

**ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΧΩΡΟ-ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ
ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ ΤΟΥ ΑΛΙΕΥΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ
ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΩΝ**

Μουτόπουλος Δ.Κ.^{1}, Βυθούλκα Α.¹, Τσιάνης Δ.Ε.², Κατσέλης Γ.¹*

¹Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Μεσολογγίου, Τμήμα Υδατοκαλλιεργειών και Αλιευτικής Διαχείρισης, Νέα Κτίρια, 30200, Μεσολόγγι

² Περιφερειακή Ενότητα Ξάνθης, Τμήμα Αλιείας, 67100, Ξάνθη

Περίληψη

Οι λιμνοθάλασσες (Λ/Θ) αντιπροσωπεύουν σημαντικά οικοσυστήματα για την επιβίωση και την ανάπτυξη των παράκτιων αλιευτικών αποθεμάτων. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση χωρο-χρονικών προτύπων διαφοροποίησης της σύνθεσης των ειδών της αλιευτικής παραγωγής των ελληνικών Λ/Θ σε μακροχρόνια κλίμακα. Χρησιμοποιήθηκαν οι ετήσιες καταγραφές της αλιευτικής παραγωγής ελληνικών Λ/Θ από διάφορες πηγές συλλογής αλιευτικών δεδομένων (Γενική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας, (ΓΣΥΕ) και Αλιευτικοί Συνεταιρισμοί, (ΑΣ)) για τις χρονικές περιόδους 1928-1939 και 1974-2009, αντίστοιχα. Τη χρονική περίοδο 1928-1939 η ΓΣΥΕ κατέγραφε την αλιευτική παραγωγή των ελληνικών Λ/Θ ανά γεωγραφικό διαμέρισμα (8) από 105 συνολικά Λ/Θ. Από αυτές, σήμερα, υφίσταται οργανωμένη αλιευτική εκμετάλλευση σε 76 Λ/Θ. Την περίοδο 1974-2009 τα δεδομένα της αλιευτικής παραγωγής προέρχονται από τις καταγραφές των ΑΣ σε 12 Λ/Θ, οι οποίες αντιστοιχούν στα γεωγραφικά διαμερίσματα της περιόδου 1928-1939. Η εφαρμογή πολυμεταβλητής ανάλυσης (Cluster analysis), στη σύνθεση των ειδών των αλιευμάτων ανά γεωγραφικό διαμέρισμα ή Λ/Θ για την περίοδο 1928-2009, ανέδειξε, σε πρώτο επίπεδο, τη χρονική διαφοροποίηση της σύνθεσης των ειδών και σε δεύτερο επίπεδο τη χωρική ετερογένεια των Λ/Θ. Οι διαφορές αυτές πιθανά να αντανακλούν τις ιδιαιτερότητες των οικοσυστημάτων και τις προσαρμογές των διαφόρων ειδών στις ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στις ελληνικές Λ/Θ τα τελευταία 35 χρόνια.

Λέξεις κλειδιά: Μακροχρόνιες αλλαγές, αλιευτική παραγωγή, σύνθεση ειδών, ανθρωπογενείς παρεμβάσεις, λιμνοθάλασσες.

*Συγγραφέας επικοινωνίας: Μουτόπουλος Δ.Κ. (dmoutopo@teimes.gr).

**LARGE SCALE SPATIO-TEMPORAL DISCRIMINATION OF THE SPECIES
COMPOSITION FROM GREEK LAGOONS FISHERIES LANDINGS'**

Moutopoulos D.K.^{1}, Vithoulka A.¹, Tsianis D.E.², Katselis G.¹*

¹Technological Educational Institute of Mesolonghi, Department of Aquaculture and Fisheries Management, Mesolonghi, 30200, Greece

² Peripheral Unit of Xanthi, Fisheries Department, Xanthi, 67100, Greece

Abstract

Coastal lagoons represent some of the most notable ecosystems for fisheries as they include the nursery grounds of juveniles and the migration routes for numerous of commercially important demersal fish species. The aim of the present study is to identify similarities/dissimilarities of fish species composition landings' among Greek lagoons in a long-term temporal scale. Fisheries data were provided by the General Statistical Service of Greece (GSSG), during 1928-1939, and by the local Fisherman Cooperations (FC), during 1974-2009. During 1928-1939 GSSG recorded the annual fisheries landings from 105 lagoons and grouped these data to eight Greek Regions. Today, fisheries exploitation existed in 76 out of the 105 lagoons. During 1974-2009 the annual fisheries landings from 12 lagoons, which were corresponded to the same regions to that during 1928-1939, were recorded by the local FC in their commercial bulletins. Multivariate analyses applied on the species composition landings per Periphery or lagoon in different year periods showed a clear separation in time, with lower level groups generally corresponding to lagoons than to year periods. Such differences in species composition might be related

to the combined response of lagoon-specific characteristic together with the anthropogenic impacts on inland and marine ecosystems during the last 35 years.

