



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
Περιβαλλοντική Βιολογία – Διαχείριση Χερσαίων και Θαλάσσιων
Βιολογικών Πόρων

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία (Μ.Δ.Ε.)

**«Η ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ
ΒΕΝΘΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ ΕΙΣΒΟΛΕΩΝ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ»**

Αντώνιος Γερόπουλος

Ηράκλειο 2016



Η μελέτη των λειτουργικών χαρακτηριστικών των βενθικών ειδών εισβολέων της Μεσογείου.

UNIVERSITY OF CRETE
FACULTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF BIOLOGY

Joint Postgraduate Program
Environmental Biology – Management
of Terrestrial and Marine Resources

Master of Science Thesis (M.Sc.)

**“THE STUDY OF FUNCTIONAL TRAITS OF BENTHIC
MEDITERANEAN ALIEN SPECIES”**

Antonios Geropoulos

Heraklion 2016

Εξεταστική Επιτροπή

Επιβλέπων Καθηγητής:

I. Καρακάσης (Καθηγητής Πανεπιστημίου Κρήτης)

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής:

X. Αρβανιτίδης (Ερευνητής Β΄, Ινστιτούτου Θαλάσσιας Βιολογίας, Βιοτεχνολογίας και Υδατοκαλλιεργειών ΕΛΚΕΘΕ)

E. Λαδουκάκης (Επίκουρος Καθηγητής, Πανεπιστημίου Κρήτης)

Examination Committee

Supervisor:

I. Karakassis (Professor University of Crete)

Members of Examination Committee

C. Arvanitidis (Senior Researcher, Institute of Marine Biology, Biotechnology and Aquaculture IMBBC)

Ladoukakis E.D. (Assistant Professor University of Crete)

Περίληψη	5
Abstract.....	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
Ποιοι οργανισμοί είναι αλλόχθονα είδη.....	7
Τρόποι εισαγωγής των αλλόχθονων ειδών.....	8
Χρόνος εισαγωγής των αλλόχθονων ειδών.	9
Προέλευση των αλλόχθονων ειδών & Χωρική κατανομή στις υπό-περιοχές της Μεσογείου.	11
Γιατί τα περισσότερα είδη εισβολείς βρίσκονται στη Μεσόγειο;	12
Βάσεις δεδομένων που περιέχουν πληροφορία για τα είδη-εισβολείς.	13
Πού απαντώνται τα περισσότερα είδη εισβολείς;	15
Είναι ικανά όλα τα είδη εισβολείς να εγκατασταθούν;	17
Η χρήση των λειτουργικών χαρακτηριστικών στην οικολογία των εισβολικών ειδών - Πλεονεκτήματα της ανάλυσης βιολογικών χαρακτηριστικών.....	18
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	20
Τα βενθικά είδη-εισβολείς που μελετήθηκαν.	20
Συλλογή και οργάνωση βιβλιογραφικών δεδομένων.	20
Δυσκολίες κατά την συλλογή και οργάνωση των βιβλιογραφικών δεδομένων.	22
Εκτίμηση της ανθεκτικότητας των ειδών εισβολέων στην οικολογική διατάραξη.....	24
Εκτίμηση της ανθεκτικότητας των ειδών του Ινδικού ωκεανού στην οικολογική διατάραξη.....	26
Κατάταξη των ειδών εισβολέων ανάλογα με την επιτυχία εξάπλωσης.	26
Στατιστική επεξεργασία	27
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	29

Περιγραφή συλλογής δεδομένων:	29
Χρονική κατανομή βιβλιογραφικών πηγών που αφορούν τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των ειδών εισβολέων:	29
Χρονική κατανομή βιβλιογραφικών πηγών που αφορούν το σύνολο των δημοσιεύσεων των ειδών εισβολέων:	30
Κάλυψη του συνόλου των χαρακτηριστικών των ειδών εισβολέων σε επίπεδο οικογένειας.	32
Κάλυψη των επιμέρους χαρακτηριστικών των ειδών εισβολέων.....	36
Επιλεγμένα χαρακτηριστικά που αφορούν τη στρατηγική ζωής των ειδών εισβολέων.	38
Χαρακτηριστικά προνυμφών, ικανότητα διασποράς των νεαρών ατόμων και στρατηγική αναπαραγωγής ειδών εισβολέων.....	42
Εκτίμηση της ανθεκτικότητας των ειδών εισβολέων στην οικολογική διατάραξη.....	47
Εκτίμηση της ανθεκτικότητας των ειδών του Ινδικού ωκεανού στην οικολογική διατάραξη.....	50
Η σχέση των επιλεγμένων λειτουργικών χαρακτηριστικών με την ανοχή στην οικολογική διατάραξη των ειδών.	51
ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	55
Η μελέτη των ειδών εισβολέων και η εξέλιξή της με την πάροδο των ετών. ...	55
Κάλυψη του συνόλου των χαρακτηριστικών των ειδών εισβολέων σε επίπεδο οικογένειας.	56
Κάλυψη των επιμέρους λειτουργικών χαρακτηριστικών των ειδών εισβολέων.	57
Λειτουργικά χαρακτηριστικά των βενθικών ειδών εισβολέων.....	58
Ηλικία πρώτης αναπαραγωγής	59
Μέγεθος σώματος	60
Μέγεθος αυγών	61
Γονιμότητα	62
Διάρκεια ζωής	63

Χαρακτηριστικά προνυμφών, ικανότητα διασποράς των νεαρών ατόμων και στρατηγική αναπαραγωγής ειδών εισβολέων.....	64
Αδυναμίες της χρήσης λειτουργικών χαρακτηριστικών στην ανάδειξη των πιθανών εισβολέων	68
Η εκτίμηση της στρατηγικής ζωής των βενθικών ειδών εισβολέων μέσω της ικανότητας ανοχής στην περιβαλλοντική διατάραξη.....	70
Ποια είδη εισβολείς εισβάλουν στα διαταραγμένα οικοσυστήματα της Μεσογείου;	70
Εφαρμογή του δείκτη $ES50_{(0,05)}$ για την πρόβλεψη των πιθανών βενθικών εισβολέων.....	71
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	72
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	73
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Λίστα βενθικών ειδών-εισβολέων που χρησιμοποιήθηκαν....	87
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β1: Τα χαρακτηριστικά των ειδών-εισβολέων που συλλέχθηκαν.	95
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β2: Επιμέρους κατηγορίες και ορισμοί για καθένα από τα χαρακτηριστικά.....	102
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: Χαρακτηριστικά που συγκεντρώθηκαν ανά ταξινομική ομάδα.....	117
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: Αριθμού των ειδών ανά οικογένεια και ομάδα ανεκτικότητας στη διατάραξη.	120
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε: Εκτίμηση της ανθεκτικότητας των βενθικών ειδών της περιοχής του Ινδικού και της Μεσογείου ανά ομάδα.....	123
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ: Οικογένειες με λιγότερα από πέντε είδη αντιπροσώπους στη Μεσόγειο.	124
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Η: Ποσοστό του συνόλου των χαρακτηριστικών που συλλέχθηκαν ανά ομάδα.	125

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Θ: Βιβλιογραφικές πηγές για τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των ειδών.....	126
 Βιβλιογραφία.....	126
 Βάσεις δεδομένων.....	147

Περίληψη

Η θέση της λεκάνης της Μεσογείου ευνοεί την εισβολή νέων ειδών, καθώς βρίσκεται μεταξύ του Ατλαντικού ωκεανού, της Μαύρης θάλασσας και της περιοχής της Ερυθραίας. Η επιδεκτικότητα σε νέα είδη ευνοείται από την υψηλή θαλάσσια κυκλοφορία, καθώς και την ύπαρξη κλειστών κόλπων και όρμων με καλλιέργειες ψαριών και οστράκων. Ο ρυθμός εποίκισης των ειδών εισβολέων αυξήθηκε με την διάνοιξη της διώρυγας του Σουέζ το 1869 και μέχρι σήμερα έχουν καταγραφεί περισσότερα από 1000 είδη που ανήκουν σε διαφορετικές ταξινομικές ομάδες. Τα περισσότερα είδη-εισβολείς είναι βενθικά και εντοπίζονται κυρίως σε διαταραγμένα περιβάλλοντα, όπως λιμάνια, λιμνοθάλασσες, κλειστούς κόλπους και υδατοκαλλιέργειες. Στην παρούσα μελέτη, συγκεντρώθηκαν τα λειτουργικά χαρακτηριστικά για 489 βενθικά είδη-εισβολείς, που κατανέμονται σε 195 οικογένειες, από 980 βιβλιογραφικές πηγές και 25 βάσεις δεδομένων. Τα 52 χαρακτηριστικά που καταγράφηκαν, υποδιαιρούνται σε 278 υποκατηγορίες και αφορούν διάφορες πτυχές της βιολογίας των ειδών (μορφολογικά, αναπαραγωγικά, χαρακτηριστικά προνυμφών αλλά και συμπεριφοράς). Τα είδη ταξινομήθηκαν περαιτέρω ανάλογα με την ανοχή τους στην οικολογική διατάραξη, σε ανεκτικά, λιγότερο ανεκτικά και ευαίσθητα. Έμφαση δόθηκε στα χαρακτηριστικά του κύκλου ζωής και σε χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την εξάπλωση, διασπορά και εγκατάσταση των βενθικών ειδών. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων φαίνεται πως τα διαθέσιμα χαρακτηριστικά του κύκλου ζωής των ειδών-εισβολέων είναι περιορισμένα. Τα είδη-εισβολείς εμφανίζουν διαφορετικά λειτουργικά χαρακτηριστικά, τόσο μεταξύ τους, όσο και με τα αυτόχθονα είδη. Η δεξαμενή αυτοχθόνων ειδών της Μεσογείου φαίνεται να περιέχει είδη ευαίσθητα στην οικολογική διατάραξη. Αντίθετα, τα αλλόχθονα είδη είναι ανεκτικοί ή ευκαιριακοί οργανισμοί. Παρόλο που η μελέτη των βιολογικών χαρακτηριστικών μεταξύ τόσο διαφορετικών οργανισμών με μεγάλη φαινοτυπική πλαστικότητα είναι δύσκολη, μπορεί να αποκαλύψει διαφορές στη στρατηγική ζωής των βενθικών ειδών εισβολέων.

Abstract

The position of the Mediterranean basin favors the invasion of new species, as it is located between the Atlantic Ocean, the Black Sea and the Eritrean region. The susceptibility to new species favored by high water circulation and the existence of closed bays and coves, with fish and shellfish farming. The rate of colonization of invasive species increased with the opening of the Suez Canal in 1869 and so far recorded more than 1000 species belonging to different taxonomic groups. Most of the alien species are benthic and established mainly in disturbed environments, such as harbors, lagoons, bays and aquaculture facilities. In this study, the biological characteristics were collected from 980 literature sources and 25 databases. , regarding 489 benthic invasive species, distributed in 195 families. The traits collected, covered various aspects of biology (morphological, behavioural, reproductive and larval traits) of the benthic invasive species in the Mediterranean. A total of 52 traits were collected, subdivided into 278 sub-categories, called modalities. The species were classified further according to their tolerance to ecological disturbance in opportunistic, tolerant and sensitive. Emphasis was given to the characteristics of the life history and traits affecting dispersion, spreading and establishment of benthic species. The results show that the available characteristics of life history of the invaders are limited. Invaders are characterized by mixed biological characteristics according to the published literature. Also there are common traits between alien and native species. The native Mediterranean species, characterized as susceptible to ecological disturbances. Conversely, invasive species are tolerant or opportunistic. Although aggregating the biological characteristics of so different taxa with a high phenotypic plasticity is risky, it could be a useful approach to detect patterns related to different life strategies of benthic invasive species.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ως αλλόχθονα είδη (γνωστά και ως εξωτικά, εισαγόμενα, εισβολικά, ξενικά ή μη αυτόχθονα) χαρακτηρίζονται οποιαδήποτε είδη που η μετατόπισή τους σε περιοχές έξω από την συνήθη γεωγραφική κατανομή τους, μέσα στους ιστορικούς χρόνους, είναι αποτέλεσμα της εκούσιας ή τυχαίας ανθρώπινης δραστηριότητας (S. Olenin et al., 2007) ή με φυσική διασπορά μέσω των φυσικών οδών (π.χ., της διώρυγας του Σουέζ ή των στενών Γιβραλτάρ ή των Δαρδανελίων). Ορισμένα από τα είδη αυτά αποτελούν μια από τις μεγαλύτερες απειλές για τους ωκεανούς σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο (Galil, 2008; Molnar et al., 2008; Sergej Olenin et al., 2007) καθώς έχουν την τάση να εξαπλώνονται, και να προκαλούν προβλήματα στη λειτουργία του οικοσυστήματος, τις οικονομικές δραστηριότητες ή/και την ανθρώπινη υγεία (Beck et al., 2008; Galil, 2008; Streftaris and Zenetos, 2006). Στις περιοχές προέλευσής τους, τα είδη ζουν σε ισορροπία με το περιβάλλον τους, και οι πληθυσμοί τους ελέγχονται από τις αλληλεπιδράσεις του οικοσυστήματος, όπως η θήρευση, ο παρασιτισμός ή οι ασθένειες. Ωστόσο όταν τα ξενικά είδη φτάσουν σε ένα νέο περιβάλλον, είναι πιθανό να εγκατασταθούν και να γίνουν εισβολικά (Otero et al., 2013).

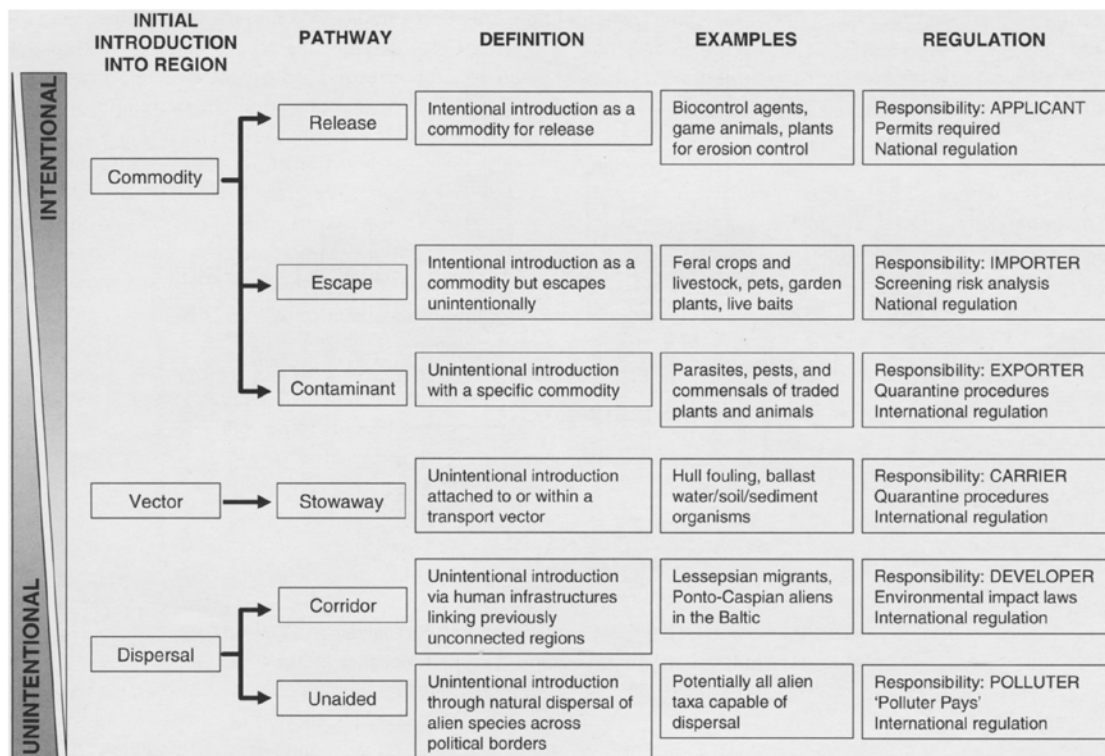
Ποιοι οργανισμοί είναι αλλόχθονα είδη.

Ως εισβολικά χαρακτηρίζονται τα είδη διαφόρων ταξινομικών ομάδων που διαβιούν τόσο στο χερσαίο (συμπεριλαμβάνονται τα εσωτερικά ύδατα) όσο και στο θαλάσσιο περιβάλλον. Πρόκειται για είδη που γίνονται αντιληπτά κυρίως μέσα από τις επιπτώσεις τους στη λειτουργικότητα του οικοσυστήματος, τις οικονομικές δραστηριότητες ή/και την ανθρώπινη υγεία. Η επιπτώσεις των ειδών μπορεί να είναι εμφανείς σε τοπικό επίπεδο. Ωστόσο, ακόμα κι όταν δεν εντοπίζονται επιπτώσεις σε τοπικό επίπεδο, είναι δυνατόν να υπάρχει συσσώρευση επιπτώσεων σε παγκόσμιο επίπεδο. Στο σύνολο των ειδών περιλαμβάνονται φυτά, φύκη, φανερόγαμα, θηλαστικά, πτηνά, αμφίβια, ψάρια, μαλάκια, καρκινοειδή, έντομα, κνιδόζωα, εχινόδερμα σπόγγοι, ασκίδια, δακτυλιοσκώληκες, παράσιτα, βακτήρια, πρωτόζωα, μύκητες και ιοί (Courchamp, 2013; Katsanevakis et al., 2015, Encyclopedia of Life, <http://www.eol.org>, προσπελάσιμη 16/03/2016). Πρόκειται λοιπόν για αντιπροσώπους όλων των ταξινομικών βαθμίδων. Στην λεκάνη της Μεσογείου, οι πιο άφθονες γνωστές ταξινομικές ομάδες σε αριθμό εισβολικών ειδών είναι εκείνες των

μαλακίων, των αρθροπόδων, των ψαριών και των δακτυλιοσκωλήκων (Katsanevakis et al., 2015; Zenetos et al., 2010).

Τρόποι εισαγωγής των αλλόχθονων ειδών.

Στον ορισμό του αλλόχθονου είδους, διακρίνεται η διάσταση της διαμεσολαβούμενης ή μη μετακίνησης ενός είδους σε μια νέα περιοχή, συγκριτικά με την κατανομή του στην περιοχή προέλευσης σε σχέση με την φυσική εξάπλωση ενός είδους μέσω των φυσικών οδών. Σύμφωνα με το σχήμα της [Εικόνας 1](#) τρεις κύριες οδοί μεταφοράς διακρίνονται (Hulme et al., 2008; Molnar et al., 2008): εκείνοι του εμπορίου αγαθών (commodity), των υδάτινων διαδρομών μεταφοράς (transport vector) και της φυσικής διασποράς (dispersal) από γειτονικές περιοχές ([Εικόνα 1](#)).



[Εικόνα 1](#). Κατηγοριοποίηση των τρόπων εισαγωγής ενός αλλόχθονου είδους σε μια περιοχή (Hulme et al., 2008).

Εμπορίου αγαθών (commodity): Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται είδη που εισάγονται: i) με την απελευθέρωσή τους στο νέο περιβάλλον (release), ii) με την διαφυγή τους (escape), ή iii) με την διασποράς του σαν «μολυσματικοί παράγοντες» (contaminant).

Μεταφορά μέσω των υδάτινων διαδρομών: Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται είδη που εισάγονται: i) μέσω του έρματος των πλοίων (hull) ή ii) μέσω των υφάλων των πλοίων (fouling).

Φυσική διασπορά: Η διαδικασία περιλαμβάνει την εξάπλωση ειδών μέσω των καναλιών εσωτερικών υδάτων αλλά κυρίως μέσω της διώρυγας του Σουέζ-Λεσσεψιανή μετανάστευση (Εικόνα 1). Η φυσική διασπορά των ειδών μέσω της Ερυθράς Θάλασσας προς την Μεσόγειο, ονομάζεται Λεσσεψιανή μετανάστευση προς τιμήν του Γάλλου διπλωμάτη και μηχανικού Ferdinand Marie, Vicomte de Lesseps, ο οποίος σχεδίασε τη διώρυγα του Σουέζ (Por, 1978, 1971). Η αντίθετη διεργασία εξάπλωσης προς την Ερυθρά Θάλασσα, ονομάζεται αντι-Λεσσεψιανή μετανάστευση.

Ειδικότερα, τα είδη που εισβάλλουν στα Ευρωπαϊκά νερά της Μεσογείου, έχουν καταταχισθεί σε 5 κύριες κατηγορίες (Katsanevakis et al., 2015, 2013): i) Είδη που εισήχθησαν μέσω των υδατοκαλλιέργειών (μεταφορά αγαθών & «μολυσματικοί παράγοντες»), ii) είδη που εισήλθαν μέσω της ναυσιπλοΐας (έρμα & ύφαλα), iii) είδη που εισήλθαν μέσω των υδάτινων διαδρόμων, iv) Είδη που εισήχθησαν μέσω του ενυδριακού εμπορίου, v) μια γενική κατηγορία που περιλαμβάνει είδη που εισήλθαν ως ζωντανή τροφή, ή δολώματα, ή ως οργανισμοί σε τεχνητά επιπλέοντα υλικά καθώς και τις υπόλοιπες οδούς μεταφοράς.

Η ναυσιπλοΐα θεωρείται ο κυριότερος τρόπος εισαγωγής αλλόχθονων ειδών σε μια βιογεωγραφική περιοχή (Ruiz et al., 1997). Το μεγαλύτερο ποσοστό των ειδών εισβολέων εισάγεται στην περιοχή της Μεσογείου μέσω της ναυσιπλοΐας (51,9%- έρμα και ύφαλα), αλλά και μέσω υδάτινων διαδρόμων, όπως η διώρυγα του Σουέζ (40,3%). Ένα ποσοστό περίπου 20% εισάγεται μέσω άλλων οδών όπως οι υδατοκαλλιέργειες, το ενυδρειακό εμπόριο, ή με την διακίνηση δολωμάτων (Katsanevakis et al., 2013; Zenetos et al., 2012). Όσον αφορά όμως αποκλειστικά θαλάσσιους οργανισμούς, η κύρια μέθοδος εισαγωγής αλλόχθονων ειδών στη Μεσόγειο είναι μέσω της διώρυγας του Σουέζ (Streftaris et al., 2005; Zenetos et al., 2012).

Χρόνος εισαγωγής των αλλόχθονων ειδών.

Από την διάνοιξη της διώρυγας του Σουέζ έως σήμερα ο ρυθμός εισαγωγής των αλλόχθονων ειδών στην λεκάνη της Μεσογείου αυξάνεται (Galil et al., 2014). Συγκεκριμένα για τα μακρόφυτα, τα μαλάκια και τα πολύχαιτα ο ρυθμός εισαγωγής

υπολογίστηκε σε 2-3 είδη/έτος, ενώ για τα καρκινοειδή και τα ψάρια ο ρυθμός είναι μεγαλύτερος, 3-4 είδη/έτος και 6 είδη/έτος, αντίστοιχα. Συγκεκριμένα παράδειγματα δίδονται στις βιβλιογραφικές μελέτες για ταξινομικές ομάδες των μαλακίων και των δεκαπόδων. Οι Gofas and Zenetos, 2003; Tzomos et al., 2012; Zenetos et al., 2012, 2002, έδειξαν πως υπάρχει αύξηση του ρυθμού εισαγωγής αλλόχθονων ειδών στη Μεσόγειο με την πάροδο των ετών. Αντίστοιχη είναι η εικόνα για την ομάδα των δεκαπόδων-καρκινοειδών (Koukouras et al., 2010).

Λόγοι: Οι πιθανές αιτίες που προτείνονται ως εξήγηση για την αύξηση του αριθμού των ειδών είναι κυρίως η αύξηση της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας του νερού στη Μεσόγειο (Koukouras et al., 2010; Raitzos et al., 2010; Tzomos et al., 2012) (τροπικοποίηση της Μεσογείου) και η επέκταση της διώρυγας του Σουέζ (Galil et al., 2015), που είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση των δρομολογίων των πλοίων εντός της λεκάνης (Katsanevakis et al., 2015, 2013).

Εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής και ειδικότερα της αύξησης της θερμοκρασίας της επιφάνειας της θάλασσας, προκαλούνται αλλαγές στο οικοσύστημα. Οι αλλαγές αυτές είναι αποτέλεσμα της τροποποίησης των φυσικών, χημικών και βιολογικών διεργασιών των οικοσυστημάτων, και ευνοούν την γεωγραφική ανακατανομή των θαλάσσιων ειδών, και την επικράτηση θερμοφίλων ειδών (Occhipinti-Ambrogi, 2007; Van der Putten et al., 2010). Η θερμοκρασία έχει θεωρηθεί ως κύριος παράγοντας που επηρεάζει την ικανότητα εγκατάστασης των τροπικών ειδών εισβολέων (Ben Rais Lasram et al., 2008). Εξαιτίας της αύξησης της θερμοκρασίας φαίνεται μια τάση μετακίνησης της βιογεωγραφικής εξάπλωσης των ειδών της παλιρροιακής ζώνης των εύκρατων περιοχών, προς τους πόλους. Τα είδη αυτά εξαπλώνονται με έναν ρυθμό 50χλμ. ανά δεκαετία, στην διάρκεια του τελευταίου αιώνα (Helmuth et al., 2006).

Ωστόσο δεν επηρεάζεται μόνο η θερμοκρασία της θάλασσας από την κλιματική αλλαγή, αλλά και διεργασίες που εξαρτώνται από αυτή, όπως αλλαγές στη στρωμάτωση, την ανάδευση, την αλατότητα, την οξίνιση του ωκεανού (Hughes et al., 2013). Για την περιοχή της ανατολικής Μεσογείου υπάρχουν ενδείξεις για αύξηση της αλατότητας με την πάροδο των ετών, εξαιτίας των μειωμένων κατακρημνισμάτων (Theocharis et al., 1999). Η αλατότητα είναι παράδειγμα μιας μεταβλητής που επηρεάζει την άφιξη νέων ειδών εισβολέων (Lejeusne et al., 2014; Raitzos et al., 2010). Έτσι η αύξηση του ρυθμού εισαγωγής νέων ειδών στη Μεσόγειο είναι

δύσκολο να εξηγηθεί μόνο από την αλλαγή της θερμοκρασίας της επιφάνειας της θάλασσας (Galil et al., 2014).

Κατά την διάρκεια των τελευταίων 40 ετών η παγκόσμια διακίνηση αγαθών έχει τριπλασιαστεί. Έτσι ενώ το 1970 η θαλάσσια ναυσιπλοΐα διακινούσε περίπου 2566εκ. τόνους, το 2008 διακινήθηκαν 8210εκ. τόνοι (Katsanevakis et al., 2013). Ειδικότερα από την διώρυγα του Σουέζ, σε μια περίοδο δεκατεσσάρων μηνών (01/01/2015-14/03/2016) διήλθαν 21.106 πλοία και προς τις δύο κατευθύνσεις σύμφωνα με τα στοιχεία της αιγυπτιακής αρχής που διαχειρίζεται την διώρυγα (<http://www.suezcanal.gov.eg>, προσπελάσιμη 14/03/2016). Ενδεικτικά 41 μόλις πλοία από τα 21106, μετέφεραν 2.182.305 τόνους αγαθών. Σύμφωνα με την παραπάνω πηγή, η διώρυγα έχει επεκταθεί σταδιακά, τόσο ως προς το πλάτος τόσο όσο προς το βάθος. Έτσι ενώ το 1869 είχε βάθος 8μ. και πλάτος επιφάνειας 58μ., το 2010 το βάθος είχε τριπλασιαστεί (24μ.), ενώ το πλάτος της επιφάνειας ήταν 313μ. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα η διατομή να αυξηθεί από 304τμ. σε 5.200τμ. Επομένως διέρχονται όλο και μεγαλύτερα πλοία. Η αυξανόμενη διέλευση πλοίων έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του αριθμού των ειδών που εισέρχονται στη Μεσόγειο μέσω της ναυσιπλοΐας.

Προέλευση των αλλόχθονων ειδών & Χωρική κατανομή στις υπό-περιοχές της Μεσογείου.

Η Μεσόγειος επικοινωνεί με τη Μαύρη Θάλασσα μέσω των Δαρδανελίων, με τον Ατλαντικό Ωκεανό μέσω του Γιβραλτάρ και με την Ερυθρά Θάλασσα μέσω της διώρυγας του Σουέζ. Παρόλα αυτά η Μεσόγειος είναι μια σχετικά κλειστή θάλασσα καθώς στα στενά του Γιβραλτάρ είναι μόλις 14 χλμ. σε πλάτος και 320μ. βάθος (Tortonese, 1985). Όμως η επικοινωνία με τον Ινδο-ειρηνικό ωκεανό αποκαταστάθηκε με την διώρυγα του Σουέζ, βάθους 24μ. και πλάτους 313μ. (121μ. βάση) το 1869, έπειτα από 12-13εκ. χρόνια. Μετά την αποκατάσταση της επικοινωνίας, υπάρχει μαζική εισαγωγή ειδών προς την Μεσόγειο (Por, 1978). Έτσι το μεγαλύτερο ποσοστό των αλλόχθονων ειδών της Μεσογείου έχουν προέλευση τον Ινδο-Ειρηνικό ωκεανό (Zenetos et al., 2010). Ένα μικρότερο ποσοστό ειδών προέρχεται από την περιοχή του Ατλαντικού. Τέλος υπάρχουν είδη με προέλευση αρκτικές περιοχές και είδη για τα οποία δεν έχει καταγραφεί η ακριβής τους προέλευση.

Η χωρική κατανομή των ειδών εισβολέων στις επιμέρους λεκάνες της Μεσογείου ακολουθεί συγκεκριμένο πρότυπο. Έτσι η περιοχή της ανατολικής Μεσογείου είναι πιο πλούσια σε είδη-εισβολείς, και ακολουθούν οι περιοχές της δυτικής και κεντρικής Μεσογείου. Λιγότερα είναι τα είδη-εισβολείς που απαντώνται στην Αδριατική (Zenetos et al., 2012, 2010). Σε καθεμιά από τις τέσσερις παραπάνω περιοχές, περισσότερα από τα μισά είδη θεωρούνται εγκατεστημένα. Πρόκειται για είδη που ζουν ελεύθερα στο οικοσύστημα και διαθέτουν βιώσιμους πληθυσμούς, ανεξάρτητα από την υποστήριξη του ανθρώπου (Zenetos et al., 2010).

Γιατί τα περισσότερα είδη εισβολείς βρίσκονται στη Μεσόγειο;

Ο ρυθμός εισαγωγής ειδών στη Μεσόγειο θάλασσα είναι υψηλότερος σε σχέση με τις υπόλοιπες «ευρωπαϊκές θάλασσες»* (Streftaris et al., 2005). Ταυτόχρονα η Μεσόγειος είναι η μεγαλύτερη ημί-κλειστή θάλασσα, που χαρακτηρίζεται από πολύ μεγάλη βιοποικιλότητα και περιλαμβάνει περίπου 17.000 αναγνωρισμένα θαλάσσια είδη (Coll et al., 2010). Επιπρόσθετα πολλά από τα παραπάνω είδη είναι και ενδημικά (Bianchi and Morri, 2000; Boudouresque, 2004; Tortonese, 1985).

Η βιοποικιλότητα της Μεσογείου είναι αποτέλεσμα των μακροχρόνιων γεωλογικών και κλιματικών διεργασιών και έχει επηρεαστεί και από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Αναλυτικότερα όσον αφορά την λεκάνη της ανατολικής Μεσογείου, σύμφωνα με τους Neen et al., 1985 είναι υπόλειμμα της Τηθύος θάλασσας. Κατά το μειόκαινο η ανταλλαγή νερού μεταξύ Μεσογείου και Ινδικού ωκεανού διακόπηκε, ωστόσο η επικοινωνία συνεχίστηκε κατά το μεσίνηιο, ενώ είδη με προέλευση τον Ινδο-Ειρηνικό ωκεανό συνέχισαν να εποικίζουν την Μεσόγειο έως και το Πλειόκαινο (Sorbinì, 1988). Κατά το Μεσίνηιο η Μεσόγειος σταδιακά αποκόπηκε από τον Ατλαντικό ωκεανό, και η Παρατέθυς διαιρέθηκε σε λεκάνες με μεταβλητή αλατότητα. Έτσι η Λεβαντίνη μετατράπηκε σε μια ρηχή, υπέραλλη θάλασσα κατά την κρίση αλατότητας της Μεσογείου, αλλά δεν ήταν αποκομμένη από τις υπόλοιπες λεκάνες. Σύμφωνα με τους Krijgsman et al., 1999, η κρίση αλατότητας της Μεσογείου είναι ταυτόχρονη με την διαδικασία της αποκοπής της Μεσογείου από την υπόλοιπη θάλασσα περίπου 5,96εκ. χρόνια πριν. Η επικοινωνία διακόπηκε οριστικά μεταξύ 5,59 και 5,336εκ. χρόνια πριν, καθώς αυξήθηκε η απόθεση υλικών σε μια μεγάλη λιμνοθάλασσα (“Lago Mare”).

*Ο όρος «ευρωπαϊκές θάλασσες», περιλαμβάνει τα τμήματα των θαλασσών που βρέχουν την ευρωπαϊκή ήπειρο αν εξαιρέσουμε την Μεσόγειο. Έτσι πρόκειται για τις ακτές του Ατλαντικού ωκεανού, της Βόρειας Θάλασσας, της Βαλτικής και της Μαύρης Θάλασσας.

Περίπου πριν 5 εκ. χρόνια η επικοινωνία αποκαταστάθηκε σταδιακά, και τροπικά, υποτροπικά είδη μεταφέρθηκαν από τον Ατλαντικό ωκεανό. Κατά το τέλος του Πλειόκαινου, πριν 4,6εκ. χρόνια, η αύξηση της θερμοκρασίας της θάλασσας της Μεσογείου, είχε ως αποτέλεσμα την αντικατάσταση των εύκρατων ειδών με τροπικά υποτροπικά είδη.

Κατά τις παγετώδεις περιόδους του Τεταρτογενούς, στην λεκάνη επικράτησαν είδη προσαρμοσμένα σε εύκρατες ή ψυχρές συνθήκες, ενώ μικρότερη ήταν η παρουσία τροπικών ειδών που εισήλθαν στην λεκάνη της Μεσογείου κατά τις μέσο-παγετώδεις περιόδους. Κατά το Ολόκαινο η λεκάνη της Μεσογείου αποικίστηκε από οργανισμούς που προέρχονταν από τον βόρειο-ανατολικό Ατλαντικό Ωκεανό. Ωστόσο οι μεσο-παγετώδεις περίοδοι ανάγκασαν πολλά από τα είδη της Μεσογείου να ζουν στα όρια της οικολογικής τους ανοχής, λόγω της ανόδου της θερμοκρασίας του νερού, ιδίως στη λεκάνη της ανατολικής Μεσογείου. Ταυτόχρονα είδη με προέλευση τις δυτικές ακτές της αφρικανικής ηπείρου εισήλθαν στην μεσογειακή λεκάνη καθώς κατάφεραν να περάσουν το φράγμα θερμοκρασίας που υπήρχε στα στενά του Γιβραλτάρ (Galil, 2008).

Επομένως η γεωγραφική θέση της Μεσογείου, η γεωλογική της ιστορία, η καταγωγή των αυτόχθονων ειδών και η γειτνίασή της με τις τροπικές-υποτροπικές περιοχές, την καθιστούν πρώτη σε αριθμό θαλάσσιων αλλόχθονων ειδών.

Βάσεις δεδομένων που περιέχουν πληροφορία για τα είδη-εισβολείς.

Τα είδη-εισβολείς έχουν συγκεντρώσει το ενδιαφέρον τόσο της επιστημονικής κοινότητας όσο και της πολιτικής ηγεσίας των χωρών που πλήττονται από αυτά. Έτσι με την πάροδο των ετών και την συνεχή συγκέντρωση της πληροφορίας σχετικά με τα εισβολικά είδη, δημιουργήθηκε η ανάγκη καταγραφής τους σε βάσεις δεδομένων.

Οι βάσεις δεδομένων αυτές περιέχουν καταλόγους ειδών, ή καταλόγους που συνοδεύονται από τις πιθανές επιπτώσεις των ειδών-εισβολέων, τον τρόπο εισαγωγής τους στη Μεσόγειο, το έτος εισαγωγής τους, την προέλευσή τους ή και τα λειτουργικά τους χαρακτηριστικά. Οι βάσεις δεδομένων αυτές, είτε είναι στοχευόμενες σε συγκεκριμένες βιογεωγραφικές περιοχές, χώρες, ηπείρους, ή στοχεύουν στο να καλύψουν την πληροφορία που υπάρχει σε μια συγκεκριμένη ταξινομική ομάδα (Pagad et al., 2015; USDA (United States Department of Agriculture), 2016).

Σύμφωνα με την ανασκόπηση των Molnar et al., 2008 υπάρχουν περισσότερες από 35 βάσεις δεδομένων, πολυάριθμες ηλεκτρονικές πηγές και πολλές δημοσιευμένες καταγραφές, που πραγματεύονται δεδομένα που αφορούν τα 329 είδη εισβολείς της βόρειας Αμερικής (έως το 2008). Για την βιογεωγραφική περιοχή της Μεσογείου, οι κατάλογοι ειδών έχουν καταγραφεί στον Άτλαντα των αλλόχθονων ειδών της Μεσογείου (www.CIESM.org/atlas/) καθώς και σε πολυάριθμα επιστημονικά δημοσιεύματα (Galil, 2009, 2008; Katsanevakis et al., 2014; Streftaris et al., 2005; Zenetos et al., 2012, 2010, 2005).

Οι βάσεις δεδομένων που περιλαμβάνουν πληροφορίες για τα αλλόχθονα είδη σε εθνικό ή τοπικό επίπεδο είναι πολύ σημαντικές. Αυτού του είδους οι πληροφορίες συμβάλλουν στην σωστή εφαρμογή των κανόνων, ώστε να αποτραπεί η εγκατάσταση νέων αλλόχθονων ειδών ή να περιοριστούν οι επιπτώσεις τους (Marchini et al., 2015b). Ειδικότερα για τις ευρωπαϊκές χώρες που περιβάλλουν την Μεσόγειο, κύριες βάσεις δεδομένων είναι οι: DAISIE (<http://www.europe-aliens.org/aboutDAISIE>), AquaNIS (<http://www.corpi.ku.it/databases/index.php/aquanis>), και EASIN (Δίκτυο ενημέρωσης για τα είδη-εισβολείς στην Ευρώπη, <http://easin.jrc.ec.europa.eu/>) καθώς και κατάλογοι που έχουν δημοσιευθεί σε προηγούμενα χρόνια (Evans et al., 2015; Katsanevakis et al., 2009; Occhipinti-Ambrogi et al., 2011; Pecarevic et al., 2013; Sciberras and Schembri, 2007; Zenetos et al., 2009). Στοιχεία για τα είδη-εισβολείς στις υπόλοιπες μεσογειακές χώρες έχουν επίσης δημοσιευθεί (Beqiraj et al., 2012; Çinar et al., 2011; Galil, 2007). Σε τοπικό επίπεδο έχουν καταγραφεί είδη σε διάφορα επιστημονικά περιοδικά (Bonaca, 2001; Cecere et al., 2015; Dorgham and Hamdy, 2015; Gravili et al., 2010; Marchini et al., 2015a; Melis and Covelli, 2013; Por, 1978, 1971; Verlague, 2001).

Οι βάσεις δεδομένων που αφορούν συγκεκριμένη ταξινομική ομάδα μας επιτρέπουν να μελετήσουμε σε ταξινομικό επίπεδο τις δια-ειδικές διαφορές μεταξύ των αυτόχθονων και των εισβολικών ειδών, με στόχο να αντιμετωπιστούν οι επιπτώσεις από μια συγκεκριμένη ομάδα οργανισμών. Παραδείγματα με καταλόγους για διαφορετικές ταξινομικά ομάδες στην περιοχή της Μεσογείου αποτελούν οι μελέτες των Antit et al., 2011; Ateş et al., 2013; Bilecenoğlu, 2010; Bitar, 2014; Galil, 2011; Halim and Rizkalla, 2011; Izquierdo Muñoz et al., 2009; Kapiris et al., 2012; Osri Relini, 2009; Tsiamis et al., 2008, World Register of Marine Species (WoRMS Editorial Board (2016). World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2015-06-05).

Ενώ υπάρχει πληθώρα από καταλόγους ειδών για την βιογεωγραφική περιοχή της Μεσογείου, η αξιοπιστία τους είναι σε αρκετές περιπτώσεις αμφισβητήσιμη. Οι κύριοι λόγοι είναι η αδυναμία ερμηνείας της πληροφορίας καθώς και η αδυναμία πρόσβασης στην πληροφορία. Αυτό συμβαίνει κυρίως για τους εξής λόγους:

- i) Τα δεδομένα προέρχονται από ένα ευρύ φάσμα πηγών (όπως τα επιστημονικά άρθρα, βιβλία, δημοσιεύσεις συνεδρίων, τεχνικές εκθέσεις έργων, μονογραφίες που αφορούν την ταξινομική μιας ομάδας οργανισμών και των συνεχώς αυξανόμενων ηλεκτρονικών πηγών), που επεκτείνονται σε βάθος χρόνου και έχουν γραφεί σε διάφορες γλώσσες (Marchini et al., 2015b).
- ii) Η καταχώρηση δεδομένων για τα είδη στις διάφορες βάσεις είναι πιθανό να περιέχουν λάθη, καθώς αγνοούνται συνώνυμα, γίνονται λάθη κατά τον προσδιορισμό των οργανισμών και άλλα παρόμοια λάθη κατά την αναζήτηση της πληροφορίας (McGeoch et al., 2012).
- iii) Η ποικιλότητα των αλλόχθονων ειδών είναι υποτιμημένη καθώς είδη που έχουν εισαχθεί σε παλιότερες δεκαετίες θεωρούνται από λάθος αυτόχθονα είδη (Clavero, 2014).
- iv) Η γνώση για την εξάπλωση των ειδών στις περιοχές όπου είναι αυτόχθονα είναι ανεπαρκής (Rocha et al., 2013).

Πού απαντώνται τα περισσότερα είδη εισβολείς;

Τα περισσότερα είδη-εισβολείς απαντώνται σε διαταραγμένα ενδιαιτήματα (Michael R Johnson et al., 2008; Occhipinti-Ambrogi and Savini, 2003; Rilov and Galil, 2009; Vitousek et al., 1997; Zibrowius, 1992). Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται κυρίως λιμνοθάλασσες και άλλα εκβολικά συστήματα, λιμάνια, υδατοκαλλιέργειες και αγωγοί αστικών λυμάτων.

Λιμνοθάλασσες και άλλα εκβολικά συστήματα: Οι ρηχές, παράκτιες υφάλμυρες λιμνοθάλασσες σχηματίστηκαν από πρόσφατες αλλαγές της στάθμης της θάλασσας λόγω μεταβολών στην ποσότητα του ιζήματος που μεταφέρουν τα θαλάσσια ρεύματα, ιδίως κοντά σε εκβολές ποταμών, και συγκαταλέγονται σε εφήμερα και ασταθή περιβάλλοντα. Οι λιμνοθάλασσες διαφέρουν από τις υπόλοιπες παράκτιες περιοχές λόγω μικρής ποικιλότητας ειδών καθώς και της ιδιόμορφης υδρογραφίας τους (Arvanitidis et al., 1999; Faulwetter et al., 2015; Rilov and Galil, 2009; Sacchi et

al., 1989). Οι λιμνοθάλασσες επίσης επιλέγονται για εγκατάσταση υδατοκαλλιεργειών αλλόχθονων ειδών, κυρίως δίθυρων. Αυτό συμβαίνει λόγω του φυσικού εμπλουτισμού με οργανικό υλικό (Pearson and Rosenberg, 1978). Μεγάλο ποσοστό των ειδών εισβολέων απαντάται σε ρηγά νερά, είναι βενθικά (Rilov and Galil, 2009) ή χρησιμοποιούν το βένθος ως διατροφικό πεδίο (schooling) (Kocak et al., 1999). Ο συνδυασμός ενός ασταθούς περιβάλλοντος, ή η ύπαρξη οργανικού εμπλουτισμού, ή η φυσική υποβάθμιση, καθιστούν τα λιμνοθαλάσσια περιβάλλοντα ως το οικοσύστημα που είναι πιο πιθανό να φιλοξενεί αλλόχθονα είδη.

Υδατοκαλλιέργειες: Ο οργανικός εμπλουτισμός καθιστά και τις υδατοκαλλιέργειες περιβάλλοντα με έντονη την παρουσία αλλόχθονων ειδών. Η παρουσία οργανικού υλικού κάτω από τους κλωβούς τόσο από τις διεργασίες του μεταβολισμού των καλλιεργούμενων ειδών, όσο και από την πλεονάζουσα τροφή που συγκεντρώνεται, δημιουργεί υποβάθμιση του περιβάλλοντος (Pearson and Black, 2000; Pearson and Rosenberg, 1978; Wu, 1995). Τα είδη εισβολείς αναγνωρίζουν τις υδατοκαλλιέργειες ως διατροφικά πεδία. Οι εγκαταστάσεις των υδατοκαλλιεργειών προσελκύουν επίσης εξωτικά είδη καθώς δρουν ως τεχνητό υπόστρωμα για εγκατάσταση (Price, C.S. and J.A. Morris, 2013).

Λιμάνια: Η ναυσιπλοΐα θεωρείται ως ο κυριότερος τρόπος εισαγωγής αλλόχθονων ειδών σε μια βιογεωγραφική περιοχή (Ruiz et al., 1997). Μέσω των υφάλων αλλά και του έρματος των πλοίων (Katsanevakis et al., 2013) είδη εισβολείς μεταφέρονται στα λιμάνια. Τα λιμάνια λόγω της εκτεταμένης και συνεχούς εκμετάλλευσης αποτελούν διαταραγμένα περιβάλλοντα όπου συνήθως απουσιάζουν ευαίσθητα είδη (Marin et al., 2008; Rosenberg et al., 2004). Έτσι εισβολικά είδη εγκαθίστανται καθώς παρουσιάζουν ανοχή σε συνθήκες διατάραξης.

Τα λιμάνια αποτελούν προστατευμένες από τα θαλάσσια ρεύματα περιοχές, όπου τα είδη εισβολείς μπορούν να εγκατασταθούν. Μετά την εγκατάσταση ο μητρικός πληθυσμός που εγκαταστάθηκε στο λιμάνι μπορεί να εξαπλωθεί σε μεγαλύτερη έκταση γύρω από το λιμάνι, κυρίως στις αβαθής παράκτιες κοινότητες. Φαίνεται λοιπόν πως η θαλάσσια κυκλοφορία και τα λιμάνια συντελούν στην επιτυχή εποίκιση-εγκατάσταση και διασπορά των βενθικών ειδών-εισβολέων.

Είναι ικανά όλα τα είδη εισβολείς να εγκατασταθούν;

Οι Karatayev et al., (2009) υποστηρίζουν πως «τα είδη εισβολείς δεν είναι τυχαία είδη». Ωστόσο πολλά είδη εισάγονται σε νέες περιοχές, αλλά λίγα από αυτά είναι επιτυχημένοι εισβολείς (Boudouresque and Verlaque, 2002). Τα στάδια που είναι απαραίτητα για την επιτυχή εγκατάσταση ενός αλλόχθονου είδους είναι: i) Εισαγωγή ενός είδους σε ένα νέο ενδιαίτημα. ii) Αρχική εποίκιση και επιτυχής εγκαθίδρυση του είδους. iii) Μεταγενέστερη εξάπλωση και δευτερογενής διασπορά του σε νέα περιβάλλοντα (Sakai et al., 2001).

- i) Οι τρόποι εισαγωγής των αλλόχθονων ειδών σε μια νέα περιοχή έχουν αναλυθεί παραπάνω (σελ. 8-9).
- ii) Τα είδη εισβολείς έχουν μικρούς ιδρυτικούς πληθυσμούς και εγκαθίστανται σε νέα διαφορετικά περιβάλλοντα. Αυτά τα δύο εμπόδια κάνουν απρόβλεπτη την ικανότητα εγκατάστασής τους (Safriel and Ritte, 1980). Έτσι αν μπορούν να είναι αρκετά ανταγωνιστικά και οι περιβαλλοντικές συνθήκες τα ευνοούν, ξεπερνούν τα εμπόδια και εγκαθίστανται αυξάνοντας γρήγορα την αφθονία τους έχοντας την ικανότητα να αντεπεξέλθουν στις νέες περιβαλλοντικές συνθήκες, μέσω της προσαρμογής της φυσιολογίας τους.
- iii) Η διασπορά είναι μια πολύπλοκη διαδικασία που μπορεί να θεωρηθεί ως η μη ανατρέψιμη μετακίνηση του ατόμου μακριά από το χώρο γέννησης ή ανατροφής ή από την κοινωνική ομάδα, με αποτέλεσμα την διακοπή ροής γονιδίων (Chuang and Peterson, 2016). Οι νέες περιβαλλοντικές συνθήκες και τα εμπόδια στην ικανότητα διασποράς προσδίδουν δραματικές αλλαγές στις τιμές των χαρακτηριστικών των ειδών (απόκλιση από το μέσο όρο ή μείωση της διασποράς) σε σχέση με τα χαρακτηριστικά των ειδών στις περιοχές από τις οποίες προέρχονται. Παράλληλα υπάρχει ανταγωνισμός μεταξύ των ήδη εγκατεστημένων ειδών και των νέων αλλόχθονων σε μια περιοχή, καθώς πιθανόν τα είδη αυτά να έχουν παρόμοια λειτουργικά χαρακτηριστικά (Galil, 2000).

Η χρήση των λειτουργικών χαρακτηριστικών στην οικολογία των εισβολικών ειδών - Πλεονεκτήματα της ανάλυσης βιολογικών χαρακτηριστικών.

Ένας από τους στόχους της επιστημονικής κοινότητας που αφορά τα είδη εισβολείς σε παγκόσμιο επίπεδο, είναι η μελέτη των λειτουργικών χαρακτηριστικών τους. Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά προσελκύουν την προσοχή των ερευνητών, καθώς αντανakλούν τις σχέσεις μεταξύ των ειδών που διέπουν τις βιοκοινότητες αλλά και τη συμμετοχή των ειδών στις λειτουργίες του οικοσυστήματος (Hayes and Barry, 2008; Safriel and Ritte, 1980). Η μελέτη της βιολογίας και οικολογίας των αλλόχθονων ειδών, είναι ένα εργαλείο που μας δίνει την ικανότητα να κατανοήσουμε πιο είδος είναι ικανό να εγκατασταθεί σε σχέση με τα υπόλοιπα εισβολικά είδη και να αξιολογήσουμε τις επιπτώσεις τους (Daehler and Carino, 2000; Mack et al., 2000; Moravcova et al., 2010; Zenetos et al., 2012). Πολυάριθμες μελέτες αναλύουν τα πιθανά χαρακτηριστικά των εισβολέων, που επιτρέπουν την εγκατάσταση και διασπορά τους (Boudouresque, 2004; Bremner, 2008; Brousseau and McSweeney, 2016; Chuang and Peterson, 2016; Cuddington and Hastings, 2004; Gofas and Zenetos, 2003; Lloret et al., 2005; Lodge, 1993; Marvier et al., 2004; Nyberg and Wallentinus, 2005; Sakai et al., 2001; Sutherland, 2004; Williamson and Fitter, 1996).

Πρόσφατες μελέτες που αφορούν τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των αλλόχθονων ειδών, αναφέρονται σε ομάδες ειδών σε συγκεκριμένες βιογραφικές περιοχές (Cardeccia et al., 2016; Keller et al., 2007; Nawrot et al., 2015). Ωστόσο περιορίζονται σε είδη τα οποία είναι: i) πολύ καλά μελετημένα, ii) οι τοπικές επιπτώσεις των ειδών είναι σημαντικές (Bentur et al., 2008; Giakoumi, 2014; Montalto et al., 2015; Morton, 1997; Ozvarol et al., 2011; Perdikaris et al., 2015; Safriel and Sasson-Frostig, 1988; Terranova et al., 2006; Tutman et al., 2011; Ünal et al., 2015), iii) η εξάπλωσή τους είναι πιο ευρεία σε σχέση με το σύνολο των αλλόχθονων ειδών (Cardeccia et al., 2016; Streftaris and Zenetos, 2006).

Η έλλειψη πληροφορίας μπορεί να καταλήξει σε γενικευμένα συμπεράσματα για το σύνολο των χαρακτηριστικών των ειδών εισβολέων που τους επιτρέπει να είναι ικανοί εισβολείς. Τις περισσότερες φορές μελετώνται χαρακτηριστικά διαφορετικών ταξινομικών ομάδων, ή μικρός αριθμός χαρακτηριστικών. Η διερεύνηση των σχέσεων μεταξύ της ποικιλότητας ειδών, της διαφορετικότητας των λειτουργικών χαρακτηριστικών και της λειτουργίας των οικοσυστημάτων (Webb et al., 2009) απαιτεί πληροφορίες σε πολλαπλά χαρακτηριστικά, που επί του παρόντος φαίνεται να μην είναι διαθέσιμα στην βιβλιογραφία (Costello et al., 2015; Tyler et al., 2012).

Η εκτεταμένη μελέτη λειτουργικών χαρακτηριστικών βενθικών ειδών της Μεσογείου είναι περιορισμένη. Οι Nawrot et al., 2015, αναφέρονται στα λειτουργικά χαρακτηριστικά των αλλόχθονων δίθυρων στη Μεσόγειο, συγκριτικά με τα χαρακτηριστικά των δίθυρων της Ερυθράς Θάλασσας. Για να αποφευχθούν ωστόσο λάθη που οφείλονται σε παραδοχές για τα επιμέρους χαρακτηριστικά εντός των ταξινομικών ομάδων, απαιτείται διαχωρισμός των ειδών σύμφωνα με κοινά, μη ταξινομικά χαρακτηριστικά (Statzner et al., 1997; Stearns, 1992).

Στόχος της παρούσας μελέτης είναι η βιβλιογραφική ανασκόπηση των λειτουργικών χαρακτηριστικών των βενθικών ειδών εισβολέων της Μεσογείου, και η συσχέτιση των χαρακτηριστικών αυτών με το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα που προσδίδεται στα αλλόχθονα είδη, ώστε να εγκατασταθούν στη Μεσόγειο. Προς την κατεύθυνση αυτή, έμφαση δίδεται στα βιολογικά και αναπαραγωγικά χαρακτηριστικά που υποδηλώνουν την επιλογή της στρατηγικής ζωής που ακολουθούν τα βενθικά είδη εισβολείς. Τέλος υποδεικνύονται τα κενά στη μελέτη των λειτουργικών χαρακτηριστικών των ειδών εισβολέων.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Τα βενθικά είδη-εισβολείς που μελετήθηκαν.

Σύμφωνα με τους (Zenetos et al., 2012, 2010) στην Μεσόγειο έχουν καταγραφεί 986 διαφορετικά είδη αλλόχθονων ειδών. Μέσα στο 2011 στον παραπάνω κατάλογο προστέθηκαν 48 καινούρια είδη. Ο αριθμός των ειδών εισβολέων αυξάνεται με ένα ρυθμό της τάξης 2-3 ειδών μαλακίων και πολυχαίτων, 3-4 ειδών καρκινοειδών και 6 ψαριών ανά έτος. Στην παρούσα μελέτη καταγράφηκαν τα χαρακτηριστικά 489 βενθικών ειδών των οργανισμών εισβολέων που ανήκουν σε 6 φύλα και κατανέμονται σε 12 κλάσεις και μια υπερ-κλάση (Πίνακας 1) σύμφωνα με τους καταλόγους ειδών τους (Zenetos et al., 2012, 2011, 2010). Αναλυτικότερα τα είδη μας κατανέμονται σε 195 οικογένειες και 370 γένη. Στο [Παράρτημα Α](#) παρουσιάζεται ο κατάλογος ειδών που χρησιμοποιήθηκαν. Σήμερα ο αριθμός των ειδών έχει ανέλθει στα 647 είδη των αντίστοιχων φύλων, σύμφωνα με την βάση δεδομένων EASIN-European Alien Species Information Network (Ενημερώθηκε: 02/03/2016).

Πίνακας 1. Αριθμός ειδών εισβολέων ανά φύλο ή κλάση.

Φύλο	Κλάση	Αρ. ειδών
Annelida	Polychaeta	138
Arthropoda	Malacostraca	110
	Multicrustacea (Υπερκλάση)	11
	Branchiopoda	1
	Echinodermata	Asteroidea
Echinodermata	Ophiuroidea	4
	Mollusca	Bivalvia
Gastropoda		136
Polyplacophora		2
Porifera	Calcarea	1
	Demospongiae	7
Sipuncula	Phascolosomatidea	5
	Sipunculidea	2

Συλλογή και οργάνωση βιβλιογραφικών δεδομένων.

Για την κλάση με την μεγαλύτερη εκπροσώπηση σε αριθμό ειδών, τα πολύχαιτα, τα χαρακτηριστικά συγκεντρώθηκαν από τη βάση δεδομένων «Polytraits», τη βάση δεδομένων που αφορά τα βιολογικά χαρακτηριστικά των θαλάσσιων πολυχαίτων (Faulwetter et al., 2014). Έχοντας ως αφετηρία αυτή τη βάση δεδομένων, καθώς και την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με τη μελέτη των χαρακτηριστικών των

θαλάσσιων ειδών των Costello et al., 2015, συγκεντρώθηκαν δεδομένα για τα βιολογικά χαρακτηριστικά των άλλων ομάδων. Η βάση δεδομένων περιλαμβάνει 52 διαφορετικά χαρακτηριστικά (functional traits) που υποδιαιρούνται σε 278 κατηγορίες (trait categories). Το σύνολο των δεδομένων που καταγράφηκαν περιλαμβάνει βιολογικά χαρακτηριστικά (μορφολογικά, αναπαραγωγικά, χαρακτηριστικά συμπεριφοράς, περιβαλλοντικές προτιμήσεις και χαρακτηριστικά των προνυμφών) αλλά και χαρακτηριστικά όπως η ημερομηνία πρώτης καταγραφής του είδους και ο πιθανός τρόπος εισαγωγής του είδους στην Μεσόγειο Θάλασσα (Katsanevakis et al., 2013). Το σύνολο των χαρακτηριστικών που συγκεντρώθηκαν φαίνονται στους πίνακες του παραρτήματος. Στο παράρτημα Β απεικονίζεται: το σύνολο των χαρακτηριστικών των ειδών εισβολέων καθώς και ένας ορισμός για καθένα από τα χαρακτηριστικά ([Παράρτημα Β1](#)) αλλά και οι επιμέρους κατηγορίες καθενός χαρακτηριστικού ([Παράρτημα Β2](#)).

Επειδή τα είδη ανήκουν σε διαφορετικές ταξινομικές μονάδες, κάποια αναπαραγωγικά χαρακτηριστικά δεν είναι κοινά μεταξύ τους. Έτσι, για παράδειγμα, χαρακτηριστικά όπως το υλικό του σωλήνα ή ο επιτοκισμός είναι χαρακτηριστικά του φύλου των δακτυλιοσκωλήκων και ειδικότερα της κλάσης των πολυχαίτων. Στο [Παράρτημα Γ](#) φαίνεται με τη μορφή παρουσίας ή απουσίας, καθένα από τα χαρακτηριστικά που αφορά την κάθε ομάδα.

Για την συλλογή των λειτουργικών χαρακτηριστικών των ειδών εισβολέων, πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική αναζήτηση σε διαδικτυακές πηγές και σε βιβλία. Η αναζήτηση για βιβλιογραφικές πηγές έγινε με την χρήση διαφόρων μηχανών αναζήτησης, όπως Google, Google scholar, Scopus, Web of Science, και το επιστημονικό όνομα του είδους. Στις περισσότερες περιπτώσεις η αναζήτηση συγκεκριμένου χαρακτηριστικού για κάποιο είδος, συνοδεύονταν από λέξεις κλειδιά διαφορετικές από το όνομα του είδους. Οπότε η αναζήτηση είχε την εξής μορφή: «Όνομα είδους» & «λέξεις κλειδιά». Αρκετά λειτουργικά χαρακτηριστικά συγκεντρώθηκαν από ήδη υπάρχουσες βάσεις δεδομένων που περιέχουν πληροφορία για τα είδη εισβολείς ([Παράρτημα Θ](#)).

Τα χαρακτηριστικά που καταγράφηκαν αποτελούν καταγραφές τόσο από την περιοχή προέλευσης των ειδών εισβολέων, όσο και από τις περιοχές όπου χαρακτηρίζονται ως εισβολικά, ανεξάρτητα αν αυτές βρίσκονται εντός ή εκτός Μεσογείου. Σε περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει καταγεγραμμένη πληροφορία στο

επίπεδο του είδους, οι τιμές για τα επιμέρους χαρακτηριστικά συμπληρώθηκαν από τα πλησιέστερα ανώτερα ταξινομικά επίπεδα, όπως το γένος και η οικογένεια, καθώς είδη που ανήκουν σε συγγενικές ταξινομικά ομάδες τείνουν να έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά (Costello et al., 2015).

Στην μελέτη των λειτουργικών χαρακτηριστικών, οι τιμές που μπορεί να πάρει το κάθε χαρακτηριστικό δεν είναι απόλυτες. Παραδείγματα αποτελούν ο τύπος υποστρώματος όπου συνήθως απαντάται ένα είδος, ή τα διαφορετικά μεγέθη αυγών που μπορεί να έχει ένα είδος. Έτσι κατά την καταγραφή της βιβλιογραφίας, όταν για το ίδιο χαρακτηριστικό υπήρχαν διαφορετικές τιμές, τότε καταγράφονταν όλες οι πιθανές τιμές (“modalities”). Κατά την ανάλυση των χαρακτηριστικών διατηρήθηκαν όλες οι πιθανές τιμές των επιμέρους χαρακτηριστικών για το σύνολο των ειδών.

Τέλος πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική έρευνα στο Scopus με στόχο την συσχέτιση των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν για την συλλογή των επιμέρους χαρακτηριστικών των ειδών εισβολέων με την διεθνή βιβλιογραφία που αφορά τα είδη εισβολείς, στη Μεσόγειο και σε παγκόσμιο επίπεδο, καθώς και την συσχέτιση της βιβλιογραφίας με τον ρυθμό εισαγωγής ειδών στη Μεσόγειο. Η αναζήτηση στη βάση δεδομένων έγινε σε όλα τα πεδία (τίτλος, λέξεις κλειδιά και περίληψη) με λέξεις κλειδιά “invasive” & “Mediterranean” και “invasive” αντίστοιχα για την Μεσόγειο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Το Scopus (<http://www.scopus.com>) αποτελεί την μεγαλύτερη βάση δεδομένων με περιλήψεις και αναφορές που προέρχονται από επιστημονική βιβλιογραφία, όπως επιστημονικά περιοδικά, βιβλία και πρακτικά συνεδρίων.

Δυσκολίες κατά την συλλογή και οργάνωση των βιβλιογραφικών δεδομένων.

Κατά τη συλλογή των δεδομένων παρουσιάστηκαν προβλήματα ως προς την ομοιομορφία του τρόπου έκφρασης του κάθε χαρακτηριστικού. Για το ίδιο χαρακτηριστικό, υπάρχουν διαφορετικές εκφράσεις για το σύνολο των μελετώμενων ειδών αλλά και εντός των επιμέρους ταξινομικών ομάδων. Ένα από τα κυριότερα προβλήματα ήταν η ανομοιομορφία των μονάδων μέτρησης στα συνεχή χαρακτηριστικά. Με τον όρο συνεχή χαρακτηριστικά ονομάζονται αυτά που μπορούν να έχουν οποιαδήποτε τιμή μέσα σε ένα συνεχές διάστημα τιμών. Έτσι η ηλικία πρώτης αναπαραγωγής, η μέγιστη διάρκεια ζωής, η γονιμότητα, το μέγεθος των αυγών και το μέγιστο μέγεθος σώματος, είναι συνεχή χαρακτηριστικά.

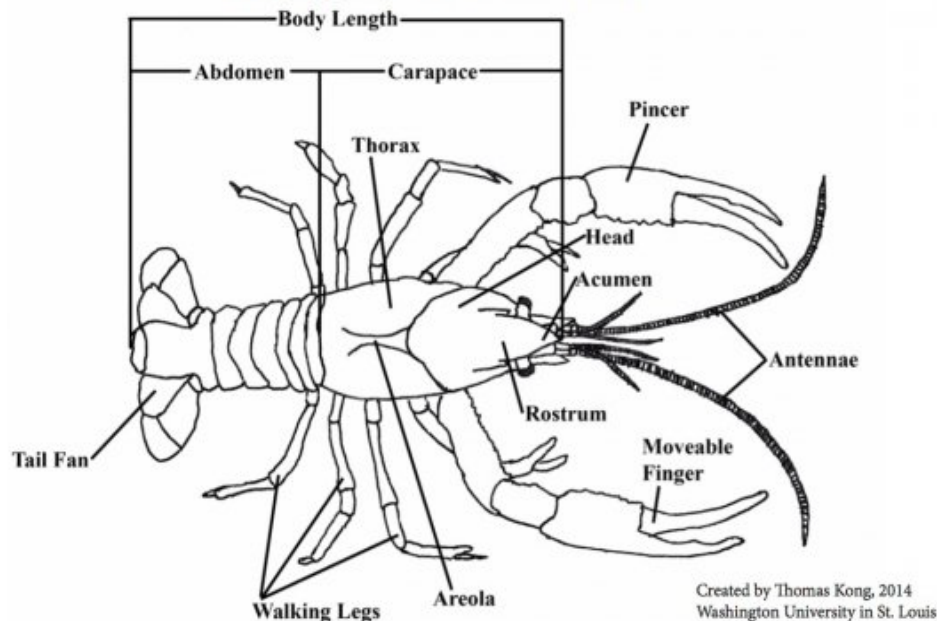
Ηλικία πρώτης αναπαραγωγής: Η ηλικία πρώτης αναπαραγωγής τις περισσότερες φορές εκφράζεται ως το μέγεθος του οργανισμού (μήκος) στην οποία ο οργανισμός αναπαράγεται για πρώτη φορά. Όμως μπορεί να εκφραστεί και ως ηλικία σε μήνες ή έτη. Για να είναι συγκρίσιμες οι τιμές μήκους με τις εκφράσεις σε μήνες ή έτη, για το σύνολο των ζώων υπολογίστηκε ο λόγος του μεγέθους πρώτης αναπαραγωγής και του μέγιστου μήκους του ζώου, δηλαδή όταν βρίσκεται στην μέγιστη διάρκεια ζωής. Η τιμή του λόγου κυμαίνεται μεταξύ 0 και 1. Για μικρές τιμές του λόγου, οι οργανισμοί αναπαράγονται σε μικρή ηλικία, ενώ η αναπαραγωγική ηλικία είναι μεγαλύτερη όταν η τιμή του λόγου βρίσκεται κοντά στην μονάδα. Παρόμοια με την ηλικία πρώτης αναπαραγωγής, η μέγιστη διάρκεια ζωής εκφράζεται είτε ως το μέγιστο μέγεθος του οργανισμού (μήκος) στην οποία ο οργανισμός μπορεί να φτάσει, είτε σε μήνες ή έτη.

Γονιμότητα: Η γονιμότητα καταγράφηκε με διαφορετικές εκφράσεις στην διεθνή βιβλιογραφία. Οι εκφράσεις της γονιμότητας σχετίζονταν άμεσα με την ταξινομική ομάδα που ανήκει κάθε οργανισμός. Για την παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε η μέγιστη γονιμότητα, εκφρασμένη σε αυγά/έτος ή έμβρυα/έτος. Για τη μέτρηση της ετήσιας μέγιστης γονιμότητας, συμπεριλήφθηκαν τα χαρακτηριστικά συχνότητα ωοτοκίας, η μέγιστη διάρκεια ζωής και το μέγεθος του αναπαραγωγικού “σάκου” ή “δέσμη” (batch), ή “ζελατινώδης μάζα” (gelatinous mass) ή “κάψουλας (capsule, κάλυκας)”.

Μέγεθος αυγών: Τα δεδομένα του μεγέθους των αυγών καταγράφηκαν με τρεις διαφορετικούς τρόπους σύμφωνα με την βιβλιογραφική ανασκόπηση. Σε μονάδες όγκου (mm^3), σε μονάδες επιφάνειας ($\mu\text{m} \times \mu\text{m}$), και σε μονάδες μήκους (μm). Για την χρησιμοποίηση των δεδομένων του μεγέθους των αυγών όλες οι τιμές μετατράπηκαν σε μονάδες μήκους, που ήταν και η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη μονάδα μέτρησης των προϊόντων ωοτοκίας. Στην περίπτωση του όγκου, θεωρήθηκε ότι το αυγό είχε σφαιρικό σχήμα.

Μέγεθος σώματος: Το πλήθος του αριθμού ειδών για τα οποία είναι γνωστό το μέγεθος σώματος είναι μεγάλο. Παρόλο που η μέτρησή του είναι εύκολη, δυσκολίες απαντώνται καθώς μεταξύ των ταξινομικών ομάδων υπάρχουν διαφορετικές πιθανές προσεγγίσεις από τους διάφορους ερευνητές. Για παράδειγμα στην υπόταξη *macrura reptantia* της τάξης των δεκαπόδων, που περιλαμβάνει γαρίδες, αστακούς και караβίδες, το μέγιστο μέγεθος σώματος μπορεί να καταγραφεί είτε ως το συνολικό

μέγεθος του ζώου από την άκρη του κεφαλοθώρακα (carapace) έως το άκρο της κοιλιάς (telson), είτε ως το συνολικό μέγεθος του κεφαλοθώρακα (Εικόνα 2).



Εικόνα 2. Τρόποι καταγραφής του μεγέθους σώματος των *macrura reptantia* στην διεθνή βιβλιογραφία.

Εκτίμηση της ανθεκτικότητας των ειδών εισβολέων στην οικολογική διατάραξη.

Στην παρούσα μελέτη ο βαθμός ανθεκτικότητας των ειδών εισβολέων στην περιβαλλοντική διατάραξη που προκύπτει από οργανική ρύπανση, εκτιμήθηκε ανάλογα με την τιμή του συντελεστή ευαισθησίας/ανθεκτικότητας ($ES50_{(0,05)}$), που έχει υπολογιστεί για την οικογένεια στην οποία ανήκει το καθένα. Ο συντελεστής αυτός έχει υπολογιστεί ως συστατικό του δείκτη “Benthic Quality Index family” που αφορά την εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης του βένθους, βασιζόμενος στην συχνότητα εμφάνισης ατόμων των διαφόρων οικογενειών σε δείγματα με μικρή ποικιλότητα από την περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου (Dimitriou et al., 2012). Δημιουργήθηκε στα πλαίσια της «οδηγίας για τα νερά», WFD (Water Framework Directive), ως ανάγκη για μια μετρική μέθοδο προσδιορισμού της καλής οικολογικής κατάστασης, όπως θεσμοθετήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Περιλαμβάνει 5 επίπεδα-καταστάσεις, υψηλή, καλή, μέτρια, φτωχή, κακή ανάλογα με την σύνθεση των οικογενειών σε κάθε σταθμό. Με αυτόν τον δείκτη παρακάμπτεται η επίπονη και χρονοβόρα εργασία προσδιορισμού των οργανισμών στο επίπεδο του είδους, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο δείκτης “Benthic Quality Index” σε επίπεδο είδους (Rosenberg et al., 2004). Η ανάλυση σε επίπεδο οικογένειας μας προσφέρει

ταξινομική επάρκεια στην εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης ή διατάραξης (Dauvin et al., 2003; Ferraro and Cole, 1995; Karakassis and Hatziyanni, 2000).

Σύμφωνα με το πρότυπο της οικολογικής διαδοχής των Pearson και Rosenberg, 1978 σε περιπτώσεις όπου υπάρχει κακή οικολογική κατάσταση κυριαρχούν ευκαιριακά είδη, ενώ σε κανονικές συνθήκες εμφανίζονται ευαίσθητα ήδη. Σύμφωνα με την παραδοχή αυτού του μοντέλου δημιουργήθηκαν τρεις ομάδες ειδών, «ευκαιριακά», «μεταβατικά» και «ευαίσθητα» που περιλαμβάνουν είδη που ανήκουν σε οικογένειες με τιμή ES μεταξύ 0-10 (ES10), ES 10-20 (ES20) και ES 20-30 (ES30), όπως παρουσιάζεται στο [Παράρτημα Δ](#).

Για να διερευνηθεί η συσχέτιση της στρατηγικής ζωής των ειδών εισβολέων με τα αυτόχθονα είδη χρησιμοποιήθηκε η τιμή του δείκτη $ES50_{(0,05)}$. Από το συμπληρωματικό υλικό του δημοσιευμένου άρθρου που περιλαμβάνει την μετα-ανάλυση μεγάλου αριθμού δεδομένων (Dimitriou et al., 2012), καταγράφηκαν τα αυτόχθονα είδη που ανήκουν σε κοινές οικογένειες με αυτές για τις οποίες έχει υπολογιστεί η τιμή του δείκτη. Στην συνέχεια το σύνολο των αυτοχθόνων ειδών (872 είδη) χωρίστηκε σε τέσσερις κατηγορίες, με την μέθοδο των τεταρτημορίων (Quartiles) και βρέθηκε η μέση τιμή. Στην περιγραφική στατιστική, τα τεταρτημόρια ενός συνόλου τιμών δεδομένων που έχουν τοποθετηθεί σε σειρά, είναι οι τέσσερις τιμές που χωρίζουν τα δεδομένα σε τέσσερις ίσες ομάδες. Κάθε ομάδα περιλαμβάνει το ένα τέταρτο των δεδομένων. Το δεύτερο τεταρτημόριο (Q2) είναι η μέση τιμή των δεδομένων. Η τιμή που αντιστοιχεί στο πρώτο τεταρτημόριο (Q1) ορίζεται ως η μέση τιμή μεταξύ του μικρότερου αριθμού και τη διάμεση τιμή του συνόλου δεδομένων (Q2). Το τρίτο τεταρτημόριο (Q3) είναι η μέση τιμή μεταξύ της μέσης και της υψηλότερης τιμής της ομάδας δεδομένων (Q4).

Η μέση τιμή από το σύνολο των δεδομένων υπολογίστηκε στο 11,8. Η τιμή αυτή υποδηλώνει πως το 50% των αυτοχθόνων ειδών ανήκουν σε οικογένειες με μεγάλη τιμή του δείκτη, δηλαδή είναι πιο ευαίσθητα στην διατάραξη. Το τεταρτημόριο Q1 αντιστοιχεί σε είδη ευκαιριακά, το Q2 σε είδη λιγότερο ευκαιριακά, το Q3 σε ευαίσθητα και το Q4 σε πολύ ευαίσθητα είδη. Έτσι έχουμε έναν ποιοτικό διαχωρισμό ως προς την r και K στρατηγική των ειδών. Γνωρίζοντας την μέση τιμή για τα αυτόχθονα είδη, τα είδη-εισβολείς και τα 528 αυτόχθονα (από τα 872 είδη) που ανήκουν σε κοινές οικογένειες χωρίστηκαν σε τέσσερις ομάδες. Είδη που τείνουν περισσότερο προς την r («ευκαιριακά») ή την K στρατηγική («ευαίσθητα»).

