



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΛΙΕΙΑΣ ΚΑΙ
ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ**

(πρώην Τμήμα Τεχνολογίας Αλιείας –Υδατοκαλλιέργειών)

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Εκτίμηση μορφομετρικών παραμέτρων ψαριών
των ελληνικών θαλασσών**

Ιωάννης Μπάλας (Α.Μ. 11996)

Εισηγητής: Δημήτριος Κ. Μουτόπουλος (Αναπλ. Καθηγητής)

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 2020

ΜΕΛΗ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

Δημήτριος Κ. Μουτόπουλος^{1,2}, Αναπλ. Καθηγητής Τμήματος Τμήματος Ζ.Α.Υ., Πανεπιστήμιο Πατρών

Γεώργιος Κατσέλης², Καθηγητής Τμήματος Τμήματος Ζ.Α.Υ., Πανεπιστήμιο Πατρών

Κοσμάς Βιδάλης², Καθηγητής Τμήματος Τμήματος Ζ.Α.Υ., Πανεπιστήμιο Πατρών

Δρ. Παρασκευή Καραχλέ¹, Ερευνήτρια Β', Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών

¹Επιβλέπων Καθηγητής

²Μέλη της εξεταστικής επιτροπής

Αναφορά: Μπάλας Ι., 2020. *Εκτίμηση μορφομετρικών παραμέτρων ψαριών των ελληνικών θαλασσών*. Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Ζωικής Παραγωγής, Αλιείας & Υδατοκαλλιεργειών, 18 σελ..

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	3
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
Σκοπός.....	5
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	6
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	9
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	12
5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	14
Περίληψη.....	17
Abstract	18

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι μέθοδοι εκτίμησης μορφομετρικών παραμέτρων των ψαριών και ειδικότερα αυτές που βασίζονται στις μετρήσεις δεδομένων μήκους του σώματός τους έχουν μεγάλη αποδοχή στην αλιευτική έρευνα για λόγους που αφορούν (Sparre et al. 1992): (α) στην ευκολία και το χαμηλό κόστος συλλογής των παραπάνω δεδομένων, (β) στην παρουσία μεγάλων χρονοσειρών μηκών σε όλα σχεδόν τα αλιευτικά εργαστήρια και (γ) στο γεγονός ότι πολλές βιολογικές και αλιευτικές διεργασίες σχετίζονται με το μήκος του σώματος. Το μήκος του σώματος συνδέεται με μαθηματικές εξισώσεις με τις υπόλοιπες μορφομετρικές παραμέτρους, όπως είναι το σταθερό μήκος, το μέγιστο ύψος, οι διαστάσεις του στόματος, η απόσταση μεταξύ των ματιών αλλά και με την ηλικία των ψαριών. Κάθε μια από τις παραπάνω σχέσεις περιγράφει συνολικά την ιστορία ζωής των ψαριών (*life-history*) και αφορά στη φυσιολογία και την οικολογία και των ειδών.

Η οικομορφολογία (η διαχρονική αλληλεπίδραση ανάμεσα στην εξωτερική μορφολογική και οικολογική ποικιλότητα των οργανισμών: Karachle and Stergiou 2011a) συνδέει τη μορφολογία των οργανισμών με την αλιευτική τους εκμετάλλευση. Η μελέτη των οικομορφολογικών χαρακτηριστικών των ειδών περιλαμβάνει την οικολογική μεταβολή τους (Tuset et al. 2014), δηλαδή τη διαφοροποίηση των οικολογικών και μορφολογικών χαρακτηριστικών, και τη σύνδεση με χαρακτηριστικές λειτουργίες των ειδών (Oikonomou et al. 2018). Έτσι, η μορφολογία των ειδών χρησιμοποιείται συχνά ως υποκατάστατο των λειτουργικών ρόλων των ειδών σε οικολογικές μετα-αναλυτικές εργασίες (Dehling et al. 2016, Villéger et al. 2017).