Keywords: Long-term changes, historical fisheries landings, fish species composition, coastal lagoons, man-induced effects.

*Corresponding author: Moutopoulos D.K. (dmoutopo@teimes.gr)

1. Εισαγωγή

Οι λιμνοθάλασσες (Λ/Θ) αποτελούν ζωτικής σημασίας οικοσυστήματα για τη δυναμική των ιχθυοποθεμάτων αλλά και προτεραιότητα για τη διαχείριση (Elliot and McLusky, 2002). Στο πλαίσιο αυτό, η μετατόπιση της κατάστασης αναφοράς πίσω στο χρόνο (Pauly 1995), ιδιαίτερα σε περιόδους ελάχιστης ανθρωπογενούς πίεσης, θα επαναπροσδιορίσει τα, απαραίτητα για τη διαχείριση αλιείας, σημεία αναφοράς. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση χωρο-χρονικών προτύπων διαφοροποίησης της σύνθεσης των ειδών της αλιευτικής παραγωγής ελληνικών Λ/Θ για την περίοδο 1928-2009.

2. Υλικά και Μέθοδοι

Χρησιμοποιήθηκαν οι καταγραφές της αλιευτικής παραγωγής των ελληνικών Λ/Θ από τη Γενική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (ΓΣΥΕ) και τους κατά τόπους Αλιευτικούς Συνεταιρισμούς (ΑΣ) για τις χρονικές περιόδους 1928-1939 και 1974-2009, αντίστοιχα. Την περίοδο 1928-1939 η ΓΣΥΕ κατέγραφε την ετήσια αλιευτική παραγωγή των ελληνικών Λ/Θ ανά γεωγραφικό διαμέρισμα (8) από 105 συνολικά Λ/Θ (Πίν. 1). Την περίοδο 1974-2009 τα δεδομένα της αλιευτικής παραγωγής προέρχονται από τα δελτία παραγωγής που καταθέτουν οι εκμισθωτές των ΑΣ στις Διευθύνσεις Αλιείας των αντίστοιχων νομών (Πίν. 1). Η καταγραφή της παραγωγής γίνεται με βάση την εμπορική ονομασία, η οποία κυρίως βασίζεται στο όνομα και στο εύρος μεγέθους του είδους. Στην παρούσα εργασία οι παραγωγές των επιμέρους εμπορικών ομάδων κάθε είδους (π.χ. μικρά-μεγάλα άτομα *Sparus aurata* κ.α.) και των εμπορικών κατηγοριών των διαφόρων ειδών (π.χ. κεφαλοειδή) ομαδοποιήθηκαν σε μια ομάδα ειδών για κάθε περίπτωση (π.χ. *Sparus aurata*, Mugilidae κ.α.).

