



18^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΙΧΘΥΟΛΟΓΩΝ

ΥΔΡΟΒΙΟΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ: Ανάδειξη-Προστασία-Βιώσιμη ανάπτυξη

ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

- Αλιεία & Θαλάσσια Οικοσυστήματα
- Εσωτερικά ύδατα & Παράκτια Ζώνη
- Υδατοκαλλιέργειες, Εμπορία
& Μεταποίηση Αλιευτικών προϊόντων

ΠΡΑΚΤΙΚΑ

3-6 Νοεμβρίου 2022, Μεσολόγγι

Table of Contents

ΑΛΙΕΙΑ & ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	10
Κατηγορία «Φαγκριά-Μερτζάνια»: Αύξηση αλιευτικών πόρων, ή αφορμή για σκέψεις;.....	11
Προκαταρκτικά αποτελέσματα της εποχικής διαίτας του μπλε καβουριού <i>Callinectes sapidus</i> Rathbun, 1896 από την εκβολική περιοχή του ποταμού Έβρου (ΒΑ Αιγαίο Πέλαγος).....	17
Εκτίμηση ηλικίας και παραμέτρων αύξησης του <i>Lophius budegassa</i> (Spinola 1807) στο Βόρειο Αιγαίο, προκαταρκτικά αποτελέσματα.....	23
Καταγραφή της αλιευτικής δραστηριότητας στον Αμβρακικό κόλπο.....	29
Ανάλυση χάσματος στη βιολογική πληροφορία των θαλάσσιων θηλαστικών, ερπετών και πτηνών στη Μεσόγειο Θάλασσα.....	35
Ανάλυση του χάσματος της βιολογικής πληροφορίας των κεφαλόποδων και καρκινοειδών της Μεσογείου.....	41
Προκαταρκτική μελέτη της αλιείας του κοινού χταποδιού στο Βόρειο Αιγαίο Πέλαγος.....	46
Περιγραφή των μορφοανατομικών χαρακτηριστικών του ξενικού είδους <i>Champsodon nudivittis</i> (Ogilby, 1895) και καταγραφή της εξάπλωσης του στο Βόρειο Αιγαίο.....	52
Διαδικασίες επιλογής κατά την αλιεία με τράτα βυθού και συνέπειες στα αποθέματα και την αλιεία.....	58
Πιλοτική έρευνα πεδίου 2019-2021 για την ερασιτεχνική αλιεία στις περιοχές της Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης, Ιονίου Πελάγους και Σαρωνικού Κόλπου: Προκαταρκτικά αποτελέσματα.....	62
Ανάλυση των περιβαλλοντικών και ανθρωπογενών επιδράσεων στο οικοσύστημα του Σαρωνικού κόλπου με την ανάπτυξη της χρονικής προσομοίωσης του μοντέλου Ecopath with Ecosim (EwE).....	68
Μελέτη του αλιευτικού στόλου που δραστηριοποιείται στην περιοχή του Τωρωναίου κόλπου με έμφαση στην αλιεία του μεσογειακού μπακαλιάρου.....	74
Χωροχρονική μεταβολή του Ελληνικού αλιευτικού στόλου για την περίοδο 1991-2021 με τη χρήση του προγράμματος KAMviewer.....	80
Μελέτη της διατροφής του αλλόχθονου είδους καλαμαριού <i>Sepioteuthis cf. lessoniana</i> στην Κρήτη με ανάλυση μετακωδικοποίησης DNA.....	86
Αναπαραγωγική βιολογία των αρσενικών ατόμων του Μεσογειακού μπακαλιάρου <i>Merluccius merluccius</i> (Linnaeus, 1758) στον Παγασητικό κόλπο.....	92
Τροφικές προτιμήσεις του μπακαλιάρου <i>Merluccius merluccius</i> Linnaeus, 1758 στο Βόρειο και Κεντρικό Αιγαίο κατά το διάστημα 2019 - 2021: Προκαταρκτικά αποτελέσματα.....	95
Προκαταρκτική μελέτη της αναπαραγωγικής βιολογίας του λαγοκέφαλου <i>Lagocephalus sceleratus</i> (Gmelin 1789).....	101
Προφίλ φθωρών από ρινοδέλφια στο αλίευμα και το υλικό των απλαδιών διχτύων στον Θερμαϊκό Κόλπο.....	105
Βαθυμετρική και γεωγραφική κατανομή του Μοσχοχτάποδου <i>Eledone moschata</i> (Lamarck 1798) στο Βόρειο Αιγαίο.....	109
Αύξηση της γλώσσας (<i>Solea solea</i> Linnaeus, 1758) στο Θρακικό Πέλαγος: Μια καινοτόμα προσέγγιση για την εκτίμηση της πρώτης ηλικιακής κλάσης.....	113
Γενετική διερεύνηση του πολλαπλού ζευγαρώματος του είδους <i>Callinectes sapidus</i> (Rathbun 1896) στη Δυτική Ελλάδα, με χρήση μικροδορυφορικών δεικτών (SSRs).....	118