Για παράδειγμα η σχέση του ολικού μήκους με το μέγιστο ύψος σχετίζεται με άλλες βιολογικές παραμέτρους, όπως είναι η ευρωστία του ψαριού και η κολυμβητική του ικανότητα (Wootton 1999), αλλά και υποδεικνύει τον τρόπο και τη συχνότητα σύλληψης των

ψαριών στα αλιευτικά εργαλεία (π.χ. Hamley 1975, Stergiou & Karpouzi 2003), ώστε να εκτιμηθεί η ένταση της επιλεκτικότητας των διχτυών, απλών και μανωμένων, (Hamley 1975, Reis & Pawson 1999). Επίσης, οι διαστάσεις του στόματος των ψαριών, που εκτιμάται από τις μετρήσεις της οριζόντιας και κάθετης διαμέτρου ανοίγματος του στόματος, συνδέονται με το ολικό μήκος του σώματος των ψαριών και είναι άμεσα σχετιζόμενες με το βέλτιστο μέγεθος της λείας (Moutopoulos et al. 2018). Έρευνες που έχουν γίνει για είδη ψαριών στις ελληνικές θάλασσες (Karpouzi & Stergiou 2003) και για άλλα είδη από διάφορες περιοχές (Karachle & Stergiou 2011b 2017), έχουν δείξει ότι η εκτίμηση των σχέσεων ανάμεσα σε τέτοιου είδους μορφολογικά χαρακτηριστικά συμβάλλουν στην ποσοτικοποίηση των προτύπων τροφοληψίας, και, επομένως, καθορίζουν τον οικολογικό ρόλο των οργανισμών μέσα στα τροφικά πλέγματα (Stergiou & Karpouzi 2002).

Σκοπός

Η παρούσα μελέτη εκτιμά διάφορες μορφολογικές παραμέτρους ειδών ψαριών των ελληνικών θαλασσών. Η ανάλυση της οικομορφολογικής ιδιαιτερότητας μπορεί να θεωρηθεί ως ένα πολλά υποσχόμενο εργαλείο για την προβολή διακριτών ειδών (Oikonomou et al. 2018).

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Στην παρούσα μελέτη, 14 οικομορφολογικά χαρακτηριστικά (Εικόνα 1 & Πίνακας 1), τα οποία συνδέονται με λειτουργίες της χρήσης των ενδιαιτημάτων, την πρόσληψη τροφής και τις μεταναστευτικές κινήσεις εκτιμήθηκαν για 20 είδη ψαριών (Πίνακας 2). Τα χαρακτηριστικά επιλέχθηκαν γιατί χρησιμοποιούνται ευρέως σε παρεμφερείς μελέτες (Oikonomou et al. 2018, Moutopoulos et al. 2018) και εκτιμώνται εύκολα από μετρήσεις σε ένα μεγάλο αριθμό ατόμων μέσω της χρήσης ψηφιακών εικόνων και λογισμικού ψηφιακής επεξεργασίας.

