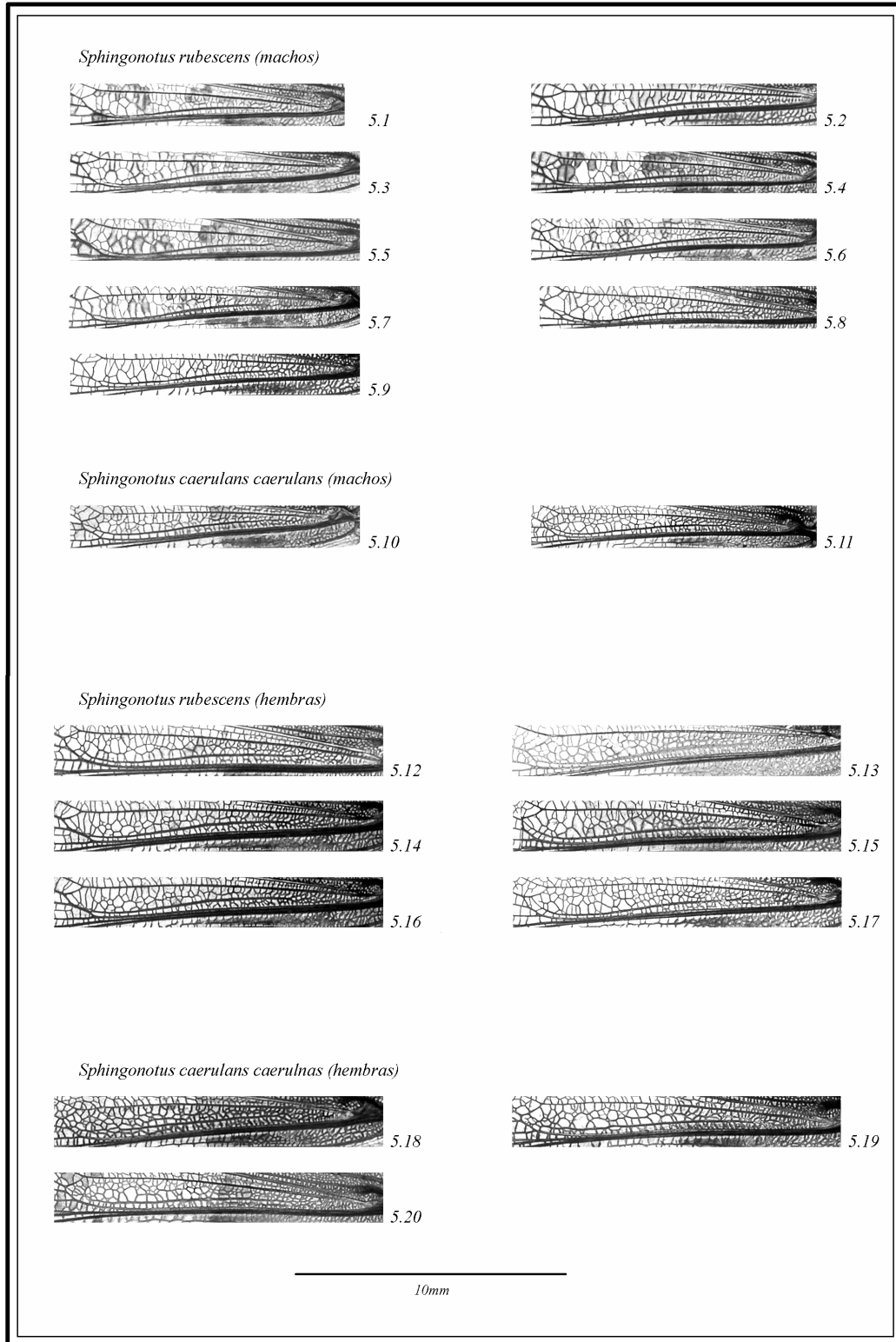
**Figura 4. Detalle de la venación de las tegminas de *Sphingonotus caeruleus* et *rubescens*.**

4.1 ♀ de *S. caeruleus caeruleus* (Cap de Biarra, Port Vendres, Pyr.-Or., F); 4.2 ♀ de *S. rubescens* (Colera, Girona, E); 4.3 ♂ de *S. caeruleus caeruleus* (Cap de Biarra, Port Vendres, Pyr.-Or., F); 4.4 ♂ de *S. rubescens* (Cap de Cerbère, Cerbère, Pyrénées-Orientales, F).



