



## Primera cita de *Mitrella psilla* (Duclos, 1864) (Gastropoda: Columbellidae) en España (Marina de Valencia, Mediterráneo Occidental)

### First record of *Mitrella psilla* (Duclos, 1864) (Gastropoda: Columbellidae) in Spain (Marina of Valencia, Western Mediterranean)

Núria MARCO MAGRANER\*, Rebeca GENIS-ARMERO\* y Romana CAPACCIONI AZZATI\*,<sup>1</sup>

*Recibido el 15-11.2019. Aceptado el 26-XI-2019*

#### RESUMEN

Se registra por primera vez la presencia de una población establecida del gasterópodo *Mitrella psilla* (Duclos, 1864), nativa de las costas de África Occidental, en España (Marina de Valencia, Mediterráneo Occidental). La presente cita amplía el área de distribución de esta especie en el Mediterráneo, conocida hasta la fecha solo de los puertos de La Goulette (Golfo de Túnez) y de Civitavecchia (Mar Tirreno, Italia). Los ejemplares se localizaban en bioconcreciones superficiales (0-3 m) adheridas a sustratos artificiales (pantalanes, paredes de diques, arrecifes artificiales y espigones). Solo se encontraron ejemplares en verano, tanto en estaciones extra como intraportuarias y tanto adultos como juveniles. La especie, de origen Atlántico tropical (de Mauritania a Angola), no se encuentra sin embargo en el Estrecho de Gibraltar ni en el Mar de Alborán y, probablemente, ha sido introducida por el tráfico marítimo a través del transporte de adultos/juveniles o por capsulas de huevos a la deriva (no por agua de lastre ya que carece de fase larvaria pelágica). Su presencia incrementa el número de especies de gasterópodos NIS en aguas españolas a 39.

#### SUMMARY

In this work is reported for the first time the presence of an established population of the gastropod *Mitrella psilla* (Duclos, 1864), native to the coasts of West Africa, in Spain (Marina of Valencia, Western Mediterranean). This record extends the range of distribution of this species in the Mediterranean, known to date only from the ports of La Goulette (Gulf of Tunisia) and Civitavecchia (Tyrrhenian Sea, Italy). The specimens were located in shallow biological concretions (0-3 m) attached to artificial substrates (pontoons, internal walls, artificial reefs and breakwaters). Only specimens were found in summer, both in extra and intraport stations and both adults and juveniles. The species, with a tropical Atlantic origin (from Mauritania to Angola), however, is not found in the Strait of Gibraltar or the Alboran Sea and, probably, has been introduced by maritime traffic through the transport of adults / juveniles or by drifting egg capsules (not by ballast water since it lacks pelagic larval phase). Its presence increases the number of NIS gastropod species in Spanish waters to 39.

\* Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universitat de València. C/Dr. Moliner, 50. Burjassot 46100. Valencia (España).

<sup>1</sup> Corresponding autor e-mail: romana.capaccioni@uv.es

## INTRODUCCION

El tráfico marítimo a través de los océanos y el cultivo de especies no nativas contribuyen a la dispersión y establecimiento de un número cada vez mayor de especies exóticas en las aguas costeras y salobres (REISE, GOLLASCH Y WOLFF, 1999). Este fenómeno constituye una amenaza para la biodiversidad de los ecosistemas.

Las condiciones medioambientales de los puertos y marinas proporcionan un hábitat ideal para el establecimiento de especies exóticas. Son, por lo general, zonas estables y resguardadas con abundante superficie sin colonizar para la adhesión de nuevos propágulos y con condiciones de salinidad y temperatura relativamente estables, además de con grandes cantidades de materia orgánica en suspensión (TARJUELO ET AL., 2001).

Según MINEUR ET AL. (2012) la gran mayoría de especies exóticas han estado asociadas, al menos por un tiempo, con estructuras portuarias artificiales. Éstas proporcionan una amplia variedad de sustratos duros que les permiten tener conectividad entre poblaciones, cosa que sería imposible sin la existencia de estas estructuras. La constante circulación de barcos proporciona también un aporte sostenido de nuevos propágulos y nuevas posibilidades de invasión (MEGINA, GONZÁLEZ-DUARTE Y LÓPEZ-GONZÁLEZ, 2016).