Ο δείκτης εφαρμόζεται με την παραδοχή πως έχει βαθμονομηθεί για το επίπεδο της οικογένειας με βάση την βιογεωγραφική περιοχή της ανατολικής Μεσογείου και αυτή του Ιονίου (Dimitriou et al., 2012). Στην περιοχή αυτή τα περισσότερα είδη εισβολείς θεωρούνται εγκατεστημένα (established). Η χρήση του δείκτη είναι δυνατή επίσης καθώς τα είδη εισβολείς δεν είναι αναγκαίο να έχουν χαρακτηριστικά που τους δίνουν την ικανότητα να είναι εισβολικά (Bremner, 2008; Sutherland, 2004). Παρόλο που μπορεί να έχουν μια σειρά από μοναδικά χαρακτηριστικά, πολλές φορές μοιράζονται κοινά χαρακτηριστικά με τα αυτόχθονα είδη (Acosta et al., 2006; Ellingsen et al., 2007).

Εκτίμηση της ανθεκτικότητας των ειδών του Ινδικού ωκεανού στην οικολογική διατάραξη.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των εισβολικών ειδών έχει προέλευση τον Ινδο-Ειρηνικό ωκεανό. Για να εκτιμηθεί το πλήθος των ειδών που είναι ικανά να εγκατασταθούν στην Μεσόγειο, συλλέχθηκαν τα είδη του Ινδικού ωκεανού που ανήκουν σε οικογένειες με γνωστή τιμή του δείκτη ES50_(0,05) ([Παράρτημα Ε](#)), από την βάση δεδομένων World Register of Marine Species (WoRMS Editorial Board (2016). World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2015-06-05). Τα είδη που συγκεντρώθηκαν, κατανέμονται στην θαλάσσια περιοχή με ονομασία Indian Ocean (IHO Sea area) καθώς και των υπό-περιοχών της, σύμφωνα με τον οργανισμό International Hydrographic Organization, 1953 (VLIZ, 2005).

Κατάταξη των ειδών εισβολέων ανάλογα με την επιτυχία εξάπλωσης.

Τα διαφορετικά είδη-εισβολείς χαρακτηρίζονται από διαφορετική ικανότητα εξάπλωσης και η συχνότητα με την οποία απαντώνται με το πέρασμα των ετών αλλάζει. Για το λόγο αυτό η επιτυχία εξάπλωσης καταγράφηκε σε πέντε κατηγορίες σύμφωνα με τους Zenetos et al., 2012, 2010.

Εγκατεστημένος (established) ονομάζεται ο εισαγόμενος ή άγριος πληθυσμός ενός είδους που εγκαθιδρύεται και ζει ελεύθερος στο οικοσύστημα, διαθέτει βιώσιμους πληθυσμούς, ανεξάρτητα από την υποστήριξη του ανθρώπου. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν είδη που έχουν τουλάχιστον δύο καταγραφές σε μια περιοχή και εξαπλώνονται συνεχώς στο χώρο και τον χρόνο.

Τυχαίο (casual) ονομάζεται ένα είδος που έχει καταγραφεί μόνο μια φορά στην επιστημονική και μη βιβλιογραφία, και δεν θεωρείται ότι είναι εγκατεστημένο.

Αμφισβητούμενο (questionable) ονομάζεται ένα «ύποπτο» είδος χωρίς επαρκείς πληροφορίες σχετικά με την εξάπλωση του. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει είδη που βρέθηκαν μόνο από παλαιότερες καταγραφές και είχαν χαρακτηριστεί ως «τυχαία», και δεν έχουν ξαναβρεθεί παρόλο που έχει γίνει στοχευόμενη έρευνα για αυτά. Συμπεριλαμβάνονται επίσης είδη που η συστηματική τους κατάταξη δεν έχει επιβεβαιωθεί από ειδικούς.

Κρυπτογενή (cryptogenic) ονομάζονται τα είδη για τα οποία δεν υπάρχουν σαφείς ενδείξεις για το αν αποτελούν αυτόχθονα ή αλλόχθονα σύμφωνα με τον Carlton (1996), ή είδη που η εισαγωγή τους συνέβη πολύ πρώιμα (για παράδειγμα πριν το 1800). Τα παραπάνω είδη δεν πρέπει να συγχέονται στη βιβλιογραφία με τα κρυπτικά είδη (“cryptic”).

Εισβολικά (invasive) ονομάζονται τα εγκατεστημένα αλλόχθονα είδη που έχουν ξεπεράσει βιοτικά και αβιοτικά εμπόδια και είναι σε θέση να διαδοθούν μακριά από την περιοχή τους μέσω αναπαραγωγικά γόνιμων απογόνων. Η εξάπλωση των ειδών αυτών έχει αντίκτυπο στην ικανότητα διατήρησης της αφθονίας των αυτόχθονων ειδών και αποτελεί απειλή για την οικολογική σταθερότητα ευαίσθητων οικοσυστημάτων. Επιπρόσθετα, δυναται να επηρεάζει τις οικονομικές δραστηριότητες που εξαρτώνται από αυτά ή/και την ανθρώπινη υγεία.

Στατιστική επεξεργασία

Τα επιλεγμένα χαρακτηριστικά των ειδών-εισβολέων που αφορούν τον κύκλο ζωής καθώς και τα χαρακτηριστικά που δίνουν το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για αποτελεσματικότερη εγκατάσταση και διασπορά παρουσιάζονται με την μορφή ραβδογραμμάτων και διαγραμμάτων χωρισμένα στις επιμέρους υποκατηγορίες που διαχωρίστηκαν.

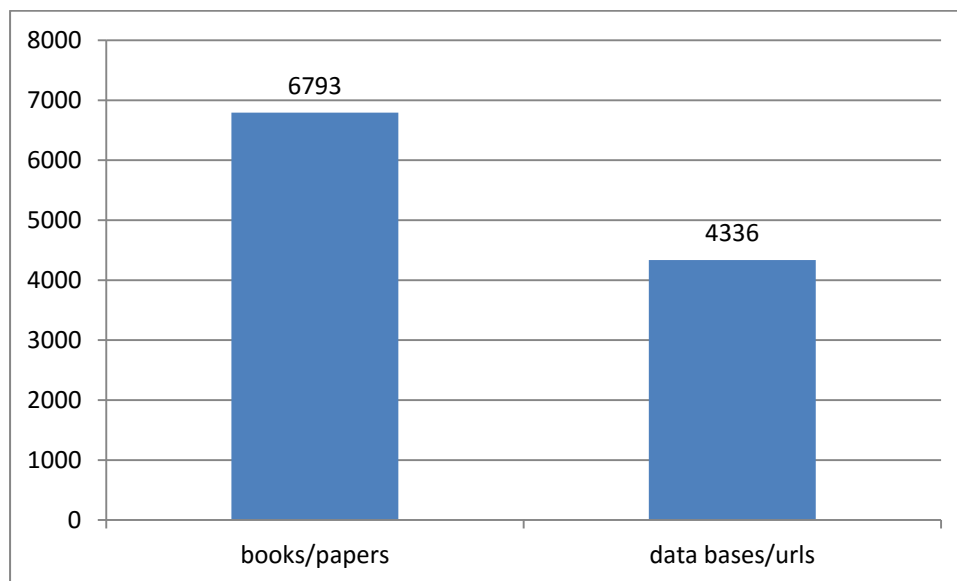
Για την περαιτέρω ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν τα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με το πρότυπο αναπαραγωγής και διασποράς των βενθικών ειδών-εισβολέων. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε αρχικά στο επίπεδο του είδους, και στην συνέχεια στην ανάλυση προστέθηκαν τα χαρακτηριστικά από ανώτερα ταξινόμικά επίπεδα, όπως αυτό του γένους και της οικογένειας.

Για την πολυμεταβλητή ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν τα είδη για τα οποία καταγράφηκε επαρκής πληροφορία. Η στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε με το στατιστικό πακέτο PRIMER v6 (Clarke, KR and Gorley, RN, 2006) και τη χρήση των μεθόδων της ιεραρχικής ομαδοποίησης (Hierarchical Clustering) και της μετρικής πολυδιάστατης κλιμάκωσης (Multi Dimensional Scaling). Η σημαντικότητα της ομαδοποίησης της μετρικής πολυδιάστατης κλιμάκωσης αξιολογήθηκε με την ανάλυση ANOSIM (Analysis of Similarities).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Περιγραφή συλλογής δεδομένων:

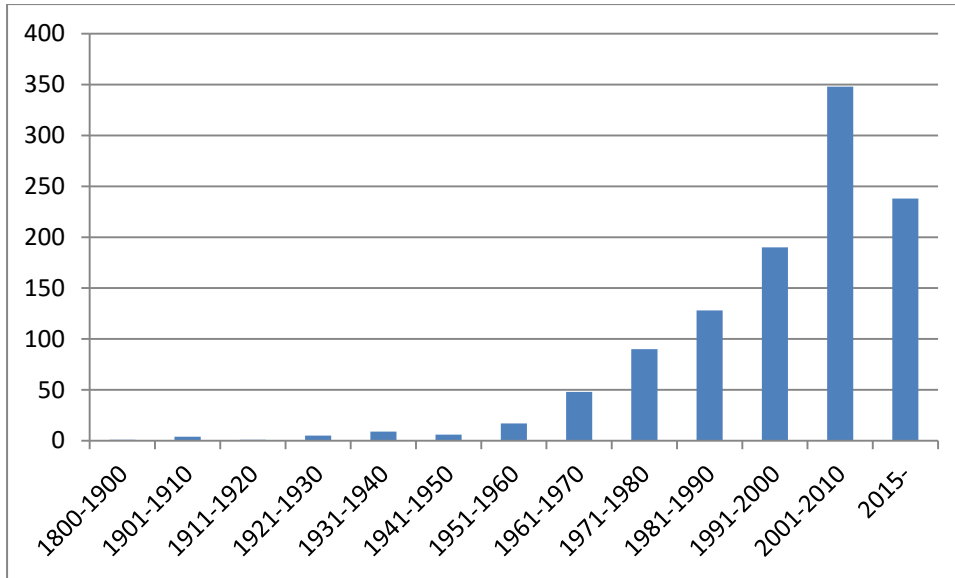
Τα δεδομένα συγκεντρώθηκαν από 980 βιβλιογραφικές πηγές. Τα χαρακτηριστικά μαζί με τις υποκατηγορίες τους περιλαμβάνουν 11.129 εγγραφές. Τα περισσότερα δεδομένα βρέθηκαν σε επιστημονικά περιοδικά και βιβλία. Το σύνολο των βιβλιογραφικών πηγών που χρησιμοποιήθηκαν φαίνονται στο [Παράρτημα Θ](#). Στην [Εικόνα 3](#) φαίνεται ο αριθμός των χαρακτηριστικών που βρέθηκαν από τις διάφορες πηγές. Τα επιστημονικά περιοδικά ή βιβλία περιείχαν το 61% των δεδομένων.



[Εικόνα 3](#). Πλήθος χαρακτηριστικών ή υποκατηγοριών που καταγράφηκαν από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας.

Χρονική κατανομή βιβλιογραφικών πηγών που αφορούν τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των ειδών εισβολέων:

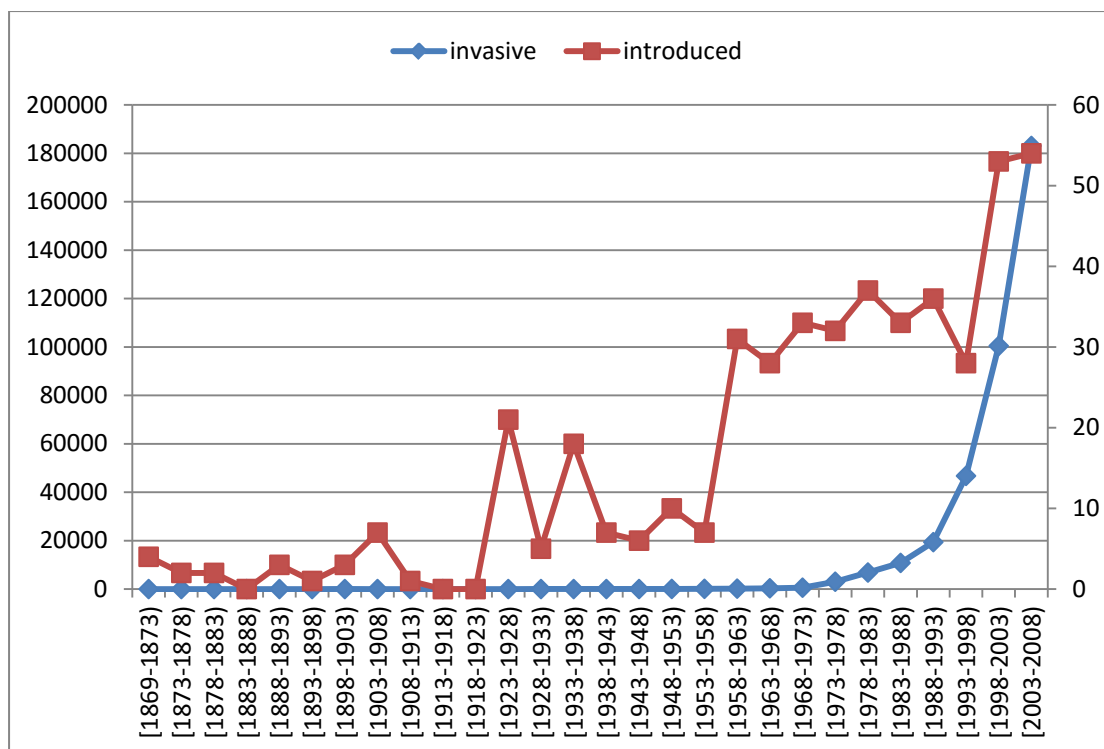
Στην [Εικόνα 4](#) φαίνεται η χρονική κατανομή της βιβλιογραφίας που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή των χαρακτηριστικών των αλλόχθονων ειδών. Ειδικότερα το 95% των δημοσιεύσεων σε επιστημονικά περιοδικά και βιβλία φαίνεται να προέρχεται από την δεκαετία του 1970 κι έπειτα.



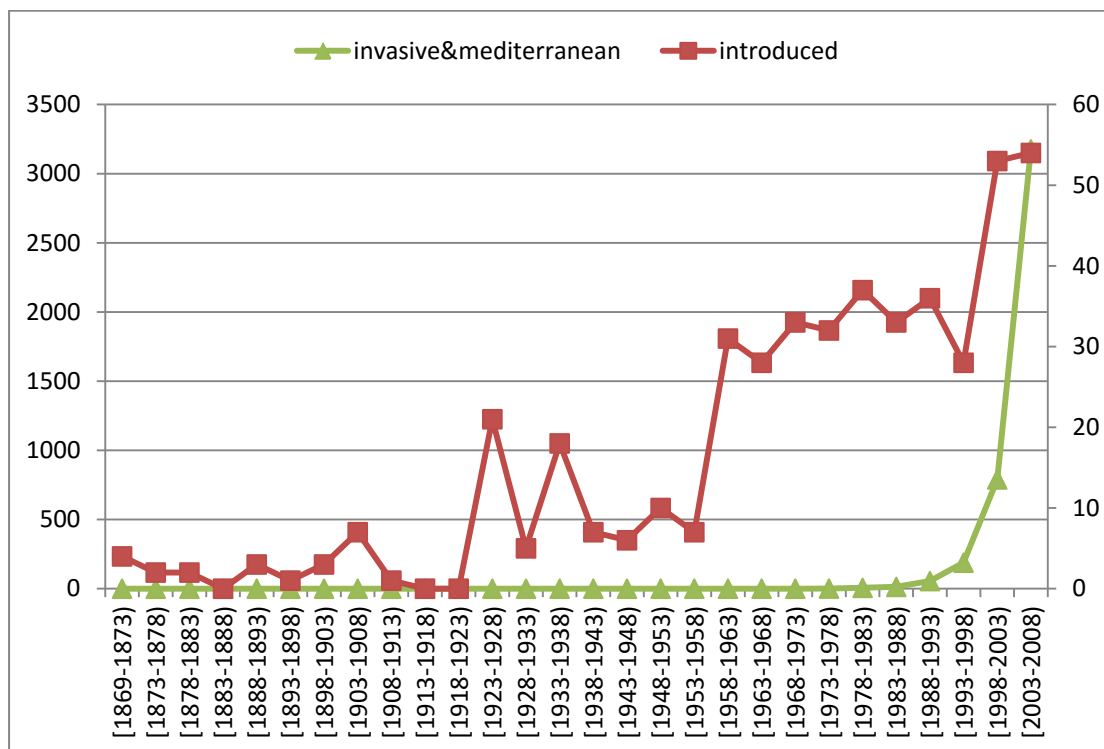
Εικόνα 4. Χρονική κατανομή (έτος δημοσίευσης) της βιβλιογραφίας που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή των γνωρισμάτων των ειδών εισβολέων. Οι διευθύνσεις URL και άλλες αναφορές, χωρίς έτος δημοσίευσης εξαιρούνται από το γράφημα.

Χρονική κατανομή βιβλιογραφικών πηγών που αφορούν το σύνολο των δημοσιεύσεων των ειδών εισβολέων:

Από την βιβλιογραφική αναζήτηση στο Scopus, φάνηκε πως ο μεγαλύτερος αριθμός ειδών αναφέρθηκε στην Μεσόγειο μετά στο τέλος της δεκαετίας του 1950, δηλαδή 389 από τα 489 είδη καταγράφηκαν μετά το 1958. Αντίστοιχα η διεθνής βιβλιογραφία που αφορά τα είδη εισβολείς εμφανίζει εκθετική αύξηση τόσο όσον αφορά τη Μεσόγειο (Εικόνα 5), όσο και την βιβλιογραφία σε παγκόσμιο επίπεδο μετά το 1958 (Εικόνα 6). Αν και η τάση είναι εκθετική, όταν η αναζήτηση περιορίζεται με την χρήση της λέξης κλειδί “Mediterranean” η διεθνής βιβλιογραφία είναι δύο τάξεις μεγέθους μικρότερη.



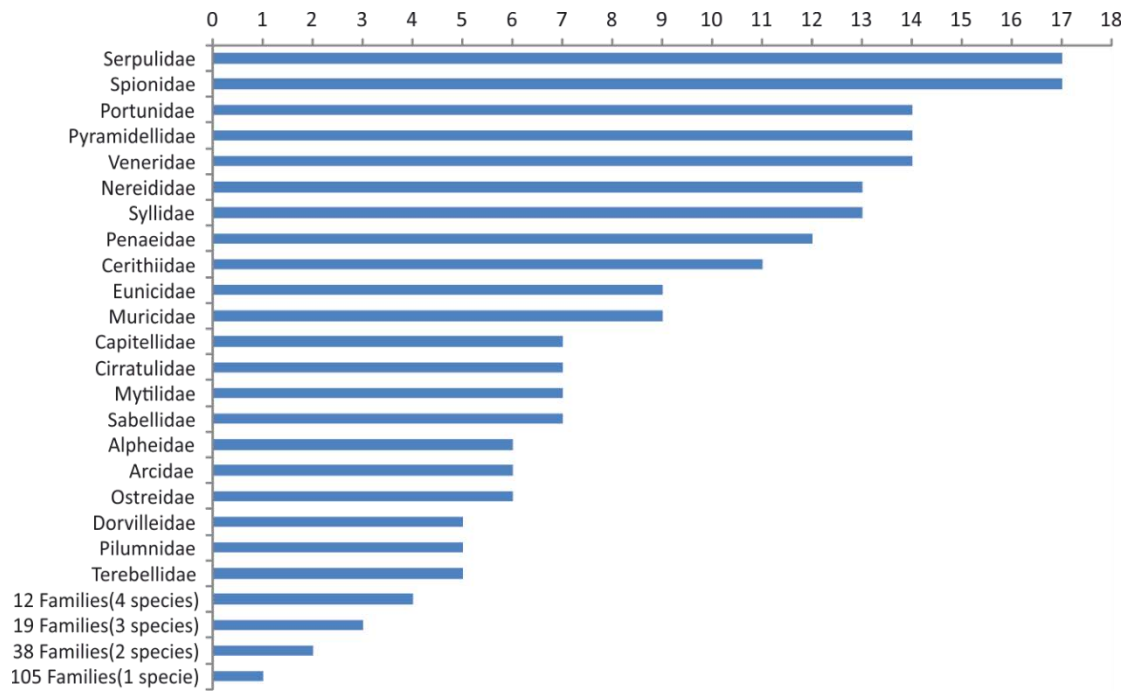
Εικόνα 5. Χρονική κατανομή (έτος δημοσίευσης) της διεθνούς βιβλιογραφίας σε παγκόσμιο επίπεδο, που βρέθηκε στη βάση δεδομένων Scopus και της καταγραφής του αριθμού των ειδών εισβολέων της Μεσογείου.



Εικόνα 6. Χρονική κατανομή (έτος δημοσίευσης) της διεθνούς βιβλιογραφίας σε επίπεδο της λεκάνης της Μεσογείου, που βρέθηκε στη βάση δεδομένων Scopus και της καταγραφής του αριθμού των ειδών εισβολέων της Μεσογείου.

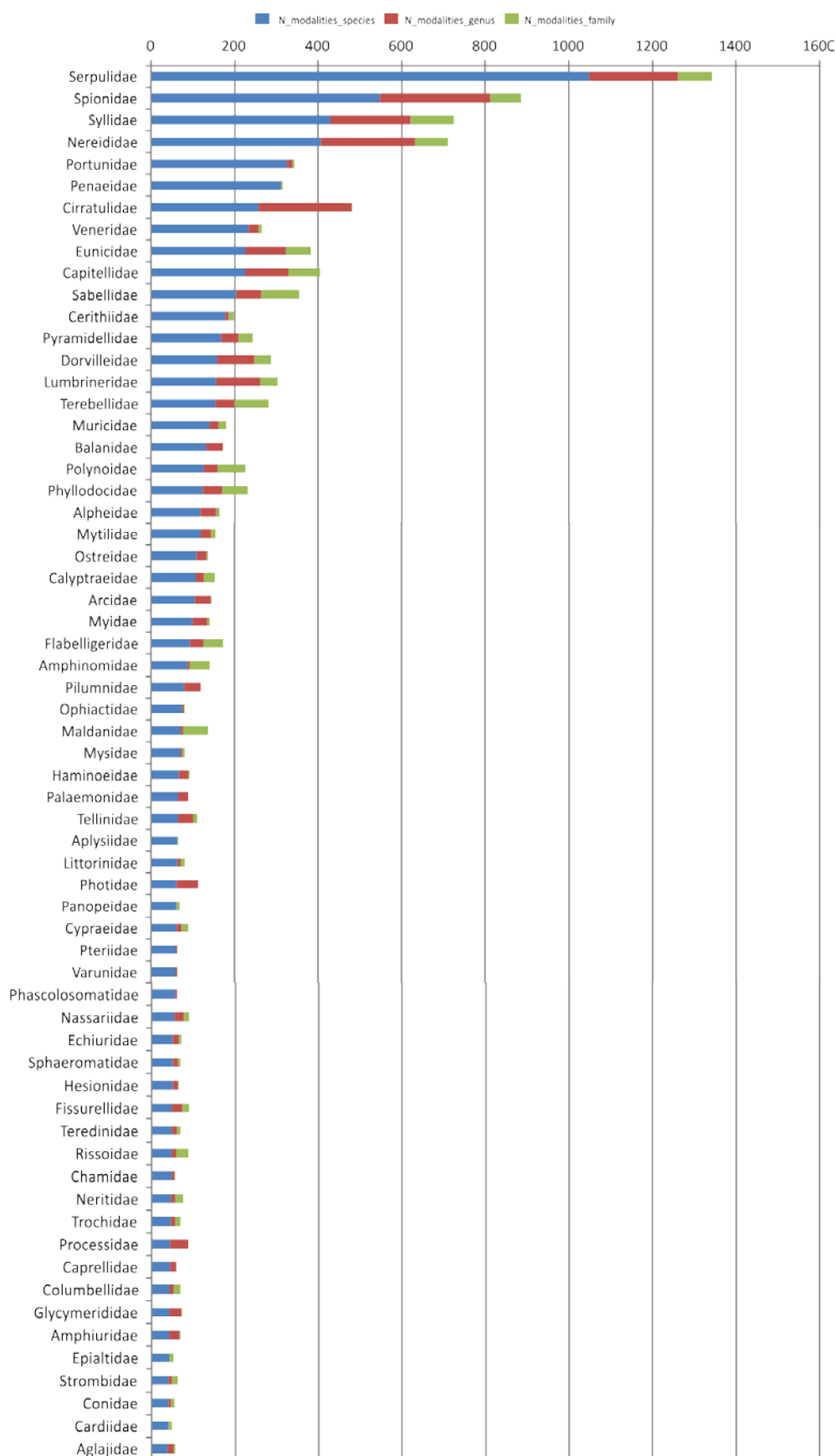
Κάλυψη του συνόλου των χαρακτηριστικών των ειδών εισβολέων σε επίπεδο οικογένειας.

Όπως αναφέρθηκε προηγούμενα, συνολικά καταγράφηκαν 11.129 τιμές των επιμέρους χαρακτηριστικών για το επίπεδο του είδους, του γένους και της οικογένειας για συνολικά 489 βενθικά είδη εισβολέων. Στην Εικόνα 7 φαίνεται η κατανομή του αριθμού των ειδών ανά οικογένεια. Οι οικογένειες Serpulidae και Spionidae με την μεγαλύτερη εκπροσώπηση ειδών ανήκουν στην κλάση των πολυχαίτων. Ακολουθούν με 14 είδη οι οικογένειες των Portunidae (Malacostraca), Pyramidellidae (Gastropoda) και Veneridae (Bivalvia). Βλέπουμε πως 90 οικογένειες έχουν τουλάχιστον δύο είδη, ενώ 105 οικογένειες σε σύνολο 195, περιλαμβάνουν μόνο ένα αλλόχθονο είδος.

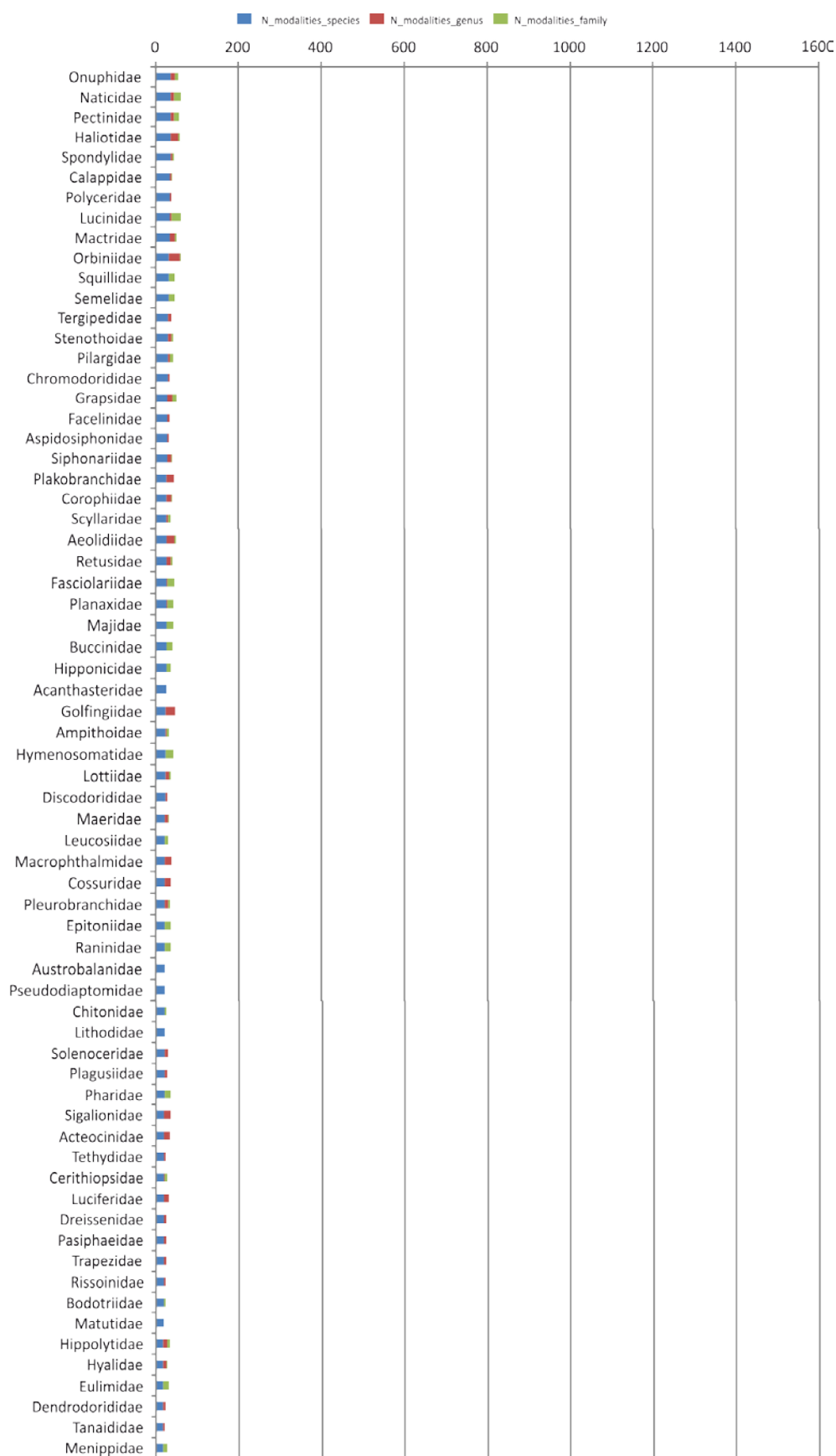


Εικόνα 7. Αριθμός των ειδών εισβολέων που περιλαμβάνονται ανά οικογένεια στην βάση δεδομένων που δημιουργήθηκε ([Παράρτημα Z](#), Οι οικογένειες που περιέχουν λιγότερα από τέσσερα είδη).

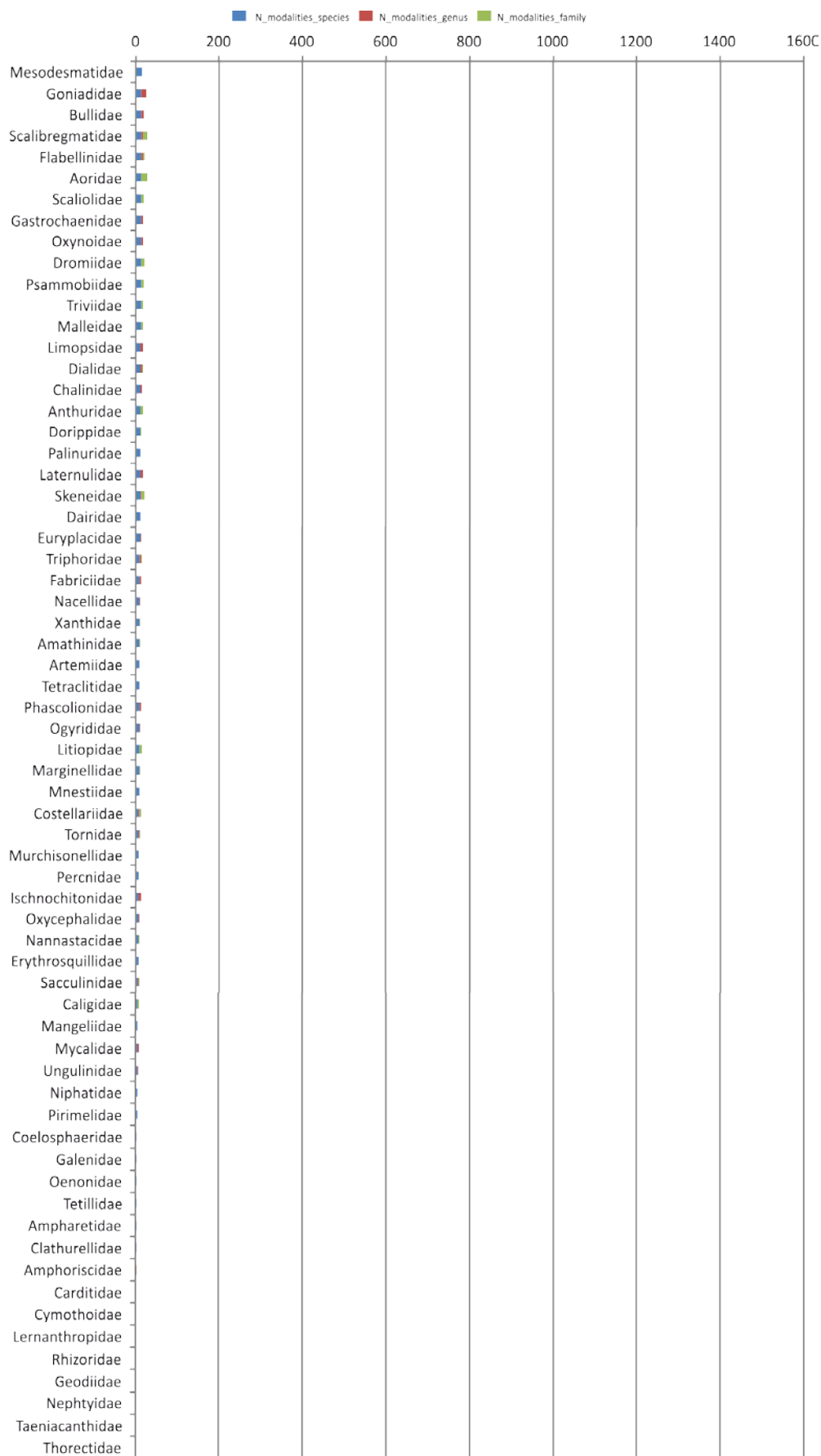
Παρακάτω παρατίθενται ο αριθμός του συνόλου των λειτουργικών χαρακτηριστικών που συγκεντρώθηκαν ανά οικογένεια, στα ταξινομικά επίπεδα είδους, γένους και οικογένειας. Φαίνεται πως ο μεγαλύτερος αριθμός των επιμέρους χαρακτηριστικών που συγκεντρώθηκαν, αφορά οικογένειες με περισσότερα από 9 είδη, όπως παρουσιάζεται στις Εικόνες 7 και 8.



Εικόνες 8. Πλήθος λειτουργικών χαρακτηριστικών των ειδών-γενών-οικογενειών εισβολέων όπως κατανέμονται ανά οικογένεια.



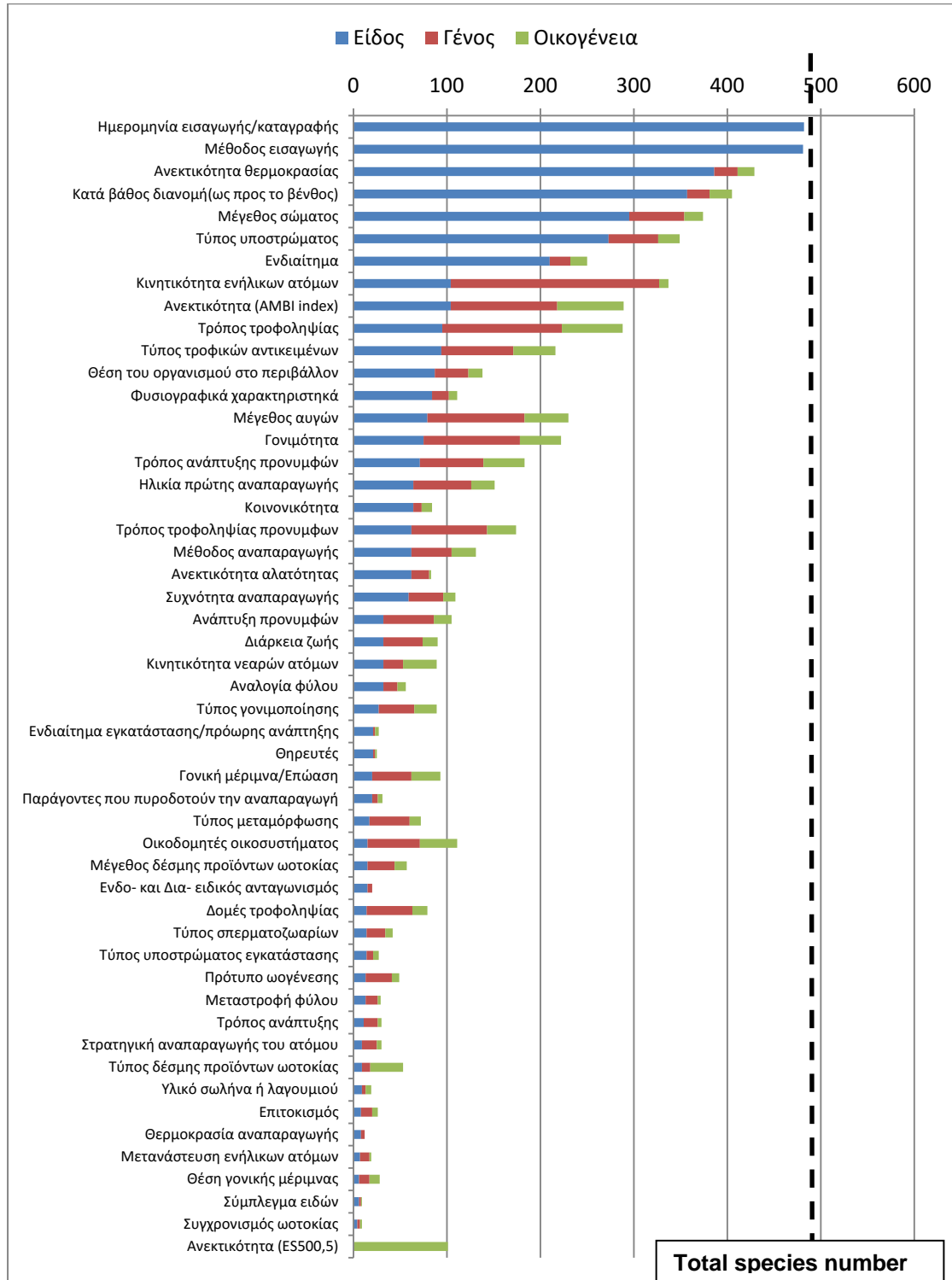
Εικόνες 8. Πλήθος λειτουργικών χαρακτηριστικών των ειδών-γενών-οικογενειών εισβολέων όπως κατανέμονται ανά οικογένεια.



Εικόνες 8. Πλήθος λειτουργικών χαρακτηριστικών των ειδών-γενών-οικογενειών εισβολέων όπως κατανέμονται ανά οικογένεια.

Κάλυψη των επιμέρους χαρακτηριστικών των ειδών εισβολέων.

Το πλήθος των διαφορετικών λειτουργικών χαρακτηριστικών των ειδών εισβολέων τα οποία συλλέχθηκαν, διαφέρουν πολύ μεταξύ τους ανάλογα με το ταξινομικό επίπεδο που αναφερόμαστε. Το ποσοστό των χαρακτηριστικών αφορά στο επίπεδο του είδους είναι περίπου 60% του συνόλου της βιβλιογραφίας που συλλέχθηκε. Σε επίπεδο γένους και οικογένειας έχουμε μικρότερα ποσοστά, 27% και 13% αντίστοιχα. Στην **Εικόνα 9** φαίνονται αναλυτικά το πλήθος των χαρακτηριστικών που συγκεντρώθηκε για το επίπεδο του είδους, του γένους και της οικογένειας. Τα χαρακτηριστικά με τις περισσότερες εγγραφές είναι η «ημερομηνία εισαγωγής/καταγραφής» του είδους για πρώτη φορά στη Μεσόγειο και ο πιθανός «τρόπος εισαγωγής» του. Άλλα χαρακτηριστικά με μεγάλη κάλυψη είναι η «ανεκτικότητα θερμοκρασίας» η «κατά βάθος κατανομή», το «μέγεθος σώματος» και κάποια χαρακτηριστικά που αφορούν την κινητικότητα των ειδών, το υπόστρωμα, το ενδιαίτημα που απαντώνται καθώς και κάποια χαρακτηριστικά που αφορούν την στρατηγική ζωής. Αναλυτικά τα ποσοστά κάλυψης των επιμέρους χαρακτηριστικών φαίνονται στο [Παράρτημα Η](#).

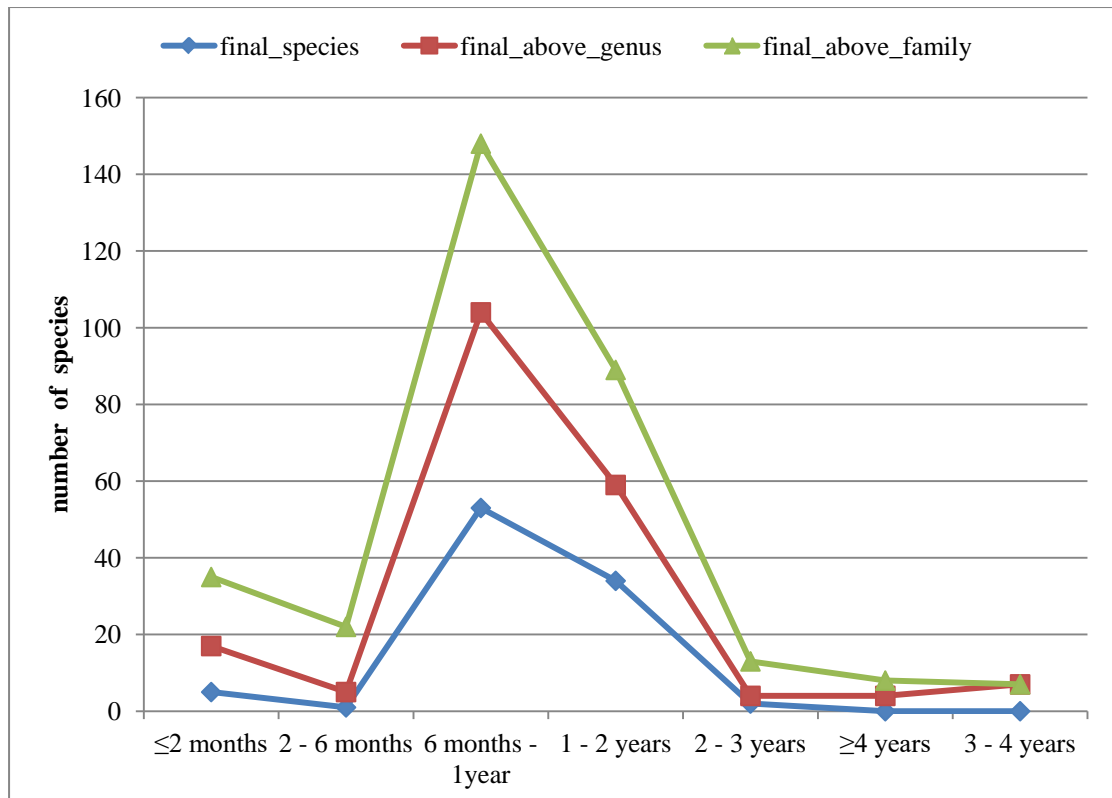


Εικόνα 9. Κατανομή του συνολικού αριθμού ειδών για τα οποία συγκεντρώθηκαν πληροφορίες για κάθε χαρακτηριστικό, σε επίπεδο είδους, γένους ή οικογένειας.

Επιλεγμένα χαρακτηριστικά που αφορούν τη στρατηγική ζωής των ειδών εισβολέων.

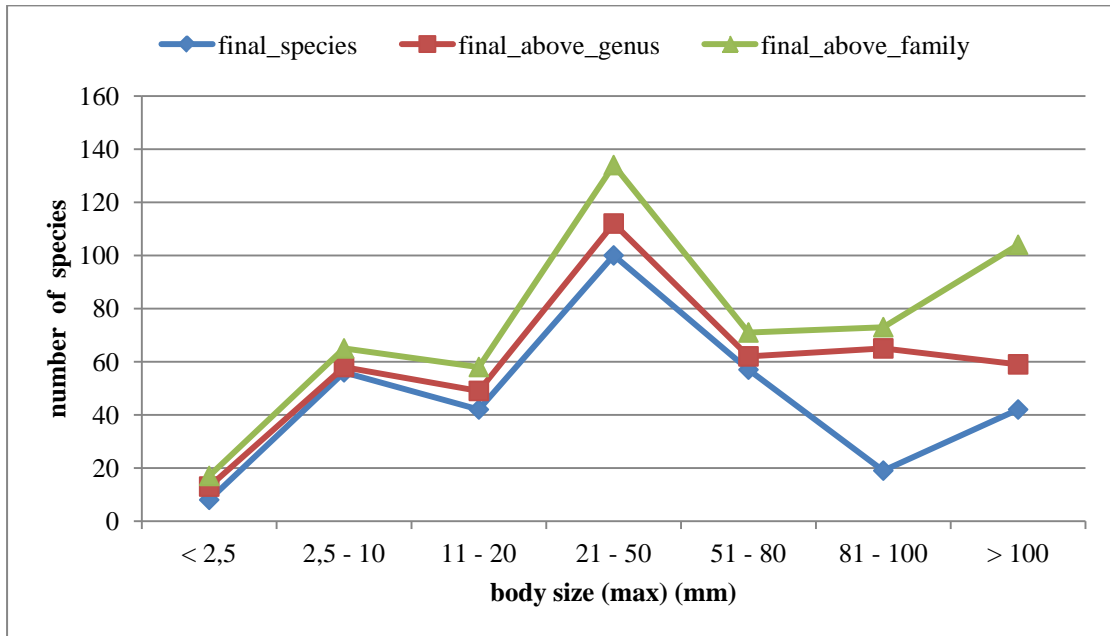
Στις Εικόνες 10-15 που συμπεριλαμβάνονται σε αυτή την ενότητα απεικονίζεται ο αριθμός των ειδών εισβολέων και η κατανομή τους στις διαφορετικές κλάσεις των χαρακτηριστικών που σχετίζονται με την στρατηγική ζωής των οργανισμών. Τέτοια χαρακτηριστικά είναι η ηλικία πρώτης αναπαραγωγής, που σε συνδυασμό με την μέγιστη διάρκεια ζωής, το μέγιστο μέγεθος του ζώου, η γονιμότητα και το μέγεθος των αυγών μπορεί να χαρακτηρίσει τους οργανισμούς ως προς την στρατηγική ζωής που ακολουθούν. Συγκριτικά απεικονίζεται ο αριθμός των ειδών όταν προστίθεται η πληροφορία που συλλέχθηκε σε επίπεδο γένους και οικογένειας.

Η ηλικία πρώτης αναπαραγωγής των ειδών για τα οποία βρέθηκε κάποια πληροφορία είναι μικρότερη από τα δύο χρόνια, με τα περισσότερα είδη να αναπαράγονται πρώτη φορά στο διάστημα έξι μηνών και ενός έτους, 53 είδη σε σύνολο 95 ειδών (Εικόνα 10).



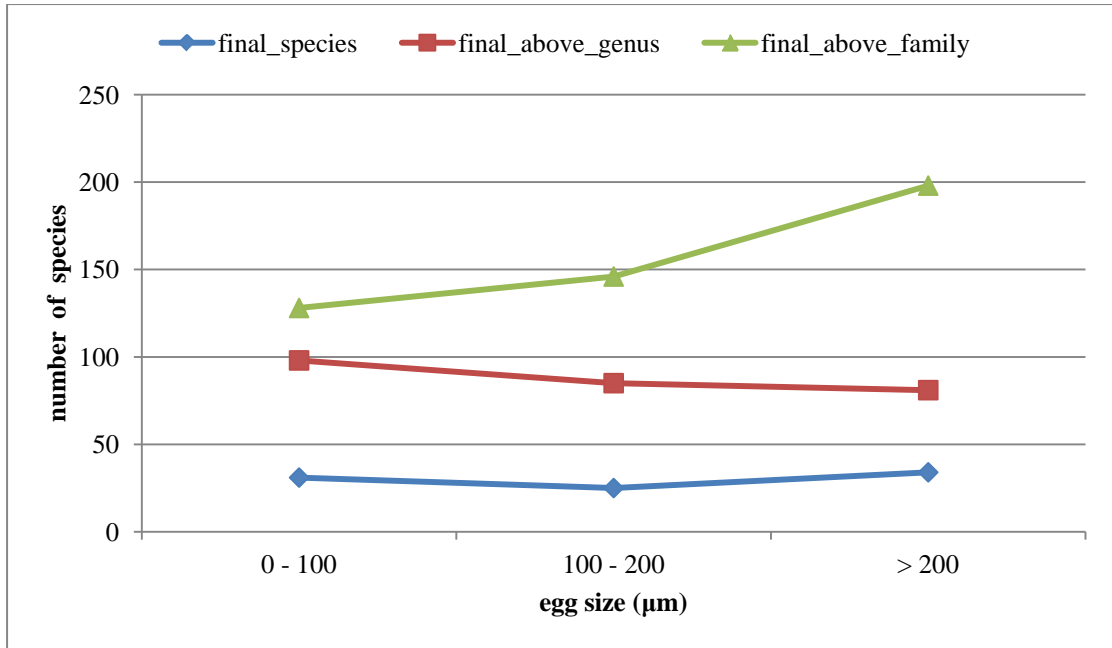
Εικόνα 10. Κατανομή του αριθμού ειδών εισβολέων στις κλάσεις ηλικίας πρώτης αναπαραγωγής, στο επίπεδο του είδους, του γένους και της οικογένειας.

Το μέγιστο μέγεθος σώματος του οργανισμού στο επίπεδο τους είδους εμφανίζει ένα μέγιστο στην κλάση που περιλαμβάνει οργανισμούς μεσαίου μεγέθους, ενώ λίγα είναι τα είδη με πολύ μικρό μέγεθος σώματος (Εικόνα 11).



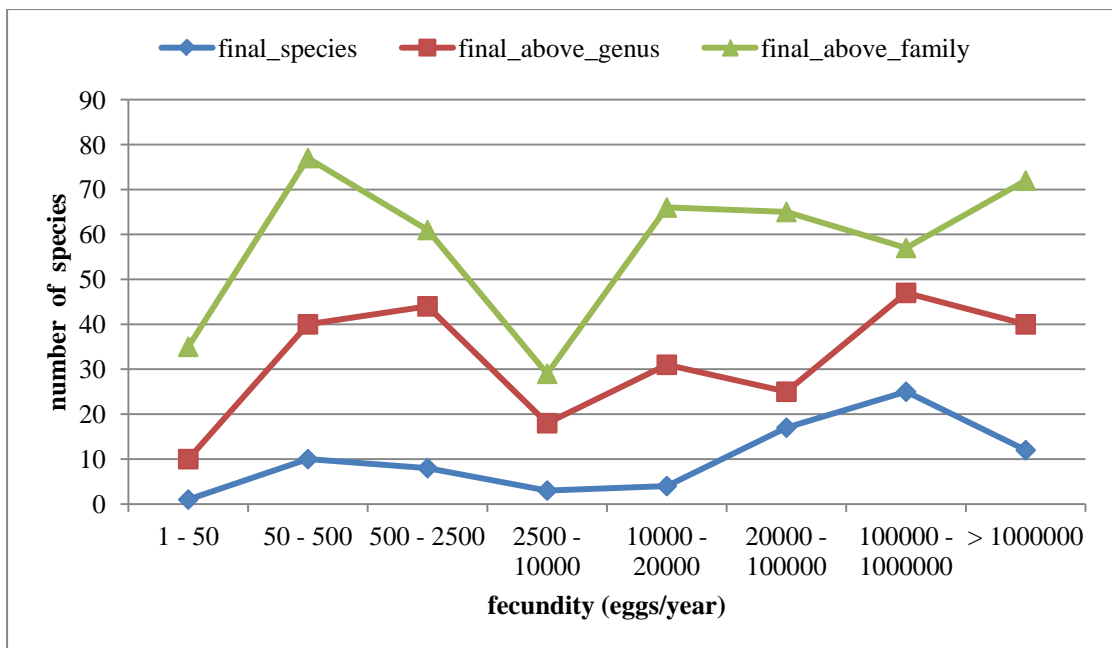
Εικόνα 11. Κατανομή του αριθμού ειδών εισβολέων στις μέγιστου μεγέθους σώματος πρώτης αναπαραγωγής, στο επίπεδο του είδους, του γένους και της οικογένειας.

Το πλήθος των ειδών στις τρεις κατηγορίες μεγέθους αυγών δεν φαίνεται να διαφέρει σημαντικά, στο επίπεδο του είδους. Όταν όμως προστίθεται η πληροφορία από το επίπεδο της οικογένειας, φαίνεται πως τα είδη στις μεγαλύτερες κλάσεις αυγών, εμφανίζουν αυγά με αυξημένο μέγεθος, λόγω μεγαλύτερης διασποράς σε επίπεδο οικογένειας (Εικόνα 12).



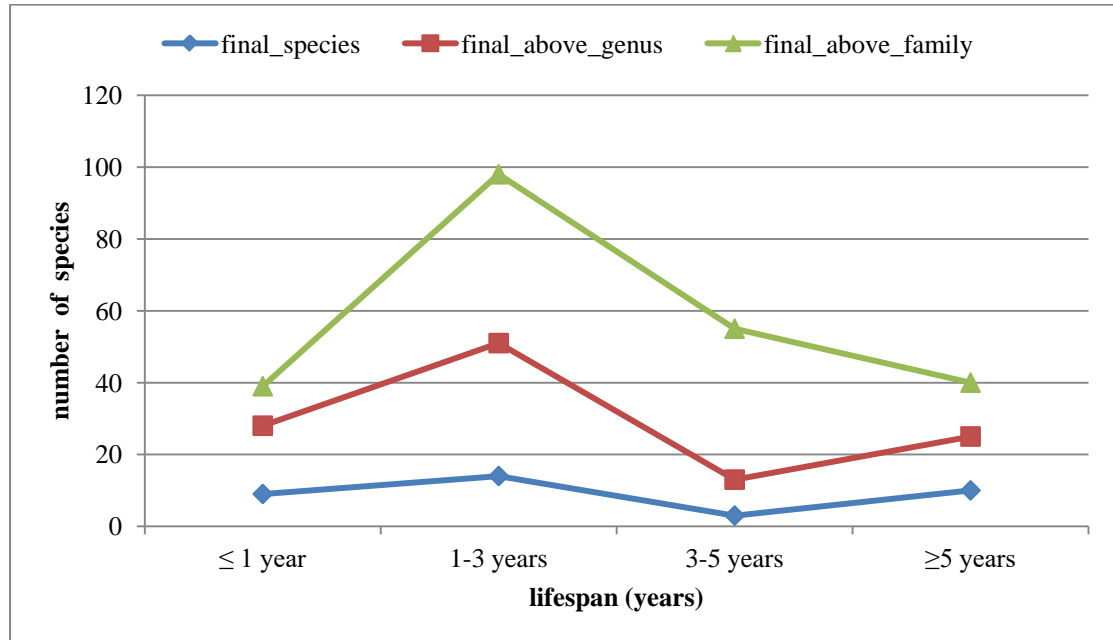
Εικόνα 12. Κατανομή του αριθμού ειδών εισβολέων στις κλάσεις μεγέθους αυγών, στο επίπεδο του είδους, του γένους και της οικογένειας.

Η γονιμότητα των ειδών εισβολέων (δηλαδή αριθμός αυγών/άτομο) φαίνεται να κατανέμεται προς τις ακραίες κλάσεις. Αναλυτικότερα 19 είδη έχουν γονιμότητα μικρότερη από 2.500 αυγά/έτος και 54 είδη έχουν γονιμότητα μεγαλύτερη των 20.000 αυγών/έτος (Εικόνα 13).



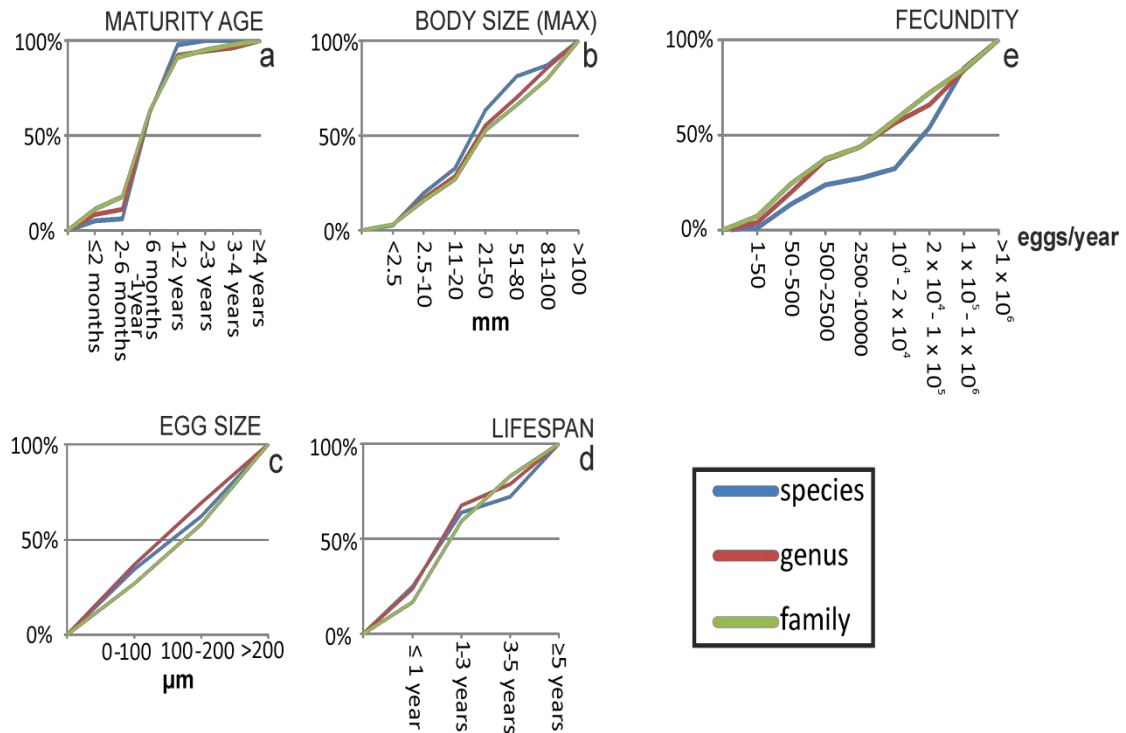
Εικόνα 13. Κατανομή του αριθμού ειδών εισβολέων στις κλάσεις γονιμότητας, στο επίπεδο του είδους, του γένους και της οικογένειας.

Σχετικά με την μέγιστη διάρκεια ζωής, φαίνεται πως ο μεγαλύτερος αριθμός ειδών έχει μικρή διάρκεια ζωής που δεν ξεπερνά τα τρία χρόνια. Ωστόσο, όπως παρουσιάζεται στην **Εικόνα 14** υπάρχουν αρκετά ήδη με διάρκεια ζωής μεγαλύτερη των πέντε ετών.



Εικόνα 14. Κατανομή του αριθμού ειδών εισβολέων στις κλάσεις μέγιστης διάρκειας ζωής, στο επίπεδο του είδους, του γένους και της οικογένειας.

Σύμφωνα με την **Εικόνα 15**, το 50% των ειδών αναπαράγεται σε ηλικία μεγαλύτερη των 6 μηνών και μικρότερη του ενός (**Εικόνα 15, a**). Όσον αφορά το μέγιστο μέγεθος των εισβολέων, φαίνεται πως το 50% των ατόμων έχουν μεγέθη σώματος που ξεπερνούν τα 11 mm (**Εικόνα 15, b**). Το μέγεθος των αυγών εμφανίζει μια σχεδόν γραμμική τάση όσο αυξάνεται το αθροιστικό ποσοστό των ειδών (**Εικόνα 15, c**). Έτσι το 50% των ειδών φαίνεται πως έχουν αυγά μεταξύ 100μm και 200μm. Η μέγιστη διάρκεια ζωής είναι εμφανές πως τα περισσότερα είδη εμφανίζουν μικρή διάρκεια ζωής που δεν ξεπερνά τα τρία έτη (**Εικόνα 15, d**). Όσον αφορά τη γονιμότητα φαίνεται πως τα περισσότερα είδη έχουν γονιμότητες που ξεπερνούν τα 20.000 αυγά/έτος (**Εικόνα 15, e**).

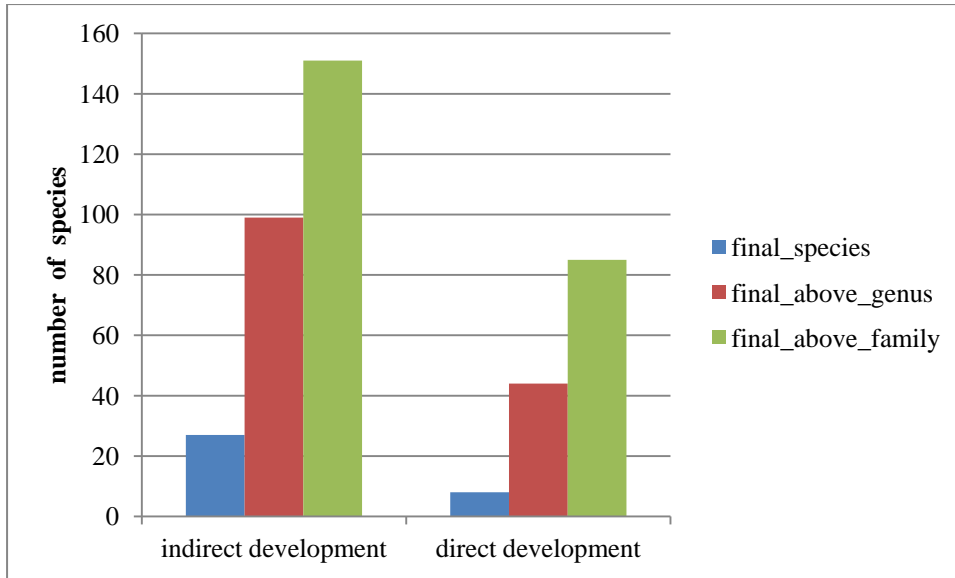


Εικόνα 15. Αθροιστικές καμπύλες για των επιλεγμένων λειτουργικών χαρακτηριστικών του κύκλου ζωής των βενθικών ειδών εισβολέων. α) Ηλικία πρώτης αναπαραγωγής (έτη), β) μέγιστο μέγεθος οργανισμού (mm), γ) Διάμετρος αυγών (cm), δ) Μέγιστη διάρκεια ζωής (έτη) και ε) Γονιμότητα (συνολικός αριθμός αυγών).

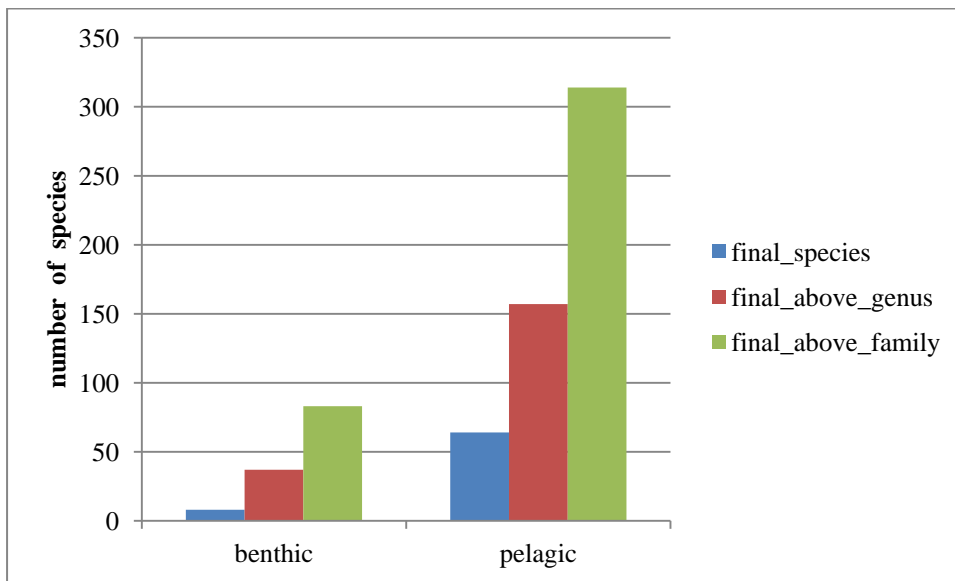
Χαρακτηριστικά προνυμφών, ικανότητα διασποράς των νεαρών ατόμων και στρατηγική αναπαραγωγής ειδών εισβολέων.

Η ενότητα αυτή περιλαμβάνει τον αριθμό των ειδών εισβολέων στα επιμέρους χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τα προνυμφικά στάδια ή αυτά των νεαρών ατόμων των οργανισμών. Τέτοια χαρακτηριστικά είναι ο τρόπος ανάπτυξης και ο τρόπος τροφοληψίας των προνυμφών, η κινητικότητα νεαρών ατόμων. Επίσης συμπεριλαμβάνεται η κινητικότητα ενήλικων ατόμων, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέτρο της ικανότητας διασποράς των ειδών. Συγκριτικά απεικονίζεται ο αριθμός των ειδών όταν προστίθεται η πληροφορία που συλλέχθηκε σε επίπεδο γένους και οικογένειας.

Στην Εικόνα 16 φαίνεται πως το μεγαλύτερο μέρος των ειδών κατά την ανάπτυξή τους έχουν ενδιάμεσες προνυμφικές δομές. Από το σύνολο των 37 ειδών για τα οποία έχει βρεθεί κάποια πληροφορία, μόνο τα 9 χαρακτηρίζονται από άμεση ανάπτυξη χωρίς ενδιάμεσες μορφές.

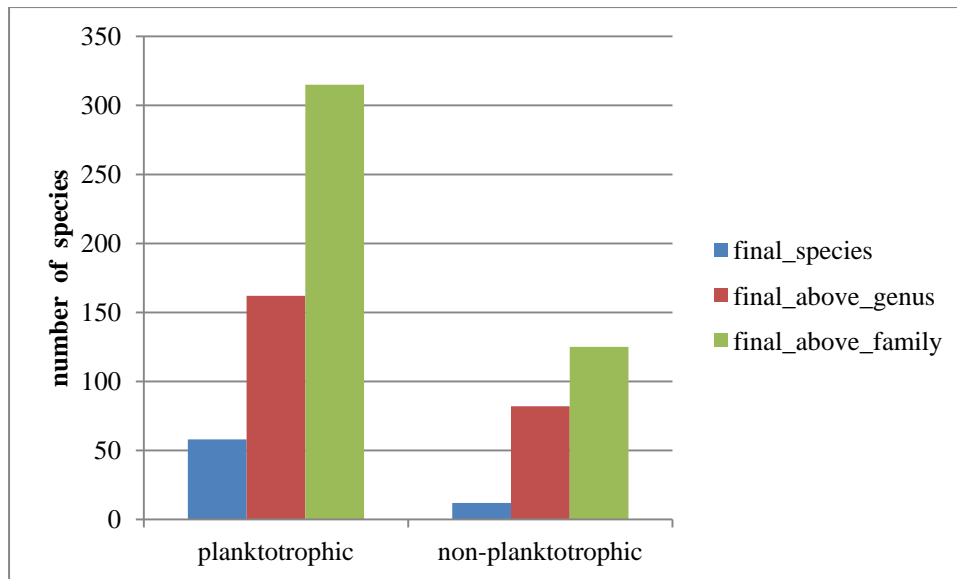


Εικόνα 16. Κατανομή του αριθμού ειδών εισβολέων στους δύο τρόπους ανάπτυξης των προνυμφών τους, στο επίπεδο του είδους, του γένους και της οικογένειας.



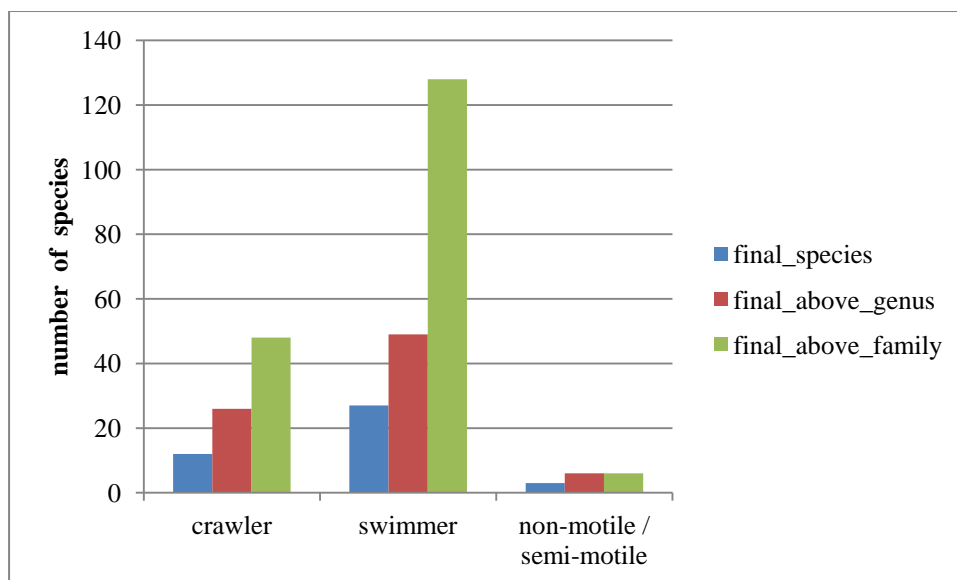
Εικόνα 17. Κατανομή του αριθμού ειδών εισβολέων με βενθικές ή πελαγικές προνύμφες, στο επίπεδο του είδους, του γένους και της οικογένειας.

Στην κατηγοριοποίηση του τρόπου τροφοληψίας των προνυμφών των ειδών εισβολέων, οι μορφές που τρέφονται με προϊόντα που προέρχονται από το μεταβολισμό των πατρικών οργανισμών, είναι λιγότερες (Εικόνα 18). Τα περισσότερα είδη έχουν πλανκτότροφες μορφές μέχρι να ολοκληρωθεί ένα τμήμα ή ολόκληρη η διαφοροποίησή τους σε ώριμα άτομα.



Εικόνα 18. Κατανομή του αριθμού ειδών εισβολέων στους δύο γενικούς τρόπους τροφοληψίας των προνυμφών τους, στο επίπεδο του είδους, του γένους και της οικογένειας.

Μετά την ολοκλήρωση της ανάπτυξής τους οι οργανισμοί είτε καθιζάνουν και βρίσκουν το κατάλληλο μέρος για εγκατάσταση και διαβίωση, είτε παραμένουν σε μια άμεση σχέση με το βένθος, έχοντας ταυτόχρονα ικανότητα για κολύμβηση.

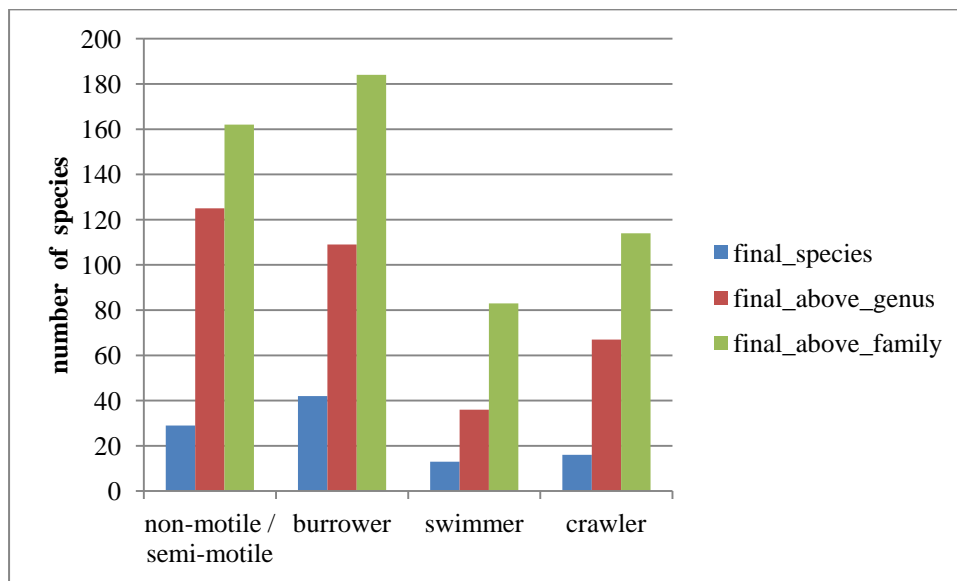


Εικόνα 19. Κατανομή του αριθμού ειδών εισβολέων ανάλογα με την κινητικότητα των νεαρών ατόμων τους, στο επίπεδο του είδους, του γένους και της οικογένειας.

Τα νεαρά άτομα των περισσότερων ειδών εισβολέων έχουν την δυνατότητα ερπυσμού στο βένθος διατηρώντας παράλληλα την δυνατότητα κολύμβησης. Λίγα

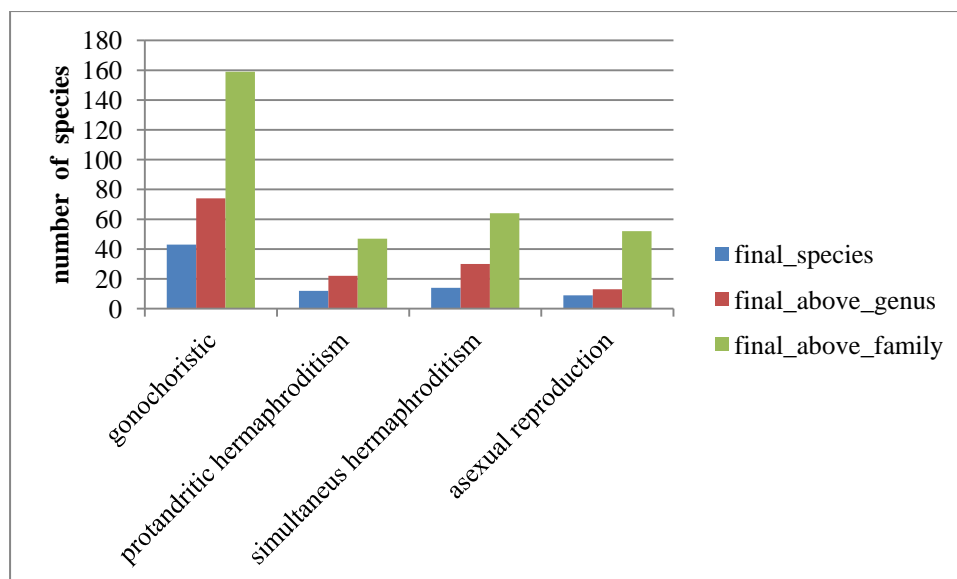
είναι τα είδη με νεαρά άτομα που για να φτάσουν την ενήλικη μορφή είναι εδραιωμένα ή έχουν περιορισμένη ικανότητα μετακίνησης (Εικόνα 19).