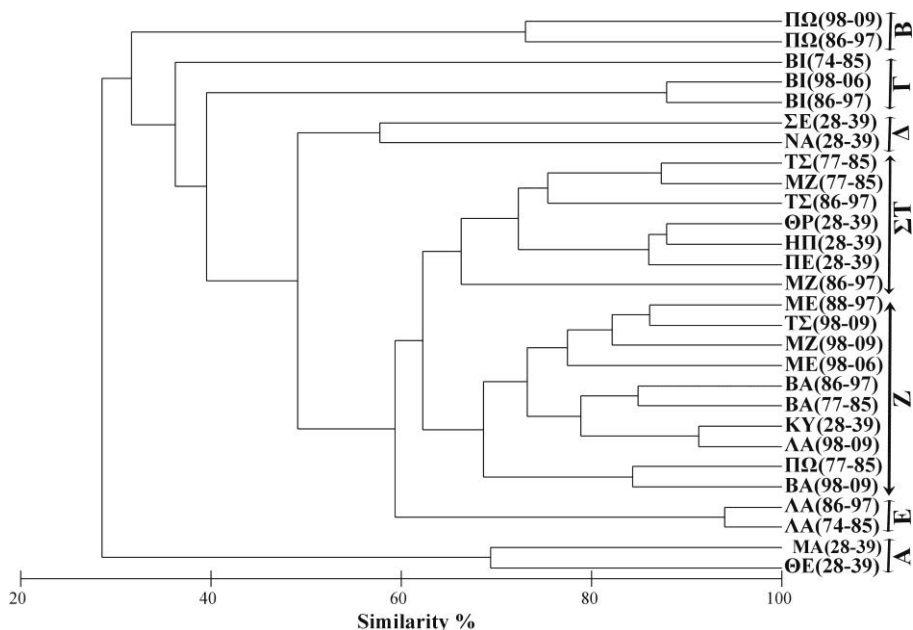
Πίνακας 1. Ανασκόπηση των δεδομένων αλιευτικής παραγωγής ελληνικών λιμνοθαλασσών από διάφορους φορείς, 1928-2009.

Περίοδος	Διαμέρισμα	Αριθμός-Λ/Θ	Κωδικός Λ/Θ(χρονική περίοδος)
1928-1939	Στερέα Ελλάδα	29	ΣΕ(28-39)
	Πελοπόννησος	19	ΠΕ(28-39)
	Θεσσαλία	1	ΘΕ(28-39)
	Μακεδονία	19	ΜΑ(28-39)
	Ήπειρος	22	ΗΠ(28-39)
	Κυκλάδες	3	ΚΥ(28-39)
	Νήσοι Αιγαίου	4	ΝΑ(28-39)
		8	ΘΡ(28-39)
1974-2009	Θράκη	Πόρτο-Λάγος	ΛΑ(74-85)/ΛΑ(86-97)/ΛΑ(98-09)
		Βιστωνίδα	ΒΙ(74-85)/ΒΙ(86-97)/ΒΙ(98-09)
		Μάζωμα	ΜΖ(77-85)/ΜΖ(86-97)/ΜΖ(98-09)
1977-2009	Ήπειρος	Τσοπέλι	ΤΣ(77-85)/ΤΣ(86-97)/ΤΣ(98-09)
		Βαθύ	ΒΑ(77-85)/ΒΑ(86-97)/ΒΑ(98-09)
1988-2006	Στερέα Ελλάδα	Πωγωνίτσα	ΠΩ(77-85)/ΠΩ(86-97)/ΠΩ(98-09)
		Μεσολόγγι (6)	ΜΕ(88-97)/ΜΕ(98-06)

Η διερεύνηση της διαφοροποίησης της σύνθεσης των ειδών της αλιευτικής παραγωγής σε χωρο-χρονική κλίμακα έγινε με την ανάλυση δένδρογράμματος. Οι περίοδοι των ετών (Πίν. 1) επιλέχθηκαν με βάση την ιστορική εξέλιξη των Λ/Θ (Ανώνυμος 2001). Αρχικά, κατασκευάστηκε πίνακας (γραμμές Χ στήλες) της ποσοστιαίας σύνθεσης των ειδών Χ Λ/Θ-χρονικές περίοδοι, ο οποίος στη συνέχεια μετασχηματίστηκε σε τριγωνικό πίνακα-μήτρα με βάση το δείκτη ομοιομορφίας Bray-Curtis. Στη συνέχεια εκτιμήθηκε η μέση σύνθεση των ειδών για κάθε ομάδα της πολυμεταβλητής ανάλυσης.

