

2.3 Επίδραση στους βιοτικούς παράγοντες

2.3.1 Φυτοπλαγκτόν

Το φυτοπλαγκτόν παρουσιάζει σημαντικές ποιοτικές και ποσοτικές διαφορές σε όλη την έκταση της λιμνοθάλασσας. Στην κεντρική λιμνοθάλασσα τα μικρομαστιγώτα (<10μm) αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό στο σύνολο του φυτοπλαγκτού (μεγαλύτερο από 90%), ενώ το ποσοστό των διατόμων είναι πολύ μικρό (0.3 - 8.2%), σε αντίθεση με την Κλείσοβα που αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό (40 - 89 %), το Αιτωλικό (26 - 43 %) και τον Παλαιοπόταμο (13%). Τα δινομαστιγώτα, παραμένουν σε πολύ χαμηλά επίπεδα (0.1 - 2.4%), με εξαίρεση στη λιμνοθάλασσα Αιτωλικού όπου το ποσοστό συμμετοχής τους έφθασε στο 17.3%. Τα κοκολιθοφόρα και τα πυριτιδιφόρα σχεδόν έλειπαν τελείως από τη λιμνοθάλασσα (Τσακίρης κ.α., 2009).

Τα επικρατέστερα είδη διατόμων στην περιοχή είναι τα *Cocconeis sp.*, *Navicula sp.*, *Nitzschia longissima*, *Acanthes sp.*, *Pleurosigma sp.* και από τα δινομαστιγώτα τα *Peridinium trochoideus*, *Exuviella sp.*, *Propocentrum sp.* και *Gymnodinium sp.* (Τσακίρης κ.α., 2009).

Ο αριθμός των κυττάρων ανά μονάδα όγκου, αυξάνεται σημαντικά από τα στόμια επικοινωνίας με τον Πατραϊκό κόλπο μέχρι τη περιοχή του Αιτωλικού, στην οποία ο αριθμός κυττάρων είναι υπέρ 3πλάσιος, σε σχέση με τη κεντρική λιμνοθάλασσα, ενώ το αντίθετο συμβαίνει με το δείκτη ποικιλότητας (Κλαουδάτος *et al.*, 1990). Η μεγάλη αυτή διαφοροποίηση, μεταξύ των δυο περιοχών οφείλεται αφενός στις μεγάλες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και αλατότητας όσο και στις πολύ υψηλές συγκεντρώσεις θρεπτικών αλάτων που έχουν καταγραφεί στη περιοχή του Αιτωλικού (Τσακίρης κ.α., 2009).

2.3.2 Ζωοπλαγκτόν

Η αφθονία του ζωοπλαγκτού, ακολουθεί τις αυξημένες συγκεντρώσεις του φυτοπλαγκτού. Στο ζωοπλαγκτόν αφθονούν τα ευρύαλα είδη Κωπηπόδων, Ισοπόδων, Αμφιπόδων και κυρίως μεγάλη αφθονία προνυμφών Καρκινοειδών (μεροπλαγκτόν). Στην κεντρική λιμνοθάλασσα του Μεσολογίου, αφθονούν τα

ευρύαλα είδη (*Acartia latisetosa*, *Acartia clausi*, *Acartia discaudata*, *Oithona nana*, *Metis* sp., κ.ά.) και συναντώνται με αρκετή συχνότητα τα Ακάρεα, Αμφίποδα και οι μεροπλαγκτονικές προνύμφες. Στις νησίδες, που χωρίζουν τη λιμνοθάλασσα από τον Πατραϊκό κόλπο, συναντώνται και θαλάσσια είδη. Στη λιμνοθάλασσα Αιτωλικού, συναντάται κυρίως το κωπήποδο *Calanipeda aquaedulcis* συνοδευόμενο από τα *Acartia clausi*, *Acartia latisetosa* και *Centropages kroyeri*. Τέλος, στο δίαυλο της Κλείσοβας η σύνθεση του ζωοπλαγκτού μοιάζει άλλες φορές μ' αυτή της λιμνοθάλασσας του Αιτωλικού και άλλες με αυτή της κεντρικής λιμνοθάλασσας του Μεσολογίου (Τσακίρης κ.α., 2009).