Οι ενήλικες μορφές των ειδών, όπως και τα νεαρά άτομα είτε παραμένουν σε μια άμεση σχέση με το βένθος είτε έχουν την δυνατότητα ενεργητικής μετακίνησης. Στην Εικόνα 20 φαίνεται πως τα διάφορα είδη κατανέμονται στις επιμέρους κατηγορίες. Λίγα είναι τα είδη που είναι εδραιωμένα ή έχουν περιορισμένη ικανότητα μετακίνησης. Αντίθετα τα περισσότερα είδη είναι ικανοί κατασκευαστές στοών (“burrowers”). Υπάρχουν ωστόσο αρκετά ήδη που διατηρούν την ικανότητα κολύμβησης ή/και ερπυσμού.



Εικόνα 20. Κατανομή του αριθμού ειδών εισβολέων ανάλογα με την κινητικότητα των ενήλικων ατόμων τους, στο επίπεδο του είδους, του γένους και της οικογένειας.

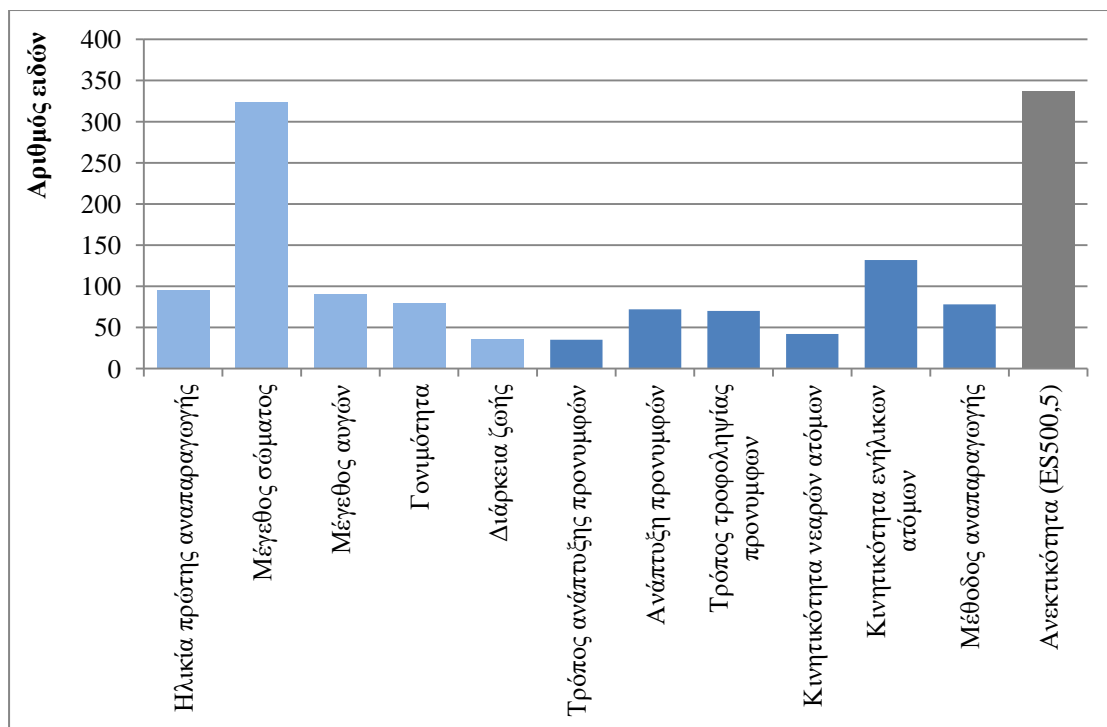
Σχετικά με τις μεθόδους αναπαραγωγής των ειδών εισβολέων φαίνεται πως ο τρόπος αναπαραγωγής που επικρατεί είναι ο φυλετικός τρόπος αναπαραγωγής κι ακολουθεί ο ερμαφροδιτισμός. Στην Εικόνα 21 φαίνεται πως λιγότερα είδη αναπαράγονται χωρίς την χρήση ενδιάμεσου φύλου, δηλαδή με τρόπο στον οποίο δεν παρατηρείται ανασυνδυασμός γενετικού υλικού.



Εικόνα 21. Μέθοδος αναπαραγωγής των βενθικών ειδών-εισβολέων.

Εκτίμηση της ανθεκτικότητας των ειδών εισβολέων στην οικολογική διατάραξη.

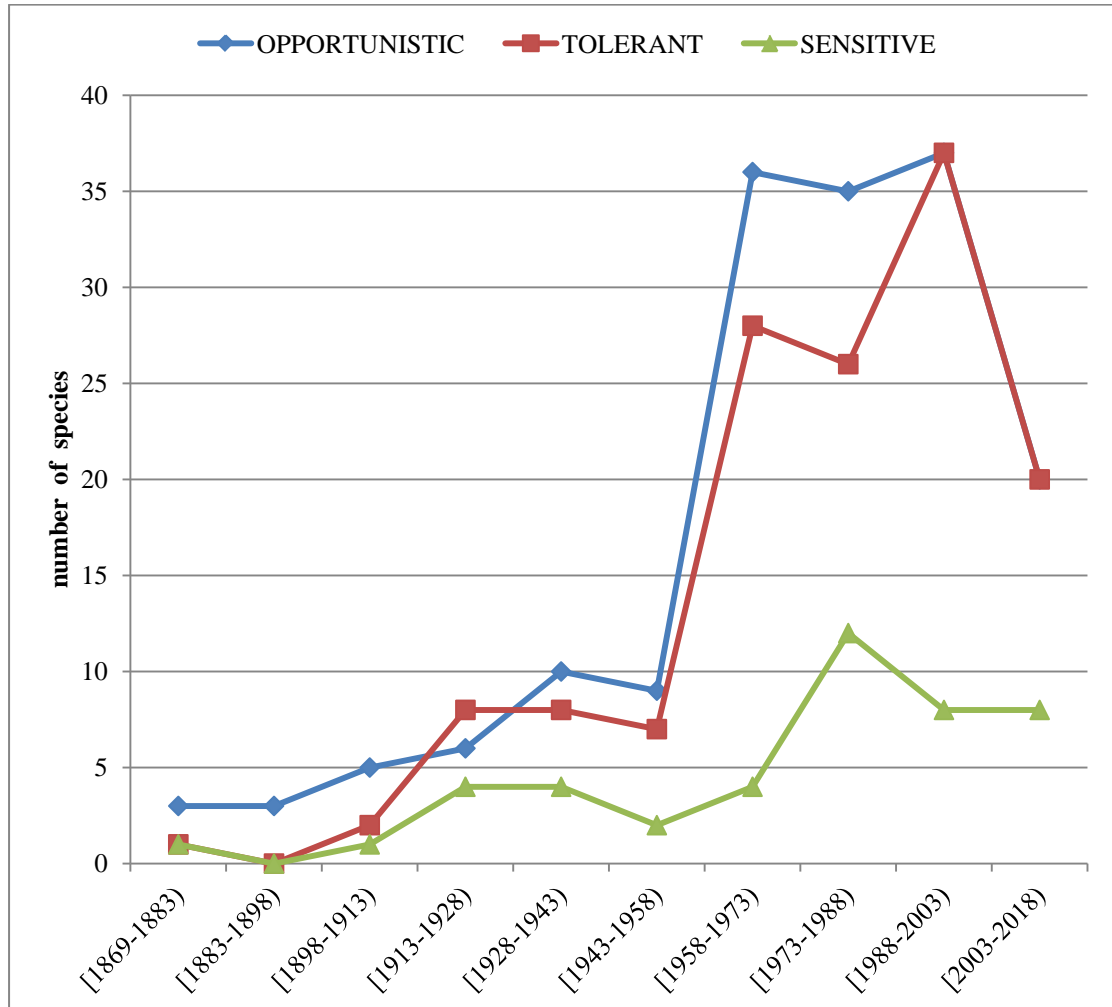
Τα επιλεγμένα λειτουργικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την στρατηγική ζωής των βενθικών ειδών εισβολέων, ή την ικανότητα εποίκισης και διασποράς που βρέθηκαν καταγεγραμμένα στην διεθνή βιβλιογραφία, όπως αποτυπώνονται στις παραπάνω ενότητες, αφορούν περιορισμένο αριθμό ειδών. Ακόμα κι όταν προσθέσουμε την πληροφορία από τα ανώτερα ταξινομικά επίπεδα, το σύνολο των καταγεγραμμένων χαρακτηριστικών παραμένει μικρό (Εικόνα 22). Έτσι στην παρούσα ενότητα υιοθετείται η εκτίμηση της στρατηγικής ζωής των εισβολέων ως η ανθεκτικότητα των ειδών εισβολέων στην οικολογική διατάραξη και περαιτέρω η ικανότητα διατήρησης βιώσιμων πληθυσμών σε διαταραγμένα περιβάλλοντα. Η εκτιμώμενη τιμή του δείκτη των οικογενειών αντιπροσωπεύει τις διάφορες πτυχές της βιολογίας των οργανισμών, που στο σύνολό τους αποκαλύπτουν την στρατηγική ζωής των οργανισμών.



Εικόνα 22. Κατανομή του αριθμού των βενθικών ειδών εισβολέων στα επιλεγμένα λειτουργικά χαρακτηριστικά συγκριτικά με την διαθέσιμη πληροφορία για τα είδη που ανήκουν σε οικογένειες με γνωστή τιμή του δείκτη $ES50_{(0,05)}$.

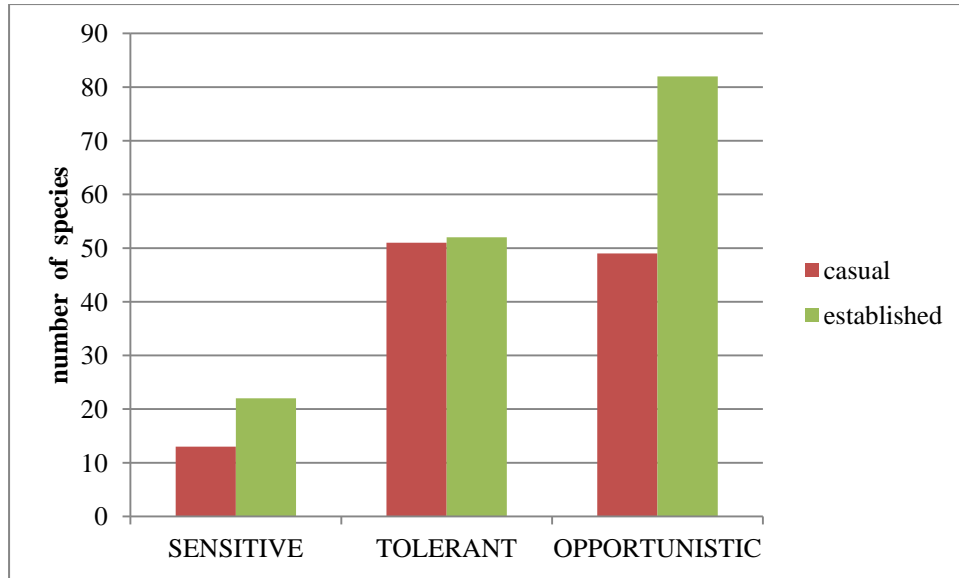
Τα 337 από το σύνολο των 489 ειδών ανήκουν σε οικογένειες με γνωστή τιμή του δείκτη $ES50_{(0,05)}$. Φαίνεται πως 44 μόνο είδη θα χαρακτηρίζονταν ως ευαίσθητα. Το μεγαλύτερο ποσοστό των ειδών (87%) μπορούν να χαρακτηριστούν ευκαιριακά και

μεταβατικά. Αξιοσημείωτο είναι ότι ενώ ο αριθμός των ειδών εισβολέων που χαρακτηρίζονται ως ευαίσθητα παραμένει μικρός από το 1869 έως σήμερα (Εικόνα 23). Αντίθετα τα ευκαιριακά και μεταβατικά είδη παρουσιάζουν μεγάλη αύξηση κατά τη δεκαετία του 1960 κι έπειτα.



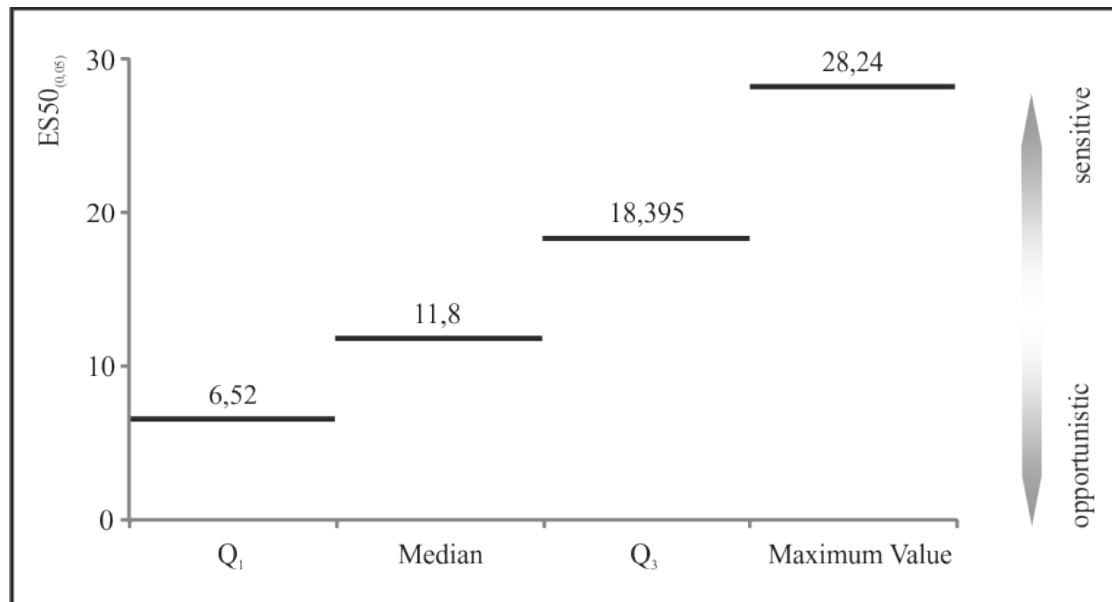
Εικόνα 23. Ρυθμός εισαγωγής των ειδών εισβολέων στη Μεσόγειο ανάλογα με την κατάταξή τους στις ομάδες ειδών σύμφωνα με την τιμή του δείκτη $ES50_{(0,05)}$.

Τα 167 είδη χαρακτηρίζονται ως “established” είναι δηλαδή είδη με βιώσιμους πληθυσμούς χωρίς την μεσολάβηση του ανθρώπου, ενώ 114 θεωρούνται ως “casual”, δηλαδή δεν έχουν βιώσιμους πληθυσμούς, ανεξάρτητους από την υποστήριξη του ανθρώπου. Φαίνεται πως σύμφωνα με την κατάσταση του αποθέματος τους στη Μεσόγειο, τα είδη τείνουν να έχουν την ίδια πιθανότητα να εγκατασταθούν ανεξάρτητα από την οικολογική τους ανοχή (Εικόνα 24).



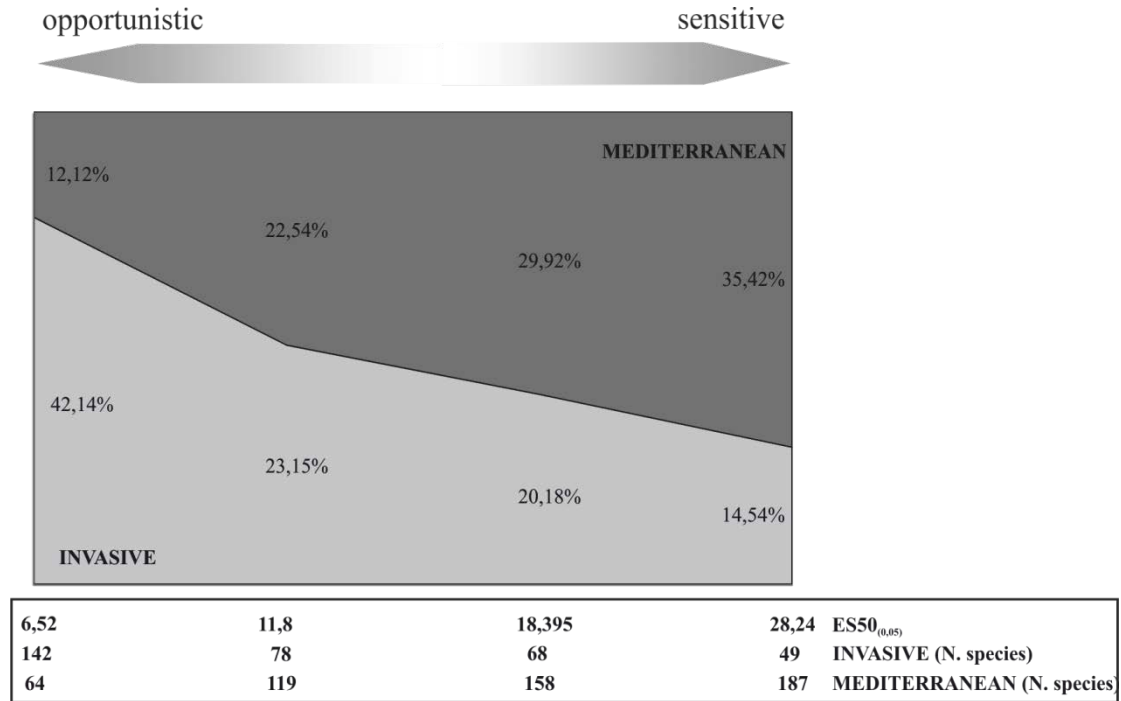
Εικόνα 24. Κατάταξη των ειδών εισβολέων σύμφωνα με την τιμή του δείκτη ES50_(0,05) και την κατάσταση του αποθέματος τους στη Μεσόγειο. Τα είδη που χαρακτηρίζονται ως «κρυπτικά» (“cryptical”) ή δεν έχει επιβεβαιωθεί η παρουσία τους (“questionable”) δεν απεικονίζονται.

Τα όρια των τεσσάρων κατηγοριών (Quartiles: Q₁-Q₄) που προέκυψαν από την ταξινόμηση των αυτόχθονων ειδών με γνωστή τιμή δείκτη, φαίνονται στην Εικόνα 25. Η μέση τιμή του δείκτη είναι 11,8.



Εικόνα 25. Ανάλυση τεταρτημορίων των τιμών ES50_(0,05) για τα είδη της Μεσογείου.

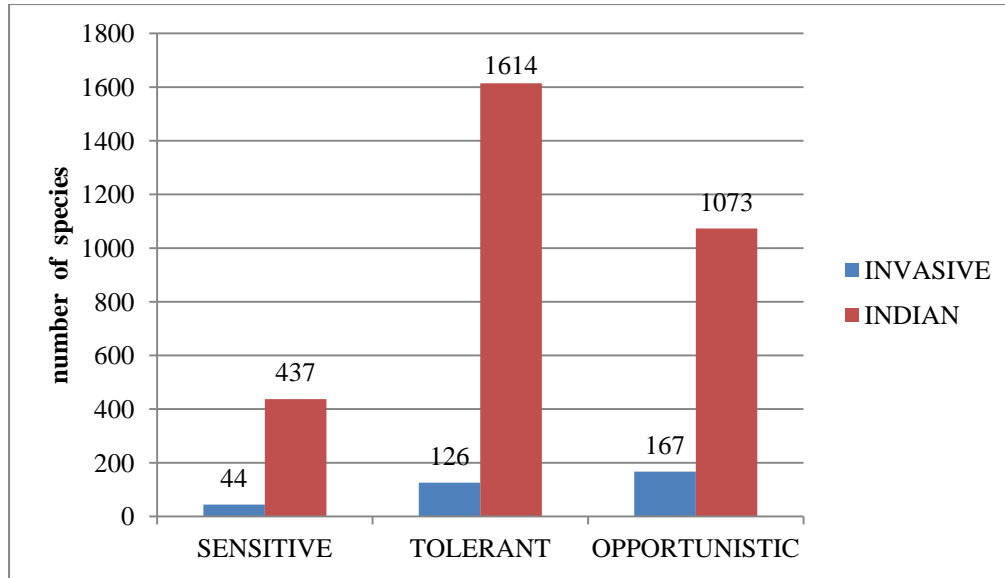
Περίπου 65% των ειδών εισβολέων με γνωστή τιμή του δείκτη $ES50_{(0,05)}$, τείνουν προς την r στρατηγική και συμπεριφέρονται ως ευκαιριακά είδη. Αντίθετα μόνο 35% των αυτοχθόνων ειδών είναι ευκαιριακά (Εικόνα 26).



Εικόνα 26. Ποσοστό των ειδών ανά ομάδα (ευκαιριακά-μεταβατικά-λιγότερο ευαίσθητα-ευαίσθητα), που ανήκουν σε οικογένειες με γνωστή τιμή $ES50_{(0,05)}$.

Εκτίμηση της ανθεκτικότητας των ειδών του Ινδικού ωκεανού στην οικολογική διατάραξη.

Συγκεντρώνοντας τα είδη όλων των ταξινομικών ομάδων του Ινδικού ωκεανού που έχουν εισβολείς στη Μεσόγειο, καταλήγουμε σε έναν κατάλογο 8.004 ειδών. Από το σύνολο των ειδών αυτών, 3.124 είδη του Ινδικού ωκεανού ανήκουν σε οικογένειες με γνωστή τιμή του δείκτη. Στην Εικόνα 27 φαίνεται πως τα περισσότερα είδη (86%) ανήκουν σε οικογένειες που έχουν υψηλή τιμή του δείκτη, δηλαδή χαρακτηρίζονται ως ανθεκτικά ή ευκαιριακά. Αντιπρόσωποι αυτών των ομάδων έχουν περάσει στην Μεσόγειο σε ποσοστό που κυμαίνεται από 8% έως 15% ανά ομάδα ανθεκτικότητας.

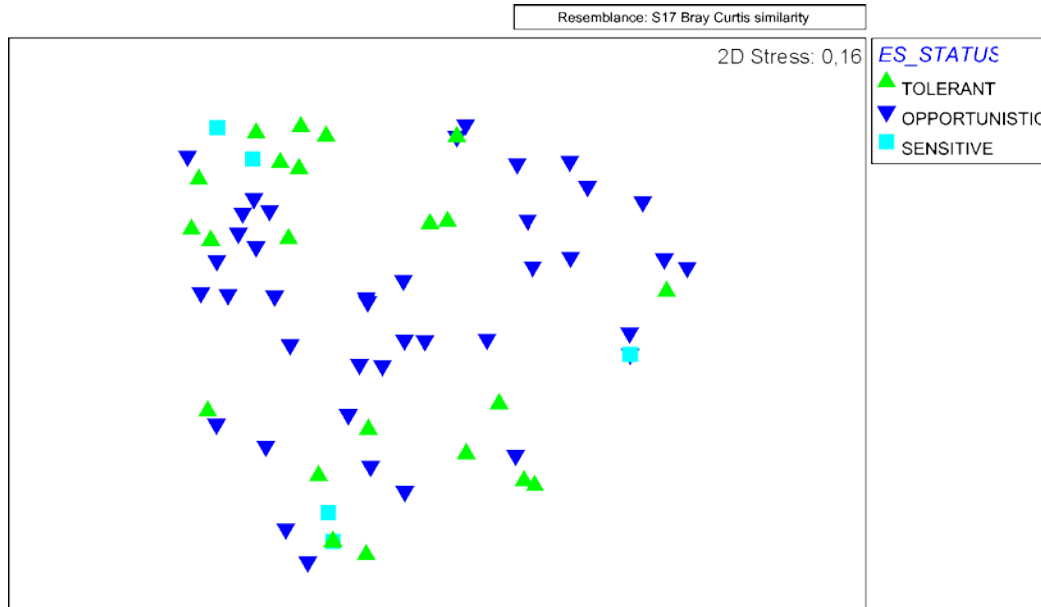


Εικόνα 27. Αριθμός ειδών ανά ομάδα ανεκτικότητας στη διατάραξη των ειδών εισβολέων της Μεσογείου και των ειδών του Ινδικού ωκεανού των αντίστοιχων ομάδων.

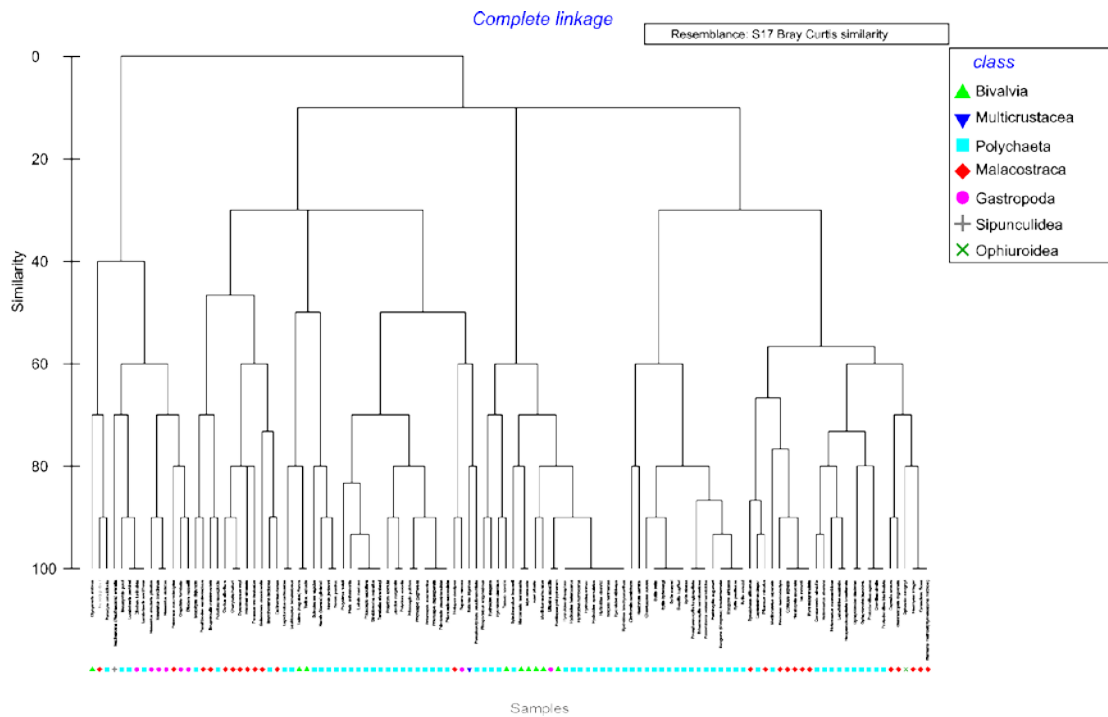
Η σχέση των επιλεγμένων λειτουργικών χαρακτηριστικών με την ανοχή στην οικολογική διατάραξη των ειδών.

Τα δεδομένα που έχουν καταγραφεί για το επίπεδο του είδους και του γένους των βενθικών ειδών εισβολέων δεν είναι αρκετά για την εξαγωγή κάποιου συμπεράσματος. Ωστόσο για την σχέση των επιλεγμένων χαρακτηριστικών με την ανοχή στην οικολογική διατάραξη των βενθικών ειδών εισβολέων χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα που είχαν συμπληρωθεί από το ανώτερο ταξινομικό επίπεδο της οικογένειας.

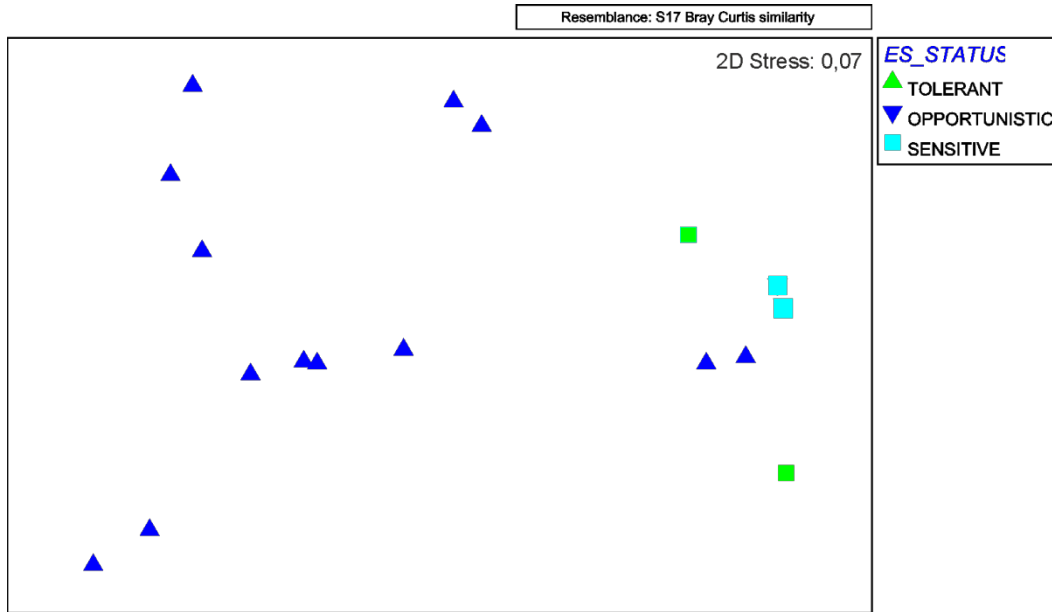
Επιλέχθηκαν δύο προσεγγίσεις. Η χρησιμοποίηση των ειδών για τα οποία έχει συλλεχθεί πληροφορία για τα περισσότερα είδη. Έτσι μειώθηκε ο αριθμός των χαρακτηριστικών που αναλύθηκαν. Αναλύθηκαν τελικά μόνο 114 είδη για τα οποία σε επίπεδο οικογένειας είναι συμπληρωμένα τα χαρακτηριστικά του κύκλου ζωής (γονιμότητα, μέγεθος αυγών, μέγεθος σώματος, μέγιστη διάρκεια ζωής και ηλικία πρώτης αναπαραγωγής). Στην δεύτερη προσέγγιση χρησιμοποιήθηκαν τα δέκα επιλεγμένα λειτουργικά χαρακτηριστικά που είναι καταγεγραμμένα για λιγότερα όμως είδη. Τα αποτελέσματα των δύο παραπάνω προσεγγίσεων παρουσιάζονται στις Εικόνες 28-31 που ακολουθούν.



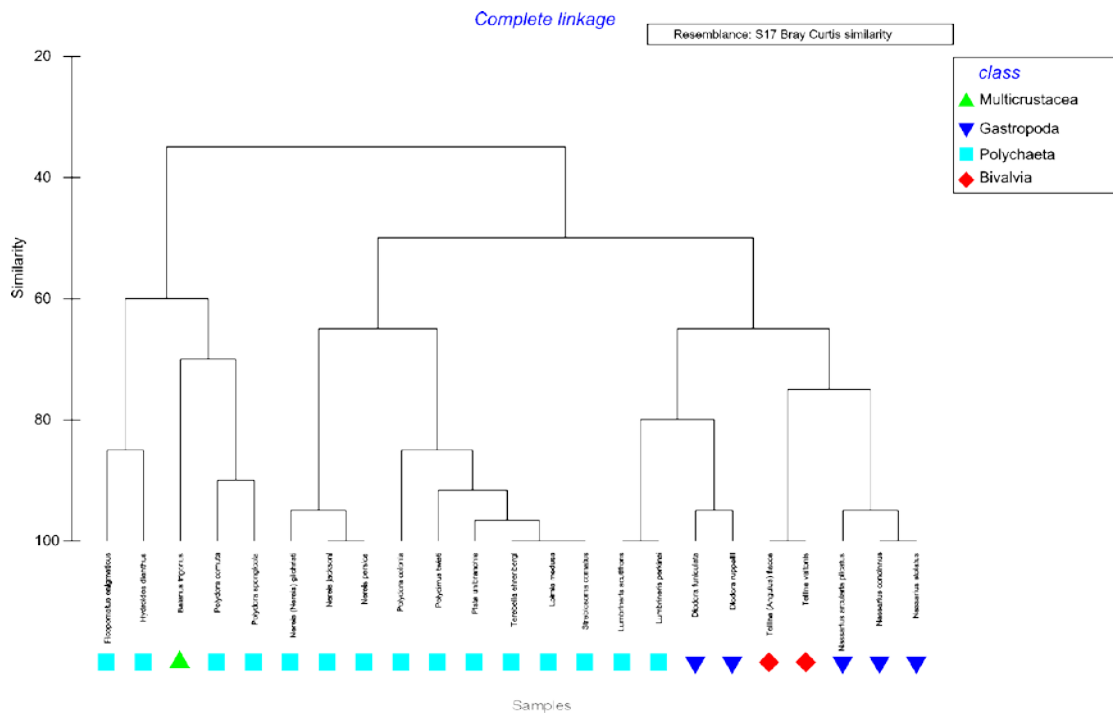
Εικόνα 28. Πολυδιάστατη κλιμάκωση των πέντε χαρακτηριστικών του κύκλου ζωής των βενθικών ειδών εισβολέων ανά ομάδα ανθεκτικότητας στην περιβαλλοντική διατάραξη.



Εικόνα 29. Ιεραρχική ομαδοποίηση των ειδών με την χρήση των πέντε χαρακτηριστικών του κύκλου ζωής των βενθικών ειδών εισβολέων ανά ομάδα.



Εικόνα 30. Πολυδιάστατη κλιμάκωση των 10 επιλεγμένων χαρακτηριστικών των βενθικών ειδών εισβολέων ανά ομάδα ανεκτικότητας στην περιβαλλοντική διατάραξη.



Εικόνα 31. Ιεραρχική ομαδοποίηση των ειδών με την χρήση των 10 επιλεγμένων χαρακτηριστικών του κύκλου ζωής των βενθικών ειδών εισβολέων ανά ομάδα ανεκτικότητας στην περιβαλλοντική διατάραξη.

Παρατηρούμε πως όταν ο αριθμός των χαρακτηριστικών που προστίθενται στην ανάλυση αυξάνεται, τότε η ομαδοποίηση μεταξύ των τριών κατηγοριών ανοχής στη

διατάραξη. Η τιμή της ανάλυσης ANOSIM στην ανάλυση με την χρήση δέκα χαρακτηριστικών είναι $R_{10traits}=0,329$, ενώ στην ανάλυση με τα πέντε χαρακτηριστικά είναι $R_{5traits}=0,122$. Επομένως τα είδη των επιμέρους ομάδες ανεκτικότητας τείνουν να έχουν διαφορετικά λειτουργικά χαρακτηριστικά μεταξύ τους.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η μελέτη των ειδών εισβολέων και η εξέλιξή της με την πάροδο των ετών.

Από την ανάλυση των βιβλιογραφικών πηγών από την βάση δεδομένων του Scopus, φαίνεται πως ο ρυθμός των δημοσιεύσεων που σχετίζονται με τη μελέτη των ειδών εισβολέων έχει αυξηθεί εκθετικά. Έτσι από το 1970 και με την πάροδο των ετών, τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο, όσο και για την ευρύτερη περιοχή της Μεσογειακής λεκάνης το επιστημονικό ενδιαφέρον στρέφεται στην μελέτη των εισβολέων (Gofas and Zenetos, 2003; Zenetos et al., 2010). Όσον αφορά τη Μεσόγειο, μεταξύ των δεκαετιών 60' και 70', η ραγδαία αύξηση των δημοσιεύσεων μπορεί να συσχετιστεί χρονικά με την διαπλάτυνση της διώρυγας του Σουέζ, από όπου προέρχεται ο μεγάλος αριθμός αλλόχθονων ειδών της Μεσογείου (Galil, 2006; Galil and Zenetos, 2002). Συγκεκριμένα στα τέλη της δεκαετίας του 70' η διατομή της διώρυγας τριπλασιάστηκε, από 1.200τμ. σε 3.600τμ..

Ο ρυθμός εισαγωγής των ειδών εισβολέων στη Μεσόγειο έχει υπολογιστεί από τις νέες καταγραφές ειδών με την πάροδο των χρόνων (Gofas and Zenetos, 2003; Streftaris et al., 2005; Zenetos et al., 2010). Ο ρυθμός αυτός επιταχύνθηκε από το 1970 και έπειτα. Δύο είναι τα γεγονότα που μπορούν να εξηγήσουν την αύξηση των εισβολικών ειδών στη Μεσόγειο. Η κατασκευή του φράγματος του Ασουάν το 1964 (El-Sayed and van Dijken, 1995) περιόρισε αισθητά την παροχή άναλου νερού από τον Νείλο, ενώ το κλείσιμο της διώρυγας του Σουέζ, μεταξύ 1967 και 1975, επέτρεψε στους θαλάσσιους οργανισμούς να αναπτυχθούν ανεπηρέαστοι από οποιασδήποτε μορφής διατάραξη (Gofas and Zenetos, 2003).

Τα είδη εισβολείς εμφανίζουν μια συνεχώς αυξανόμενη τάση εξάπλωσης σε νέα περιβάλλοντα σε βάρος των αυτοχθόνων ειδών. Ωστόσο το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας είναι προσανατολισμένο ακόμη και σήμερα στην απλή καταγραφή των ειδών εισβολέων σε λίστες ειδών (Katsanevakis et al., 2009; Zenetos et al., 2012, 2010) ή σε μελέτες των επιπτώσεων των ειδών εισβολέων (Katsanevakis et al., 2014b; Lercari and Bergamino, 2011; Streftaris and Zenetos, 2006; Zibrowius, 2002). Μεγάλο ποσοστό της υπάρχουσας βιβλιογραφίας αφορά επίσης τους πιθανούς τρόπους εισαγωγής των ειδών εισβολέων σε νέα περιβάλλοντα (Galil and Zenetos, 2002; Gofas and Zenetos, 2003; Katsanevakis et al., 2013; Streftaris et al., 2005). Ο αριθμός των καταλόγων ειδών είναι μεγάλος, και ο ρυθμός καταγραφής νέων ειδών σε νέους ή υπάρχοντες καταλόγους αυξάνεται. Για το λόγο αυτό υπάρχει ανάγκη για

γενικές κατευθυντήριες οδηγίες με στόχο την τυποποίηση των δεδομένων που καταγράφονται σε αυτές (Marchini et al., 2015b).

Προσπάθειες έχουν γίνει ώστε να εφαρμοστούν δείκτες που θα καταδεικνύουν περιοχές όπου το ποσοστό των ειδών εισβολέων είναι αυξημένο σε σχέση με την αυτόχθονη πανίδα με στόχο την εκτίμηση των επιπτώσεων των ειδών στις βενθικές κοινότητες (Çinar and Bakir, 2014).

Για το σύνολο των βιολογικών χαρακτηριστικών των θαλάσσιων οργανισμών σε παγκόσμιο επίπεδο, οι Costello et al., 2015, δείχνουν την ανάγκη να υπάρξει προτεραιότητα στη μελέτη δέκα χαρακτηριστικών. Τα χαρακτηριστικά αυτά περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων και χαρακτηριστικά του κύκλου ζωής των θαλάσσιων ειδών, όπως η γονιμότητα και το μέγεθος σώματος. Ένας από τους στόχους που τίθενται για περαιτέρω έρευνα με στόχο τον περιορισμό της εισαγωγής και της εξάπλωσης εισβολικών ειδών από τους Zenetos et al., 2012, είναι η μελέτη των λειτουργικών χαρακτηριστικών των ειδών εισβολέων. Ωστόσο λίγες είναι συγκριτικά οι μελέτες που αφορούν την βιολογία και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των ειδών εισβολέων και δείχνουν μια στροφή του ενδιαφέροντος την τελευταία δεκαετία προς αυτή την κατεύθυνση (Arias et al., 2013; Cardeccia et al., 2016; Dineen et al., 2001; Nawrot et al., 2015; Sağlam et al., 2009; Sakai et al., 2001; Schiedek, 1997; Tovar-Hernández et al., 2011; Weis, 2010).

Κάλυψη του συνόλου των χαρακτηριστικών των ειδών εισβολέων σε επίπεδο οικογένειας.

Το σύνολο των βενθικών ειδών εισβολέων της Μεσογείου κατανέμεται σε 195 οικογένειες. Οι πιο άφθονες οικογένειες πολυχαίτων Serpulidae και Spionidae έχουν 17 είδη εκάστη ενώ 14 είδη αντιπροσωπεύουν κάθε μία από τις οικογένειες των Portunidae (Malacostraca), Pyramidellidae (Gastropoda) και Veneridae (Bivalvia). Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι περισσότερες από τις μισές οικογένειες αντιπροσωπεύονται στη Μεσόγειο από ένα μόνο είδος. Κοιτάζοντας αναλογικά τον αριθμό ειδών ανά οικογένεια φαίνεται πως δεν υπάρχει κάποιο πρότυπο στην ικανότητα μετανάστευσης. Επομένως τόσο οι οικογένειες με ένα είδος όσο κι αυτές με περισσότερα είδη στην περιοχή της Μεσογείου φαίνεται πως έχουν ικανούς αντιπροσώπους για μετανάστευση. Άρα τα είδη εισβολείς ή έχουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, ανεξάρτητα από την ταξινομική κατάταξη τους, ή/και ταυτόχρονα οι οικογένειες που περιλαμβάνουν πολυάριθμα είδη έχουν κάποια ιδιαίτερα

χαρακτηριστικά, ώστε μεγαλύτερος αριθμός εκπροσώπων τους να εποικίζει την Μεσόγειο.

Ο μεγαλύτερος αριθμός των επιμέρους χαρακτηριστικών που συγκεντρώθηκαν, αφορά οικογένειες με περισσότερα από 9 είδη. Φαίνεται πως όσο αυξάνεται ο αριθμός των ειδών που αντιπροσωπεύουν την κάθε οικογένεια στη Μεσόγειο, τόσο περισσότερη είναι η πληροφορία που έχει καταγραφεί για αυτά. Τα περισσότερα χαρακτηριστικά που καταγράφηκαν αφορούν τις οικογένειες των πολυχαιτών, που είναι η κλάση με την μεγαλύτερη εκπροσώπηση ειδών. Στην ανασκόπηση αυτή που αφορά μεγάλο αριθμό ειδών, κατά τα αρχικά στάδια της συλλογής δεδομένων δόθηκε προτεραιότητα σε οικογένειες που είχαν τους περισσότερους αντιπρόσωπους στη Μεσόγειο. Το ίδιο συμβαίνει όσον αφορά την πληροφορία για τα γένη. Αντίστοιχα είναι τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής έρευνας που αφορά την ομάδα των πολύχαιτων από τις διάφορες λιμνοθάλασσες της Μεσογείου, όπου στα αρχικά στάδια της βιβλιογραφικής έρευνας πληροφορία συγκεντρώθηκε για τις πιο άφθονες οικογένειες (Faulwetter et al., 2014).

Ο αριθμός των επιμέρους τιμών των χαρακτηριστικών που συγκεντρώθηκαν, μειώνεται για τις οικογένειες των δεκαπόδων, των γαστερόποδων και των δίθυρων. Αντίστοιχα είναι τα αποτελέσματα που αφορούν την μελέτη των λειτουργικών χαρακτηριστικών των θαλάσσιων οργανισμών του Ηνωμένου Βασιλείου της Αγγλίας (Tyler et al., 2012). Οι παραπάνω ομάδες είναι αξιοσημείωτο πως περιλαμβάνουν αρκετά εμπορικά είδη. Έτσι το μεγαλύτερο ποσοστό των πληροφοριών αφορά εμπορικά είδη.

Το σύνολο των επιμέρους χαρακτηριστικών που συγκεντρώθηκαν σε επίπεδο γένους και οικογένειας για καθεμιά οικογένεια φαίνεται πως σε γενικές γραμμές ακολουθεί το πρότυπο των πληροφοριών που συλλέχθηκαν για το επίπεδο του είδους. Σε κάποιες οικογένειες όμως το παραπάνω πρότυπο εμφάνισε αποκλίσεις. Οι αποκλίσεις αυτές οφείλονται στην έλλειψη πληροφορίας από κατώτερες ταξινομικές βαθμίδες, όπως του γένους και του είδους. Έτσι στις περιπτώσεις αυτές οι πληροφορίες αναζητήθηκε για ανώτερες ταξινομικές βαθμίδες.

Κάλυψη των επιμέρους λειτουργικών χαρακτηριστικών των ειδών εισβολέων.

Αναλύοντας την πληροφορία σε καθένα από τα χαρακτηριστικά στόχους, είναι εμφανές πως τα χαρακτηριστικά που είναι γνωστά για το μεγαλύτερο αριθμό ειδών σχετίζονται με την ημερομηνία καταγραφής και τον τρόπο εισαγωγής των ειδών

εισβολέων στη Μεσόγειο, τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά, όπως την κατά βάθος κατανομή των οργανισμών, το ενδιαίτημα ή το υπόστρωμα, όπου απαντώνται τα είδη εισβολείς. Τα χαρακτηριστικά αυτά μπορούν να συγκεντρωθούν άμεσα με την καταγραφή των αλλόχθονων ειδών σε μια νέα περιοχή εντός της λεκάνης της Μεσογείου. Στην εκπόνηση της παρούσας Μεταπτυχιακής Διατριβής, αναλύθηκαν τα χαρακτηριστικά του κύκλου ζωής των οργανισμών.

Για τα χαρακτηριστικά που αφορούν τον κύκλο ζωής των οργανισμών, καταγράφηκαν οι λιγότερες πληροφορίες. Έτσι η ηλικία πρώτης αναπαραγωγής, το μέγεθος των αυγών και η μέγιστη διάρκεια ζωής είναι γνωστά για μικρό αριθμό ειδών. Εξαιρεση αποτελεί το μέγεθος σώματος και κάποια βιολογικά χαρακτηριστικά εμπορικών ειδών των οικογενειών Penaeidae, Portunidae, Veneridae και Mytilidae (Chung et al., 2013, 2001; Hudinaga, 1935; Nehring, 2011; Ohtomi et al., 2003; Pereira et al., 2009; Preston et al., 2004). Ωστόσο πολλά από αυτά τα χαρακτηριστικά αφορούν είδη που βρίσκονται σε κατάσταση αιχμαλωσίας. Αρκετά βιολογικά χαρακτηριστικά βρέθηκαν καταγεγραμμένα για είδη που έχουν τεκμηριωμένες και αθροιστικές επιπτώσεις στο οικοσύστημα, και έχουν προσελκύσει το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας (Houbriek, 1971; Montalto et al., 2015).

Το πλήθος του αριθμού ειδών για τα οποία είναι γνωστό το μέγεθος σώματος είναι μεγάλο. Το χαρακτηριστικό αυτό είναι διαθέσιμο για σχεδόν όλα τα είδη, καθώς είναι εύκολα μετρήσιμο για την πλειονότητα των ειδών (Webb et al., 2009). Το μέγεθος αυτό χαρακτηρίζεται σημαντικό για τη δημιουργία τροφικών σχέσεων μεταξύ των διαφορετικών ειδών (Jennings et al., 2008), αλλά και επειδή σχετίζεται με άλλα χαρακτηριστικά του κύκλου ζωής των ειδών (Webb et al., 2009). Τέτοια χαρακτηριστικά είναι η δυναμική της αναπαραγωγής, ο τρόπος ανάπτυξης των προνυμφών ή η ικανότητα μετανάστευσης του ενήλικου ατόμου.

Σε επίπεδο οικογένειας το χαρακτηριστικό με την μεγαλύτερη κάλυψη είναι ο δείκτης της οικολογικής κατάστασης $ES50_{(0,05)}$. Αν και έχει καταγραφεί για τις μισές περίπου οικογένειες, περιλαμβάνει την πλειονότητα των βενθικών ειδών εισβολέων που περιλαμβάνονται στην παρούσα μελέτη. Έτσι με τον παραπάνω δείκτη έχουμε εικόνα για 337 είδη από το σύνολο των 489.

Λειτουργικά χαρακτηριστικά των βενθικών ειδών εισβολέων.

Τα επιλεγμένα λειτουργικά χαρακτηριστικά των εισβολικών ειδών που σχετίζονται με τον κύκλο ζωής των εισβολικών ειδών έχουν γίνει στόχος της ερευνητικής

κοινότητας (Cardeccia et al., 2016; Keller et al., 2007; Nawrot et al., 2015). Χαρακτηριστικά όπως η αυξημένη γονιμότητα, η μικρή διάρκεια ζωής, ο τρόπος αναπαραγωγής, το μέγεθος των γαμετών, η ικανότητα διασποράς, το μέγεθος σώματος είναι μερικές ιδιότητες που έχουν επισημανθεί από την επιστημονική κοινότητα ως οι κύριοι παράγοντες που καθιστούν τα αλλόχθονα είδη αποτελεσματικούς εισβολείς (Vermeij, 1996).

Ηλικία πρώτης αναπαραγωγής

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων φαίνεται πως μεταξύ των ειδών εισβολέων εμφανίζονται τιμές που κατανέμονται σε όλο το εύρος κλάσεων τιμών για τα επιλεγμένα λειτουργικά χαρακτηριστικά, με εξαίρεση την ηλικία πρώτης αναπαραγωγής. Έτσι το 98% των ειδών-εισβολέων αναπαράγεται για πρώτη φορά σε ηλικία μικρότερη των δύο ετών, ενώ το 50% των ειδών σε ηλικία μικρότερη του ενός έτους. Η μικρή ηλικία πρώτης αναπαραγωγής διευκολύνει την εισβολή των ειδών σε νέα περιβάλλοντα (Guérrin and Massé, 1978).

Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα του αλλόχθονου γαστερόποδου *Rapana venosa*, που έχει μελετηθεί διεξοδικά από τις δυτικές ακτές του Ατλαντικού και έχει προέλευση τον Ινδο-ειρηνικό ωκεανό. Το είδος αυτό έχει ηλικία πρώτης αναπαραγωγής μόλις το ένα έτος, ενώ η μέγιστη διάρκεια ζωής του είναι μεγαλύτερη των 15 ετών. Η ηλικία πρώτης αναπαραγωγής του είναι μικρότερη σε σχέση με τα περισσότερα είδη γαστεροπόδων με τα οποία συνυπάρχει (Harding, 2006; Harding et al., 2007; Harding and Mann, 2005). Ωστόσο το ίδιο είδος στην βιογεωγραφική περιοχή της Μαύρης Θάλασσας, αναπαράγεται πρώτη φορά μετά την ηλικία των δύο ετών (Mann R. et al., 2002). Κατά τα πρώιμα στάδια της ζωής του ο ρυθμός αύξησής του στην περιοχή προέλευσής του είναι 74mm σε 13 μήνες (Wang et al., 1997), ενώ στις δυτικές ακτές του Ατλαντικού φτάνει σε μέγεθος μεγαλύτερο των 60mm σε ένα έτος (Mann and Harding, 2003). Έτσι παρατηρούμε πως σε πιο κρύες περιοχές η ανάπτυξη είναι πιο αργή με επακόλουθο την μεγαλύτερη ηλικία πρώτης αναπαραγωγής. Το ίδιο φαίνεται να συμβαίνει και με άλλα είδη διθύρων όπως τα *Mercenaria mercenaria* (Bricelj, 1992) και *Ruditapes philippinarum* (Chung et al., 2001).

Μέγεθος σώματος

Οι Mantelatto and Fransozo, 1996 εξηγούν πως σημαντικό στοιχείο στη μελέτη της οικολογίας ενός οργανισμού είναι το μέγεθος σώματος κατά την αναπαραγωγική ωριμότητα. Το χαρακτηριστικό αυτό επηρεάζει την περιοδικότητα, την διάρκεια της ωοτοκίας καθώς και την συνολική ενεργειακή επένδυση του οργανισμού στην αναπαραγωγή (Ramirez Llodra, 2002). Ωστόσο το μέγιστο μέγεθος σώματος ενός είδους μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την οικολογία των οργανισμών.

Όσον αφορά το μέγιστο μέγεθος των εισβολέων όμως, το 50% των ειδών έχουν μεγέθη σώματος μικρότερα των 20 mm. Κοιτώντας όμως εντός του συνόλου των οργανισμών που μελετήθηκαν, τα μεγέθη σώματος των ειδών αντανακλούν την συστηματική κατάταξή τους. Συγκρίνοντας τα μεγέθη σώματος πολλών φύλων είναι δύσκολο να αποφανθούμε σχετικά με το γενικό πρότυπο του συνόλου των ειδών. Έτσι πιθανώς να υπάρχουν μεγάλα crustacea, όπως τα δεκάποδα, αλλά ταυτόχρονα και μικρότερα όπως αμφίποδα ή κουμώδη.

Για τους βενθικούς θαλάσσιους οργανισμούς φαίνεται πως το μέγεθος σώματος των ειδών σχετίζεται με την εξάπλωση ενός είδους στο περιβάλλον. Αυτό συμβαίνει καθώς πολλά χαρακτηριστικά των ειδών εξαρτώνται από το μέγεθος σώματος όπως έχει ήδη αναφερθεί. Άμεση σχέση υπάρχει με το μέγεθος σώματος και το μέγεθος του αναπαραγωγικού σάκου των θαλάσσιων ασπονδύλων, που σχετίζεται άμεσα με το μέγεθος των προϊόντων ωοτοκίας (Strathmann and Strathmann, 1982). Η σχέση μεγέθους σώματος με την παραγωγή γαμετών έχει διερευνηθεί για αρκετά είδη αλλόχθονων ειδών, κυρίως δεκαπόδων και γαστερόποδων (Harding et al., 2007).

Χαρακτηριστικό είναι επίσης το παράδειγμα της εξάρτησης της γονιμότητας, της γονικής μέριμνας ή του τρόπου αναπαραγωγής από το μέγεθος σώματος στην οικογένεια πολυχαιτών Sabellidae. Έτσι μεγαλόσωμα είδη της οικογένειας απελευθερώνουν μεγάλους αριθμούς αυγών στη στήλη του νερού (broadcast spawners), ενώ μικρότερα είδη κρατούν κι επωάζουν στα αυγά τους γύρω από το σώμα τους εντός του σωλήνα τους (intratubular brooders) (Rouse and Fitzhugh, 1994).

Στο είδος ισοπόδου *Paracerceis sculpta*, έχουν καταγραφεί τρεις διαφορετικοί μορφότυποι αρσενικών ατόμων (Shuster, 1992, 1989). Στο συγκεκριμένο είδος το μέγεθος σώματος των αρσενικών ατόμων, αντανακλά την αναπαραγωγική συμπεριφορά τους και τον τρόπο που δραστηριοποιούνται στο ενδιαίτημα. Έτσι τα

μεγάλα άτομα του μορφότυπου α υπερασπίζονται τα αναπαραγωγικά πεδία στην μεσοπαραλιακή ζώνη, ενώ τα αρσενικά τύπου γ είναι μικρά και ευκίνητα στο πεδίο. Αξιοσημείωτο είναι πως τα άτομα και των τριών μορφοτύπων είναι αναπαραγωγικά ενεργά.

Η εξάπλωση ενός είδους για δεδομένη πυκνότητα ενός πληθυσμού, είναι μεγαλύτερη για τα μεγαλόσωμα είδη σε σχέση με τα μικρόσωμα είδη. Οι σχέσεις αφθονίας-εξάπλωσης φαίνεται να ελέγχονται από το μέγεθος σώματος των οργανισμών (Webb et al., 2009). Το μέγεθος σώματος έχει αποδειχθεί πως είναι κύριος παράγοντας που εξασφαλίζει επιτυχημένη εγκατάσταση στα αλλόχθονα δίθυρα της Μεσογείου. Έτσι όσο αυξάνεται το μέγεθος σώματος τόσο αυξάνεται η πιθανότητα εγκατάστασης των δίθυρων του σκληρού υποστρώματος (Nawrot et al., 2015). Η αυξημένη πιθανότητα εγκατάστασης και εξάπλωσης ωστόσο στην περίπτωση του *Brachidondes pharaonis* («μύδι ζέβρα») σε βάρος του αυτόχθονου διθύρου *Mytilus galloprovincialis* πιθανόν να οφείλεται στην την ικανότητα παραγωγής πολλών γαμετών σε μικρό μέγεθος σώματος (Montalto et al., 2015).

Μέγεθος αυγών

Το μέγεθος αυγών θεωρείται ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία του κύκλου ζωής των θαλάσσιων οργανισμών (McEdward and Miner, 2003; Thorson, 1950; Vance, 1973a). Τα μεγέθη των αυγών των ειδών εισβολέων κυμαίνονται σε όλο το εύρος μεγεθών από λίγα μικρόμετρα μέχρι μερικά χιλιοστά. Ο αριθμός των ειδών μεταξύ των τριών κλάσεων μεγέθους αυγών δεν διαφέρει σημαντικά σύμφωνα με τα αποτελέσματά μας. Το μέγεθος του αυγού επηρεάζεται από το μέγεθος σώματος του οργανισμού (Hines, 1982). Έτσι η σύγκριση μεταξύ μικρόσωμων ειδών που έχουν μεγάλα αυγά σε σχέση με μεγαλόσωμα είδη εμφανίζει αρκετές δυσκολίες.

Παρόλα αυτά το μέγεθος του αυγού από μόνο του δεν φαίνεται να σχετίζεται με κάποιο πλεονέκτημα όσον αφορά την εξάπλωση και την διασπορά των ειδών εισβολέων. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι το μέγεθος αυγού μεταβάλλεται ανάλογα με τις συνθήκες αλατότητας που επικρατούν, στα γαστερόποδα της πιο άφθονης σε είδη οικογένειας (Pyramidellidae) βενθικών ειδών εισβολέων (Robertson, 2012). Αυτό που επηρεάζει την αυξημένη πιθανότητα εξάπλωσης και διασποράς των ειδών, είναι το αναπτυξιακό στάδιο των αυγών, οι τρόποι ανάπτυξης των αυγών καθώς και η ανάπτυξη των νεαρών ατόμων σε συνδυασμό με την αφθονία τους στο περιβάλλον όπως έχει δειχθεί σε πολυάριθμες περιπτώσεις θαλάσσιων ασπόνδυλων

και κυρίως γαστερόποδων μαλακίων (Ayal and Safriel, 1982; Cunha et al., 2000; Harding et al., 2008; McEdward and Janies, 1997; Thompson, 1967; Vance, 1973a, 1973b). Το μέγεθος των αυγών φαίνεται πως εξαρτάται επίσης από την πυκνότητα των ενήλικων ατόμων σε μια περιοχή. Έτσι σε περιοχές όπου τα είδη εμφανίζουν μεγάλη αφθονία παράγουν μικρότερα αυγά σε σχέση με περιοχές όπου ένα είδος έχει λιγότερα άτομα. Σύμφωνα με την μελέτη των Luttikhuisen et al., 2011 για το αυτόχθονο δίθυρο *Macoma balthica*, το ιδανικό μέγεθος αυγών του είδους εξαρτάται από την ποσότητα σπερματοζωαρίων που απαντώνται στην στήλη του νερού. Το ίδιο πιθανώς να συμβαίνει και στις θέσεις όπου τα είδη εισβολείς εμφανίζουν μεγάλες αφθονίες, όπως οι προστατευμένες θαλάσσιες περιοχές (Otero et al., 2013) ή ιχθυοκαλλιέργειες και οστρακοκαλλιέργειες (Price, C.S. and J.A. Morris, 2013).

Στην προσπάθεια να αξιολογηθεί η επίδραση του μεγέθους των αυγών στην πιθανότητα εγκατάστασης ενός είδους ή της επικράτησής του σε μια περιοχή, είναι σημαντικό να αναλογιστούμε πως το μέγεθος αυγού δεν είναι αντικείμενο φυσικής επιλογής (Moran and McAlister, 2009). Συσχετίζοντας μεγέθη αυγών μεταξύ εισβολικών ειδών, αυτό που έχει σημασία, σύμφωνα με τους Moran and McAlister, 2009 είναι: i) η βιοχημική σύσταση του αυγού και ο τρόπος που αυτή σχετίζεται με το τελικό μέγεθός του. ii) Ποιοί περιβαλλοντικοί παράγοντες επηρεάζουν το μέγεθος, και ποιοι φυσιολογικοί μηχανισμοί εμπλέκονται στη μεταβλητότητα του μεγέθους του αυγού.

Γονιμότητα

Η γονιμότητα είναι ένας καθοριστικός παράγοντας του αναπαραγωγικού δυναμικού ενός είδους και χαρακτηρίζει το μέγεθος του αποθέματος του πληθυσμού του (Mantelatto and Fransozo, 1996). Επιπλέον σχετίζεται με χαρακτηριστικά του κύκλου ζωής όπως το μέγεθος αυγών, η ηλικία πρώτης αναπαραγωγής και η μέγιστη διάρκεια ζωής. Μικρή ηλικία πρώτης αναπαραγωγής στις περισσότερες περιπτώσεις εκδηλώνεται ως μικρή διάρκεια γενιάς. Έτσι τα είδη που επενδύουν στην αύξηση και την αναπαραγωγική ωριμότητα, χρησιμοποιούν περισσότερη ενέργεια σε βάρος της μελλοντικής γονιμότητας. Αντίθετα είδη με μεγάλη διάρκεια ζωής έχουν μεγαλύτερη γονιμότητα (Ramirez Llodra, 2002). Οι επιτυχημένοι εισβολείς θεωρείται πως μεγιστοποιούν την παραγωγή αναπαραγωγικών κυττάρων σε γενιές μικρής διάρκειας (Sakai et al., 2001).

Τα περισσότερα είδη εισβολείς έχουν γονιμότητες που ξεπερνούν τα 20.000 αυγά/έτος. Ωστόσο υπάρχουν είδη με γονιμότητες της τάξης μερικών δεκάδων αυγών/έτος, όπως κάποια αμφίποδα. Οι μικρές αυτές γονιμότητες όταν συγκρίνονται με την τιμή των 20.000 αυγών/έτος φαίνονται ασήμαντες. Επίσης η γονιμότητα μπορεί να μεταβάλλεται μεταξύ των ειδών αλλά και εντός του ίδιου είδους, εξαιτίας περιβαλλοντικών παραγόντων (Hines, 1982).

Τα είδη αμφιπόδων που εξαπλώνονται σε τροπικά περιβάλλοντα χαρακτηρίζονται από μικρό μέγεθος ενήλικων ατόμων, μικρά αυγά και μικρή γονιμότητα. Αυτό τους δίνει το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα να αυξάνουν γεωμετρικά τον πληθυσμό τους, μειώνοντας το διάστημα μεταξύ των αναπαραγωγικών γεγονότων (Steele and Steele, 1991). Η γεωμετρική αύξηση του πληθυσμού των ειδών αυτών σε τροπικά νερά υποστηρίζεται από την συνεχόμενη παροχή τροφής, οπότε η παραγωγή απογόνων μπορεί να συνεχίζεται ακατάπαυστα (Cardoso and Defeo, 2004, 2003). Επίσης οι περιβαλλοντικές συνθήκες των τροπικών, ευνοούν την συνεχόμενη ανάπτυξη των γονάδων και την απελευθέρωση προψυμφών (Cobo and Fransozo, 2003; Soundarapandian et al., 2013). Σε αντίθεση με την παραπάνω ομάδα ειδών, τα δίθυρα επιτυγχάνουν να διατηρούν βιώσιμους πληθυσμούς μέσω της υψηλής γονιμότητας των ατόμων τους. Συγκεκριμένα το είδος *Crassostrea gigas* μπορεί να διατηρήσει τον πληθυσμό του όπου οι περιβαλλοντικές συνθήκες επιτρέπουν την μέγιστη ανάπτυξη των ωοθηκών του (Castaños et al., 2009). Αντίστοιχα κάποια είδη γαστεροπόδων (Cerithiidae) εμφανίζουν μεγάλες αφθονίες αυγών σε σχέση με τα συγγενικά αυτόχθονα είδη, στην ίδια περιοχή (Matthews-Cascon et al., 2011).

Συμπερασματικά στην περιοχή της Μεσογείου η τιμή της ετήσιας γονιμότητας ως ανεξάρτητης μεταβλητής δε μπορεί να μας δώσει την εικόνα της δυναμικής της αναπαραγωγής των ειδών εισβολέων.

Διάρκεια ζωής

Το χαρακτηριστικό διάρκεια ζωής καταγράφηκε για μικρό αριθμό ειδών σε σχέση με τα υπόλοιπα επιλεγμένα χαρακτηριστικά του κύκλου ζωής των ειδών εισβολέων. Τα μισά περίπου είδη έχουν διάρκεια ζωής μικρότερη των τριών ετών. Έτσι αρκετά είδη έχουν διάρκεια ζωής που εκτιμάται μεταξύ του ενός και των τριών ετών.

Η διάρκεια ζωής των ειδών είναι δυνατό να μεταβληθεί στο εύρος της προσαρμογής της φυσιολογίας τους όταν συγκρίνονται πληθυσμοί από διαφορετικές βιογεωγραφικές περιοχές. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν οργανισμοί που

ζουν σε ψυχρότερες περιοχές. Έτσι το είδος αμφίποδου *Sphaeroma serratum*, ενώ στην Μεσόγειο αναπτύσσεται γρήγορα κι έχει μικρή διάρκεια ζωής, στις ψυχρότερες ακτές της Βρετανίας εμφανίζει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής (Harvey, 1969). Αντίστοιχα, αμφίποδα που ζουν σε θερμότερα νερά και νοτιότερα από τον ισημερινό, χαρακτηρίζονται από μικρή διάρκεια ζωής (Cunha et al., 2000; Sainte-Marie, 1991). Σε αντίθεση με τους παραπάνω οργανισμούς, είδη δεκαπόδων που ζουν σε τροπικά νερά χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Το γεγονός αυτό επιτρέπει στα άτομα των ειδών αυτών να έχουν μεγαλύτερη γονιμότητα, καθώς έχουν πολλούς αναπαραγωγικούς κύκλους στην μακρά διάρκεια της ζωής τους (Emmerson, 1994), αλλά και συνεχή αναπαραγωγή (Gomez et al., 1994; Juinio, 1987; Sachlikidis, 2010).

Σχετικά με τα είδη οφιοουροειδών που ζουν σε ρηγά νερά εμφανίζονται δύο διαφορετικά πρότυπα ανάπτυξης. Το πρώτο πρότυπο χαρακτηρίζεται από μικρούς ρυθμούς αύξησης, μικρή αναπαραγωγική ηλικία και μεγάλη διάρκεια ζωής. Το δεύτερο πρότυπο χαρακτηρίζεται από μικρή διάρκεια ζωής και γρήγορη ανάπτυξη (Yokoyama and Amaral, 2011).

Η μέγιστη διάρκεια ζωής φαίνεται να μεταβάλλεται ανάλογα με την διάρκεια της προνυμφικής ζωής μέχρι την εγκατάσταση, την μεταμόρφωση στο νεαρό άτομο (Miller and Hadfield, 1990). Η διάρκεια της περιόδου ανάπτυξης μέχρι την ενήλικη μορφή δεν επηρεάζει την μέγιστη διάρκεια ζωής των ειδών (Gastropoda: Nudibranchia).

Χαρακτηριστικά προνυμφών, ικανότητα διασποράς των νεαρών ατόμων και στρατηγική αναπαραγωγής ειδών εισβολέων.

Η ικανότητα διασποράς είναι ανάμεσα στα χαρακτηριστικά που θεωρούνται μεγάλης σημασίας για την εξάπλωση και εγκατάσταση των ειδών εισβολέων. Επομένως οι διεργασίες που επιτελούνται κατά τα πρώιμα στάδια ζωής των ειδών είναι σημαντικές καθώς επηρεάζουν την αρμοστικότητα τους στα επόμενα στάδια της ζωής τους (Bricelj, 1992; Levin et al., 1987; Miller and Hadfield, 1990). Για τον λόγο αυτό η πλειονότητα των διαχειριστικών πρακτικών για καταστολή ή μετριασμό των επιπτώσεων των εισβολικών ειδών, αφορούν το στάδιο πριν την επιτυχή εγκατάσταση (Blackburn et al., 2011; Lehtiniemi et al., 2015; Ojaveer et al., 2015; Ojaveer and Kotta, 2015; Thresher and Kuris, 2004). Τα χαρακτηριστικά που σχετίζονται άμεσα με την ικανότητα διασποράς είναι ο τρόπος ανάπτυξης, ο τρόπος

τροφοληψίας και μετακίνησης των προνυμφών, καθώς και ο τρόπος μετακίνησης του ενήλικου ατόμου.

Η ικανότητα διασποράς μεταβάλλεται τόσο μεταξύ των διαφορετικών ταξινομικών ομάδων, όσο και μεταξύ των ειδών, και επηρεάζεται έντονα από τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, τα βενθικά είδη εισβολείς κατά μεγάλη πλειονότητα χαρακτηρίζονται από ανάπτυξη που περιλαμβάνει ενδιάμεσα στάδια διαφοροποίησης. Τα στάδια διαφοροποίησης εμπλέκουν κάποιο ενδιάμεσο προνυμφικό στάδιο που αναπτύσσεται στην στήλη του νερού και έχει την ικανότητα να θηρεύει πλαγκτονικούς οργανισμούς, για να εξασφαλίσει τα απαραίτητα ενεργειακά εφόδια. Ωστόσο το παραπάνω πρότυπο δεν είναι καθολικό. Έτσι υπάρχουν είδη που χρησιμοποιούν θρεπτικά που τους παρέχονται μέσω των γονέων τους με μορφή ενεργειακών αποθεμάτων των αυγών (Bouchet, 1989). Σύμφωνα με τους Ayal and Safriel, 1982 οι πλαγκτότροφοι οργανισμοί εξοικονομούν μεγαλύτερη ενέργεια για αύξηση σε σχέση με τους καθαρά μη πελαγικούς λεκιθότροφους οργανισμούς. Αυτός ίσως είναι ο λόγος για τον οποίο τα πλαγκτότροφα είδη εισβολείς υπερισχύουν σε αριθμό των μη-πλαγκτότροφων. Ωστόσο στην περίπτωση που η διαθέσιμη ενέργεια για αναπαραγωγή είναι περιορισμένη, οι οργανισμοί φαίνεται να επενδύουν σε μεγάλες προνύμφες που μπορούν να μεταμορφωθούν σε ενήλικα άμεσα (Christiansen and Fenchel, 1979; Hirano and Hirano, 1991; Russo and Patti, 2005). Επίσης κάποια είδη έχουν βενθικές προνύμφες που διαφοροποιούνται σε άμεση εξάρτηση με το βένθος ή απλά αναπτύσσονται χωρίς ενδιάμεσα στάδια. Η ανάπτυξη χωρίς ενδιάμεσα στάδια αυξάνει τον κίνδυνο της θήρευσης από βενθικούς οργανισμούς. Αντίστοιχα η ανάπτυξη στη στήλη του νερού μπορεί να ενέχει κίνδυνο απομάκρυνσης από κατάλληλα πεδία για εγκατάσταση και θήρευση από άλλους πλαγκτονικούς οργανισμούς (Goddard, 2004; Harding et al., 2008; Johannesson, 1988; McEdward, 1995; Mileikovskiy, 1971). Η μελέτη ανασκόπησης του Pechenik, 1999 με τον πολύ επεξηγηματικό τίτλο “On the advantages and disadvantages of larval stages in benthic marine invertebrate life cycles” θίγει την πολυπλοκότητα των λειτουργιών του βενθικού οικοσυστήματος με αναφορά σε πολυάριθμα παραδείγματα όπου η ανάπτυξη των προνυμφών έχει μελετηθεί.

Ακόμα και εντός του ίδιου είδους μπορούν να παρατηρηθούν τόσο η μία όσο και η άλλη στρατηγική ανάλογα με τις συνθήκες ανταγωνισμού με τα υπόλοιπα είδη καθώς και τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Έτσι στα είδη του γένους *Cerithium* (Gastropoda:

Cerithiidae) οι πλαγκτονικές προνύμφες καθυστερούν να εγκατασταθούν ανάλογα με τον ανταγωνισμό μεταξύ των προνυμφών των ειδών του γένους στη στήλη του νερού. Ωστόσο το εισβολικό είδος *Cerithium scabridum* εμφανίζει μια ταχεία μετάβαση από την προνυμφική μορφή σε αυτή του νεαρού ατόμου, που συνοδεύεται από γρήγορη εγκατάσταση στο υπόστρωμα (Ayal and Safriel, 1982). Επίσης διάφορα είδη του γένους *Littorina* (Gastropoda: Littorinidae) εμφανίζουν και τους δύο τύπους ανάπτυξης με πελαγική ή βενθική προνύμφη ανάλογα με την θέση τους στην ζώνη θραύσης του κύματος (Woodward, 1909). Η εξελικτική διαφοροποίηση των ειδών επέτρεψε την αποθήκευση θρεπτικών στην προνυμφική δομή, όταν η ανάπτυξη μέσω πλαγκτότροφων προνυμφών εξαλείφθηκε (Moran and McAlister, 2009). Επομένως κάποιες φορές είναι προτιμότερο να συντηρείται ένας εύρωστος τοπικός πληθυσμός, όπως συμβαίνει με το αλλόχθονο *L. saxatilis* που εμφανίζει διαφοροποίηση χωρίς πελαγικές προνύμφες. Αυτό του επιτρέπει να επεκτείνεται σε βάρος του αυτόχθονου *L. littorea*, καθώς η σπάνια μεταφορά κάποιας βενθικής προνύμφης είναι πιο αποδοτική για την εγκατάσταση του είδους σε μια νέα περιοχή (Johannesson, 1988).

Η διαφοροποίηση από την προνυμφική στην ενήλικη μορφή μπορεί να αλλάζει σύμφωνα με την θερμοκρασία του νερού. Έτσι οι προνύμφες γαστεροπόδων στους τροπικούς είναι πλαγκτονικές, ενώ σε ψυχρότερες περιοχές η διαφοροποίηση γίνεται εντός του αυγού (Fretter et al., 1962; Thorson, 1936).

Η ομάδα των Cumacea έχει μικρή ικανότητα διασποράς λόγω έλλειψης πλαγκτονικής φάσης και μειωμένης κολυμβητικής ικανότητας. Επομένως λίγα είδη έχουν περάσει στη Μεσόγειο. Ωστόσο με την επέκταση της διώρυγας του Σουέζ και δημιουργία ισχυρότερων ρευμάτων (Galil and Zenetos, 2002) ίσως υποβοηθηθεί η εισαγωγή ειδών Cumacea της Ερυθράς Θάλασσας (Corbera and Galil, 2007). Η κολυμβητική ικανότητα των προνυμφών είναι σημαντική για την επιτυχή εγκατάσταση των οργανισμών σε νέο περιβάλλον. Ειδικά από τις πρόδρομες μελέτες για είδη της τροπικής ζώνης (Ostergaard, 1950) φαίνεται πως η ικανότητα αυτή επιτρέπει στις προνύμφες να υπερκεράσουν εμπόδια ακόμα και μεταξύ των ωκεανών και να εξαπλωθούν. Η ρυθμός εποίκηση της Μεσογείου από τροπικά είδη του Ινδο-Ειρηνικού ωκεανού με την Λεσσεψιανή μετανάστευση σύμφωνα με τα παραπάνω μπορεί να αυξηθεί.