3. Αποτελέσματα

Η εφαρμογή της πολυμεταβλητής ανάλυσης έδειξε ότι σε επίπεδο ομοιότητας 57,7% σχηματίστηκαν επτά ομάδες συνδυασμών Λ/Θ-ετών (Εικ. 1) που διαχωρίστηκαν σε πρώτο επίπεδο με βάση τη χωρική ετερογένεια των Λ/Θ (Ομάδες Α-Ε: περιοχές βορειότερα της Θεσσαλίας, με εξαίρεση τα νησιά του Αιγαίου και την Πωγωνίτσα), ενώ σε δεύτερο επίπεδο ομαδοποιήθηκαν σύμφωνα με τις διαφορετικές χρονικές περιόδους (Ομάδες ΣΤ-Ζ: πριν και μετά το 1998, αντίστοιχα). Ειδικότερα, η σύνθεση των ειδών ανάμεσα στις ομάδες Α-Ε και ΣΤ-Ζ διαφοροποιούνταν από την αντιπροσωπευτική παρουσία περισσότερων ειδών στις ομάδες Α-Ε (11 είδη συνολικά: Πίν. 2), ενώ στις ομάδες ΣΤ-Ζ περισσότερο από το 86% της αλιευτικής παραγωγής αποτελούνταν κυρίως από τέσσερα είδη (Πίν. 2).



Εικόνα 1. Ανάλυση δένδρογράμματος της ποσοστιαίας σύνθεσης των ειδών ανά Λ/Θ-Περιφέρεια και χρονική περίοδο.

4. Συζήτηση

Η μεγάλη διάρκεια των χρονοσειρών σε συνδυασμό με τη σταθερότητα των πρακτικών εκμετάλλευσης των Λ/Θ της μελέτης (ιδιαίτερα για την περίοδο 1974-2009 τις Λ/Θ τις εκμεταλλεύονται οι ίδιοι ΑΣ τα τελευταία 40 χρόνια) και του αλιευτικού εργαλείου (89,5% των Λ/Θ χρησιμοποιούν σταθερές ιχθυοσυλληπτικές εγκαταστάσεις) υποστηρίζει ότι σε μεγάλο βαθμό η διαφοροποίηση στη σύνθεση των ειδών μεταξύ των

Λ/Θ οφείλεται περισσότερο στις ιδιαιτερότητες των οικοσυστημάτων αυτών και σε μικρότερο βαθμό σε άλλους παράγοντες διακύμανσης (Katselis *et al.* 2003).

Πίνακας 2. Μέση ποσοστιαία (%) συμμετοχή των ειδών της αλιευτικής παραγωγής των Λ/Θ-Περιφερειών ανά περίοδο για κάθε ομάδα της πολυμεταβλητής ανάλυσης (Εικ. 1), 1928-2009.

Είδη	A	B	Γ	Δ	E	ΣΤ	Z
<i>Anguilla anguilla</i>		12,1	13,4			26,8	12,2
<i>Atherina boyerri</i>			35,6				
<i>Boops boops</i>				6,6			
<i>Cyprinus carpio</i>			16,2				
<i>Dicentrarchus labrax</i>		11,0					
<i>Diplodus sargus</i>		6,4					
<i>Gobius spp.</i>						7,1	
<i>Lithognathus mormyrus</i>		5,3					
Mugilidae	20,2		31,2	36,5	82,1	51,6	47,1
Other species	68,2			24,1		7,5	
<i>Sepia officinalis</i>				8,8			
<i>Sparus aurata</i>		53,1		8,3	11,1		27,2

Η ετερογένεια μεταξύ των Λ/Θ πιθανά να αντανακλά και τις προσαρμογές των διαφόρων ειδών στις ανθρωπογενείς παρεμβάσεις ιδιαίτερα τα τελευταία 35 χρόνια. Μια από τις κύριες ανθρωπογενείς παρεμβάσεις αποτελεί η αποξήρανση του 27,6% του αριθμού των Λ/Θ, ιδιαίτερα κατά την περίοδο 1950-1970 (Bobori *et al.* 2001), εργα βελτίωσης της αλιευτικής διαχείρισης (περίοδος 1970-1990) (Ανώνυμος 2001), αλλά και αλλαγή σε είδη στόχοι στις εναπομείναντες σε οργανωμένη αλιευτική εκμετάλλευση 76 Λ/Θ. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση των Λ/Θ της Μακεδονίας (εικ. 1: ομάδα A) όπου φαίνεται η κυριαρχία των λοιπών ειδών (*other species*) την περίοδο 1928-1939 (Πίν. 2), σε σχέση με τη μετατοπιση της σύνθεσης του αλιευματος των κύριων Λ/Θ (Βιστωνίδα και Λαγός: Εικ. 1, ομάδες Γ & E) την περίοδο 1974-2009 (Πίν. 2), μπορεί να είναι το αποτέλεσμα τεχνικών παρεμβάσεων στις Λ/Θ, προσπαθειών για τη δυνατότητα αύξησης της παραγωγής μέσω της χρήσης συγκεκριμένων τεχνικών (τάφροι διαχείμασης), αλλά και οι τάσεις αξιοποίησης εναλλακτικών αλιευτικών προϊόντων (π.χ. γάμπαρη στις Λ/Θ του Αμβρακικού κόλπου) (Ανώνυμος 2001).