2.3.3 Βένθος (Φυτο-ζωοβένθος)

Στο μακροζωοβένθος κυριαρχούν οι πολύχαιτοι (48.3%) και παρουσιάζει μικρές διαφορές με θαλάσσιες περιοχές μαλακού υποστρώματος της Ελλάδος. Οι διαφορές εστιάζονται στα αυξημένα ποσοστά των καρκινοειδών και των αμφιπόδων που παρατηρούνται στην λιμνοθάλασσα Μεσολογίου - Αιτωλικού. Όμως παρουσιάζεται χωρική κατανομή του δείκτη ποικιλότητας. Η μεγαλύτερη ποικιλότητα παρατηρείται στη κεντρική λιμνοθάλασσα και η μικρότερη στην Κλείσοβα και στο Αιτωλικό. Η υδρόβια χλωρίδα χαρακτηρίζεται φτωχή, με πιο διαδεδομένο το *Cymodocea nodosa*, ακολουθώντας ανάλογη χωρική κατανομή της ποικιλότητας με το ζωοβένθος (Τσακίρης κ.α., 2009).

2.3.4 Ιχθυοπανίδα

Λόγω των μεγάλων διακυμάνσεων των φυσικοχημικών παραμέτρων στις λιμνοθάλασσες κατά τη διάρκεια του έτους, τα είδη των ψαριών που απαντώνται σ' αυτή είναι περιορισμένα. Η ιχθυοπανίδα γενικά αποτελείται από μόνιμους και προσωρινούς άποικους. Στην πρώτη κατηγορία συγκαταλέγονται 1-2 είδη της οικογένειας Labridae (χειλούδες), 1 είδος της οικ. Blenidae (*Blenius rano*, σαλιάρια), 1 είδος της οικ. Atherinidae (*Atherina boyeri*, αθερίνα), 3-4 είδη της οικ. Gobiidae (*Gobius*, *Gogius niger*, γοβιός), 1-2 είδη της οικ. Cyprinodontidae (*Aphanius fasciatus* ζαμπαρέλα), ενώ στη δεύτερη ανήκουν τα 5 είδη των κεφαλοειδών (*Mugil cephalus* κέφαλος, *Liza ramada* βελάνισσα, *Liza aurata* μυξινάρι, *Liza saliens* γάστρος, *Chelon*

labrosus λαυκίνος), η τσιπούρα (*Sparus aurata*), το λαβράκι (*Dicentrarchus labrax*), το χέλι (*Anguilla anguilla*), η γλώσσα (*Solea impar*, *Solea vulgaris*) 5-6 είδη της οικ. Sparidae (*Diplodus annularis* σπάρος, *Diplodus sargus* σαργός, *Diplodus puntazzo* μυτάκι, *Salpa* σάλπα, και *Lithognathus mormyrus* μουρμούρα), 1 είδος της οικ. Mullidae (*Mullus barbatus* κουτσομούρα), 1 είδος της οικ. Scorpaenidae (*Scorpaena porcus*, σκορπιός). Επίσης, στο μέτωπο της λιμνοθάλασσας διαβιούν όλα τα παραπάνω είδη όπως επίσης και πολλά από τα κοινά είδη των ελληνικών ακτών (ροφοί, συναγρίδες, πέγκες κλπ.) τα οποία εισέρχονται σε περιοχές των λιμνοθαλασσών κύρια για λόγους διατροφής. Τον κατάλογο συμπληρώνουν ακόμα είδη ψαριών των εσωτερικών νερών, τα οποία εισέρχονται σε περιοχές των λιμνοθαλασσών με μικρή αλατότητα, κύρια για λόγους διατροφής. Τα είδη αυτά ανήκουν στην οικ. Cyprinidae (πεταλούδα, δρομίτσα, κυπρίνοι, τσερούκλα) (Τσακίρης κ.α., 2009). Ιδιαίτερη μνεία πρέπει να δοθεί στο πολύ υποβαθμισμένο οικοσύστημα της λιμνοθάλασσας του Αιτωλικού όπου παρατηρούνται διαχρονικές αλλαγές στην ποιοτική σύνθεση της ιχθυοπανίδας. Από ιχθυολογικής άποψης διαπιστώθηκε ότι είδη που έμπαιναν παλιότερα στην λιμνοθάλασσα και βρίσκονταν σε αφθονία στη λιμνοθάλασσα του Αιτωλικού, είτε πλέον δεν εισέρχονται (*Solea spp*), είτε παραμένουν πολύ λίγο σε αυτήν (π.χ. τσιπούρα)(Τσακίρης κ.α., 2009).

Το ασταθές του συστήματος, η μείωση της αλατότητας στην επιφάνεια, η απουσία διαλυμένου οξυγόνου στα βαθύτερα στρώματα (Λεονάρδος, 1996), η απουσία ζωής στο μεγαλύτερο μέρος του πυθμένα της λιμνοθάλασσας του Αιτωλικού (Τσακίρης κ.α., 2009) ιδιαίτερα πολυχαίτων και μαλακίων, αλλά και υδρόβια χλωρίδας, οδήγησαν στο να απομακρυνθούν από τη λιμνοθάλασσα τα είδη αυτά. Αντίθετα, αυξήθηκε η παρουσία μικρών πελαγικών ειδών, όπως η αθερίνα και ο γαύρος (Τσακίρης κ.α., 2009). Στους πίνακες 3 και 4 βλέπουμε τις οικολογικές ζώνες και τα είδη που ζουν σε αυτές.