Αλιευτική βιολογία του μπλε καβουριού <i>Callinectes sapidus</i> στην εκβολική περιοχή του ποταμού Έβρου (ΒΑ Αιγαίο Πέλαγος): Προκαταρκτικά αποτελέσματα.....	122
Αναλογία φύλου και αλλομετρικές σχέσεις του Μεσογειακού μπακαλιάρου (<i>Merluccius merluccius</i>) στο βόρειο Αιγαίο.....	127
Πληθυσμιακή δομή του Μεσογειακού μπακαλιάρου (<i>Merluccius merluccius</i>) στο βόρειο Αιγαίο	132
Σύγχρονες αντιλήψεις για τις επιπτώσεις επιλεγμένων χωροκατακτητικών ξενικών ειδών ιχθύων: Προκαταρκτικά αποτελέσματα	138
Μοντελοποίηση του ενδιαιτήματος της κουτσομούρας (<i>Mullus barbatus</i>) κάνοντας χρήση ακουστικών χαρακτηριστικών του πυθμένα και περιβαλλοντικών παραμέτρων	144
Ποσοτικός προσδιορισμός ενδο-ειδικού και δια-ειδικού ανταγωνισμού σε βενθικά και βενθοπελαγικά είδη νηκτού του Αιγαίου Πελάγους.....	149
Ανέκδοτα στοιχεία της πρώιμης περιόδου της ελληνικής αλιείας	155
Μελέτη του πολυ-εργαλειακού χαρακτήρα της ελληνικής αλιείας στο Ιόνιο Πέλαγος	160
Πρώτη καταγραφή του είδους <i>Tylosurus imperialis</i> (Rafinesque 1810) στο Κρητικό πέλαγος	166
Εκτίμηση της κατάστασης τεσσάρων μη-αυτόχθονων ειδών σε Ελλάδα και Κύπρο: Προκαταρκτικά αποτελέσματα	170
Μέγεθος σύλληψης και αναπαραγωγική κατάσταση των πιο κοινών οστεϊχθύων που αλιεύονται με απλάδια στην παράκτια αλιεία του Θερμαϊκού Κόλπου	175
Γενετική πληθυσμιακή μελέτη του μπακαλιάρου (<i>Merluccius merluccius</i> , L.) στη Μεσόγειο Θάλασσα με τη χρήση μιτοχονδριακού DNA.....	180
Η χρήση του περιβαλλοντικού DNA στη Μεσόγειο για την ανίχνευση ξενικών ειδών	184
Βιολογικά χαρακτηριστικά και κατανομή της <i>Raja clavata</i> στο Βόρειο Αιγαίο	189
Φυλογενετική Κατάταξη του δίθυρου μαλάκιου <i>Solecurtus strigilatus</i> (σαμάρι) με τη χρήση 16S-rRNA	195
Αυτόματη ανάγνωση ηλικίας ωτολίθων του λυθρινιού (<i>Pagellus erythrinus</i>): Προκαταρκτικά αποτελέσματα	199
Οικολογία του λεοντόψαρου <i>Pterois miles</i> (Bennett 1828) στις παράκτιες περιοχές της δυτικής Ελλάδας.....	204
Τυπολογία των παραβάσεων της ερασιτεχνικής αλιείας στο Κεντρικό Ιόνιο	208
Συσχετισμός πολυπαθογονικής λοίμωξης και πολυπαραγοντικής παθογένεσης στο φαινόμενο μαζικής θνησιμότητας του είδους <i>Pinna nobilis</i> στην Ελλάδα	213
Πρώτα αποτελέσματα παρακολούθησης της πίννας <i>Pinna nobilis</i> (Linnaeus, 1758) μετά το φαινόμενο μαζικής θνησιμότητας και της πληθυσμιακής κατάρρευσης του είδους στη Μεσόγειο	217
Μικροπλαστικά στη φρίσσα <i>Sardinella aurita</i> Valenciennes, 1847 από τον Θερμαϊκό Κόλπο.....	223
Η εναλλαγή στη χρήση διαφορετικών αλιευτικών εργαλείων από τον Ελληνικό αλιευτικό στόλο για τα έτη 2017-2021	227
Εκτίμηση της ηλικίας και της αύξησης του προστατευόμενου δίθυρου <i>Pinna nobilis</i> (πίννα) από τρεις Ελληνικούς ημίκλειστους κόλπους: Προκαταρκτικά αποτελέσματα	233
Προκαταρκτική εκτίμηση της δέσμευσης του άνθρακα από τα δίθυρα όστρακα του Αμβρακικού κόλπου	239

Οικονομικές επιπτώσεις του εισβολικού ψαριού <i>Lagocephalus sceleratus</i> , Tetraodontidae, Gmelin 1789, λαγοκέφαλος στην παράκτια αλιεία της Κρήτης: Προκαταρκτικά αποτελέσματα	245
ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΥΔΑΤΑ & ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΖΩΝΗ	249
Προκαταρκτικά αποτελέσματα της μελέτης της ποιότητας θαλάσσιου περιβάλλοντος στις περιοχές των υποθαλάσσιων αγωγών των Βιολογικών Καθαρισμών Καβάλας και Παλμού	250
Παρακολούθηση και καταγραφή πληθυσμών δελφινιών του Θερμαϊκού κόλπου μέσω φωτο-αναγνώρισης.....	256
Διερεύνηση των τροφικών προτύπων της Ιχθυοπανίδας των Εσωτερικών Υδάτων της Ελλάδας σε πολλαπλά χωρικά επίπεδα	258
Ιστορικές μεταβολές χρήσης γης υγροτόπων: Η περίπτωση της λιμνοθάλασσας Χαλικοπούλου στην Κέρκυρα	262
Φωλεοποίηση του ηλιόψαρου <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758), στην Τεχνητή Λίμνη Πηγών Αώου	269
Απόδοση πιλοτικής εφαρμογής της ηλεκτραλιείας, για τη διαχείριση του εισβολικού είδους <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758), στην Τεχνητή Λίμνη Πηγών Αώου	275
Εκτίμηση παραμέτρων αύξησης και θνησιμότητας του μη ενδημικού είδους <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758), στην τεχνητή λίμνη πηγών Αώου.....	280
Ζώνη παραγωγής δίθυρων μαλάκιων της λιμνοθάλασσας «Πάπας»	285
Μαζική θανά ψαριών στην αλιευτική εκμετάλλευση του εκβολικού συστήματος της Λίμνης Βιστωνίδας.....	290
Εκτίμηση εποχικών μεταβολών επιφάνειας στις φραγμαλίνες Αώου, Πουρναρίου και Πολυφύτου με χρήση Τηλεπισκόπησης.....	297
Εγκατάσταση και ανάπτυξη του πολυχαίτου <i>Ficopomatus enigmaticus</i> (Fauvel, 1923) στη λιμνοθάλασσα Προκόπου	303
Εκτίμηση της ποιότητας υδάτων στις προστατευόμενες θαλάσσιες περιοχές GR1270008 και GR1270010 (Κασσάνδρα Χαλκιδικής).....	309
GFCM ερευνητικό έργο για το Ευρωπαϊκό χέλι, μια Μεσογειακή συντονισμένη προσπάθεια για την κοινή προστασία και διαχείριση του αποθέματος.....	314
Η Ιχθυοπανίδα των ρεόντων υδάτων των Τεναγών Φιλίππων και η παρουσία δύο σπάνιων ενδημικών ειδών	320
Επίδραση του ποτάμιου πλουμίου στη φυσικοχημική κατάσταση των παράκτιων υδάτων των εκβολών Καλαμά (Ιόνιο Πέλαγος)	325
Συλλογή, μεταφορά και εγκλιματισμός του νανογωβιού <i>Economidichthys trichonis</i> σε κλειστό σύστημα διατήρησης.....	331
Σημειακές Τροχιές και βελτίωση της υδραυλικής ανταλλαγής μέσω διαφορικής παλιρροϊκής φόρτισης	335
ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ, ΕΜΠΟΡΙΑ & ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	340
Χρήση του όζοντος στις συσκευασίες εμπορίας του νωπού γαύρου (<i>Engraulis encrasicolus</i>) στη χώρα μας: Χημικά, μικροβιολογικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά.....	341
Η επίδραση της χρήσης του κωπηπόδου <i>Acartia tonsa</i> τις πρώτες ημέρες της νυμφικής εκτροφής στην οντογένεση του σκελετού και τις σκελετικές παραμορφώσεις στο μαγιάτικο <i>Seriola dumerili</i>	345