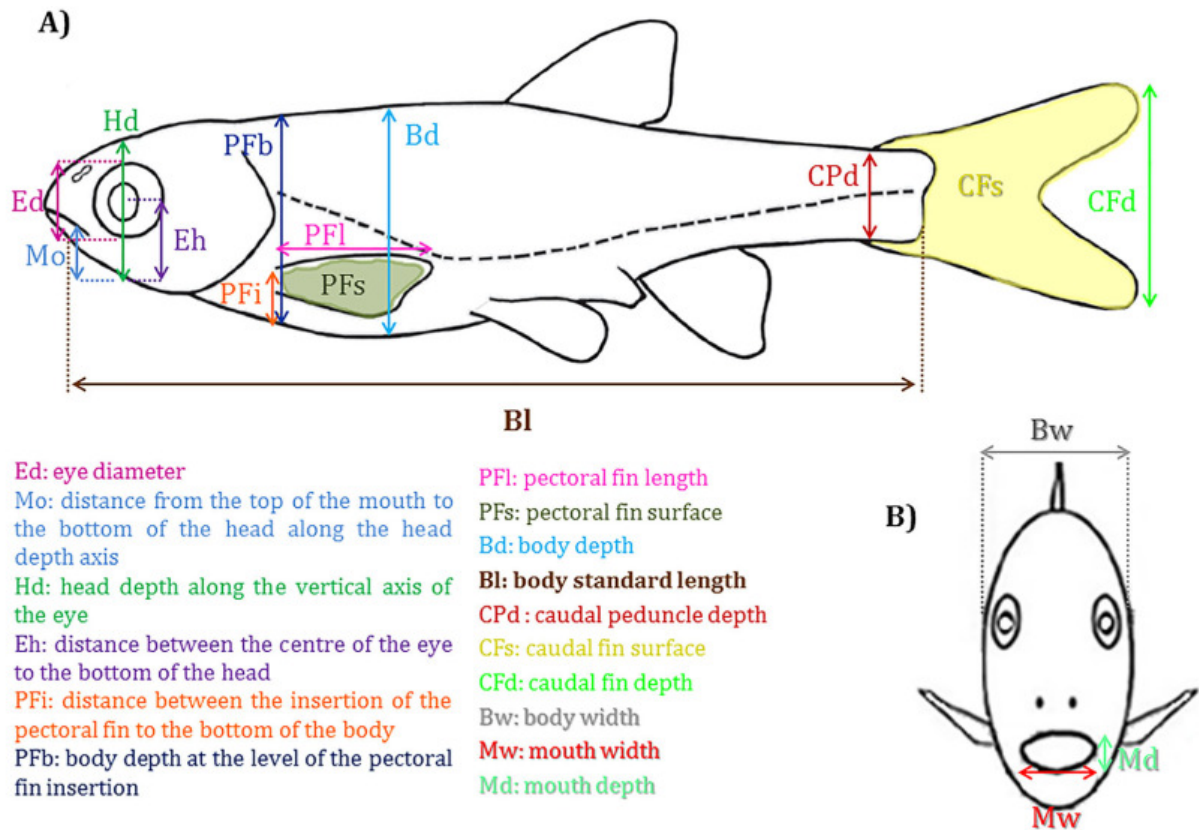
Πίνακας 1. Περιγραφή των οικομορφολογικών χαρακτηριστικών της παρούσας μελέτης (οι κωδικοί αντιστοιχίζονται με την εικόνα 1).

Κωδικός	Περιγραφή
Ed	Διάμετρος ματιού
Hd	Μήκος κεφαλιού
Mo	Απόσταση ανάμεσα στο ύψος του στόματος μέχρι τη βάση του κεφαλιού
Eh	Απόσταση ανάμεσα στο κέντρο του ματιού και τη βάση του κεφαλιού
PFb	Βάθος σώματος στο ύψος εκκίνησης του πλευρικού πτερυγίου
Pfi	Απόσταση ανάμεσα στην αρχή του πλευρικού πτερυγίου και τη βάση του σώματος
PFl	Μήκος πλευρικού πτερυγίου
Bd	Ύψος σώματος
CPd	Ύψος ουριαίου μίσχου
CFd	Ύψος ουριαίου πτερυγίου
Bw	Οριζόνια διατομή σώματος
Md	Κάθετη διατομή στόματος
Mw	Οριζόντια διατομή στόματος
BL	Σταθερό μήκος

Τα 14 παραπάνω χαρακτηριστικά εκτιμήθηκαν βασισμένα σε μετρήσεις που πάρθηκαν από φωτογραφίες κάθε δείγματος ψαριών με τη χρήση ειδικού προγράμματος ανάλυσης φωτογραφιών (Image J, Version 1.47), ακολουθώντας το πρωτόκολλο των Villéger et al. (2010) και Villéger et al. (2017) (Εικόνα 1 & Πίνακας 1).

Η εκτίμηση της επιφάνειας ανοίγματος του στόματος (MA) των ψαριών υπολογίζεται με βάση τις μετρήσεις του οριζόντιου (Mw) και κάθετου (Md) ανοίγματος (διάμετρος) του στόματος και η οποία αποδίδεται σχηματικά ως μία έλλειψη (Erzini et al. 1997), το εμβαδόν της οποίας δίνεται από τον τύπο: $MA = \pi \times (VMO/2) \times (HMO/2)$. Παρόμοια, η ελλειπτική εξίσωση χρησιμοποιήθηκε, επίσης, για να εκτιμήσει την επιφάνεια του σώματος των ψαριών, από τις μετρήσεις του ύψους (Bd) και το βάθους (Bw) του σώματος. Η μέθοδος αυτή είναι πιο ακριβής για να εκτιμήσει την πραγματική περίμετρο του σώματος των ψαριών (Arfken et al. 2000). Για κάθε μια από τις παραπάνω μορφομετρικές παραμέτρους που εκφράζουν επιφάνεια (στόματος και σώματος) εκτιμήθηκαν σχέσεις σε συνάρτηση με το σταθερό μήκος με ανάλυση παλινδρόμησης.