ΖΩΝΗ	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ	ΧΑΡΑΚΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ
I	0-1	Συνέχεια του θαλάσσιου περιβάλλοντος.	Οργανισμοί τυπικοί των παρακτιών θαλάσσιων βιοκοινωνιών τύπου πυθμένα λεπτόκοκκης άμμου. Βιοκοινότητες φανερόγαμων <i>Zostera</i> , <i>Posidonia</i> κ.α.
II 1-2		Απουσιάζουν ή σπανίζουν τα μη ευρύαλα είδη τυπικά θαλάσσια είδη.	<u>ΜΑΛΑΚΙΑ</u> : <i>Mactra corallina</i> , <i>M.glauca</i> , <i>Tellina tenuis</i> , <i>Donax semistriatus</i> , <i>D.tranculus</i> , <i>Acanthocardia echinata</i> , <i>Dosinia exoleta</i> . <u>ΠΟΛΥΧΑΙΤΟΙ</u> : <i>Audouinia tetraculata</i> , <i>Magelona papillocornis</i> , <i>Owenia Fusiformis</i> , <i>Phyllodoce mucosa</i> , <i>Pectinaria Koreni</i> . <u>ΚΑΡΚΙΝΟΕΙΔΗ</u> : <i>Portunus latipes</i> . <u>ΕΧΙΝΟΔΕΡΜΑ</u> : <i>Asteria gibbosa</i> , <i>Holoturia polli</i> , <i>Paracentrotus lividus</i> . <u>ΧΛΩΡΙΔΑ</u> : <i>Cymodocea nodosa</i> , <i>Zostera noltii</i> , <i>Caulpera prolifera</i> .
III 2-3		Απουσιάζουν τα εχινόδερμα. Τα είδη είναι κοινά και στη λ/θ όσο και στη θάλασσα	<u>ΜΑΛΑΚΙΑ</u> : <i>Venerupis decusata</i> , <i>V.aurea</i> , <i>Scorbicularia plana</i> , <i>Corpula gibba</i> , <i>Loripes lacteus</i> , <i>Gafrana fragillis</i> , <i>Akera bullata</i> . <u>ΠΟΛΥΧΑΙΤΟΙ</u> : <i>Nephtys hombergii</i> , <i>Armadia cirrodsa</i> , <i>Glycera convulata</i> . <u>ΚΑΡΚΙΝΟΕΙΔΗ</u> : <i>Upogebia littoraris</i> .
IV	3-4	Δεν συναντώνται είδη της θαλάσσιας πανίδας.	<u>ΜΑΛΑΚΙΑ</u> : <i>Abra ovata</i> , <i>Cerastoderma glaucum</i> , <i>Hydrobia acuta</i> . <u>ΠΟΛΥΧΑΙΤΟΙ</u> : <i>Nereis diversicolor</i> . <u>ΚΑΡΚΙΝΟΕΙΔΗ</u> : <i>Gammarus insensibilis</i> , <i>G.aequiucatauda</i> , <i>Corophium insidiosum</i> . <u>ΧΛΩΡΙΔΑ</u> : <i>Ruppia spiralis</i> .
V	4-5	Πυθμένας οργανική λάσπη Έντονη φωτοσυνθετική δραστηριότητα (πράσινα νερά)	<u>ΜΑΛΑΚΙΑ</u> : <i>Hydrobia acuta</i> , <i>Pirinella conica</i> . <u>ΠΟΛΥΧΑΙΤΟΙ</u> : <i>Nereis diversicolor</i> . <u>ΚΑΡΚΙΝΟΕΙΔΗ</u> : <i>Corophium insidiosum</i> , <i>Shaeroma hookeri</i> , <i>S. rugicauda</i> , <i>Idotea balthica</i> . <i>Artemia salina</i> (μόνο σε υψηλές αλατότητες). <u>ΧΛΩΡΙΔΑ</u> : <i>Ruppia spiralis</i> , <i>Potamogeton pectrinatus</i> .
VI	5-6	A: Περιβάλλον γλυκώννερών B: Περιβάλλον υπεράλυμο.	Στο περιβάλλον των γλυκών νερών, είδη γλυκού νερού και είδη λιμνοθαλασσών ζώνης 4-5, Αντίθετα στο περιβάλλον των υπεράλυμο δεν υπάρχουν οργανισμοί στον πυθμένα. Χαρακτηριστικά είναι τα «γαλιά» φυκών.