Το πρώτο γονιδίωμα σε επίπεδο χρωμοσώματος για τον κρανίο <i>Argyrosomus regius</i> , ενός είδους ψαριού με αυξανόμενη σημασία για την Ευρωπαϊκή βιομηχανία υδατοκαλλιέργειας	349
Ανάλυση πατρότητας και εκτίμηση γενετικών παραμέτρων σε διαφορετικά αναπτυξιακά στάδια στον κρανίο <i>Argyrosomus regius</i>	352
Ανάπτυξη μοριακών δοκιμών PCR για την ανίχνευση και ποσοτικοποίηση βασικών παθογόνων βακτηρίων των ιχθύων	356
Κατανομή των λιπαρών οξέων στις κατηγορίες λιπιδίων στο μυϊκό ιστό του γαύρου (<i>Engraulis encrasicolus</i> , Lineus 1758)	361
Εποχικές αλλαγές των ενεργειακών αποθεμάτων του εκτρεφόμενου είδους <i>Pagrus pagrus</i>	365
Εστιασμένες ιστοπαθολογικές αλλοιώσεις μετά από εμβολιασμό εκτρεφόμενου λαβρακιού <i>Dicentrarchus labrax</i> (L. 1758) με δύο εμπορικά εμβόλια	370
Χαρτογράφηση δυνητικών θέσεων επέκτασης μεσογειακής ιχθυοκαλλιέργειας σε κλωβούς, στην Ελληνική παράκτια ζώνη	375
Οικονομοτεχνική ανάλυση εμπορικής αξιοποίησης του στρειδόκτενου <i>Pinctada imbricata radiata</i> (Leach 1814)	379
Μελέτη της φαρμακοκινητικής της πραζικουαντέλης (PZQ) στην εκτρεφόμενη τσιπούρα, <i>Sparus aurata</i>	384
Αποτίμηση του βακτηριακού προφίλ σε ιχθυοκαλλιέργειες με τη χρήση γονιδιωματικών τεχνολογιών	388
Προκαταρκτικά αποτελέσματα εμπορικής διακίνησης ενός νέου προϊόντος διθύρου: το μη αυτόχθονο στρειδόκτενο <i>Pinctata imbricata radiata</i>	392
Πιλοτική καλλιέργεια του χλωροφύκου <i>Chlorella vulgaris</i> σε Φωτοβιοαντιδραστήρα (ΦΒΑ) τύπου “καταρράκτη λεπτής στοιβάδας”, με τη χρήση τεχνολογίας μικρο-φυσαλίδων. Πρώτα αποτελέσματα	397
Η συμβολή της Φυσιολογίας Διατήρησης στην διαχείριση της βιοεναπόθεσης εισβολικών ασκιδίων στις μυδοκαλλιέργειες λόγω της κλιματικής αλλαγής	403
Επίδραση της διατροφικής χορήγησης των μυκοτοξινών δεοξυνιβαλενόλης και φουμονισίνης B1 σε δείκτες αύξησης και υγείας σε τσιπούρα (<i>Sparus aurata</i> L.)	408
Η παραγωγή μέσω παραγωγής στη θαλάσσια ιχθυοκαλλιέργεια της Ελλάδας	412
Το <i>Vibrio harveyi</i> ως κύριο αίτιο δονακίωσης στην Ελληνική ιχθυοκαλλιέργεια	417
Χρήση της Φασματοφωτομετρίας και της φθορισμομετρίας για τον υπολογισμό της πυκνότητας φυτοπλαγκτονικών καλλιεργειών	422
Η επίδραση της έντασης φωτισμού και της αλατότητας στην καλλιέργεια δύο μικροφυκών <i>Dunaliella</i> sp. και <i>Tetraselmis</i> sp. από τις αλυκές Μεσολογίου	426
Η επίδραση της αλατότητας και διαφόρων μικροφυκών ως τροφή, στην επιβίωση και γονιμότητα των αρπακτικοειδών κωπηπόδων <i>Tisbe</i> sp. και <i>Tigriopus</i> sp.	431
Γενετική ταυτοποίηση ειδών Ασκιδίων σε εγκαταστάσεις μυδοκαλλιέργειας του Ελλαδικού χώρου	436
Ταυτοποίηση δειγμάτων από φυσικούς και εκτρεφόμενους πληθυσμούς φαγκριών στην Ελλάδα: αναζήτηση απλών κριτηρίων διάκρισης	440
Μικροβιολογικές μεταβολές και διάρκεια ζωής ελαφρά αλατισμένων φιλέτων λαβρακιού (<i>Dicentrarchus labrax</i>) κατά την συντήρηση σε αερόβιες συνθήκες, κενό και τροποποιημένη ατμόσφαιρα στους 4°C	444