Για το διαχωρισμό των μορφομετρικών χαρακτηριστικών σε συνάρτηση με τα εξεταζόμενα είδη, εφαρμόστηκε η κύρια ανάλυση συνιστωσών (Principal Component Analysis, PCA). Η ανάλυση αυτή περιγράφει/διαχωρίζει τα οικομορφολογικά χαρακτηριστικά σε ένα δισδιάστατο άξονα X-Y με βάση τις διακριτές διαφορές τους (Oikonomou et al. 2018).



Εικόνα 1. Μορφομετρικά χαρακτηριστικά που μετρήθηκαν στην παρούσα μελέτη για διάφορα είδη ψαριών (τροποποιημένη εικόνα από Barbieri et al. 2015).

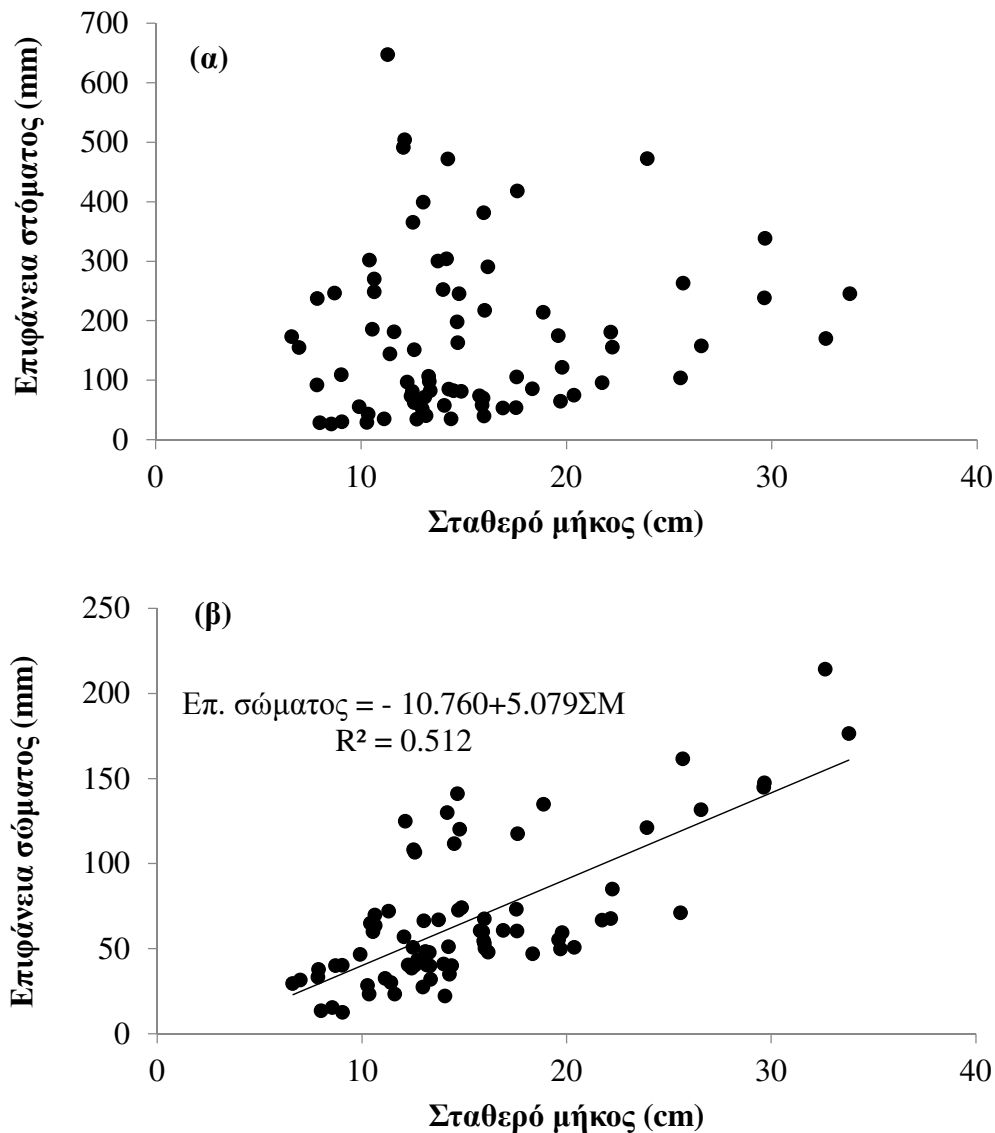
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα μελέτη, εκτιμήθηκαν 14 οικομορφολογικοί δείκτες από 78 συνολικά δείγματα 20 ειδών ψαριών από τις ελληνικές θάλασσες (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Είδη και αριθμός ατόμων της μελέτης.