**Figura 5. Detalle del área mediana y vena intercalar de las tegminas de los ejemplares procedentes del área de estudio .:**

5.1-5.5 Cap de Biarra (Port-Vendres, Pyr.-Or., F); 5.6 Cap de Cerbère (Cerbère, Pyr.-Or., F); 5.7 Cala Jugadora (Cadaqués, Girona, E); 5.8 y 5.9 Cala del Porro (Colera, Girona, E). *S. caeruleans caeruleans*, ♂♂ : 5.10 Cap de Biarra (Port-Vendres, Pyr.-Or., F); 5.11 Coll de Panissers (la Jonquera, Girona, E); *S. rubescens*, ♀♀ : 5.12 Cap de Cerbère (Cerbère, Pyr.-Or., F); 5.13 Punta de la Creu (el Port de la Selva, Girona, E); 5.14 y 5.15 Rec de Jonculs (Roses, Girona, E); 5.16 y 5.17 Cala del Porro (Colera, Girona, E); *S. caeruleans caeruleans*, ♀♀ : 5.18 Cap de Biarra (Port-Vendres, Pyr. Or., F); 5.19 y 5.20 Coll de Panissers (la Jonquera, Girona, E).



mediana en *S. rubescens* que en *S. caerulans caerulans* (Fig. 4), muchas veces literalmente solapadas al final de la vena.

Todos los ejemplares estudiados de *S. rubescens* procedentes de este núcleo de población, presentaban unas características morfológicas, que en mayor o menor medida, son coincidentes con los patrones típicos de la especie antes detallados, con la única salvedad, ya comentada, de su inferior tamaño medio : alas hialinas en todos los casos; carínula media del vértex siempre manifiesta, aunque de desarrollo desigual entre los distintos ejemplares; primera franja transversal de las tegminas poco contrastada o con el margen posterior irregular y discontinuo, el resto muy poco definidas; y vena intercalar sinuosa o muy sinuosa y prácticamente solapada en su tercio apical a la mediana (Fig. 5).

De igual modo, los escasos ejemplares examinados de *S. caerulans caerulans* procedentes de esta zona, mostraban las particularidades morfológicas típicas de la subespecie : alas azuladas, de forma especialmente acusada en la base; carínula media del vértex ausente o de desarrollo débil; primera y segunda franja transversal de las tegminas muy contrastadas y de márgenes continuos y bien definidos; y vena intercalar recta o subrecta y claramente separada en todo su recorrido de la vena mediana.

Por tanto, en este caso concreto, un estudio basado exclusivamente en el estudio conjunto de los caracteres morfológicos antes comentados, sí hubiera permitido separar ambos taxones y difícilmente hubiera podido darse una confusión entre *S. rubescens* y *S. caerulans caerulans*.