Περιεκτικότητα λίπους, σύσταση λιπαρών οξέων και οξείδωση λίπους στη σάρκα κρανίων που αναπτύχθηκαν με διαφορετικό ρυθμό σωματικής αύξησης	448
Βελτιστοποίηση εργαστηριακών μεθόδων για τη μελέτη της γενετικής ποικιλότητας του είδους <i>Pinna nobilis</i>	452
Αντιμικροβιακή δράση μικροφυκών: Ένας τρόπος βελτίωσης της βιωσιμότητας στην υδατοκαλλιέργεια	455
Η επίδραση του ογκομετρικού ρυθμού οξείδωσης της αμμωνίας (VTR) στην απόδοση και λειτουργία ενός συστήματος ενυδρείοπονίας με υφάλμυρο νερό	458
Πολύ-τροφική υδατοκαλλιέργεια σε ένα σύστημα ενυδρείοπονίας: Η περίπτωση της συνδυασμένης εκτροφής τσιπούρας, λαβρακιού και η καλλιέργεια σαλικόρνιας σε θαλασσινό νερό.....	463
Εκτίμηση της γενετικής προόδου με την υποβοήθηση γενετικού δείκτη (MAS) και την κλασσική μέθοδο επιλογής για την απόκριση στην καταπόνηση με τη χρήση των επίπεδων γαλακτικού οξέος ως βιοδείκτη	468
Πρόβλεψη του γενετικού κέρδους με τη χρήση της μετατρεψιμότητας της τροφής σε δείκτη επιλογής για την τσιπούρα	472
Ανάπτυξη ορθών πρακτικών διαχείρισης βιοεναπόθεσης γόνου του επαπειλούμενου είδους <i>Pinna nobilis</i> στις εγκαταστάσεις υδατοκαλλιεργειών	476
Ποιοτική και ποσοτική ανάλυση λιπαρών οξέων του μικροφύκου <i>Chlorella vulgaris</i> καλλιεργημένο σε συνθήκες Φωτοβιοαντιδραστήρα τύπου “καταρράκτη λεπτής στοιβάδας”, με τη χρήση τεχνολογίας μικρο-φυσαλίδων. Πρώτα αποτελέσματα.....	480
Εκτίμηση του οξειδωτικού στρες προκαλούμενου από την επικάλυψη επιβιωτικών ασκιδίων σε καλλιεργούμενα μύδια (<i>Mytilus galloprovincialis</i>).....	485
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	489
Οικοκεντρική διαχείριση της αλιείας στο Αιγαίο Πέλαγος (EcoScope project).....	490
Innovative blockchain traceability technology and Stakeholders’ Engagement strAtegy for boosting Sustainable sEafood visibility, social acceptance and consumption in Europe	492
Έργο «Μετρητής Νωπότητας ψαριών» - "FRESQO"	494

Προκαταρκτικά αποτελέσματα της εποχικής διαίτας του μπλε καβουριού *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 από την εκβολική περιοχή του ποταμού Έβρου (ΒΑ Αιγαίο Πέλαγος)

Χαρτόσια Ν.^{1,2*}, Κεβρεκίδης Κ.^{3*}, Ξυναρή Ι.^{1,2}, Simon L.^{1,2}, Μπουμπόναρη Θ.⁴, Μόγιας Α.⁴, Μαλέα Π.⁵ & Κεβρεκίδης Θ.^{4*}

¹ Τμήμα Βιολογικών Επιστημών, Λεωφόρος Πανεπιστημίου 1, Αγλαντζιά, Λευκωσία, Κύπρος

² Ωκεανογραφικό Κέντρο Πανεπιστημίου Κύπρου – nchartos@ucy.ac.cy

³ Δνση Αγροτικών Υποθέσεων ΚΜ, Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μ-Θ – kkevre@damt.gov.gr

⁴ Εργαστήριο περιβαλλοντικής Έρευνας και Εκπαίδευσης, ΔΠΘ – tkebreki@eled.duth.gr

⁵ Τμήμα Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

* Συγγραφείς για επικοινωνία

ABSTRACT

Chartosia N., Kevrekidis K., Xinari I., Simon L., Boubonari T., Mogias A., Malea P., Kevrekidis T.: Preliminary data for the seasonal diet of the blue crab *Callinectes sapidus* Rathbun in the estuarine area of Evros River (NE Aegean Sea)

The seasonal feeding habits of the blue crab *Callinectes sapidus* were studied, from samples taken from the estuarine area of Evros River (NE Aegean Sea) during the year 2021 (spring, summer, autumn). Although omnivory was evident in all size classes, three major trophic groups were isolated based on the analysis of the stomach contents recorded mainly through the frequency of occurrence and abundance of prey. Concerning the general diet of *C. sapidus* in the Evros Delta, during the spring and summer it is mainly composed of polychaetes followed by crustaceans, predominantly crabs. In autumn, the most frequent and abundant preys are crustaceans possibly due to their higher abundance in the habitat. Bivalves were also participating in the diet of the blue crab with lower frequencies. The main preys of *C. sapidus* are thus the most abundant species of the delta and the feeding habits of the crabs are dependent on whatever food items are locally available. This result enhances the fact of the high adaptability of *C. sapidus*.

Keywords: Blue crab, Monolimni Lagoon, seasonal diet, stomach content analysis

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το δεκάποδο *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 (μπλε καβούρι) είναι ενδημικό είδος του Δ. Ατλαντικού Ωκεανού και ένα από τα πιο γνωστά χωροκατακτητικά ξενικά είδη (ΧΞΕ) στη Μεσόγειο και στις ελληνικές θάλασσες (Kevrekidis & Antoniadou 2018). Κατά την προηγούμενη δεκαετία το είδος επέκτεινε την εξάπλωσή του σε όλη σχεδόν τη Μεσόγειο Θάλασσα, με παράλληλη αύξηση της πληθυσμιακής του αφθονίας (Chartosia et al. 2018, Mancinelli et al. 2021). Ειδικότερα, στο Β. Αιγαίο Πέλαγος (Θερμαϊκός Κόλπος, λιμνοθάλασσες Αν. Μακεδονίας και Θράκης και εκβολική περιοχή του ποταμού Έβρου) το μπλε καβούρι έχει αναπτύξει πληθυσμούς σημαντικού μεγέθους στους οποίους ασκείται εντατική αλίευση (Kevrekidis 2018).

Το μπλε καβούρι εξαπλώνεται στην παράκτια ζώνη (συνήθως σε αβαθή νερά) και αποτελεί τυπικό κάτοικο εκβολών, ενώ απαντά και σε λιμνοθαλάσσια συστήματα, έχοντας οικολογικό ρόλο κορυφαίου θηρευτή (Hines et al 1987). Είναι γενικά γνωστό ότι το μπλε καβούρι είναι παμφάγο και ευκαιριακός καταναλωτής και στο ιθαγενές ενδιαίτημά του τρέφεται με φυτά, ασπόνδυλα και σπονδυλωτά ζώα (Dittel et al. 2006, Seitz et al. 2011). Ειδικότερα, θεωρείται κύριος θηρευτής δίθυρων μαλακίων, καρκινοειδών αλλά και ψαριών ενώ τρέφεται και με φύκη (algae) και οργανικά θρύμματα (detritus) (Hines et al 1990, Belgrad & Griffen 2016). Στις περιοχές εξάπλωσής του έχει πολύ σημαντικό ρόλο ως καταναλωτής στα βενθικά τροφικά πλέγματα (Baird & Ulanowicz 1989, Dittel et al. 2000), είτε ως σημαντικό είδος που ρυθμίζει τη ροή του άνθρακα στο σύστημα (Baird & Ulanowicz 1989) ή μειώνοντας την αφθονία της λείας (Mancinelli et al. 2017).