Το πρότυπο μετακίνησης των ειδών εισβολέων χαρακτηρίζεται από πολλαπλούς τύπους μετακίνησης, όπως κολύμβηση, έρπυση, δημιουργία στοών ή προσάρτηση (μόνιμη ή μη) (Cardeccia et al., 2016). Το μεγαλύτερο ποσοστό των βενθικών

αλλόχθονων ειδών φαίνεται να χρησιμοποιεί διάφορους τρόπους μετακίνησης. Όταν όμως οι τρόποι αναλυθούν περαιτέρω στις ομάδες των νεαρών ατόμων και των ενήλικων ατόμων, το πρότυπο διαφοροποιείται. Η ικανότητα μετακίνησης των νεαρών ατόμων, φαίνεται πως είναι ένα χαρακτηριστικό που υπερισχύει μεταξύ των βενθικών ειδών εισβολέων. Τα περισσότερα είδη εισβολείς έχουν νεαρά άτομα που είναι ικανοί κολυμβητές και ερπυστές, σε αντίθεση με αυτά που παραμένουν προσκολλημένα στο υπόστρωμα. Αντίθετα όσον αφορά τα ενήλικα άτομα των ειδών, φαίνεται πως αρκετά είδη παραμένουν προσδεμένα στο υπόστρωμα ή έχουν περιορισμένη ικανότητα μετακίνησης μέσα σε αυτό δημιουργώντας στοές. Αυτό οφείλεται στο μεγάλο αριθμό μαλακίων (κυρίως δίθυρων), καθώς και των εδραιωμένων πολυχαίτων του σκληρού υποστρώματος.

Ο διαχωρισμός αυτός ανάλογα με το στάδιο ζωής των βενθικών ειδών μετά την ολοκλήρωση της προνυμφικής ζωής είναι αναγκαίος καθώς οι διαφορετικοί τρόποι ανάπτυξης των προνυμφών, που αναλύθηκαν παραπάνω, καθορίζουν την ικανότητα μετακίνησης των βενθικών ειδών εισβολέων. Η ικανότητα μετακίνησης των νεαρών ατόμων επιτρέπει την αναζήτηση κατάλληλης θέσης για εγκατάσταση. Επίσης τους δίνει το πλεονέκτημα να μπορούν να αποφύγουν την θήρευση μέχρι να αναπτυχθούν αρκετά, καθώς όσο μεγαλώνει το μέγεθος μειώνεται η πιθανότητα θήρευσης (Harding, 2003; Harding et al., 2008).

Αντίστοιχα τα είδη εισβολείς με περιορισμένη ικανότητα μετακίνησης τόσο στην ενήλικη ζωή όσο και στα πρώιμα στάδια μπορούν να εμφανίζουν εύρωστους μικρούς τοπικούς πληθυσμούς (Johannesson, 1988; Wear, 1970). Οι περισσότεροι από τους οργανισμούς με περιορισμένη ικανότητα μετακίνησης είναι ικανοί οικοδομητές οικοσυστημάτων. Τέτοιοι οργανισμοί είναι οι εδραιωμένοι πολύχαιτοι, τα δίθυρα μαλάκια και οι σπόγγοι. Τα είδη εισβολείς που έχουν την ικανότητα να είναι επιτυχημένοι οικοδομητές συστήματος (“ecosystem engineers”) είναι ικανότεροι στο να καταλαμβάνουν νέες θέσεις, σε σχέση με είδη που δεν έχουν την ικανότητα οικοδόμησης (Cuddington and Hastings, 2004). Οι οικοδομητές οικοσυστήματος έχουν την ικανότητα να τροποποιούν τα ενδιαιτήματα και τη διαθεσιμότητα των πόρων σε άλλα είδη της κοινότητας (Jones et al., 1994). Επομένως είδη με χαρακτηριστικά οικοδομητών οικοσυστήματος είναι σημαντικά στοιχεία για την λειτουργία του (Wallentinus and Nyberg, 2007). Οι οικοδόμητες οικοσυστήματος στις περισσότερες των περιπτώσεων δεν σχετίζονται με το οικοσύστημα στο οποίο εισβάλλουν. Ανάλογα με την φυσιολογία τους εισάγουν στο οικοσύστημα λειτουργίες

που προκαλούν την εγκατάσταση νέων ειδών (Thayer, 1979). Αντίστοιχη είναι η δραστηριότητα ειδών που διαβιούν εντός στοών στο κινητό υπόστρωμα του βένθους. Οι οργανισμοί αυτοί τροποποιούν το ίζημα είτε αυξάνοντας της οξυγόνωσή του (“ventilation”), είτε συντελώντας στην διακίνηση των θρεπτικών σε βαθύτερα στρώματα (“reworking”) (Kaiser et al., 2011; Kristensen et al., 2012; Papageorgiou et al., 2009).

Η ικανότητα της αρχικής εγκατάστασης των αλλόχθονων ειδών της Μεσογείου μπορεί να ελέγχεται σε μικρότερο βαθμό από τον τρόπο αναπαραγωγής τους. Αυτού του είδους η προσέγγιση αφορά είδη που η πρώτη εισαγωγή τους στη Μεσόγειο έγινε με εκούσια ή ακούσια εισαγωγή ενήλικων ατόμων. Τα περισσότερα βενθικά είδη εισβολείς είναι είτε γονοχωριστικά είτε ερμαφρόδιτα. Μικρότερο ποσοστό των ειδών εισβολέων αναπαράγονται χωρίς ανασυνδυασμό γενετικού υλικού («αφυλετική αναπαραγωγή»). Ωστόσο πολλά είδη μπορεί να εμφανίζουν περισσότερους από έναν τρόπους αναπαραγωγής, όπως συμβαίνει με την ομάδα των πολυχαιτών.

Αδυναμίες της χρήσης λειτουργικών χαρακτηριστικών στην ανάδειξη των πιθανών εισβολέων

Τα είδη εισβολείς δεν είναι αναγκαίο να έχουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που τους δίνουν την ικανότητα να είναι εισβολικά σε σχέση με τα αλλόχθονα είδη (Sutherland, 2004). Έτσι μεταξύ των ειδών εισβολέων υπάρχουν διαφορετικά πρότυπα όσον αφορά τα διάφορα στάδια ζωής. Δύσκολη αποδεικνύεται η εκτίμηση για κοινά χαρακτηριστικά στο σύνολο των ειδών σύμφωνα με τα αποτελέσματα μας. Τα χαρακτηριστικά του κύκλου ζωής διαφοροποιούνται ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης του κάθε οργανισμού, και σχετίζονται με τη συστηματική κατάταξη των ειδών. Για το λόγο αυτό οποιαδήποτε πολυμεταβλητή ανάλυση πραγματοποιείται τείνει να ομαδοποιήσει τα είδη-στόχους με βάση την συστηματική τους κατάταξη (Cardeccia et al., 2016). Για να αποφευχθούν λάθη που οφείλονται σε παραδοχές για τα επιμέρους χαρακτηριστικά εντός των ταξινομικών μονάδων, φαίνεται να απαιτείται διαχωρισμός των ειδών σύμφωνα κοινά μη ταξινομικά χαρακτηριστικά (Statzner et al., 1997; Stearns, 1992). Παρόλο που αρκετά αλλόχθονα είδη έχουν μια σειρά από μοναδικά χαρακτηριστικά, ωστόσο μοιράζονται αρκετά από αυτά με τα αυτόχθονα είδη (Acosta et al., 2006; Ellingsen et al., 2007; Olden et al., 2006). Πιθανώς συγκεκριμένα χαρακτηριστικά να σχετίζονται με την επιτυχή εγκατάσταση ενός είδους, αλλά είναι δύσκολο να αποφανθεί κανείς πως υπάρχει καθολικό πρότυπο

(Lloret et al., 2005). Ειδικότερα, τα χαρακτηριστικά του κύκλου ζωής εξαρτώνται άμεσα από εξωτερικούς παράγοντες που επηρεάζουν την ευρωστία και το λεγόμενο fitness («αρμοστικότητα») των οργανισμών (Price and Schuller, 1991). Κατά τα αρχικά στάδια της εισβολής τα είδη είναι πολύ οπορτουνιστικά, ενώ όταν εγκατασταθούν το σύνολο των χαρακτηριστικών τους προσαρμόζεται με στόχο την διατήρηση του πληθυσμού τους (Bøhn et al., 2004; Crooks, 2005). Τα χαρακτηριστικά που είναι σημαντικά για την εισβολή ενός είδους εξαρτώνται από τις περιβαλλοντικές συνθήκες, την επαναληψιμότητα εισαγωγής ενός οργανισμού και το στάδιο της εισβολής του (Acosta et al., 2006; Bremner, 2008; Lloret et al., 2005). Έτσι για κάποιο είδος η πιθανότητα εισβολής του μπορεί να εξαρτάται από τα επιμέρους λειτουργικά χαρακτηριστικά ενός συγκεκριμένου σταδίου του κύκλου ζωής του. Η μεταβλητότητα των περιβαλλοντικών συνθηκών αυξάνει την περιπλοκότητα και τους πιθανούς μηχανισμούς με τους οποίους τα χαρακτηριστικά των ειδών σχετίζονται (Brousseau and McSweeney, 2016). Έτσι επηρεάζεται η ικανότητα των ειδών για εγκατάσταση, ή/και ο περιορισμός της κατανομής τους, καθώς και η εξαφάνιση αυτοχθόνων οργανισμών από μια περιοχή.

Είναι δύσκολο να προβλεφθεί η ικανότητα εισβολής ενός είδους σε ένα οικοσύστημα μελετώντας τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του. Η ικανότητα εξαρτάται από το σύνολο των διαφορετικών επιμέρους χαρακτηριστικών που μπορεί να διαθέτουν τα είδη εισβολείς (Nawrot et al., 2015). Η μελέτη της οικολογίας με την χρήση των λειτουργικών χαρακτηριστικών γίνεται δύσκολη λόγω των διάσπαρτων πληροφοριών που αφορούν την βιολογία των ειδών (Tyler et al., 2012). Επίσης τα κενά στην βιολογία των βενθικών ειδών εισβολέων επηρεάζουν σημαντικά την εξαγωγή ενός πιο αληθοφανούς συμπεράσματος (Nakagawa and Freckleton, 2008). Παρόλα αυτά η ικανότητα εισβολής μιας κοινότητας ειδών, φαίνεται να είναι αποτέλεσμα της σχέσης μεταξύ της αφθονίας των αυτοχθόνων ειδών σε μια περιοχή και της ικανότητας εξάπλωσης των ειδών εισβολέων (Bulleri et al., 2008). Όταν μια κοινότητα έχει υψηλή ποικιλότητα, τότε υπάρχει μια έλλειψη στη διαθεσιμότητα των διαθέσιμων πόρων από τα είδη-εισβολείς. Αυτό υποδεικνύει πως σε περιβάλλοντα με υψηλή ποικιλότητα είναι δύσκολο να εγκατασταθούν εισβολικά είδη. Αντίθετα σε κοινότητες με φτωχή ποικιλότητα ειδών, ή διαταραγμένα οικοσυστήματα, είναι ευκολότερο να εγκατασταθούν ξενικά είδη, λόγω έλλειψης αντίστασης βιοτικών παραγόντων (Occhipinti-Ambrogi and Savini, 2003).

Η εκτίμηση της στρατηγικής ζωής των βενθικών ειδών εισβολέων μέσω της ικανότητας ανοχής στην περιβαλλοντική διατάραξη.

Η εκτίμηση της στρατηγικής ζωής των βενθικών ειδών εισβολέων δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη χρήση μεμονωμένων χαρακτηριστικών. Ο διαχωρισμός των ανθεκτικών ειδών από τα ευαίσθητα, εξαρτάται από πολλά χαρακτηριστικά όπως αυτά που ρυθμίζουν τη δυναμική της αναπαραγωγής και αυτά που συνεισφέρουν στην εξάπλωση, την εγκατάσταση και τη διασπορά των ειδών. Η παρούσα μελέτη αποδεικνύει στην πράξη πως όσο περισσότερα είναι τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούνται σε μια πολυμεταβλητή ανάλυση τόσο πιο αξιόπιστο γίνεται το αποτέλεσμα και ο διαχωρισμός των ειδών στις ομάδες ανοχής.

Ποια είδη εισβολείς εισβάλουν στα διαταραγμένα οικοσυστήματα της Μεσογείου;

Η ανάλυση της ήδη υπάρχουσας πληροφορίας αποδεικνύει πως δεν μπορεί να υποδείξει τα κύρια χαρακτηριστικά που είναι κοινά μεταξύ των βενθικών ειδών εισβολέων. Το σύνολο των χαρακτηριστικών που κάνουν ένα είδος εισβολικό είναι μοναδικά για καθένα από τα είδη (Brousseau and McSweeney, 2016). Χρησιμοποιώντας ωστόσο τον δείκτη ανθεκτικότητας των ειδών στην περιβαλλοντική διατάραξη, μπορούμε να έχουμε πληροφορία για την ανεκτικότητα στην περιβαλλοντική διατάραξη για 337 από 489 βενθικά είδη εισβολείς στα παράκτια οικοσυστήματα.

Η δεξαμενή ειδών της Μεσογείου φαίνεται να περιέχει πολλά είδη ευαίσθητα στην οικολογική διατάραξη. Σε αντίθεση με τα είδη εισβολείς όπου φαίνεται να υπερισχύουν ανθεκτικά ή ευκαιριακά είδη («καιροσκοπικά είδη»). Τα είδη αυτά εμφανίζουν μεγάλη φαινοτυπική και φυσιολογική πλαστικότητα και έχουν την ικανότητα να διαφοροποιούνται και να προσαρμόζονται (Masson et al., 2016; Nylin and Gotthard, 1998). Το αποτέλεσμα φαίνεται να υποστηρίζεται καθώς η πλειονότητα των επιτυχημένων ειδών εισβολέων χαρακτηρίζονται ως γενικευτές (Lodge, 1993; Marvier et al., 2004; Morton, 1997; Nyberg and Wallentinus, 2005; Sakai et al., 2001; Williamson and Fitter, 1996). Η ικανότητα εγκατάστασης των εισβολικών ειδών σχετίζεται άμεσα με την υψηλή πιθανότητα εξαφάνισης των σπάνιων-ευαίσθητων ειδών. Τα είδη αυτά χαρακτηρίζονται από μικρούς πληθυσμούς, είναι ευάλωτα σε κάθε είδους τυχαίες αλλαγές στην αυθονία τους («δημογραφική στοχαστικότητα») και εμφανίζουν υψηλή εξειδίκευση (Solan et al., 2004).

Εφαρμογή του δείκτη ES50_(0,05) για την πρόβλεψη των πιθανών βενθικών εισβολέων.

Τα είδη που εν δυνάμει είναι ικανοί εισβολείς πρέπει να αρχίζουν να προστίθενται στους καταλόγους ειδών με στόχο την πιο επιτυχημένη διαχείριση των εισβολικών ειδών (Lehtiniemi, 2016). Με τη χρήση του δείκτη σε επίπεδο οικογένειας μπορούμε να κάνουμε μια πρώτη εκτίμηση του αριθμού των ικανών ειδών εισβολέων που είναι αυτόχθονα στην περιοχή του Ινδικού ωκεανού. Φαίνεται λοιπόν πως η επικείμενη αλλαγή που μπορεί να γίνει στην Μεσόγειο αφορά την εποίκισή της από ανθεκτικά στη διατάραξη εισβολικά είδη και γενικευτές όσο αναφορά την επιλογή της στρατηγικής ζωής (Brousseau and McSweeney, 2016). Η αδυναμία προσαρμογής των αυτοχθόνων ειδών στις αλλαγές των περιβαλλοντικών αλλαγών δίνει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στα είδη εισβολείς να εγκατασταθούν (Nawrot et al., 2015). Τα αυτόχθονα είδη που χαρακτηρίζονται ως ευαίσθητα σε πιθανή εξαφάνιση ή αντικατάσταση από εισβολικά δεν είναι σαφές αν έχουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που μοιράζονται μεταξύ τους καθώς κάποια χαρακτηριστικά είναι ίδια με αυτά των ειδών εισβολέων (Murray et al., 2002; Olden et al., 2006). Τα αποτελέσματα υποστηρίζουν πως η ορολογία για είδη που ακολουθούν την K ή την r στρατηγική είναι απλοποιημένη (Stearns, 1992, 1977). Φαίνεται πως ένας συνδυασμός διαφορετικών χαρακτηριστικών επιτρέπουν στα είδη να επιβιώνουν σε εφήμερα ή σταθερά (αδιατάρακτα) περιβάλλοντα ή σε φαινομενικά αντικρουόμενες συνθήκες (Doledec and Stazner, 1994). Επομένως η διαφύλαξη υγιών κοινοτήτων είναι το φυσικό εμπόδιο στην εισβολή ξενικών ειδών (Occhipinti-Ambrogi and Savini, 2003; Pergl et al., 2016).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- 1. Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των βενθικών ειδών εισβολέων που είναι διαθέσιμα στην βιβλιογραφία είναι περιορισμένα.*
- 2. Τα είδη-εισβολείς εμφανίζουν διαφορετικά (μη-κοινά) λειτουργικά χαρακτηριστικά, τόσο μεταξύ τους, όσο και με τα αυτόχθονα είδη. Έτσι δεν στοιχειοθετείται κάποιο γενικό πρότυπο του κύκλου ζωής τους.*
- 3. Η δεξαμενή αυτόχθονων ειδών της Μεσογείου φαίνεται να περιέχει είδη ευαίσθητα στην οικολογική διατάραξη. Αντίθετα, για τα είδη εισβολείς φαίνεται να υπερισχύουν ανθεκτικά ή ευκαιριακά είδη («καιροσκοπικά είδη»).*
- 4. Η ορθή διαχείριση του οικοσυστήματος επηρεάζεται από την έλλειψη βασικής γνώσης στον τρόπο διαβίωσης των ειδών εισβολέων.*
- 5. Η ανάλυση σε επίπεδο οικογένειας μας επιτρέπει να θέσουμε ως αντικείμενο διατήρησης την λειτουργία των οικοσυστημάτων κι όχι την βιοποικιλότητα των ειδών του οικοσυστήματος.*
- 6. Η διατήρηση της καλής κατάστασης των μεσογειακών οικοσυστημάτων αποτελεί βασική συνιστώσα της καταστολής των νέων εισβολών, καθώς οι υγιείς κοινότητες είναι το φυσικό εμπόδιο στην εισβολή ξενικών ειδών.*

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Acosta, A., Izzi, C.F., Stanisci, A., 2006. Comparison of native and alien plant traits in Mediterranean coastal dunes. *Community Ecol.* 7, 35–41.
doi:10.1556/ComEc.7.2006.1.4
- Antit, M., Gofas, S., Salas, C., Azzouna, A., 2011. One hundred years after Pinctada: an update on alien Mollusca in Tunisia. *Mediterr. Mar. Sci.* 12, 53–73.
- Arias, A., Giangrande, A., Gambi, M.C., Anadon, N., 2013. Biology and new records of the invasive species *Branchiomma bairdi* (Annelida: Sabellidae) in the Mediterranean Sea. *Mediterr. Mar. Sci.* 14. doi:10.12681/mms.363
- Arvanitidis, C., Koutsoubas, D., Dounas, C., Eleftheriou, A., 1999. Annelid fauna of a Mediterranean lagoon (Gialova Lagoon, south-west Greece): Community structure in a severely fluctuating environment. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* 79, 849–856.
doi:10.1017/S0025315499001010
- Ateş, A.S., Katağan, T., Sezgin, M., Özcan, T., 2013. Exotic crustaceans of the Turkish coast.
- Ayal, Y., Safriel, U.N., 1982. Role of competition and predation in determining habitat occupancy of Cerithiidae (Gastropoda: Prosobranchia) on the rocky, intertidal, Red Sea coasts of Sinai. *Mar. Biol.* 70, 305–316. doi:10.1007/BF00396849
- Beck, K.G., Zimmerman, K., Schardt, J.D., Stone, J., Lukens, R.R., Reichard, S., Randall, J., Cangelosi, A.A., Cooper, D., Thompson, J.P., 2008. Invasive species defined in a policy context: Recommendations from the Federal Invasive Species Advisory Committee. *Invasive Plant Sci. Manag.* 1, 414–421.
- Ben Rais Lasram, F., Tomasini, J., Guilhaumon, F., Romdhane, M., Do Chi, T., Mouillot, D., 2008. Ecological correlates of dispersal success of Lessepsian fishes. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 363, 273–286. doi:10.3354/meps07474
- Bentur, Y., Ashkar, J., Lurie, Y., Levy, Y., Azzam, Z.S., Litmanovich, M., Golik, M., Gurevych, B., Golani, D., Eisenman, A., 2008. Lessepsian migration and tetrodotoxin poisoning due to *Lagocephalus sceleratus* in the eastern Mediterranean. *Toxicon* 52, 964–968.
- Beqiraj, S., Kashta, L., Macic, V., Zenetos, A., Katsanevakis, S., Poursanidis, D., 2012. Inventory of marine alien species in the Albanian and Montenegrin coasts, in: *Book of Abstracts. Presented at the Conference MarCoastEcos, Julvin Tirana.*
- Bianchi, C.N., Morri, C., 2000. Marine Biodiversity of the Mediterranean Sea: Situation, Problems and Prospects for Future Research. *Mar. Pollut. Bull.* 40, 367–376.
doi:10.1016/S0025-326X(00)00027-8
- Bilecenoğlu, M., 2010. Alien marine fishes of Turkey – an updated review, in: Golani, D., Appelbaum-Golani, B. (Eds.), *Fish Invasions of the Mediterranean Sea: Change and Renewal.* Pensoft Publishers, Sofia, Moscow, pp. 189–217.
- Bitar, G., 2014. Exotic molluscs from the Lebanese coast. *Bull. Soc. Zool. Fr.* 139, 37–45.
- Blackburn, T.M., Pyšek, P., Bacher, S., Carlton, J.T., Duncan, R.P., Jarošík, V., Wilson, J.R.U., Richardson, D.M., 2011. A proposed unified framework for biological invasions. *Trends Ecol. Evol.* 26, 333–339. doi:10.1016/j.tree.2011.03.023
- Bøhn, T., Terje Sandlund, O., Amundsen, P.-A., Primicerio, R., 2004. Rapidly changing life history during invasion. *Oikos* 106, 138–150.
- Bonaca, O., 2001. A survey of the introduced non-indigenous species in the northern Adriatic Sea. Presented at the *Annales. Anali za istrske in mediteranske studije.* (Series historia naturalis), pp. 149–158.
- Bouchet, P., 1989. A review of poecilogony in gastropods. *J. Molluscan Stud.* 55, 67–78.
- Boudouresque, C.-F., 2004. Marine biodiversity in the Mediterranean; status of spicks, populations and communities. *Sci. Rep. Port-Cros Natl. Park* 20, 97–146.
- Boudouresque, C.F., Verlaque, M., 2002. Biological pollution in the Mediterranean Sea: invasive versus introduced macrophytes. *Mar. Pollut. Bull.* 44, 32–38.
doi:10.1016/S0025-326X(01)00150-3

- Bremner, J., 2008. Species' traits and ecological functioning in marine conservation and management. *Mar. Ecol. Tribute Life Work John Gray* 366, 37–47.
doi:10.1016/j.jembe.2008.07.007
- Bricelj, M.V., 1992. Aspects of the biology of the northern quahog, *Mercenaria mercenaria*, with emphasis on growth and survival during early life history, in: *Proceedings of the 2nd Rhode Island Industry Conference*. Presented at the The 2nd Rhode Island Industry Conference, Narragansett, RI, pp. 29–61.
- Brousseau, D.J., McSweeney, L., 2016. A comparison of reproductive patterns and adult dispersal in sympatric introduced and native marine crabs: implications for species characteristics of invaders. *Biol. Invasions*. doi:10.1007/s10530-016-1065-x
- Bulleri, F., Bruno, J.F., Benedetti-Cecchi, L., 2008. Beyond Competition: Incorporating Positive Interactions between Species to Predict Ecosystem Invasibility. *PLoS Biol.* 6, e162.
- Cardeccia, A., Marchini, A., Occhipinti-Ambrogi, A., Galil, B., Gollasch, S., Minchin, D., Narščius, A., Olenin, S., Ojaveer, H., 2016. Assessing biological invasions in European Seas: Biological traits of the most widespread non-indigenous species. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* doi:10.1016/j.ecss.2016.02.014
- Cardoso, R.S., Defeo, O., 2004. Biogeographic patterns in life history traits of the Pan-American sandy beach isopod *Excirologa braziliensis*. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 61, 559–568. doi:10.1016/j.ecss.2004.06.021
- Cardoso, R.S., Defeo, O., 2003. Geographical patterns in reproductive biology of the Pan-American sandy beach isopod *Excirologa braziliensis*. *Mar. Biol.* 143, 573–581. doi:10.1007/s00227-003-1073-0
- Carlton, J.T., 1996. Biological Invasions and Cryptogenic Species. *Ecology* 77, 1653–1655. doi:10.2307/2265767
- Castaños, C., Pascual, M., Camacho, A.P., 2009. Reproductive biology of the nonnative oyster, *Crassostrea gigas* (THUNBERG, 1793), as a key factor for its successful spread along the rocky shores of northern patagonia, Argentina. *J. Shellfish Res.* 28, 837–847.
- Cecere, E., Petrocelli, A., Belmonte, M., Portacci, G., Rubino, F., 2015. Activities and vectors responsible for the biological pollution in the Taranto Seas (Mediterranean Sea, southern Italy): a review. *Environ. Sci. Pollut. Res.* doi:10.1007/s11356-015-5056-8
- Christiansen, F.B., Fenchel, T.M., 1979. Evolution of marine invertebrate reproductive patterns. *Theor. Popul. Biol.* 16, 267–282. doi:10.1016/0040-5809(79)90017-0
- Chuang, A., Peterson, C.R., 2016. Expanding population edges: theories, traits, and trade-offs. *Glob. Change Biol.* 22, 494–512. doi:10.1111/gcb.13107
- Chung, E.-Y., Chung, J.S., Lee, K.-Y., 2013. Gametogenic Cycle, the Spawning Season, First Sexual Maturity, and the Biological Minimum Size in Male *Ruditapes philippinarum* (Bivalvia: Veneridae) in Western Korea. *J. Life Sci.* 7, 613–622.
- Chung, E.-Y., Hur, S.B., Hur, Y.-B., Lee, J.S., 2001. Gonadal Maturation and Artificial Spawning of the Manila Clam, *Ruditapes philippinarum* (Bivalvia: Veneridae), in Komso Bay, Korea. *Fish. Aquat. Sci.* 4, 208–218.
- Çinar, M.E., Bakir, K., 2014. ALien Biotic IndEX (ALEX) – A new index for assessing impacts of alien species on benthic communities. *Mar. Pollut. Bull.* 87, 171–179. doi:10.1016/j.marpolbul.2014.07.061
- Çinar, M.E., Bilecençlu, M., Öztürk, B., Katağan, T., Yokeş, M.B., Aysel, V., Dağlı, E., Açıık, S., Özcan, T., Erdoğan, H., 2011. An updated review of alien species on the coasts of Turkey. *Mediterr. Mar. Sci.* 12, 257–315.
- Clarke, KR, Gorley, RN, 2006. *PRIMER v6: User Manual/Tutorial*. PRIMER-E. Plymouth, 192pp.
- Clavero, M., 2014. Shifting Baselines and the Conservation of Non-Native Species: Introduced Species and Baseline Shifts. *Conserv. Biol.* 28, 1434–1436. doi:10.1111/cobi.12266

- Cobo, V.J., Fransozo, A., 2003. External factors determining breeding season in the red mangrove crab *Goniopsis cruentata* (Latreille) (Crustacea, Brachyura, Grapsidae) on the São Paulo State northern coast, Brazil. *Rev. Bras. Zool.* 20, 213–217.
- 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., Froggia, 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., de la Cuadra, C.M.L.-F., Lotze, H.K., Martin, D., Mouillot, D., Oro, D., Raicevich, S., Rius-Barile, J., Saiz-Salinas, J.I., Vicente, C.S., Somot, S., Templado, J., Turon, X., Vafidis, D., Villanueva, R., Voultsiadou, E., 2010. The biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, patterns, and threats. *PLoS ONE* 5. doi:10.1371/journal.pone.0011842
- Corbera, J., Galil, B.S., 2007. Colonisation of the eastern Mediterranean by Red Sea cumaceans, with the description of a new species. *Sci. Mar.* 71, 29–36.
- Costello, M.J., Claus, S., Dekeyser, S., Vandepitte, L., Tuama, É.Ó., Lear, D., Tyler-Walters, H., 2015. Biological and ecological traits of marine species. *PeerJ* 2015. doi:10.7717/peerj.1201
- Courchamp, F., 2013. Alien species: Monster fern makes IUCN invader list. *Nature* 498, 37–37.
- Crooks, J.A., 2005. Lag times and exotic species: The ecology and management of biological invasions in slow-motion. *Ecoscience* 12, 316–329. doi:10.2980/i1195-6860-12-3-316.1
- Cuddington, K., Hastings, A., 2004. Invasive engineers. *Ecol. Model.* 178, 335–347. doi:10.1016/j.ecolmodel.2004.03.010
- Cunha, M., Sorbe, J., Moreira, M., 2000. The amphipod *Corophium multisetosum* (Corophiidae) in Ria de Aveiro (NW Portugal). I. Life history and aspects of reproductive biology. *Mar. Biol.* 137, 637–650.
- Daehler, C.C., Carino, D.A., 2000. Predicting invasive plants: prospects for a general screening system based on current regional models. *Biol. Invasions* 2, 93–102.
- Dauvin, J., Gomez Gesteira, J., Salvande Fraga, M., 2003. Taxonomic sufficiency: an overview of its use in the monitoring of sublittoral benthic communities after oil spills. *Mar. Pollut. Bull.* 46, 552–555. doi:10.1016/S0025-326X(03)00033-X
- Dimitriou, P.D., Apostolaki, E.T., Papageorgiou, N., Reizopoulou, S., Simboura, N., Arvanitidis, C., Karakassis, I., 2012. Meta-analysis of a large data set with Water Framework Directive indicators and calibration of a Benthic Quality Index at the family level. *Ecol. Indic.* 20, 101–107. doi:10.1016/j.ecolind.2012.02.008
- Dineen, J.F., Clark, P.F., Hines, A.H., Reed, S.A., Walton, H.P., 2001. Life History, Larval Description, and Natural History of (Decapoda, Brachyura, Portunidae), an Invasive Crab in the Western Atlantic. *J. Crustac. Biol.* 21, 774–805.
- Doledec, S., Stazner, B., 1994. Theoretical habitat templates, species traits, and species richness: 548 plant and animal species in the Upper Rhône River and its floodplain. *Freshw. Biol.* 31, 523–538. doi:10.1111/j.1365-2427.1994.tb01755.x
- Dorgham, M.M., Hamdy, R., 2015. The Role of Alien Polychaetes along the Alexandria Coast, Egypt. *Int. J. Environ. Res.* 9, 141–150.
- Ellingsen, K.E., Hewitt, J.E., Thrush, S.F., 2007. Rare species, habitat diversity and functional redundancy in marine benthos. *J. Sea Res.* 58, 291–301. doi:10.1016/j.seares.2007.10.001
- El-Sayed, S., van Dijken, G.L., 1995. The southeastern Mediterranean ecosystem revisited: Thirty years after the construction of the Aswan High Dam. *Quarterdeck* 3, 4–7.
- Emmerson, W.D., 1994. Seasonal Breeding Cycles and Sex Ratios of Eight Species of Crabs from Mgazana, a Mangrove Estuary in Transkei, Southern Africa. *J. Crustac. Biol.* 14, 568–578. doi:10.2307/1549002
- Evans, J., Barbara, J., Schembri, P.J., 2015. Updated review of marine alien species and other “newcomers” recorded from the Maltese Islands (Central Mediterranean). *Mediterr. Mar. Sci.* 16, 225–244. doi:http://dx.doi.org/10.12681/mms.1064

- Faulwetter, S., Markantonatou, V., Pavludi, C., Papageorgiou, N., Keklikoglou, K., Chatzinikolaou, E., Pafilis, E., Chatzigeorgiou, G., Vasileiadou, K., Dailianis, T., Fanini, L., Koulouri, P., Arvanitidis, C., 2014. Polytraits: A database on biological traits of marine polychaetes. *Biodivers. Data J.* 2, e1024. doi:10.3897/BDJ.2.e1024
- Faulwetter, S., Papageorgiou, N., Koulouri, P., Fanini, L., Chatzinikolaou, E., Markantonatou, V., Pavludi, C., Chatzigeorgiou, G., Keklikoglou, K., Vasileiadou, K., Basset, A., Pinna, M., Rosati, I., Reizopoulou, S., Nicolaidou, A., Arvanitidis, C., 2015. Resistance of polychaete species and trait patterns to simulated species loss in coastal lagoons. *Prot. Mar. Biodivers. Preserve Ecosyst. Funct. Tribute Carlo Heip* 98, 73–82. doi:10.1016/j.seares.2014.09.003
- Ferraro, S.P., Cole, F.A., 1995. Taxonomic level sufficient for assessing pollution impacts on the Southern California bight macrobenthos—revisited. *Environ. Toxicol. Chem.* 14, 1031–1040.
- Fretter, V., Graham, A., others, 1962. British prosobranch molluscs. Their functional anatomy and ecology. *Br. Prosobranch Molluscs Their Funct. Anat. Ecol.* 475.
- Galil, B., 2009. Taking stock: inventory of alien species in the Mediterranean Sea. *Biol. Invasions* 11, 359–372.
- Galil, B., 2008. Alien species in the Mediterranean Sea—which, when, where, why? *Hydrobiologia* 606, 105–116.
- Galil, B., 2007. Seeing Red: Alien species along the Mediterranean coast of Israel. *Aquat. Invasions* 2, 281–312. doi:10.3391/ai.2007.2.4.2
- Galil, B.S., 2011. The Alien Crustaceans in the Mediterranean Sea: An Historical Review, in: Galil, B.S., Clark, P.F., Carlton, J.T. (Eds.), *In the Wrong Place - Alien Marine Crustaceans: Distribution, Biology and Impacts*. Springer Netherlands, Dordrecht, pp. 377–401.
- Galil, B.S., 2006. The marine caravan—the Suez Canal and the Erythrean invasion, in: *Bridging Divides*. Springer, pp. 207–300.
- Galil, B.S., 2000. A sea under siege—alien species in the Mediterranean. *Biol. Invasions* 2, 177–186.
- Galil, B.S., Boero, F., Campbell, M.L., Carlton, J.T., Cook, E., Fraschetti, S., Gollasch, S., Hewitt, C.L., Jelmert, A., Macpherson, E., Marchini, A., McKenzie, C., Minchin, D., Occhipinti-Ambrogi, A., Ojaveer, H., Olenin, S., Piraino, S., Ruiz, G.M., 2015. “Double trouble”: the expansion of the Suez Canal and marine bioinvasions in the Mediterranean Sea. *Biol. Invasions* 17, 973–976. doi:10.1007/s10530-014-0778-y
- Galil, B.S., Marchini, A., Occhipinti-Ambrogi, A., Minchin, D., Narščius, A., Ojaveer, H., Olenin, S., 2014. International arrivals: widespread bioinvasions in European Seas. *Ethol. Ecol. Evol.* 26, 152–171. doi:10.1080/03949370.2014.897651
- Galil, B.S., Zenetos, A., 2002. A sea change—exotics in the Eastern Mediterranean Sea, in: Leppäkoski, E., Gollasch, S., Olenin, S. (Eds.), *Invasive Aquatic Species of Europe. Distribution, Impacts and Management*. Springer Netherlands, pp. 325–336.
- Giakoumi, S., 2014. Distribution patterns of the invasive herbivore *Siganus luridus* (Rüppell, 1829) and its relation to native benthic communities in the central Aegean Sea, Northeastern Mediterranean. *Mar. Ecol.* 35, 96–105.
- Goddard, J.H., 2004. Developmental mode in benthic opisthobranch molluscs from the northeast Pacific Ocean: feeding in a sea of plenty 82, 1954–1958.
- Gofas, S., Zenetos, A., 2003. Exotic molluscs in the Mediterranean basin: current status and perspectives., in: Gibson, R., Atkinson, R. (Eds.), *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*. pp. 237–277.
- Gomez, E.D., Juinio, M.A.R., Bermas, N.A., 1994. Reproduction of *Panulirus Longipes* Longipes in Calatagan, Batangas, Philippines. *Crustaceana* 67, 110–120. doi:http://dx.doi.org/10.1163/156854094X00341
- Gravili, C., Belmonte, G., Cecere, E., Denitto, F., Giangrande, A., Guidetti, P., Longo, C., Mastrototaro, F., Moscatello, S., Petrocelli, A., Piraino, S., Terlizzi, A., Boero, F., 2010. Nonindigenous species along the Apulian coast, Italy. *Chem. Ecol.* 26, 121–142. doi:10.1080/02757541003627654

- Guérrin, J., Massé, H., 1978. Étude expérimentale sur le recrutement des espèces de la macrofaune benthique des substrats meubles. 1—méthodologie-données qualitatives et quantitatives. *Tethys* 8, 151–168.
- Halim, Y., Rizkalla, S., 2011. Aliens in Egyptian Mediterranean waters. A check-list of Erythrean fish with new records. *Mediterr. Mar. Sci.* Vol 12 No 2 2011.
- Harding, J.M., 2006. Growth and development of veined rapa whelk *Rapana venosa* veligers. *J. Shellfish Res.* 25, 941–946.
- Harding, J.M., 2003. Predation by blue crabs, *Callinectes sapidus*, on rapa whelks, *Rapana venosa*: Possible natural controls for an invasive species? *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 297, 161–177. doi:10.1016/j.jembe.2003.07.005
- Harding, J.M., Mann, R., 2005. Veined rapa whelk (*Rapana venosa*) range extensions in the Virginia waters of Chesapeake Bay, USA. *J. Shellfish Res.* 24, 381–385.
- Harding, J.M., Mann, R., Kilduff, C.W., 2008. Influence of environmental factors and female size on reproductive output in an invasive temperate marine gastropod *Rapana venosa* (Muricidae). *Mar. Biol.* 155, 571–581. doi:10.1007/s00227-008-1044-6
- Harding, J.M., Mann, R., Kilduff, C.W., 2007. The effects of female size on fecundity in a large marine gastropod *Rapana venosa* (Muricidae). *J. Shellfish Res.* 26, 33–42. doi:10.2983/0730-8000(2007)26[33:TEOFSO]2.0.CO;2
- Harvey, C.E., 1969. Breeding and Distribution of *Sphaeroma* (Crustacea: Isopoda) in Britain. *J. Anim. Ecol.* 38, 399–406.
- Hayes, K.R., Barry, S.C., 2008. Are there any consistent predictors of invasion success? *Biol. Invasions* 10, 483–506.
- Helmuth, B., Mieszkowska, N., Moore, P., Hawkins, S.J., 2006. Living on the Edge of Two Changing Worlds: Forecasting the Responses of Rocky Intertidal Ecosystems to Climate Change. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 37, 373–404.
- Hines, A.H., 1982. Allometric constraints and variables of reproductive effort in brachyuran crabs. *Mar. Biol.* 69, 309–320.
- Hirano, Y.J., Hirano, Y.M., 1991. Poecilogony or Cryptic Species? two Geographically Different Development Patterns Observed in “*Cuthona Pupillae* (Baba, 1961)” (Nudibranchia: Aeolidioidea). *J. Molluscan Stud.* 57, 133–141. doi:10.1093/mollus/57.Supplement_Part_4.133
- Houbrick, J.R., 1971. Some aspects of the anatomy, reproduction, and early development of *Cerithium nodulosum* (Bruguère)(Gastropoda, Prosobranchia). *Pacific Science* 25, 560–565.
- Hudinaga, M., 1935. Studies on the development of *Penaeus japonicus* (Bate). Rep. Hayatomo Fish. Inst. 1.
- Hughes, R.N., Hughes, D., Smith, I.P., 2013. Oceans and marine resources in a changing climate. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 51, 71–192.
- Hulme, P.E., Bacher, S., Kenis, M., Klotz, S., Kühn, I., Minchin, D., Nentwig, W., Olenin, S., Panov, V., Pergl, J., Pyšek, P., Roques, A., Sol, D., Solarz, W., Vilà, M., 2008. Grasping at the Routes of Biological Invasions: A Framework for Integrating Pathways into Policy. *J. Appl. Ecol.* 45, 403–414.
- International Hydrographic Organization., 1953. Limits of Oceans and Seas, 3rd ed. International Hydrographic Organization.
- Izquierdo Muñoz, A., Díaz Valdés, M., Ramos-Esplá, A.A., others, 2009. Recent non-indigenous ascidians in the Mediterranean Sea.
- Jennings, S., Mélin, F., Blanchard, J.L., Forster, R.M., Dulvy, N.K., Wilson, R.W., 2008. Global-scale predictions of community and ecosystem properties from simple ecological theory. *Proc. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* 275, 1375–1383. doi:10.1098/rspb.2008.0192
- Johannesson, K., 1988. The paradox of Rockall: why is a brooding gastropod (*Littorina saxatilis*) more widespread than one having a planktonic larval dispersal stage (*L. littorea*)? *Mar. Biol.* 99, 507–513. doi:10.1007/BF00392558
- Jones, C.G., Lawton, J.H., Shachak, M., 1994. Organisms as ecosystem engineers, in: *Ecosystem Management*. Springer, pp. 130–147.

- Juinio, M.A.R., 1987. Some Aspects of the Reproduction of *Panulirus Penicillatus* (Decapoda: Palinuridae). *Bull. Mar. Sci.* 41, 242–252.
- Kaiser, M.J., Attrill, M.J., Jennings, S., Thomas, D.N., Barnes, D.K.A., Brierley, A.S., Hiddink, J.G., Kaartokallio, H., Polunin, N.V.C., Raffaelli, D.G., 2011. *Marine ecology: processes, systems, and impacts*, 2nd ed. Oxford University Press, New York.
- Kapiris, K., Katağan, T., Ateş, S., Conides, A., 2012. Review of alien decapods (Crustacea) in the Aegean Sea. *J. Black SeaMediterranean Environ.* 18, 177–187.
- Karakassis, I., Hatziyanni, E., 2000. Benthic disturbance due to fish farming analyzed under different levels of taxonomic resolution. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 203, 247–253.
- Karatayev, A.Y., Burlakova, L.E., Padilla, D.K., Mastitsky, S.E., Olenin, S., 2009. Invaders are not a random selection of species. *Biol. Invasions* 11, 2009–2019. doi:10.1007/s10530-009-9498-0
- Katsanevakis, S., Coll, M., Piroddi, C., Steenbeek, J., Ben Rais Lasram, F., Zenetos, A., Cardoso, A.C., 2014a. Invading the Mediterranean Sea: biodiversity patterns shaped by human activities. *Front. Mar. Sci.* 1.
- Katsanevakis, S., Deriu, I., D'Amico, F., Nunes, A.L., Sanchez, S.P., Crocetta, F., Arianoutsou, M., Bazos, I., Christopoulou, A., Curto, G., Delipetrou, P., Kokkoris, Y., Panov, V., Rabitsch, W., Roques, A., Scalera, R., Shirley, S., Tricarico, E., Vannini, A., Zenetos, A., Zervou, A., Zikos, A., Cardoso, A.C., 2015. European Alien Species Information Network (EASIN): supporting European policies and scientific research. *Manag. Biol. Invasions* in press.
- Katsanevakis, S., Tsiamis, K., Ioannou, G., Michailidis, N., Zenetos, A., 2009. Inventory of alien marine species of Cyprus (2009). *Mediterr. Mar. Sci.* 10, 109–133.
- Katsanevakis, S., Wallentinus, I., Zenetos, A., Leppäkoski, E., Çinar, M.E., Oztürk, B., Grabowski, M., Golani, D., Cardoso, A.C., 2014b. Impacts of invasive alien marine species on ecosystem services and biodiversity: a pan-European review. *Aquat. Invasions* 9, 391–423. doi:10.3391/ai.2014.9.4.01
- Katsanevakis, S., Zenetos, A., Belchior, C., Cardoso, A.C., 2013. Invading European Seas: Assessing pathways of introduction of marine aliens. *Ocean Coast. Manag.* 76, 64–74. doi:10.1016/j.ocecoaman.2013.02.024
- Keller, R.P., Drake, J.M., Lodge, D.M., 2007. Fecundity as a Basis for Risk Assessment of Nonindigenous Freshwater Molluscs. *Conserv. Biol.* 21, 191–200. doi:10.1111/j.1523-1739.2006.00563.x
- Kocak, F., Ergen, Z., Çinar, M.E., 1999. Fouling organisms and their developments in a polluted and an unpolluted marina in the Aegean Sea (Turkey). *Ophelia* 50, 1–20. doi:10.1080/00785326.1999.10409385
- Koukouras, A., Kitsos, M.-S., Tzomos, T., Tselepides, A., 2010. Evolution of the entrance rate and of the spatio-temporal distribution of Lessepsian Crustacea Decapoda in the Mediterranean Sea. *Crustaceana* 83, 1409–1430. doi:10.1163/001121610X539498
- Krijgsman, W., Hilgen, F.J., Raffi, I., Sierro, F.J., Wilson, D.S., 1999. Chronology, causes and progression of the Messinian salinity crisis. *Nature* 400, 652.
- Kristensen, E., Penha-Lopes, G., Delefosse, M., Valdemarsen, T., Quintana, C.O., Banta, G.T., 2012. What is bioturbation? The need for a precise definition for fauna in aquatic sciences. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 446, 285–302.
- Lehtiniemi, M., 2016. Alien species: EU list should add potential invasives. *Nature* 533, 321–321.
- Lehtiniemi, M., Ojaveer, H., David, M., Galil, B., Gollasch, S., McKenzie, C., Minchin, D., Occhipinti-Ambrogi, A., Olenin, S., Pederson, J., 2015. Dose of truth—Monitoring marine non-indigenous species to serve legislative requirements. *Mar. Policy* 54, 26–35. doi:10.1016/j.marpol.2014.12.015
- Lejeusne, C., Latchere, O., Petit, N., Rico, C., Green, A.J., 2014. Do invaders always perform better? Comparing the response of native and invasive shrimps to temperature and salinity gradients in south-west Spain. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 136, 102–111. doi:10.1016/j.ecss.2013.11.014

- Lercari, D., Bergamino, L., 2011. Impacts of two invasive mollusks, *Rapana venosa* (Gastropoda) and *Corbicula fluminea* (Bivalvia), on the food web structure of the Río de la Plata estuary and nearshore oceanic ecosystem. *Biol. Invasions* 13, 2053–2061. doi:10.1007/s10530-011-0023-x
- Levin, L.A., Caswell, H., DePatra, K.D., Creed, E.L., 1987. Demographic Consequences of Larval Development Mode: Planktotrophy vs. Lecithotrophy in *Streblospio Benedicti*. *Ecology* 68, 1877–1886. doi:10.2307/1939879
- Lloret, F., Médail, F., Brundu, G., Camarda, I., Moragues, E., Rita, J., Lambdon, P., Hulme, P.E., 2005. Species Attributes and Invasion Success by Alien Plants on Mediterranean Islands. *J. Ecol.* 93, 512–520.
- Lodge, D.M., 1993. Biological invasions: Lessons for ecology. *Trends Ecol. Evol.* 8, 133–137. doi:10.1016/0169-5347(93)90025-K
- Luttikhuisen, P.C., Honkoop, P.J.C., Drent, J., 2011. Intraspecific egg size variation and sperm limitation in the broadcast spawning bivalve *Macoma balthica*. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 396, 156–161. doi:10.1016/j.jembe.2010.10.017
- Mack, R.N., Simberloff, D., Mark Lonsdale, W., Evans, H., Clout, M., Bazzaz, F.A., 2000. BIOTIC INVASIONS: CAUSES, EPIDEMIOLOGY, GLOBAL CONSEQUENCES, AND CONTROL. *Ecol. Appl.* 10, 689–710. doi:10.1890/1051-0761(2000)010[0689:BICEGC]2.0.CO;2
- Mann, R., Harding, J.M., 2003. Salinity tolerance of larval *Rapana venosa*: Implications for dispersal and establishment of an invading predatory gastropod on the North American Atlantic coast. *Biol. Bull.* 204, 96–103.
- Mann R., Occhipinti A., Harding J.M., 2002. ICES special advisory report on the current status of invasions by the marine gastropod *Rapana venosa*., in: ICES Report of the Working Group on Introductions and Transfers of Marine Organisms, Gothenburg, Sweden. International Council for the Exploration of the Sea, Palægade 2–4 DK–1261 Copenhagen K Denmark, pp. 117–134.
- Mantelatto, F., Fransozo, A., 1996. Size at sexual maturity in *Callinectes ornatus* (Brachyura, Portunidae) from the Ubatuba region (SP), Brazil. *Nauplius* 4, 29–38.
- Marchini, A., Ferrario, J., Sfriso, A., Occhipinti-Ambrogi, A., 2015a. Current status and trends of biological invasions in the Lagoon of Venice, a hotspot of marine NIS introductions in the Mediterranean Sea. *Biol. Invasions* 17, 2943–2962. doi:10.1007/s10530-015-0922-3
- Marchini, A., Galil, B.S., Occhipinti-Ambrogi, A., 2015b. Recommendations on standardizing lists of marine alien species: Lessons from the Mediterranean Sea. *Mar. Pollut. Bull.* 101, 267–273.
- Marin, V., Moreno, M., Vassallo, P., Vezzulli, L., Fabiano, M., 2008. Development of a multistep indicator-based approach (MIBA) for the assessment of environmental quality of harbours. *ICES J. Mar. Sci. J. Cons.* 65, 1436–1441.
- Marvier, M., Kareiva, P., Neubert, M.G., 2004. Habitat Destruction, Fragmentation, and Disturbance Promote Invasion by Habitat Generalists in a Multispecies Metapopulation. *Risk Anal.* 24, 869–878. doi:10.1111/j.0272-4332.2004.00485.x
- Masson, L., Brownscombe, J.W., Fox, M.G., 2016. Fine scale spatio-temporal life history shifts in an invasive species at its expansion front. *Biol. Invasions* 18, 775–792. doi:10.1007/s10530-015-1047-4
- Matthews-Cascon, H., Barreira, C. de A.R., de Meirelles, C.A.O., 2011. Egg masses of some Brazilian mollusks. *Expressão Gráfica e Editora*.
- McEdward, L.R., 1995. *Ecology of marine invertebrate larvae*. CRC press.
- McEdward, L.R., Janies, D.A., 1997. Relationships among development, ecology, and morphology in the evolution of Echinoderm larvae and life cycles. *Biol. J. Linn. Soc.* 60, 381–400. doi:10.1006/bijl.1996.0107
- McEdward, L.R., Miner, B.G., 2003. Fecundity-time models of reproductive strategies in marine benthic invertebrates: fitness differences under fluctuating environmental conditions. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 256, 111–121.

- McGeoch, M.A., Spear, D., Kleynhans, E.J., Marais, E., 2012. Uncertainty in invasive alien species listing. *Ecol. Appl.* 22, 959–971.
- Melis, R., Covelli, S., 2013. Distribution and morphological abnormalities of recent foraminifera in the Marano and Grado Lagoon (North Adriatic Sea, Italy). *Mediterr. Mar. Sci.* 14, 432–450.
- Michael R Johnson, Christopher Boelke, Louis A Chiarella, Peter D Colosi, Karen Greene, Kimberly Lellis-Dibble, Heather Ludemann, Michael Ludwig, Sean McDermott, Jill Ortiz, Diane Rusanowsky, Marcy Scott, Jeff Smith, 2008. CHAPTER TEN: INTRODUCED/NUISANCE SPECIES AND AQUACULTURE, in: NEFSC Editorial Office (Ed.), *Impacts to Marine Fisheries Habitat from Nonfishing Activities in the Northeastern United States*, NOAA Technical Memorandum NMFS-NE-209. US DEPARTMENT OF COMMERCE National Oceanic and Atmospheric Administration National Marine Fisheries Service Northeast Regional Office, Gloucester, Massachusetts, pp. 259–278.
- Mileikovsky, S.A., 1971. Types of larval development in marine bottom invertebrates, their distribution and ecological significance: a re-evaluation. *Mar. Biol.* 10, 193–213. doi:10.1007/BF00352809
- Miller, S.E., Hadfield, M.G., 1990. Developmental Arrest During Larval Life and Life-Span Extension in a Marine Mollusc. *Science* 248, 356–358.
- Molnar, J.L., Gamboa, R.L., Revenga, C., Spalding, M.D., 2008. Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. *Front. Ecol. Environ.* 6, 485–492.
- Montalto, V., Rinaldi, A., Sarà, G., 2015. Life history traits to predict biogeographic species distributions in bivalves. *Sci. Nat.* 102, 12. doi:10.1007/s00114-015-1313-4
- Moran, A.L., McAlister, J.S., 2009. Egg Size as a Life History Character of Marine Invertebrates: Is It All It's Cracked Up to Be? *Biol. Bull.* 216, 226–242.
- Moravcova, L., Pyšek, P., Jarošík, V., Havlíčková, V., Zákavský, P., 2010. Reproductive characteristics of neophytes in the Czech Republic: traits of invasive and non-invasive species. *Preslia* 82, 365–390.
- Morton, B., 1997. The aquatic nuisance species problem: a global perspective and review, in: D'Itri, F. (Ed.), *Zebra Mussels and Aquatic Nuisance Species*. CRC Press, Boca Raton, pp. 1–54.
- Murray, B.R., Thrall, P.H., Gill, A.M., Nicotra, A.B., 2002. How plant life-history and ecological traits relate to species rarity and commonness at varying spatial scales. *Austral Ecol.* 27, 291–310.
- Nakagawa, S., Freckleton, R.P., 2008. Missing inaction: the dangers of ignoring missing data. *Trends Ecol. Evol.* 23, 592–596. doi:10.1016/j.tree.2008.06.014
- Nawrot, R., Chattopadhyay, D., Zuschin, M., 2015. What guides invasion success? Ecological correlates of arrival, establishment and spread of Red Sea bivalves in the Mediterranean Sea. *Divers. Distrib.* 21, 1075–1086. doi:10.1111/ddi.12348
- Neev, D., Greenfield, L., Hall, J.K., 1985. Slice tectonics in the eastern Mediterranean basin, in: *Geological Evolution of the Mediterranean Basin*. Springer, pp. 249–269.
- Nehring, S., 2011. Invasion History and Success of the American Blue Crab *Callinectes sapidus* in European and Adjacent Waters, in: Galil, B.S., Clark, P.F., Carlton, J.T. (Eds.), *In the Wrong Place - Alien Marine Crustaceans: Distribution, Biology and Impacts*. Springer Netherlands, Dordrecht, pp. 607–624.
- Nyberg, C.D., Wallentinus, I., 2005. Can species traits be used to predict marine macroalgal introductions? *Biol. Invasions* 7, 265–279.
- Nylin, S., Gotthard, K., 1998. PLASTICITY IN LIFE-HISTORY TRAITS. *Annu. Rev. Entomol.* 43, 63.
- Occhipinti-Ambrogi, A., 2007. Global change and marine communities: Alien species and climate change. *Mar. Bioinvasions Collect. Rev.* 55, 342–352. doi:10.1016/j.marpolbul.2006.11.014
- Occhipinti-Ambrogi, A., Marchini, A., Cantone, G., Castelli, A., Chimenz, C., Cormaci, M., Frogliani, C., Furnari, G., Gambi, M.C., Giaccone, G., Giangrande, A., Gravili, C., Mastrototaro, F., Mazziotti, C., Orsi-Relini, L., Piraino, S., 2011. Alien species along

- the Italian coasts: an overview. *Biol. Invasions* 13, 215–237. doi:10.1007/s10530-010-9803-y
- Occhipinti-Ambrogi, A., Savini, D., 2003. Biological invasions as a component of global change in stressed marine ecosystems. *Mar. Pollut. Bull.* 46, 542–551. doi:10.1016/S0025-326X(02)00363-6
- Ohtomi, J., Tashiro, T., Atsuchi, S., Kohno, N., 2003. Comparison of spatiotemporal patterns in reproduction of the kuruma prawn *Marsupenaeus japonicus* between two regions having different geographic conditions in Kyushu, southern Japan. *Fish. Sci.* 69, 505–519.
- Ojaveer, H., Galil, B.S., Campbell, M.L., Carlton, J.T., Canning-Clode, J., Cook, E.J., Davidson, A.D., Hewitt, C.L., Jelmert, A., Marchini, A., McKenzie, C.H., Minchin, D., Occhipinti-Ambrogi, A., Olenin, S., Ruiz, G., 2015. Classification of Non-Indigenous Species Based on Their Impacts: Considerations for Application in Marine Management. *PLoS Biol* 13, e1002130. doi:10.1371/journal.pbio.1002130
- Ojaveer, H., Kotta, J., 2015. Ecosystem impacts of the widespread non-indigenous species in the Baltic Sea: literature survey evidences major limitations in knowledge. *Hydrobiologia* 750, 171–185.
- Olden, J.D., Poff, N.L., Bestgen, K.R., 2006. Life-History Strategies Predict Fish Invasions and Extirpations in the Colorado River Basin. *Ecol. Monogr.* 76, 25–40.
- Olenin, S., Daunys, D., Leppäkoski, E., Zaiko, A., 2007. Baltic Sea Alien Species Database. [WWW Document]. URL <http://www.corpi.ku.lt/nemo/> (accessed 11.15.07).
- Olenin, S., Minchin, D., Daunys, D., 2007. Assessment of biopollution in aquatic ecosystems. *Mar. Bioinvasions Collect. Rev.* 55, 379–394. doi:10.1016/j.marpolbul.2007.01.010
- Osri Relini, L., 2009. Non native marine fish in Italian waters, in: Golani, D., Appelbaum-Golani, B. (Eds.), *Fish Invasions of the Mediterranean Sea: Change and Renewal*. Pensoft Publishers, Sofia, Moscow, pp. 267–292.
- Ostergaard, J.M., 1950. Spawning and development of some Hawaiian marine gastropods. *Pacific Science* 4, 75–115.
- Otero, M., Cebrian, E., Francour, P., Galil, B., Savini, D., 2013. Monitoring marine invasive species in Mediterranean marine protected areas (MPAs): a strategy and practical guide for managers. *Malaga Spain IUCN* 136.
- Ozvarol, Y., Osman Ertan, O., Ismail Turna, I., 2011. The grazing effect of *Siganus luridus* Rüppell, 1828 on *Posidonia oceanica* (L.) Delile, 1813 meadows in Turkish Mediterranean coast (Gazipaşa/Antalya). *J. Food Agric. Environ.* 9, 531–533.
- Pagad, S., Genovesi, P., Carnevali, L., Scalera, R., Clout, M., 2015. IUCN SSC Invasive Species Specialist Group: invasive alien species information management supporting practitioners, policy makers and decision takers. *Manag. Biol. Invasions* 6, 127–135. doi:10.3391/mbi.2015.6.2.03
- Papageorgiou, N., Sigala, K., Karakassis, I., 2009. Changes of macrofaunal functional composition at sedimentary habitats in the vicinity of fish farms. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 83, 561–568. doi:10.1016/j.ecss.2009.05.002
- Pearson, T., Black, K., 2000. The environmental impacts of marine fish cage culture. *Environ. Impacts Aquac.* 1–31.
- Pearson, T.H., Rosenberg, R., 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 16, 229–311.
- Pecarevic, M., Mikus, J., Cetinic, A.B., Dulcic, J., Calic, M., 2013. Introduced marine species in Croatian waters (Eastern Adriatic Sea). *Mediterr. Mar. Sci.* 14, 224–237.
- Pechenik, J.A., 1999. On the advantages and disadvantages of larval stages in benthic marine invertebrate life cycles. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 177, 269–297.
- Perdikaris, C., Konstantinidis, E., Gouva, E., Klaoudatos, D., Nathailidis, C., Paschos, I., 2015. Occurrence of the Invasive Crab Species *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 in NW Greece. *Walailak J. Sci. Technol. WJST Vol 13 Forthcom. Issue Fish. Sci.*
- Pereira, M.J., Branco, J.O., Christoffersen, M.L., Freitas, F., Fracasso, H.A.A., Pinheiro, T.C., 2009. Population biology of *Callinectes danae* and *Callinectes sapidus* (Crustacea:

- Brachyura: Portunidae) in the south-western Atlantic. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* 89, 1341. doi:10.1017/S0025315409000605
- Pergl, J., Genovesi, P., Pysek, P., 2016. Europe: Better management of alien species. *Nature* 531, 173–173.
- Por, F.D., 1978. Lessepsian Migration – the Influx of Red Sea Biota into the Mediterranean by way of the Suez Canal., *Ecological Studies* 23. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York.
- Por, F.D., 1971. One Hundred Years of Suez Canal—A Century of Lessepsian Migration: Retrospect and Viewpoints. *Syst. Zool.* 20, 138–159. doi:10.2307/2412054
- Preston, N.P., Crocos, P.J., Keys, S.J., Coman, G.J., Koenig, R., 2004. Comparative growth of selected and non-selected Kuruma shrimp *Penaeus (Marsupenaeus) japonicus* in commercial farm ponds; implications for broodstock production. *Aquaculture* 231, 73–82. doi:10.1016/j.aquaculture.2003.09.039
- Price, T., Schuller, D., 1991. On the Low Heritability of Life-History Traits. *Evolution* 45, 853–861. doi:10.2307/2409693
- Price, C.S., J.A. Morris, 2013. Marine Cage Culture & The Environment: Twenty-First Century Science Informing a Sustainable Industry, NOAA Technical Memorandum NOS NCCOS 164. Center for Coastal Fisheries and Habitat Research, Gloucester, Massachusetts.
- Raitsos, D.E., Beaugrand, G., Georgopoulos, D., Zenetos, A., Pancucci-Papadopoulou, A.M., Theocharis, A., Papatthanassiou, E., 2010. Global climate change amplifies the entry of tropical species into the Eastern Mediterranean Sea. *Limnol. Oceanogr.* 55, 1478–1484.
- Ramirez Llodra, E., 2002. Fecundity and life-history strategies in marine invertebrates. *Adv. Mar. Biol.* 43, 87–170.
- Rilov, G., Galil, B., 2009. Marine bioinvasions in the Mediterranean Sea—history, distribution and ecology, in: Rilov, G., Crooks, J.A. (Eds.), *Biological Invasions in Marine Ecosystems: Ecological, Management, and Geographic Perspectives*. Springer, pp. 549–575.
- Robertson, R., 2012. Pyramidellid protoconchs, eggs, embryos and larval ecology: An introductory survey. *Am. Malacol. Bull.* 30, 219–228. doi:10.4003/006.030.0201
- Rocha, R.M., Vieira, L.M., Migotto, A.E., Amaral, A.C.Z., Ventura, C.R.R., Serejo, C.S., Pitombo, F.B., Santos, K.C., Simone, L.R.L., Tavares, M., Lopes, R.M., Pinheiro, U., Marques, A.C., 2013. The need of more rigorous assessments of marine species introductions: A counter example from the Brazilian coast. *Mar. Pollut. Bull.* 67, 241–243. doi:10.1016/j.marpolbul.2012.12.009
- Rosenberg, R., Blomqvist, M., C Nilsson, H., Cederwall, H., Dimming, A., 2004. Marine quality assessment by use of benthic species-abundance distributions: a proposed new protocol within the European Union Water Framework Directive. *Mar. Pollut. Bull.* 49, 728–739. doi:10.1016/j.marpolbul.2004.05.013
- Rouse, G.W., Fitzhugh, K., 1994. Broadcasting fables: is external fertilization really primitive? Sex, size, and larvae in sabellid polychaetes. *Zool. Scr.* 23, 271–312.
- Ruiz, G.M., Carlton, J.T., Grosholz, E.D., Hines, A.H., 1997. Global invasions of marine and estuarine habitats by non-indigenous species: mechanisms, extent, and consequences. *Am. Zool.* 37, 621–632.
- Russo, G.F., Patti, F.P., 2005. Early life history of two closely related gastropods, *Rissoa auriscalpium* and *Rissoa italiensis* (Caenogastropoda: Rissoidae). *Mar. Biol.* 147, 429–437.
- Sacchi, C., Occhipinti Ambrogi, A., Sconfiatti, R., 1989. Les lagunes nord-adriatiques: un environnement conservateur ouvert aux nouveautés. *Bull. Société Zool. Fr.* 114, 47–60.
- Sachlikidis, N.G., 2010. Reproduction in the tropical rock lobster *Panulirus ornatus* in captivity. James Cook University.
- Safrieli, U.N., Ritte, U., 1980. Criteria for the identification of potential colonizers*. *Biol. J. Linn. Soc.* 13, 287–297. doi:10.1111/j.1095-8312.1980.tb00088.x

- Safriel, U.N., Sasson-Frostig, Z., 1988. Can colonizing mussel outcompete indigenous mussel? *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 117, 211–226. doi:10.1016/0022-0981(88)90058-5
- Sağlam, H., Düzgüneş, E., Öğüt, H., 2009. Reproductive ecology of the invasive whelk *Rapana venosa* Valenciennes, 1846, in the southeastern Black Sea (Gastropoda: Muricidae). *ICES J. Mar. Sci.* 66, 1865–1867. doi:10.1093/icesjms/fsp184
- Sainte-Marie, B., 1991. A review of the reproductive bionomics of aquatic gammaridean amphipods: variation of life history traits with latitude, depth, salinity and superfamily. *Hydrobiologia* 223, 189–227. doi:10.1007/BF00047641
- Sakai, A.K., Allendorf, F.W., Holt, J.S., Lodge, D.M., Molofsky, J., With, K.A., Baughman, S., Cabin, R.J., Cohen, J.E., Ellstrand, N.C., McCauley, D.E., O’Neil, P., Parker, I.M., Thompson, J.N., Weller, S.G., 2001. The Population Biology of Invasive Species. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 32, 305–332.
- Schiedek, D., 1997. *Marenzelleria* cf. *viridis* (Polychaeta: Spionidae)–ecophysiological adaptations to a life in the coastal waters of the Baltic Sea. *Aquat. Ecol.* 31, 199–210.
- Sciberras, M., Schembri, P.J., 2007. A critical review of records of alien marine species from the Maltese Islands and surrounding waters (Central Mediterranean). *Mediterr. Mar. Sci.* 8, 41–66.
- Shuster, S.M., 1992. The reproductive behaviour of α -, β -, and γ -male morphs in *Paracerceis sculpta*, a marine isopod crustacean. *Behaviour* 121, 231–257.
- Shuster, S.M., 1989. Male Alternative Reproductive Strategies in a Marine Isopod Crustacean (*Paracerceis sculpta*): The Use of Genetic Markers to Measure Differences in Fertilization Success Among α -, β -, and γ -Males. *Evolution* 43, 1683–1698. doi:10.2307/2409384
- Solan, M., Cardinale, B.J., Downing, A.L., Engelhardt, K.A.M., Ruesink, J.L., Srivastava, D.S., 2004. Extinction and Ecosystem Function in the Marine Benthos. *Science* 306, 1177–1180.
- Sorbini, L., 1988. Biogeography and climatology of Pliocene and Messinian fossil fish of Eastern Central Italy. *Boll. Mus. Civ. Storia Nat. Verona* 14, 1–85.
- Soundarapandian, P., Varadharajan, D., Boopathi, A., 2013. Reproductive biology of the commercially important portunid crab, *Portunus sanguinolentus* (Herbst). *J. Mar. Sci. Res. Dev.* 2013.
- Statzner, B., Hoppenhaus, K., Arens, M.-F., Richoux, P., 1997. Reproductive traits, habitat use and templet theory: a synthesis of world-wide data on aquatic insects. *Freshw. Biol.* 38, 109–135. doi:10.1046/j.1365-2427.1997.00195.x
- Stearns, S.C., 1992. *The evolution of life histories.* Oxford University Press Oxford.
- Stearns, S.C., 1977. The evolution of life history traits: a critique of the theory and a review of the data. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 145–171.
- Steele, D., Steele, V., 1991. Morphological and environmental restraints on egg production in amphipods, in: Wenner, A., Kuris, A. (Eds.), *Crustacean Egg Production.* A.A. Balkema, Brookfield, Rotterdam, pp. 157–170.
- Strathmann, R.R., Strathmann, M.F., 1982. The Relationship Between Adult Size and Brooding in Marine Invertebrates. *Am. Nat.* 119, 91–101. doi:10.2307/2460658
- Streftaris, N., Zenetos, A., 2006. Alien marine species in the Mediterranean—the 100 “Worst Invasives” and their impact. *Mediterr. Mar. Sci.* 7, 87–118.
- Streftaris, N., Zenetos, A., Papanassiou, E., 2005. Globalization in marine ecosystems: the story of non-indigenous marine species across European seas, in: Gibson, R., Atkinson, R., Gordon, J. (Eds.), *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review.* CRC Press, pp. 419–453.
- Sutherland, S., 2004. What makes a weed a weed: life history traits of native and exotic plants in the USA. *Oecologia* 141, 24–39. doi:10.1007/s00442-004-1628-x
- Terranova, M.S., Brutto, S.L., Arculeo, M., Mitton, J.B., 2006. Population structure of *Brachidontes pharaonis* (P. Fisher, 1870) (*Bivalvia*, *Mytilidae*) in the Mediterranean Sea, and evolution of a novel mtDNA polymorphism. *Mar. Biol.* 150, 89–101.
- Thayer, C.W., 1979. Biological Bulldozers and the Evolution of Marine Benthic Communities. *Science* 203, 458–461.

- Theocharis, A., Nittis, K., Kontoyiannis, H., Papageorgiou, E., Balopoulos, E., 1999. Climatic changes in the Aegean Sea influence the Eastern Mediterranean thermohaline circulation (1986–1997). *Geophys. Res. Lett.* 26, 1617–1620.
- Thompson, T.E., 1967. Direct development in a Nudibranch, *Cadlina laevis*, with a discussion of developmental processes in Opisthobranchia. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* 47, 1–22. doi:10.1017/S0025315400033518
- Thorson, G., 1950. Reproductive and larval ecology of marine bottom invertebrates. *Biol. Rev.* 25, 1–45.
- Thorson, G., 1936. The larval development, growth, and metabolism of arctic marine bottom invertebrates compared with those of other seas. *CA Reitzel*.
- Thresher, R.E., Kuris, A.M., 2004. Options for managing invasive marine species. *Biol. Invasions* 6, 295–300.
- Tortonese, E., 1985. Distribution and ecology of endemic elements in the Mediterranean fauna (fishes and echinoderms), in: *Mediterranean Marine Ecosystems*. Springer, pp. 57–83.
- Tovar-Hernández, M.A., Yáñez-Rivera, B., Bortolini-Rosales, J.L., 2011. Reproduction of the invasive fan worm *Branchiomma bairdi* (Polychaeta: Sabellidae). *Mar. Biol. Res.* 7, 710–718. doi:10.1080/17451000.2010.547201
- Tsiamis, K., Panayotidis, P., Zenetos, A., 2008. Alien marine macrophytes in Greece: a review. *Bot. Mar.* 51, 237–246.
- Tutman, P., Glamuzina, B., Dulčić, J., Matic-Skoko, S., 2011. Six Years from First Record to Population Establishment: The Case of the Blue Crab, *Callinectes Sapidus* Rathbun, 1896 (Brachyura, Portunidae) in the Neretva River Delta (South-Eastern Adriatic Sea, Croatia). *Crustaceana* 84, 1211–1220. doi:10.1163/156854011X587478
- Tyler, E.H.M., Somerfield, P.J., Berghe, E.V., Bremner, J., Jackson, E., Langmead, O., Palomares, M.L.D., Webb, T.J., 2012. Extensive gaps and biases in our knowledge of a well-known fauna: implications for integrating biological traits into macroecology. *Glob. Ecol. Biogeogr.* 21, 922–934. doi:10.1111/j.1466-8238.2011.00726.x
- Tzomos, T., Kitsos, M.-S., Koutsoubas, D., Koukouras, A., 2012. Evolution of the entrance rate and of the spatio-temporal distribution of Lessepsian Mollusca in the Mediterranean Sea. *J Biol Res-Thessal.* 17, 81–96.
- Ünal, V., Göncüoğlu, H., Durgun, D., Tosunoglu, Z., Deval, M.C., Turan, C., 2015. SILVER-CHEEKED TOADFISH, LAGOCEPHALUS SCLELERATUS (ACTINOPTERYGII: TETRAODONTIFORMES: TETRAODONTIDAE), CAUSES A SUBSTANTIAL ECONOMIC LOSSES IN THE TURKISH MEDITERRANEAN COAST: A CALL FOR DECISION MAKERS. *Acta Ichthyol. Piscat.* 45, 231.
- USDA (United States Department of Agriculture), 2016. National invasive species information center (NISIC) [WWW Document]. *Natl. Invasive Species Inf. Cent. NISIC Gatew. Invasive Species Inf. Cover. Fed. State Local Int. Sources*. URL <http://www.invasivespeciesinfo.gov/index.shtml> (accessed 4.5.16).
- Van der Putten, W.H., Macel, M., Visser, M.E., 2010. Predicting species distribution and abundance responses to climate change: why it is essential to include biotic interactions across trophic levels. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* 365, 2025–2034. doi:10.1098/rstb.2010.0037
- Vance, R.R., 1973a. On Reproductive Strategies in Marine Benthic Invertebrates. *Am. Nat.* 107, 339–352. doi:10.1086/282838
- Vance, R.R., 1973b. More on Reproductive Strategies in Marine Benthic Invertebrates. *Am. Nat.* 107, 353–361. doi:10.1086/282839
- Verlague, M., 2001. Checklist of the macroalgae of Thau Lagoon (Hérault, France), a hot spot of marine species introduction in Europe. *Oceanol. Acta* 24, 29–49. doi:10.1016/S0399-1784(00)01127-0
- Vermeij, G.J., 1996. An agenda for invasion biology. *Invasion Biol.* 78, 3–9. doi:10.1016/0006-3207(96)00013-4

- Vitousek, P.M., D'Antonio, C.M., Loope, L.L., Rejmánek, M., Westbrooks, R., 1997. Introduced species: A significant component of human-caused global change. *N. Z. J. Ecol.* 21, 1–16.
- VLIZ, 2005. IHO Sea Areas.
- Wallentinus, I., Nyberg, C.D., 2007. Introduced marine organisms as habitat modifiers. *Mar. Bioinvasions Collect. Rev.* 55, 323–332. doi:10.1016/j.marpolbul.2006.11.010
- Wang, J., Wang, Z., Yang, G., Wang, X., Tang, X., Qiu, Y., Sun, X., 1997. Preliminary study on cultivating *Rapana venosa* with raft in the Laizhou Bay. *Shandong Fish Qilu Yuye* 14, 7–9.
- Wear, R.G., 1970. Life-history studies on New Zealand Brachyura. *N. Z. J. Mar. Freshw. Res.* 4, 3–35. doi:10.1080/00288330.1970.9515324
- Webb, T., Tyler, E., Somerfield, P., 2009. Life history mediates large-scale population ecology in marine benthic taxa. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 396, 293–306. doi:10.3354/meps08253
- Weis, J.S., 2010. The role of behavior in the success of invasive crustaceans. *Mar. Freshw. Behav. Physiol.* 43, 83–98. doi:10.1080/10236244.2010.480838
- Williamson, M.H., Fitter, A., 1996. The characters of successful invaders. *Invasion Biol.* 78, 163–170. doi:10.1016/0006-3207(96)00025-0
- Woodward, B., 1909. Darwinism and malacology. Presented at the Proceedings of the Malacological Society of London, London, pp. 272–286.
- Wu, R., 1995. The environmental impact of marine fish culture: towards a sustainable future. *Mar. Pollut. Bull.* 31, 159–166.
- Yokoyama, L.Q., Amaral, A.C.Z., 2011. Recruitment and growth variation of *Ophionereis reticulata* (Echinodermata: Ophiuroidea). *Invertebr. Reprod. Dev.* 55, 73–81. doi:10.1080/07924259.2011.553402
- Zenetos, A., Ballesteros, E., Verlaque, M., others, 2012. Alien species in the Mediterranean Sea by 2012. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part 2. Introduction trends and pathways. *Mediterr. Mar. Sci.* 13, 328–352.
- Zenetos, A., Çinar, M.E., Pancucci-Papadopoulou, M.A., Harmelin, J.G., Furnari, G., Andaloro, F., Bellou, N., Streftaris, N., Zibrowius, H., 2005. Annotated list of marine alien species in the Mediterranean with records of the worst invasive species. *Mediterr. Mar. Sci.* 6, 63–118.
- Zenetos, A., Gofas, S., Russo, G., Templado, J., 2002. CIESM ATLAS of exotic species in the mediterranean: Vol. 3. Molluscs, in: Briand, F. (Ed.), CIESM ATLAS of Exotic Species in the Mediterranean: Vol. 3. Molluscs. CIESM.
- Zenetos, A., Gofas, S., Verlaque, M., Çinar, M.E., Garcia Raso, J.E., Bianchi, C.N., Morri, C., Azzurro, E., Bilecenoglu, M., Froglija, C., Siokou, I., Violanti, D., Sfriso, A., San Martín, G., Giangrande, A., Katağan, T., Ballesteros, E., Ramos-Esplá, A.A., Mastrototaro, F., Ocaña, O., Zingone, A., Gambi, M.C., 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. *Mediterr. Mar. Sci.* 11, 381–493.
- Zenetos, A., Gofas, S., Verlaque, M., Çinar, M.E., RASO, J.G., Bianchi, C.N., Morri, C., Azzurro, E., Bilecenoglu, M., Froglija, C., others, 2011. Errata to the Review Article (Medit. Mar. Sci. 11/2, 2010, 381-493): 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. *Mediterr. Mar. Sci.* 12, 509–514.
- Zenetos, A., Pancucci-Papadopoulou, M.-A., Zogaris, S., Papastergiadou, E., Vardakas, L., Aligizaki, K., Economou, A.N., 2009. Aquatic alien species in Greece (2009): tracking sources, patterns and effects on the ecosystem. *J. Biol. Res.-Thessalon.* 12, 135–172.
- Zibrowius, H., 2002. Assessing scale and impact of ship-transported alien fauna in the Mediterranean?, in: CIESM Workshop Monographs. pp. 62–68.