El Mediterráneo es un hotspot de biodiversidad marina (COLL ET AL., 2010) y alberga mayor número de especies no indígenas (NIS) que cualquier otro mar (ZENETOS ET AL., 2017).

El puerto de Valencia es líder del Mediterráneo en tráfico comercial de cruceros y, junto con la bahía de Algeciras y Barcelona, se encuentra dentro de los 100 puertos principales en tráfico de contenedores. Dispone de conexiones con puertos de todo el mundo, incluidos muchos del África W tropical como, Mauritania, Cabo Verde, Camerún, Senegal, Congo, Costa de Marfil y Angola entre otros. Ya dentro del Mediterráneo, sus conexiones se extienden a través de todo el eje W (estrecho de

Gibraltar)-E (Suez), con importante tráfico con Argelia, Italia, Francia, etc. (página web Valencia port).

La Marina de Valencia, separada del puerto comercial a inicios de los años 2000 para la preparación de la America's Cup 32 (2007), dispone de más de 900 amarres para barcos de entre 0-150 m de eslora. Se han realizado ya dos ediciones de este campeonato mundial de Vela. El valor de las Marinas en el Mediterráneo como hotspots de NIS ha sido puesto de manifiesto recientemente (ULMAN ET AL., 2019).

La familia de gasterópodos Columbellidae incluye el género *Mitrella* con 188 especies actuales a nivel mundial (WORMS, accessed on 30th October 2018), 13 especies en el Mediterráneo (según Sociedad Malacología italiana, SIM acceso 30 octubre 2019) y nueve hasta la fecha en aguas españolas (GOFAS ET AL., 2017).

Para el mar Mediterráneo se conocen 135 especies exóticas de gasterópodos marinos, 112 (83 %) originarios del mar Rojo o del Indo-Pacífico, la mayoría inmigrantes lesepianos y muchos de ellos todavía restringidos al Mediterráneo Oriental (GOFAS Y ZENETOS, 2003; STREFTARIS, ZENETOS Y PAPATHANASSIOU, 2005; ZENETOS ET AL., 2010).

La presencia de especies exóticas es mucho menor en el Mediterráneo Occidental con solo 17 especies de moluscos (ZENETOS ET AL., 2010) y solo tres de ellas: *Favorinus ghanensis* Edmunds, 1968, *Aplus assimilis* (Reeve, 1846) y *Mitrella psilla* (Duclos, 1864) han sido introducidas desde África Occidental (ANTIT, GOFAS Y AZZOUNA, 2010; LÓPEZ SORIANO Y QUIÑONERO SALGADO, 2014). *Aplus assimilis* es una especie del Atlántico Oriental citada desde Senegal a Marruecos e Islas Canarias y solo citada en el Mediterráneo recientemente en el Delta del Ebro (LOPEZ SORIANO Y QUIÑONERO SALGADO, 2014) y en el puerto de Siccu (Cagliari, Cerdeña), en ambos casos asociada con *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 (NAPPO Y LOI, 2015). El opistobranquio *Favorinus ghanensis* descrito en el puerto de Tema (Ghana) (EDMUNDS, 1968) ha sido citado en el