Παρόλη την ευρεία κατανομή του μπλε καβουριού τόσο στις Μεσογειακές όσο και στις ελληνικές ακτές, τα στοιχεία για τη διαίτά του με τη μέθοδο ανάλυσης του στομαχικού περιεχομένου είναι ελάχιστα, ειδικότερα για τις ελληνικές ακτές. Οι Rady et al (2018) μελέτησαν τη διαίτα του είδους αυτού από την Αίγυπτο, ενώ αντίστοιχες πληροφορίες για πληθυσμούς από τις ελληνικές θάλασσες δεν υπάρχουν. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση των προκαταρκτικών αποτελεσμάτων από την ανάλυση της διαίτας του μπλε καβουριού *C. sapidus* από τη λιμνοθάλασσα Μονολίμνη (εκβολική

περιοχή του π. Έβρου) και την παρακείμενη παράκτια θαλάσσια περιοχή, μέσω της ανάλυσης του στομαχικού του περιεχομένου.

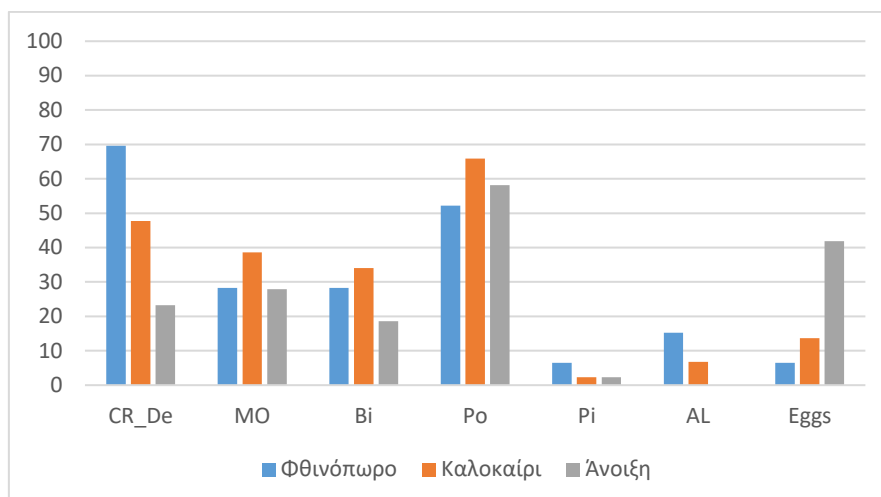
ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Κατά το έτος 2021 πραγματοποιήθηκαν εποχικές δειγματοληψίες (άνοιξη, καλοκαίρι, φθινόπωρο) στην περιοχή της λιμνοθάλασσας Μονολίμνη και στην παρακείμενη θαλάσσια περιοχή. Οι δειγματοληψίες έγιναν με τη χρήση βολκών, που χρησιμοποιούνται για την αλιεία του μπλε καβουριού. Σε κάθε σταθμό δειγματοληψίας τοποθετήθηκαν 10 ζεύγη βολκών με μάτι δικτύου 18-20 mm, όπου παρέμειναν για δυο ημέρες (≈ 48 h) μέχρι την ανύψωσή τους. Στα ζώα μετά την αλίευσή τους έγινε η διάκριση του φύλου και σε κάθε άτομο μετρήθηκαν το μήκος (MK, mm) και το πλάτος κεφαλοθώρακα (ΠΚ, mm). Άτομα με ΠΚ <60mm θεωρήθηκαν ως νεαρά.

Για να αφαιρεθεί το στομάχι ανοιγόταν η νωτιαία περιοχή του κεφαλοθώρακα, αφαιρούνταν το στομάχι το οποίο τοποθετείτο σε διάλυμα φορμόλης 7%. Έπειτα, τα στομάχια στεγνώνονταν με απορροφητικό χαρτί και ζυγίζονταν γεμάτα για την καταγραφή του υγρού τους βάρους. Για να αναλυθούν, τοποθετούνταν σε δίσκο petri και ανοίγονταν με τη χρήση λαβίδας και ψαλιδιού. Στη συνέχεια το άδειο στομάχι ζυγιζόταν στον ηλεκτρονικό ζυγό ακριβείας. Η ανάλυση των τροφικών μεριδίων γινόταν με τη χρήση στερεοσκοπίου και τα μικρότερα μερίδια τροφής παρατηρούνταν στο μικροσκόπιο για περαιτέρω ανάλυση και εξακρίβωση του τροφικού περιεχομένου. Έγινε προσπάθεια καταγραφής των μεριδίων της λείας στο χαμηλότερο ταξινομικό επίπεδο με τη βοήθεια βιβλιογραφίας σχετικά με τα είδη της βενθικής πανίδας της περιοχής (Gounis & Koukouras, 1993). Ωστόσο, αυτό σε πολλές περιπτώσεις δεν ήταν εφικτό λόγω της προχωρημένης πέψης και έτσι κατατάσσονταν στο χαμηλότερο δυνατό ταξινομικό επίπεδο. Μετά τα μερίδια της λείας καταμετρούνταν και ζυγίζονταν, και έπειτα υπολογίζονταν οι παρακάτω δείκτες: α) Συντελεστής κενότητας στομαχίων: Για την καταγραφή των άδειων στομαχίων, χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής κενότητας στομαχίων (Vacuity Index, VI) (Molinero & Flos 1992) ο οποίος υπολογίζεται από το λόγο των άδειων στομαχίων ως προς τον συνολικό αριθμό στομαχίων που εξετάστηκαν και εκφράζεται από τη σχέση $VI = \text{αριθμός άδειων στομαχίων} / \text{αριθμός στομαχίων που εξετάστηκαν}$, β) συχνότητα εμφάνισης (F%) λείας, γ) η αριθμητική μέθοδος ποσοστού λείας ή αφθονία λείας (N%) και δ) βαρομετρική μέθοδος (W%) (Chartosia et al., 2010) έτσι όπως εκφράζονται από τις παρακάτω σχέσεις: $\%F = \text{το ποσοστό όλων των μη άδειων στομαχίων που περιέχουν μια συγκεκριμένη λεία προς το συνολικό αριθμό των στομαχίων που φέρουν λεία}$, $\%N = \text{το ποσοστό του αριθμού των μεριδίων λείας σε όλα τα μη άδεια στομάχια, προς το συνολικό αριθμό όλων των μεριδίων λείας που υπολογίστηκε}$, $\%W = \text{ο λόγος του συνολικού βάρους του κάθε μεριδίου λείας προς το συνολικό βάρος της λείας}$.