Zibrowius, H., 1992. Ongoing modification of the Mediterranean marine fauna and flora by the establishment of exotic species. *Mésogée* 51, 83–107.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Λίστα βενθικών ειδών-εισβολέων που χρησιμοποιήθηκαν.

Scientific Name	AphiaID	Phylum	Class	Order	Family
Eurythoe complanata	129829	Annelida	Polychaeta	Amphinomida	Amphinomidae
Linopherus canariensis	129833	Annelida	Polychaeta	Amphinomida	Amphinomidae
Notopygos crinita	334249	Annelida	Polychaeta	Amphinomida	Amphinomidae
Arhynchite arhynchite	266726	Annelida	Polychaeta	Echiuroidea	Echiuridae
Ochetostoma erythrogrammon	110372	Annelida	Polychaeta	Echiuroidea	Echiuridae
Dorvillea similis	332770	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Dorvilleidae
Ophryotrocha diadema	330200	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Dorvilleidae
Ophryotrocha japonica	334308	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Dorvilleidae
Protodorvillea biarticulata	329939	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Dorvilleidae
Protodorvillea egena	209857	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Dorvilleidae
Eunice floridana	130056	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Eunicidae
Eunice indica	209824	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Eunicidae
Eunice tubifex	209827	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Eunicidae
Leodice antennata	336660	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Eunicidae
Lysidice collaris	130069	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Eunicidae
Lysidice natalensis	333937	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Eunicidae
Marphysa disjuncta	329241	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Eunicidae
Nicidion cariboea	742186	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Eunicidae
Palola valida	719176	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Eunicidae
Lumbrinerides neogesae	130232	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Lumbrineridae
Lumbrineris acutifrons	333858	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Lumbrineridae
Lumbrineris perkinsi	327192	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Lumbrineridae
Scoletoma debilis	130259	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Lumbrineridae
Oenone fulgida	130451	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Oeononidae
Diopatra hupferiana hupferiana	761856	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Onuphidae
Diopatra hupferiana monroi	761955	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Onuphidae
Longibrachium atlanticum	130465	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Onuphidae
Onuphis eremita oculata	335573	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Onuphidae
Glycinde bonhourei	130135	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Goniadidae
Leocrates chinensis	130167	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Hesionidae
Podarkeopsis capensis	130195	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Hesionidae
Nephtys ciliata	130356	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nephtyidae
Ceratonereis mirabilis	130372	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae
Leonnates decipiens	130376	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae
Leonnates indicus	234846	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae
Leonnates persicus	234847	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae
Neanthes agulhana	130383	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae
Neanthes willeyi	130393	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae
Nereis (Nereis) gilchristi	329591	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae
Nereis jacksoni	130401	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae
Nereis persica	130405	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae
Perinereis nuntia	130411	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae
Perinereis	129380	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae
Platynereis australis	334555	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae
Pseudonereis anomala	130421	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae
Hesionura serrata	130650	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Phyllodocidae
Phyllodoce longifrons	130672	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Phyllodocidae
Sigambra constricta	130701	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Pilargidae
Sigambra parva	130702	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Pilargidae
Synelmis rigida	334898	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Pilargidae
Lepidonotus carinulatus	130799	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Polynoidae
Lepidonotus tenuisetosus	130802	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Polynoidae
Paradyte crinoidicola	130823	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Polynoidae
Pisione guanche	330722	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Sigalionidae
Erinaceusyllis serratosetosa	195954	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae
Eusyllis kupfferi	195955	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae
Exogone (Exogone) breviantennata	238227	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae
Exogone africana	760591	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae
Paraehlersia weissmannioides	731118	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae
Perkinsysyllis augeneri	761459	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae
Prosphaerosyllis longipapillata	195979	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae
Syllis alosae	195996	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae
Syllis bella	241241	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae
Syllis hyllebergi	195999	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae

Scientific Name	AphiaID	Phylum	Class	Order	Family
Syllis mayeri	196392	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae
Syllis pectinans	131450	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae
Syllis schulzi	131455	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae
Fabriciella ghardaqa	328012	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Fabriciidae
Novafabricia infratorquata	334257	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Fabriciidae
Amphicorina pectinata	761689	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Sabellidae
Branchiommata bohollense	130877	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Sabellidae
Branchiommata luctuosum	130881	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Sabellidae
Desdemona ornata	130902	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Sabellidae
Laonome elegans	328652	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Sabellidae
Laonome triangularis	328655	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Sabellidae
Megalomma claparedei	333986	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Sabellidae
Ficopomatus enigmaticus	130988	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae
Hydroides albiceps	130997	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae
Hydroides brachyacantha	328441	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae
Hydroides dianthus	131000	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae
Hydroides dirampha	131001	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae
Hydroides elegans	131002	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae
Hydroides heterocera	851900	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae
Hydroides homoceros	238212	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae
Hydroides minax	131007	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae
Hydroides operculata	131011	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae
Hydroides steinitzi	131014	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae
Neodiospira steueri	414027	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae
Pileolaria berkeleyana	131218	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae
Serpula hartmanae	331842	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae
Spirobranchus kraussii	555934	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae
Spirobranchus tetracerus	131055	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae
Spirorbis (Spirorbis) marioni	747461	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae
Dispio magnus	332759	Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae
Dispio uncinata	131125	Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae
Laonice norgensis	328642	Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae
Paraprionospio coora	330375	Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae
Polydora colonia	131142	Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae
Polydora cornuta	131143	Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae
Polydora spongicola	131150	Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae
Prionospio aucklandica	338527	Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae
Prionospio depauperata	559063	Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae
Prionospio paucipinnulata	559062	Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae
Prionospio pulchra	558845	Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae
Prionospio pygmaeus	338539	Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae
Prionospio saccifera	331142	Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae
Prionospio sexoculata	131163	Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae
Pseudopolydora paucibranchiata	131168	Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae
Spiophanes algidus	608080	Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae
Streblospio gynobranchiata	332348	Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae
Isolda pulchella	157441	Annelida	Polychaeta	Terebellida	Ampharetidae
Chaetozone corona	332670	Annelida	Polychaeta	Terebellida	Cirratulidae
Cirriformia semicincta	129963	Annelida	Polychaeta	Terebellida	Cirratulidae
Dodecaceria capensis	327012	Annelida	Polychaeta	Terebellida	Cirratulidae
Timarete anchylochaeta	129978	Annelida	Polychaeta	Terebellida	Cirratulidae
Timarete caribous	761956	Annelida	Polychaeta	Terebellida	Cirratulidae
Timarete dasylophius	129979	Annelida	Polychaeta	Terebellida	Cirratulidae
Timarete punctata	761959	Annelida	Polychaeta	Terebellida	Cirratulidae
Daylithos parmatius	711180	Annelida	Polychaeta	Terebellida	Flabelligeridae
Pherusa saldanha	330531	Annelida	Polychaeta	Terebellida	Flabelligeridae
Stylarioides grubei	598897	Annelida	Polychaeta	Terebellida	Flabelligeridae
Loimia medusa	131499	Annelida	Polychaeta	Terebellida	Terebellidae
Pista unibranchia	131521	Annelida	Polychaeta	Terebellida	Terebellidae
Polycirrus twisti	330896	Annelida	Polychaeta	Terebellida	Terebellidae
Streblosoma comatus	766071	Annelida	Polychaeta	Terebellida	Terebellidae
Terebella ehrenbergi	131541	Annelida	Polychaeta	Terebellida	Terebellidae
Capitellethus dispar	129880	Annelida	Polychaeta		Capitellidae
Dasybranchus carneus	129882	Annelida	Polychaeta		Capitellidae
Leiochrides australis	328697	Annelida	Polychaeta		Capitellidae

Mediomastus capensis	129890	Annelida	Polychaeta		Capitellidae
Scientific Name	AphiaID	Phylum	Class	Order	Family
Neopseudocapitella brasiliensis	129893	Annelida	Polychaeta		Capitellidae
Notomastus aberans	129894	Annelida	Polychaeta		Capitellidae
Notomastus mossambicus	761478	Annelida	Polychaeta		Capitellidae
Cossura coasta	129983	Annelida	Polychaeta		Cossuridae
Metasychis gotoi	130307	Annelida	Polychaeta		Maldanidae
Leitoscoloplos kerguelensis	130513	Annelida	Polychaeta		Orbiniidae
Naineris quadraticeps	130516	Annelida	Polychaeta		Orbiniidae
Hyboscolex longiseta	209886	Annelida	Polychaeta		Scalibregmatidae
Artemia franciscana	717572	Arthropoda	Branchiopoda	Anostraca	Artemiidae
Cymadusa filosa	102007	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Ampithoidae
Bemlos leptocheirus	102027	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Aoridae
Caprella scaura	236551	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Caprellidae
Monocorophium	148591	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Corophiidae
Parhyale explorator	180211	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalidae
Elasmopus pecteniscrus	102802	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Maeridae
Linguimaera caesaris	395770	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Maeridae
Rhabdosoma whitei	220733	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Oxycephalidae
Gammaropsis togoensis	102372	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Photidae
Photis lamellifera	102382	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Photidae
Stenothoe gallensis	103163	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Stenothoidae
Eocuma rosae	394924	Arthropoda	Malacostraca	Cumacea	Bodotriidae
Eocuma sarsii	181783	Arthropoda	Malacostraca	Cumacea	Bodotriidae
Scherocumella gurneyi	182627	Arthropoda	Malacostraca	Cumacea	Nannastacidae
Alpheus edwardsii	107476	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Alpheidae
Alpheus edwardsii	107476	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Alpheidae
Alpheus inopinatus	232631	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Alpheidae
Alpheus migrans	107480	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Alpheidae
Alpheus rapacida	107482	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Alpheidae
Synalpheus africanus	836057	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Alpheidae
Calappa hepatica	209501	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Calappidae
Calappa pelii	107269	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Calappidae
Cryptosoma cristatum	107272	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Calappidae
Daira perlata	107426	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Dairidae
Dorippe quadridens	225679	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Dorippidae
Sternodromia spinirostris	241030	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Dromiidae
Herbstia nitida	241081	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Epialtidae
Hyastenus hilgendorfi	107324	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Epialtidae
Libinia dubia	107335	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Epialtidae
Menaethius monoceros	208908	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Epialtidae
Eucrate crenata	107290	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Euryplacidae
Halimede tyche	232759	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Galenidae
Grapsus granulatus	207528	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Grapsidae
Lysmata kempii	515371	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Hippolytidae
Elamena	204005	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Hymenosomatidae
Coleusia signata	394879	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Leucosiidae
Ixa monodi	107305	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Leucosiidae
Myra subgranulata	232892	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Leucosiidae
Paralithodes camtschaticus	233889	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Lithodidae
Lucifer hansenii	107121	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Luciferidae
Macrophthalmus (Macrophthalmus) graeffei	107463	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Macrophthalmidae
Ashtoret lunaris	107310	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Matutidae
Sphaerozium nitidus	107411	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Menippidae
Micippa thalia	107351	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Mithracidae
Ogyrides mjobergi	107538	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Ogyrididae
Cuapetes calmani	514512	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Palaemonidae
Palaemon macrodactylus	181372	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Palaemonidae
Palaemonella rotumana	107619	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Palaemonidae
Urocaridella pulchella	390270	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Palaemonidae
Panulirus ornatus	107706	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Palinuridae
Dyspanopeus sayi	107412	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Panopeidae
Rhithropanopeus harrisi	107414	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Panopeidae
Leptochela (Leptochela) aculeocaudata	107669	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Pasiphaeidae
Leptochela (Leptochela) pugnax	107670	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Pasiphaeidae
Metapenaopsis aegyptia	107105	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Penaeidae
Metapenaopsis mogiensis consobrina	107768	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Penaeidae
Metapenaeus affinis	210397	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Penaeidae

Metapenaeus monoceros	107107	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Penaeidae
Scientific Name	AphiaID	Phylum	Class	Order	Family
Metapenaeus stebbingi	107108	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Penaeidae
Penaeus aztecus	395176	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Penaeidae
Penaeus hathor	210379	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Penaeidae
Penaeus japonicus	210371	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Penaeidae
Penaeus merguensis	210377	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Penaeidae
Penaeus semisulcatus	107112	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Penaeidae
Rimapenaeus similis	377580	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Penaeidae
Trachysalambria curvirostris	107113	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Penaeidae
Percnon gibbesi	107458	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Percnidae
Actumnus globulus	210169	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Pilumnidae
Eurycarcinus integrifrons	209177	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Pilumnidae
Glabropilumnus laevis	442436	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Pilumnidae
Pilumnopeus vauquelini	442484	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Pilumnidae
Pilumnus minutus	395026	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Pilumnidae
Sirpus monodi	241096	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Pirimelidae
Plagusia squamosa	395028	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Plagusidae
Necora puber	107398	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Polybiidae
Callinectes danae	107378	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Portunidae
Callinectes sapidus	107379	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Portunidae
Carupa tenuipes	208760	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Portunidae
Charybdis (Charybdis) feriata	208822	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Portunidae
Charybdis (Charybdis) hellerii	107382	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Portunidae
Charybdis (Charybdis) japonica	208836	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Portunidae
Charybdis (Charybdis) lucifera	208832	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Portunidae
Charybdis (Goniohellenus) longicollis	107383	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Portunidae
Gonioinfradens paucidentatus	442876	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Portunidae
Portunus (Portunus) segnis	442813	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Portunidae
Thalamita gloriensis	107406	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Portunidae
Thalamita indistincta	442890	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Portunidae
Thalamita poissonii	107407	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Portunidae
Processa macrodactyla	107686	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Processidae
Notopus dorsipes	107446	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Raninidae
Acantharctus posteli	382932	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Scyllaridae
Scyllarus caparti	107710	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Scyllaridae
Solenocera crassicornis	107119	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Solenoceridae
Eriocheir sinensis	107451	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Varunidae
Hemigrapsus sanguineus	158417	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Varunidae
Atergatis roseus	107425	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Xanthidae
Apanthura sandalensis	211374	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Anthuridae
Mesanthura	205305	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Anthuridae
Anilocra pilchardi	257466	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Cymothoidae
Cymothoa indica	256762	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Cymothoidae
Paracerceis sculpta	261827	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Sphaeromatidae
Paradella diana	261839	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Sphaeromatidae
Sphaeroma venustissimum	118974	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Sphaeromatidae
Sphaeroma walkeri	220727	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Sphaeromatidae
Hemimysis anomala	120025	Arthropoda	Malacostraca	Mysida	Mysidae
Neomysis integer	120136	Arthropoda	Malacostraca	Mysida	Mysidae
Erythroscquilla	408888	Arthropoda	Malacostraca	Stomatopoda	Erythroscquillidae
Clorida albolitura	368186	Arthropoda	Malacostraca	Stomatopoda	Squillidae
Erugosquilla massavensis	136132	Arthropoda	Malacostraca	Stomatopoda	Squillidae
Zeuxo coralensis	819898	Arthropoda	Malacostraca	Tanaidacea	Tanaididae
Pseudodiaptomus marinus	360352	Arthropoda		Calanoida	Pseudodiaptomidae
Heterosaccus dollfusi	234071	Arthropoda		Kentrogonida	Sacculinidae
Taeniacanthus lagocephali	356002	Arthropoda		Poecilostomatoida	Taeniacanthidae
Austrominius modestus	712167	Arthropoda		Sessilia	Austrobalanidae
Amphibalanus eburneus	421138	Arthropoda		Sessilia	Balanidae
Amphibalanus reticulatus	421140	Arthropoda		Sessilia	Balanidae
Balanus trigonus	106223	Arthropoda		Sessilia	Balanidae
Megabalanus tintinnabulum	106225	Arthropoda		Sessilia	Balanidae
Tetraclita squamosa rufotincta	223907	Arthropoda		Sessilia	Tetraclitidae
Caligus	135566	Arthropoda		Siphonostomatoida	Caligidae
Lernanthropus callionymicola	593284	Arthropoda		Siphonostomatoida	Lernanthropidae
Acanthaster planci	213289	Echinodermata	Asteroidea	Valvatida	Acanthasteridae
Amphiodia (Amphisipina) oblecta	242665	Echinodermata	Ophiuroidea	Ophiurida	Amphiuridae
Amphioplus (Lymanella) laevis	242839	Echinodermata	Ophiuroidea	Ophiurida	Amphiuridae
Ophiactis macrolepidota	212336	Echinodermata	Ophiuroidea	Ophiurida	Ophiactidae

Ophiactis savignyi	125122	Echinodermata	Ophiuroidea	Ophiurida	Ophiactidae
Ensiculus cultellus	413700	Mollusca	Bivalvia	Adapedonta	Pharidae
Scientific Name	AphiaID	Phylum	Class	Order	Family
Acar plicata	215258	Mollusca	Bivalvia	Arcida	Arcidae
Anadara broughtonii	504357	Mollusca	Bivalvia	Arcida	Arcidae
Anadara kagoshimensis	504360	Mollusca	Bivalvia	Arcida	Arcidae
Anadara natalensis	138786	Mollusca	Bivalvia	Arcida	Arcidae
Anadara transversa	156734	Mollusca	Bivalvia	Arcida	Arcidae
Tegillarca granosa	504471	Mollusca	Bivalvia	Arcida	Arcidae
Glycymeris arabica	181278	Mollusca	Bivalvia	Arcida	Glycymerididae
Oblimopa multistriata	872205	Mollusca	Bivalvia	Arcida	Limopsidae
Afrocardium richardi	138996	Mollusca	Bivalvia	Cardiida	Cardiidae
Fulvia australis	605729	Mollusca	Bivalvia	Cardiida	Cardiidae
Fulvia fragilis	605733	Mollusca	Bivalvia	Cardiida	Cardiidae
Hiatula rosea	747135	Mollusca	Bivalvia	Cardiida	Psammobiidae
Theora lubrica	233903	Mollusca	Bivalvia	Cardiida	Semelidae
Psammotreta praeurupta	181354	Mollusca	Bivalvia	Cardiida	Tellinidae
Tellina flacca	207723	Mollusca	Bivalvia	Cardiida	Tellinidae
Tellina valtonis	141596	Mollusca	Bivalvia	Cardiida	Tellinidae
Centrocardita akabana	504886	Mollusca	Bivalvia	Carditida	Carditidae
Divalinga arabica	181320	Mollusca	Bivalvia	Lucinida	Lucinidae
Mytilopsis sallei	397147	Mollusca	Bivalvia	Myida	Dreissenidae
Mya arenaria	140430	Mollusca	Bivalvia	Myida	Myidae
Sphenia rueppellii	140433	Mollusca	Bivalvia	Myida	Myidae
Teredo navalis	141607	Mollusca	Bivalvia	Myida	Teredinidae
Teredothyra dominicensis	420996	Mollusca	Bivalvia	Myida	Teredinidae
Arcuatula perfragilis	505951	Mollusca	Bivalvia	Mytilida	Mytilidae
Arcuatula senhousia	505946	Mollusca	Bivalvia	Mytilida	Mytilidae
Brachidontes pharaonis	140437	Mollusca	Bivalvia	Mytilida	Mytilidae
Modiolus auriculatus	140463	Mollusca	Bivalvia	Mytilida	Mytilidae
Septifer bilocularis	216632	Mollusca	Bivalvia	Mytilida	Mytilidae
Septifer cumingii	506176	Mollusca	Bivalvia	Mytilida	Mytilidae
Xenostrobus securis	140485	Mollusca	Bivalvia	Mytilida	Mytilidae
Malleus regula	605717	Mollusca	Bivalvia	Ostreida	Malleidae
Crassostrea gigas	140656	Mollusca	Bivalvia	Ostreida	Ostreidae
Dendostrea frons	420779	Mollusca	Bivalvia	Ostreida	Ostreidae
Dendostrea	415280	Mollusca	Bivalvia	Ostreida	Ostreidae
Nanostrea fluctigera	506718	Mollusca	Bivalvia	Ostreida	Ostreidae
Saccostrea cucullata	181316	Mollusca	Bivalvia	Ostreida	Ostreidae
Saccostrea glomerata	397183	Mollusca	Bivalvia	Ostreida	Ostreidae
Electroma vexillum	234144	Mollusca	Bivalvia	Ostreida	Pteriidae
Pinctada margaritifera	207899	Mollusca	Bivalvia	Ostreida	Pteriidae
Pinctada imbricata radiata	564660	Mollusca	Bivalvia	Ostreida	Pteriidae
Mimachlamys sanguinea	393737	Mollusca	Bivalvia	Pectinida	Pectinidae
Zygochlamys patagonica	236717	Mollusca	Bivalvia	Pectinida	Pectinidae
Spondylus groschi	207874	Mollusca	Bivalvia	Pectinida	Spondylidae
Spondylus nicobaricus	207867	Mollusca	Bivalvia	Pectinida	Spondylidae
Spondylus spinosus	141552	Mollusca	Bivalvia	Pectinida	Spondylidae
Spondylus	138518	Mollusca	Bivalvia	Pectinida	Spondylidae
Trapezium oblongum	141693	Mollusca	Bivalvia	Venerida	Trapezidae
Antigona lamellaris	181366	Mollusca	Bivalvia	Venerida	Veneridae
Callista florida	216541	Mollusca	Bivalvia	Venerida	Veneridae
Circe scripta	216564	Mollusca	Bivalvia	Venerida	Veneridae
Circenita callipyga	181359	Mollusca	Bivalvia	Venerida	Veneridae
Clementia papyracea	141910	Mollusca	Bivalvia	Venerida	Veneridae
Dosinia erythraea	181360	Mollusca	Bivalvia	Venerida	Veneridae
Gafrarium pectinatum	141914	Mollusca	Bivalvia	Venerida	Veneridae
Mercenaria mercenaria	141919	Mollusca	Bivalvia	Venerida	Veneridae
Paratapes textilis	863039	Mollusca	Bivalvia	Venerida	Veneridae
Petricola fabagella	507423	Mollusca	Bivalvia	Venerida	Veneridae
Petricolaria pholadiformis	156961	Mollusca	Bivalvia	Venerida	Veneridae
Redicirce sulcata	507891	Mollusca	Bivalvia	Venerida	Veneridae
Ruditapes philippinarum	231750	Mollusca	Bivalvia	Venerida	Veneridae
Timoclea marica	216598	Mollusca	Bivalvia	Venerida	Veneridae
Chama asperella	208488	Mollusca	Bivalvia		Chamidae
Chama pacifica	139120	Mollusca	Bivalvia		Chamidae
Pseudochama corbierei	596735	Mollusca	Bivalvia		Chamidae
Cucurbitula cymbium	505332	Mollusca	Bivalvia		Gastrochaenidae
Laternula anatina	181371	Mollusca	Bivalvia		Laternulidae

<i>Mactra lilacea</i>	181350	Mollusca	Bivalvia		Mactridae
<i>Mactra olorina</i>	140298	Mollusca	Bivalvia		Mactridae
Scientific Name	AphiaID	Phylum	Class	Order	Family
<i>Atactodea striata</i>	140349	Mollusca	Bivalvia		Mesodesmatidae
<i>Transkeia bogii</i>	849000	Mollusca	Bivalvia		Ungulinidae
<i>Cerithidium diplax</i>	397036	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Caenogastropoda	Cerithiidae
<i>Cerithidium perparvulum</i>	397037	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Caenogastropoda	Cerithiidae
<i>Cerithium columna</i>	216708	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Caenogastropoda	Cerithiidae
<i>Cerithium egenum</i>	180921	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Caenogastropoda	Cerithiidae
<i>Cerithium litteratum</i>	216687	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Caenogastropoda	Cerithiidae
<i>Cerithium nesioticum</i>	139061	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Caenogastropoda	Cerithiidae
<i>Cerithium nodulosum</i>	139062	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Caenogastropoda	Cerithiidae
<i>Cerithium scabridum</i>	139065	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Caenogastropoda	Cerithiidae
<i>Clypeomorus bifasciata</i>	139067	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Caenogastropoda	Cerithiidae
<i>Rhinoclavis kochi</i>	139068	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Caenogastropoda	Cerithiidae
<i>Rhinoclavis sinensis</i>	215119	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Caenogastropoda	Cerithiidae
<i>Cerithiopsis pulvis</i>	139082	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Caenogastropoda	Cerithiopsidae
<i>Cerithiopsis tenthrenoisi</i>	139084	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Caenogastropoda	Cerithiopsidae
<i>Diala semistriata</i>	211927	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Caenogastropoda	Dialidae
<i>Cycloscala hyalina</i>	139700	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Caenogastropoda	Epitoniidae
<i>Gibborissoia virgata</i>	233653	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Caenogastropoda	Litiopidae
<i>Angiola punctostriata</i>	180925	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Caenogastropoda	Planaxidae
<i>Planaxis savignyi</i>	140787	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Caenogastropoda	Planaxidae
<i>Finella pupoides</i>	140595	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Caenogastropoda	Scaliolidae
<i>Metaxia bacillum</i>	141717	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Caenogastropoda	Triphoridae
<i>Siphonaria crenata</i>	181258	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Pulmonata	Siphonariidae
<i>Siphonaria pectinata</i>	141470	Mollusca	Gastropoda	[unassigned] Pulmonata	Siphonariidae
<i>Aplysia dactylomela</i>	138753	Mollusca	Gastropoda	Anaspidea	Aplysiidae
<i>Aplysia parvula</i>	138757	Mollusca	Gastropoda	Anaspidea	Aplysiidae
<i>Bursatella leachii</i>	138759	Mollusca	Gastropoda	Anaspidea	Aplysiidae
<i>Syphonota geographica</i>	370566	Mollusca	Gastropoda	Anaspidea	Aplysiidae
<i>Acteocina crithodes</i>	397009	Mollusca	Gastropoda	Cephalaspidea	Acteocinidae
<i>Acteocina mucronata</i>	139473	Mollusca	Gastropoda	Cephalaspidea	Acteocinidae
<i>Chelidonura fulvipunctata</i>	138729	Mollusca	Gastropoda	Cephalaspidea	Aglajidae
<i>Philinopsis speciosa</i>	559039	Mollusca	Gastropoda	Cephalaspidea	Aglajidae
<i>Bulla arabica</i>	457832	Mollusca	Gastropoda	Cephalaspidea	Bullidae
<i>Aliculastrum cylindricum</i>	718605	Mollusca	Gastropoda	Cephalaspidea	Haminoeidae
<i>Haminoea cyanomarginata</i>	181197	Mollusca	Gastropoda	Cephalaspidea	Haminoeidae
<i>Haminoea japonica</i>	238369	Mollusca	Gastropoda	Cephalaspidea	Haminoeidae
<i>Ventomnestia girardi</i>	599544	Mollusca	Gastropoda	Cephalaspidea	Mnestiidae
<i>Pyrrunculus</i>	138430	Mollusca	Gastropoda	Cephalaspidea	Retusidae
<i>Retusa desgenettii</i>	181172	Mollusca	Gastropoda	Cephalaspidea	Retusidae
<i>Volvulella ovulina</i>	736608	Mollusca	Gastropoda	Cephalaspidea	Rhizoridae
<i>Nerita sanguinolenta</i>	140568	Mollusca	Gastropoda	Cycloneritimorpha	Neritidae
<i>Smaragdia souverbiana</i>	140569	Mollusca	Gastropoda	Cycloneritimorpha	Neritidae
<i>Bostrycapulus odites</i>	457048	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Calyptraeidae
<i>Crepidula fornicata</i>	138963	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Calyptraeidae
<i>Erosaria turdus</i>	139498	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Cypraeidae
<i>Monetaria annulus</i>	216875	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Cypraeidae
<i>Palmadusta lentiginosa</i>	181002	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Cypraeidae
<i>Purpuradusta gracilis notata</i>	181000	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Cypraeidae
<i>Sticteulima</i>	137991	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Eulimidae
<i>Sabia conica</i>	180992	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hipponicidae

Echinolittorina punctata	345757	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Littorinidae
Littorina saxatilis	140264	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Littorinidae
Notocochlis gualtieriana	370551	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Naticidae
Scientific Name	AphiaID	Phylum	Class	Order	Family
Alvania dorbignyi	141183	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Rissoidae
Voorwindia tiberiana	180961	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Rissoidae
Rissoina ambigua	216954	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Rissoinidae
Rissoina bertholleti	141375	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Rissoinidae
Rissoina spirata	180980	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Rissoinidae
Canarium mutabile	531880	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Strombidae
Conomurex	531648	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Strombidae
Doxander vittatus	564521	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Strombidae
Tornus jullieni	525501	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Tornidae
Trivirostra triticum	555464	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Triviidae
Cantharus tranquebaricus	233471	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Buccinidae
Engina mendicaria	212164	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Buccinidae
Lienardia mighelsi	181086	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Clathurellidae
Mitrella psilla	408445	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Columbellidae
Zafra savignyi	139193	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Columbellidae
Zafra selasphora	182803	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Columbellidae
Conus arenatus	215482	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Conidae
Conus fumigatus	181089	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Conidae
Conus inscriptus	215573	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Conidae
Conus rattus	215458	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Conidae
Vexillum depexum	730989	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Costellariidae
Fusinus verrucosus	182794	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Fasciolaridae
Pseudorhaphitoma iodolabiata	434788	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Mangelidae
Marginella glabella	140322	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Marginellidae
Coralliophila monodonta	549942	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Muricidae
Ergalatax contracta	233616	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Muricidae
Ergalatax junionae	367898	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Muricidae
Murex forskoehlii	140398	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Muricidae
Nassa situla	397006	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Muricidae
Rapana rapiformis	140415	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Muricidae
Rapana venosa	140416	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Muricidae
Indothais lacera	714477	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Muricidae
Indothais sacellum	714485	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Muricidae
Nassarius arcularia plicatus	142017	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae
Nassarius concinnus	215753	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae
Nassarius stolatus	560325	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae
Anteaeolidiella cacaotica	730414	Mollusca	Gastropoda	Nudibranchia	Aeolidiidae
Baeolidia moebii	730416	Mollusca	Gastropoda	Nudibranchia	Aeolidiidae
Chromodoris quadricolor	139143	Mollusca	Gastropoda	Nudibranchia	Chromodorididae
Goniobranchus annulatus	597348	Mollusca	Gastropoda	Nudibranchia	Chromodorididae
Hypselodoris infucata	139151	Mollusca	Gastropoda	Nudibranchia	Chromodorididae
Dendrodoris fumata	181233	Mollusca	Gastropoda	Nudibranchia	Dendrodorididae
Halgerda willeyi	221077	Mollusca	Gastropoda	Nudibranchia	Discodorididae
Tayuva lilacina	578710	Mollusca	Gastropoda	Nudibranchia	Discodorididae
Caloria indica	181240	Mollusca	Gastropoda	Nudibranchia	Facelinidae
Favorinus ghanensis	181245	Mollusca	Gastropoda	Nudibranchia	Facelinidae
Godiva quadricolor	225518	Mollusca	Gastropoda	Nudibranchia	Facelinidae
Flabellina rubrolineata	139995	Mollusca	Gastropoda	Nudibranchia	Flabellinidae
Plocamopherus ocellatus	141712	Mollusca	Gastropoda	Nudibranchia	Polyceridae
Polycera hedgpethi	140835	Mollusca	Gastropoda	Nudibranchia	Polyceridae
Polycerella emertoni	140839	Mollusca	Gastropoda	Nudibranchia	Polyceridae
Cuthona perca	141630	Mollusca	Gastropoda	Nudibranchia	Tergipedidae
Melibe viridis	181237	Mollusca	Gastropoda	Nudibranchia	Tethydidae
Pleurobranchus forskalii	140819	Mollusca	Gastropoda	Pleurobranchomorpha	Pleurobranchidae
Oxynoe viridis	397164	Mollusca	Gastropoda	Sacoglossa	Oxynoidae
Elysia ornata	139682	Mollusca	Gastropoda	Sacoglossa	Plakobranchidae
Elysia tomentosa	233601	Mollusca	Gastropoda	Sacoglossa	Plakobranchidae
Amathina tricarinata	181105	Mollusca	Gastropoda		Amathinidae
Leucotina eva	181117	Mollusca	Gastropoda		Amathinidae
Leucotina natalensis	236156	Mollusca	Gastropoda		Amathinidae
Diodora funiculata	233587	Mollusca	Gastropoda		Fissurellidae
Diodora ruppellii	139954	Mollusca	Gastropoda		Fissurellidae
Haliotis rugosa pustulata	730609	Mollusca	Gastropoda		Haliotidae
Patelloida saccharina	220948	Mollusca	Gastropoda		Lottiidae
Murchisonella columna	139166	Mollusca	Gastropoda		Murchisonellidae

Η μελέτη των λειτουργικών χαρακτηριστικών των βενθικών ειδών εισβολέων της Μεσογείου.

Cellana rota	707486	Mollusca	Gastropoda		Nacellidae
Cingulina isseli	140940	Mollusca	Gastropoda		Pyramidellidae
Iolaea neofelixoides	140962	Mollusca	Gastropoda		Pyramidellidae
Scientific Name	AphiaID	Phylum	Class	Order	Family
Monotygma	138410	Mollusca	Gastropoda		Pyramidellidae
Odostomia lorioli	141001	Mollusca	Gastropoda		Pyramidellidae
Oscilla galilae	670446	Mollusca	Gastropoda		Pyramidellidae
Oscilla jocosca	141040	Mollusca	Gastropoda		Pyramidellidae
Pyrgulina fischeri	750095	Mollusca	Gastropoda		Pyramidellidae
Pyrgulina maiae	743104	Mollusca	Gastropoda		Pyramidellidae
Pyrgulina nana	236151	Mollusca	Gastropoda		Pyramidellidae
Pyrgulina pirinthella	730741	Mollusca	Gastropoda		Pyramidellidae
Syrnola cinctella	141045	Mollusca	Gastropoda		Pyramidellidae
Syrnola fasciata	141046	Mollusca	Gastropoda		Pyramidellidae
Syrnola lendix	238365	Mollusca	Gastropoda		Pyramidellidae
Turbonilla edgarii	738879	Mollusca	Gastropoda		Pyramidellidae
Fossarus eutorniscus	746080	Mollusca	Gastropoda		Skeneidae
Ethminolia hemprichii	298155	Mollusca	Gastropoda		Trochidae
Pseudominolia nedyma	180894	Mollusca	Gastropoda		Trochidae
Stomatella impertusa	180897	Mollusca	Gastropoda		Trochidae
Trochus erithreus	225666	Mollusca	Gastropoda		Trochidae
Acanthopleura gemmata	211919	Mollusca	Polyplacophora	Chitonida	Chitonidae
Chiton hululensis	848058	Mollusca	Polyplacophora	Chitonida	Chitonidae
Paraleucilla magna	362608	Porifera	Calcarea	Leucosolenida	Amphoriscidae
Hyrtilis erectus	165350	Porifera	Demospongiae	Dictyoceratida	Thorectidae
Haliclona spinosella	184515	Porifera	Demospongiae	Haplosclerida	Chalinidae
Amphimedon viridis	166701	Porifera	Demospongiae	Haplosclerida	Niphatidae
Lissodendoryx (Waldoschmittia) schmidtii	134440	Porifera	Demospongiae	Poecilosclerida	Coelosphaeridae
Mycale (Carmia) erythraeana	168579	Porifera	Demospongiae	Poecilosclerida	Mycalidae
Geodia micropunctata	134036	Porifera	Demospongiae	Tetractinellida	Geodiidae
Cinachyrella australiensis	171296	Porifera	Demospongiae	Tetractinellida	Tetillidae
Aspidosiphon (Akrikos) mexicanus	136035	Sipuncula	Phascolosomatidea	Aspidosiphonida	Aspidosiphonidae
Aspidosiphon (Aspidosiphon) elegans	136033	Sipuncula	Phascolosomatidea	Aspidosiphonida	Aspidosiphonidae
Apionsoma (Apionsoma) misakianum	266492	Sipuncula	Phascolosomatidea	Phascolosomatida	Phascolosomatidae
Apionsoma (Apionsoma) trichocephalus	266495	Sipuncula	Phascolosomatidea	Phascolosomatida	Phascolosomatidae
Phascolosoma (Phascolosoma) scolops	220541	Sipuncula	Phascolosomatidea	Phascolosomatida	Phascolosomatidae
Nephasoma (Nephasoma) eremita	136057	Sipuncula	Sipunculidea	Golfingiida	Golfingiidae
Phascolion (Isomya) convestitum	175036	Sipuncula	Sipunculidea	Golfingiida	Phascolionidae

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β1: Τα χαρακτηριστικά των ειδών-εισβολέων που συλλέχθηκαν.

Χαρακτηριστικά	ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΗ	ΟΡΙΣΜΟΣ	ΠΗΓΕΣ
Ηλικία πρώτης αναπαραγωγής	MAT	Η ηλικία έναρξης του αναπαραγωγικού κύκλου. Ορίζεται ως η πρώτη ωρίμανση των γαμετών.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/MAT
Μέγεθος σώματος	BS	Μια μέτρηση της μεγαλύτερης διάστασης του σώματος, τυπικά μεταξύ δύο διακριτών άκρων του σώματος.	http://purl.obolibrary.org/obo/CMO_0000013
Σύμπλεγμα ειδών	CPLX	Μια ομάδα των ειδών που πληρούν τον ορισμό των βιολογικών ειδών, δηλαδή, είναι αναπαραγωγικά απομονωμένα το ένα από το άλλο, αλλά δεν είναι μορφολογικά διακριτά (ή τουλάχιστον δεν είναι δυνατό να διακριθούν σε μορφολογική βάση άμεσα ή αξιόπιστα).	(Mayr and Ashlock, 1991)
Κατά βάθος κατανομή (ως προς το βένθος)	DZ	Το βάθος το οποίο απαντάται ένας οργανισμός στο βένθος. Συνήθως ορίζεται με βάση οικολογικά χαρακτηριστικά της ζωνών.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/DZ
Κατά βάθος κατανομή (ως προς τη στήλη)	DZP	Το βάθος το οποίο απαντάται ένας οργανισμός στη στήλη του νερού. Συνήθως ορίζεται με βάση οικολογικά χαρακτηριστικά της ζωνών.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/DZP
Τρόπος ανάπτυξης	DEV	Ο μηχανισμός της ανάπτυξης των εμβρύων, μέσα ή έξω από τον γονικό οργανισμό.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/DEV
Οικοδομητές οικοσυστήματος	RW	Οικοδομητές οικοσυστήματος θεωρούνται οι οργανισμοί που τροποποιούν την διαθεσιμότητα των πόρων σε άλλα είδη έμμεσα ή άμεσα, προκαλώντας φυσικές μεταβολές σε βιοτικά ή αβιοτικά υλικά. Με τον τρόπο αυτό διατηρούν τροποποιούν ή δημιουργούν οικοτόπους.	(Jones et al., 1994)
Μέγεθος αυγών	EGG	Η διάμετρος των αυγών ενός οργανισμού.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/EGG

Χαρακτηριστικά	ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΗ	ΟΡΙΣΜΟΣ	ΠΗΓΕΣ
Τύπος δέσμης προϊόντων ωτοκίας	CAP	Ο τύπος ή η μορφή του αναπαραγωγικού “σάκου” ή της “δέσμης” (batch), ή της “ζελατινώδους μάζας” (gelatinous mass) ή “κάψουλας (capsule, κάλυκας)”.	
Μέγεθος δέσμης προϊόντων ωτοκίας	CAPS	Το μέγεθος του αναπαραγωγικού “σάκου” ή της “δέσμης” (batch), ή της “ζελατινώδους μάζας” (gelatinous mass) ή “κάψουλας (capsule, κάλυκας)”.	
Θέση του οργανισμού στο περιβάλλον	ENV	Τοποθεσία διαβίωσης του οργανισμού σε σχέση με στήλη ύδατος, το θαλάσσιο πυθμένα και άλλους οργανισμούς.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/EP
Επιτοκισμός	EPKY	Ο τρόπος της αναπαραγωγής των θαλάσσιων πολυχαίτων στην, όπου το νέο άτομο προκύπτει από την τροποποίηση και το διαχωρισμό του οπίσθιο άκρου του σκουληκιού, προκειμένου να αφήσει την θέση προσάρτησής τους και να αναπαραχθούν.	www.marlin.ac.uk/glossary/view/E
Παράγοντες που πυροδοτούν την αναπαραγωγή	FAC	Παράγοντες που μπορεί να ξεκινήσουν ή να ενισχύσουν την αναπαραγωγή.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/FAC
Γονιμότητα	FEC	Η πιθανή αναπαραγωγική ικανότητα ενός οργανισμού ή πληθυσμού, εκφρασμένη ως αριθμός γαμετών (αυγά) ή αγενών πολλαπλασιασμών.	www.marlin.ac.uk/glossary/view/F
Δομές τροφοληψίας	STRUCT	Οι δομές τροφοληψίας των πολυχαίτων διαφέρουν και αντανακλούν τον τρόπο τροφοληψίας. Υπάρχουν δύο κύρια ανατομικά/μορφολογικά χαρακτηριστικά που εμπλέκονται στη διατροφή των πολυχαίτων: ο φάρυγγας και οι δομές του προστόμιου (πχ χειλικές προσακτρίδες).	(Rouse and Pleijel, 2006)
Τρόπος τροφοληψίας	FEED	Η κοινή δίαιτα ενός οργανισμού που περιλαμβάνει τα τροφικά αντικείμενα που μπορούν να πεφθούν ενζυμικά ή η συμπεριφορά του οργανισμού του επιτρέπει να καταναλώσει.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/FEED
Τύπος γονιμοποίησης	FER	Θέση της συνένωσης των αρσενικών και θηλυκών γαμετών.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/FER

Χαρακτηριστικά	ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΗ	ΟΡΙΣΜΟΣ	ΠΗΓΕΣ
Ενδιαίτημα	HAB	Ο τόπος στον οποίο ζει ένας οργανισμός. Πρόκειται για το θαλάσσιο περιβάλλον, σύμφωνα με τη γεωγραφική θέση, τα φυσιογραφικά χαρακτηριστικά, το φυσικό και χημικό περιβάλλον (συμπεριλαμβανομένης της αλατότητας, της έκθεση στον κύματισμο, την ένταση των παλιρροϊκών ρευμάτων, τη γεωλογία, το υπόστρωμα, και άλλα «χαρακτηριστικά» (π.χ. ρωγμές, πρόβολοι, πισίνες ροκ) και/ή «τροποποιητές» (π.χ. άμμος-καθαρίζω, κύμα-κύμα, κινητικότητα υποστρώματος)	www.marlin.ac.uk/glossary/view/H
Ενδιαίτημα εγκατάστασης/πρώρης ανάπτυξης	HSET	Ο τύπος υποστρώματος της αρχικής εγκατάστασης των προνυμφών ενός οργανισμού και της πρώιμης ανάπτυξής του μετά την μεταμόρφωση.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/HSET
Ενδο- και Δια- ειδικός ανταγωνισμός	COMP	Η ταυτόχρονη αναζήτηση κοινών πόρων από δύο ή περισσότερους οργανισμούς ή πληθυσμούς ή είδη, που πραγματικά ή δυνητικά βρίσκονται σε περιορισμένη προσφορά, ή είναι επιζήμια για δύο ή περισσότερους οργανισμούς ή ήδη που αναζητούν κοινούς πόρους, που δεν είναι περιορισμένοι.	(Eleftheriou, 1997)
Κινητικότητα νεαρών ατόμων	JMOB	Η ικανότητα των νεαρών ατόμων να κινούνται αυθόρμητα και ελεύθερα.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/JMOB
Ανάπτυξη προνυμφών	LDEV	Ο τρόπος ανάπτυξης από το προνυμφικό στο ενήλικο στάδιο.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/LDEV
Τρόπος τροφοληψίας προνυμφων	LFT	Η ύπαρξη δύο διακριτών τύπων προνυμφών, σιτιζόμενες ή μη-σιτιζόμενες, έχει δημιουργήσει το σημερινό πρότυπο για την οικολογία των προνυμφών. Σιτιζόμενες προνύμφες είναι αυτές που μπορεί να συλλάβουν και να χρησιμοποιήσουν εξωγενής τροφές, ενώ οι μη-σιτιζόμενες προνύμφες διατροφή είναι προνύμφες που δεν μπορεί να συλλάβουν ή να χρησιμοποιήσουν εξωγενής τροφές.	(McEdward, 1995)

Χαρακτηριστικά	ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΗ	ΟΡΙΣΜΟΣ	ΠΗΓΕΣ
Τρόπος ανάπτυξης προνυμφών	LM	Η ανάπτυξη των προνυμφών στη στήλη του ύδατος ή επί/εντός βένθους με σταθερό ή κινητό υπόστρωμα.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/LM
Διάρκεια ζωής	LIFE	Το μέγιστο χρονικό διάστημα που κάποιος συγκεκριμένος οργανισμός μπορεί ή αναμένεται να ζήσει.	http://purl.obolibrary.org/obo/PATO_0000050
Θέση γονικής φροντίδας	PC	Καθορίζει τη θέση της γονικής φροντίδας (εάν παρέχεται), είτε κοντά στο σώμα του γονέα ή σε απόσταση από αυτό.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/PC
Τύπος μεταμόρφωσης	MT	Σε γενικές γραμμές, κάθε ανατομική ανάπλαση μεταξύ διακεκριμένων περιόδων του κύκλου ζωής, δηλαδή μεταξύ της προνύμφης και του ενήλικου σταδίου, μπορεί να θεωρηθεί ως μια μορφή μεταμόρφωσης. Αυτές οι αλλαγές μπορεί να είναι ταχείες και κατακλυσμαίες, ή μπορεί να προχωρούν σταδιακά, ανάλογα με το συγκεκριμένο αναπτυξιακό στάδιο των νεαρών ατόμων μέσα στο σώμα της προνύμφης.	(Bishop et al., 2006; Nielsen, 2009, 2000)
Μετανάστευση ενήλικων ατόμων	MIGR	Η μετακίνηση ενός οργανισμού ή μιας ομάδας από ένα βιότοπο ή θέση σε άλλη.	www.marlin.ac.uk/glossary/view/M
Κινητικότητα ενήλικων ατόμων	MOB	Η ικανότητα ενός οργανισμού να κινείται ελεύθερα και αυθόρμητα.	www.marlin.ac.uk/glossary/view/M
Μέθοδος αναπαραγωγής	REP	Η παραγωγή νέων ατόμων από έναν οργανισμό, που περιέχουν μια ποσότητα γενετικού υλικού από τον οργανισμό αυτό.	http://purl.obolibrary.org/obo/GO_0000003
Γονική μέριμνα/Επώαση	BP	Κάθε γονικό χαρακτηριστικό που ενισχύει την καταλληλότητα των απογόνων ενός γονέα μετά την απελευθέρωση των απογόνων από το γυναικείο σώμα. Ζωοτοκία και άλλες λεκιθοτρόφες μορφές εξαιρούνται από τον ορισμό αυτό και δεν θεωρούνται ως μορφές της γονικής φροντίδας.	(Royle et al., 2012)

Χαρακτηριστικά	ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΗ	ΟΡΙΣΜΟΣ	ΠΗΓΕΣ
Πρότυπο ωογένεσης	OOG	Η διαδικασία ανάπτυξης των γεννητικών κυττάρων στο θηλυκό από τα αρχέγονα γεννητικά κύτταρα μέσω της ωογονίας σε ώριμα απλοειδή ωάρια.	http://purl.bioontology.org/ontology/CSP/1138-4873
Φυσιογραφικά χαρακτηριστικά	PHF	Τα γενικά φυσικά χαρακτηριστικά του θαλασσίου περιβάλλοντος στο οποίο ένας ζει οργανισμός.	www.marlin.ac.uk/glossary/view/P
Αναλογία φύλου	PSR	Η αναλογία αρσενικών-θηλυκών (ή το αντίστροφο) σε έναν πληθυσμό.	http://www.ebi.ac.uk/efo/EFO_0004820
Θηρευτές	PRED	Κατηγορίες οργανισμών που θηρεύουν ή καιροφυλακτούν για το συγκεκριμένο είδος.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/PRED
Στρατηγική αναπαραγωγής του ατόμου	STRAT	Ο αριθμό των γενιών που μπορεί ένα άτομο να παράγει κατά τη διάρκεια της ζωής του.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/STRAT
Θερμοκρασία αναπαραγωγής	RT	Η θερμοκρασία του νερού που απαιτείται για να ξεκινήσει ή να ενισχυθεί η αναπαραγωγή.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/RT
Μεταστροφή φύλου	SM	Η εμφανής αλλαγή στη δομή του σώματος του οργανισμού πριν από την αναπαραγωγή.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/SM
Κοινωνικότητα	SOC	Ο όρος "ομπρέλα". Χρησιμοποιείται για να συμπεριλάβει τις διαδικασίες με τις οποίες ένας οργανισμός, ένας πληθυσμός ή είδη ζουν μόνα τους ή αλληλεπιδρούν με άλλα είδη πληθυσμούς ή οργανισμούς που σχηματίζουν ομάδες/κοινότητες ή αποικίες (μέσω ασεξουαλικής αναπαραγωγής).	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/SOC
Συχνότητα αναπαραγωγής	FREQ	Η περίοδος και συχνότητα της ωοτοκίας σε έναν πληθυσμό.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/FREQ
Τύπος σπερματοζωαρίων	SPERM	Οι διαφορετικοί τύποι σπερματοζωαρίων που απαντώνται σε οργανισμούς και μπορούν να γονιμοποιήσουν τα ωάρια.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/SPERM

Χαρακτηριστικά	ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΗ	ΟΡΙΣΜΟΣ	ΠΗΓΕΣ
Τύπος υποστρώματος	SUBST	Η επιφάνεια στην οποία ένας οργανισμός ζει. Το υπόστρωμα μπορεί απλώς να παρέχει δομική υποστήριξη, ή μπορεί να παρέχει θρεπτικά συστατικά.	www.marlin.ac.uk/glossary/view/S
Τύπος υποστρώματος εγκατάστασης	SETTL	Ως εγκατάσταση ορίζεται η συμπεριφορά των πελαγικών προνυμφών που καθιζάνουν από το πλαγκτόν στο βένθος, και κινούνται κατά μήκος του υποστρώματος με ή χωρίς να συνδέονται με αυτό. Η εγκατάσταση είναι αναστρέψιμη: μια προνύμφη μπορεί να κολυμπήσει και πάλι από το υπόστρωμα για να μετεγκατασταθεί σε άλλη θέση. Η επιφάνεια στην οποία οι προνύμφες επιλέγουν να εγκατασταθούν ορίζεται ως το υπόστρωμα της εγκατάστασης.	(Qian and Dahms, 2006)
Ανεκτικότητα αλατότητας	SAL	Το εύρος αλατότητας στην οποία ένας οργανισμός είναι σε θέση να επιβιώσει και να αναπτυχθεί.	www.marlin.ac.uk/glossary/view/S
Ανεκτικότητα θερμοκρασίας	TEMP	Το εύρος θερμοκρασίας στην οποία ένας οργανισμός είναι σε θέση να επιβιώσει και να αναπτυχθεί.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/TEMP
Συγχρονισμός ωτοκίας	SYNC	Το επίπεδο του συγχρονισμού της αναπαραγωγικής δραστηριότητας σε έναν πληθυσμό.	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/SYNC
Ανεκτικότητα (AMBI index)	TOL	Η ευαισθησία ενός οργανισμού σε οργανικό εμπλουτισμό, διαβαθμισμένη μέσω του δείκτη AMBI.	(Borja et al., 2000)
Ανεκτικότητα (ES500,05)	TOL_ES	Η ευαισθησία ενός οργανισμού στη διατάραξη από οργανικό εμπλουτισμό, διαβαθμισμένη μέσω του δείκτη (ES500,05).	(Dimitriou et al., 2012)
Υλικό σωλήνα ή λαγουμιού	TUBE	Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του σωλήνα ή του λαγουμιού ενός οργανισμού (εάν υπάρχει).	http://polytraits.lifewatchgreece.eu/terms/TUBE

Τύπος τροφικών αντικειμένων	TF	Το είδος της τροφής που προτιμά ένας οργανισμός.	http://eol.org/schema/terms/preysUpon
Χαρακτηριστικά	ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΗ	ΟΡΙΣΜΟΣ	ΠΗΓΕΣ
Ημερομηνία εισαγωγής/καταγραφής	DATE	Η ημερομηνία της πρώτης καταγραφής του είδους στην Μεσόγειο θάλασσα.	(Katsanevakis et al., 2015)
Μέθοδος εισαγωγής	MOI	Άμεση ή έμμεση εισαγωγή αλλόχθονων ειδών ως αποτέλεσμα ανθρώπινων δραστηριοτήτων.	(Hulme et al., 2008; Molnar et al., 2008)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β2: Επιμέρους κατηγορίες και ορισμοί για καθένα από τα χαρακτηριστικά.

Χαρακτηριστικά/Κλάσεις	ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΗ	Επιμέρους χαρακτηριστικά
Ηλικία πρώτης αναπαραγωγής	MAT	<p>≤ 2 months Reproductive maturity reached at an age younger than 2 months.</p> <p>2 – 6 months Reproductive maturity reached at an age between 2 to 6 months.</p> <p>6 months–1 year Reproductive maturity reached at an age between 6 months to a year.</p> <p>1 – 2 years Reproductive maturity reached at an age between 1 to 2 years.</p> <p>2 – 3 years Reproductive maturity reached at an age between 2 to 3 years.</p> <p>3 – 4 years Reproductive maturity reached at an age between 3 to 4 years.</p> <p>≥ 4 years Reproductive maturity reached at an age more than 4 years.</p>
Μέγεθος σώματος	BS	<p>< 2.5 mm Maximum body size up to 2.5 mm.</p> <p>2.5 mm – 10 mm Maximum body size from 2.5 to 10 mm.</p> <p>11 mm – 20 mm Maximum body size from 11 to 20 mm.</p> <p>21 mm – 50 mm Maximum body size from 21 to 50 mm.</p> <p>51 mm – 80 mm Maximum body size from 51 to 80 mm.</p> <p>81 mm – 100 mm Maximum body size from 81 to 100 mm.</p> <p>> 100 mm Maximum body size more than 100 mm.</p>
Σύμπλεγμα ειδών	CPLX	<p>yes Complex species reported in the literature.</p> <p>no No complex species reported in the literature.</p>
Κατά βάθος κατανομή (ως προς το βένθος)	DZ	<p>supralittoral zone The zone of the shore immediately above the highest water level and subjected to wetting by spray or wave splash (Lincoln et al. 1998).</p> <p>littoral zone The area of the foreshore and seabed that is exposed to the air at low tide and submerged at high tide, i.e., the area between tide marks.</p> <p>sublittoral zone The zone of the shore immediately below the lowest water level and the edge of the continental shelf (ca. 200 m).</p> <p>bathyal zone The steep descent zone from 200 m to 4000 m depth.</p> <p>abyssal zone The zone between 4000 – 6000 m depth (Lincoln et al. 1998).</p> <p>hadal zone The sea floor deeper than 6000 m, such as that of the oceanic trenches.</p>
Κατά βάθος κατανομή (ως προς τη στήλη)	DZP	<p>epipelagic zone The zone of an ocean from the surface to 200 m where photosynthesis can occur, due to the penetration of light.</p> <p>mesopelagic zone Water column from the upper aphotic zone (ca. 200 m) to a depth of ca. 1000 m (MarLIN 2013).</p> <p>bathypelagic zone Water column from ca. 1000 m to a depth of ca. 2500 m (MarLIN 2013).</p> <p>abyssopelagic zone The zone of the ocean below the bathypelagic zone, with its lowest boundary at about 6000 m.</p> <p>hadalpelagic zone The zone of an ocean in oceanic trenches, lying between 6000 m and 10000 m.</p>

Χαρακτηριστικά/Κλάσεις	ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΗ	Επιμέρους χαρακτηριστικά
Τρόπος ανάπτυξης	DEV	<p>oviparous Reproduction in which eggs are released by the female; development of offspring occurs outside the mother's body.</p> <p>viviparous Reproduction in which fertilization and development take place within the female body and the developing embryo derives nourishment from the female.</p>
Οικοδομητές οικοσυστήματος	RW	<p>yes “Umbrella term”. Used to capture information that a species is an ecosystem engineer, without specifying the type of engineering.</p> <p>no “Umbrella term”. Used to capture information that a species is not an ecosystem engineer.</p> <p>biodiffusor Biodiffusors include organisms with activities that usually result in a constant and random local sediment biomixing over short distances (Kristensen et al. 2012).</p> <p>upward conveyor Upward conveyors are vertically oriented species that typically feed head-down at depth in the sediment. Vertically oriented head-down feeders actively select and ingest particles at the deeper sediments and egest these non-locally as faeces in the sediment surface (Kristensen et al. 2012).</p> <p>downward conveyour Downward conveyors exhibit a feeding strategy opposite to that of upward conveyors. Vertically oriented head-up feeders actively select and ingest particles at the surface and egest these non-locally as faeces in deeper sediment strata (Kristensen et al. 2012).</p> <p>regenerator Regenerators are excavators that dig and continuously maintain burrows in the sediment and by doing so they mechanically transfer sediment from depth to the surface.</p> <p>blind-ended ventilation Ventilation occurs when animals flush their burrows with overlying water for respiratory and feeding purposes. Blind-ended ventilation occurs when I-shaped burrows are flushed uni- or bidirectionally depending on the permeability of the sediment (Kristensen et al. 2012).</p> <p>open-ended ventilation In open-ended ventilation the burrows are U-shaped and can be flushed easily from one end to the other (Kristensen et al. 2012).</p> <p>habitat-building (reeforming) Species which create structures which in turn form new habitats for other species.</p>
Μέγεθος αυγών	EGG	<p>0–100 μm Egg diameter up to 100 μm.</p> <p>100–200 μm Egg diameter from 100 μm to 200 μm.</p> <p>> 200 μm Egg diameter larger than 200 μm.</p>

Τύπος δέσμης προϊόντων ωοτοκίας	CAP	<p>batch Eggs which are laid at a single event as a batch.</p> <p>gelatinous mass An amount of eggs that enclosed in a membrane sac.</p> <p>capsule An amount of eggs within a single sac of egg mass.</p> <p>coil Round structure “coil-like” with eggs.</p> <p>filament Long and thin structure with eggs.</p>
Χαρακτηριστικά/Κλάσεις	ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΗ	Επιμέρους χαρακτηριστικά
Μέγεθος δέσμης προϊόντων ωοτοκίας	CAPS	<p>0 – 10mm Length of egg capsule from 0 to 10mm</p> <p>10mm – 30mm Length of egg capsule from 10 to 30mm</p> <p>30mm – 50mm Length of egg capsule from 30 to 50mm</p> <p>>50mm Length of egg capsule larger than 50mm</p>
Θέση του οργανισμού στο περιβάλλον	ENV	<p>epipelagic zone The zone of an ocean from the surface to 200 m where photosynthesis can occur, due to the penetration of light.</p> <p>mesopelagic zone Water column from the upper aphotic zone (ca. 200 m) to a depth of ca. 1000 m (MarLIN 2013).</p> <p>bathypelagic zone Water column from ca. 1000 m to a depth of ca. 2500 m (MarLIN 2013).</p> <p>abyssopelagic zone The zone of the ocean below the bathypelagic zone, with its lowest boundary at about 6000 m.</p> <p>hadalpelagic zone The zone of an ocean in oceanic trenches, lying between 6000 m and 10000 m.</p>
Επιτοκισμός	EPKY	<p>yes The organism undergoes epitokous metamorphosis.</p> <p>no The organism does not undergo epitokous metamorphosis.</p>
Παράγοντες που πυροδοτούν την αναπαραγωγή	FAC	<p>lunar cycle Reproduction which is timed to particular phases of the lunar cycle (or the semilunar cycle of spring and neap tides) (Dorresteijn and Westheide 1999).</p> <p>pheromones / hormones Spawning as a result of a pheromonal interaction between swarming males and females. Hormonal factors may be involved not only in the timing of reproduction but also in sexual differentiation (Dorresteijn and Westheide 1999).</p> <p>photoperiod Reproduction which is timed to a particular daylight length (Dorresteijn and Westheide 1999).</p> <p>temperature Reproduction which is controlled by changes in water temperature. In some species, a certain temperature value is a prerequisite for reproduction to occur (Dorresteijn and Westheide 1999).</p> <p>salinity Reproduction which is stimulated by changes in salinity (George 1966).</p>

Γονιμότητα	FEC	<p>1 – 50 Up to 50 eggs per female. 50 – 500 From 50 to 500 eggs per female. 500 – 2500 From 500 to 2500 eggs per female. 2500 – 10000 From 2500 to 10000 eggs per female. 10000 – 20000 From 10000 to 20000 eggs per female. 20000 – 100000 From 20000 to 100000 eggs per female. 100000 – 1000000 From 20000 to 100000 eggs per female. > 1000000 More than 1000000 eggs per female.</p>
------------	-----	--

Χαρακτηριστικά/Κλάσεις	ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΗ	Επιμέρους χαρακτηριστικά
Δομές τροφοληψίας	STRUCT	<p>simple axial pharynx A sac-like pharynx relying on fluid pressure from the coelom for eversion (Rouse and Pleijel 2006). ventral buccal organ (simple) A variable set of folds, musculature and glands, present on the ventral side of many polychaetes, is usually referred to as a ventral pharynx and is the most common form in Polychaeta (Rouse and Pleijel 2006). ventral muscular pharynx The ventral and lateral walls of the buccal region are muscular and the lining is sclerotized into a varying number of eversible jaw pieces. The jaws are separated into a pair of ventral mandibles and two or more pairs of lateral maxillae (Rouse and Pleijel 2006). muscular axial pharynx The pharynx has thickened, strongly muscular walls and can be retracted into a sheath. In other cases the pharynx is partially retracted and partially inverted. The mouth proper is located at the tip of the pharynx when fully everted (Rouse and Pleijel 2006). buccal organ absent or occluded The buccal cavity lacks obvious differentiation of the wall and it is not eversible. In some species, if the buccal cavity is present at all, it is only a transient larval structure and becomes completely occluded (Rouse and Pleijel 2006). accessory feeding structures Other structures as palps, tentacles or a radiolar crown ("grooved palps").</p>

<p>Τρόπος τροφοληψίας</p>	<p>FEED</p>	<p>predator An organism that feeds by preying on other organisms, killing them for food (MarLIN 2013). suspension feeder Any organism which feeds on particulate organic matter, including plankton, suspended in the water column (MarLIN 2013). non-selective deposit feeder An organism that feeds on mud or sand and may show a little discrimination in the size or type of particles eaten. The sediment is ingested and any digestible organic material is assimilated as it passes through the alimentary canal. selective deposit feeder Some deposit feeders do not ingest sediment haphazardly but use their palps or buccal organs to sort organic material from the sediment prior to ingestion. The method of sorting varies according to the types of palps present. deposit feeder (selective or non-selective) “Umbrella term”. Any organism which feeds on fragmented articulate organic matter from the substratum (MarLIN 2013). This modality should be filled in if nothing about the selectivity of the deposit feeding is known. omnivore Organisms which feed on a mixed diet including plant and animal material (MarLIN 2013). scavenger Any organism that actively feeds on dead animals. herbivore An animal that feeds on plants or algae, or parts of them.</p>
---------------------------	-------------	--

<p>Τύπος γονιμοποίησης</p>	<p>FER</p>	<p>internal Fertilization takes place within the female's body. external (broadcast spawner) A method of reproduction during which the gametes (egg and sperm) unite outside the body. external (pseudocopulation) A form of external fertilization in which the partners are in close contact (Rouse and Pleijel 2006).</p>
----------------------------	------------	---

Ενδιαίτημα	HAB	<p>algae Macroalgae surfaces, such as Laminaria spp., or fucoids.</p> <p>biogenic reef Solid, massive structure which is created by accumulations of organisms, usually rising from the seabed, or at least clearly forming a substantial, discrete community or habitat which is very different from the surrounding seabed. The structure of the reef may be composed almost entirely of the reef building organism and its tubes or shells, or it may to some degree be composed of sediments, stones and shells bound together by the organisms (Holt et al. 1998).</p> <p>caves A hollow normally eroded in a cliff, with the penetration being greater than the width at the entrance (Sunamura 1992). Caves can also be formed by boulders (MarLIN 2013).</p> <p>crevices / fissures Crevices are narrow cracks in a hard substratum < 10 mm wide at its entrance, with the penetration being greater than the width at the entrance. Fissures are cracks in a hard substratum > 10 mm wide at its entrance, with the depth being greater than the width at the entrance (MarLIN 2013).</p> <p>maerl / coralligenous habitats A coralligenous habitat is defined by the presence of a bioherm of coralline algae grown at low irradiance levels and in relatively calm waters (Ballesteros 2006). Maerl denotes loose-lying, normally non-geniculate (i.e. not jointed), coralline red algae. Depending on the terminology used, maerl refers either to a class of rhodoliths, or may be considered distinct from rhodoliths in lacking a non-algal core. Maerl beds are composed of living or dead unattached corallines forming accumulations with or without terrigenous material (Birkett et al. 1998).</p> <p>other species Epibiont of other species.</p> <p>overhangs An overhanging part of a rock formation.</p> <p>rockpools A depression in the littoral zone of a rocky seashore, where, during low tide, seawater is left behind (MarLIN 2013).</p> <p>salt marsh A marsh whose water contains a considerable quantity of dissolved salts.</p> <p>seagrass Habitat associated with seagrass meadows communities. Seagrasses are flowering plants that are adapted to living fully submerged and rooted in estuarine and marine environments (MarLIN 2013).</p> <p>strandline A line on the shore composing debris deposited by a receding tide; commonly used to denote the line of debris at the level of extreme high water (MarLIN 2013).</p> <p>under boulders Under unattached rocks that can be very large (> 1024 mm), large (512 – 1024 mm) or small (256 – 512 mm) (MarLIN 2013).</p> <p>water column Pelagic habitat.</p> <p>soft sediments Deposits with a high water content (near or above the liquid limit), where the percolating skeleton is made of fine-grained soils (clay fraction above ~ 20%), with a high degree of saturation, and subjected to low effective confinement (Klein and Santamarina 2005).</p>
------------	-----	--

Ενδιαίτημα εγκατάστασης/πρώρης
ανάπτυξης

HSET

algae Macroalgae surfaces, such as Laminaria spp., or fucoids.

biogenic reef Solid, massive structure which is created by accumulations of organisms, usually rising from the seabed, or at least clearly forming a substantial, discrete community or habitat which is very different from the surrounding seabed. The structure of the reef may be composed almost entirely of the reef building organism and its tubes or shells, or it may to some degree be composed of sediments, stones and shells bound together by the organisms (Holt et al. 1998).

caves A hollow normally eroded in a cliff, with the penetration being greater than the width at the entrance (Sunamura 1992). Caves can also be formed by boulders (MarLIN 2013).

crevices / fissures Crevices are narrow cracks in a hard substratum < 10 mm wide at its entrance, with the penetration being greater than the width at the entrance. Fissures are cracks in a hard substratum > 10 mm wide at its entrance, with the depth being greater than the width at the entrance (MarLIN 2013).

maerl / coralligenous habitats A coralligenous habitat is defined by the presence of a bioherm of coralline algae grown at low irradiance levels and in relatively calm waters (Ballesteros 2006). Maerl denotes loose-lying, normally non-geniculate (i.e. not jointed), coralline red algae. Depending on the terminology used, maerl refers either to a class of rhodoliths, or may be considered distinct from rhodoliths in lacking a non-algal core. Maerl beds are composed of living or dead unattached corallines forming accumulations with or without terrigenous material (Birkett et al. 1998).

other species Epibiont of other species.

overhangs An overhanging part of a rock formation.

rockpools A depression in the littoral zone of a rocky seashore, where, during low tide, seawater is left behind (MarLIN 2013).

salt marsh A marsh whose water contains a considerable quantity of dissolved salts.

seagrass Habitat associated with seagrass meadows communities. Seagrasses are flowering plants that are adapted to living fully submerged and rooted in estuarine and marine environments (MarLIN 2013).

strandline A line on the shore composing debris deposited by a receding tide; commonly used to denote the line of debris at the level of Extreme High Water (MarLIN 2013).

under boulders Under unattached rocks that can be very large (> 1024 mm), large (512 – 1024 mm) or small (256 – 512 mm) (MarLIN 2013).

water column Pelagic habitat.

soft sediments Deposits with a high water content (near or above the liquid limit), where the percolating skeleton is made of fine-grained soils (clay fraction above ~ 20%), with a high degree of saturation, and subjected to low effective confinement (Klein and Santamarina 2005).