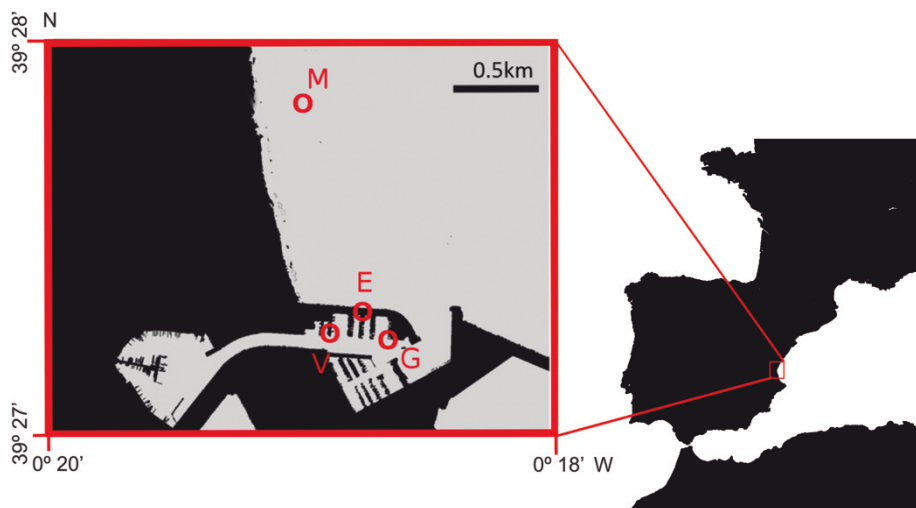


Figura 1. Localización de nueva cita a partir de nuestro estudio. Lugares de nuestros muestreos (círculos rojos) en el arrecife artificial de la playa de la Malvarrosa (M) y en el Espigón Norte (E). Dentro de la Marina de Valencia: Gasolinera (G) y Escuela de Vela (V).

*Figure 1. Location of the new record reported in this study. Sampling sites (red circles) at the Malvarrosa beach artificial reef (M) and at Breakwater North (E). Within the Marina of Valencia: Gas Station (G) and Sailing school (V).*

puerto de Agadir en Marruecos (TAM-SOURI *ET AL.*, 2014) y en la cuenca mediterránea en el puerto de Rades (Túnez) (BEN SOUISSI *ET AL.*, 2004).

*Mitrella psilla* es una especie originaria de la costa del oeste africano que se encontró por primera vez en el Mediterráneo en el puerto comercial de la Goulette (Túnez) en 2008 (ANTIT *ET AL.*, 2010) y recientemente en 2016 en la parte histórica del puerto de Civitavecchia (Lazio, Italia) (NAPPO *ET AL.*, 2019). Se trata de una especie Atlántico tropical citada desde Angola a Mauritania, que probablemente ha sido introducida recientemente por la navegación.

Este trabajo se enmarca en un estudio espacio-temporal sobre las comunidades del fouling de la Marina de Valencia y el seguimiento, expansión e instalación de las especies exóticas en la cuenca mediterránea. La cita de *M. psilla* en la Marina de Valencia incrementa el número de especies de gasterópodos introducidas hasta la fecha en aguas españolas (de 38 a 39).

## MATERIAL Y MÉTODOS

El puerto de Valencia, orientado principalmente hacia el Sur-Oeste y situado entre la Playa de la Malvarrosa al Norte y la desembocadura del río Turia al Sur, cuenta con 3 dársenas, la Marina de Valencia y un antepuerto (Fig. 1).

La obtención de muestras se realizó en la Marina de Valencia (39° 26,9' N, 0° 18,1' W) en cuatro estaciones (Fig. 1). Dos dentro de la marina: estación Vela (Escuela de Vela de Valencia) (V: 39°27'41,5" N, 0°19'06,5" W), la de mayor grado de confinamiento y estación Gasolinera (G: 39°27'40,2" N, 0°18'45,8" W). Ambas se muestrearon a nivel superficial (0-0,3 m) y mediante raspado manual de un cuadrado de 25x25 cm de las concreciones biológicas localizadas en las áreas sumergidas de los pantalanes y paredes internas de la marina. Las restantes estaciones se situaban fuera de la marina y a una profundidad de 2-3 m: en el espigón Norte de la Marina (E: 39°27'4,1" N, 0°18'50,2" W) y en un arrecife artificial (M: 39°28'39,2"

Tabla I. Fechas y valores de salinidad (‰) y temperatura (C°) en la Marina de Valencia durante el periodo de muestreo.

Table I. Dates and values of salinity (‰) and temperature (C°) in the Marina of Valencia during the sampling period.

Estaciones de muestreo	Salinidad (‰)		Temperatura °C		Fechas	
	Verano	Invierno	Verano	Invierno	Verano	Invierno
Arrecife (M)	36	35-36	28-30	14	19-08-2016	04-03-2016
Espigón (E)	36	35-36	28-30	14	19-08-2016	04-03-2016
Gasolinera (G)	40	36-37	32	16	22-07-2016	21-02-2016
Vela (V)	40	35	32	16	22-07-2016	21-02-2016

N, 0°19'13,4" W) localizado en la playa de arena de la Malvarrosa. En ambos casos las muestras se obtuvieron mediante inmersión con escafandra autónoma (SCUBA diving) y desde una embarcación auxiliar. Todas las muestras biológicas se obtuvieron de sustratos artificiales. Los valores de salinidad y temperatura del agua para cada estación se indican en la Tabla I.