Είδος	n	Είδος	n
<i>Scorpaena notata</i>	8	<i>Serranus cabrilla</i>	4
<i>Sardina pilchardus</i>	6	<i>Trachinus draco</i>	4
<i>Boops boops</i>	5	<i>Uranoscopus scaber</i>	4
<i>Etrumeus golani</i>	5	<i>Xyrichtys novacula</i>	4
<i>Eutrigla gurnardus</i>	5	<i>Scomber colias</i>	3
<i>Spicara smaris</i>	5	<i>Serranus scriba</i>	3
<i>Bothus podas</i>	4	<i>Diplodus vulgaris</i>	2
<i>Mullus barbatus</i>	4	<i>Scorpaena porcus</i>	2
<i>Mullus surmuletus</i>	4	<i>Diplodus annularis</i>	1
<i>Scomber scombrus</i>	4	<i>Spicara maena</i>	1

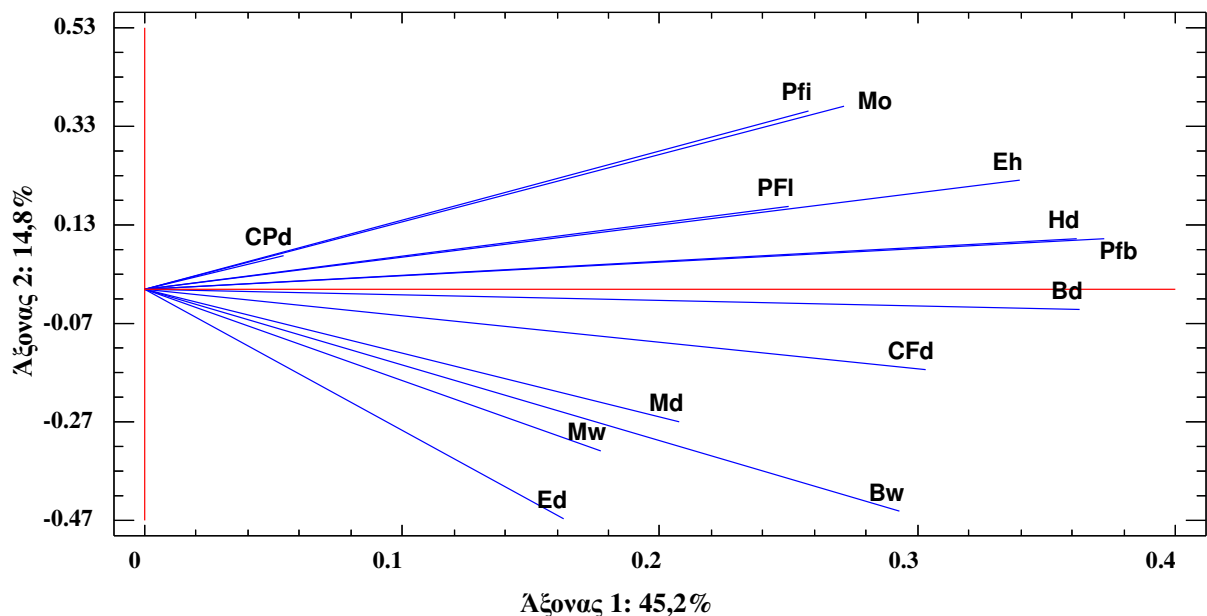
Θεωρώντας όλα τα άτομα των δειγμάτων ως ένα «είδος», εφαρμόστηκε η ανάλυση παλινδρόμησης ανάμεσα στο σταθερό μήκος και την επιφάνεια του στόματος (Εικόνα 2α) και του σώματος (Εικόνα 2β). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η υπάρχει σημαντική ($P < 0,05$) γραμμική σχέση ανάμεσα στο μήκος και την επιφάνεια του σώματος, κάτι που δεν παρατηρήθηκε στην περίπτωση της σχέσης του σταθερού μήκους με την επιφάνεια του στόματος, όπου σχηματίστηκε ένα νέφος σημείων.