#### REFERENCIAS.

- BOLÒS O., VIGO J. & CARRERAS J., 2004. – *Mapa de la vegetació potencial de Catalunya, 1 : 250.000*. Universitat de Barcelona, Barcelona, 93 pp.
- CHOPARD L., 1952. – *Faune de France : Orthoptéroïdes*. Lechevalier, París. 359 pp.
- DAJOZ R., 1960. – Note sur quelques Orthoptères des Pyrénées-Orientales et de l'Aude. *L'Entomologiste*, **16** (4) : 75-76.
- DEFAUT B., 1998. – Pré-inventaire orthoptérique de la Réserve Naturelle du Mas Larrieu (66700, Argèles-sur-Mer) et orientations de gestion. *Matériaux Orthoptériques*, **3** : 17-51.
- DEFAUT B., 1999. – *Synopsis des Orthoptères de France*. ASCETE, Aynat, Bèdeillhac, 87 pp.
- DEFAUT B., 2003. – Les *Sphingonotus* du groupe *rubescens* en France et en Espagne Continentale (Caelifera, Acrididae, Oedipodinae). *Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques*, **8** : 99-127.
- DEFAUT B., 2005. – Note complémentaire sur les *Sphingonotus* du groupe *rubescens* en région paléarctique occidentale (Orthoptera, Acrididae, Oedipodinae). *Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques*, **9** : 63-72.
- DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA, 2004. Atlas climàtic de Catalunya : Precipitacions mitjanes anuals. En : [http://mediambient.gencat.net/cat/el\\_departament/artografia/fitxes/panual.jsp?ComponentID=6069&SourcePageID=6463#1](http://mediambient.gencat.net/cat/el_departament/artografia/fitxes/panual.jsp?ComponentID=6069&SourcePageID=6463#1); consultado el 20 de diciembre de 2005.
- FISHELSON L., 1985. – *Fauna Palaestina, Insecta III : Orthoptera : Acridoidea*. The Israel Academy of Sciences and Humanities. Jerusalem, 229 p. + VIII p.
- FOLCH R. & FRANQUESA T., 1984. – *Vegetació*. En : Història Natural dels Països Catalans, 7. Ed. Enciclopèdia Catalana, Barcelona, 442 p.
- GANGWERE, S.K. & LLORENTE, V., 1992. – Distribution and habits of the Orthoptera (*sens. lat.*) of the Balearic Islands (Spain). *Eos*, **68** (1) : 51-87.
- GARCÍA M<sup>a</sup>. D. & PRESA, J.J., 1985. – Estudio faunístico y taxonómico de los Caelifera (Insecta : Orthoptera), de Sierra Espuña (Murcia, S. E. de España). *An. Biol. (Biol. Anim.)*, **3** (1) : 55-79.
- HARZ K., 1975. – *The Orthoptera of Europe. II*. Series entomologica, Vol. **11**. Dr. W. Junk, La Haya, 939 p.
- HERRERA L., 1979. – Contribución al conocimiento de los Acridoideos (Orth. Acridoidea) de la provincia de Navarra. *Bol. Asoc. Esp. Entom.*, **3** : 45-64.
- HERRERA, L., 1982. – *Catálogo de los ortópteros de España*. Dr. W. Junk, La Haya, 162 p.
- KRUSEMAN G., 1982. – Matériaux pour la faunistique des Orthoptères de France, II : Les Acridiens des musées de Paris et d'Amsterdam. *Verslagen en Technische Gegevens*. Institut voor Taxonomische Zoölogie, Universiteit van Amsterdam, **36** : 1-134.
- LLUCIÀ-POMARES D., 2002. – *Revisión de los ortópteros (Insecta : Orthoptera) de Cataluña (España)*. Monografías SEA, 7. Zaragoza, 226 p.
- MORIN D., 1996. – Orthoptères des Pyrénées-Orientales. 1ère. contribution : Inventaire des Insectes Orthoptéroïdes de la Réserve Naturelle de la forêt de la Massane. *Bull. Soc. linn. Bordeaux*, **24** (2) : 91-103.
- MORIN D., 1999a. – Orthoptères des Pyrénées-Orientales. 2ème. contribution : liste commentée des espèces. *R.A.R.E.*, **8** (1) : 1-12.
- MORIN D., 1999b. – Orthoptères de la Massane : note rectificative avec quelques considérations sur les espèces du genre *Pholidoptera* (Orthoptera, Ensifera, Decticinae). *Bull. Soc. linn. Bordeaux*, **27** (1) : 27-28.
- OLMO-VIDAL J.M., 2002. – *Atlas dels Ortòpters de Catalunya/Atlas de los Ortópteros de Cataluña*. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient. Barcelona, 460 p.
- ORTA J., (COORD.), 1992. – *Espais Naturals*. En : Història Natural dels Països Catalans. Ed. Fundació Enciclopèdia Catalana, Barcelona. 483 p.
- PARDO J.E. & GÓMEZ R., 1995. – Orthopteroidea de los Sistemas Montañosos de Castilla-La Mancha

- (España). III. Caelifera. *Anales de Biología*, **20** (*Biol. An.*, **9**): 7-46.
- PINEDO M<sup>a</sup>.C. & LLORENTE V., 1987. – Orthopteroidea de la provincia de Castellón, con especial referencia a la marisma de Oropesa. *Graellsia*, **43** : 93-109.
- PUISSANT S., 2000. – Observations orthoptériques intéressantes pour le département des Pyrénées-Orientales. *L'Entomologiste*, **56** (3) : 93-96.
- PUISSANT S. & VOISIN J-F., 2002. – Liste commentée des espèces d'Orthoptères rencontrées sur la Réserve Naturelle de Mantet (Pyrénées-Orientales). *Matériaux Entomocénologiques*, **7** : 23-37
- VOISIN J-F. (coord.), 2003. – *Atlas des Orthoptères (Insecta : Orthoptera) et des Mantides (Insecta : Mantodea) de France*. Patrimoines Naturels, **60**. Publications Scientifiques du M.N.H.N., Paris, 104 p.