El muestreo se realizó durante el verano e invierno de 2016. En cada estación de muestreo y para cada época del año se tomaban 4 muestras: 2 fotófilas y 2 esciáfilas. En total se obtuvieron 32 muestras. La identificación se realizó a partir de la descripción de la especie en la Goulette (ANTIT ET AL., 2010), de las imágenes y descripción de ejemplares de las costas de Angola (WORMS, 2009) y de los ejemplares de Civitavecchia (NAPPO ET AL., 2019).

Para todos los ejemplares se midió la altura de la concha por medio de un pie de rey y/o una binocular modelo Leica M165C y el macroscopio Leica DMS 1000. Siguiendo las recomendaciones de ROLÁN (2005) y PELORCE Y BOYER (2005), separamos los ejemplares en juveniles (menores de 4,5 mm) y adultos (entre 4,5 a 6,2 mm).

## RESULTADOS

La fauna de gasteropodos (590 ej.) de las muestras examinadas incluye 20 especies diferentes, 8 géneros y 3 familias. Las más abundantes *Rissoa* sp (168 indiv.) y *Bittium reticulatum* (da Costa, 1778) (99

indiv.). La tercera especie en valor de abundancia es *Mitrella psilla* (81 indiv.).

La especie solo se localizó en los muestreos de verano y en todas las estaciones muestreadas, tanto internas como externas, con un total de 81 ejemplares. En la estación Vela, la más confinada, es donde presenta mayor abundancia, con un total de 74 individuos (22 de julio), detrás del poliqueto *Branchiomma luctuosum* (Grube, 1870) y del bivalvo *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 con 154 y 151 individuos, respectivamente.

### Morfología

Nuestros ejemplares presentan un rango de talla entre 1 y 6 mm e incluyen juveniles (51 ej.) y adultos (30 ej.). De ello se desprende que se trata de una población de la especie establecida y sostenible. Poseen los rasgos taxonómicos característicos de la especie: concha con fondo oscuro sobre el que se disponen puntos blancos de forma regular con dos zonas espirales más claras a lo largo de la sutura y de la última vuelta, así como la presencia de dientes en el borde labial y en el columelar. La protoconcha tiene un poco más de una vuelta y una línea espiral negra característica (Fig. 2). Nuestros ejemplares presentan escasa variabilidad intraespecífica como es también el caso de Angola y Túnez (ROLÁN, 2005; ANTIT ET AL., 2010).

### Ecología y biocenología

La especie solo fue encontrada en verano en la Marina de Valencia y en alta densidad con juveniles y adultos en