Εικόνα 2. Αποτύπωση σε σύστημα αξόνων X-Y των παραμέτρων της επιφάνειας στόματος (α) και σώματος (β) σε συνάρτηση με το σταθερό μήκος. Παρουσιάζονται οι σημαντικές γραμμικές σχέσεις στις περιπτώσεις που αυτές είναι στατιστικά σημαντικές ($P < 0,05$).

Η ανάλυση των κύριων συνιστωσών (PCA) εφαρμόστηκε στα δεδομένα των 13 οικομορφολογικών χαρακτηριστικών όλων των δειγμάτων ψαριών, ανεξάρτητα από το είδος. Από την ανάλυση εξαιρέθηκε το σταθερό μήκος, καθώς η παράμετρος αυτή σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με όλα τα μορφομετρικά χαρακτηριστικά. Η PCA έδειξε ότι (Εικόνα 3), οι δύο πρώτοι άξονες της ανάλυσης (X και Y) ερμηνεύουν το 60% της αρχικής διακύμανσης των δεδομένων (των οικομορφολογικών χαρακτηριστικών).

Ο πρώτος άξονας, που ερμηνεύει το 45,2% της αρχικής διακύμανσης σχετίζεται έντονα θετικά με το βάθος του σώματος στο ύψος εκκίνησης του πλευρικού πτερυγίου (PFb), το ύψος σώματος (Bd), το μήκος του κεφαλιού (Hd), την απόσταση ανάμεσα στο κέντρο του ματιού και τη βάση του κεφαλιού (Eh) και ύψος του ουριαίου πτερυγίου (CFd). Ο δεύτερος άξονας ερμηνεύει το 14,8% της αρχικής διακύμανσης και σχετίζεται έντονα αρνητικά με τη διάμετρο του ματιού (Ed) και τις οριζόντιες διατομές του σώματος (Bw) και του στόματος (Mw). Αντίθετα, ο δεύτερος άξονας σχετίζεται έντονα θετικά με την απόσταση ανάμεσα στο ύψος του στόματος μέχρι τη βάση του κεφαλιού (Mo) και την απόσταση ανάμεσα στην αρχή του πλευρικού πτερυγίου και τη βάση του σώματος (Pfi).



Εικόνα 3. Ανάλυση κύριων συνιστωσών (PCA) σε σύστημα αξόνων X-Y των 13 οικομορφολογικών χαρακτηριστικών παραμέτρων της μελέτης (οι κωδικοί περιγράφονται στον Πίνακα 1 και αποτυπώνονται στην Εικόνα 1).

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Οι μορφομετρικές σχέσεις έχουν μεγάλη σημασία στην αλιευτική έρευνα, επειδή καθορίζουν τα πρότυπα αύξησης των ψαριών, τα οποία αποτελούν ζωτικής σημασίας πληροφορία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην ανάπτυξη πολυ-ειδικών αλιευτικών μοντέλων. Από τις 14 οικομορφολογικές παραμέτρους που μετρήθηκαν στην παρούσα μελέτη, εκτιμήθηκαν ξεχωριστά αυτές που αφορούσαν στις εκτιμήσεις της επιφάνειας του σώματος και του στόματος. Οι παράμετροι αυτές, όπως έδειξε η πολυμεταβλητή ανάλυση των κύριων συνιστωσών (PCA, εικόνα 3), ομαδοποιήθηκαν ως μια ομάδα σε σύγκριση με τα υπόλοιπα μορφομετρικά χαρακτηριστικά και σχετίζονταν αρνητικά με το δεύτερο άξονα.