**Anexo 1. *Sphingonotus caerulans caerulans* : machos.**

<i>Sphingonotus caerulans caerulans</i> (machos)	1 Cap de Biarra Port-Vendres (Pyr. Or., F) 21-VII-2005	2 Coll de Panissers la Jonquera (Girona, E) 16-X-2004
Longitud cabeza-tegmina ( <i>C-T</i> )	27,05	25,32
Denticulos de la vena intercalar en 0,25mm ( <i>D-0,25mm</i> )	10	10
Denticulos de la vena intercalar en 1mm ( <i>D-1mm</i> )	38	37
Índice <i>3D-0,25mm/T</i>	1,38	1,42
Longitud de la tegmina ( <i>T</i> )	21,80	21,16
Longitud del pronoto ( <i>P</i> )	4,15	3,75
Longitud de la prozona ( <i>Prz</i> )	1,35	1,10
Longitud de la metazona ( <i>Mtz</i> )	2,80	2,65
Índice <i>Mtz/Prz</i>	2,07	2,41
Anchura mínima del vértex entre los ojos ( <i>aV</i> )	0,87	0,80
Longitud del ojo ( <i>LO</i> )	1,87	1,77
Índice <i>LO/aV</i>	2,15	2,21
Longitud del surco subocular ( <i>SsO</i> )	1,40	1,40
Índice <i>LO/SsO</i>	1,34	1,26

**Anexo 2. *Sphingonotus rubescens* : machos.**

<i>Sphingonotus rubescens</i> (machos)	1 Cap de Biarra Port-Vendres (Pyr. Or., F) 21-VII-2005	2 Cap de Biarra Port-Vendres (Pyr. Or., F) 21-VII-2005	3 Cap de Biarra Port-Vendres (Pyr. Or., F) 21-VII-2005	4 Cap de Biarra Port-Vendres (Pyr. Or., F) 21-VII-2005	5 Cap de Biarra Port-Vendres (Pyr. Or., F) 21-VII-2005	6 Cap de Cerbère Cerbère (Pyr. Or., F) 19-VII-2005	7 Cala del Porro Colera (Girona, E) 9-VII-2002	8 Cala del Porro Colera (Girona, E) 25-VII-2003	9 Cala Jugadora Cadaqués (Girona, E) 24-IX-1999
Longitud cabeza-tegmina ( <i>C-T</i> )	25,32	29,43	26,68	26,81	27,18	27,32	27,20	27,82	27,04
Denticulos de la vena intercalar en 0,25mm ( <i>D-0,25mm</i> )	8	8	8,5	8	9	8	7,5	8,5	8
Denticulos de la vena intercalar en 1mm ( <i>D-1mm</i> )	30	29	32	29	33	31	28	32	30
Índice <i>3D-0,25mm/T</i>	1,15	1,01	1,15	1,09	1,20	1,06	1,01	1,12	1,08
Longitud de la tegmina ( <i>T</i> )	20,90	23,68	22,18	21,99	22,56	22,57	22,25	22,82	22,29
Longitud del pronoto ( <i>P</i> )	3,52	4,00	3,55	3,76	3,72	3,70	4,02	3,78	3,85
Longitud de la prozona ( <i>Prz</i> )	1,22	1,40	1,20	1,26	1,27	1,25	1,27	1,28	1,25
Longitud de la metazona ( <i>Mtz</i> )	2,30	2,60	2,35	2,50	2,45	2,45	2,75	2,50	2,60
Índice <i>Mtz/Prz</i>	1,89	1,86	1,96	1,98	1,93	1,96	2,17	1,95	2,08
Anchura mínima del vértex entre los ojos ( <i>aV</i> )	0,69	0,80	0,67	0,75	0,69	0,74	0,74	0,76	0,70
Longitud del ojo ( <i>LO</i> )	1,87	2,22	2,00	2,00	1,97	1,97	1,95	2,07	1,95
Índice <i>LO/aV</i>	2,71	2,78	2,99	2,67	2,86	2,66	2,64	2,72	2,79
Longitud del surco subocular ( <i>SsO</i> )	1,35	1,45	1,27	1,20	1,30	1,45	1,42	1,42	1,40
Índice <i>LO/SsO</i>	1,39	1,53	1,57	1,67	1,52	1,36	1,37	1,46	1,39