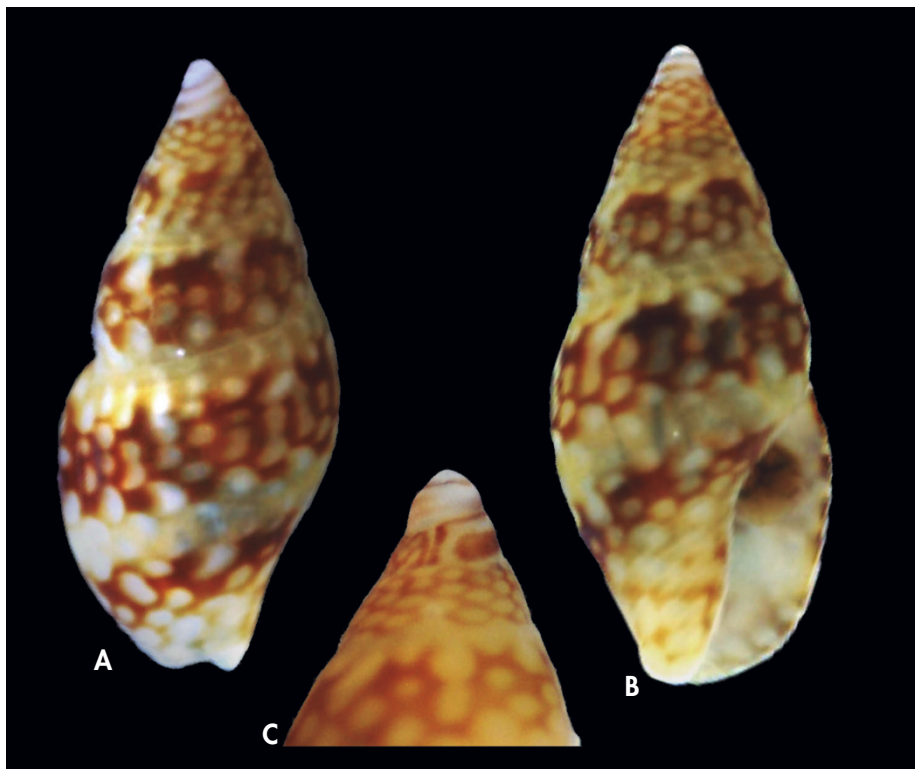


Figura 2. *Mitrella psilla* (Duclos, 1846). Marina de Valencia (Puerto de Valencia), España. A, B: ejemplar de 6 mm; C: protoconcha y primeras vueltas de otro ejemplar.

Figure 2. *Mitrella psilla* (Duclos, 1846). Marina of Valencia (Valencia Port), Spain. A, B: specimen 6 mm high; C: protoconch and early whorls of another specimen.

los sustratos duros artificiales. Se encuentra en bioconcreciones formadas por tubos calcáreos de poliquetos, briozoos, ascidias, algas calcáreas y otros moluscos. Otros gasterópodos (autóctonos) hallados en las bioconcreciones son: *Acanthochitona fascicularis* (Linnaeus, 1767), *Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1767), *Ocenebra edwardsii* (Payraudeau, 1826), *Dendropoma* sp., *Gibbula* sp. *Diodora graeca* (Linnaeus, 1758), *Bulla striata* Brugière, 1792, etc. Entre los bivalvos asociados a esta especie se encuentran: *Mytilus galloprovincialis*, *Mytilaster minimus* (Poli, 1795), *Musculus subpictus* (Cantraine, 1835), *Ostrea stentina* Payraudeau, 1826, *Gregariella petagnae* (Scacchi, 1832), *Striarca lactea* (Linnaeus, 1758), *Hiatella arctica* (Linnaeus, 1767),

*Musculus costulatus* (Risso, 1826), *Parvicardium scriptum* (Bucquoy, Dautzenberg y Dollfus, 1892), *Rocellaria dubia* (Pennat, 1777) y *Kurtiella bidentata* (Montagu, 1803), entre otras.

La fauna de poliquetos está dominada por dos especies sésiles, *Sabellaria spinulosa* (Leuckart, 1849) y *Branchiomma luctuosum* (Grube, 1870). Esta última es una especie invasora proveniente del Mar Rojo, que ha colonizado el Mediterráneo durante los últimos 30 años, localizada en el Mediterráneo Ibérico (EL HADDAD, CAPACCIONI AZZATI Y GARCÍA-CARRASCOSA, 2008) donde ha desplazando a la especie autóctona *Sabella spallazani* (Gmelin, 1791). Recientemente, otra especie también exótica y con afinidades tropicales *Spirobranchus* cf *tetrace-*

ros se ha localizado recientemente en la Marina (PALERO ET AL., en prensa).

## DISCUSION

A pesar de su abundancia en nuestros muestreos en 2016, *Mitrella psilla* no se había localizado en el muestreo realizado en el verano de 2015, en las mismas estaciones que en nuestro estudio, aunque sí dominaban en abundancia las dos primeras especies en la estación Vela: *Branchiomma luctuosum* y *Mytilus galloprovincialis*. ANTIT ET AL. (2010) encontraron a *M. psilla* en el puerto de Túnez también en verano (junio, septiembre), ocupando la cuarta posición en abundancia para el grupo de gasterópodos.