Ενδο- και Δια- ειδικός ανταγωνισμός	COMP	<p>annelida (adults) Competition with other annelids that are in adult stage. The interaction can be between different organisms, populations or species.</p> <p>crustacea (adults) Competition with crustaceans that are in adult stage.</p> <p>annelida (larvae) Competition with other annelids that are in larval stage. The interaction can be between different organisms, populations or species.</p> <p>crustacea (larvae) Competition with crustaceans that are in larval stage.</p> <p>mollusca Competition with mollusks.</p>
Κινητικότητα νεαρών ατόμων	JMOB	<p>crawler An organism that moves along on the substratum via movements of its legs, appendages (e.g. parapodia and chaetae) or muscles (MarLIN 2013).</p> <p>burrower An organism that lives or moves in a burrow in soft sediments.</p> <p>swimmer An organism that moves through the water column via movements of its fins, legs or appendages, via undulatory movements of the body or via jet propulsion; includes pelagic phases during reproduction (swarming at the surface) (MarLIN 2013).</p> <p>non-motile / semi-motile Permanently attached to a substratum (non-motile) or capable of moving across (or through) it (semi-motile) (MarLIN 2013).</p>
Ανάπτυξη προνυμφών	LDEV	<p>direct development There are no intermediate larval stage (s) or postembryonic metamorphoses of any kind. Embryonic development culminates in the hatching or birth of a fully formed, albeit miniature adult (Hall and Olson 2003).</p> <p>indirect development One or more successive, free-living larval stages intervene between embryo and adult, with a more-or-less abrupt transition, or metamorphosis, between the last larval stage and the adult (Hall and Olson 2003).</p>
Τρόπος τροφοληψίας προνυμφων	LFT	<p>planktotrophic A larval development strategy in which small eggs are converted into larger juveniles by means of larval feeding and growth (Levin and Bridges 1995).</p> <p>maternally derived nutrition “Umbrella term” describing the maternal sources of nutrition and including the terms lecithotrophy, adelphophagy, and translocation of nutrients.</p>
Τρόπος ανάπτυξης προνυμφών	LM	<p>benthic Development on or near the bottom of a water body.</p> <p>pelagic Development in the water column.</p>
Διάρκεια ζωής	LIFE	<p>≤ 1 year Life span shorter than a year.</p> <p>1 – 3 years Life span between 1 and 3 years.</p> <p>3 – 5 years Life span between 3 and 5 years.</p> <p>≥ 5 years Life span more than 5 years.</p>
Θέση γονικής φροντίδας	PC	<p>outside microenvironment of the parent Parental care is provided through e.g. protective structures, but not on the body of the parent or in its immediate living environment (e.g. in a burrow, tube or nest).</p> <p>within microenvironment of the parent Parental care is provided either on the body of the parent or in its immediate living environment (e.g. in a burrow, tube or nest).</p>

Τύπος μεταμόρφωσης	MT	<p>catastrophic The metamorphosis is accompanied by massive internal change coupled with catastrophic destruction of the larval tissues. Huge chunks of the larval body, its tissues and organs, are digested away and reabsorbed, or simply discarded (Ryan 2011).</p> <p>non-catastrophic The adult develops from the juvenile through a process of extension and differential growth, including different larval stages but without a drastic change of the body plan.</p>
Μετανάστευση ενήλικων ατόμων	MIGR	<p>yes “Umbrella term”. Used to capture information that a species in its adult stage is migratory.</p> <p>no “Umbrella term”. Used to capture information that a species in its adult stage is nonmigratory and remains within the same area.</p>
Κινητικότητα ενήλικων ατόμων	MOB	<p>crawler An organism that moves along on the substratum via movements of its legs, appendages (e.g. parapodia and chaetae) or muscles (MarLIN 2013).</p> <p>burrower An organism that lives or moves in a burrow in soft sediments.</p> <p>swimmer An organism that swims through the water column via movements of its fins, legs or appendages, via undulatory movements of the body or via jet propulsion; includes pelagic phases during reproduction (swarming at the surface) (MarLIN 2013).</p> <p>non-motile / semi-motile Permanently attached to a substratum (non-motile) or capable of movement across (or through) it (semi-motile) (MarLIN 2013).</p>
Μέθοδος αναπαραγωγής	REP	<p>gonochoristic Having separate sexes throughout life (MarLIN 2013).</p> <p>simultaneous hermaphrodite Condition of hermaphroditic animals (and plants) in which the reproductive organs of both sexes are present and functional at the same time.</p> <p>sequential hermaphrodite Sequential hermaphrodites are born as one sex, but can later change into the opposite sex. Can be subdivided into protandrous and protogynous hermaphroditism.</p> <p>asexual reproduction Reproduction that is not sexual; that is, reproduction that does not include recombining the genotypes of two parents. Includes all different types of asexual reproduction (budding; parthenogenesis etc). Pattern of oogenesis Process of germ cell development in the female from the primordial germ cells through oogonia to the mature haploid ova. In polychaetes, two patterns have been identified: intraovarian and extraovarian (Eckelbarger 1983).</p>
Γονική μέριμνα/Επώαση	BP	<p>yes “Umbrella term”. Used to capture information that a species provides parental care to its offspring.</p> <p>no Used to capture information that a species does not provide parental care to its offspring beyond supplying them with a small package of yolk that serves as an initial source of nutrition until the offspring are fully capable of feeding for themselves (Smiseth et al. 2012).</p>
Πρότυπο ωογένεσης	OOG	<p>intraovarian Occurs when oocytes are retained by the ovary until most or all of oogenesis (and vitellogenesis) is completed. Ovaries are usually large, structurally complex, and persistent throughout the sexual phase of the female (Rouse and Pleijel 2006).</p> <p>extraovarian Occurs when small, previtellogenic oocytes are released from the ovary and complete vitellogenesis in the fluid-filled coelom. Ovaries are generally small, simple and sometimes have a transient nature (Rouse and Pleijel 2006).</p>

Φυσιογραφικά χαρακτηριστικά	PHF	<p>open coast Any part of the coast not within a marine inlet, strait or lagoon, including offshore rocks and small islands. This includes MNCR types; Linear coast, Islands / Rocks and Semienclosed coast.</p> <p>offshore seabed Seabed beyond three miles (5 km) from the shore.</p> <p>strait Strait is a narrow channel of water that connects two larger bodies of water, and thus lies between two land masses.</p> <p>fjord Fjord is a long and narrow sea inlet with high steeply sloped walled sides. A fjord is a landform created during a period of glaciation. Includes also sea lochs.</p> <p>ria Ria is a submergent coastal landform where sea levels rise either in relation to the land or as a result of eustatic sea level change; where the global sea levels rise or isostatic sea level change; where the land sinks. When this happens valleys which were previously at sea level become submerged. Includes also voes.</p> <p>estuary A semi-enclosed coastal body of water with one or more rivers or streams flowing into it, and with a free connection to the open sea.</p> <p>enclosed coast / embayment An area of water bordered by land on three sides. Includes also harbours and marinas.</p> <p>lagoon Enclosed bodies of water separated or partially separated from the sea by shingle, sand or sometimes rock and with a restricted exchange of water with the sea, yielding varying salinity regimes.</p> <p>hydrothermal vents A marine hydrothermal vent is a marine benthic feature where heat generated due to tectonic activity, either at divergent plate boundaries or convergent ocean plates where back-arc spreading occurs, is released or 'vented' to the surface. The resultant high temperature water jets are laden with dissolved metals and minerals.</p>
Αναλογία φύλου	PSR	<p>1:1 The ratio of female to male in the population is 1 to 1.</p> <p>female > male The number of females is higher in a population.</p> <p>female < male The number of males is higher in a population.</p>
Θηρευτές	PRED	<p>annelids Prey for other annelids.</p> <p>crustaceans Prey for crustacean species.</p> <p>fish Prey for fish species.</p> <p>birds Prey for bird species.</p> <p>mollusks Prey for mollusks.</p> <p>echinoderms Prey for echinoderm species.</p>
Στρατηγική αναπαραγωγής του ατόμου	STRAT	<p>iteroparous Breeding several times per lifetime.</p> <p>semelparous Organisms that have only one brood during their life time and then the parent usually dies.</p>
Θερμοκρασία αναπαραγωγής	RT	<p>cold water Reproduction in cold water environments (< 0 – 10 °C).</p> <p>warm / temperate / subtropical waters Reproduction in environments of average temperatures (10 – 25 °C).</p> <p>tropical waters Reproduction in warm water environments (> 25 °C).</p>
Μεταστροφή φύλου	SM	<p>yes Organisms that undergo sexual metamorphosis.</p> <p>no Organisms that do not undergo sexual metamorphosis.</p>

<p>Κοινωνικότητα</p>	<p>SOC</p>	<p>algae Species that interact/live with algae. seagrasses Species that interact/live with seagrass meadows. annelids Species that interact/live with annelids. bacteria Species that interact/live with bacteria. crustaceans Species that interact/live with crustaceans. fish Species that interact/live with fish. mollusks Species that interact/live with mollusks. nematodes Species that interact/live with nematodes. echinoderms Species that interact/live with echinoderms. cnidarians Species that interact/live with cnidarians. poriferans Species that interact/live with poriferans. branchiostomids Species that interact/live with branchiostomids. bryozoans Species that interact/live with bryozoans. entoproctans Species that interact/live with entoproctans.</p>
<p>Συχνότητα αναπαραγωγής</p>	<p>FREQ</p>	<p>continuous or semicontinuous Reproduction occurs all year round or for the most part of the year. annually; seasonal Yearly over a drawn out period of several weeks or a few months, or always in a defined season, peaks or epidemic swarming can occur within this period. multiple events/year More than once per year, but in relatively defined peaks or intense periods that do not fall within a drawn-out period.</p>
<p>Τύπος σπερματοζωαρίων</p>	<p>SPERM</p>	<p>ect - aquasperm Type of sperm that are released into the water and fertilize similarly released eggs (Rouse 2005). ent - aquasperm Type of sperm that are released freely into the ambient water but differ from ectaquasperm in being gathered by, or in some other way reaching, the female (Rouse 2005). introsperm Have no contact with water when passed from male to female (Rouse 2005).</p>

<p>Τύπος υποστρώματος</p>	<p>SUBST</p>	<p>bedrock Any stable hard substratum not separated into boulders or smaller sediment units. large to very large boulders Unattached rock, of large (512 – 1024 mm) or very large (> 1024 mm) size (MarLIN 2013). small boulders Unattached rock, of small (256 – 512 mm) size (MarLIN 2013). cobbles Sediment characterised by an average particle diameter between 64 and 256 mm. pebbles Sediment characterised by an average particle diameter between 4 and 64 mm. gravel An environmental material which is composed of pieces of rock that are at least two millimeters (2 mm) in its largest dimension and no more than 75 millimeters. sandy gravel 50 – 80% gravel; 20 – 50% sand. muddy gravel 50 – 80% gravel; 20 – 50% mud. muddy sandy gravel 50 – 80% gravel; 20 – 50% mud and sand. coarse clean sand Sediment particles diameter between 0.5 – 4 mm; the sand fraction is > 80%. fine clean sand Sediment particles diameter between 0.063 – 0.5 mm; the sand fraction is > 80%. gravelly sand 50 – 80% sand; 20 – 50% gravel. muddy gravelly sand 50 – 80% sand; 20 – 50% mud and sand. muddy sand 50 – 80% sand; 20 – 50% mud. sandy mud 50 – 80% mud; 20 – 50% sand. sandy gravelly mud 50 – 80% mud; 20 – 50% sand and gravel. gravelly mud 50 – 80% mud; 20 – 50% gravel. mud Fine particles of silt and/or clay < 0.063 mm; the silt/clay fraction is > 80% (MarLIN 2013). silt Sediment characterised by an average particle diameter between 3.9 and 63 micrometers. clay Sediment characterised by an average particle diameter between 1 and 3.9 micrometers. mixed Mixtures of a variety of sediment types composed of pebble/gravel/sand/mud. This category includes muddy gravels, muddy sandy gravels, gravelly muds, and muddy gravelly sands. artificial E.g. wood, metal or concrete structures.</p>
---------------------------	--------------	--

<p>Τύπος υποστρώματος εγκατάστασης</p>	<p>SETTL</p>	<p>hard substrates “Umbrella term”. Used to capture information that larvae choose some type of hard substrate for their settlement. sand Particles defined in three size categories: very coarse sand and granules (1 – 4 mm); medium and coarse sand (0.25 – 1 mm); very fine and fine sand (0.063 – 0.25 mm) (MarLIN 2013). mud Fine particles of silt and/or clay, < 0.063 mm diameter; the silt/clay fraction is > 80% (MarLIN 2013). clay Sediment characterised by an average particle diameter between 1 and 3.9 micrometers. silt Sediment characterised by an average particle diameter between 3.9 and 63 micrometers. gravel An environmental material which is composed of pieces of rock that are at least two millimeters (2 mm) in its largest dimension and no more than 75 millimeters. pebbles Sediment characterised by an average particle diameter between 4 and 64 mm. cobbles Sediment characterised by an average particle diameter between 64 and 256 mm. boulders Sediment characterised by an average particle diameter greater than 256 mm. bacterial / organic biofilm A complex aggregation of microorganisms marked by the excretion of a protective and adhesive matrix; usually adhering to a substratum.</p>
<p>Ανεκτικότητα αλατότητας</p>	<p>SAL</p>	<p>full salinity The capability of an organism to live in environments of average marine water salinity (30 – 40 ‰). variable salinity The capability of an organism to live in environments of variable salinity (18 – 40 ‰). reduced salinity The capability of an organism to live in brackish water having a wide range of salinity between 18 ‰ and 30 ‰. low salinity The capability of an organism to live in brackish water with low salinity (< 18 ‰).</p>
<p>Ανεκτικότητα θερμοκρασίας</p>	<p>TEMP</p>	<p>cold waters The capability of an organism to live in cold water environments (< 0 – 10 °C). warm / temperate / subtropical waters The capability of an organism to live in environments of average temperatures (10 – 25 °C). tropical waters The capability of an organism to live in warm water environments (> 25 °C).</p>
<p>Συγχρονισμός ωοτοκίας</p>	<p>SYNC</p>	<p>yes Organisms whose populations undergo through a synchronized ripening of the gametes, usually culminating in an epidemic spawning event. no Organisms whose populations do not undergo through a synchronized ripening of the gametes.</p>
<p>Ανεκτικότητα (AMBI index)</p>	<p>TOL</p>	<p>group I Species very sensitive to organic enrichment and present under unpolluted conditions (initial state). group II Species indifferent to enrichment, always present in low densities with non-significant variations with time (from initial state to slightly unbalanced condition). group III Species tolerant to excess organic matter enrichment. These species may occur under normal conditions, but their populations are stimulated by organic enrichment (slightly unbalanced condition). group IV Second-order opportunistic species (slightly to pronouncedly unbalanced condition). group V First-order opportunistic species (pronouncedly unbalanced condition).</p>

Ανεκτικότητα (ES500,05)	TOL_ES	<p>opportunistic opportunistic species (slightly to pronouncedly unbalanced condition) & First-order opportunistic species (pronouncedly unbalanced condition). tolerant Species tolerant to excess organic matter enrichment. These species may occur under normal conditions, but their populations are stimulated by organic enrichment (slightly unbalanced condition). sensitive Species very sensitive to organic enrichment and present under unpolluted conditions (initial state) & Species indifferent to enrichment, always present in low densities with non-significant variations with time (from initial state to slightly unbalanced condition).</p>
Υλικό σωλήνα ή λαγουμιού	TUBE	<p>clay Tubes/burrows constructed of clay, a group of hydrous aluminium phyllosilicate minerals that are typically less than 3.9 micrometres in diameter. gravel Tubes/burrows constructed of gravel, an environmental material which is composed of pieces of rock that are at least two millimeters (2 mm) in its largest dimension and no more than 75 millimeters. sand Tubes/burrows constructed of sand, a naturally occurring granular material composed of finely divided rock and mineral particles. mud Tubes/burrows constructed of mud, a liquid or semi-liquid mixture of water and fine particles of silt and/or clay < 0.063 mm; the silt/clay fraction is > 80% (MarLIN 2013). biogenic detritus Tubes/burrows constructed of dead skeleton materials found in the environment (e.g. shells, algal parts). secretions Tubes/burrows constructed of bodily secretions, usually mucus. calcium carbonate Tubes constructed of calcium carbonate.</p>
Τύπος τροφικών αντικειμένων	TF	<p>algae Algae as food source. bacteria Bacteria as food source. annelids Annelida as food source ciliates Ciliates as food source. crustaceans Crustaceans as food source. diatoms Diatoms as food source. flagellates Flagellates as food source. foraminiferans Foraminiferans as food source. mollusks Mollusks as food source. detritus Particles of organic material from dead and decomposing organisms as food source. sediment Unselective ingestion of sediment. fish Fish, incl. their larvae, as food source. ascidians Ascidians, incl. their larvae, as food source. echinoderms Echinoderms, incl. their larvae, as food source. cnidarians Cnidarians as food source.</p>
Ημερομηνία εισαγωγής/καταγραφής	DATE	Fifteen year intervals between the opening of Suez canal (1869) up to today.

Μέθοδος εισαγωγής	MOI	<p>STOWAWAY Shipping ballasts refers to the transportation of holoplanktonic or meroplanktonic organisms, seeds, or resting stages (e.g. cysts or eggs) in ballast water, while shipping/fouling refers to the transportation of predominantly sedentary species that attach to the ships' hulls (Katsanevakis et al., 2013).</p> <p>AQUACULTURE Aquaculture/commodity refers to all commercial species that were introduced to be cultured and includes both 'release' and 'escape' as it is often difficult to discern between the two, while 'aquaculture/contaminant' refers to species accidentally introduced together with imported target species (Katsanevakis et al., 2013).</p> <p>CORRIDOR 'Corridors/Suez' refers to species of Indo-Pacific origin progressively introduced into Lessepsian migrants or Inland canals the Mediterranean via the Suez Canal (also called Lessepsian immigrants). 'Corridors/inland canals' refers to a complex European network of inland waterways, made up of >28000 km of navigable rivers and constructed canals (Panov et al., 2009).</p> <p>UNKNOWN (Katsanevakis et al., 2013)</p> <p>OTHER (Katsanevakis et al., 2013)</p>
-------------------	-----	---

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: Χαρακτηριστικά που συγκεντρώθηκαν ανά ταξινομική ομάδα.

Χαρακτηριστικά/Κλάσεις	Polychaeta	Malacostraca	Multicrustacea (Υπερκλάση)	Asteroidea	Ophiuroidea	Bivalvia	Gastropoda	Polyplacophora	Calcarea	Demospongiae	Phascolosomatidea	Sipunculidea
Ηλικία πρώτης αναπαραγωγής	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Μέγεθος σώματος	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Σύμπλεγμα ειδών	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Κατά βάθος κατανομή (ως προς το βένθος)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Κατά βάθος κατανομή (ως προς τη στήλη)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Τρόπος ανάπτυξης	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Οικοδομητές οικοσυστήματος	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Μέγεθος αυγών	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Μέγεθος δέσμης προϊόντων ωοτοκίας	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Τύπος δέσμης προϊόντων ωοτοκίας	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Θέση του οργανισμού στο περιβάλλον	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Επιτοκισμός	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Παράγοντες που πυροδοτούν την αναπαραγωγή	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Γονιμότητα	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Δομές τροφοληψίας	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Τρόπος τροφοληψίας	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Τύπος γονιμοποίησης	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ενδιαίτημα	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ενδιαίτημα εγκατάστασης/πρόωρης ανάπτυξης	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ενδο- και Δια- ειδικός ανταγωνισμός	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Κινητικότητα νεαρών ατόμων	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ανάπτυξη προνυμφών	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Χαρακτηριστικά/Κλάσεις	Polychaeta	Malacostraca	Multicrustacea (Υπερκλάση)	Asteroidea	Ophiuroidea	Bivalvia	Gastropoda	Polyplacophora	Calcarea	Demospongiae	Phascolosomatidea	Sipunculidea
Τρόπος τροφοληψίας προνυμφων	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Τρόπος ανάπτυξης προνυμφών	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Διάρκεια ζωής	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Θέση γονικής μέριμνας	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Τύπος μεταμόρφωσης	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Μετανάστευση ενήλικων ατόμων	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Κινητικότητα ενήλικων ατόμων	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Μέθοδος αναπαραγωγής	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Γονική μέριμνα/Επώαση	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Πρότυπο ωογένεσης	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Φυσιογραφικά χαρακτηριστικά	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Αναλογία φύλου	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Θηρευτές	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Στρατηγική αναπαραγωγής του ατόμου	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Θερμοκρασία αναπαραγωγής	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Μεταστροφή φύλου	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Κοινωνικότητα	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Συχνότητα αναπαραγωγής	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Τύπος σπερματοζωαρίων	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Τύπος υποστρώματος	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Τύπος υποστρώματος εγκατάστασης	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ανεκτικότητα αλατότητας	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ανεκτικότητα θερμοκρασίας	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Συγχρονισμός ωοτοκίας	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ανεκτικότητα (AMBI index)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Ανεκτικότητα (ES500,05)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Χαρακτηριστικά/Κλάσεις	Polychaeta	Malacostraca	Multicrustacea (Υπερκλάση)	Asteroidea	Ophiuroidea	Bivalvia	Gastropoda	Polyplacophora	Calcarea	Demospongiae	Phascosomatidea	Sipunculidea	
Υλικό σωλήνα ή στοάς	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Τύπος τροφικών αντικειμένων	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ημερομηνία εισαγωγής/καταγραφής	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Μέθοδος εισαγωγής	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: Αριθμού των ειδών ανά οικογένεια και ομάδα ανεκτικότητας στη διατάραξη.

FAMILY	ES_value	STATUS	N. SPECIES
Ostreidae	28,24	SENSITIVE	6
Fissurellidae	28,12		2
Gastrochaenidae	24,71		1
Scalibregmatidae	24,05		1
Carditidae	23,93		1
Majidae	23,89		1
Ungulinidae	23,69		1
Alpheidae	23,23		6
Stenothoidae	22,89		1
Eulimidae	22,43		1
Pilumnidae	22,17		5
Hippolytidae	22,09		1
Myidae	21,92		2
Phascolosomatidae	21,73		3
Amphinomidae	21,72		3
Hyalidae	21,38		1
Psammobiidae	21,25		1
Chalinidae	20,94		1
Chitonidae	20,53		2
Onuphidae	20,11	4	
Fabriciidae	19,6	TOLERANT	2
Haliotidae	19,41		1
Fasciariidae	18,89		1
Naticidae	18,44		1
Goniadidae	18,38		1
Pectinidae	17,57		2
Cossuridae	17,57		1
Glycymerididae	17,35		1
Oenonidae	17,32		1
Flabelligeridae	16,43		3
Eunicidae	16,21		9
Leucosiidae	14,77		3
Ampithoidae	14,23		1
Golfingiidae	14,18		1
Photidae	14,17		2
Maldanidae	13,94		1
Arcidae	13,65		6
Panopeidae	13,55		2
Polynoidae	13,47		3
Hesionidae	13,45		2
Sphaeromatidae	13,43		4
Lumbrineridae	13,37		4
Phascolionidae	13,37		1

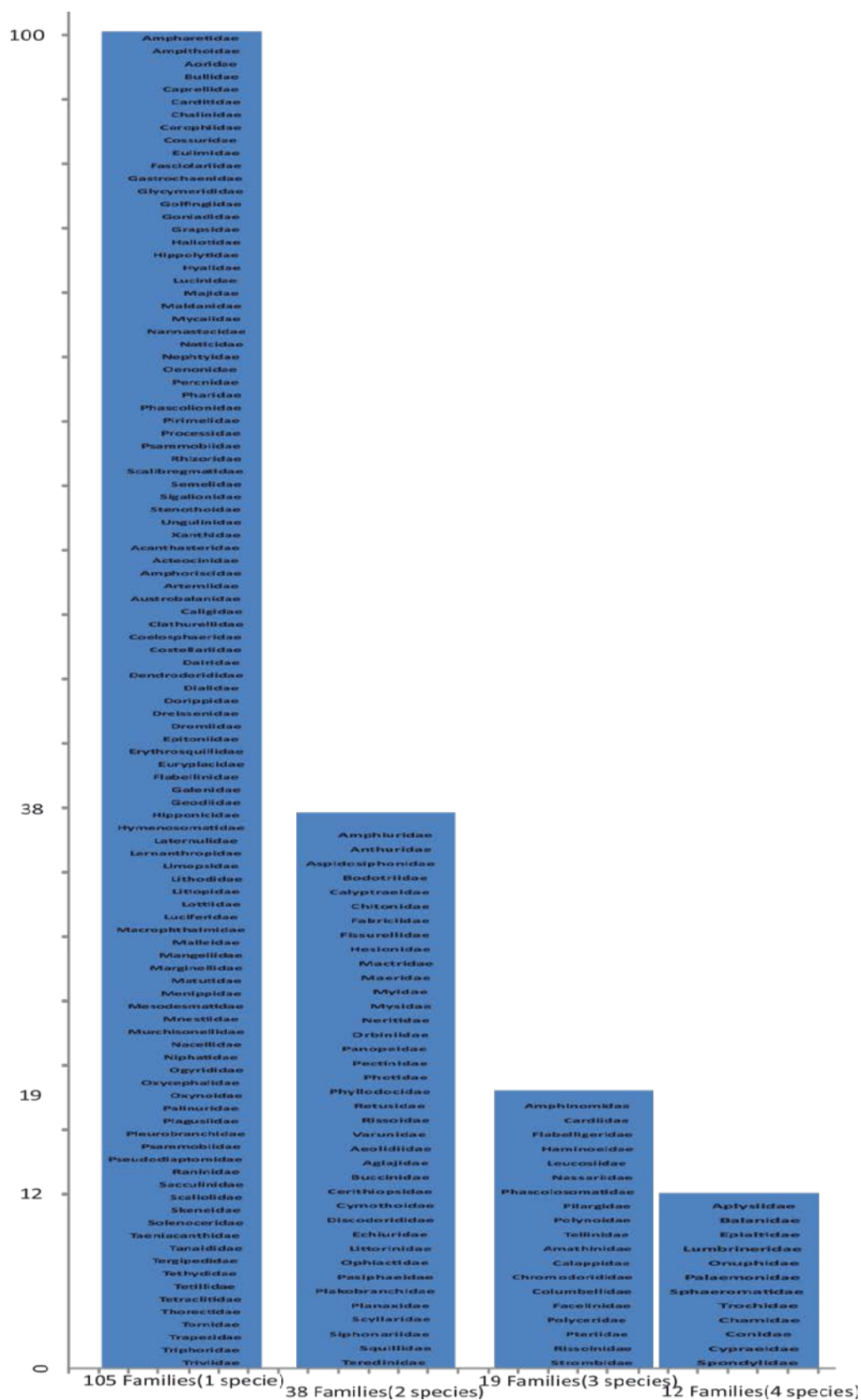
FAMILY	ES_value	STATUS	N. SPECIES
Pilargidae	13,09		3
Pirimelidae	12,97	TOLERANT	1
Anthuridae	12,96		2
Mysidae	12,54		2
Aspidosiphonidae	12,13		2
Muricidae	12,12		9
Mycalidae	12,12		1
Pyramidellidae	11,48		14
Processidae	11,41		1
Neritidae	11,23		2
Syllidae	11,22		13
Xanthidae	11,18		1
Epiplatidae	11,17		4
Trochidae	10,93		4
Grapsidae	10,87		1
Caprellidae	10,82		1
Tellinidae	10,77		3
Maeridae	10,03		2
Sabellidae	10,01		7
Orbiniidae	9,98		OPPORTUNISTIC
Sigalionidae	9,83	1	
Balanidae	9,58	4	
Bodotriidae	9,47	2	
Phyllodocidae	8,29	2	
Pharidae	8,21	1	
Ampharetidae	7,76	1	
Lucinidae	7,64	1	
Varunidae	7,35	2	
Cirratulidae	7,04	7	
Rissoidae	6,58	2	
Calyptraeidae	6,34	2	
Aoridae	6,16	1	
Dorvilleidae	6,07	5	
Aplysiidae	6,05	4	
Cerithiidae	5,6	11	
Mactridae	5,28	2	
Portunidae	5,23	14	
Terebellidae	5,09	5	
Palaemonidae	4,99	4	
Nassariidae	4,93	3	
Semelidae	4,82	1	
Spionidae	4,63	17	
Corophiidae	4,6	1	
Haminoeidae	4,18	3	
Retusidae	4,17	2	

Rhizoridae	4,16		1
FAMILY	ES_value	STATUS	N. SPECIES
Bullidae	4,09	OPPORTUNISTIC	1
Nereididae	4,03		13
Cardiidae	3,76		3
Nephtyidae	3,59		1
Serpulidae	3,19		17
Nannastacidae	2,99		1
Amphiuridae	2,87		2
Capitellidae	2,59		7
Mytilidae	2,13		7
Veneridae	1,91		14

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε: Εκτίμηση της ανθεκτικότητας των βενθικών ειδών της περιοχής του Ινδικού και της Μεσογείου ανά ομάδα.

Phylum	Class	INVASIVE				INDIAN			
		N. species	N. species	N. species	Total N. species Invasive	N. species	N. species	N. species	Total N. species Indian
		SENSITIVE	TOLERANT	OPPORTUNISTIC		SENSITIVE	TOLERANT	OPPORTUNISTIC	
Echinodermata	Asteroidea	-	-	-	1	-	-	-	279
	Ophiuroidea	-	-	2	4	-	19	-	116
Molusca	Bivalvia	12	12	29	71	32	148	184	534
	Polyplocophora	2	-	-	2	16	-	-	36
	Gastropoda	3	32	29	136	41	296	134	1650
Annelida	Polychaeta	8	50	78	138	49	280	341	840
Porifera	Demospongiae	1	1	-	7	73	46	-	1431
	Calcarea	-	-	-	1	-	-	-	97
Sipuncula	Phascolosomatidea	3	2	-	5	6	3	-	9
	Sipunculidea	-	2	-	2	-	10	-	13
Arthropoda	Malacostraca	15	27	25	110	220	812	410	2876
	Branchiopoda	-	-	-	1	-	-	-	4
	Calanoida	-	-	-	1	-	-	-	76
	Kentrogonida	-	-	-	1	-	-	-	15
	Poecilostomatoida	-	-	-	1	-	-	-	19
	Sessilia	-	-	4	6	-	-	4	13
	Siphonostomatoida	-	-	-	2	-	-	-	0

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ: Οικογένειες με λιγότερα από πέντε είδη αντιπροσώπους στη Μεσόγειο.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Η: Ποσοστό του συνόλου των χαρακτηριστικών που συλλέχθηκαν ανά ομάδα.

Λειτουργικά χαρακτηριστικά	Είδος	Γένος	Οικογένεια
Ημερομηνία εισαγωγής/καταγραφής	98,57%	0,00%	0,00%
Μέθοδος εισαγωγής	98,36%	0,00%	0,00%
Ανεκτικότητα θερμοκρασίας	78,94%	11,01%	15,52%
Κατά βάθος κατανομή (ως προς το βένθος)	73,01%	10,57%	20,69%
Μέγεθος σώματος	60,33%	25,99%	17,24%
Τύπος υποστρώματος	55,83%	23,35%	19,83%
Ενδιαίτημα	42,94%	9,69%	15,52%
Κινητικότητα ενήλικων ατόμων	21,27%	50,22%	61,21%
Ανεκτικότητα (AMBI index)	21,27%	45,60%	2,04%
Τρόπος τροφοληψίας	19,43%	56,39%	56,03%
Τύπος τροφικών αντικειμένων	19,22%	33,92%	38,79%
Θέση του οργανισμού στο περιβάλλον	17,79%	15,86%	12,93%
Φυσιογραφικά χαρακτηριστικά	17,18%	7,93%	7,76%
Μέγεθος αυγών	16,16%	45,81%	40,52%
Γονιμότητα	15,34%	45,37%	37,93%
Τρόπος ανάπτυξης προνυμφών	14,52%	29,96%	37,93%
Ηλικία πρώτης αναπαραγωγής	13,09%	27,31%	21,55%
Κοινωνικότητα	13,09%	3,96%	9,48%
Τρόπος τροφοληψίας προνυμφων	12,68%	35,68%	26,72%
Μέθοδος αναπαραγωγής	12,68%	18,94%	22,41%
Ανεκτικότητα αλατότητας	12,68%	8,37%	1,72%
Συχνότητα αναπαραγωγής	12,07%	16,30%	11,21%
Ανάπτυξη προνυμφών	6,54%	23,79%	16,38%
Διάρκεια ζωής	6,54%	18,50%	13,79%
Κινητικότητα νεαρών ατόμων	6,54%	9,25%	31,03%
Αναλογία φύλου	6,54%	6,61%	7,76%
Τύπος γονιμοποίησης	5,52%	16,74%	20,69%
Ενδιαίτημα εγκατάστασης/πρόωρης ανάπτυξης	4,29%	0,88%	3,45%
Θηρευτές	4,29%	0,88%	1,72%
Γονική μέριμνα/Επώαση	4,09%	18,50%	26,72%
Παράγοντες που πυροδοτούν την αναπαραγωγή	4,09%	2,64%	4,31%
Τύπος μεταμόρφωσης	3,48%	18,94%	10,34%
Οικοδομητές οικοσυστήματος	3,07%	24,67%	34,48%
Μέγεθος δέσμης προϊόντων ωοτοκίας	3,07%	12,78%	11,21%
Ενδο- και Δια- ειδικός ανταγωνισμός	3,07%	2,20%	0,00%
Δομές τροφοληψίας	2,86%	21,59%	13,79%
Τύπος σπερματοζωαρίων	2,86%	8,81%	6,90%
Τύπος υποστρώματος εγκατάστασης	2,86%	3,08%	5,17%
Πρότυπο ωογένεσης	2,66%	12,33%	6,90%
Μεταστροφή φύλου	2,66%	5,73%	2,59%
Τρόπος ανάπτυξης	2,25%	6,61%	3,45%
Στρατηγική αναπαραγωγής του ατόμου	1,84%	7,05%	4,31%
Τύπος δέσμης προϊόντων ωοτοκίας	1,84%	3,96%	30,17%
Υλικό σωλήνα ή λαγουμιού	1,84%	1,76%	5,17%
Επιτοκισμός	1,64%	5,29%	5,17%
Θερμοκρασία αναπαραγωγής	1,64%	1,76%	0,00%
Μετανάστευση ενήλικων ατόμων	1,43%	4,41%	1,72%
Θέση γονικής μέριμνας	1,23%	4,85%	9,48%
Σύμπλεγμα ειδών	1,23%	0,88%	0,86%
Συγχρονισμός ωοτοκίας	0,82%	1,32%	1,72%
Ανεκτικότητα (ES50 _(0,05))	0,00%	0,00%	51,79%

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Θ: Βιβλιογραφικές πηγές για τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των ειδών.

Βιβλιογραφία

- A'an JW. Studi Fenetik Genus *Thalamita* Latreille, 1829 (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Portunoidea: Portunidae) berdasarkan Diagnosis Morfologi dalam "Faune de Madagascar XVI". *J Oseanologi*. 2008;1: 1–11.
- Abdallah OBHH-B, Hamida NBH, Jarboui O, Missaoui H. Age and growth of the speckled shrimp *Metapenaeus monoceros* (Fabricius, 1798) in the gulf of Gabes (Southern Tunisia, Central Mediterranean). *Cah Biol Mar*. 2010;51: 265–274.
- Abdel Rahman SH, Abdel Razek FA, Goda AMA-S, Ghobashy AFA, Taha SM, Khafagy AR. Partial substitution of dietary fish meal with soybean meal for speckled shrimp, *Metapenaeus monoceros* (Fabricius, 1798) (Decapoda: Penaeidae) juvenile: Soybean meal for speckled shrimp. *Aquac Res*. 2010;41: e299–e306. doi:10.1111/j.1365-2109.2010.02530.x
- Abelló P, Hispano C, others. The capture of the Indo-Pacific crab *Charybdis feriata* (Linnaeus, 1758)(Brachyura: Portunidae) in the Mediterranean Sea. *Aquat Invasions*. 2006;1: 13–16.
- Abraham J, Manisseri MK. Histological and morphological changes associated with ovarian development of speckled shrimp *Metapenaeus monoceros* (Fabricius, 1798). *Indian J Fish*. 2012;59: 119–124.
- Acarli S, Lok A, Yigitkurt S. Growth and Survival of *Anadara inaequalis* (Bruguier, 1789) in Sufa Lagoon, Izmir, Turkey. *Isr J Aquac – Bamidgeh*. 2012;64: 691–697.
- Achituv Y, Barnes H. Some observations in *tetraclita squamosa rufotincta* Pilsbry. *J Exp Mar Biol Ecol*. 1978;31: 315–324. doi:10.1016/0022-0981(78)90066-7
- Achuthankutty CT, Nair SRS, Krishnakumari L. Growth of juvenile shrimp *Metapenaeus monoceros* fed with squid and mussel. *Indian J Mar Sci*. 1993;22: 283–286.
- Açik S. Observations on the population characteristics of *Apionsoma* (*Apionsoma*) *misakianum* (Sipuncula: Phascolosomatidae), a new species for the Mediterranean fauna. *Sci Mar*. 2007;71: 571–577.
- Açik Ş. Occurrence of the alien species *Aspidosiphon* (*Aspidosiphon*) *elegans* (Sipuncula) on the levantine and aegean coasts of Turkey. *Turk J Zool*. 2008;32: 443–448.
- Açik S. Sipuncula from the southern coast of Turkey (eastern Mediterranean), with a new report for the Mediterranean Sea. *Cah Biol Mar*. 2011;52: 313–329.
- Açik S. Sipunculan fauna in the Fethiye-Göcek specially protected area (Turkey, Eastern Mediterranean). *Mediterr Mar Sci*. 2010;11: 105–116.
- Adams AE, Paul AJ. Male parent size, sperm storage and egg production in the crab *Chionoecetes bairdi* (Decapoda, Majidae). *Int J Invertebr Reprod*. 1983;6: 181–187. doi:10.1080/01651269.1983.10510040
- Afiati N. Gonad maturation of two intertidal blood clams *Anadara granosa* (L.) and *Anadara antiquata* (L.)(Bivalvia: Arcidae) in Central Java. *J Coast Dev*. 2013;10: 105–113.
- Aguado MT, San Martin G. Syllidae (Polychaeta) from Lebanon with two new reports for the Mediterranean Sea. *Cah Biol Mar*. 2007;48: 207.
- Ahmed M, Abbas G. Abundance of finfish and shellfish juveniles in the tidal backwaters of Bhanbhore, Sindh (Pakistan). *Pak J Zool*. 1999;31: 129–140.
- Åkesson B. Morphology and life cycle of *Ophryotrocha diadema*, a new polychaete species from California. *Ophelia*. 1976;15: 23–35. doi:10.1080/00785326.1976.10425446
- Aktas M, Eroldogan O, Kumluo M. Combined effects of temperature and salinity on egg hatching rate and incubation time of *Penaeus semisulcatus* (Decapoda: Penaeidae). *Isr J Aquac – Bamidgeh*. 2004;56: 124–128.
- Aktaş M, Kumlu M, Eroldogan OT. Off-season maturation and spawning of *Penaeus semisulcatus* by eyestalk ablation and/or temperature–photoperiod regimes. *Aquaculture*. 2003;228: 361–370. doi:10.1016/S0044-8486(03)00314-4
- Al-Aidaros A, Sathesh A. Larval development and settlement of the barnacle *Amphibalanus amphitrite* from the Red Sea: Influence of the nauplii hatching season. *Oceanol Hydrobiol Stud*. 2014;43: 170–177. doi:10.2478/s13545-014-0130-2
- Albayrak S, Çeviker D. New Records: Two new extra-Mediterranean molluscs from Southeast Turkey: *Siphonaria belcheri* Hanley, 1858 (Gastropoda: Siphonariidae) and *Septifer bilocularis* (Linnaeus, 1758) (Bivalvia: Mytilidae). *Isr J Zool*. 2001;47: 297–298.
- Al-Hakim I, Glasby CJ. Polychaeta (Annelida) of the Natuna Islands, South China Sea. *Raffles Bull Zool*. 2004;11: 25–45.
- Ali MH, Salman SD. The reproductive biology of *Parhyale basrensis* Salman (Crustacea, Amphipoda) in the Shatt al-Arab river. *Estuar Coast Shelf Sci*. 1986;23: 339–351. doi:10.1016/0272-7714(86)90032-6
- Allen MJ. The breeding of polychaetous annelids near Parguera, Puerto Rico. *Biol Bull*. 1957;113: 49–57.
- Al-Maslamani I, Le Vay L, Kennedy H, Jones DA. Feeding ecology of the grooved tiger shrimp *Penaeus semisulcatus* De Haan (Decapoda: Penaeidae) in inshore waters of Qatar, Arabian Gulf. *Mar Biol*. 2007;150: 627–637. doi:10.1007/s00227-006-0346-9
- Al-Maslamani I, Le Vay L, Kennedy H. Feeding on intertidal microbial mats by postlarval tiger shrimp, *Penaeus semisulcatus* De Haan. *Mar Biol*. 2009;156: 2001–2009. doi:10.1007/s00227-009-1231-0
- Alves DFR, Carvalho MCR, De P. Barros-Alves S, Cobo VJ. Brachyuran crabs (decapoda, brachyura) associated with the green sponge amphimedon viridis (demospongiae) from itaguá beach, south-eastern coast of BRAZIL. *Crustaceana*. 2012;85: 497–512. doi:10.1163/156854012X633385
- Amor KOB, Rifi M, Mili S, Souissi JB. On the occurrence of mantis shrimp *Erugosquilla massavensis* (Crustacea: Squillidae) in the Tunisian waters (central Mediterranean). *Cah Biol Mar*. 2015;56: 297–300.
- Amor KOB, Salem MB, Souissi JB. *Sphaeroma walkeri* Stebbing, 1905 (Crustacea: Isopoda: Sphaeromatidae) introduced and established in Tunisia waters. *Rapp Comm int Mer Médit*. Venice; 2010. p. 615.
- Anderson DT. The Life Histories of Marine Prosobranch Gastropods. *J Malacol Soc Aust*. 1960;1: 16–29. doi:10.1080/00852988.1960.10673774
- Andrews E. The egg capsules of certain Neritidae. *J Morphol*. 1935;57: 31–59.
- Anisimov AP, Zyumchenko NE. Evolutionary regularities of development of somatic polyploidy in salivary glands of gastropod mollusks: V. Subclasses Opisthobranchia and Pulmonata. *Cell Tissue Biol*. 2012;6: 268–279. doi:10.1134/S1990519X12030029
- Anker A, Murina G-V, Lira C, Vera Caripe JA, Palmer AR, Jeng M-S. Macrofauna associated with Echiuran burrows: A review with new observations of the inkeeper worm, *Ochetostoma erythrogrammon* Leuckart and Rüppel, in Venezuela. *Zool Stud*. 2005;44: 157–190.

- Anker A, Pachelle PPG, De Grave S, Hultgren KM. Taxonomic and biological notes on some Atlantic species of the snapping shrimp genus *Synalpheus* Spence Bate, 1888 (Decapoda, Alpheidae). *Zootaxa*. 2012;3598: 1–96.
- Ansari Z, Seyfabadi J, Owfi F, Rahimi M, Allee R, others. Ecological classification of southern intertidal zones of Qeshm Island, based on CMECS model. *Iran J Fish Sci*. 2014;13: 1–19.
- Anthes N, Michiels NK. Reproductive morphology, mating behavior, and spawning ecology of cephalaspid sea slugs (Aglajidae and Gastropteridae). *Invertebr Biol*. 2007;126: 335–365.
- Antit M, Gofas S, Azzouna A. A gastropod from the tropical Atlantic becomes an established alien in the Mediterranean. *Biol Invasions*. 2010;12: 991–994. doi:10.1007/s10530-009-9532-2
- Appadoo C, Myers AA. Reproductive bionomics and life history traits of three gammaridean amphipods, *Cymadusa filosa* Savigny, *Ampithoe laxipodus* Appadoo and Myers and *Mallacoota schellenbergi* Ledoyer from the tropical Indian Ocean (Mauritius). *Acta Oecologica*. 2004;26: 227–238. doi:10.1016/j.actao.2004.06.002
- Araújo M de SLC, Lira JJPR de, others. Condition factor and carapace width versus wet weight relationship in the swimming crab *Callinectes danae* Smith 1869 (Decapoda: Portunidae) at the Santa Cruz Channel, Pernambuco State, Brazil. *Nauplius*. 2012;20: 41–50.
- Araújo M de SLC, Negromonte A de O, Barreto A do V. Reproductive period of the swimming crab *Callinectes danae* at the Santa Cruz Channel, a highly productive tropical estuary in Brazil. *Nauplius*. 2011;19: 155–162.
- Aravindakshan M, Karbhari J. Studies on the fishery and biology of ridge-back shrimp *Solenocera choprai* Nataraj occurring off Maharashtra coast. *J Mar Biol Assoc India*. 1994;36: 96–99.
- Arias A, Richter A, Anadón N, Glasby CJ. Revealing polychaetes invasion patterns: Identification, reproduction and potential risks of the Korean ragworm, *Perinereis lineata* (Treadwell), in the Western Mediterranean. *Estuar Coast Shelf Sci*. 2013;131: 117–128. doi:10.1016/j.ecss.2013.08.017
- Aslan-Cihangir H, Sezgin M, Tuncer S. New Records of Two Species of Amphipods, *Melphidippella Macra* (Norman, 1869) and *Monocorophium Sextonae* (Crawford, 1937) for Turkish Seas. *Crustaceana*. 2009;82: 111–116.
- Atta MM. The Occurrence of *Paradella Dianae* (Menzies, 1962) (Isopoda, Flabellifera, Sphaeromatidae) in Mediterranean Waters of Alexandria. *Crustaceana*. 1991;60: 213–218.
- Ayal Y, Safriel UN. r-Curves and the Cost of the Planktonic Stage. *Am Nat*. 1982;119: 391–401. doi:10.2307/2460936
- Ayal Y, Safriel UN. Role of competition and predation in determining habitat occupancy of Cerithiidae (Gastropoda: Prosobranchia) on the rocky, intertidal, Red Sea coasts of Sinai. *Mar Biol*. 1982;70: 305–316. doi:10.1007/BF00396849
- Aydin I, Bakir K, Galil BS. The first record of the Jingga shrimp, *Metapenaeus affinis* (H. Milne Edwards, 1837) (Decapoda, Penaeidae) from the Mediterranean Sea. *Crustaceana*. 2009;82: 1091–1095. doi:10.1163/156854009X448907
- Ayub Z, Ahmed M. A description of the ovarian development stages of penaeid shrimps from the coast of Pakistan. *Aquac Res*. 2002;33: 767–776.
- Ayub Z, Ahmed M. Distribution and abundance of penaeid shrimp juveniles in the backwaters and creeks along the coast of Sindh (Pakistan). *Pak J Zool*. 2002;34: 19–28.
- Ayub Z, Ahmed M. Maturation and spawning of four commercially important penaeid shrimps of Pakistan. *Indian J Mar Sci*. 2002;31: 119–124.
- Ayub Z, Ahmed M. Species composition of the Jaira, Kalri and Kiddi groups of shrimps landing at the Karachi Fish Harbour and in the near-shore waters of Karachi (Pakistan). *Pak J Zool*. 2001;33: 179–187.
- Ayza, O., García-Mederos, A.M., Arrasate-López, M., Tuset, V.M., Santana, J.I., Santana-González, B., et al. Aspectos reproductores de dos cangrejos (Decapoda: Brachyura) de interés marisquero en Canarias: *Grapsus adscensionis* (Grapsidae) y *Plagusia depressa* (Plagusidae). *Proceedings of the XVI Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina*. Alicante (España); 2010. p. 29.
- Badawi H. On maturation and spawning in some penaeid prawns of the Arabian Gulf. *Mar Biol*. 1975;32: 1–6.
- Baeck GW, Park C-I, Choi HC, Huh S-H, Park JM. Feeding habits of ocellate spot skate, *Okamejei kenojei* (Müller & Henle, 1841), in coastal waters of Taean, Korea: Feeding habits of skate ray, *Okamejei kenojei*. *J Appl Ichthyol*. 2011;27: 1079–1085. doi:10.1111/j.1439-0426.2011.01751.x
- Baeza JA, Behringer DC, Hart RJ, Dickson MD, Anderson JR. Reproductive biology of the marine ornamental shrimp *Lysmata boggessi* in the south-eastern Gulf of Mexico. *J Mar Biol Assoc U K*. 2014;94: 141–149. doi:10.1017/S0025315413001185
- Baeza-Rojano E, Calero-Cano S, Hachero-Cruzado I, Guerra-García JM. A preliminary study of the *Caprella scaura* amphipod culture for potential use in aquaculture. *Main Results XVII Iber Symp Mar Biol Stud*. 2013;83: 146–151. doi:10.1016/j.seares.2013.04.014
- Bakir AK, Katağan T. Distribution of littoral benthic amphipods off the Levantine coast of Turkey with new records. *Turk J Zool*. 2013;37: 1–12.
- Bakır BB, Öztürk B, Doğan A, Önen M. Mollusc fauna of Iskenderun Bay with a checklist of the region. *Turk J Fish Aquat Sci*. 2012;12. Available: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/trjfas/article/view/5000044807>
- Bakir K, Katagan T, Sezgin M. Correction about the existence of *Parhyale explorator* Arresti, 1989 (Amphipoda, Talitroidea) in the Mediterranean Sea. *Crustaceana*. 2013;86: 1297–1298.
- Bakir K, Katağan T, Sezgin M. *Parhyale Explorator* Arresti, 1989 (Amphipoda, Talitroidea): First Mediterranean Record of this Atlantic Amphipod. *Crustaceana*. 2008;81: 557–562.
- Bakır K, Sezgin M, Katağan T. Contribution to the knowledge of alien amphipods off the Turkish coast: *Gammaropsis togoensis* (Schellenberg, 1925). *Aquat Invasions*. 2007;2: 80–82.
- Bakken T, Wilson RS. Phylogeny of nereidids (Polychaeta, Nereididae) with paragnaths. *Zool Scr*. 2005;34: 507–547. doi:10.1111/j.1463-6409.2005.00200.x
- Ban S, Zhang T, Pan H, Pan Y, Wang P, Xue D. Effects of temperature and salinity on the development of embryos and larvae of the veined rapa whelk *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846). *Chin J Oceanol Limnol*. 2014;32: 773–782. doi:10.1007/s00343-014-3264-6
- Bandel K, Riedel F, Weikert H. Planktonic gastropod larvae from the Red Sea: A synopsis. *Ophelia*. 1997;47: 151–202. doi:10.1080/00785236.1997.10428670
- Bandel K. Egg masses of 27 caribbean opisthobranchs from Santa Marta, Columbia. *Stud Neotropical Fauna Environ*. 1976;11: 87–118.
- Bandel K. Spawning and development of some Columbellidae from the Caribbean Sea of Colombia (South America). *Veliger*. 1974;16: 271–282.
- Banner AH, Banner DM. Contributions to the knowledge of the alpheid shrimp of the Pacific Ocean, part XVII: additional notes on the Hawaiian alpheids: new species, subspecies and some nomenclatorial changes. *Pac Sci*. 1974;28: 423–437.
- Barash A, Danin Z. Additions to the knowledge of Indo-Pacific Mollusca in the Mediterranean. *Conchiglie*. 1977;13: 85–116.
- Barash A, Danin Z. The Indo-Pacific species of Mollusca in the Mediterranean and notes on a collection from the Suez Canal. *Isr J Zool*. 1972;21: 301–374. doi:10.1080/00212210.1972.10688367

- Barbosa SS, Byrne M, Kelaher BP. Bioerosion caused by foraging of the tropical chiton *Acanthopleura gemmata* at One Tree Reef, southern Great Barrier Reef. *Coral Reefs*. 2008;27: 635–639. doi:10.1007/s00338-008-0369-4
- Barbosa SS, Byrne M, Kelaher BP. Reproductive periodicity of the tropical intertidal chiton *acanthopleura gemmata* at one tree Island, great barrier reef, near its southern latitudinal limit. *J Mar Biol Assoc U K*. 2009;89: 405–411. doi:10.1017/S0025315408002877
- Barbosa SS, Kelaher BP, Byrne M. Patterns of abundance, growth and size of the tropical intertidal chiton *Acanthopleura gemmata*. *Molluscan Res*. 2010;30: 48–52.
- Barnes H, Barnes M. Egg Size, Nauplius Size, and Their Variation with Local, Geographical, and Specific Factors in Some Common Cirripedes. *J Anim Ecol*. 1965;34: 391–402. doi:10.2307/2656
- Barnes M. Egg production in cirripedes. *Ocean Mar Biol*. 1989;27: 91–166.
- Barnes, R.D. *Invertebrate Zoology*. fifth edition. Fort Worth, TX, editor. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.; 1987.
- Barnett PRO, Hardy BLS, Watson J. Substratum selection and egg-capsule deposition in *Nassarius reticulatus* (L.). *J Exp Mar Biol Ecol*. 1980;45: 95–103. doi:http://dx.doi.org/10.1016/0022-0981(80)90072-6
- Barnich R, Fiege D, Sun R. Polychaeta (Annelida) of Hainan Island, South China Sea Part III. Aphroditoidea. *Species Divers Int J Taxon Syst Speciat Biogeogr Life Hist Res Anim*. 2004;9: 285–329.
- Baron J. Reproductive cycles of the bivalva molluscs *Atactodea striata* (Gmelin), *Gafarium tumidum* Roding and *Anadara scapha* (L.) in New Caledonia. *Mar Freshw Res*. 1992;43: 393–401.
- Batac Catalan MA, Yamamoto M. Annual reproductive cycle of two Japanese species of Sipunculans: *Siphonoma cumanense* (Sipunculidae) and *Phascolosoma scolops* (Phascolosomatidae). *Pac Sci*. 1994;48: 145–157.
- Bauer RT, Caskey JL. Flagellar setae of the second antennae in decapod shrimps: sexual dimorphism and possible role in detection of contact sex pheromones. *Invertebr Reprod Dev*. 2006;49: 51–60.
- Bauer RT, Holt GJ. Simultaneous hermaphroditism in the marine shrimp *Lysmata wurdemanni* (Caridea: Hippolytidae): an undescribed sexual system in the decapod Crustacea. *Mar Biol*. 1998;132: 223–235. doi:10.1007/s002270050388
- Baylon J, Suzuki H. Effects of changes in salinity and temperature on survival and development of larvae and juveniles of the crucifix crab *Charybdis feriatius* (Crustacea:Decapoda:Portunidae). *Aquaculture*. 2007;269: 390–401. doi:10.1016/j.aquaculture.2007.03.024
- Baylon JC, Tito OD. Reproductive Biology of the Red Frog Crab, *Ranina ranina* (Linnaeus, 1758)(Crustacea: Decapoda: Raninidae) from Southwestern Mindanao, Philippines. *Asian Fish Sci*. 2012;25: 113–123.
- Ben Hadj Hamida-Ben Abdallah O, Ben Hadj Hamida N, Jarboui O, Fiorentino F, Missaoui H. Reproductive biology of the speckled shrimp *Metapenaeus monoceros* (Fabricius, 1798) (Decapoda: Penaeidae) in the gulf of Gabes (Southern Tunisia, Eastern Mediterranean). *Cah Biol Mar*. 2009;50: 231–240.
- Ben Hadj Hamida-Ben Abdallah O, Ben Hadj Hamida N, Jarboui O, Froglija C. First occurrence of the yellow roughneck shrimp, *Rimapenaeus similis* (Smith, 1885) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) in the Mediterranean Sea (Tunisian waters). *Biol Invasions*. 2010;12: 999–1001. doi:10.1007/s10530-009-9536-y
- Ben-Eliahu MN. Polychaeta Errantia of the Suez Canal. *Isr J Zool*. 1972;21: 189–237. doi:10.1080/00212210.1972.10688363
- Benkendorff K, Davis AR. Gastropod egg mass deposition on a temperate, wave-exposed coastline in New South Wales, Australia: implications for intertidal conservation. *Aquat Conserv Mar Freshw Ecosyst*. 2004;14: 263–280. doi:10.1002/aqc.604
- Berry AJ, Radhakrishnan KV, Coward K. Is seasonal breeding in *Retusa obtusa* (Montagu) (Gastropoda: Opisthobranchia) merely the consequence of seasonal breeding in its prey, the mudsnail *Hydrobia ulvae* (Pennant)? *J Exp Mar Biol Ecol*. 1992;159: 179–189. doi:http://dx.doi.org/10.1016/0022-0981(92)90035-9
- Berry AJ. Some Factors Affecting the Distribution of *Littorina saxatilis* (Olivi). *J Anim Ecol*. 1961;30: 27–45. doi:10.2307/2111
- Berry AJ. Spawning season and egg production in Forth Estuary *Retusa obtusa* (Montagu)(Gastropoda: Opisthobranchia). *J Molluscan Stud*. 1989;55: 455–459. doi:10.1093/mollus/55.4.455
- Bigatti G, Peharda M, Taylor J. Size at first maturity, oocyte envelopes and external morphology of sperm in three species of Lucinidae (Mollusca: Bivalvia) from Florida Keys, USA. *Malacologia*. 2004;46: 417–426.
- Bilecenoglu M, Yokeş MB, Eryigit A. First record of *Vanderhorstia mertensi* Klausewitz, 1974 (Pisces, Gobiidae) in the Mediterranean Sea. *Aquat Invasions*. 2008;3: 475–478. doi:10.3391/ai.2008.3.4.21
- Bingji C. Constituent, size and sexual ratio of *Lucifer* in Xiamen Harbour [Japanese]. *J Oceanogr Taiwan Strait*. 1986;2: 12.
- Bishara NF. Contributions to the biology of penaeid prawns in Lake Manzalah, Egypt. I. Growth studies and length-weight relationship. *Aquaculture*. 1976;8: 337–349. doi:10.1016/0044-8486(76)90116-2
- Bishop JDD. The growth, development and reproduction of a deep sea cumacean (Crustacea: Peracarida). *Zool J Linn Soc*. 1982;74: 359–380. doi:10.1111/j.1096-3642.1982.tb01158.x
- Bishop JM, Khan MH. Use of intertidal and adjacent mudflats by juvenile penaeid shrimps during 24-h tidal cycles. *J Exp Mar Biol Ecol*. 1999;232: 39–60.
- Blake JA, Woodwick KH. Reproduction and larval development of *Pseudopolydora paucibranchiata* (Okuda) and *Pseudopolydora kempii* (Southern)(Polychaeta: Spionidae). *Biol Bull*. 1975;149: 109–127.
- Blake JA. The Larval Development of Polychaeta from the Northern California Coast. I. Cirriformia spirabrancha (Family Cirratulidae). *Trans Am Microsc Soc*. 1975;94: 179–188. doi:10.2307/3224978
- Błażewicz-Paszkwowicz M, i Oceanobiologii ZBP. Remarks on the population structure of two Antarctic peracarid crustaceans: *Eudorella splendida* Zimmer, 1902 (Cumacea) and *Nototanais antarcticus* (Hodgson, 1902)(Tanaidacea). *Pol Polar Res*. 2001;22: 35–44.
- Boffi E. Ecological aspects of ophiuroids from the phytal of S. W. Atlantic Ocean warm waters. *Mar Biol*. 1972;15: 316–328. doi:10.1007/BF00401391
- Bolaños JA, Baeza JA, Hernandez JE, Lira C, López R. Population dynamics and reproductive output of the non-indigenous crab *Charybdis hellerii* in the south-eastern Caribbean Sea. *J Mar Biol Assoc U K*. 2012;92: 469–474. doi:10.1017/S002531541100052X
- Bookhout CG. The development of *dasybranchus caducus* (grube) from the egg to the preadult. *J Morphol*. 1957;100: 141–185. doi:10.1002/jmor.1051000106
- Borcherding J, Murawski S, Arndt H. Population ecology, vertical migration and feeding of the Ponto-Caspian invader *Hemimysis anomala* in a gravel-pit lake connected to the River Rhine. *Freshw Biol*. 2006;51: 2376–2387. doi:10.1111/j.1365-2427.2006.01666.x
- Bouchet P. A review of poecilogony in gastropods. *J Molluscan Stud*. 1989;55: 67–78.
- Braley RD. Reproductive periodicity in the indigenous oyster *Saccostrea cucullata* in Sasa Bay, Apra Harbor, Guam. *Mar Biol*. 1982;69: 165–173. doi:10.1007/BF00396896

- Branco JO, Avilar MG. Fecundidade em *Callinectes danae* Smith (Decapoda, Portunidae) da lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Revta bras Zool.* 1992;9: 167–173.
- Bricelj MV. Aspects of the biology of the northern quahog, *Mercenaria mercenaria*, with emphasis on growth and survival during early life history. *Proceedings of the 2nd Rhode Island Industry Conference.* Narragansett, RI; 1992. pp. 29–61.
- Brockerhoff A, McLay C. Human-Mediated Spread of Alien Crabs. In: Galil BS, Clark PF, Carlton JT, editors. *In the Wrong Place - Alien Marine Crustaceans: Distribution, Biology and Impacts.* Dordrecht: Springer Netherlands; 2011. pp. 27–106. Available: http://www.springerlink.com/index/10.1007/978-94-007-0591-3_2
- Broom M, editor. *Biology and culture of marine bivalve molluscs of the genus Anadara.* Manila, Philippines: International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM); 1985.
- Brousseau DJ. Population dynamics of the soft-shell clam *Mya arenaria*. *Mar Biol.* 1978;50: 63–71.
- Brousseau DJ. Spawning cycle, fecundity, and recruitment in a population of soft-shell clam, *Mya arenaria*, from Cape Ann, Massachusetts. *Fish Bull.* 1978;76: 155–166.
- Browdy C, Samocha T. The effect of eyestalk ablation on spawning, molting and mating of *Penaeus semisulcatus* de Haan. *Aquaculture.* 1985;49: 19–29.
- Browdy CL, Hadani A, Samocha TM, Loya Y. The reproductive performance of wild and pondreared *Penaeus semisulcatus* De Haan. *Aquaculture.* 1986;59: 251–258.
- Browne RA, Sorgeloos P, Trotman CN, editors. *Artemia biology.* Boston: CRC press; 1990.
- Brusher HA, Renfro WC, Neal RA. Notes on distribution, size, and ovarian development of some penaeid shrimps in the northwestern Gulf of Mexico 1961–1962. *Contr Mar Sci.* 1972;16: 75–87.
- Buizer D. *Balanus tintinnabulum* (Linnaeus, 1758) autochthonous in the Netherlands, with notes on size and growth rate of other operculate barnacles (Cirripedia, Balanomorphia). *Bull Zool Mus.* 1980;7: 149–152.
- Cai Z, Chen H. Thermal effects of temperature on two commercially important shrimp species in Daya Bay. *Acta Ecol Sin Xuebao.* 2005;25: 1115–1122.
- Calado R, Narciso L. Seasonal variation on embryo production and brood loss in the Monaco shrimp *Lysmata seticaudata* (Decapoda: Hippolytidae). *J Mar Biol Assoc U K.* 2003;83: 959–962. doi:10.1017/S0025315403008142h
- Campbell B, Stephenson W. *The sublittoral Brachyura (Crustacea: Decapoda) of Moreton Bay.* Government Print.; 1970.
- Campodónico S, Macchi G, Lomovasky B, Lasta M. Reproductive cycle of the Patagonian scallop *Zygochlamys patagonica* in the south-western Atlantic. *J Mar Biol Assoc U K.* 2008;88: 603–611. doi:10.1017/S0025315408001033
- Campos N, Turkey M. On a record of *Charybdis hellerii* from the Caribbean coast of Colombia. *Senckenberg Maritima.* 1989;20: 19–123.
- Cantome G. Considerations on the genus *Pista* Malmgren, 1866 (Annelida, Polychaeta), with redescription of *Pista unibranchia* Day, 1963]. *Anim Italy.* 1981;
- Carmona-Osalde C, Rodríguez-Serna M. Reproductive aspects of the spider crab *Libinia dubia* under laboratory conditions Aspectos reproductivos del cangrejo araña *Libinia dubia* bajo condiciones de laboratorio. *Hidrobiológica.* 2012;22: 58–61.
- Carr SD, Tankersley RA, Hench JL, Forward RB, Luettich RA. Movement patterns and trajectories of ovigerous blue crabs *Callinectes sapidus* during the spawning migration. *Estuar Coast Shelf Sci.* 2004;60: 567–579. doi:10.1016/j.ecss.2004.02.012
- Çevik C, Dogan A, Önen M, Zenetos A. First record of the Indo-Pacific species *Electroma vexillum* (Mollusca: Bivalvia: Pterioidea) in the eastern Mediterranean. *Mar Biodivers Rec.* 2008;1: e1.
- Çeviker D. Recent immigrant bivalves in the northeastern Mediterranean off Iskenderun. *La Conchiglia.* 2001;298: 39–46.
- Cha M. The ecology of tapes philippinarum (Bivalvia: Veneridae) in Starfish Bay, Hong Kong, and its potential as a biological indicator of coastal pollution [Internet]. phd, Faculty of Science University of Hong Kong. 1994. Available: <http://hdl.handle.net/10722/35052>
- Chansela P, Goto-Inoue N, Zaima N, Hayasaka T, Sroyraya M, Kornthong N, et al. Composition and localization of lipids in *Penaeus merguensis* ovaries during the ovarian maturation cycle as revealed by imaging mass spectrometry. *PLoS ONE.* 2012;7: e33154. doi:10.1371/journal.pone.0033154
- Chao S-M, Tsai C-C. Reproduction and population dynamics of the fissiparous brittle star *Ophiactis savignyi* (Echinodermata: Ophiuroidea). *Mar Biol.* 1995;124: 77–83. doi:10.1007/BF00349149
- Cheah W. Diversity And Distribution Of Pteriidae (Mollusca: Bivalvia) In Malaysian Waters. MSc, University Sains Malaysia. 2007.
- Chelazzi G, Focardi S, Deneubourg JL. A comparative study on the movement patterns of two sympatric tropical chitons (Mollusca: Polyplacophora). *Mar Biol.* 1983;74: 115–125. doi:10.1007/BF00413914
- Cheung SG, Lam S. Effect of food availability on egg production and packaging in the intertidal scavenging gastropod *Nassarius festivus*. *Mar Biol.* 1999;135: 281–287. doi:10.1007/s002270050625
- Choi K-S. Oyster capture-based aquaculture in the Republic of Korea. In: Lovatelli A, Holthus P. F., editors. *Capture-based aquaculture Global review.* Rome: FAO Fisheries Technical Paper; 2008. pp. 271–286.
- Choi YH, Chang YJ. Gametogenic cycle of the transplanted-cultured pearl oyster, *Pinctada fucata martensii* (Bivalvia: Pteriidae) in Korea. *Aquaculture.* 2003;220: 781–790.
- Christie G. A Comparative Study of the Reproductive Cycles of Three Northumberland Populations of *Chaetozone Setosa* (Polychaeta: Cirratulidae). *J Mar Biol Assoc U K.* 1985;65: 239. doi:10.1017/S0025315400060938
- Chuang S. Feeding mechanism of the echiuroid, *Ochetostoma erythrogrammon* Leuckart & Rueppell, 1828. *Biol Bull.* 1962;123: 80–85.
- Chung E-Y, Hur SB, Hur Y-B, Lee JS. Gonadal Maturation and Artificial Spawning of the Manila Clam, *Ruditapes philippinarum* (Bivalvia: Veneridae), in Komso Bay, Korea. *Fish Aquat Sci.* 2001;4: 208–218.
- Chung E-Y, Hur Y-B, Shin M-S, Kim Y-M. Reproductive biology of the female manila clam, *Ruditapes philippinarum* (Bivalvia: Veneridae) on the west coast of Korea. *Korean J Malacol.* 2005;21: 1–11.
- CHUNG E-Y, KIM H-B, LEE T-Y. Annual Reproductive Cycle of the Jackknife Clams, *Solen strictus* and *Solen gordonis*. *Korean J Fish Aquat Sci.* 1986;19: 563–574.
- Chung E-Y, Kim S-Y, Kwan HP, Park G-M. Sexual maturation, spawning, and deposition of the egg capsules of the female purple shell, *Rapana venosa* (Gastropoda: Muricidae) [Internet]. 2002. Available: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0036038301&partnerID=40&md5=9a5e386bac85629212e6e8f1c0aeb058>
- CHUNG E-Y, KIM Y-G, LEE TY. A study on sexual maturation of hen clam *Macra chinensis* Philippi. *Korean J Fish Aquat Sci.* 1987;20: 501–508.
- Chung E-Y, Ryou D-K, Lee J-H. Gonadal Development, Age and Growth of the Shortnecked Clam, *Ruditapes philippinarum* (Pelecypoda: Veneridae), on the Coast of Kimje, Korea. *Korean J Malacol.* 1994;10: 38–48.