Η πρακτική εφαρμογή των εκτιμήσεων των σχέσεων που παρουσιάστηκαν στην παρούσα μελέτη, αν και έγιναν για όλα τα δείγματα μαζί, ανεξάρτητα το είδος, εντούτοις, επιβεβαίωσαν τα αποτελέσματα αντίστοιχων εργασιών, στις οποίες, επίσης, αναδείχθηκε η σαφής γραμμική σχέση ανάμεσα στο μήκος των ψαριών και την επιφάνεια του σώματος (για λίμνες: Kyritsi et al. 2018, παράκτια ζώνη: Moutopoulos et al. 2017). Βιολογικά, αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι το μέγεθος του ψαριού καθορίζει την κολυμβητική ικανότητά του και επομένως την πιθανότητα να συλληφθεί ή να αποφύγει το αλιευτικό εργαλείο (Hamley 1975, Reis & Pawson 1999). Αντίθετα, η σχέση ανάμεσα στην επιφάνεια του στόματος και το μήκος δεν έδειξε σαφές πρότυπο, λόγω της μετάλης ποικιλομορφίας σχήματος που εμφανίζουν τα διάφορα είδη ψαριών (Karachle & Stergiou 2011a,b) και κατά συνέπεια της μεγάλης ετερογένειας που παρατηρήθηκε στις αντίστοιχες εκτιμήσεις.

Καταληκτικά, η παρούσα μελέτη εκτιμά προκαταρκτικά μια σειρά από οικομορφολογικές παραμέτρους προκειμένου να αναδείξει, στο βαθμό που της αναλογεί, την

ανάγκη χρήσης τέτοιων χαρακτηριστικών ως χρήσιμου «εργαλείου» στις μελέτες βιοποικιλότητας (Oikonomou et al. 2018). Η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε και τα πρότυπα που περιγράφηκαν θα μπορούσαν να συμβάλλουν περαιτέρω στην θεωρία της οικολογικής κοινότητας και στην εφαρμογή της στις δράσεις διατήρησης που λαμβάνονται σε διάφορες ταξινομικές ομάδες και γεωγραφικές περιοχές.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Arfken, G.B., Weber, H. (2000). *Mathematical Methods for Physicists*, 5th edn. Academic Press, London, 985 pp. ISBN: 0-12-059820-5.

Barbieri, R., Zogaris, S., Kalogianni, E., Stoumboudi, M., Chatzinikolaou, Y., Giakoumi, S., Kapakos, Y., Kommatas, D., Koutsikos, N., Tachos, V., Vardakas, L., Economou, A.N. (2015). *Freshwater fishes and lampreys of Greece: An annotated checklist. Monographs on Marine Sciences No. 8.* Hellenic Centre for Marine Research, Athens.

Dehling, D.M., Jordano, P., Schaefer, H.M., Böhning-Gaese, K., Schleuning, M. (2016). Morphology predicts species' functional roles and their degree of specialization in plant–frugivore interactions. *Proceedings of Royal Society London B Biological Science*, 283: 20152444.

Erzini, K., Gonçalves, J.M.S., Bentes, L. & Lino, P.G. (1997). Fish mouth dimensions and size selectivity in a Portuguese longline fishery. *Journal of Applied Ichthyology*, 13: 41-44.

Hamley, J.M. (1975). Review of gillnet selectivity. *Journal of Fisheries Research Board of Canada*, 32: 1943–1969.

Karachle, P.K., Stergiou, K.I. (2011a). Feeding and ecomorphology for seven flatfishes in the N-NW Aegean Sea (Greece). *African Journal of Marine Science*, 33 (1): 67–78.

Karachle, P.K., Stergiou, K.I. (2011b). Mouth allometry and feeding habits in fishes. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 41 (4): 255–275.

Karachle, P.K., Stergiou, K.I. (2017). An update on the feeding habits of fish in the Mediterranean. *Mediterranean Marine Science*, 18 (1), 43–52.

Karpouzi, V.S., Stergiou, K.I. (2003). The relationships between mouth size and shape and body length for 18 species of marine fishes and their trophic implications. *Journal of Fish Biology*, 62 (6), 1353-1365.