Nuestros ejemplares se encuentran en un biotopo similar al de Túnez e Italia, infralitoral superficial en concreciones biogénicas de puertos y/o marinas. Según ULMAN ET AL. (2019), las especies NIS en las concreciones de cascos de barcos de las marinas suelen encontrarse juntas.

### Biogeografía, rutas de expansión y dispersión

Esta especie es originaria del Atlántico Oriental tropical; sin embargo no está presente en el estrecho de Gibraltar

ni en aguas en las costas andaluzas mediterráneas, donde se realizan estudios malacológicos de forma continuada y campañas oceanográficas por lo que al ser un sector bien estudiado, se conoce el status actual de la malacofauna de esta zona (GOFAS, MORENO Y SALAS, 2011).

La conexión de Valencia con los puertos principales del W Africa más importantes (Autoridad Portuaria de Valencia, consulta on line) y la Marina de Valencia con intenso tráfico de embarcaciones de recreo y competiciones náuticas apunta a que, al igual que ocurrió en Túnez (ANTIT ET AL., 2010), ha sido introducido por tráfico marítimo, en concreto no por agua de lastre, ya que *Mitrella* no dispone de fase larvaria planctonica, sino por medio del transporte de adultos/juveniles o por cápsulas de huevos a la deriva, aislados o fijos al sustrato.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al Dr. Serge Gofas del Departamento de Biología Animal de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Málaga, la revisión y confirmación de la adscripción taxonómica de nuestros ejemplares y los cambios propuestos que han mejorado el manuscrito.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANTIT M., GOFAS S. Y AZZOUNA A. 2010. A gastropod from the tropical Atlantic becomes an established alien in the Mediterranean. *Biological Invasions*, 12 (5): 991–994.
- BEN SOUISSI J., ZAOUALI J., REZIG M., BRADÁ M.N., QUIGNARD J.P. Y RUDMAN B. 2004. Contribution à l'étude de quelques récentes migrations d'espèces exotiques dans les eaux tunisiennes. *Rapports de La Commission Internationale Pour L'Exploration Scientifique de La Mer Méditerranée*, 37: 312.
- COLL M., PIRODDI C., STEENBEEK J., KASCHNER K., LASRAM F.B.R., AGUZZI J., BALLESTEROS E., BIANCHI C.N., CORBERA J., DAILIANIS T., DANOVARO R., ESTRADA M., FROGLIA C., GALIL B.S., GASOL J.M., GERTWAGEN R., GIL J., GUILHAUMON F., KESNER-REYES K., KITSOS M.S., KOUKOURAS A., LAMPADARIOU N., LAXAMANA E., LÓPEZ-FÉ DE LA CUADRA C.M., LOTZE H.K., MARTIN D., MOUILLOT D., ORO D., RAICEVICH S., RIUS-BARILE J., SAIZ-SALINAS J.I., SAN VICENTE C., SOMOT S., TEMPLADO J., TURON X., VAFIDIS D., VILLANUEVA R., Y VOULTSIADOU E. 2010. The Biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, Patterns, and Threats. *PLoS ONE*, 5 (8): 1-36