**Anexo 3. *Sphingonotus caerulans caerulans* : hembras.**

<i>Sphingonotus caerulans caerulans</i> (hembras)	1 Cap de Biarra Port Vendres (Pyr. Or., F) 21-VII-2005	2 Coll de Panissers la Jonquera (Girona, E) 16-X-2004	3 Coll de Panissers la Jonquera (Girona, E) 16-X-2004	4 Coll de Panissers la Jonquera (Girona, E) 16-X-2004
Longitud cabeza-tegmina ( <i>C-T</i> )	33,35	34,63	33,21	34,01
Denticulos de la vena intercalar en 0,25mm ( <i>D-0,25mm</i> )	9	Lisa	Lisa	Lisa
Denticulos de la vena intercalar en 1mm ( <i>D-1mm</i> )	Sublisa	Lisa	Lisa	Lisa
Índice <i>3D-0,25mm/T</i>	1,00	-	-	-
Longitud de la tegmina ( <i>T</i> )	27,10	28,31	27,26	28,01
Longitud del pronoto ( <i>P</i> )	5,05	4,90	4,75	5,05
Longitud de la prozona ( <i>Prz</i> )	1,50	1,50	1,45	1,55
Longitud de la metazona ( <i>Mtz</i> )	3,55	3,40	3,30	3,50
Índice <i>Mtz/Prz</i>	2,37	2,27	2,28	2,26
Anchura mínima del vértex entre los ojos ( <i>aV</i> )	1,12	1,17	1,16	1,15
Longitud del ojo ( <i>LO</i> )	2,05	2,12	2,06	2,10
Índice <i>LO/aV</i>	1,83	1,81	1,78	1,83
Longitud del surco subocular ( <i>SsO</i> )	1,90	1,92	1,82	2,05
Índice <i>LO/SsO</i>	1,08	1,10	1,13	1,02

**Anexo 4. *Sphingonotus rubescens* : hembras.**

<i>Sphingonotus rubescens</i> (hembras)	1 Cap de Cerbère Cerbère (Pyr. Or., F) 19-VII-2005	2 Cala del Porro Colera (Girona, E) 9-VII-2002	3 Cala del Porro Colera (Girona, E) 25-VII-2003	4 Punta de la Creu el Port de la Selva (Gi., E) 5-VII-2004	5 Rec de Jonculs Roses (Girona, E) 6-VII-2004	6 Rec de Jonculs Roses (Girona, E) 6-VII-2004
Longitud cabeza-tegmina ( <i>C-T</i> )	33,21	35,08	31,50	35,00	31,32	33,87
Denticulos de la vena intercalar en 0,25mm ( <i>D-0,25mm</i> )	7,5	7	Lisa	7	8	7,5
Denticulos de la vena intercalar en 1mm ( <i>D-1mm</i> )	Sublisa	Sublisa	Lisa	29	Sublisa	Sublisa
Índice <i>3D-0,25mm/T</i>	0,82	0,74	-	0,73	0,93	0,81
Longitud de la tegmina ( <i>T</i> )	27,29	28,38	25,68	28,68	25,75	27,82
Longitud del pronoto ( <i>P</i> )	4,59	4,65	4,65	5,10	4,30	4,70
Longitud de la prozona ( <i>Prz</i> )	1,47	1,45	1,55	1,55	1,35	1,50
Longitud de la metazona ( <i>Mtz</i> )	3,12	3,20	3,10	3,55	2,95	3,20
Índice <i>Mtz/Prz</i>	2,12	2,21	2,00	2,29	2,19	2,13
Anchura mínima del vértex entre los ojos ( <i>aV</i> )	0,97	1,00	0,97	1,03	0,91	0,99
Longitud del ojo ( <i>LO</i> )	2,12	2,21	2,27	2,22	2,05	2,12
Índice <i>LO/aV</i>	2,19	2,21	2,34	2,16	2,25	2,14
Longitud del surco subocular ( <i>SsO</i> )	1,82	2,05	1,87	1,82	1,77	2,05
Índice <i>LO/SsO</i>	1,16	1,08	1,21	1,22	1,16	1,03