- Çinar ME, Bilecenğlu M, Öztürk B, Katağan T, Yokeş MB, Aysel V, et al. An updated review of alien species on the coasts of Turkey. *Mediterr Mar Sci*. 2011;12: 257–315.
- Çinar ME, Bilecenoglu M, Ozturk B, Katagan T, Aysel V. Alien species on the coasts of Turkey. *Mediterr Mar Sci*. 2005;6: 119–146.
- Çinar ME, Dagli E, Açık S. Annelids (Polychaeta and Oligochaeta) from the Sea of Marmara, with descriptions of five new species. *J Nat Hist*. 2011;45: 2105–2143. doi:10.1080/00222933.2011.582966
- Çinar ME, Ergen Z, Dagli E, Petersen ME. Alien species of spionid polychaetes (*Streblospio gynobranchiata* and *Polydora cornuta*) in Izmir Bay, eastern Mediterranean. *J Mar Biol Assoc U K*. 2005;85: 821–827.
- Çinar ME, Ergen Z. Lessepsian migrants expanding their distributional ranges; *Pseudonereis anomala* (Polychaeta: Nereididae) in Izmir Bay (Aegean Sea). *J Mar Biol Assoc U K*. 2005;85: 313–321.
- Çinar ME, Katağan T, Ergen Z, Sezgin M. Zoobenthos-inhabiting *Sarcotragus muscarum* (Porifera: Demospongiae) from the Aegean Sea. *Hydrobiologia*. 2002;482: 107–117. doi:10.1023/A:1021260314414
- Çinar ME, Katagan T, Öztürk B, Dagli E, Açık S, Bitlis B, et al. Spatio-temporal distributions of zoobenthos in Mersin Bay (Levantine Sea, eastern Mediterranean) and the importance of alien species in benthic communities. *Mar Biol Res*. 2012;8: 954–968. doi:10.1080/17451000.2012.706305
- Çinar ME. Alien polychaete species (Annelida: Polychaeta) on the southern coast of Turkey (Levantine Sea, eastern Mediterranean), with 13 new records for the Mediterranean Sea. *J Nat Hist*. 2009;43: 2283–2328. doi:10.1080/00222930903094654
- Çinar ME. Re-description of *Timarete punctata* (Polychaeta: Cirratulidae) and its occurrence in the Mediterranean Sea. *Sci Mar*. 2007;71: 755–764.
- Clark J. Physiological responses of adult *Penaeus semisulcatus* (de Haan) to changes in salinity. *Comp Biochem Physiol A Physiol*. 1992;101: 117–119.
- Clark Jr WH, Talbot P, Neal RA, Mock CR, Salser BR. In vitro fertilization with non-motile spermatozoa of the brown shrimp *Penaeus aztecus*. *Mar Biol*. 1973;22: 353–354.
- Clavico EEG, Muricy G, Da Gama BAP, Batista D, Ventura CRR, Pereira RC. Ecological roles of natural products from the marine sponge *Geodia corticostylifera*. *Mar Biol*. 2006;148: 479–488. doi:10.1007/s00227-005-0097-z
- Clores MA, Ramos GB. Reproductive characteristics of a brachyuran crab, *Grapsus tenuicrustatus* (Herbst, 1783)(Decapoda: Grapsidae) found in Talim Bay, Batangas, Philippines. *Arthropods*. 2013;2: 111.
- Cob ZC, Arshad A, Ghaffar MA, Bujang JS, Muda WW. Development and growth of larvae of the Dog Conch, *Strombus canarium* (Mollusca: Gastropoda), in the laboratory. *Zool Stud*. 2009;48: 1–11.
- Cobo VJ, Barros S de P. Reproductive output of the spider crab *Epialtus bituberculatus* (H. Milne Edwards, 1834)(Crustacea, Decapoda, Brachyura) associated with beds of the alga *Sargassum cymosum* (C. Agardh, 1820) on the southeastern Brazilian coast. *Invertebr Reprod Dev*. 2009;53: 53–58.
- Coleman CO. Burrowing, grooming, and feeding behaviour of *Paraceradocus*, an antarctic amphipod genus (Crustacea). *Polar Biol*. 1989;10: 43–48. doi:10.1007/BF00238289
- Coleman HM. Complex species interaction in tropical backreef communities. *J Exp Mar Biol Ecol*. 2010;393: 124–129. doi:10.1016/j.jembe.2010.07.013
- Collin R, Giribet G. Report of a cohesive gelatinous egg mass produced by a tropical marine bivalve. *Invertebr Biol*. 2010;129: 165–171. doi:10.1111/j.1744-7410.2010.00188.x
- Collin R, Rolán E. *Bostrycapulus heteropoma* n. sp. and *Bostrycapulus tegulicus* (Gastropoda: Calyptraeidae) from western Africa. *Veliger*. 2010;51: 8.
- COLLIN R. Development, phylogeny, and taxonomy of *Bostrycapulus* (Caenogastropoda: Calyptraeidae), an ancient cryptic radiation. *Zool J Linn Soc*. 2005;144: 75–101. doi:10.1111/j.1096-3642.2005.00162.x
- Cook HL, Lindner MJ. Synopsis of biological data on the brown shrimp, *Penaeus aztecus* Ives, 1891. Proceedings of the world scientific conference on the biology and culture of shrimps and prawns 12-21 June 1967, Mexico City, Mexico. Rome, Italy: FAO Fisheries Reports; 1970. pp. 1471–1497.
- Corbera J, Galil BS. Colonisation of the eastern Mediterranean by Red Sea cumaceans, with the description of a new species. *Sci Mar*. 2007;71: 29–36.
- Corey S, Reid DM. Comparative Fecundity of Decapod Crustaceans I. the Fecundity of Thirty-Three Species of Nine Families of Caridean Shrimp. *Crustaceana*. 1991;60: 270–294.
- Corey S. Comparative fecundity and reproductive strategies in seventeen species of the Cumacea (Crustacea: Peracarida). *Mar Biol*. 1981;62: 65–72. doi:10.1007/BF00396952
- Corfield JL, Alexander CG. The distribution of two species of alpheid shrimp, *Alpheus edwardsii* and *A. lobidens*, on a tropical beach. *J Mar Biol Assoc U K*. 1995;75: 675–687.
- Corsini-Foka M, Pancucci-Papadopoulou MA, Kondilatos G, Kalogirou S. *Gonioinfradens paucidentatus* (A. Milne Edwards, 1861)(Crustacea, Decapoda, Portunidae): a new alien crab in the Mediterranean Sea. *Mediterr Mar Sci*. 2010;11: 331–340.
- Cosentino A. Microhabitat selection in a local syllid assemblage with the first record of *Syllis hyllebergi* (Syllinae) in the central Mediterranean. *Ital J Zool*. 2011;78: 267–279. doi:10.1080/11250003.2011.589171
- Costa FD, Martínez-Patiño D, Ojea J, Nóvoa S. Larval Rearing and Spat Production of the Razor Clam *Ensis siliqua* (Bivalvia: Pharidae). *J Shellfish Res*. 2010;29: 347–351. doi:10.2983/035.029.0209
- Costa T, Negreiros Fransozo M. Fecundity of *Callinectes danae* Smith, 1869 (Crustacea, Decapoda, Portunidae) in Ubatuba region (SP), Brazil. *Arq Biol E Tecnol Curitiba-Paraná Inst Tecnol Parana*. 1996;39: 393–400.
- Costa TM, Negreiros-Fransozo ML. The Reproductive Cycle of *Callinectes Danae* Smith, 1869 (Decapoda, Portunidae) in the Ubatuba Region, Brazil. *Crustaceana*. 1998;71: 615–627. doi:10.1163/156854098X00617
- Creese R. Reproductive cycles and fecundities of four common eastern Australian archaeogastropod limpets (Mollusca: Gastropoda). *Mar Freshw Res*. 1980;31: 49–59.
- Creese RG. Brooding behaviour and larval development in the New Zealand chiton, *Onithochiton neglectus* de Rochebrune (Mollusca: Polyplacophora). *N Z J Zool*. 1986;13: 83–91. doi:10.1080/03014223.1986.10422648
- Criel RJ, Macrae HT. *Artemia*: Basic and Applied Biology. In: Abatzopoulos TJ, Breadmore JA, Clegg JS, Sorgerloos P, editors. *Artemia morphology and structure*. Kluwer Academic Publishers; 2002. pp. 1–33.
- Crisp DJ, Davies PA. Observations in vivo on the breeding of *Elminius modestus* grown on glass slides. *J Mar Biol Assoc U K*. 1955;34: 357–380. doi:10.1017/S0025315400027715
- Crnčević M, Balić DE, Pećarević M. Reproductive cycle of *Glycymeris nummaria* (Linnaeus, 1758)(Mollusca: Bivalvia) from Mali Ston Bay, Adriatic Sea, Croatia. *Sci Mar*. 2013;77: 293–300.
- Crocus PJ, Kerr JD. Maturation and spawning of the banana prawn *Penaeus merguensis* de Man (Crustacea: Penaeidae) in the Gulf of Carpentaria, Australia. *J Exp Mar Biol Ecol*. 1983;69: 37–59. doi:10.1016/0022-0981(83)90171-5

- Crocus PJ. Reproductive dynamics of the grooved tiger prawn, *Penaeus semisulcatus*, in the north-western Gulf of Carpentaria, Australia. *Aust J Mar Freshw Res.* 1987;38: 79–90.
- Cross ME, O’Riordan RM, Culloty SC. The reproductive biology of the exploited razor clam, *Ensis siliqua*, in the Irish Sea. *Fish Res.* 2014;150: 11–17. doi:10.1016/j.fishres.2013.10.003
- Cruz R, Rolán-Alvarez E, García C. Natural selection on a vertical environmental gradient in *Littorina saxatilis*: analysis of fecundity. *Hydrobiologia.* 1998;378: 89–94.
- Cuesta JA, González-Ortegón E, Drake P, Rodríguez A. First Record of *Palaemon Macroductylus Rathbun, 1902* (Decapoda, Caridea, Palaemonidae) from European Waters. *Crustaceana.* 2004;77: 377–380.
- Cumming RL. Reproduction and Variable Larval Development of an Ectoparasitic Snail, *Turbonilla* sp. (Pyramidellidae, Opisthobranchia), on Cultured Giant Clams. *Bull Mar Sci.* 1993;52: 760–771.
- Cunha M, Sorbe J, Moreira M. The amphipod *Corophium multisetosum* (Corophiidae) in Ria de Aveiro (NW Portugal). I. Life history and aspects of reproductive biology. *Mar Biol.* 2000;137: 637–650.
- D’Asaro CN. Egg Capsules of Prosobranch Mollusks from South Florida and the Bahamas and Notes on Spawning in the Laboratory. *Bull Mar Sci.* 1970;20: 414–440.
- D’Asaro CN. Gunnar Thorson’s world-wide collection of prosobranch egg capsules: Muricidae. *Ophelia.* 1992;35: 1–101. doi:10.1080/00785326.1991.10429972
- D’Asaro CN. Gunnar thorson’s world-wide collection of prosobranch egg capsules: Fascioliariidae. *Ophelia.* 2000;52: 77–112. doi:10.1080/00785236.1999.10409421
- D’Udekem D’Acoz C. Inventaire et distribution des crustacés décapodes de l’Atlantique nord-oriental, de la Méditerranée et des eaux continentales adjacentes au nord de 25 N. Collection patrimoines naturels MNHN, Paris, FRANCE (Monographie). 1999;40: 383.
- D’Udekem D’Acoz U. Scientific Annals of the School of Biology. Bios Maced Greece. 1993;1: 9–47.
- Da Costa F, Darriba S, Martínez-Patiño D. Embryonic and larval development of *Ensis arcuatus* (Jeffreys, 1865) (Bivalvia: Pharidae). *J Molluscan Stud.* 2008;74: 103–109. doi:10.1093/mollus/eym051
- da Silva D, Verani J, Keunecke K, Vianna M, D’incio F. Ovarian development stages of *Callinectes danae* and *Callinectes ornatus* (Brachyura, Portunidae). *Crustaceana.* 2009;82: 753–761. doi:10.1163/156854009X423175
- Dagli E, Cinar ME. Presence of the Australian spionid species, *Prionospio paucipinnulata* (Polychaeta: Spionidae), in the Mediterranean Sea. *Cah Biol Mar.* 2010;51: 311–317.
- David AA, Williams JD. Morphology and natural history of the cryptogenic sponge associate *Polydora colonia* Moore, 1907 (Polychaeta: Spionidae). *J Nat Hist.* 2012;46: 1509–1528. doi:10.1080/00222933.2012.679323
- Davis HC, Chanley PE. Spawning and Egg Production of Oysters and Clams. *Biol Bull.* 1956;110: 117–128. doi:10.2307/1538972
- Dawson CE. Observations on the infection of the shrimp, *Penaeus semisulcatus*, by *Epipenaeon elegans* in the Persian Gulf. *J Parasitol.* 1958;44: 240–241.
- Dawson J, Griffiths CL. Revision of the crown crabs, genus *Hymenosoma* (Crustacea: Hymenosomatidae), of South Africa. *Afr Nat Hist.* 2012;8: 16–29.
- Day JH. Part 8: New species and records from grab samples and dredgings. The Polychaete fauna of South Africa. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Ser. Zoology;* 1963. pp. 383–445.
- Day JH. THE POLYCHAETE FAUNA OF SOUTH AFRICA. PART 6. SEDENTARY SPECIES DREDGED OFF CAPE COASTS WITH A FEW NEW RECORDS FROM THE SHORE. *J Linn Soc Lond Zool.* 1961;44: 463–560.
- Day, J.H. The Polychaete Fauna of South Africa. Part 4. New species and records from Natal and Moçambique. *Annals of the Natal Museum;* 1957. pp. 59–129.
- de Campos CJA, Migotto AE, Pinheiro U, Marques AC. Sponges as substrata and early life history of the tubulariid *Zyzyzus warreni* (Cnidaria: Hydrozoa) in the São Sebastião Channel, Brazil. *Mar Biol Res.* 2012;8: 573–583. doi:10.1080/17451000.2011.638641
- de Freitas AJ. Selection of nursery areas by six southeast African Penaeidae. *Estuar Coast Shelf Sci.* 1986;23: 901–908. doi:10.1016/0272-7714(86)90080-6
- Dean HK, Sibaja-Cordero JA, Cortés J, Vargas R, Kawachi GY. Sipunculans and echiurans of Isla del Coco (Cocos Island), Costa Rica. *Zootaxa.* 2010;2557: 60–68.
- DeFreese DE, Clark KB. Analysis of reproductive energetics of Florida Opisthobranchia (Mollusca: Gastropoda). *Int J Invertebr Reprod.* 1983;6: 1–10. doi:10.1080/01651269.1983.10510018
- Delgado L, Guerao G, Ribera C. The Gammaridea (Amphipoda) Fauna in a Mediterranean Coastal Lagoon: Considerations on Population Structure and Reproductive Biology. *Crustaceana.* 2009;82: 191–218.
- DeMartini EE, Williams HA. Fecundity and Egg Size of (Decapoda: Scyllaridae) at Maro Reef, Northwestern Hawaiian Islands. *J Crustac Biol.* 2001;21: 891–896.
- Deval MC, Kaya Y, Güven O, Gökoğlu M, Froglija C. An unexpected find of the western Atlantic shrimp, *Farfantepenaeus aztecus* (Ives, 1891) (Decapoda, Penaeidae) in Antalya Bay, eastern Mediterranean Sea. *Crustaceana.* 2010;83: 1531–1537. doi:10.1163/001121610X538859
- Dineen JF, Clark PF, Hines AH, Reed SA, Walton HP. Life History, Larval Description, and Natural History of (Decapoda, Brachyura, Portunidae), an Invasive Crab in the Western Atlantic. *J Crustac Biol.* 2001;21: 774–805.
- Dineshbabu AP, Manissery JK. Reproductive biology of ridgeback shrimp *Solenocera choprai* (Decapoda, Penaeoidea, Solenoceridae) off Mangalore coast, south India. *Fish Sci.* 2008;74: 796–803.
- Dionisio M, Rodrigues A, Costa A. Reproductive biology of *Megabalanus azoricus* (Pilsbry), the Azorean Barnacle. *Invertebr Reprod Dev.* 2007;50: 155–162. doi:10.1080/07924259.2007.9652240
- Dogan A, Özcan T, Bakir K, Katagan T. Crustacea Decapoda associated with *Brachidontes pharaonis* (P. Fischer, 1870) (Mollusca, Bivalvia) beds from the Levantine coasts of Turkey. *Crustaceana.* 2008;81: 1357–1366. doi:10.1163/156854008X361067
- Dore I, Frimodt C. An illustrated guide to shrimp of the world. Huntington, New York: Osprey Books; 1987.
- Dove MC, O’Connor WA. Reproductive cycle of Sydney rock oysters, *Saccostrea glomerata* (Gould 1850) selectively bred for faster growth. *Aquaculture.* 2012;324–325: 218–225. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2011.10.022
- Duarte LFL, Nalesso RC. The sponge *Zygomycale parishii* (Bowerbank) and its endobiotic fauna. *Estuar Coast Shelf Sci.* 1996;42: 139–151. doi:10.1006/ecss.1996.0011
- Dunmore R, Schiel D. Reproduction in the intertidal limpet *Cellana ornata* in southern New Zealand. *N Z J Mar Freshw Res.* 2000;34: 653–660.

- Dworschak PC, Pervesler P. *Alpheus migrans* Lewinsohn & Holthuis, 1978 (Decapoda, Caridea, Alpheidae): Burrow morphology and first record from the Red Sea. *Crustaceana*. 2002;75: 351–357. doi:10.1163/156854002760095426
- El Lakhrech H, Hattour A, Jarboui O, Elhasni K, Ramos-Espla AA. Spatial distribution and abundance of the megabenthic fauna community in Gabes gulf (Tunisia, eastern Mediterranean Sea). *Mediterr Mar Sci*. 2012;13: 12–29.
- El-Komi M, Kajihara T. Breeding and moulting of barnacles under rearing conditions. *Mar Biol*. 1991;108: 83–89.
- El-Rashidy HH, Boxshall GA. A new copepod (Siphonostomatoidea: Lernanthropidae) parasitic on a Red Sea immigrant dragonet (Actinopterygii: Callionymidae), with a review of records of parasitic copepods from dragonets. *Syst Parasitol*. 2012;81: 87–96.
- El-Serehy HA, Al-Rasheid KA, Ibrahim NK, Al-Misned FA. Reproductive biology of the Suez Canal spider crab *Schizophrys aspera* (H. Milne Edwards, 1834: Crustacea: Brachyura: Majidae). *Saudi J Biol Sci*. 2015;22: 789–794. doi:10.1016/j.sjbs.2015.07.003
- Elumalai V, Viswanathan C, Pravinkumar M, Raffi SM. Infestation of parasitic barnacle *Sacculina* spp. in commercial marine crabs. *J Parasit Dis*. 2014;38: 337–339. doi:10.1007/s12639-013-0247-z
- Emson RH, Mladenov PV, Wilkie IC. Patterns of reproduction in small Jamaican brittle stars: fission and brooding predominate. 1985. pp. 87–100.
- Emson RH, Wilkie IC. An apparent instance of recruitment following sexual reproduction in the fissiparous brittlestar *Ophiactis savignyi* Muller & Troschel. *J Exp Mar Biol Ecol*. 1984;77: 23–28. doi:10.1016/0022-0981(84)90048-0
- Espinosa F, Guerra-García JM, Fa D, García-Gómez JC. Aspects of reproduction and their implications for the conservation of the endangered limpet, *Patella ferruginea*. *Invertebr Reprod Dev*. 2006;49: 85–92. doi:10.1080/07924259.2006.9652197
- Estcourt IN. Distributions and associations of benthic invertebrates in a sheltered water soft-bottom environment (Marlborough sounds, New Zealand). *N Z J Mar Freshw Res*. 1967;1: 352–370. doi:10.1080/00288330.1967.9515211
- Faccia I, Alyakrinsky A, Bianchi CN, others. The crab that came in from the cold: first record of *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) in the Mediterranean Sea. *Aquat Invasions*. 2009;4: 715–718.
- Fage L. Les Amphipodes pélagiques du genre *Rhabdosoma*. *COMPTE RENDUS Hebd SEANCES Acad Sci*. 1954;239: 661–663.
- Fauchald K. Review of the types of *Palola* (Eunicidae: Polychaeta). *J Nat Hist*. 1992;26: 1177–1225. doi:10.1080/00222939200770681
- Fauvel P. Contribution a la faune des Annélides Polychètes des côtes d'Israel. State of Israel, Ministry of Agriculture, Division of Fisheries, Sea Fisheries Research Station; 1955.
- Fauvel P. Faune de France: tome 16: polychètes sédentaires| Addenda aux errantes, archiannélides, myzostomaires. 1927;
- Fauvel P. Les fonds de pêche près d'Alexandrie: XI Annélides polychètes. Impr. nationale, Boulac; 1937.
- Ferrero-Vicente LM, Marco-Méndez C, Loya-Fernández A, Sánchez-Lizaso JL. Observations on the ecology and reproductive biology of the sipunculan worm *Aspidosiphon muelleri* in temperate waters. *J Mar Biol Assoc U K*. 2014;94: 1629–1638. doi:10.1017/S0025315414000812
- Feser KM, Miller AI. Temporal dynamics of shallow seagrass-associated molluscan assemblages in St. Croix, U.S. Virgin Islands: Toward the calibration of taphonomic inertia. *Palaios*. 2014;29: 218–230. doi:10.2110/palo.2013.103
- Feulner GR, Hornby RJ. Intertidal molluscs in UAE lagoons. *Tribulus*. 2006;16: 17–23.
- Fiedler GC. Functional, simultaneous hermaphroditism in female-phase *Lysmata amboinensis* (Decapoda: Caridea: Hippolytidae). *Pac Sci*. 1998;52: 161–169.
- Fielding A, Haley SR. Sex ratio, size at reproductive maturity, and reproduction of the Hawaiian Kona crab, *Ranina ranina* (Linnaeus)(Brachyura, Gymnopleura, Raninidae). *Pacific Science*. 1976;30: 131–145.
- Fishelson L. Ecology and distribution of the benthic fauna in the shallow waters of the Red Sea. *Mar Biol*. 1971;10: 113–133.
- Fitzpatrick M, Jeffs A, Dunphy B. Identification of the optimal fluorochrome for marking larvae of the pulmonate limpet *Siphonaria australis*. *J Shellfish Res*. 2010;29: 941–944.
- Flores AAV, Negreiros-Fransozo ML. On the population biology of the mottled shore crab *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) (Brachyura, Grapsidae) in a subtropical area. *Bull Mar Sci*. 1999;65: 59–73.
- Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B, Carlton JT. National Exotic Marine and Estuarine Species Information System. [Internet]. 2015. Available: <http://invasions.si.edu/nemesis/>
- Foighil DÓ, Taylor DJ. Evolution of Parental Care and Ovulation Behavior in Oysters. *Mol Phylogenet Evol*. 2000;15: 301–313. doi:http://dx.doi.org/10.1006/mpev.1999.0755
- Fonseca E. AC, Cortés J. Coral borers of the eastern Pacific: *Aspidosiphon* (A.) *elegans* (Sipuncula: Aspidosiphonidae) and *Pomatogebia rugosa* (Crustacea: Upogebiidae). *Pac Sci*. 1998;52: 170–175.
- Fowler AE, Forsström T, von Numers M, Vesakoski O. The North American mud crab *Rhithropanopeus harrisi* (Gould, 1841) in newly colonized Northern Baltic Sea: distribution and ecology. *Aquat Invasions*. 2013;8: 89–96.
- Franz DR. Development and Metamorphosis of the Gastropod *Acteocina canaliculata* (Say). *Trans Am Microsc Soc*. 1971;90: 174–182. doi:10.2307/3225023
- Freire AS, Pinheiro MAA, Karam-Silva H, Teschima MM. Biology of *Grapsus grapsus* (Linnaeus, 1758) (Brachyura, Grapsidae) in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Equatorial Atlantic Ocean. *Helgol Mar Res*. 2011;65: 263–273. doi:10.1007/s10152-010-0220-5
- Freites L, Montero L, Arrieche D, Babarro JM, Saucedo PE, Cordova C, et al. Influence of environmental factors on the reproductive cycle of the eared ark *Anadara notabilis* (Röding, 1798) in northeastern Venezuela. *J Shellfish Res*. 2010;29: 69–75.
- Fretter V, Graham A. The Structure and Mode of Life of the Pyramidellidae, Parasitic Opisthobranchs. *J Mar Biol Assoc U K*. 1949;28: 493–532. doi:10.1017/S0025315400023377
- Frogia C, Deval MC. First record of an exotic hippolytid shrimp in the eastern Mediterranean Sea. *Mediterr Mar Sci*. 2013;15: 168–171.
- Frogia C. First record of *Charybdis japonica* (Crustacea: Decapoda: Portunidae) in the Mediterranean Sea. *Mar Biodivers Rec*. 2012;5: 0.
- Fujaya Y, Dharmawan D, Asphama I, Alam N. Identification of Suitable Blue Swimmer Crabs Species Complex for Reared in Backish Water Pond. 2015; 1–13.
- Fujita T, Irimura S. Preliminary list of ophiuroids (Echinodermata: Ophiuroidea) collected from the Johor Straits, Singapore. *RAFFLES Bull Zool*. 2015;31: 264–272.
- Fukui Y. Comparative studies on the life history of the grapsid crabs (Crustacea, Brachyura) inhabiting intertidal cobble and boulder shores. 1988;
- Furota T. Life cycle studies on the introduced spider crab *Pyromaia tuberculata* (Lockington)(Brachyura: Majidae) II. Crab stage and reproduction. *J Crustac Biol*. 1996;16: 77–91.
- Gab-Alla A-F, Hartnoll RG, Ghobashy A-F, Mohammed SZ. Biology of penaeid prawns in the Suez Canal lakes. *Mar Biol*. 1990;107: 417–426.

- Gajardo GM, Beardmore JA. The Brine Shrimp *Artemia*: Adapted to Critical Life Conditions. *Front Physiol.* 2012;3: 185. doi:10.3389/fphys.2012.00185
- Galil BS, Clark PF, Ng PK, Falciai L. *Actumnus globulus* (Crustacea: Decapoda: Pilumnidae)—another Erythrean pilumnid in the Mediterranean Sea. *Mar Biodivers Rec.* 2008;1: e33.
- Galil BS, Innocenti G. Notes on the population structure of the portunid crab *Charybdis longicollis* Leene, parasitized by the rhizocephalan *Heterosaccus dollfusi* Boschma, off the Mediterranean coast of Israel. *Bull Mar Sci.* 1999;64: 451–463.
- Galil BS, Lützen J. Biological observations on *Heterosaccus dollfusi* Boschma (Cirripedia: Rhizocephala), a parasite of *Charybdis longicollis* Leene (Decapoda: Brachyura), a lessepsian migrant to the Mediterranean. *J Crustac Biol.* 1995;15: 659–670.
- Galil BS, Zenetos A. A sea change—exotics in the Eastern Mediterranean Sea. In: Leppäkoski E, Gollasch S, Olenin S, editors. *Invasive Aquatic Species of Europe Distribution, Impacts and Management.* Springer Netherlands; 2002. pp. 325–336. Available: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-015-9956-6_33
- Gallager SM, Mann R. Growth and survival of larvae of *Mercenaria mercenaria* (L.) and *Crassostrea virginica* (Gmelin) relative to broodstock conditioning and lipid content of eggs. *Aquaculture.* 1986;56: 105–121. doi:10.1016/0044-8486(86)90021-9
- Gambi M, Cigliano M. Observations on reproductive features of three species of Eunicidae (Polychaeta) associated with *Posidonia oceanica* seagrass meadows in the Mediterranean Sea. *Sci Mar.* 2006;70: 301–308.
- Gao T, Tsuchidaand S, Watanabe S. Growth and reproduction of *Rhynchoplax coralicola* Rathbun (Brachyura: Hymenosomatidae). *Crustac Res.* 1994;23: 108–116.
- García-Guerrero M, Hendrickx ME. Distribution of isopods (Peracarida, Isopoda) associated with prop roots of *Rhizophora mangle* in a tropical coastal lagoon, southeastern Gulf of California, Mexico. *Crustaceana.* 2003;76: 1153–1169.
- García-Guerrero M, Hendrickx ME. Embryology of decapod crustaceans III: Embryonic development of *Europeanopeus canalensis* Abele & Kim, 1989, and *Panopeus chilensis* H. Milne Edwards & Lucas, 1844 (Decapoda, Brachyurac, Panopeidae). *Belg J Zool.* 2006;136: 249.
- Garilli V, Theodorou EV. Occurrence of the Western Atlantic *Cerithium litteratum* (Born, 1778) (Gastropoda: Cerithiidae) in The Aegean Sea. *Publicazione Quadrimestrale Della Soc Ital Malacol-Co Acquar Civ Viale Gadio 2-20121 Milano.* 2005; 34.
- Garriques D. Seasonal patterns of gonadal development and condition index of *Dendostrea sandvicensis*. MSc, University of Hawai (Hilo) & Pacific Aquaculture and Coastal Resource Center (PACRC). 2013.
- George JD, Hartmann-Schröder G. *Polychaetes: British Amphinomida, Spintherida and Eunicida: Keys and Notes for the Identification of the Species.* Brill Archive; 1985.
- George M. Synopsis of biological data on the penaeid prawn (*metapenaeus monoceros*) fabricius, 1798. *Metapenaeus dobsoni*. Mexico City, Mexico: FAO Fisheries Synopsis (FAO); 1970. pp. 1539–1557.
- George MJ, Rao PV. Distribution of sex ratios of penaeid prawns in the trawl fishery off Cochin. *Proceedings of the symposium on Crustacea, Ernakulam 12-15 January 1965 Part II, MBI.* Ernakulam: Marine Biological Association of India, Marine Fisheries P.O. Mandapam Camp, India; 1965. pp. 698–700.
- Giangrande A, Montanaro P, Castelli A. On some Amphicorina (Polychaeta, Sabellidae) species from the Mediterranean coast, with the description of *A. grahamensis*. *Ital J Zool.* 1999;66: 195–203.
- Giberto DA, Bremec CS, Schejter L, Schiariti A, Mianzan H, Acha EM. The invasive rapa whelk *Rapana venosa* (Valenciennes 1846): Status and potential ecological impacts in the Río de la Plata estuary, Argentina-Uruguay. *J Shellfish Res.* 2006;25: 919–924.
- Gibson R, Atkinson R, Gordon J. Globalisation in marine ecosystems: the story of non-indigenous marine species across European seas. *Oceanogr Mar Biol Annu Rev.* 2005;43: 419–453.
- Gimin R, Lee C. The reproductive cycle of *Trochus niloticus* in King Sound, Western Australia. In: Lee CL, Lynch PW, editors. *Proceedings of a workshop held at Northern Territory University, 6-7 June 1996.* Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research; 1997. pp. 52–59.
- Gittenberger A, Goud J, Gittenberger E. Epitonium (Gastropoda: Epitoniidae) associated with mushroom corals (Scleractinia: Fungiidae) from Sulawesi, Indonesia, with the description of four new species. *Naut-GREENVILLE.* 2000;114: 1–13.
- Glasby CJ. Population structure and reproductive biology of *Ceratonereis limnetica* (Polychaeta: Nereididae) at lower Portland, Hawkesbury River, Australia. *Mar Biol.* 1986;90: 589–595.
- Gleason DF, Wellington GM. Food resources of postlarval brown shrimp (*Penaeus aztecus*) in a Texas salt marsh. *Mar Biol.* 1988;97: 329–337.
- Goddard JH. Developmental mode in benthic opisthobranch molluscs from the northeast Pacific Ocean: feeding in a sea of plenty. 2004;82: 1954–1958.
- Gökoğlu M, Kaya Y, Deval MC, Tosunoğlu Z. Some biological parameters of the Erythrean mantis shrimp, *Erugosquilla massavensis* (Kossmann, 1880) (Stomatopoda, Squillidae) in the northEastern Mediterranean (Turkish waters). *Crustaceana.* 2008;81: 35–42.
- González J, Quiles J, Santana J. The family Calappidae (Decapoda, Brachyura) around the Canary Islands. *Crustaceana.* 2000;73: 1007–1014.
- Goodsell JG, Fuller SC, Eversole AG, Castagna M, Lutz RA. Larval and early postlarval shell morphology of several venerid clams. *J Mar Biol Assoc U K.* 1992;72: 231–255. doi:10.1017/S0025315400048906
- Goto R, Hamamura Y, Kato M. Morphological and ecological adaptation of *Basterotia* bivalves (Galeommatoidea: Sportellidae) to symbiotic association with burrowing echinuran worms. *Zoolog Sci.* 2011;28: 225–234.
- Goto R, Kato M. Geographic mosaic of mutually exclusive dominance of obligate commensals in symbiotic communities associated with a burrowing echinuran worm. *Mar Biol.* 2012;159: 319–330. doi:10.1007/s00227-011-1810-8
- Gouillieux B, Sorbe JC. *Elasmopus thalyae* sp. nov. (Crustacea: Amphipoda: Maeridae), a new benthic species from soft and hard bottoms of Arcachon Bay (SE Bay of Biscay). *Zootaxa.* 2015;3905: 107–118.
- Grave BH, Smith J. Sex Inversion in *Teredo navalis* and Its Relation to Sex Ratios. *Biol Bull.* 1936;70: 332–343. doi:10.2307/1537477
- Grave BH. Natural history of shipworm, *Teredo navalis*, at Woods Hole, Massachusetts. *Biol Bull.* 1928;55: 260–282.
- GROS O, DUPLESSIS MR, FELBECK H. Embryonic development and endosymbiont transmission mode in the symbiotic clam *Lucinoma aequizonata* (Bivalvia: Lucinidae). *Invertebr Reprod Dev.* 1999;36: 93–103. doi:10.1080/07924259.1999.9652683
- Gros O, Frenkiel L, Mouëza M. Embryonic, Larval, and Post-Larval Development in the Symbiotic Clam *Codakia orbicularis* (Bivalvia: Lucinidae). *Invertebr Biol.* 1997;116: 86–101. doi:10.2307/3226973
- Guerra-García JM, Ros M, Dugo-Cota A, Burgos V, Flores-León AM, Baeza-Rojano E, et al. Geographical expansion of the invader *Caprella scaura* (Crustacea: Amphipoda: Caprellidae) to the East Atlantic coast. *Mar Biol.* 2011;158: 2617–2622. doi:10.1007/s00227-011-1754-z
- Guerrero-Ocampo CM, Negreiros-Franozo ML, Costa TM. Comparação do peso dos quelípodos e crescimento em duas espécies de “siris” do gênero *Callinectes* (Brachyura, Portunidae). *Braz Arch Biol Technol.* 1998;41: 483–488.
- Gunter G. The Generic Status of Living Oysters and the Scientific Name of the Common American Species. *Am Midl Nat.* 1950;43: 438–449.

- Gust N, Inglis GJ. Adaptive Multi-scale Sampling to Determine an Invasive Crab's Habitat Usage and Range in New Zealand. *Biol Invasions*. 2006;8: 339–353. doi:10.1007/s10530-004-8243-y
- Gustafson R, Littlewood D, Lutz R. Gastropod egg capsules and their contents from deep-sea hydrothermal vent environments. *Biol Bull*. 1991;180: 34–55.
- Hadfield MG. The Biology of Nudibranch Larvae. *Oikos*. 1963;14: 85–95. doi:10.2307/3564960
- Hamano T, Matsuura S. Egg Laying and Egg Mass Nursing Behaviour in the Japanese Mantis Shrimp. *NIPPON SUISAN GAKKAISHI*. 1984;50: 1969–1973. doi:10.2331/suisan.50.1969
- Hamed A, Al-Hameid MHA, Al-Rasheid KA, Mohamad M. Brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) in the Suez Canal, Egypt, and their associated epifauna. *Sci Res Essays*. 2012;7: 3665–3672.
- Harding JM, Mann R, Kilduff CW. Influence of environmental factors and female size on reproductive output in an invasive temperate marine gastropod *Rapana venosa* (Muricidae). *Mar Biol*. 2008;155: 571–581. doi:10.1007/s00227-008-1044-6
- Harding JM, Mann R, Kilduff CW. The effects of female size on fecundity in a large marine gastropod *Rapana venosa* (Muricidae). *J Shellfish Res*. 2007;26: 33–42. doi:10.2983/0730-8000(2007)26[33:TEOFSO]2.0.CO;2
- Harding JM. Growth and development of veined rapa whelk *Rapana venosa* veligers. *J Shellfish Res*. 2006;25: 941–946.
- Harding JM. Predation by blue crabs, *Callinectes sapidus*, on rapa whelks, *Rapana venosa*: Possible natural controls for an invasive species? *J Exp Mar Biol Ecol*. 2003;297: 161–177. doi:10.1016/j.jembe.2003.07.005
- Harrison K. The morphology of the sphaeromatid brood pouch (Crustacea: Isopoda: Sphaeromatidae). *Zool J Linn Soc*. 1984;82: 363–407. doi:10.1111/j.1096-3642.1984.tb00870.x
- Hartman O. The littoral marine annelids of the Gulf of Mexico. Port Aransas, Texas: Publications of the Institute of Marine Science; 1951.
- Hartnoll R. Sexual Maturity and Reproductive Strategy of the Rock Crab *Grapsus Adscensionis* (Osbeck, 1765) (Brachyura, Grapsidae) on Ascension Island. *Crustaceana*. 2009;82: 275–291.
- Harvey CE. Breeding and Distribution of *Sphaeroma* (Crustacea: Isopoda) in Britain. *J Anim Ecol*. 1969;38: 399–406.
- Hassan HU. The larval development of *Penaeus semisulcatus* de Haan, 1850 (Decapoda, Penaeidae) reared in the laboratory. *J Plankton Res*. 1982;4: 1–17. doi:10.1093/plankt/4.1.1
- Häussermann V, Försterra G. Marine benthic fauna of Chilean Patagonia. 2nd ed. Santiago, Chile: Nature in Focus; 2010.
- Hayashi K-I, Miyake S, CMITHCH DO. A new species of the genus *Leptochela* from northern Kyushu, Japan (Decapoda, Caridea, Pasiphaeidae). *Publ Amakusa Mar Biol Lab*. 1969;2: 1–8.
- Hayashi K-I, Nagata M. New species of *alpheus* (decapoda, caridea, alpheidae) from Kagoshima bay, Japan. *Crustaceana*. 2000;73: 1109–1120. doi:10.1163/156854000505119
- Hayties EB. Relation of fecundity and egg length to carapace length in the king crab, *Paralithodes camtschatica*. *Proceedings of the National Shellfisheries Association*. Maryland: Economy Printing Co., Inc., Easton, Maryland; 1968. p. 105.
- Hayward PJ, Ryland JS, editors. *Handbook of the marine fauna of North-West Europe*. 1st ed. Wales, Swansea: Oxford University Press; 1995.
- Haywood M, Vance D, Loneragan N. Seagrass and algal beds as nursery habitats for tiger prawns (*Penaeus semisulcatus* and *P. esculentus*) in a tropical Australian estuary. *Mar Biol*. 1995;122: 213–223.
- He J, Qi JF, Feng DQ, Ke CH. Embryonic and larval development of the invasive biofouler *Mytilopsis sallei* (Récluz, 1849) (Bivalvia: Dreissenidae). *J Molluscan Stud*. 2016;82: 23–30.
- Heard RW, Roccatagliata D. Cumacea (Crustacea) of the Gulf of Mexico. In: Felder DL, Camp DK, editors. *Gulf of Mexico—Origins, Waters, and Biota Biodiversity*. 2009. pp. 1001–1012.
- Hendler G, Baldwin CC, Smith DG, Thacker CE. Planktonic dispersal of juvenile brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea) on a caribbean reef. *Bull Mar Sci*. 1999;65: 283–288.
- Hendler G, Brugneaux SJ. New records of brittle stars from French Guiana: *Ophiactis savignyi* and the alien species *Ophiothela mirabilis* (Echinodermata: Ophiuroidea). *Mar Biodivers Rec*. 2013;6: e113. doi:10.1017/S1755267213000845
- Hendler G, Bundrick CJ. A new brooding brittle star from California (Echinodermata: Ophiuroidea Amphiuroidae). *Contributions in Science*. 2001;486: 1–11.
- Hendler G, Kim I-H. Larval biology of thaumatopsyllid copepods endoparasitic in Caribbean Ophiuroids. *J Crustac Biol*. 2010;30: 206–224. doi:10.1651/09-3187.1
- Hendler G. Development of *Amphioplus abditus* (Verrill)(Echinodermata: Ophiuroidea): I. Larval biology. *Biol Bull*. 1977;152: 51–63.
- Hendler G. Echinodermata: Ophiuroidea. In: Giese AC, Pearse JS, Pearse VB, editors. *Reproduction of marine invertebrates*. Boxwood, California; 1991. pp. 355–511.
- Henmi Y. Annual fluctuation of life-history traits in the mud crab *Macrophthalmus japonicus*. *Mar Biol*. 1992;113: 569–577. doi:10.1007/BF00349700
- Henmi Y. Life-history patterns in two forms of *Macrophthalmus japonicus* (Crustacea: Brachyura). *Mar Biol*. 1989;101: 53–60.
- Henninger T, Froneman P. Role of the sandprawn *Callichirus kraussi* as an ecosystem engineer in a South African temporarily open/closed estuary. *Afr J Aquat Sci*. 2013;38: 101–107. doi:10.2989/16085914.2012.750593
- Henry DP, McLaughlin PA. The recent species of *Megabalanus* (Cirripedia: Balanomorpha) with special emphasis on *Balanus tintinnabulum* (Linnaeus) sensu lato. *Zool Verh*. 1986;235: 1–60.
- Herborg L-M, Rushton SP, Clare AS, Bentley MG. Spread of the Chinese mitten crab (*Eriocheir sinensis* H. Milne Edwards) in Continental Europe: analysis of a historical data set. *Hydrobiologia*. 2003;503: 21–28.
- Heyns E, Froneman W. Spatial and temporal patterns in the hyperbenthic community structure in a warm temperate southern African permanently open estuary. *Estuar Coast Shelf Sci*. 2010;88: 105–115. doi:10.1016/j.eccs.2010.03.017
- Hirano YJ, Hirano YM. Poecilogony or Cryptic Species? two Geographically Different Development Patterns Observed in “*Cuthona Pupillae* (Baba, 1961)” (Nudibranchia: Aeolidioidea). *J Molluscan Stud*. 1991;57: 133–141. doi:10.1093/mollus/57.Supplement_Part_4.133
- Ho J-S, Katsumi F, Honma Y. *Coelotrophus nudus* gen. et sp. nov., an endoparasitic copepod causing sterility in a sipunculan *Phascolosoma scolops* (Selenka and De Man) from Sado Island, Japan. *Parasitology*. 1981;82: 481–488.
- Hoang T, Lee SY, Keenan CP, Marsden GE. Cold tolerance of the banana prawn *Penaeus merguensis* de man and its growth at different temperatures. *Aquac Res*. 2002;33: 21–26. doi:10.1046/j.1355-557X.2001.00638.x
- Hoang T, Lee SY, Keenan CP, Marsden GE. Effect of temperature on spawning of *Penaeus merguensis*. *J Therm Biol*. 2002;27: 433–437. doi:10.1016/S0306-4565(02)00013-X

- Hoang T, Lee SY, Keenan CP, Marsden GE. Improved reproductive readiness of pond-reared broodstock *Penaeus merguensis* by environmental manipulation. *Aquaculture*. 2003;221: 523–534. doi:10.1016/S0044-8486(02)00196-5
- Hoang T, Lee SY, Keenan CP, Marsden GE. Maturation and spawning performance of pond-reared *Penaeus merguensis* in different combinations of temperature, light intensity and photoperiod. *Aquac Res*. 2002;33: 1243–1252. doi:10.1046/j.1365-2109.2002.00787.x
- Hoang T, Lee SY, Keenan CP, Marsden GE. Observations on growth, sexual maturity and spawning performance of pond-reared *Penaeus merguensis*. *Aquac Res*. 2002;33: 863–873. doi:10.1046/j.1365-2109.2002.00726.x
- Hoang T, Lee SY, Keenan CP, Marsden GE. Ovarian maturation of the banana prawn, *Penaeus merguensis* de man under different light intensities. *Aquaculture*. 2002;208: 159–168. doi:10.1016/S0044-8486(01)00713-X
- Hoang T, Lee SY, Keenan CP, Marsden GE. Spawning behaviour of *Penaeus* (*Fenneropenaeus*) *merguensis* de Man and the effect of light intensity on spawning. *Aquac Res*. 2002;33: 351–357. doi:10.1046/j.1365-2109.2002.00685.x
- Hobson AD. On the Vitelline Membrane of the Egg of *Psammechinus Miliaris* and of *Teredo Norvegica*. *J Exp Biol*. 1932;9: 93–106.
- Holthuis LB, Gottlieb E. An annotated list of the decapod Crustacea of the Mediterranean coast of Israel, with an appendix listing the Decapoda of the eastern Mediterranean. *Bull Res Counc Isr Sect B Zool*. 1958;7: 1–126.
- Holthuis LB. Report on a collection of Crustacea Decapoda and Stomatopoda from Turkey and the Balkans. *Zool Verh*. 1961;47: 1–67.
- Hossain MY, Ohtomi J. Reproductive biology of the southern rough shrimp *Trachysalambria curvirostris* (Penaeidae) in Kagoshima Bay, southern Japan. *J Crustac Biol*. 2008;28: 607–612.
- Hosseini M, Pazooki J, Safaie M, Tadi-Beni F. The Biology of the Blue Swimming Crab *Portunus segnis* (Forsk., 1775) along the Bushehr Coasts, Persian Gulf. *Environ Stud Persian Gulf*. 2014;1: 81–92.
- Hosseini SH. The intertidal Decapods of Bushehr, northern part of the Persian Gulf. *Iran J Fish Sci*. 2009;8: 37–46.
- Hotchkiss FHC. Ophiuroidea (Echinodermata) from Carrie Bow Cay, Belize. *Smithsonian Contributions to Marine Sciences*. 1982;12: 387–412.
- Houbriek JR. Some aspects of the anatomy, reproduction, and early development of *Cerithium nodulosum* (Bruguère)(Gastropoda, Prosobranchia). *Pacific Science*. 1971;25: 560–565.
- Houbriek RS. Anatomy, Reproductive Biology and Systematic Position of *Fossarus ambiguus* (Linne)(Fossaridae: Prosobranchia). In: Martins AM de E, editor. *Proceedings of the first international workshop of Malacology São Miguel, Azores, Açoreana*; 1990. pp. 59–73.
- Houbriek RS. Monograph of the genus *Cerithium* Bruguère in the Indo-Pacific (Cerithiidae: Prosobranchia). *Smithsonian Institution Press Washington DC*; 1992.
- Hsieh I-T, Açik S, Mok H-K. Sipunculans associated with the seagrass *Thalassia hemprichii* from Taiwan and two vicinity Islands. *Cah Biol Mar*. 2009;50: 171–182.
- Hsueh P-W, Hung H-T. Temporal and Spatial Reproductive Patterns of Subtidal Brachyuran Crabs in Coastal Waters of Taiwan. *Crustaceana*. 2009;82: 449–465.
- Huang JP, McClintock JB, Amsler CD, Huang YM. Mesofauna associated with the marine sponge *Amphimedon viridis*. Do its physical or chemical attributes provide a prospective refuge from fish predation? *J Exp Mar Biol Ecol*. 2008;362: 95–100. doi:10.1016/j.jembe.2008.06.007
- Huang R, Chan BKK. EGG CAPSULES AND EARLY DEVELOPMENT OF SIPHON ARIA JAPONIC A (GASTROPODA: PULMONATA). *Proceedings of the Tenth International Marine Biological Workshop: the Marine Flora and Fauna of Hong Kong and Southern China*. Hong Kong: Kent State University Press; 2000. p. 129.
- Huang Y, Zhu L, Liu G. The effects of bis(tributyltin) oxide on the development, reproduction and sex ratio of calanoid copepod *Pseudodiaptomus marinus*. *Estuar Coast Shelf Sci*. 2006;69: 147–152. doi:10.1016/j.ecss.2006.04.010
- Hubbard EJA. Larval growth and the induction of metamorphosis of a tropical sponge-eating nudibranch. *J Molluscan Stud*. 1988;54: 259–269. doi:10.1093/mollus/54.3.259
- Hughes DJ, Ansell AD, Atkinson RJA, Nickell LA. Underwater television observations of surface activity of the echiuran worm *Maxmuelleria lankesteri* (Echiura: Bonelliidae). *J Nat Hist*. 1993;27: 219–248. doi:10.1080/00222939300770081
- Hughes RG. Life-Histories and Abundance of Epizoites of the Hydroid *Nemertesia Antennina* (L.). *J Mar Biol Assoc U K*. 1978;58: 313–332. doi:10.1017/S0025315400028009
- Hull SL, Grahame J, Mill PJ. Morphological divergence and evidence for reproductive isolation in *Littorina saxatilis* (Olivi) in Northeast England. *J Molluscan Stud*. 1996;62: 89–99. doi:10.1093/mollus/62.1.89
- Hylander BL, Summers RG. An ultrastructural analysis of the gametes and early fertilization in two bivalve molluscs, *Chama macerophylla* and *Spisula solidissima* with special reference to gamete binding. *Cell Tissue Res*. 1977;182: 469–489. doi:10.1007/BF00219830
- Hylleberg J. Phylum Sipuncula.-Part 2. Cryptic fauna with emphasis on sipunculans in hump coral *Porites lutea*, the Andaman Sea, Thailand. *Phuket Mar Biol Cent Res Bull*. 1994;59: 33–41.
- Hymam LH. *The invertebrates*. New York: McGraw-Hill; 1955.
- Ichikawa T, Hamasaki K, Hamada K. Egg size and relationship between seawater temperature and egg incubation period of the red frog crab *Ranina ranina* (Decapoda: Raninidae) reared in the laboratory. *Nippon Suisan Gakkaishi*. 2004;70: 343–347.
- Imabayashi H, Iwatani T. Growth and distribution in planktonic larvae of the small bivalve *Theora lubyica* (Preliminary report). *Benthos Res*. 1988;33: 17–24. doi:10.5179/benthos1981.1988.17
- Imajima M. Polychaetous Annelids from Sagami Bay and Sagami Sea Collected by the Emperor Showa of Japan and Deposited at the Showa Memorial Institute, National Science Museum, Tokyo (II) : Orders included within the Phyllodocida, Amphinomida, Spintherida and Eunicida. *Natl Sci Mus Monogr*. 2003;23: 1–221.
- Imajima M. Spionidae (Annelida, Polychaeta) from Japan III. The Genus *Prionospio* (Minuspio). *Bull Natn Sci Mus Zool Tokyo*. 1990;16: 61–78.
- Innocenti G, Pinter N, Galil BS. Observations on the agonistic behavior of the swimming crab *Charybdis longicollis* Leene infected by the rhizocephalan barnacle *Heterosaccus dollfusi* Boschma. *Can J Zool*. 2003;81: 173–176. doi:10.1139/z02-226
- Ioffe TI. Pool for acclimatization of invertebrates in the USSR. *Izv. Gos. Nauchno-Issled. Inst Ozern Rechn Rybn Khoz*. 1973;84: 18–68.
- Jacobs B, te Leiden R van NH. A Taxonomic Revision of the European, Mediterranean and NW. African Species Generally Placed in *Sphaeroma* Bosc, 1802 (Isopoda, Flabellifera, Sphaeromatidae). *Rijksmuseum van Natuurlijke Historie*; 1987.
- Jacobucci GB, Leite FP. Biologia populacional das espécies de Biologia populacional das espécies de Amphithoidae (Cr Amphithoidae (Cr Amphithoidae (Crustacea, Amphipoda) associadas a *Sargassum filipendula* (Phaeoph (Phaeophyta, Fucales) Fucales) na Praia da Fortaleza, ortaleza, ortaleza, Ubatuba, Ubatuba, Ubatuba, São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil. *Rev Bras Zool*. 2006;23: 1207–1216.

- Jamileh Pazooki MH. Size at Maturity, Sex Ratio and Variant Morphometrics of Blue Swimming Crab *Portunus segnis* (Forsk., 1775) from Boushehr Coast (Persian Gulf). *J Mar Sci Res Dev.* 2014;4: 1–5. doi:10.4172/2155-9910.1000149
- Javed M, Mustaqim J. New record of an acorn barnacle, *Chelonibia patula* (Cirripedia, Thoracica) from Pakistan. *Crustaceana.* 1994;66: 124–126.
- Jeffries WB, Voris HK, Yang CM. Diversity and distribution of the pedunculate barnacle *Octolasmis* in the seas adjacent to Singapore. *J Crustac Biol.* 1982;2: 562–569.
- Jelbart JE, Schreider M, MacFarlane GR. An investigation of benthic sediments and macrofauna within pearl farms of Western Australia. *Aquaculture.* 2011;319: 466–478. doi:10.1016/j.aquaculture.2011.07.011
- Jeng M-S, Chang K-H. Study on the habitat preference of the snapping shrimp *Alpheus edwardsii* (Audouin). *Bull Inst Zool Acad Sin.* 1988;27: 91–104.
- Jespersen Å, Lützen J, Morton B. Ultrastructure of dimorphic sperm and seminal receptacle in the hermaphrodites *Barrimysia siphonosomae* and *Pseudopythina ochetostomae* (Bivalvia, Galeommatoidea). *Zoomorphology.* 2002;121: 159–172. doi:10.1007/s00435-001-0053-5
- Jeung H-D, Kang D-H, Park H-S, Le Moullac G, Choi K-S. Quantification of eggs and sperm in the Black-lip pearl oyster *Pinctada margaritifera* using an enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). *Fish Sci.* 2014;80: 451–462. doi:10.1007/s12562-014-0706-1
- Johannesson K. The paradox of Rockall: why is a brooding gastropod (*Littorina saxatilis*) more widespread than one having a planktonic larval dispersal stage (L. littorea)? *Mar Biol.* 1988;99: 507–513. doi:10.1007/BF00392558
- Johnson WS, Stevens M, Watling L. Reproduction and development of marine peracaridans. *Advances in Marine Biology.* Academic Press; 2001. pp. 105–260. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0065288101390090>
- Johnston L, Bruckner AW. Population connectivity of the corallivorous gastropod *Coralliophila abbreviata*: larval dispersal potential and genetic structure. University of Miami, Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science; 2010 pp. 1–16. Report No.: NOAA Award Number: NA07NMF4630096.
- Joshi PK, Kulkarni GK, Nagabhushanam R. Studies on the behaviour and substratum preference in juveniles of the marine prawn, *Metapenaeus monoceros* (Fabricius). *Hydrobiologia.* 1979;65: 195–198.
- Josileen J. Captive spawning, hatching and larval development of crucifix crab, *Charybdis feriatus* (Linnaeus, 1758). *J Mar Biol Assoc India.* 2011;53: 35–40.
- Jumars PA, Dorgan KM, Lindsay SM. Diet of Worms Emended: An Update of Polychaete Feeding Guilds. *Annu Rev Mar Sci.* 2015;7: 497–520. doi:10.1146/annurev-marine-010814-020007
- Kabasakal H, Karhan S, Kabasakal E, KALKAN E, BUZZURO G. First record of *Strombus* (*Doxander*) *vittatus vittatus* Linnaeus, 1758 from the Mediterranean Sea, with a brief review of strombids in the Levant Basin. *Nachrichtenblatt Ersten Vorarlberger Malakol Ges.* 2005;13: 63–66.
- Kaestner A. *Lehrbuch der Speziellen Zoologie. Band I: Wirbellose Tiere 4. Teil: Arthropoda (ohne Insecta).* Gustav Fischer Verlag, Jena Stuttgart; 1993.
- Kaiser MJ, Attrill MJ. *Marine ecology: processes, systems, and impacts.* Oxford University Press; 2011.
- Kakati VS. Larval development of the Indian spider crab *Elameness demeloi* (Kemp) (Brachyura, Hymenosomatidae) in the laboratory. *Mahasagar.* 1988;21. Available: <http://ijs.nio.org/index.php/msagar/article/view/2392>
- Kalyanasundaram M, Ramamoorthi K. Larval development of the oyster *Saccostrea cucullata* (Born). *Mahasagar.* 1987;20: 53–58.
- Kamura S, Hashimoto H. The food habits of four species of triakid sharks, *Triakis scyllium*, *Hemitriakis japonica*, *Mustelus griseus* and *Mustelus manazo*, in the central Seto Inland Sea, Japan. *Fish Sci.* 2004;70: 1019–1035.
- Kang D-H, Ahn I-Y, Choi K-S. The annual reproductive pattern of the Antarctic clam, *Laternula elliptica* from Marian Cove, King George Island. *Polar Biol.* 2009;32: 517–528. doi:10.1007/s00300-008-0544-7
- Kano Y, Fukumori H. Predation on hardest molluscan eggs by confamilial snails (Neritidae) and its potential significance in egg-laying site selection. *J Molluscan Stud.* 2010;76: 360–366. doi:10.1093/mollus/eyq018
- Karhan SÜ, Yokeş MB. Additional records of the alien gastropod, *ergalatax junionae* houart, 2008 (gastropoda: Muricidae), from the eastern mediterranean. *Mediterr Mar Sci.* 2009;10: 137–142.
- Kasinathan C, Sukumaran S, Gandhi A, Boominathan N, Rajamani M. Rare species of Spanner crab *Ranina ranina* (Crustacea: Brachyura: Raninidae) from Gulf of Mannar, India. *J Mar Biol Assoc India.* 2007;49: 89–90.
- Katsanevakis S, Acar Ü, Ammar I, Balci BA, Bekas P, Belmonte M, et al. New Mediterranean Biodiversity Records (October, 2014). *Mediterr Mar Sci.* 2014;15: 675–695. doi:10.12681/mms.1123
- Katsanevakis S, Deriu I, D'Amico F, Nunes AL, Sanchez SP, Crocetta F, et al. European Alien Species Information Network (EASIN): supporting European policies and scientific research. *Manag Biol Invasions.* 2015;6: 147–157.
- Kennedy VS. Biology of the uncommon dreissenid bivalve *Mytilopsis leucophaea* (Conrad, 1831) in central Chesapeake Bay. *J Molluscan Stud.* 2011;77: 154–164.
- Kennish R. The feeding ecology of the intertidal blenny *Entomacrodus stellifer lighti* Herre, at Cape D' Aguilar, Hong Kong. *Mar Flora Fauna Hong Kong South China IV.* 1997;4: 325.
- Kensley BF. *Deep-water Atlantic Anthuridea* (Crustacea: Isopoda). Smithsonian Institution Press; 1982.
- Kensley BF. Marine isopod crustaceans from Easter Island. *Pac Sci.* 2003;57: 287–317.
- Kenyon RA, Loneragan NR, Manson FJ, Vance DJ, Venables WN. Allopatric distribution of juvenile red-legged banana prawns (*Penaeus indicus* H. Milne Edwards, 1837) and juvenile white banana prawns (*Penaeus merguensis* De Man, 1888), and inferred extensive migration, in the Joseph Bonaparte Gulf, northwest Australia. *J Exp Mar Biol Ecol.* 2004;309: 79–108. doi:10.1016/j.jembe.2004.03.012
- Kerner B, Lubzens E. A comparative study of the ovarian proteins from two penaeid shrimps, *Penaeus semisulcatus* de haan and *Penaeus vannamei* (boone). *Comp Biochem Physiol.* 1992;102B: 483–490.
- Ketelaars HA, Lambregts-van de Clundert FE, Carpentier CJ, Wagenvoort AJ, Hoogenboezem W. Ecological effects of the mass occurrence of the Ponto-Caspian invader, *Hemimysis anomala* GO Sars, 1907 (Crustacea: Mysidacea), in a freshwater storage reservoir in the Netherlands, with notes on its autecology and new records. *Hydrobiologia.* 1999;394: 233–248.
- Keunecke KA, D'Incao F, Moreira FN, Silva Jr DR, Verani JR. Idade e crescimento de *Callinectes danae* e *C. ornatus* (Crustacea, Decapoda) na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil. *Iheringia Ser Zool Porto Alegre.* 2008;98: 231–235.
- Keunecke KA, D'Incao F, Verani JR, Vianna M. Reproductive strategies of two sympatric swimming crabs *Callinectes danae* and *Callinectes ornatus* (Crustacea: Portunidae) in an estuarine system, south-eastern Brazil. *J Mar Biol Assoc U K.* 2012;92: 343–347. doi:10.1017/S0025315411000397
- Kevrekidis K. The occurrence of the Atlantic penaeid prawn (Ives, 1891) in the Thermaikos Gulf (Aegean Sea, eastern Mediterranean): considerations on the potential establishment and impact on the autochthonous (Forskål, 1775). *Crustaceana.* 2014;87: 1606–1619.

- Keys SJ, Crocos PJ, Burrige CY, Coman GJ, Davis GP, Preston NP. Comparative growth and survival of inbred and outbred *Penaeus* (marsupenaeus) japonicus, reared under controlled environment conditions: indications of inbreeding depression. *Aquaculture*. 2004;241: 151–168. doi:10.1016/j.aquaculture.2004.08.039
- Khan SA, Murugesan P. Polychaete diversity in Indian estuaries. *Indian J Mar Sci*. 2005;34: 114–119.
- Khan SA, Ravichandran S. Brachyuran Crabs. 2013; Available: <http://jp.unudev.unu-mc.org/international-network-on-water-environment-and-health/unu-inweh-course-1-mangroves/Brachyuran-crabs.pdf>
- Kim B-K, Kang D-H, Ko D-K, Yang H-S, Kim D-K, Kang C-K, et al. Annual reproductive cycle of the oyster, *Saccostrea kegaki* (Torigoe & Inaba 1981) on the southern coast of Jeju island, Korea. *Invertebr Reprod Dev*. 2010;54: 19–26. doi:10.1080/07924259.2010.9652312
- Kinzelbach R. Die blaue Schwimmkrabbe (*Callinectes sapidus*), ein Neubürger im Mittelmeer. *Nat Mus*. 1965;95: 293–296.
- Kiyaga VB, Perker M, Manasirli M. Reproduction, growth, mortality and exploitation rate of *penaeus semisulcatus* de haan, 1844 (decapoda, penaeidae) from iskenderun bay (northeastern mediterranean). *Crustaceana*. 2014;87: 385–400. doi:10.1163/15685403-00003290
- Knowlton RE. Larval development of the snapping shrimp *Alpheus heterochaelis* Say, reared in the laboratory. *J Nat Hist*. 1973;7: 273–306. doi:10.1080/00222937300770231
- Knudsen J. Further observations on the egg capsules and reproduction of some marine prosobranch molluscs from Hong Kong. *Malacofauna Hong Kong South China*. 1994;3: 283–305.
- Knudsen J. Observations on *Hipponix australis* (Lamarck, 1819)(Mollusca, Gastropoda, Prosobranchia) from the Albany area, Western Australia. In: Wells A, Walker A, Kirkman A, Lethbridge A, editors. *Proc 3rd Intern Mar Biol Workshop*. Australia; 1991. pp. 641–660.
- Knudsen JW. Reproduction, life history, and larval ecology of the California Xanthidae, the pebble crabs. *Pac Sci*. 1960;16: 3–17.
- Ko HS. The Zoel Stages of *Pilumnus minutus* De Haan, 1835 (Decapoda; Brachyura: Pilumnidae) in the laboratory. *Anim Syst Evol Divers*. 1994;10: 145–155.
- Kodama K, Shimizu T, Yamakawa T, Aoki I. Reproductive biology of the female Japanese mantis shrimp *Oratosquilla oratoria* (Stomatopoda) in relation to changes in the seasonal pattern of larval occurrence in Tokyo Bay, Japan. *Fish Sci*. 2004;70: 734–745. doi:10.1111/j.1444-2906.2004.00866.x
- Kohn AJ. Egg Size, Life History, and Tropical Marine Gastropod Biogeography. *Am Malacol Bull*. 2012;30: 163–174. doi:10.4003/006.030.0115
- Kohn AJ. Food habits of the gastropod *Mitra litterata* Lamarck: relation to trophic structure of the intertidal marine bench community in Hawaii. *Pacific Science*. 1970;24: 483–486.
- Kohn AJ. Studies on spawning behavior, egg masses, and larval development in the gastropod genus *Conus*, part I. Observations on nine species in Hawaii. *Pacific Science*. 1961;15: 163–179.
- Kosyan A. Predation mechanisms of *Rapana venosa* (Gastropoda: Muricidae) in different biotopes along the Black Sea coast. *Integr Coast Manag Lessons Learn Address New Chall*. 2016;102: 265–270. doi:10.1016/j.marpolbul.2015.07.069
- Koukouras A, Kitsos M-S, Tzomos T, Tselepidis A. Evolution of the entrance rate and of the spatio-temporal distribution of Lessepsian Crustacea Decapoda in the Mediterranean Sea. *Crustaceana*. 2010;83: 1409–1430. doi:10.1163/001121610X539498
- Koukouras A, Matsa A. The Thoracican Cirriped fauna of the Aegean Sea: new information, check list of the Mediterranean species, faunal comparisons. *Senckenberg Maritima*. 1998;28: 133–142.
- Koukouras A. The Genus *Processa* Leach (Decapoda, Caridea) in the Aegean Sea. *Crustaceana*. 1998;71: 228–233.
- Koutsoubas D, Cinelli F. Indo-Pacific origin gastropod species in the Aegean Sea. *Melibe fimbriata* Alder & Hancock, 1864 a new invader. *Boll Malacol*. 1996;32: 35–40.
- Krapp-Schickel G. Marine amphipods from Pantelleria and Catania (Sicily). *Bull Zool Mus*. 1976;5: 31–36.
- Krapp-Schickel T. *Linguimaera Pirlot*, 1936 (Crustacea, Amphipoda, Melitidae), a valid genus. *Mem Mus Vic*. 2003;60: 257–283.
- Krishna Pillay K, Nair NB. The annual reproductive cycles of *Uca annulipes*, *Portunus pelagicus* and *Metapenaeus affinis* (Decapoda: Crustacea) from the South-west coast of India. *Mar Biol*. 1971;11: 152–166. doi:10.1007/BF00348765
- Kubo I. Some macrurous decapod Crustacea found in Japanese waters, with descriptions of four new species. *J Tokyo Univ Fish*. 1951;38.
- Kumar SS, Kusuma N. Feeding habit of banana shrimp *Penaeus merguensis*. *Ecol Environ Conserv*. 2006;12: 293–296.
- Kumlu M, Avşar D, Eroldoan T, Başusta N. Some biological aspects of penaeid shrimps inhabiting Yumurtalik Bight in Iskenderun Bay (north-eastern Mediterranean). *Turk J Zool*. 1999;23: 53–59.
- Kumlu M, Eroldogan OT, Aktas M, Saglamtimur B. Larval growth, survival and development of *Metapenaeus monoceros* (Fabricius) cultured in different salinities. *Aquac Res*. 2001;32: 81–86.
- KUPRIYANOVA EK, NISHI E, TEN HOVE HA, RZHAVSKY AV. Life-history patterns in serpulimorph polychaetes: ecological and evolutionary perspectives. Gibson RN, Barnes M, Atkinson R, editors. *Oceanogr Mar Biol Annu Rev Vol 39 Annu Rev*. 2001;39: 1–101.
- Kurita Y, Deguchi R, Wada H. Early Development and Cleavage Pattern of the Japanese Purple Mussel, *Septifer virgatus*. *Zoolog Sci*. 2009;26: 814–820. doi:10.2108/zsj.26.814
- Kusakabe T, Nabeshima Y, Ishiwatari T. Settlement of Juvenile Southern Rough Shrimp, *Trachysalambria curvirostris* in Osaka Bay. *Aquac Sci*. 2002;50: 31–36. doi:10.11233/aquaculturesci1953.50.31
- Kır M, Kumlu M. Effect of temperature and salinity on low thermal tolerance of *Penaeus semisulcatus* (Decapoda: Penaeidae): Low temperature tolerance of *Penaeus semisulcatus*. *Aquac Res*. 2008;39: 1101–1106. doi:10.1111/j.1365-2109.2008.01973.x
- LaBarbera M, Chanley P. Larval and Postlarval Development of the Corrugated Jewel Box Clam *Chama Congregata* Conrad (Bivalvia: Chamidae). *Bull Mar Sci*. 1971;21: 733–744.
- Lange S. The colleteric glands in Sacculinidae (Crustacea, Cirripedia, Rhizocephala): an ultrastructural study of ovisac secretion. *Contrib Zool*. 2002;70: 229–242.
- Le Pennec M, Beninger PG. Reproductive characteristics and strategies of reducing-system bivalves. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol*. 2000;126: 1–16. doi:10.1016/S0742-8413(00)00100-6
- Lebour MV. Notes on the breeding of some lamellibranchs from Plymouth and their larvae. *J Mar Biol Assoc U K*. 1938;23: 119–144. doi:10.1017/S002531540005400X
- Lebour MV. Rissoid larvae as food of the young herring. The eggs and larvae of the Plymouth Rissoidae. *J Mar Biol Assoc U K New Ser*. 1934;19: 523–539.
- Lebour MV. The Eggs and Larvae of the British Prosobranchs with Special Reference to those Living in the Plankton. *J Mar Biol Assoc U K*. 1937;22: 105–166. doi:10.1017/S0025315400011917

- Lee C, Shim JM, Kim CH. Larval development of *Balanus reticulatus* Utinomi, 1967 (Cirripedia, Thoracica) and a comparison with other barnacle larvae. *J Plankton Res.* 1999;21: 2125–2142. doi:10.1093/plankt/21.11.2125
- Lee WY, Omori M, Peck RW. Growth, reproduction and feeding behavior of the planktonic shrimp, *Lucifer faxoni* Borradaile, off the Texas coast. *J Plankton Res.* 1992;14: 61–69. doi:10.1093/plankt/14.1.61
- Leena K, Deshmukh VD. Age and growth of jhinga prawn *metapenaeus affinis* milne edwards (Decapoda, Penaeidae) in Mumbai waters. *Indian J Fish.* 2009;56: 1–5.
- Leene JE. The Portunidae of the Siboga-expedition. 1938 pp. 1–156. Report No.: 131.
- Lefort Y, Clavier J. Reproduction of *Annachlamys flabellata*, *Comptopallium radula* and *Mimachlamys gloriosa* (Mollusca: Pectinidae) in the south-west lagoon of New Caledonia. *Aquat Living Resour.* 1994;7: 39–46. doi:10.1051/alr:1994005
- Leviten PJ. The Foraging Strategy of Vermivorous Conid Gastropods. *Ecol Monogr.* 1976;46: 157–178. doi:10.2307/1942249
- Lewinsohn C, Galil B. Notes on species of *Alpheus* (Crustacea Decapoda) from the Mediterranean coast of Israel. *Quad Lab Tecol Della Pesca Ancona.* 1982;3: 207–210.
- Lewinsohn C, Holthuis L. On a new species of *Alpheus* (Crustacea Decapoda, Natantia) from the Eastern Medeterranean. *Zool Meded.* 1978;53: 75–82.
- Lewinsohn C, Holthuis LB. New records of decapod Crustacea from the Mediterranean coast of Israel and the eastern Mediterranean. *Zool Meded.* 1964;40: 45–63.
- Li HY, Cheng JH, Li SF. Reproductive Biology and Growth of the Deep-Water Shrimp *Solenocera melantho* in the East China Sea. *J Shellfish Res.* 2012;31: 841–846. doi:10.2983/035.031.0331
- Liang D, Uye S. Seasonal reproductive biology of the egg-carrying calanoid copepod *Pseudodiaptomus marinus* in a eutrophic inlet of the Inland Sea of Japan. *Mar Biol.* 1997;128: 409–414. doi:10.1007/s002270050106
- Licciano M, Giangrande A, Gambi MC. Reproduction and simultaneous hermaphroditism in *Branchiomma luctuosum* (Polychaeta, Sabellidae) from the Mediterranean Sea. *Invertebr Biol.* 2002;121: 55–65.
- Licciano, M., Stabili, L., Giangrande, A., Cavallo, R. A. Microbiological accumulation in the filter feeder *Branchiomma luctuosum*: influence on bacterial composition. *Proceedings on the 38th European Marine Biology Symposium.* Aveiro, Portugal; 2003.
- Light WJ. Spionidae (Polychaeta, Annelida). In: Lee W, editor. *Invertebrates of the San Francisco Bay estuary ecosystem.* Pacific Grove, California.: Boxwood Press; 1978. p. 211.
- Lim STA, Alexander CG. Reproductive behaviour of the caprellid amphipod, *Caprella Scaura Typica*, Mayer 1890. *Mar Behav Physiol.* 1986;12: 217–230. doi:10.1080/10236248609378648
- Lima MLF, Sovierzoski HH, Correia MD. Temporal variation of ophiuroids associated with the macroalga *amphiroa fragilissima* on a southwest atlantic coral reef. *Mar Ecol.* 2013;34: 420–431. doi:10.1111/maec.12042
- Lin J, Zhang D. Reproduction in a simultaneous hermaphroditic shrimp, *Lysmata wurdemanni*: any two will do? *Mar Biol.* 2001;139: 919–922. doi:10.1007/s002270100650
- Litulo C, Macia A, Mantelatto FL. Fecundity and sexual maturity of the crab *Macrophthalmus depressus* (Brachyura: Ocypodidae) from Inhaca Island, Mozambique. *Afr J Aquat Sci.* 2005;30: 179–183. doi:10.2989/16085910509503854
- Litulo C. Population structure and breeding biology of the hairy crab *Pilumnus vespertilio* (Fabricius, 1793) (Crustacea: Brachyura: Pilumnidae) in southern Mozambique. *J Nat Hist.* 2005;39: 1359–1366. doi:10.1080/00222930400010070
- Liu JH. The ecology of the Hong Kong limpets *Cellana grata* (Gould, 1859) and *Patelloida pygmaea* (Dunker, 1860): distribution and population dynamics. *J Molluscan Stud.* 1994;60: 97–111. doi:10.1093/mollus/60.2.97
- Low ME, Tan S. *Notopus dorsipes* (Linnaeus) in Singapore: First record of the brachyuran superfamily Raninoidea (Crustacea: Decapoda) on the Sunda Shelf. *Nat Singap.* 2012;5: 19–25.
- Lucas JS, Davies PJ. Hymenosomatid crabs of Queensland estuaries and tidal mud flats, including descriptions of four new species of *Elamenopsis* A. Milne Edwards and a new species of *Amarinus* Lucas. *Mem Qd Mus.* 1982;20: 401–419.
- Lucas JS. Spider crabs of the family Hymenosomatidae (Crustacea; Brachyura) with particular reference to Australian species: systematics and biology. *Records of the Australian Museum.* 1981;33: 148–247. doi:http://dx.doi.org/10.3853/j.0067-1975.33.1980.199
- Luque ÁA, Barrajón A, Remón JM, Moreno D, Moro L. *Marginella glabella* (Mollusca: Gastropoda: Marginellidae): a new alien species from tropical West Africa established in southern Mediterranean Spain through a new introduction pathway. *Mar Biodivers Rec.* 2012;5: e17.
- Luttikhuisen PC, Honkoop PJC, Drent J. Intraspecific egg size variation and sperm limitation in the broadcast spawning bivalve *Macoma balthica*. *J Exp Mar Biol Ecol.* 2011;396: 156–161. doi:10.1016/j.jembe.2010.10.017
- Lynn JW, Clark WH. Physiological and biochemical investigations of the egg jelly release in *Penaeus aztecus*. *Biol Bull.* 1987;173: 451–460.
- Lyons J, Myers AA. Amphipoda Gammaridea from coral rubble in the Gulf of Aqaba, Red Sea: families Dexaminidae, Eusiridae, Isaeidae, Ischyroceridae, Leucothoidae, Liljeborgiidae and Lysianassidae. *J Nat Hist.* 1991;25: 597–621. doi:10.1080/00222939100770381
- Ma Z, Xu Z, Zhou J. Effect of global warming on the distribution of *Lucifer intermedius* and *L. hanseni* (Decapoda) in the Changjiang estuary. *Prog Nat Sci.* 2009;19: 1389–1395. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.pnsc.2008.12.008
- Macdonald TA, Burd BJ, Macdonald A v. V. I. & Roodselaar. Taxonomic and feeding guild classification for the marine benthic macroinvertebrates of the Strait of Georgia, British Columbia. *Can Tech Rep Fish Aquat Sci.* 2010;2874: 1–63.
- Mackie AS, Hartley JP. *Prionospio saccifera* sp. nov. (Polychaeta: Spionidae) from Hong Kong and the Red Sea, with a redescription of *Prionospio ehlersi* Fauvel, 1928. *Mar Flora Fauna Hong Kong South China.* 1990;1: 363–375.
- Madhupratap M, Achuthankutty CT, Nair SRS. Zooplankton of the lagoons of the Laccadives: diel patterns and emergence. *J Plankton Res.* 1991;13: 947–958. doi:10.1093/plankt/13.5.947
- Maiorova AS, Adrianov AV. Peanut worms of the phylum Sipuncula from the Sea of Japan with a key to species. *Deep Sea Res Part II Top Stud Oceanogr.* 2013;86–87: 140–147. doi:10.1016/j.dsr2.2012.08.009
- Manasirli M. Population dynamics of the *Metapenaeus monoceros* (Fabricius, 1798) in North-eastern Mediterranean Sea. *Iran J Fish Sci.* 2014;13: 955–966.
- Mantelatto F, Christofoletti R. Natural feeding activity of the crab *Callinectes ornatus* (Portunidae) in Ubatuba Bay (São Paulo, Brazil): influence of season, sex, size and molt stage. *Mar Biol.* 2001;138: 585–594.
- Marco Antônio Bastos Gomes. Syllinae (Syllidae; Polychaeta; Annelida) DA Ilha do Mel (Paraná, Brasil) [Internet]. Universidade Federal do Paraná. 2009. Available: <http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/handle/1884/26208>
- Martín GS, López E, Núñez J. Two new species of the genus *Pisione* Grube, 1857 from Cuba and the Canary Islands (Polychaeta: Pisionidae). *Ophelia.* 1999;51: 29–38. doi:10.1080/00785326.1999.10409398

- Martin JW, Truesdale FM. Zoéal development of *Ethusa micropthalma* smith, 1881 (Brachyura, Dorippidae) reared in the laboratory, with a comparison of other dorippid zoeae. *J Nat Hist.* 1989;23: 205–217. doi:10.1080/00222938900770111
- Martínez-Mayén M, Román-Contreras R. Data on reproduction and fecundity of (Rankin, 1900) (Caridea, Processidae) from the southern coast of Quintana Roo, Mexico. *Crustaceana.* 2013;86: 84–97.
- Martínez-Mayén M, Román-Contreras R. Sexual maturity, fecundity, and embryo loss in the pontonine shrimp *Cuapetes americanus* (Kingsley, 1878)(Decapoda: Palaemonidae) in Bahía de la Ascensión, Quintana Roo, Mexico. *J Crustac Biol.* 2014;34: 342–348.
- Marty J, Bowen K, Koops M, Power M. Distribution and ecology of *Hemimysis anomala*, the latest invader of the Great Lakes basin. *Hydrobiologia.* 2010;647: 71–80. doi:10.1007/s10750-009-9990-7
- Mastrototaro F, Chimienti G, Matarrese A, Gambi MC, Giangrande A. Growth and population dynamics of the non-indigenous species *Branchiomma luctuosum* Grube (Annelida, Sabellidae) in the Ionian Sea (Mediterranean Sea). *Mar Ecol.* 2015;36: 517–529. doi:10.1111/maec.12160
- Mastrototaro F, Panetta P, D'onghia G. Further records of *Melibe viridis* (Mollusca, Nudibranchia) in the Mediterranean Sea, with observations on the spawning. *Vie Milieu.* 2004;54: 251–253.
- Masunari S, Sieg J. Morphological and ecological notes on *Zeuxo coralensis* Sieg, 1980 from Brazil. *Stud Neotropical Fauna Environ.* 1980;15: 1–8. doi:10.1080/01650528009360560
- Matsuno S, Abe Y. Larval recruitment and distribution of three small penaeid shrimp species in the Iyo-Nada region off Yamaguchi prefecture [Japan]. *Bull Yamaguchi Prefect Fish Res Cent.* 2006;4: 87–102.
- Matthews-Cascon H, Barreira C de AR, de Meirelles CAO. Egg masses of some Brazilian mollusks. *Expressão Gráfica e Editora;* 2011.
- Mauchline J. The biology of mysids. *Adv Mar Biol.* 1980;18: 1–369.
- Maynou F, Abelló P, Sartor P. A Review of the Fisheries Biology of the Mantis Shrimp, *Squilla mantis* (L., 1758) (Stomatopoda, Squillidae) in the Mediterranean. *Crustaceana.* 2004;77: 1081–1099.
- McDermott JJ. A Breeding Population of the Western Pacific Crab *Hemigrapsus sanguineus* (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) Established on the Atlantic Coast of North America. *Biol Bull.* 1991;181: 195–198.
- McEdward LR, Miner BG. Larval and life-cycle patterns in echinoderms. *Can J Zool.* 2001;79: 1125–1170.
- McGovern TM. Patterns of sexual and asexual reproduction in the brittle star *Ophiactis savignyi* in the Florida keys. *Mar Ecol Prog Ser.* 2002;230: 119–126.
- McGovern TM. Plastic reproductive strategies in a clonal marine invertebrate. *Proc R Soc B Biol Sci.* 2003;270: 2517–2522. doi:10.1098/rspb.2003.2529
- McGovern TM. Sex-ratio bias and clonal reproduction in the brittle star *Ophiactis savignyi*. *Evolution.* 2002;56: 511–517.
- McLay CL. Brachyura and crab-like Anomura of New Zealand. Canterbury, New Zealand: Leigh Laboratory Bulletin; 1988.
- McLay CL. The Dromiidae of French Polynesia and a new collection of crabs (Crustacea, Decapoda, Brachyura) from the Marquesas Islands. *ZOOSYSTEMA-PARIS.* 2001;23: 77–100.
- McLean RF. Measurements of beachrock erosion by some tropical marine gastropods. *Bull Mar Sci.* 1967;17: 551–561.
- McTigue TA, Zimmerman RJ. Carnivory vs. herbivory in juvenile *Penaeus setiferus* (Linnaeus) and *Penaeus aztecus* (Ives). *J Exp Mar Biol Ecol.* 1991;151: 1–16.
- Meager JJ, Williamson I, Loneragan NR, Vance DJ. Habitat selection of juvenile banana prawns, *Penaeus merguensis* de Man: Testing the roles of habitat structure, predators, light phase and prawn size. *J Exp Mar Biol Ecol.* 2005;324: 89–98. doi:10.1016/j.jembe.2005.04.012
- Meißner K. Revision of the genus *Spiophanes* (Polychaeta, Spionidae); with new synonymies, new records and descriptions of new species. *Zoosystematics Evol.* 2005;81: 3–65. doi:10.1002/mmz.200310001
- Mei-zhen H. Study on feeding habit and nutrient level of *Portunus argentatus*, *P. sanguinolentus* and *Charybdis feriatu* in Fujian sea area. *J Oceanogr Taiwan Strait.* 2004;2: 6.
- Mgaya YD, Mercer JP. A Review of the Biology, Ecology, Fisheries and Mariculture of the European Abalone *Haliotis tuberculata* Linnaeus 1758 (Gastropoda: Haliotidae). *Biol Environ Proc R Ir Acad.* 1994;94B: 285–304. doi:10.2307/20499946
- Micu D, Niță V, Todorova V. First record of Say's mud crab *Dyspanopeus sayi* (Brachyura: Xanthoidea: Panopeidae) from the Black Sea. *Mar Biodivers Rec.* 2010;3: 1–6. doi:10.1017/S1755267210000308
- Mienis H. An old find of *Retusa desgenettii* (Audouin, 1826) from the Bardawil Lagoon, Egypt. *Triton.* 2004;10: 12.
- Mienis HK. A second find of *Cerithium nodulosum adansonii*. *Spirula.* 2001;321: 66–67.
- Mienis HK. *Cantharus tranquebaricus*: first record of another Indian Ocean species in the Eastern Mediterranean. *Triton.* 2003;8: 1p.
- Milani L, Ghiselli F, Passamonti M. Sex-Linked Mitochondrial Behavior During Early Embryo Development in *Ruditapes philippinarum* (Bivalvia Veneridae) a Species with the Doubly Uniparental Inheritance (DUI) of Mitochondria: SEX-LINKED MITOCHONDRIAL BEHAVIOR IN DUI EMBRYOS. *J Exp Zool B Mol Dev Evol.* 2012;318: 182–189. doi:10.1002/jez.b.22004
- Millikin MR, Williams AB, others. Synopsis of biological data on the blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun. National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service; 1984 pp. 1–39. Report No.: 138.
- Minagawa M, Yasumoto S, Ariyoshi T, Umemoto T, Ueda T. Interannual, seasonal, local and body size variations in reproduction of the prawn *Penaeus (Marsupenaeus) japonicus* (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) in the Ariake Sea and Tachibana Bay, Japan. *Mar Biol.* 2000;136: 223–231.
- Minagawa M. Relative Growth and Sexual Dimorphism in the Red Frog Crab *Ranina ranina* (Decapoda: Raninidae). *NIPPON SUISAN GAKKAISHI.* 1993;59: 2025–2030. doi:10.2331/suisan.59.2025
- Minello TJ, Zimmerman RJ. Fish predation on juvenile brown shrimp, *Penaeus aztecus* Ives: effects of turbidity and substratum on predation rates. *Fish Bull.* 1987;85: 59–70.
- Mizzan L, Vianello C. First record of *Charybdis (Charybdis) lucifera* (Fabricius, 1798)(Crustacea, Decapoda, Portunidae) in the Mediterranean Sea. *Boll Mus Civ Storia Nat Venezia.* 2009;59: 27–30.
- Mohamed K, Muthu M, Pillai N, George K. Larval development-*Metapenaeus monoceros* (Fabricius). *CMFRI Bull.* 1979;28: 50–59.
- Moller TH, Jones DA. Locomotory rhythms and burrowing habits of *Penaeus semisulcatus* (de Haan) and *P. Monodon* (Fabricius) (Crustacea: Penaeidae). *J Exp Mar Biol Ecol.* 1975;18: 61–77. doi:10.1016/0022-0981(75)90017-9
- Montalto V, Rinaldi A, Sarà G. Life history traits to predict biogeographic species distributions in bivalves. *Sci Nat.* 2015;102: 12. doi:10.1007/s00114-015-1313-4
- Moore DR. Systematics, Distribution, and Abundance of the West Indian Micromollusk *Rissoina catesbyana* d'Orbigny. *Trans Gulf Coast. Gulf Coast Assoc Geol Soc.* 1969;19: 425–426.
- Moosa K. Crustacés Décapodes Portunidae. In: Crosnier A, editor. *Fauna de Madagascar.* 1962. pp. 141–150.