- EDMUNDS M. 1968. Opisthobranchiate mollusca from Ghana. *Journal of Molluscan Studies*, 38 (1): 83–100.
- EL HADDAD M., CAPACCIONI AZZATI R. Y GARCÍA-CARRASCOSA A.M. 2008. *Branchiomma luctuosum* (Polychaeta: Sabellidae): a non-indigenous species at Valencia Port (western Mediterranean Sea, Spain). *JMBA2. Marine Biodiversity Records*, published on-line.
- GOFAS S., MORENO D. Y SALAS C. 2011. *Moluscos Marinos de Andalucía. Volumen I. II*. Universidad de Málaga. Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico.
- GOFAS S. Y ZENETOS A. 2003. Exotic molluscs in the Mediterranean basin: current status and perspectives. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 41: 237–277.
- GOFAS S., LUQUE A., TEMPLADO J. Y SALAS C. 2017. A national checklist of marine Mollusca in Spanish waters. *Scientia Marina*, 81 (2): 241–254.
- LÓPEZ SORIANO J. Y QUIÑONERO SALGADO S. 2014. Primeras citas de diversos moluscos marinos alóctonos en el Delta del Ebro (Cataluña, España). *Spira*, 5: 149–151.
- MEGINA C., GONZÁLEZ-DUARTE M.M. Y LÓPEZ-GONZÁLEZ P.J. 2016. Benthic assemblages, biodiversity and invasiveness in marinas and commercial harbours: an investigation using a bioindicator group. *Biofouling*, 32 (4): 465–475.
- MINÉUR F., COOK E.J., MINCHIN D., BOHN K., MACLEOD A. Y MAGGS C.A. 2012. Changing coasts: marine aliens and artificial structures. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 50: 189–234.
- NAPPO A., STRIZZI M.N.T., MANCINI E. Y MARCELLI M. 2019. First record of *Mitrella psilla* (Duclos, 1846) (Gastropoda: Columbellidae) in Italy. *Bollettino Malacologico*, 5: 62–64.
- NAPPO A. Y LOI S. 2015. First record of *Polia assimilis* (Reeve, 1846) (Gastropoda: Buccinidae) from Italy. *Bollettino Malacologico*, 51: 89–90.
- PALERO F., TORRADO-MATEO H., PERRY O., KUPRIYANOVA L., ULMAN A., GENIS-ARMERO R., TEN HOVE H.A. Y CAPACCIONI-AZZATI R. (en prensa). Following the Phoenician example: Western Mediterranean colonization by *Spirobranchus cf. tetracerus* (Annelida: Serpulidae). *Scientia Marina*.
- PELORCE J. Y BOYER F. 2005. La famille Columbellidae (Gastropoda: Muricoidea) dans l'infralittoral de la Péninsule du cap Vert (Sénégal). *Iberus*, 23 (2): 95–118.
- REISE, K., GOLLASCH S. Y WOLFF W. 1999. Introduced marine species of the North Sea coasts. *Helgoländer Meeresuntersuchungen*, 52: 219–234.
- ROLÁN E. 2005. Columbellidae (Gastropoda, Neogastropoda) of the gulf of Guinea with description of eight new species. *Iberus*, 23 (2): 119–156.
- STREFTARIS N., ZENETOS A. Y PAPATHANASSIOU E. 2005. Globalisation in marine ecosystems: the story of nonindigenous marine species across European seas. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 4: 419–453.
- TAMSOURI N., CARMONA L., MOUKRIM A. Y CERVERA J.L. 2014. *Polyserella emertoni* and *Favosinus ghanensis*: two new alien sea slug molluscs from the Moroccan Atlantic coasts. *Marine Biodiversity Records*, 7: e13, 6pp.
- TARJUELO I., POSADA D., CRANDELL K.A., PASQUAL M. Y TURÓN X. 2001. Cryptic species of *Clavelina* (Ascidacea) in two different habitats: harbours and rocky littoral zones in the northwestern Mediterranean. *Marine Biology*, 139: 455–462.
- ULMAN A., FERRARIO J., FORCADA A., HANNO S., ARVANITIDIS C., OCCHIPINTI-AMBROGI A., Y MARCHINI A. 2019. Alien species spreading via biofouling on recreational vessels in the Mediterranean Sea. *Journal of Applied Ecology*, 56 (11), online version of record before inclusion in an issue.
- ZENETOS A., ÇINAR M.E., CROCCETTA F., GOLANI D., ROSSO A., SERVELLO G., SHENKAR N., TURON X. Y VERLAQUE M. 2017. Uncertainties and validation of alien species catalogues: The Mediterranean as an example. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 191: 171–187.
- ZENETOS A., GOFAS S., VERLAQUE M., CINAR M.E., GARCIA RASO J.E., BIANCHI C.N., MORRI C., AZZURRO E., BILECENOGLU M., FROGLIA C., SIOKOU I., VIOLANTI D., SERISO A., SAN MARTIN G., GIANGRANDE A., KATAGAN T., BALLESTEROS E., RAMOS-ESPLA A.A., MASTROTOTARO F., OCAÑA O., ZINGONE A., GAMBI M.C. Y STREFTARIS N. 2010. Alien species in the Mediterranean Sea by 2010. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part I. Spatial distribution. *Mediterranean Marine Science*, 11 (2): 381–493.