Kyritsi, S., Mantzouni, I., Moutopoulos, D.K. (2018). Length–girth relationships for freshwater fishes from Lake Volvi (Northern Greece). *International Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 6(4): 231-234.

Moutopoulos, D.K., Chouli, M., Dogrammatzi, A., Papadopoulou, K.-N., Smith, C.J., Karachle, P.K. (2018). Biology and morphology of *Bothus podas* (Delaroche, 1809) in the Heraklion Bay, Crete. *Turkish Journal of Zoology*, 42: 90-98.

Moutopoulos, D.K., Dimitriou, N., Nystas T., Koutsikopoulos, C. (2017). Length–girth relationships for fishes from Mediterranean lagoon system (Mesolonghi-Etolikon lagoons, Greece). *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 47(4): 397-400.

Oikonomou, A., Leprieur, F., Leonardos, I.D. (2018). Ecomorphological diversity of freshwater fishes as a tool for conservation priority setting: a case study from a Balkan hotspot. *Environmental Biology of Fisheries*, 101: 1121–1136.

Reis, E.G., Pawson, M.G. (1999). Fish morphology and estimating selectivity by gillnets. *Fisheries Research*, 39, 263–273.

Sparre, P., Venema, S.C. (1992). Introduction to tropical fish stock assessment: Part I-Manual. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 306(1), 376 pp.

Stergiou, K.I, Karpouzi, V.S. (2003). Length-girth relationships for several marine fishes. *Fisheries Research*, 60: 161-168, 2003.

Tuset, V.M., Farré, M., Lombarte, A., Bordes, F., Wienerroither, R., Olivar, P. (2014). A comparative study of morphospace occupation of mesopelagic fish assemblages from the Canary Islands (north-eastern Atlantic). *Ichthyological Research*, 61:152–158.

Villéger, S., Brosse, S., Mouchet, M., Mouillot, D., Vanni, M.J. (2017). Functional ecology of fish: current approaches and future challenges. *Aquatic Science*, 79: 783–801.

Villéger, S., Ramos Miranda, J., Hernández, F.D., Mouillot, D. (2010). Contrasting changes in taxonomic vs functional diversity of tropical fish assemblages after habitat degradation. *Ecological Application*, 20: 1512–1522.

Wootton, R.J. (1999). *Ecology of teleost fishes*, 2nd Edition. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη εκτιμά διάφορες μορφολογικές και οικομορφολογικές παραμέτρους ειδών εμπορικών ψαριών των ελληνικών θαλασσών. Συνολικά μετρήθηκαν 14 οικομορφολογικά χαρακτηριστικά 20 ειδών ψαριών τα οποία συνδέονται με λειτουργίες της χρήσης των ενδαιτημάτων, την πρόσληψη τροφής και τις μεταναστευτικές κινήσεις εκτιμήθηκαν. Τα χαρακτηριστικά επιλέχθηκαν γιατί χρησιμοποιούνται ευρέως σε παρεμφερείς μελέτες και εκτιμώνται εύκολα από μετρήσεις σε ένα μεγάλο αριθμό ατόμων μέσω της χρήσης ψηφιακών εικόνων και λογισμικού ψηφιακής επεξεργασίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι εκτιμήσεις της επιφάνειας του σώματος και του στόματος ομαδοποιήθηκαν ξεχωριστά ως μια ομάδα σε σύγκριση με τα υπόλοιπα μορφομετρικά χαρακτηριστικά. Η ανάλυση της οικομορφολογικής ιδιαιτερότητας μπορεί να θεωρηθεί ως ένα πολλά υποσχόμενο εργαλείο για την προβολή διακριτών ειδών.

Abstract

The present study estimates various morphological and ecomorphological parameters of commercial fish species of the Greek seas. Overall, a total of 14 ecomorphological characteristics of 20 species of fish associated with habitat use, food intake and migratory movements were assessed. The attributes were chosen because they are widely used in similar studies and are easily appreciated by measurements in a large number of individuals through the use of digital images and digital editing software. Results showed that body and mouth surface estimates were grouped separately as a group compared to the other morphometric characteristics. The analysis of eco-morphological features can be considered as a very promising tool for the promotion of distinct species.