- Moran AL. Egg Size Evolution in Tropical American Arcid Bivalves: The Comparative Method and the Fossil Record. *Evolution*. 2004;58: 2718–2733. doi:10.2307/3449426
- Moran AL. Intracapsular feeding by embryos of the gastropod genus *Littorina*. *Biol Bull*. 1999;196: 229–244.
- Moran P. *Acanthaster planci* (L.): biographical data. *Coral Reefs*. 1990;9: 95–96.
- Morton B. The biology and functional morphology of *Periploma* (*Offadesma*) *angasai* (Bivalvia: Anomaiodesmata: Periplomatidae). *J Zool*. 1981;193: 39–70. doi:10.1111/j.1469-7998.1981.tb01490.x
- Munari C, Mistri M. Short-term hypoxia modulates *Rapana venosa* (Muricidae) prey preference in Adriatic lagoons. *J Exp Mar Biol Ecol*. 2011;407: 166–170. doi:10.1016/j.jembe.2011.06.003
- Murina GVV, Pancucci-Papadopoulou MA, Zenetos A. The phylum Sipuncula in the eastern Mediterranean: Composition, ecology, zoogeography. *J Mar Biol Assoc U K*. 1999;79: 821–830. doi:10.1017/S002531549800099X
- Musco L, Giangrande A. A new sponge-associated species, *Syllis mayeri* n. sp. (Polychaeta: Syllidae), with a discussion on the status of *S. armillaris* (Müller, 1776). *Sci Mar*. 2005;69: 467–474.
- Musco L, Giangrande A. Mediterranean Syllidae (Annelida: Polychaeta) revisited: biogeography, diversity and species fidelity to environmental features. *Mar Ecol Prog Ser*. 2005;304: 143–153.
- Myers AA. Breeding and growth in laboratory-reared *Microdeutopus gryllotalpa* Costa (Amphipoda : Gammaridea). *J Nat Hist*. 1971;5: 271–277. doi:10.1080/00222937100770201
- Mzighani S. Fecundity and population structure of cockles, *Anadara antiquata* L. 1758 (Bivalvia: Arcidae) from a sandy/muddy beach near Dar es Salaam, Tanzania. *West Indian Ocean J Mar Sci*. 2007;4: 77–84.
- Naderloo R, Türkay M, Sari A. Intertidal habitats and decapod (Crustacea) diversity of Qeshm Island, a biodiversity hotspot within the Persian Gulf. *Mar Biodivers*. 2013;43: 445–462. doi:10.1007/s12526-013-0174-3
- Nakashima Y. Reproductive strategies in a partially protandrous shrimp, *Athanas kominatoensis* (Decapoda: Alpheidae): sex change as the best of a bad situation for subordinates. *J Ethol*. 1987;5: 145–159.
- Nalesso RC, Duarte L #x. ;z. FL, Pierozzi Jr I, Enumo EF. Tube epifauna of the Polychaete *Phyllochaetopterus socialis* Claparède. *Estuar Coast Shelf Sci*. 1995;41: 91–100. doi:10.1006/ecss.1995.0055
- Negoescu I, Svavarsson J. Anthurideans (Crustacea, isopoda) from the North Atlantic and the Arctic Ocean. *Sarsia*. 1997;82: 159–202. doi:10.1080/00364827.1997.10413650
- Negoescu I. Contribution to the study of anthurid isopods (Isopoda, Anthuridae) from the Mediterranean (Libya) with the description of two new species. *Trav Mus Hist Nat “Grigore Antipa*. 1980;21: 89–102.
- Nell JA. Farming the Sydney rock oyster (*Saccostrea commercialis*) in Australia. *Rev Fish Sci*. 1993;1: 97–120.
- Nelson WG. Reproductive patterns of gammaridean amphipods. *Sarsia*. 1980;65: 61–71. doi:10.1080/00364827.1980.10431474
- Neves BM, Lima EJB, Pérez CD. Brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea) associated with the octocoral *Carijoa riisei* (Cnidaria: Anthozoa) from the littoral of Pernambuco, Brazil. *J Mar Biol Assoc U K*. 2007;87: 1263–1267. doi:10.1017/S0025315407056263
- Ng PK, Wang C-H, Ho P-H, Shih H-T. An annotated checklist of brachyuran crabs from Taiwan (Crustacea: Decapoda). National Taiwan Museum; 2001.
- Ng PK. Crabs: In: Carpenter KE, Niem VH, editors. *The living marine resources of the Western Central Pacific: Cephalopods, crustaceans, holothurians and sharks*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 1998. pp. 1046–1155.
- Niamaimandi N, Arshad AB, Daud SK, Saed RC, Kiabi B. Population dynamic of green tiger prawn, *Penaeus semisulcatus* (De Haan) in Bushehr coastal waters, Persian Gulf. *Fish Res*. 2007;86: 105–112. doi:10.1016/j.fishres.2007.05.007
- Niamaimandi N, Aziz A, Khalijah DS, Roos SC, Kiabi B. Reproductive biology of the green tiger prawn (*Penaeus semisulcatus*) in coastal waters of Bushehr, Persian Gulf. *ICES J Mar Sci J Cons*. 2008;65: 1593–1599.
- Nishi E. Serpulid polychaetes associated with living and dead corals at Okinawa Island, Southwest Japan. *Publ Seto Mar Biol Laboratoty*. 1996;37: 305–318.
- O'Connor WA, Heasman MP. Spawning induction and fertilisation in the doughboy scallop *Chlamys* (*Mimachlamys*) *asperrima*. *Aquaculture*. 1995;136: 117–129. doi:http://dx.doi.org/10.1016/0044-8486(95)01040-8
- Ocaña TM, Emson RH. Maturation, spawning and development in *Siphonaria pectinata* Linnaeus (Gastropoda: Pulmonata) at Gibraltar. *J Molluscan Stud*. 1999;65: 185–193.
- Ochoa-Rivera V, Granados-Barba A, Solís-Weiss V. The polychaete cryptofauna from Cozumel Island, Mexican Caribbean. *Bull Mar Sci*. 2000;67: 137–146.
- Oh CW, Choi JH. Population Dynamics and Reproductive Biology of *Leptochela sydniensis* in the Southwestern Waters of Korea. *Korean J Fish Aquat Sci*. 2003;36: 646–653.
- Oh CW, Kim JY, Jeong JJ, Suh HL, Cho YK. Reproduction and population dynamics of *Leptochela gracilis* (Decapoda: Pasiphaeidae) on the western coast of Korea, Yellow Sea. *J Mar Biol Assoc U K*. 2006;86: 113–120. doi:10.1017/S0025315406012914
- Oh JH, Cha HK, Kim JJ, Koh JL, Lee JH. Maturation and growth of *Trachysalambria curvirostris* in the coastal water of Geomundo, Korea. *Bull Kor Tech Soc*. 2003;39: 120–127.
- Ohgaki S-I. Some aspects of the breeding biology of *Planaxis sulcatus* (Born)(Gastropoda: Planaxidae). *J Molluscan Stud*. 1997;63: 49–56. doi:10.1093/mollus/63.1.49
- Ohtomi J, Tashiro T, Atsuchi S, Kohno N. Comparison of spatiotemporal patterns in reproduction of the kuruma prawn *Marsupenaeus japonicus* between two regions having different geographic conditions in Kyushu, southern Japan. *Fish Sci*. 2003;69: 505–519.
- Oliveira D, Hattori G, Pinheiro M. Fecundity of *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859 (Brachyura, Menippidae) in the Parnaçuã Beach, SP, Brazil. *Nauplius*. 2005;13: 167–174.
- Omori M, Chida Y. Life History of a Caridean Shrimp *Palaemon macrodactylus* with Special Reference to the Difference in Reproductive Features among Ages. *NIPPON SUISAN GAKKAISHI*. 1988;54: 365–375. doi:10.2331/suisan.54.365
- Oshiro LMY. Aspectos reprodutivos do caranguejo guaia, *Menippe nodifrons* Stimpson (Crustacea, Decapoda, Xanthidae) da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Bras Zool*. 1999;16: 827–834.
- Ossa Carretero JA de la, Dauvin J-C, Pilar Ruso Y del, Giménez Casalduero F, Sánchez-Lizaso JL, others. Inventory of benthic amphipods from fine sand community of the Iberian Peninsula east coast (Spain), western Mediterranean, with new records. *Mar Biol Assoc U K*. 2010;3: e119.
- Ostergaard JM. Spawning and development of some Hawaiian marine gastropods. *Pacific Science*. 1950;4: 75–115.

- Özak AA, Demirkale İ, Yanar A. First record of two species of parasitic copepods on immigrant Pufferfishes (Tetraodontiformes: Tetraodontidae) caught in the Eastern Mediterranean Sea. *Turk J Fish Aquat Sci.* 2012;12.
- Özcan T, Bakir K, Kocataş A. On the range extension of two exotic decapod crustacean along the Levant sea coast of Turkey. *Rapp Procès-Verbaux La Réunion Comm Int Pour Expolration Sci Mer Méditerranée.* 2007;38: 564.
- Özcan T, Katağan T, Irmak E. An exotic crab, *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) along the Turkish Coasts. *Biharean Biol.* 2010;4: 1–5.
- Özcan T, Katağan T, Ng PKL. First record of *eurycarcinus integrifrons* de Man, 1879 (Decapoda, Pilumnidae) from the mediterranean sea. *Crustaceana.* 2010;83: 507–510. doi:10.1163/001121610X492139
- Özcan T, Katağan T. Decapod Crustaceans associated with the sponge *Sarcotragus muscarum* Schmidt, 1864 (Porifera: Demospongiae) from the Levantine coasts of Turkey. *Iran J Fish Sci.* 2011;10: 286–293.
- Özcan T. The swimming crab *Portunus segnis* (Forskål al, 1775): host for the barnacle *Chelonibia platula* (Ranzani, 1818) from the Turkish coast. *J Black SeaMediterranean Environ.* 2012;18: 271–278.
- Öztoprak B, Doğan A, Dağlı E. Checklist of Echinodermata from the coasts of Turkey. *Turk J Zool.* 2014;38: 892–900. doi:10.3906/zoo-1405-82
- Öztürk B, Bakir BB, Micali P. *Heterostropha* species of the Turkish coasts: *Odostomiinae* Pelseener, 1928 (Gastropoda, Heterobranchia, Pyramidellidae). *Turk J Fish Aquat Sci.* 2013;13: 139–157. doi:10.4194/1303-2712-v13_1_18
- Öztürk B, van Aartsen JJ. Indo-Pacific species in the Mediterranean. 5. *Chrysallida micronana* nom. nov. for *Chrysallida nana* (Hornung and Mermod, 1924) (Gastropoda: Pyramidellidae). *Aquat Invasions.* 2006;1: 241–244. doi:10.3391/ai.2006.1.4.7
- Öztürk B. A new alien gastropod *Pseudorhaphitoma iodolabiata* (Hornung & Mermod, 1928)(Mangeliidae, Mollusca) in the Mediterranean Sea. *Mediterr Mar Sci.* 2012;13: 30–32.
- Padayatti PS. Notes on population characteristics and reproductive biology of the portunid crab *Charybdis* (*Charybdis*) *feriatus* (Linnaeus) at Cochin. *Indian J Fish.* 1990;37: 155–158.
- Pagola-Carte S, Saiz-Salinas JJ. *Sipuncula* from Hainan Island (China). *J Nat Hist.* 2000;34: 2187–2207. doi:10.1080/002229300750037866
- Paine RT, Levinton, JS 1982. *Marine ecology.* Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ 526 p. \$35.95. *Limnol Oceanogr.* 1984;29: 443–444.
- Palomar NE, Juinio-Meñez MA, Karplus I. Feeding habits of the burrowing shrimp *Alpheus macellarius*. *J Mar Biol Assoc U K.* 2004;84: 1199–1202. doi:10.1017/S0025315404010641h
- Panucci-Papadopoulou M, Naletaki M. A new alien species in the Mediterranean? On the presence of *Sirpus monodi* Gordon, 1953 (Brachyura, Pirimelidae) in Greece. *Mediterr Mar Sci.* 2007;8: 91–96.
- Parado-Esteva FD, Rodriguez E, Quintio E. Seed production of the crucifix crab *Charybdis feriatus*. Wilkinson S, editor. *Aquac Asia.* 2002;7: 37–44.
- Parente MA, Hendrickx ME. Biology and fishery of the arched box crab *calappa convexa* de saussure (crustacea, brachyura, calappidae) in the southeastern gulf of California, Mexico. *Cienc Mar.* 2001;27: 521–541.
- Paresque K, de Matos Nogueira JM. The genus *Haplosyllis* Langerhans, 1879 (Polychaeta: Syllidae) from northeastern Brazil, with descriptions of two new species. *Mar Biol Res.* 2014;10: 554–576. doi:10.1080/17451000.2013.841941
- Pastorino G, Averbuj A, Penchaszadeh PE. On the Egg Masses, Eggs and Embryos of *Notocochlis isabelleana* (D’Orbigny, 1840) (Gastropoda: Naticidae) from Northern Patagonia. *Malacologia.* 2009;51: 395–402. doi:10.4002/040.051.0212
- Pastorino G, Penchaszadeh P. On the egg capsules of *Epitonium georgettinum* (Kiener, 1839)(Gastropoda: Epitoniidae) from Patagonian shallow waters. *The Veliger.* 1999;42: 188–190.
- Paul A. A Review of Size at Maturity in Male Tanner (*Chionoecetes bairdi*) and King (*Paralithodes camtschaticus*) Crabs and the Methods Used to Determine Maturity. *Am Zool.* 1992;32: 534–540. doi:10.1093/icb/32.3.534
- Paxton H, Åkesson B. The *Ophryotrocha labronica* group (Annelida: Dorvilleidae)–with the description of seven new species. *Zootaxa.* 2010;2713: 1–24.
- Pazooki J, Hosseini M, Zadeh AV. The dietary compositions of the blue swimming crab, *Portunus segnis* (Forskål, 1775) from Persian Gulf, South Iran. *World Appl Sci J.* 2012;20: 416–422.
- Pecarevic M, Mikus J, Cetinic AB, Dulcic J, Calic M. Introduced marine species in Croatian waters (Eastern Adriatic Sea). *Mediterr Mar Sci.* 2013;14: 224–237.
- Pechenik JA, Rice ME. Influence of delayed metamorphosis on postsettlement survival and growth in the sipunculan *Apionsoma misakianum*. *Invertebr Biol.* 2001;120: 50–57.
- Peharda M, Mladineo I, Bolotin J, Kekez L, Skaramuca B. The reproductive cycle and potential protandric development of the Noah’s Ark shell, *Arca noae* L.: Implications for aquaculture. *Aquaculture.* 2006;252: 317–327. doi:10.1016/j.aquaculture.2005.07.007
- Penny Avant. *Elminius modestus*. An acorn barnacle. Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Sub-programme [online]. Plymouth Mar Biol Assoc U K Cited 10112015. 2007; Available: <http://www.marlin.ac.uk/speciesinformation.php?speciesID=3252>
- Pereira MJ, Branco JO, Christoffersen ML, Freitas F, Fracasso HAA, Pinheiro TC. Population biology of *Callinectes danae* and *Callinectes sapidus* (Crustacea: Brachyura: Portunidae) in the south-western Atlantic. *J Mar Biol Assoc U K.* 2009;89: 1341. doi:10.1017/S0025315409000605
- Pereira-Barros J. Resistência do siri *Callinectes danae* às variações de salinidade em laboratório. *Bol Est Ciênc Mar.* 1987;6: 82–83.
- Pereira-Barros J. Sobre o dimorfismo sexual de *Callinectes danae* e o polimorfismo entre fêmeas em estágios de desenvolvimento sexual diferentes. *Rev Nord Biol.* 1980;3.
- Perez OS. Studies on the biology of the Indo-Pacific sandy shore crab, *Matuta lunaris* Forskål (Brachyura: Calappidae). Msc Dissertation, James Cook University. 1985.
- Pessani D, Mura M. The biology of the Mediterranean scyllarids. In: Lavalli KL, Spanier E, editors. *The biology and fisheries of the slipper lobster.* CRC Press; 2007. pp. 263–286.
- Petersen ME. Reproduction and development in Cirratulidae (Annelida: Polychaeta). *Reproductive strategies and developmental patterns in Annelids.* Springer; 1999. pp. 107–128.
- Piani P, Brini E. Prima segnalazione mediterranea di *Tornus jullieni* Adam and Knudsen, 1969. *Boll Malacol.* 1984;20: 89–90.
- Pilkington DMC. The eggs and hatching stages of some New Zealand prosobranch molluscs. *J R Soc N Z.* 1974;4: 411–431. doi:10.1080/03036758.1974.10419385
- Pillai BR, Diwan AD. Effects of acute salinity stress on oxygen consumption and ammonia excretion rates of the marine shrimp *Metapenaeus monoceros*. *J Crustac Biol.* 2002;22: 45–52.
- Pillai NK. Pelagic amphipods in the collections of the Central Marine Fisheries Research Institute, India: Part I. Family Oxycephalidae. Proceedings of the symposium on Crustacea, Ernakulam 12-15 January 1965 Part I, MBI, MBI; 1965. pp. 169–204.

- Piller S, Henry R, Doeller J, Kraus D. A comparison of the gill physiology of two euryhaline crab species, *Callinectes sapidus* and *Callinectes similis*: energy production, transport-related enzymes and osmoregulation as a function of acclimation salinity. *J Exp Biol.* 1995;198: 349–358.
- Pinheiro US, Berlinck RGS, Hajdu E. Shallow-water Niphatidae (Haplosclerina, Haplosclerida, Demospongiae) from the São Sebastião Channel and its environs (tropical southwestern Atlantic), with the description of a new species. *Contrib Zool.* 2006;74: 271–278.
- Pinto L, Wignarajah S. Some ecological aspects of the edible oyster *Crassostrea cucullata* (Born) occurring in association with mangroves in Negombo lagoon, Sri Lanka. *Hydrobiologia.* 1980;69: 11–19.
- Pires AM. Ecological studies on intertidal and infralittoral Brazilian Tanaidacea (Crustacea, Peracarida). *Stud Neotropical Fauna Environ.* 1980;15: 141–153.
- Ponder W, Vokes E. A Revision of the Indo-West Pacific Fossil and Recent Species of *Murex* ss and *Haustellum* (Mollusca: Gastropoda: Muricidae). *Rec Aust Mus.* 1988;8: 1–160.
- Poore GC. Soft-bottom macrobenthos of Port Phillip Bay: a literature review [Internet]. Melbourne, Victoria: CSIRO; 1992 p. 28. Report No.: 2. Available: http://www.researchgate.net/profile/Gary_Poore/publication/259185110_Soft-bottom_macrobenthos_of_Port_Phillip_Bay_a_literature_review/links/54bf6d230cf2f6bf4e04e94c.pdf
- Poulicek M, Bussers J-C, Vandewalle P, others. Biology and description of *Antisabia juliae* sp. nov., new Hipponicid gastropod commensal on *Turbo* spp. in Laing Island (Papua New Guinea). *Sci Mar.* 1997;61: 5–14.
- Poulin R, Hamilton WJ. Ecological correlates of body size and egg size in parasitic Ascothoracida and Rhizocephala (Crustacea). *Acta Oecologica.* 1997;18: 621–635. doi:10.1016/S1146-609X(97)80047-1
- Powell R. Biometry of brooding in seven species of amphipod (Crustacea) from the Clyde Sea area. *J Nat Hist.* 1992;26: 353–371.
- Preston JL. Communication systems and social interactions in a goby-shrimp symbiosis. *Anim Behav.* 1978;26: 791–802. doi:10.1016/0003-3472(78)90144-6
- Preston NP, Burford MA, Coman FE, Rothlisberg PC. Natural diet of larval *Penaeus merguensis* (Decapoda: Penaeidae) and its effect on survival. *Mar Biol.* 1992;113: 181–191. doi:10.1007/BF00347270
- Prevedelli D, N'Siala G, Simonini R. Gonochorism vs. hermaphroditism: relationship between life history and fitness in three species of Ophryotrocha (Polychaeta: Dorvilleidae) with different forms of sexuality. *J Anim Ecol.* 2006;75: 203–212.
- Primavera JH. A review of maturation and reproduction in closed thelycum penaeids. Proceedings of the First International Conference on the Culture of Penaeid Prawns/Shrimps. Iloilo City, Philippines: Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC); 1985. pp. 47–64.
- Prinrakoon C, Purivirojkul W. Infection of speckled shrimp *metapenaeus monoceros* (decapoda: Penaeidae) by the branchial parasite *orbione bonnieri* (epicaridea: Bopyridae). *Vie Milieu.* 2012;62: 17–22.
- Queirós AM, Birchenough SNR, Bremner J, Godbold JA, Parker RE, Romero-Ramirez A, et al. A bioturbation classification of European marine infaunal invertebrates. *Ecol Evol.* 2013;3: 3958–3985. doi:10.1002/ece3.769
- Quirós-Rodríguez JA. Echinoderms in shallow-bottom from ahumadera sector, cispatá bay, Cordoba, Colombian Caribbean. *Acta Biol Colomb.* 2015;20: 101–108. doi:10.15446/abc.v20n1.42529
- Qureshi NA, Amanat Z. Reproductive biology and size at sexual maturity of *Penaeus Merguensis* (De man, 1887) from the Sonmiani Bay Lagoon, Balochistan, Pakistan. *J Anim Plant Sci.* 2014;24: 503–511.
- Raje P, Ranade M. Larval development of Indian penaeid shrimps—II *Metapenaeus monoceros* (Fabricius). *Jour Indian Fish Assoc.* 1972;2: 30–46.
- Ramamurthy S, Kurup NS. Studies on the fishery of the penaeid prawn *Metapenaeus affinis* (Milne Edwards) along the Mangalore coast. *Indian J Fish.* 1975;22: 243–254.
- Raman AV, Ganapati PN. Pollution effects on ecobiology of benthic polychaetes in Visakhapatnam Harbour (Bay of Bengal). *Mar Pollut Bull.* 1983;14: 46–52. doi:10.1016/0025-326X(83)90190-X
- Rao GS. Studies on the reproductive biology of the brown prawn *Metapenaeus monoceros* (Fabricius, 1798) along the Kakinada coast. *Indian J Fish.* 1989;36: 107–123.
- Rao PV. Maturation and spawning of the penaeid prawns of the southwest coast of India. *FAO Fish Rep.* 1964;57: 285–302.
- Rao PV. Studies on the larval development of the commercially important penaeid prawns of India. *J Mar Biol Assoc India.* 1973;15: 95–124.
- Rasmussen Eric. Faunistic and biological notes on marine invertebrates I. The eggs and larvae of *Brachystomia rissoides* (Hanl.), *Eulimella nitidissima* (Mont.), *Retusa truncatula* (Brug.) and *Embletonia pallida* (Alder & Hancock), (Gastropoda marina). København: Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i; 1944. pp. 207–233.
- Read GB. Taxonomy of sympatric New Zealand species of *Platynereis*, with description of three new species additional to *P. australis* (Schmarda) (Annelida: Polychaeta: Nereididae). *Zootaxa.* 2007;1558: 1–28.
- Rebolledo A, Wehrtmann I, Felder D, Mantelatto F. Embryo production in the sponge-dwelling snapping shrimp *Synalpheus apioceros* (Decapoda, Alpheidae) from Bocas del Toro, Panama. *ZooKeys.* 2014;457: 227–238. doi:10.3897/zookeys.457.6403
- Reid DM, Corey S. Comparative Fecundity of Decapod Crustaceans, Iii. the Fecundity of Fifty-Three Species of Decapoda From Tropical, Subtropical, and Boreal Waters. *Crustaceana.* 1991;61: 308–316.
- Reish DJ. The polychaetous annelids of the Marshall Islands. *Pac Sci.* 1968;22: 208–231.
- Relini G. Remarks on cirripedes of the Ligerian Sea. *Rapp Comm int Mer Médit.* Antlya; 1979. pp. 131–132.
- Rice ME. A comparative study of the development of *Phascolosoma agassizii*, *Golfingia pugettensis*, and *Themiste pyroides* with a discussion of developmental patterns in the Sipuncula. *Ophelia.* 1967;4: 143–171. doi:10.1080/00785326.1967.10409618
- Rice SA, Levin LA. *Streblospio gynobranchiata*, a new spionid polychaete species (Annelida: Polychaeta) from Florida and the Gulf of Mexico with an analysis of phylogenetic relationships within the genus *Streblospio*. Proceedings of the Biological Society of Washington. 1998. pp. 694–707. Available: <http://www.biodiversitylibrary.org/page/34597869#page/228/mode/1up>
- Rifi M, SOUISSI JB, Zekri S, Jaafoura MH, Le Pennec G. Gametogenic cycle and monthly variations of oocyte size in the invasive cockle *Fulvia fragilis* (Bivalvia: Cardiidae) from the Bay of Tunis (northern Tunisia, central Mediterranean). *Cah Biol Mar.* 2012;53: 221–230.
- Rigo APR. Crescimento inicial e biologia reprodutiva do cirripédio introduzido *Amphibalanus reticulatus* e do nativo *Fistulobalanus cisterosum* na Baía de Paranaguá (PR). Msc Dissertation, Universidade Federal do Paraná, Brazil. 2011.
- Rilov G, Benayahu Y, Gasith A. Prolonged lag in population outbreak of an invasive mussel: a shifting-habitat model. *Biol Invasions.* 2004;6: 347–364.
- Ritz DA. The Larval Stages of *Scyllarus Demani* Holthuis, With Notes On the Larvae of *S. Sordidus* (Stimpson) and *S. Timidus* Holthuis (Decapoda, Palinuridea). *Crustaceana.* 1977;32: 229–240.

- Robertson AI. Abundance, diet and predators of juvenile banana prawns, *Penaeus merguensis*, in a tropical mangrove estuary. *Aust J Mar Freshw Res.* 1988;39: 467–478.
- Robertson R. B-type Protoconchs and All Three Modes of Larval Development in Eastern North American Boonea (Pyramidellidae). *Am Malacol Bull.* 2012;30: 229–246. doi:10.4003/006.030.0202
- Robertson R. C-Type Protoconchs and Planktotrophy in Small Eastern North American Fargoa (Pyramidellidae). *Am Malacol Bull.* 2012;30: 247–253. doi:10.4003/006.030.0203
- Robertson R. Pyramidellid protoconchs, eggs, embryos and larval ecology: An introductory survey. *Am Malacol Bull.* 2012;30: 219–228. doi:10.4003/006.030.0201
- Rodrigues MA, Heberle MF, D’Incao F. Fecundity variation and abundance of female blue crab *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 (Decapoda, Brachyura, Portunidae) in the Patos Lagoon estuary, RS, Brazil. *Atlântica.* 2011;33: 141–148. doi:10.5088/atl.2011.33.2.141
- Ronquillo JD, Saisho T, McKinley RS. Early Developmental Stages of the Green Tiger Prawn, *Penaeus semisulcatus* de Haan (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). *Hydrobiologia.* 2006;560: 175–196. doi:10.1007/s10750-005-1448-y
- Rosewater J. An annotated list of the marine mollusks of Ascension Island, South Atlantic Ocean. Smithsonian Institution Press; 1975.
- Ross B, Berry AJ. Annual and lunar reproductive cycles in *Littorina saxatilis* (Olivi) and differences between breeding in the marine Firth of Forth and the Forth estuary. *J Molluscan Stud.* 1991;57: 347–358. doi:10.1093/mollus/57.3.347
- Rouse GW, Fitzhugh K. Broadcasting fables: is external fertilization really primitive? Sex, size, and larvae in sabellid polychaetes. *Zool Scr.* 1994;23: 271–312.
- Rudnick D, Veldhuizen T, Tullis R, Culver C, Hieb K, Tsukimura B. A life history model for the San Francisco Estuary population of the Chinese mitten crab, *Eriocheir sinensis* (Decapoda: Grapsoidea). *Biol Invasions.* 2005;7: 333–350. doi:10.1007/s10530-004-2286-y
- Russo GF, Patti FP. Early life history of two closely related gastropods, *Rissoa auriscalpium* and *Rissoa italiensis* (Caenogastropoda: Rissoidae). *Mar Biol.* 2005;147: 429–437.
- Sachlikidis N, Jones C, Seymour J. Reproductive cues in *Panulirus ornatus*. *N Z J Mar Freshw Res.* 2005;39: 305–310.
- Sachlikidis NG. Reproduction in the tropical rock lobster *Panulirus ornatus* in captivity [Internet]. James Cook University. 2010. Available: <http://eprints.jcu.edu.au/29308>
- Safaie M, Kiabi B, Pazooki J, Shokri MR. Growth parameters and mortality rates of the blue swimming crab, *Portunus segnis* (Forsk., 1775) in coastal waters of Persian Gulf and Gulf of Oman, Iran. *Indian J Fish.* 2013;60: 9–13.
- Safaie M, Shokri MR, Kiabi BH, Pazooki J. Biomass, CPUE and size frequency distribution of blue swimming crab *Portunus segnis* (Forsk., 1775) in coastal waters of the northern Persian Gulf, Iran. *J Mar Biol Assoc U K.* 2015;95: 763–771. doi:10.1017/S0025315414001635
- Safaie M. Population dynamics for banana prawns, *Penaeus merguensis* de Man, 1888 in coastal waters off the northern part of the Persian Gulf, Iran. *Trop Zool.* 2015;28: 9–22. doi:10.1080/03946975.2015.1006459
- Sağlam H, Düzgüneş E, Ögüt H. Reproductive ecology of the invasive whelk *Rapana venosa* Valenciennes, 1846, in the southeastern Black Sea (Gastropoda: Muricidae). *ICES J Mar Sci.* 2009;66: 1865–1867. doi:10.1093/icesjms/bsp184
- Sağlam H, Duzgunes E. Deposition of egg capsule and larval development of *Rapana venosa* (Gastropoda: Muricidae) from the south-eastern Black Sea. *J Mar Biol Assoc U K.* 2007;87: 953–957. doi:10.1017/S0025315407056330
- Şahin KG, Çinar ME. Eunicidae (Polychaeta) species in and around İskenderun Bay (Levantine Sea, Eastern Mediterranean) with a new alien species for the Mediterranean Sea and a re-description of *Lysidice collaris*. *Turk J Zool.* 2009;33: 331–347.
- Saigusa M, Kawagoye O. Circatidal rhythm of an intertidal crab, *Hemigrapsus sanguineus*: synchrony with unequal tide height and involvement of a light-response mechanism. *Mar Biol.* 1997;129: 87–96. doi:10.1007/s002270050149
- Sainte-Marie B. A review of the reproductive bionomics of aquatic gammaridean amphipods: variation of life history traits with latitude, depth, salinity and superfamily. *Hydrobiologia.* 1991;223: 189–227. doi:10.1007/BF00047641
- Saiz-Salinas JJ, Amouroux J-M. First record of the genus arhynchite (Echiura) in the mediterranean sea. *Vie Milieu.* 2010;60: 47–51.
- Sakai T. Crabs of Japan and the adjacent seas. Tokyo: Kodansha Ltd.; 1976.
- Sakaji H. Observations of the oocytes of the small penaeid shrimps *Metapenaeopsis aegyptia*, *M. barbata*, and *M. sinica*. *Benthos Res.* 2001;56: 81–85.
- Sal Moyano MP, Gavio MA, Maggi MD. Morphometric and gonad maturity of the spider crab *Libinia spinosa* (Crustacea: Brachyura: Majoidea: Epialtidae) in Argentina. *J Mar Biol Assoc U K.* 2011;91: 837–844. doi:10.1017/S0025315410001657
- Salazar-Vallejo SI. Revision of *Stylarioides* delle Chiaje, 1831 (Annelida: Flabelligeridae). *Ital J Zool.* 2011;78: 163–200. doi:10.1080/11250003.2011.606985
- Saldanha CM, Achuthankutty CT. Growth of hatchery raised banana shrimp *Penaeus merguensis* (de Man) (Crustacea:Decapoda) juveniles under different salinity. *Indian J Mar Sci.* 2000;29: 179–180.
- Saledhoust A, Negarestan H, Jami MJ, Morton B. Corallivorous snails: First record of corallivory by *Ergalatax junionae* (Gastropoda: Muricidae) in the Persian Gulf. *Mar Biodivers Rec.* 2011;4: 1–2. doi:10.1017/S1755267211000777
- Sampaio CL, Rosa IL. Predation of an alien species of crab (*Charybdis hellerii* Milne Edwards) by a native *Octopus* species on NE Brazilian reefs. *Coral Reefs.* 2006;25: 58–58.
- San Martin G, Hutchings P. Eusyllinae (Polychaeta: Syllidae) from Australia with the description of a new genus and fifteen new species. *Rec Aust Mus.* 2006;58: 257–370.
- San Martín G. Annelida Polychaeta: II, Syllidae. In: Ramos MA, editor. *Fauna Iberica*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC; 2003. pp. 1–544.
- San Martin G. Exogoninae (Polychaeta: Syllidae) from Australia with the description of a new genus and twenty-two new species. *Rec Aust Mus.* 2005;57: 39–152.
- San Martin G. Syllis Savigny in Lamarck, 1818 (Polychaeta: Syllidae: Syllinae) from Cuba, the Gulf of Mexico, Florida and North Carolina, with a revision of several species described by Verrill. *Bull Mar Sci.* 1992;51: 167–196.
- Sanchez A, Soto L. Camarones de la Superfamilia Penaeoidea (Rafinesque, 1815) distribuidos en la Plataforma continental de suroeste del Golfo. *An Inst Cienc Mar Limnol Univ Nac Autónoma México.* 1987;14.
- Sandoval FC, Ramírez LFB. Morfología y biometría de cinco poblaciones de *Artemia franciscana* (Anostraca: Artemiidae). *Rev Biol Trop.* 1993;41: 103–110.
- Sankarankutty C, Hong SY, Kim KB. Description of laboratory reared first zoea of *Callinectes danae* Smith (Crustacea, Decapoda, Portunidae). *Rev Bras Zool.* 1999;16: 45–49.

- Sant' Anna BS, Turra A, Zara FJ. Reproductive migration and population dynamics of the blue crab *Callinectes danae* in an estuary in southeastern Brazil. *Mar Biol Res.* 2012;8: 354–362. doi:10.1080/17451000.2011.637563
- Sarkar SK, Bhattacharya B, Debnath S, Bandopadhaya G, Giri S. Heavy metals in biota from Sundarban Wetland Ecosystem, India: Implications to monitoring and environmental assessment. *Aquat Ecosyst Health Manag.* 2002;5: 467–472. doi:10.1080/14634980290031884
- Sarkis SC. The Turkey-wing Mussel, Arca Zebra: Aspects of Its Ecology, Reproduction and Physiology in Bermudan Waters. Department of Biological Sciences, Bermuda Biological Station for Research Iric & Plymouth Marine Laboratory. 1992.
- Satheeshkumar P, Khan AB. Gastropoda, Neogastropoda, Buccinidae, *Cantharus tranquebaricus* (Gmelin, 1791): First record from Pondicherry mangroves, southeast coast of India. *CheckList.* 2011;7.
- Savini D, Castellazzi M, Favruzzo M, Occhipinti-Ambrogi A. The alien mollusc *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846; Gastropoda, Muricidae) in the Northern Adriatic Sea: Population structure and shell morphology. *Chem Ecol.* 2004;20: S411–S424. doi:10.1080/02757540310001629242
- Savini D, Harding JM, Mann R. Rapa whelk *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) predation rates on hard clams *Mercenaria mercenaria* (Linnaeus, 1758). *J Shellfish Res.* 2002;21: 777–779.
- Savini D, Occhipinti-Ambrogi A. Consumption rates and prey preference of the invasive gastropod *Rapana venosa* in the Northern Adriatic Sea. *Helgol Mar Res.* 2006;60: 153–159. doi:10.1007/s10152-006-0029-4
- Schaefer K. Review of data on cephalaspid reproduction, with special reference to the genus *Haminaea* (Gastropoda, Opisthobranchia). *Ophelia.* 1996;45: 17–37. doi:10.1080/00785326.1996.10432460
- Schechter V. Experimental studies upon the egg cells of the clam, *Macra solidissima*, with special reference to longevity. *J Exp Zool.* 1941;86: 461–479. doi:10.1002/jez.1400860309
- Scheltema R, Scheltema A. Pelagic larvae of New England intertidal gastropods. *Hydrobiologia.* 1965;25: 321–329. doi:10.1007/BF00838496
- Schembri PJ. The Biology of a Population of *Ebalia Tuberosa* (Crustacea: Decapoda: Leucosiidae) From the Clyde Sea Area. *J Mar Biol Assoc U K.* 1982;62: 101–115. doi:10.1017/S0025315400020130
- Schlesinger A, Goldshmid R, Hadfield MG, Kramarsky-Winter E, Loya Y. Laboratory culture of the aeolid nudibranch *Spurilla neapolitana* (Mollusca, Opisthobranchia): life history aspects. *Mar Biol.* 2009;156: 753–761. doi:10.1007/s00227-009-1126-0
- Schubart CD, Guerao G, Abelló P. First record and evidence of an established population of the North American mud crab *Dyspanopeus sayi* (Brachyura: Heterotremata: Panopeidae) in the western Mediterranean. *Sci Mar.* 2011;76: 79–85.
- Sciberras M, Schembri PJ. Biology and interspecific interactions of the alien crab *Percnon gibbesi* in the Maltese Islands. *Mar Biol Res.* 2008;4: 321–332. doi:10.1080/17451000801964923
- Seed R, Brown RA. A comparison of the reproductive cycles of *Modiolus modiolus* (L.), *Cerastoderma (=Cardium) edule* (L.), and *Mytilus edulis* L. in Strangford Lough, Northern Ireland. *Oecologia.* 1977;30: 173–188. doi:10.1007/BF00345419
- Setiarto A, Augusto Strussmann C, Takashima F, Watanabe S, Yokota M. Short-term responses of adult kuruma shrimp *Marsupenaeus japonicus* (Bate) to environmental salinity: osmotic regulation, oxygen consumption and ammonia excretion. *Aquac Res.* 2004;35: 669–677. doi:10.1111/j.1365-2109.2004.01064.x
- Sewell MA, Young CM. Are echinoderm egg size distributions bimodal? *Biol Bull.* 1997;193: 297–305.
- Shuster SM. Changes in female anatomy associated with the reproductive moult in *Paracerceis sculpta*, a semelparous isopod crustacean. *J Zool.* 1991;225: 365–379.
- Shuster SM. Female Sexual Receptivity Associated with Molting and Differences in Copulatory Behavior Among the Three Male Morphs in *Paracerceis sculpta* (Crustacea: Isopoda). *Biol Bull.* 1989;177: 331–337.
- Shuster SM. The reproductive behaviour of α -, β -, and γ -male morphs in *Paracerceis sculpta*, a marine isopod crustacean. *Behaviour.* 1992;121: 231–257.
- Simone LRL. Comparative morphological study and phylogeny of representatives of the superfamily Calyptraeioidea (including Hipponicoidea) (Mollusca, Caenogastropoda). *Biota Neotropica.* 2002;2: 1–137.
- Simons MJ, Jones MB. Population and reproductive biology of the mud crab, *Macrophthalmus hirtipes* (Jacquinot, 1853) (Ocypodidae), from marine and estuarine habitats. *J Nat Hist.* 1981;15: 981–994. doi:10.1080/00222938100770731
- Sivadas SK, Redij A, Sagare P, Thakur N, Ingole BS. Temporal variation in macroinvertebrates associated with intertidal sponge *Ircinia fusca* (Carter 1880) from Ratnagiri, West coast, India. *Indian J Geo-Mar Sci.* 2014;43: 921–926.
- Smith PJ, Webber WR, McVeagh SM, Inglis GJ, Gust N. DNA and morphological identification of an invasive swimming crab, *Charybdis japonica*, in New Zealand waters. *N Z J Mar Freshw Res.* 2003;37: 753–762. doi:10.1080/00288330.2003.9517205
- Soika, A. G. Sull'etologia del *Corophium sextoni* Crawford nella Laguna di Venezia (Crust. Amphrp.). *Atti Soc Nat Mat Modena.* 1947;78: 204–205.
- Soliman GN. A scheme for classifying gastropod egg masses with special reference to those from the northwestern Red Sea. *J Molluscan Stud.* 1987;53: 1–12.
- Soliman GN. Ecological Aspects of Some Coral-Boring Gastropods and Bivalves of the Northwestern Red Sea. *Am Zool.* 1969;9: 887–894. doi:10.1093/icb/9.3.887
- Somers IF, Kirkwood GP. Population ecology of the grooved tiger prawn, *Penaeus semisulcatus*, in the north-western Gulf of Carpentaria, Australia: growth, movement, age structure and infestation by the bopyrid parasite *Epipenaeon ingens*. *Aust J Mar Freshw Res.* 1991;42: 349–367.
- Somerton DA. A Computer Technique for Estimating the Size of Sexual Maturity in Crabs. *Can J Fish Aquat Sci.* 1980;37: 1488–1494. doi:10.1139/f80-192
- Son MH, Hong SY. Reproduction of *Littorina brevicula* in Korean waters. *Mar Ecol Prog Ser.* 1998;172: 215–223.
- Soria G, Tordecillas-Guillen J, Cudney-Bueno R, Shaw W. Spawning Induction, Fecundity Estimation, and Larval Culture of *Spondylus calcifer* (Carpenter, 1857) (Bivalvia: Spondylidae). *J Shellfish Res.* 2010;29: 143–149. doi:10.2983/035.029.0108
- Spanier E, Almog-Shtayer G, Fielder U. The Mediterranean slipper lobster *Scyllarides latus*: the known and the unknown. *Bios.* 1993;1: 49–58.
- Spiridonov VA, Türkay M, Senckenberg F. Deep sea crabs of the subfamily Ethusinae Guinot, 1977 from the north-western Indian Ocean (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Dorippidae). *Fauna Arab.* 2007;23: 125–150.
- Spivak ED, Arévalo E, Cuesta JA, González-Gordillo JI. Population structure and reproductive biology of the stone crab *Xantho poversa* (Crustacea: Decapoda: Xanthidae) in the “Corrales de Rota” (south-western Spain), a human-modified intertidal fishing area. *J Mar Biol Assoc U K.* 2010;90: 323–334.
- Sprenger D, Lange R, Michiels NK, Anthes N. Sources of phenotypic variance in egg and larval traits in a marine invertebrate. *Evol Ecol.* 2010;24: 185–194.
- Stephensen K. Hyperidea-Amphipoda (part 2: Paraphronimidae, Hyperiidae, Dairellidae, Phronimidae, Anchylomeridae). *Rep Dan Exped Mediterr.* 1924;2: 73–149.

- Stevens BG, Kittaka J. Postlarval settling behavior, substrate preference, and time to metamorphosis for red king crab *Paralithodes camtschaticus*. *Mar Ecol Prog Ser.* 1998;167: 197–206.
- Stevens BG. Settlement, substratum preference, and survival of red king crab *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) glaucothoe on natural substrata in the laboratory. *J Exp Mar Biol Ecol.* 2003;283: 63–78. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-0981\(02\)00471-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-0981(02)00471-9)
- Stewart J, Kennelly SJ. Fecundity and Egg-Size of the Balmain Bug *Ibacus Peronii* (Leach, 1815) (Decapoda, Scyllaridae) Off the East Coast of Australia. *Crustaceana.* 1997;70: 191–197.
- Stoner AW, Buchanan BA. Ontogeny and overlap in the diets of four tropical *Callinectes* species. *Bull Mar Sci.* 1990;46: 3–12.
- Straughan D. Intertidal zone-formation in *Pomatoleios kraussii* (Annelida: Polychaeta). *Biol Bull.* 1969;136: 469–482.
- Sukumaran K. Studies on the fishery and biology of *Solenocera crassicornis* (H. Milne Edwards) from Bombay waters. *J Mar Biol Assoc India.* 1978;20: 32–39.
- Suseelan C. Crustacea. In: Menon NG, Pillay CSG, editors. *Marine biodiversity, conservation and management.* TATAPURAM: Central Marine Fisheries Research Institute. Indian Council of Agricultural Research.; 1996. pp. 41–65. Available: <http://eprints.cmfri.org.in/4095/>
- Taishaku H, Konishi K. Lecithotrophic Larval Development of the Spider Crab () (Decapoda, Brachyura, Majidae) Collected from the Continental Shelf Break. *J Crustac Biol.* 2001;21: 748–759.
- Takeuchi I, Takahashi S, Tanabe S, Miyazaki N. Caprella watch: a new approach for monitoring butyltin residues in the ocean. *Mar Environ Res.* 2001;52: 97–113. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S0141-1136\(00\)00265-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0141-1136(00)00265-8)
- Tampi P, Rengarajan K. Some polychaetous annelids from the Andaman waters. *J Mar Biol Assoc India.* 1964;6: 98–123.
- Tan K, Sigurdsson J. New species of Thais (Neogastropoda, Muricidae) from Singapore, with a re-description of *Thais javanica* (Philippi, 1848). *J Molluscan Stud.* 1996;62: 517–535.
- Tavares M, Santana W. A new genus and two new species of hymenosomatid crabs (Crustacea: Brachyura: Hymenosomatidae) from the southwestern Atlantic and eastern Australia. *Zootaxa.* 2015;3905: 091–106.
- Tavares M. Shrimps. In: Carpenter K, editor. *Introduction Molluscs, Crustaceans, Hagfishes, Sharks, Batoid Fishes and Chimaeras.* Rome, Italy: FAO; 2002. pp. 251–291.
- Teixeira GM, Fransozo V, Cobo VJ, Hiyodo CM. Population features of the spider crab *Acanthonyx scutiformis* (Dana 1851)(Crustacea, Majoidea, Epialtidae) associated with rocky-shore algae from southeastern Brazil. *Pan-Am J Aquat Sci.* 2009;4: 87–95.
- Tena J, Capaccioni-Azzati R, Porras R, Torres-Gavilá F. Cuatro especies de poliquetos nuevas para las costas mediterráneas españolas en los sedimentos del antepuerto de Valencia. *Miscel- Lànica Zoològica.* 1991;15: 29–41.
- Teodoro S de SA, Negreiros-Fransozo ML, Simões SM, Lopes M, Costa RC da. Population ecology of the planktonic shrimp *Lucifer faxoni* Borradaile, 1915 (Crustacea, Sergestoidea, Luciferidae) of the southeastern coast of Brazil. *Braz J Oceanogr.* 2012;60: 245–253.
- Terlizzi A, Conte E, Giangrande A. Settlement patterns of two Spirorbidae (Annelida, Polychaeta) species in the harbour of Ischia (Gulf of Naples, Mediterranean Sea). *Ital J Zool.* 2000;67: 303–306. doi:10.1080/1125000009356328
- Thessalou-Legaki M, Zenetos A, Kambourglou V, Corsini-Foka M, Kouraklis P, Dounas C, et al. The establishment of the invasive crab *Percon gibbesi* (H. Milne Edwards, 1853)(Crustacea: Decapoda: Grapsidae) in Greek waters. *Aquat Invasions.* 2006;1: 133–136.
- Thiel M, Watling L. *Lifestyles and Feeding Biology* [Internet]. Oxford University Press; 2015. Available: <https://books.google.gr/books?id=hcVsCAAQBAJ>
- Thomas M. Reproduction, fecundity and sex ratio of the green tiger prawn, *Penaeus semisulcatus* de Haan. *Indian J Fish.* 1974;21: 152–163.
- Thomas MM, Kathirvel M, Pillai NN. Spawning and rearing of the penaeid prawn, *Metapenaeus affinis* (H. Milne Edwards) in the laboratory. *Indian J Fish.* 1974;21: 543–556.
- Ting YY, Kasashara S, Nakamura N. An ecological study of the so-called Mogai (*Anadara subrenata* (Lischke)) cultured in Kasaoka Bay. *JFacFish AnimHiroshima Univ.* 1972;11: 91–110.
- Tirmizi NM. Two Caridean Shrimps New to the Northern Arabian Sea (Decapoda, Caridea). *Crustaceana.* 1980;39: 107–110.
- Tom M, Shlagman A, Lewinsohn CH. The benthic phase of the life cycle of *Penaeus semisulcatus* De Haan (Crustacea Decapoda) along the southeastern coast of the Mediterranean. *Mar Ecol.* 1984;5: 229–241.
- Tsuchida S, Watanabe S. Growth and Reproduction of the Grapsid Crab *Plagusia dentipes* (Decapoda: Brachyura). *J Crustac Biol.* 1997;17: 90–97. doi:10.2307/1549466
- Turan C, Ergüden D, Özcan T. Geographical distribution and spreading of pilumnid crab, *Eurycarcinus integrifrons* De Man 1879 (Crustacea, Decapoda) in the Levantine Sea. *Biharean Biol.* 2011;5: 75.
- Tutman P, Glamuzina B, Dulčić J, Matić-Skoko S. Six Years from First Record to Population Establishment: The Case of the Blue Crab, *Callinectes Sapidus* Rathbun, 1896 (Brachyura, Portunidae) in the Neretva River Delta (South-Eastern Adriatic Sea, Croatia). *Crustaceana.* 2011;84: 1211–1220. doi:10.1163/156854011X587478
- Tzomos T, Kitsos M-S, Koutsoubas D, Koukouras A. Evolution of the entrance rate and of the spatio-temporal distribution of Lessepsian Mollusca in the Mediterranean Sea. *J Biol Res-Thessal.* 2012;17: 81–96.
- Usuki I. The life cycle of *Haloa japonica* (Pilsbry) I. The larval development. *Sci Rep Niigata Univ Ser Biol.* 1966;3: 87–105.
- Uye S, Iwai Y, Kasahara S. Growth and production of the inshore marine copepod *Pseudodiaptomus marinus* in the central part of the Inland Sea of Japan. *Mar Biol.* 1983;73: 91–98. doi:10.1007/BF00396289
- Van den Brink AM. The Reproductive Ecology and Biology of the Pill-box Crab: *Halicarcinus cookii* (Brachyura: Hymenosomatidae) Filhol, 1885. 2006;
- van der Meer J, Beukema J, Dekker R. Large spatial variability in lifetime egg production in an intertidal Baltic tellin (*Macoma balthica*) population. *Helgol Mar Res.* 2003;56: 274–278. doi:10.1007/s10152-002-0128-9
- Van Engel W. The blue crab and its fishery in Chesapeake Bay. Reproduction, early development, growth migration. *Commer. Fish Rev.* 1958;24: 6–17.
- Vance DJ, Haywood MDE, Heales DS, Kenyon RA, Loneragan NR, Pendrey RC. Distribution of juvenile penaeid prawns in mangrove forests in a tropical Australian estuary, with particular reference to *Penaeus merguensis*. *Mar Ecol Prog Ser.* 2002;228: 165–177.
- Vance DJ, Haywood MDE, Heales DS, Kenyon RA, Loneragan NR. Seasonal and annual variation in abundance of postlarval and juvenile banana prawns *Penaeus merguensis* and environmental variation in two estuaries in tropical northeastern Australia: A six year study. *Mar Ecol Prog Ser.* 1998;163: 21–36.
- Vanhaecke P, Sorgeloos P. International Study on Artemia. IV. The biometrics of Artemia strains from different geographical origin. *Brine Shrimp Artemia.* 1980;3: 393–405.

- Vannini M, Gherardi F. Studies on the pebble crab, *Eriphia smithi* MacLeay 1838 (Xanthoidea Menippidae): patterns of relative growth and population structure. *Trop Zool.* 1988;1: 203–216. doi:10.1080/03946975.1988.10539415
- Varisco M, Vinuesa J. Reproductive biology of the spider crab *Leucippa pentagona* (Decapoda: Epialtidae), in Bustamante Bay, Argentina. *Lat Am J Aquat Res.* 2011;39: 471–480.
- Vergamini FG, Mantelatto FL. Continuous reproduction and recruitment in the narrowback mud crab *Panopeus americanus* (Brachyura, Panopeidae) in a remnant human-impacted mangrove area. *Invertebr Reprod Dev.* 2008;51: 1–10. doi:10.1080/07924259.2008.9652251
- Vermeij GJ, Signor PW. The geographic, taxonomic and temporal distribution of determinate growth in marine gastropods. *Biol J Linn Soc.* 1992;47: 233–247. doi:10.1111/j.1095-8312.1992.tb00668.x
- Verween A, Vincx M, Degraer S. The effect of temperature and salinity on the survival of *Mytilopsis leucophaeata* larvae (Mollusca, Bivalvia): The search for environmental limits. *J Exp Mar Biol Ecol.* 2007;348: 111–120. doi:10.1016/j.jembe.2007.04.011
- Vetter KM, Caldwell R. Individual Recognition in Stomatopods. In: Aquiloni L, Tricarico E, editors. *Social Recognition in Invertebrates*. Springer International Publishing; 2015. pp. 17–36. Available: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-17599-7_2
- Vijayalakshmi P, Sastry DVS, Rao KR. Interaction between salinity and toxicity of phosphamidon in *Metapenaeus monoceros* (Fabricius). *Bull Environ Contam Toxicol.* 1986;37: 797–801.
- Vinuesa JH, Ferrari L. Reproduction of *Halicarcinus planatus* (crustacea, decapoda, hymenosomatidae) in the Deseado River estuary, southwestern Atlantic Ocean. *Mar Biol.* 2008;154: 345–351.
- Wainwright PC. Biomechanical limits to ecological performance: mollusc-crushing by the Caribbean hogfish, *Lachnolaimus maximus* (Labridae). *J Zool.* 1987;213: 283–297.
- Walker AJM, Rees EIS. Benthic ecology of Dublin Bay in relation to sludge dumping: fauna. 1980;B. 22: 1–59.
- Walker AO. Contributions to the Malacostracan Fauna of the Mediterranean. *J Linn Soc Lond Zool.* 1901;28: 290–307. doi:10.1111/j.1096-3642.1901.tb01753.x
- Walker G, Lester RJ. The cypris larvae of the parasitic barnacle *Heterosaccus lunatus* (Crustacea, Cirripedia, Rhizocephala): some laboratory observations. *J Exp Mar Biol Ecol.* 2000;254: 249–257. doi:10.1016/S0022-0981(00)00284-7
- Warén A. Descriptions of new taxa of Eulimidae (Mollusca, Prosobranchia), with notes on some previously described genera. *Zool Scr.* 1980;9: 283–306.
- Warwick RM, Ruswanyuni. Comparative study of the structure of some tropical and temperate marine soft-bottom macrobenthic communities. *Mar Biol.* 1987;95: 641–649. doi:10.1007/BF00393108
- Wassenberg TJ, Hill BJ. Diet and feeding behaviour of juvenile and adult banana prawns *Penaeus merguensis* in the Gulf of Carpentaria, Australia. *Mar Ecol Prog Ser.* 1993;94: 287–295.
- Wassenberg TJ, Hill BJ. Natural diet of the tiger prawns *Penaeus esculentus* and *P. semisulcatus*. *Aust J Mar Freshw Res.* 1987;38: 169–182.
- Wear RG. Life-history studies on New Zealand Brachyura. *N Z J Mar Freshw Res.* 1970;4: 3–35. doi:10.1080/00288330.1970.9515324
- Wear RG. Life-history studies on New Zealand Brachyura: 1. Embryonic and post-embryonic development of *Pilumnus novaezealandiae* Filhol, 1886, and of *P. Lumpinus* Bennett, 1964 (xanthidae, pilumninae). *N Z J Mar Freshw Res.* 1967;1: 482–535.
- Wear RG. Life-history studies on New Zealand Brachyura: 2. Family Xanthidae. Larvae of heterozius rotundifrons a. milne edwards, 1867, ozius truncatus H. Milne Edwards, 1834, and Heteropanope (Pilumnopeus) serratifrons (Kinahan, 1856). *N Z J Mar Freshw Res.* 1968;2: 293–332.
- Wee DP, Ng PK. Swimming Crabs of the Genera *Charybdis* De Haan, 1833, and *Thalamita* Latreille, 1829 (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Portunidae) From Peninsular Malaysia Peninsular Malaysia and Singapore. *Raffles Bull Zool.* 1995;43.
- Wen XB, Chen LQ, Zhou ZL, Ai CX, Deng GY. Reproduction response of Chinese mitten-handed crab (*Eriocheir sinensis*) fed different sources of dietary lipid. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol.* 2002;131: 675–681.
- White ME, Kitting CL, Powell EN. Aspects of reproduction, larval development, and morphometrics in the pyramidellid, *Boonea impressa* (= *Odostomia impressa*), (gastropoda: opisthobranchia). *The Veliger.* 1985;28: 37–51.
- Willan RC. The Mussel *Musculista senhousia* in Australasia; Another Aggressive Alien Highlights the Need for Quarantine at Ports. *Bull Mar Sci.* 1987;41: 475–489.
- Williamson D. Some larval stages of three Australian crabs belonging to the families Homolidae and Raninidae, and observations on the affinities of these families (Crustacea: Decapoda). *Mar Freshw Res.* 1965;16: 369–398.
- Wilson BR. Survival and reproduction of the mussel *Xenostrobus securis* (Lam.) (Mollusca: Bivalvia: Mytilidae) in a Western Australian estuary. *J Nat Hist.* 1968;2: 307–328. doi:10.1080/00222936800770341
- Wilson KA, Gore RH. Studies on Decapod Crustacea from the Indian River Region of Florida, XVII. Larval Stages of *Plagusia depressa* (Fabricius, 1775) Cultured under Laboratory Conditions (Brachyura: Grapsidae). *Bull Mar Sci.* 1980;30: 776–789.
- Wilson RS. *Prionospio* and *Paraprionospio* (Polychaeta: Spionidae) from southern Australia. *Mem Mus Vic.* 1990;50: 243–274.
- Wilson RS. Systematics of the *Perinereis nuntia* complex (Polychaeta: Nereididae) in south-eastern Australia. *Rec Aust Mus.* 1993;45: 241–252.
- Wilson WH. Sexual reproductive modes in polychaetes: classification and diversity. *Bull Mar Sci.* 1991;48: 500–516.
- Woodward B. Darwinism and malacology. London; 1909. pp. 272–286.
- Wright JT, Gribben PE, Byers JE, Monro K. Invasive ecosystem engineer selects for different phenotypes of an associated native species. *Ecology.* 2012;93: 1262–1268. doi:10.1890/11-1740.1
- Wu X, Cheng Y, Sui L, Zeng C, Southgate PC, Yang X. Effect of dietary supplementation of phospholipids and highly unsaturated fatty acids on reproductive performance and offspring quality of Chinese mitten crab, *Eriocheir sinensis* (H. Milne-Edwards), female broodstock. *Aquaculture.* 2007;273: 602–613. doi:10.1016/j.aquaculture.2007.09.030
- Xu ZL. Determining optimal temperature and salinity of *Lucifer* (Dendrobranchiata: Sergestioidea: Luciferidae) based on field data from the East China Sea. *Plankton Benthos Res.* 2010;5: 136–143. doi:10.3800/pbr.5.136
- Yamada R, Kodama K, Yamakawa T, Horiguchi T, Aoki I. Growth and reproductive biology of the small penaeid shrimp *Trachysalambria curvirostris* in Tokyo Bay. *Mar Biol.* 2007;151: 961–971. doi:10.1007/s00227-006-0536-5
- Yamaguchi M. Shell growth and mortality rates in the coral reef gastropod *Cerithium nodulosum* in Pago Bay, Guam, Mariana Islands. *Mar Biol.* 1977;44: 249–263. doi:10.1007/BF00387706
- Yan X, Zhang Y, Zuo J, Huo Z, Yang F, Zhang G, et al. Artificial breeding technique of clam *Macra veneriformis* in Northern coast in China [J]. *J Dalian Fish Univ.* 2008;5: 4.

- Yan Y, Huang L, Miao S. Occurrence of the epizoic barnacle *Octolasmis angulata* on the crab *Charybdis feriatus* from Daya Bay, China. *J Mar Biol Assoc U K*. 2004;84: 619–620. doi:10.1017/S0025315404009646h
- Yanagimachi R. Studies on the sexual organization of the Rhizocephala. III. The mode of sex-determination in *Peltogasterella*. *Biol Bull*. 1961;120: 272–283.
- Yáñez-Rivera B, Carrera-Parra LF. Reestablishment of *Notopygos megalops* McIntosh, description of *N. caribea* sp. n. from the Greater Caribbean and barcoding of “amphiamerican” *Notopygos* species (Annelida, Amphinomidae). *ZooKeys*. 2012;223: 69–84. doi:10.3897/zookeys.223.3561
- Yano I. Oocyte development in the kuruma prawn *Penaeus japonicus*. *Mar Biol*. 1988;99: 547–553.
- Yilmaz S, Ozvarol ZAB, Ozvarol Y. Fisheries and shrimp economy, some biological properties of the shrimp *Metapenaeus monoceros* (Fabricius, 1798) in the Gulf of Antalya (Turkey). *J Anim Vet Adv*. 2009;8: 2530–2536.
- Yokes B, Rudman W. Lessepsian opisthobranchs from southwestern coast of Turkey; five new records for Mediterranean. *Rapp La Réunion Comm Int Explor Sci Mer Méditerr*. 2004;37: 557.
- Yokoyama LQ, Amaral ACZ. Recruitment and growth variation of *Ophioneis reticulata* (Echinodermata: Ophiuroidea). *Invertebr Reprod Dev*. 2011;55: 73–81. doi:10.1080/07924259.2011.553402
- Yonge CM. Protandry in *Teredo norvegica*. *Quart Jour Micr Sci*. 1926;70: 303.
- Yoon HS, Choi SD. Stomach Contents of the Southern Rough Shrimp *Trachysalambria curvirostris* (Stimpson) in the Coastal Area of Yeosu, Korea. *Korean J Environ Biol*. 2003;21: 342–351.
- Yoshida H. On the pelagic larvae and young of *Brachidontes senhausi* (Reeve). *Jpn J Malacol*. 1937;7: 121–128.
- Young DK, Young MW. Macrobenthic invertebrates in bare sand and seagrass (*Thalassia testudinum*) at Carrie Bow Cay, Belize. *Atl Barrier Reef Ecosyst Carrie Bow Cay Belize*. 1982;1: 115–126.
- Yu HP, Chan TY. The Illustrated Penaeoid Prawns of Taiwan. Taipei: Southern Materials Center, INC.; 1986.
- YU X-Y, WANG M-F, CAO X-Y, WU Z-H. THE OOGENESIS AND FEMALE GONADAL HISTOLOGY OF *CELLANA GRATA* (GOULD)[J]. *Acta Hydrobiol Sin*. 2010;5: 5.
- Zacharia S, Kakati VS. Growth and survival of *Penaeus merguensis* postlarvae at different salinities. *Isr J Aquac - Bamidgheh*. 2002;54: 157–162.
- Zakhama-Sraieb R, Charfi-Cheikhrouha F. First record of two lessepsian amphipods in Tunisia: *Elasmopus pecteniscrus* and *Stenothoe gallensis*. *J Mar Biol Assoc U K*. 2010;90: 1291–1295. doi:10.1017/S0025315410000433
- Zanol J, Paiva PC, da Silva Attolini F. Eunice and Palola (Eunicidae: Polychaeta) from the eastern Brazilian Coast (13°00'–22°30'S). *Bull Mar Sci*. 2000;67: 449–463.
- Zaouali J, Ben Souissi J, Rifi M, D'UDEKEM d'ACZOZ C. First occurrence of a Hymenosomatid crab *Elamena mathoei* (Desmarest, 1823) (Crustacea: Decapoda: Brachyura) in the Mediterranean Sea. *Mediterr Mar Sci*. 2013;14. doi:10.12681/mms.411
- Zara FJ, Gaeta HH, Costa TM, Toyama MH, Caetano FH. The ovarian cycle histochemistry and its relationship with hepatopancreas weight in the blue crab *Callinectes danae* (Crustacea: Portunidae): Ovarian development in *Callinectes danae*. *Acta Zool*. 2013;94: 134–146. doi:10.1111/j.1463-6395.2011.00537.x
- Zein-Eldin ZP, Renaud ML. Inshore environmental effects on brown shrimp, *Penaeus aztecus*, and white shrimp, *P. setiferus*, populations in coastal waters, particularly of Texas. *Mar Fish Rev*. 1986;48: 9–19.
- Zenetos A, Gofas S, Verlaque M, Çinar ME, RASO JG, Bianchi CN, et al. Errata to the Review Article (Medit. Mar. Sci. 11/2, 2010, 381-493): 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. *Mediterr Mar Sci*. 2011;12: 509–514.
- Zhadan A, Vortsepneva E, Tzetlin A. Redescription and biology of *Cossura pygodactylata* Jones, 1956 (Polychaeta: Cossuridae) in the White Sea. *Invertebr Zool*. 2012;9: 115–125.
- Zhang D, Lin J. Comparative mating success of smaller male-phase and larger male-role euhemaphrodite-phase shrimp, *Lysmata wurdemanni* (Caridea: Hippolytidae). *Mar Biol*. 2005;147: 1387–1392. doi:10.1007/s00227-005-0029-y
- Zharikov Y, Skilleter GA. Sex-specific intertidal habitat use in subtropically wintering Bar-tailed Godwits. *Can J Zool*. 2002;80: 1918–1929. doi:10.1139/z02-178
- Zhongyan Q, Xiutong M. Study on the egg masses of 12 species of cypraeidae. *Chin J Oceanol Limnol*. 1988;6: 171–178. doi:10.1007/BF02847836
- Zibrowius H, Bianchi CN. *Spirorbis marioni* et *Pileolaria berkeleyana*, Spirorbidae exotiques dans les ports de la Méditerranée nord-occidentale. *Rapp Proces-Verbaux La Réunion Comm Int Pour L'Exploration Sci Mer Méditerranée Monaco*. 1981;27: 163–164.
- Zibrowius H. Assessing scale and impact of ship-transported alien fauna in the Mediterranean? *Rapp Comm int Mer Médit*. Istanbul; 2002. pp. 63–68.
- Zibrowius H. Serpulidae (Annelida polychaeta) de l'océan Indien arrivent sur des coques de bateaux à Toulon (France, Méditerranée). *Rapp Proces-Verbaux Reun-Comm Int Pour Explor Sci Mer Méditerr CIESM V 2526 4*. 1979;
- Zintzen V, others. Les amphipodes tubicoles des épaves du plateau continental belge. *Strandvlo Driem Tijdschr Van Strandwerkgroep Belg*. 2005;25.
- Zurel D, Gophna U, Benayahu Y. Parity and disparity between two Chama oysters: the reproductive biology of the Indo-Pacific *C. pacifica* Broderip, invasive to the Mediterranean Sea; and *C. savignyi* Lamy, indigenous to the Red Sea. *Mar Ecol*. 2012;33: 261–271. doi:10.1111/j.1439-0485.2011.00490.x

[Βάσεις δεδομένων](#)

A Biotic Database of Indo-Pacific Marine Mollusks http://clade.ansp.org/obis/find_mollusk.html

AMBI: AZTI Marine Biotic Index ∴ V. 5.0. <http://ambi.azti.es/>

Annelida.net - A guide to information on annelids, and current worm research and researchers. <http://www.annelida.net>

BIOTIC - Biological Traits Information Catalogue. <http://www.marlin.ac.uk/biotic/>

- Cohen, Andrew N. 2011. The Exotics Guide: Non-native Marine Species of the North American Pacific Coast. Center for Research on Aquatic Bioinvasions, Richmond, CA, and San Francisco Estuary Institute, Oakland, CA. Revised September 2011. <http://www.exoticguide.org>
- Des Beechey, 2014. The Seashells of New South Wales. Based on the collections of the Australian Museum and of the author. Release 17. 1 May 2014
- Encyclopedia of Life. <http://www.eol.org>
- Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B, Carlton JT, 2015. National Exotic Marine and Estuarine Species Information System.
- Guide to the Exotic Species of San Francisco Bay. <http://www.exoticguide.org>
- http://archive.org/stream/texasconc282919911993hous/texasconc282919911993hous_djvu.txt
TEXAS CONCHO LOGIST, Vol. XXVIII, No. 1, October, 1991
- <http://hdl.handle.net/10793/146>
- http://porites.geology.uiowa.edu/database/bivalves/Bivalve_eco.html The University of Iowa. All rights reserved. Last updated on September 24, 2012
- <http://porites.geology.uiowa.edu/database/mollusc/mollusclifestyles.htm> The University of Iowa. All rights reserved. Last updated on September 24, 2012
- <http://www.biodiversitylibrary.org/>
- <http://www.ciesm.org/online/atlas/index.htm>
- <http://www.marinealien.sinanet.isprambiente.it/uploads/>
- Joint Nature Conservation Committee (JNCC). <http://www.jncc.gov.uk/>
- Katsanevakis, S., Deriu, I., D'Amico, F., Nunes, A.L., Sanchez, S.P., Crocetta, F., Arianoutsou, M., Bazos, I., Christopoulou, A., Curto, G., Delipetrou, P., Kokkoris, Y., Panov, V., Rabitsch, W., Roques, A., Scalera, R., Shirley, S., Tricarico, E., Vannini, A., Zenetos, A., Zervou, A., Zikos, A., Cardoso, A.C., 2015. European Alien Species Information Network (EASIN): supporting European policies and scientific research. *Manag. Biol. Invasions* Volume 6, Issue 2: 147–157.
- Marine Ecological Surveys Limited. 2008. Marine Macrofauna Genus Trait Handbook. Marine Ecological Surveys Limited, 24a Monmouth Place, BATH, BA1 2AY. 184pp. ISBN 978-0-9506920-2-9. <http://www.genustraithandbook.org.uk/>
- Marine Macrofauna Genus Trait Handbook. <http://www.genustraithandbook.org.uk/>
- NOBANIS. Available from <http://www.NOBANIS.org>. Data of access 12/02/2016
- Palomares, M.L.D. and D. Pauly. Editors. 2016. SeaLifeBase. World Wide Web electronic publication. www.sealifebase.org, version (01/2016).

Parr, C. S., N. Wilson, P. Leary, K. S. Schulz, K. Lans, L. Walley, J. A. Hammock, A. Goddard, J. Rice, M. Studer, J. T. G. Holmes, and R. J. Corrigan, Jr. 2014. The Encyclopedia of Life v2: Providing Global Access to Knowledge About Life on Earth. Biodiversity Data Journal 2: e1079, doi:10.3897/BDJ.2.e1079 / Encyclopedia of Life. Available from <http://www.eol.org>. Accessed 15 Jan 2014.

Smithsonian Marine Station at Fort Pierce - Indian River Lagoon Species Inventory Homepage. <http://www.sms.si.edu/IRLSpec>

Wikipedia: The Free Encyclopedia. Wikimedia Foundation, Inc. 22 July 2004. Web. 10 Aug. 2004.

Baltic Sea Alien Species Database, 2007. Olenin S, Daunys D, Leppäkoski E, Zaiko A (editors). Retrieved: November 15, 2007, from <http://www.corpi.ku.lt/nemo/>

Polytraits Team (2013 -) Polytraits: A database on biological traits of polychaetes, 27198 data records, Contributors: Faulwetter S, Markantonatou V, Pavludi C, Papageorgiou N, Keklikoglou K, Chatzinikolaou E, Pafilis E, Chatzigeorgiou G, Vasileiadou K, Dailianis T, Fanini L, Koulouri P, Arvanitidis C. Online at <http://polytraits.lifewatchgreece.eu>. Version 1.0, last updated on: 2015-12-04.