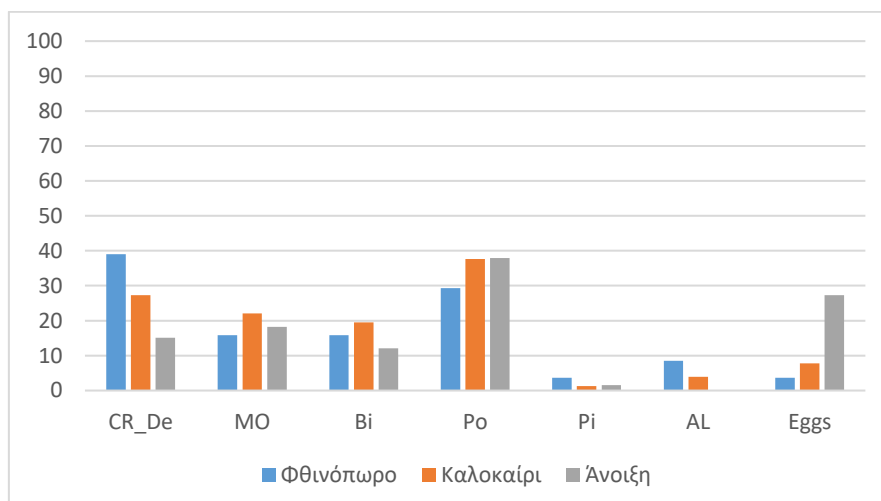
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Μελετήθηκαν 157 στομάχια από 101 αρσενικά και 56 θηλυκά άτομα, με μήκος και πλάτος κεφαλοθώρακα που κυμαίνονταν από 40,30 mm έως 76,42 mm (τυπική απόκλιση $SD = 6,12$) και από 100,42 mm έως 198,08 mm ($SD = 18,08$), αντίστοιχα. Από το σύνολο των στομαχίων που μελετήθηκαν 57 προέρχονταν από άτομα που συλλέχθηκαν το καλοκαίρι, 50 από το φθινόπωρο και 50 από την άνοιξη. Συνολικά καταγράφηκαν 24 άδεια στομάχια ($VI = 15,29\%$). Τα προκαταρκτικά αποτελέσματα της ανάλυσης του στομαχικού περιεχομένου του μπλε καβουριού, έδειξαν ότι υπάρχει εποχική διαφοροποίηση της διαίτας (Εικ. 1, Εικ. 2). Ειδικότερα, φάνηκε ότι εκτός από το καλοκαίρι όπου επικρατούν τα Crustacea Decapoda και κυρίως τα καβούρια (Εικ. 3), τα Polychaeta είναι η πιο συχνή (F%) και άφθονη (N%) λεία, αλλά όχι και η πιο βαριά (W%) (Εικ. 4). Αυτό οφείλεται στο ότι η συγκεκριμένη λεία εντοπιζόταν κυρίως εξαιτίας των σμηριγγών των Polychaeta που παρέμεναν άπεπτες στο στομάχι του καβουριού. Μια ακόμα κατηγορία λείας η οποία φαίνεται να είναι σημαντική για τα μπλε καβούρια είναι τα Mollusca και κυρίως τα Bivalvia (Εικ. 1-3). Τα αβγά, τα μακροφύκη (Algae) και τα ψάρια (Pisces) ήταν τρεις ακόμα κατηγορίες λείας οι οποίες συμπλήρωναν τη διαίτα του καβουριού, με τα αβγά να εμφανίζονται πιο συχνά και άφθονα την άνοιξη, πιθανότατα εξαιτίας του γεγονότος ότι αυτή την εποχή είναι πιο άφθονα στο ενδιαίτημα του καβουριού. Σημειώνεται δε ότι τα μακροφύκη έλειπαν εντελώς από τη διαίτα του καβουριού την άνοιξη, ενώ βρέθηκαν ελάχιστα το καλοκαίρι. Αυτό θα πρέπει να αποδοθεί στο γεγονός ότι το καβούρι, το οποίο φαίνεται ότι είναι παμφάγο με προτίμηση σε ζωική λεία, καλύπτει τις ενεργειακές του ανάγκες με ζωική λεία τις συγκεκριμένες εποχές, επειδή πιθανότατα αυτή είναι διαθέσιμη και άφθονη. Διερευνήθηκε και η περίπτωση του κανιβαλισμού, καθώς είναι ευρέως γνωστό ότι σε ορισμένες περιπτώσεις το μπλε καβούρι καταναλώνει και άτομα του ίδιου είδους (Ryer et al., 1997). Παρόλα αυτά, από τις αναλύσεις δεν ήταν δυνατό αυτό να επιβεβαιωθεί, λόγω προχωρημένης πέψης και δυσκολίας ταυτοποίησης του συγκεκριμένου είδους.



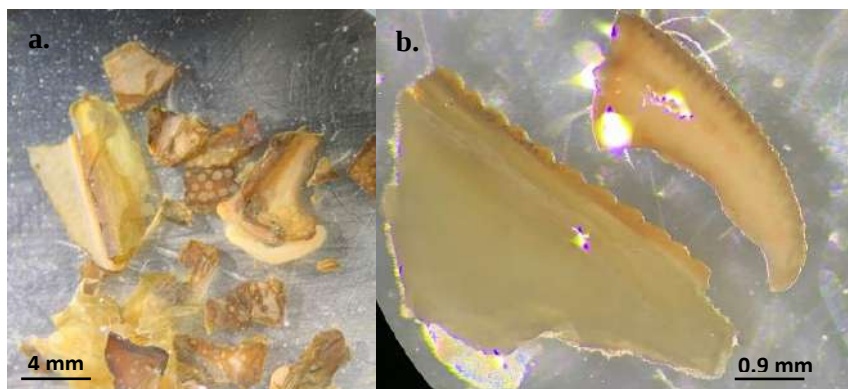
Εικόνα 1. Συχνότητα εμφάνισης λείας (F%) που βρέθηκε στα στομάχια του μπλε καβουριού για το φθινόπωρο, την άνοιξη και καλοκαίρι του 2021. CR-De: Crustacea Decapoda, MO: Mollusca, Bi: Bivalvia, Po: Polychaeta, Pi: Pisces, AL: Algae.