Πίνακας 3: Οικολογικές ζώνες λιμνοθαλασσών (Τσακίρης κ.α., 2009).

Συγκριτική καταγραφή των οικοσυστημικών δεδομένων του συμπλέγματος λιμνοθαλασσών Μεσολογίου-Αιτωλικού και προσδιορισμός επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής Περικλής.

Περικλής Ζαΐμης, 2021

Οικογένεια	Είδος	Κοινό όνομα	Μεταναστευτικός χαρακτήρας	Οικολογικά χαρακτηριστικά	Οικοσυστήματα (περιοχές που συναντώνται)			
					ΜΕΣ	ΑΙΤ	ΥΠΕΡ	ΙΧΘ
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	Χέλι, Καβάτσα	Διάδρομο	ΕΣ ΥΦ ΘΑ	•	•		•
Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i>	Αθερίνα, Ζαμπέτα, Ζάμπα	Λιμνοθαλάσσιο	ΕΣ ΥΦ ΘΑ ΥΑ	•	•	•	
Belontiidae	<i>Belone belone</i>	Ζαργάνα	Διάδρομο	ΘΑ ΥΦ	•	•		•
Bleniidae	<i>Blenius ocellaris</i>	Σαλιάρια, κολογαρίτσα	Περιστασιακό	ΘΑ ΥΦ	•	•		
Carangidae	<i>Lichia amia</i>	Λίτσα	Περιστασιακό	ΘΑ				•
Clupeidae	<i>Sardinia pilchardus</i>	Σαρδέλα	Διάδρομο	ΘΑ ΥΦ	•	•		
Congridae	<i>Conger conger</i>	Μουγγρί, Δρόγγος	Περιστασιακό	ΘΑ				•
Cyprinidae	<i>Carassius auratus gibelio</i>	Πεταλούδα	Εσωτ. Υδάτων	ΕΣ ΥΦ				
	<i>Scardinius acarnanicus</i>	Τσερούκλα	Εσωτ. Υδάτων	ΕΣ ΥΦ				
	<i>Rutilus rutilus</i>	Δρομίτσα	Εσωτ. Υδάτων	ΕΣ ΥΦ				
	<i>Tinca tinca</i>	Γλίντ	Εσωτ. Υδάτων	ΕΣ ΥΦ				
	<i>Cyprinus carpio</i>	Κυπρίνος	Εσωτ. Υδάτων	ΕΣ ΥΦ				
Cyprinodontidae	<i>Aphanius fasciatus</i>	Ζαμπάρλα, Γούργος, Ζαχαριάς	Λιμνοθαλάσσιο	ΕΣ ΥΦ ΘΑ ΥΑ	•	•	•	
Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i>	Γούρος	Διάδρομο	ΘΑ ΥΦ		•		
Gobiidae	<i>Gobius cruentatus</i>	Γωβιός, Χωβιός	Λιμνοθαλάσσιο	ΘΑ ΥΦ	•	•		•
	<i>Aphia minuta</i>	Γωβιουδάκι	Διάδρομο	ΘΑ ΥΦ				
	<i>Gobius niger</i>	Γωβιός, Χωβιός	Λιμνοθαλάσσιο	ΘΑ ΥΦ	•	•		•
	<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	Γωβιός, Χωβιός	Διάδρομο	ΘΑ ΥΦ	•	•		•
Labridae	<i>Coris julis</i>	Γύλος	Περιστασιακό	ΘΑ	•			
	<i>Labrus viridis</i>	Λάμπρα	Περιστασιακό	ΘΑ				•
	<i>Symphodus cinereus</i>	Φαγανέλι	Περιστασιακό	ΘΑ				•
	<i>Symphodus tinca</i>	Χειλού	Περιστασιακό	ΘΑ	•	•		•
Mugilidae	<i>Chelon labrosus</i>	Βελάνισα, Βελάντσα	Διάδρομο	ΕΣ ΥΦ ΘΑ	•	•		•
	<i>Liza aurata</i>	Μυξινάρι	Διάδρομο	ΘΑ ΥΦ	•	•		•
	<i>Liza ramada</i>	Λαυκίνος, Μαυράκι, Μαυρακούνι	Διάδρομο	ΕΣ ΥΦ ΘΑ	•			•
	<i>Liza saliens</i>	Γαστρος, Στρατηγός	Διάδρομο	ΘΑ ΥΦ ΥΑ	•	•	•	•
	<i>Mugil cephalus</i>	Κέφαλος, Μπάφα (Θ), Στειράδι (Α)	Διάδρομο	ΕΣ ΥΦ ΘΑ	•	•		•