Επίσης, οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στην παράκτια ζώνη (Courrat *et al.* 2009) είναι πιθανό να προκαλέσουν αλλαγές της σύνθεσης των ειδών σε μεσο-μακροπρόθεσμη κλίμακα. Μια τέτοια περίπτωση αποτελούν οι εμπλουτισμοί που διενεργήθηκαν, μετά το 1991, περίπου στο 30% των ελληνικών Λ/Θ κυρίως με άτομα τσιπούρας (*Sparus aurata*) (για το 50% του συνόλου των εμπλουτισμών), προέλευσης κυρίως από τους ιχθυογεννητικούς σταθμούς (85%) (Ανώνυμος 2001). Η επίδραση των εμπλουτισμών στις μικρής έκτασης Λ/Θ (Πωγωνίτσα: 0.45 km²) αυξάνει σημαντικά τη σχετική αναλογία του είδους (τσιπούρα) στο αλιεύμα (Πίν. 2).

Άλλες γενικευμένες αλλαγές της σύνθεσης των ειδών επίσης είναι δυνατό να οφείλονται σε μεγάλης χωρικής κλίμακας (Ιόνιο πέλαγος, Μεσόγειος) ανθρωπογενείς παρεμβάσεις, όπως είναι η περίπτωση της γενικευμένης μείωσης των χελιών (*Anguilla anguilla*) (Dekker 2003), η οποία φαίνεται να είναι σύγχρονη με τις τάσεις της αλιευτικής παραγωγής στις παράκτιες περιοχές του Αιγαίου και του Ιονίου πελάγους, αλλά και να ακολουθεί την πανευρωπαϊκή τάση μείωσης του αποθέματος του χελιού (Zobola *et al.* 2008).

Από τα παραπάνω γίνεται φανερή η αμφίδρομη σχέση των Λ/Θ με τα παράκτια οικοσυστήματα και τις επιπτώσεις που έχουν σε αυτά οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις

κάνοντας επιτακτική την ανάγκη μετάβασης σε μοντέλα διαχείρισης στο επίπεδο του οικοσυστήματος.

Βιβλιογραφία

Ελληνική Βιβλιογραφία

Ανώνυμος (2001) Μελέτη οργάνωσης και λειτουργίας αλιευτικής εκμετάλλευσης λιμνοθαλασσών. ΙΧΘΥΚΑ Α.Ε., Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων. Τελική έκθεση έργου 165 σελ. + 1 τόμος ανά περιφέρεια.

Ξένη βιβλιογραφία

- Bobori D.C., Economidis P.S., Maurakis, E. (2001) Freshwater fish habitat science and management in Greece. *Aquatic Ecosystem Health and Management Science*, 4: 381-391.
- Courrat A., Lobry J., Nicolas D., Laffarfue P., Amara R., Lepage M., Girardin M., Le Pape O. (2009) Anthropogenic disturbance on nursery function of estuarine areas for marine species. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 81: 179-190.
- Dekker W. (2003) Did lack of spawners cause the collapse of the European eel, *Anguilla anguilla*? *Fisheries Management and Ecology*, 10: 365-376.
- Elliot M., Mclusky D.S. (2002) The need for definitions in understanding estuaries. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 55(6): 815-827.
- Katselis G., Koutsikopoulos C., Dimitriou E., Rogdakis Y. (2003) Spatial patterns and temporal trends in the fishery landings of the Messolonghi-Etoliko lagoon system (western Greece coast). *Scientia Marina*, 67(4): 501-511.
- Pauly D. (1995) Anecdotes and the shifting baseline syndrome of fisheries. *Trends in Ecology and Evolution*, 10: 430.
- Zobola S., Katselis G., Koutsikopoulos C., Cladas Y. (2008) Temporal patterns of glass eel migration (*Anguilla anguilla* L. 1758) in relation to environmental factors in the Western Greek inland waters. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 80: 330-338.