Figure 1. Frequency of occurrence (F%) found in the blue crab stomachs for autumn, spring and summer 2021. CR-De: Crustacea Decapoda, MO: Mollusca, Bi: Bivalvia, Po: Polychaeta, Pi: Pisces, AL: Algae.



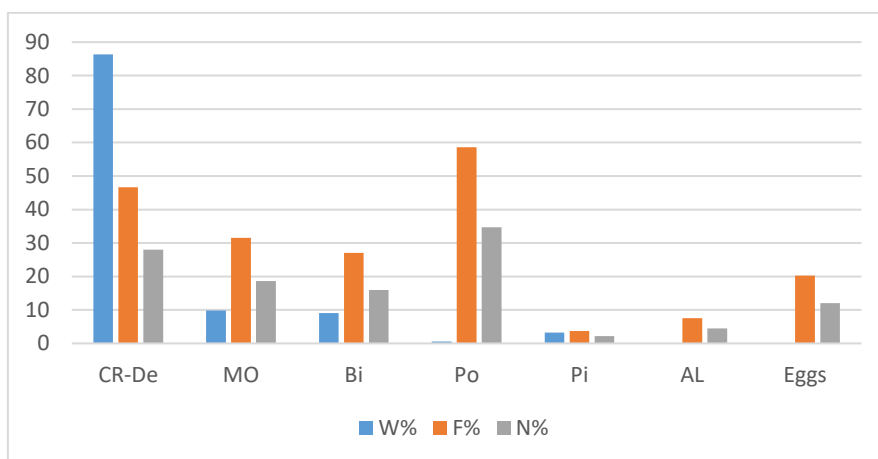
Εικόνα 2: Αφθονία λείας (N%) που βρέθηκε στα στομάχια του μπλε καβουριού για το φθινόπωρο, την άνοιξη και καλοκαίρι του 2021. CR-De: Crustacea Decapoda, MO: Mollusca, Bi: Bivalvia, Po: Polychaeta, Pi: Pisces, AL: Algae.

Figure 2: Abundance of prey (N%) found in the blue crab stomachs for autumn, spring and summer 2021. CR-De: Crustacea Decapoda, MO: Mollusca, Bi: Bivalvia, Po: Polychaeta, Pi: Pisces, AL: Algae.



Εικόνα 3: Κομμάτια κεφαλοθώρακα (a) και χηλής (b) από καβούρι που βρέθηκε σε στομάχι του μπλε κάβουρα, όπως παρατηρήθηκε κάτω από στερεοσκόπιο.

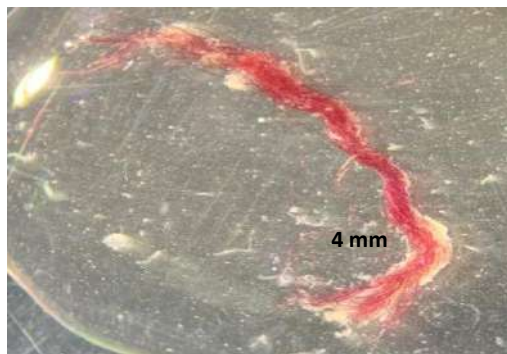
Figure 3: Pieces of carapace (a) and chela (b) from a crab found in a stomach of a blue crab, as seen under the stereoscope.



Εικόνα 4: Συχνότητα εμφάνισης (F%), αφθονίας (N%) και συνολικού βάρους λείας (W%), που υπολογίστηκαν συγκεντρωτικά για τα στομάχια του μπλε καβουριού που εξετάστηκαν. CR-De: Crustacea Decapoda, MO: Mollusca, Bi: Bivalvia, Po: Polychaeta, Pi: Pisces, AL: Algae.

Figure 4: Frequency of occurrence (F%), abundance (N%) and total weight (W%), calculated for all the stomachs of the blue crab. CR-De: Crustacea Decapoda, MO: Mollusca, Bi: Bivalvia, Po: Polychaeta, Pi: Pisces, AL: Algae.

Σε 85 στομάχια, που αντιστοιχούν στο 64% του συνόλου των στομαχιών που εξετάστηκαν, βρέθηκαν υπολείμματα πλαστικού. Η πλειονότητα αυτών είχαν σχετικά μικρό μέγεθος, όμως βρέθηκαν, αν και με μικρότερη συχνότητα, μεγαλύτερα κομμάτια πλαστικού (Εικ. 5). Το γεγονός αυτό δείχνει ότι υπολείμματα πλαστικού τα οποία βρίσκονται στο περιβάλλον λόγω ρύπανσης, καταναλώνονται τυχαία από το μπλε καβούρι. Η ρύπανση με πλαστικό μπορεί να έχει αρνητικές επιδράσεις σε αυτό το είδος (βλέπε Renzi et al., 2020) αλλά και σε είδη ανώτερων τροφικών επιπέδων τα οποία τρέφονται με το μπλε καβούρι όπως έχει διαπιστωθεί και για άλλα είδη καβουριών (Wójcik-Fudalewska et al., 2016).



Εικόνα 5: Κομμάτι πλαστικού που βρέθηκε σε στομάχι του μπλε κάβουρα, όπως παρατηρήθηκε κάτω από στερεοσκόπιο.

Figure 5: Piece of plastic found in a stomach of a blue crab, as seen under the stereoscope.

Τα αποτελέσματα της έρευνας συμφωνούν με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, όπου αναφέρεται ότι το μπλε καβούρι καταναλώνει μια ευρεία ποικιλία λείας, καθιστώντας το έτσι ένα πολύ σημαντικό οικολογικά είδος (Hines et al. 1987). Για παράδειγμα, η θηρευτική του δραστηριότητα μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη διακύμανση της θνησιμότητας των δίθυρων, η οποία συχνά συσχετίζεται με την αφθονία του μπλε καβουριού (Ventura et al. 2018). Επιπλέον, είναι γνωστό ότι οι οργανισμοί μπορούν να διαφοροποιήσουν τη διαίτά τους για ποικίλους λόγους, ενώ αυτή μπορεί να μεταβάλλεται και οντογενετικά, καθώς τα ώριμα ενήλικα καταναλώνουν διαφορετική λεία από τα ανώριμα άτομα εξαιτίας αναπτυξιακών αλλαγών, οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα τη διαφορά στο μέγεθος του ζώου και στην ικανότητα ανταγωνισμού αλλά και εξαιτίας άλλων μεταβολικών διαδικασιών (Belgrad & Griffen, 2016 και περιεχόμενη βιβλιογραφία). Η διαίτα μπορεί να μεταβάλλεται και εξαιτίας αλλαγών του περιβάλλοντος, όπως είναι οι εποχικές μεταβολές, ή η εισβολή ξενικών ειδών, αλλαγές που μπορεί να επηρεάσουν τη διαίτα του μπλε καβουριού εξαιτίας κυρίως της διαθεσιμότητας της λείας (Belgrad & Griffen, 2016 και περιεχόμενη βιβλιογραφία). Η θέση αυτή ενισχύεται και από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας.