	<i>Oedalechilus labeo</i>	Γρέντζος	Διάδρομο	ΘΑ ΥΦ				•
Mullidae	<i>Mullus barbatus</i>	Κουτσουμούρα	Περιστασιακό	ΘΑ				•
	<i>Mullus surmuletus</i>	Μπαρμπούνι	Περιστασιακό	ΘΑ				•
Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i>	Κουνουπόφαρο, Γούργος γλυκός	Εσωτ. Υδάτων	ΕΣ ΥΦ	•	•		
Pomatomidae	<i>Pomatomus saltator</i>	Γοφάρι	Περιστασιακό	ΘΑ				•
Sciaenidae	<i>Sciaena umbra</i>	Συκιός	Περιστασιακό	ΘΑ				•
Scorpaenidae	<i>Scorpaena porcus</i>	Σκορπιός	Περιστασιακό	ΘΑ				•
Serranidae	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Λαβράκι, Τσιγκρίδι (μικρά)	Διάδρομο	ΘΑ ΥΦ ΕΣ	•	•		•
	<i>Serranus hepatus</i>	Περκάκι	Περιστασιακό	ΘΑ	•			•
	<i>Serranus scriba</i>	Πέρκα	Περιστασιακό	ΘΑ				•
Soleidae	<i>Solea vulgaris</i>	Γλώσσα, Χωματίδα	Διάδρομο	ΘΑ ΥΦ				•
Sparidae	<i>Boops boops</i>	Γάμπα	Περιστασιακό	ΘΑ				•
	<i>Dentex dentex</i>	Συναγριδα	Περιστασιακό	ΘΑ				•
	<i>Diplodus annularis</i>	Σπάρος, Απάσπαρο (μικρά)	Περιστασιακό	ΘΑ				•
	<i>Diplodus sargus</i>	Σαργός	Περιστασιακό	ΘΑ				•
	<i>Diplodus puntazzo</i>	Μυτάκι	Περιστασιακό	ΘΑ				•
	<i>Diplodus vulgaris</i>	Σαργόπαπος	Περιστασιακό	ΘΑ				•
	<i>Lithognathus mormyrus</i>	Μουρμούρα	Περιστασιακό	ΘΑ				•
	<i>Obiada melanura</i>	Μελανούρι	Περιστασιακό	ΘΑ				•
	<i>Pagellus erythrinus</i>	Λιθρίνι	Περιστασιακό	ΘΑ				•
	<i>Sarpa salpa</i>	Σάλπα	Περιστασιακό	ΘΑ				•
	<i>Sparus aurata</i>	Τσιπούρα, Λίγδα, Μαρίδα	Διάδρομο	ΘΑ ΥΦ	•	•		•
	<i>Spondliosoma cantharus</i>	Σκαθάρι	Περιστασιακό	ΘΑ				•
Sphyrnidae	<i>Sphyrna sphyraena</i>	Λούτσος	Περιστασιακό	ΘΑ				•
Syngnathidae	<i>Hippocampus hippocampus</i>	Ιππόκαμπος	Διάδρομο	ΘΑ ΥΦ	•	•		•
	<i>Syngnathus abaster</i>	Σκορόφα	Λιμνοθαλάσσιο	ΘΑ ΥΦ	•	•		•
Torpedinidae	<i>Torpedo marmorata</i>	Μουδιάστρα	Περιστασιακό	ΘΑ				•
Trachinidae	<i>Trachinus draco</i>	Δράκενα	Περιστασιακό	ΘΑ				•
Triglidae	<i>Aspitrigla cuculus</i>	Καπόνι	Περιστασιακό	ΘΑ				•

Πίνακας 4: Οικογένειες, είδη, κοινά ονόματα, οικολογικά χαρακτηριστικά των καταγεγραμμένων ψαριών που αλιεύθηκαν στις Λιμνοθάλασσες Μεσολογίου, Αιτωλικού (ΘΑ=θαλάσσια, ΥΦ=υφάλμυρα, ΜΕΣ= Μεσολόγγι, ΑΙΤ= Αιτωλικό, ΥΠΕΡ=Υπεραλμύρα, ΙΧΘ= ιχθυοσυλληπτικές) (Λεονάρδος κ.α., 2000)

*Συγκριτική καταγραφή των οικοσυστημικών δεδομένων του συμπλέγματος λιμνοθαλασσών
Μεσολογίου-Αιτωλικού και προσδιορισμός επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής*

Περικλής Ζαίμης, 2021