Η μελέτη εντάσσεται στο ερευνητικό πρόγραμμα «Εξάπλωση του ΧΞΕ *Callinectes sapidus* (μπλε καβούρι) στις Ελληνικές θάλασσες: Πληθυσμιακή μελέτη, οικολογικές επιπτώσεις και διαχειριστικό σχέδιο ελέγχου και εμπορικής εκμετάλλευσης των πληθυσμών του» Χρηματοδότηση: ΕΠΑΛ 2014-2020 (Κωδικός ΟΠΣ_MIS_5050125).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Belgrad BA, Griffen BD (2016) The Influence of diet composition on fitness of the Blue Crab, *Callinectes sapidus*. PLoS ONE 11(1): e0145481.
- Baird D, Ulanowicz R (1989) The seasonal dynamics of the Chesapeake Bay ecosystem. Ecological Monographs 59: 329-364.
- Chartosia N, Kitsos MS, Koukouras A (2010) Seasonal diet of *Portumnus latipes* (Pennant, 1777) (Decapoda, Portunidae). Crustaceana 83: 1101-1113.
- Chartosia N, Anastasiadis D, Bazairi H, Crocetta F, Deidun A, Despalatović M, et al. (2018) New Mediterranean Biodiversity Records (July 2018). Mediterranean Marine Science 19: 398-415.
- Hines AH, Lipcius HRN, Haddon AM (1987) Population dynamic sand habitat partitioning by size, sex, and molt stage of blue crabs *Callinectes sapidus* in a subestuary of central Chesapeake Bay. Marine Ecology Progress Series 36: 55-64
- Hines AH, Haddon AM, Wiechert LA (1990) Guild structure and foraging impact of blue crabs and epibenthic fish in a subestuary of Chesapeake Bay. Marine Ecology Progress Series 67: 105-126.
- Dittel A., Epifanio C., Fogel M., 2006. Trophic relationships of juvenile blue crabs (*Callinectes sapidus*) in estuarine habitats. Hydrobiologia, 568 (1): 379-390
- Dittel A., Epifanio CE, Schwalm SM, Fantle MS, Fogel ML (2000) Carbon and nitrogen sources for juvenile blue crabs *Callinectes sapidus* in coastal wetlands. Marine Ecology Progress Series 194:103-112.
- Gouvis N, Koukouras A (1993) Macrozoobenthos assemblages of the Evros Delta (North Aegean Sea). Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie 78: 59-82.

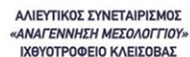
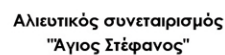
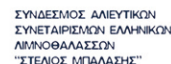
- Kevrekidis K, Antoniadou C (2018) Abundance and population structure of the blue crab *Callinectes sapidus* (Decapoda, Portunidae) in Thermaikos Gulf (Methoni Bay), northern Aegean Sea. *Crustaceana* 91: 641-657.
- Kevrekidis K (2018) Fishery characteristics and landings of blue crab *Callinectes sapidus* in Thermaikos Gulf, northern Aegean Sea. 11th Symposium of Ocenaography and Fisheries, Corfu. May 2018
- Mancinelli G, Bardelli R, Zenetos A. (2021). A global occurrence database of the Atlantic blue crab *Callinectes sapidus*. *Scientific Data*. 2021 Apr. 8(1):111. DOI: 10.1038/s41597-021-00888-w. PMID: 33863897; PMCID: PMC8052346.
- Mancinelli G, Chainho P, Cilenti L, Falco S, Kapiris K, Katselis G, Ribeiro F (2017) The Atlantic blue crab *Callinectes sapidus* in southern european coastal waters: distribution, impact and prospective invasion management strategies. *Marine Pollution Bulletin* 119: 5-11.
- Molinero A, Flos R (1992). Influence of season on the feeding habits of the common sole *Solea solea*. *Marine Biology* 113:499-507.
- Rady A, Sallam WS, Abdou NEI, El-Sayed AAM (2018) Food and feeding habits of the blue crab, *Callinectes sapidus* (Crustacea: Decapoda: Portunidae) with special reference to the gastric mill structure. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries* 22: 417-431.
- Renzi M, Cilenti L, Scirocco T, Grazioli E, Anselmi S, Broccoli A, Pauna V, Provenza F, Specchiulli A (2020) Litter in alien species of possible commercial interest: The blue crab (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896) as case study. *Marine Pollution Bulletin* 157:111300. doi: 10.1016/j.marpolbul.2020.111300.
- Ryer CH, van Montfrans J, Moody KE (1997). Cannibalism, refugia and the molting blue crab. *Marine Ecology Progress Series* 147: 77-85.
- Seitz RD, Knick KE, Westphal M (2011) Diet Selectivity of Juvenile Blue Crabs (*Callinectes sapidus*) in Chesapeake Bay. *Integrative and Comparative Biology*, 51(4), 598-607.
- Ventura Pla M, Quiñonero Salgado S, Hernández Núñez de Arenas J, Velázquez Cano J, Risueño Mata P, López Soriano J (2018). Predation of the blue crab *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 on freshwater bivalves (Unionidae & Corbiculidae) in eastern Iberian Peninsula. *Folia Conchyliologica* 47: 3–9.
- Wójcik-Fudalewska D, Normant-Saremba M, Anastácio P (2016) Occurrence of plastic debris in the stomach of the invasive crab *Eriocheir sinensis*. *Marine Pollution Bulletin* 113: 306-311.



ΜΕΓΑ ΧΟΡΗΓΟΙ



ΧΟΡΗΓΟΙ



ΧΟΡΗΓΟΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ



ΟΡΓΑΝΩΣΗ



ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΣΥΜΛΟΓΟΣ
ΙΧΘΥΟΛΟΓΩΝ ΔΗΜΟΣΙΟΥ

ΣΥΝΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ



ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης
και Τροφίμων

ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ
ΔΥΤΙΚΗΣ
ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΥΜΠΡΟΣΤΗΤΗΡΙΟ
ΔΗΜΟΣ ΙΕΡΑΣ ΠΟΛΕΩΣ
ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ

