

15^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ιχθυολόγων
15th Hellenic Conference of Ichthyologists



ΠΡΑΚΤΙΚΑ
PROCEEDINGS

Θεσσαλονίκη
10-13 Οκτωβρίου 2013

Thessaloniki
10-13 October 2013

Πρώτη έκδοση 2013

Τυπώθηκε στη Θεσσαλονίκη από τις Εκδόσεις Γιαχούδη

ISBN 978-960-98007-1-6 (έντυπη μορφή)

ISBN 978-960-98007-2-3 (ηλεκτρονική μορφή)

Οι εργασίες να αναφέρονται ως:

Αδαμίδου Α, Καλλιανιώτης Α, Κάρλου-Ρήγα Κ (2013) Γεωγραφική κατανομή των αλιευτικών εργαλείων και καθορισμός εξειδικευμένων αλιευτικών δραστηριοτήτων της παράκτιας αλιείας στις ελληνικές θάλασσες. *Πρακτικά Πανελλήνιου Συνεδρίου Ιχθυολόγων* **15**: 9-12

Articles should be cited as:

Adamidou A, Kallianiotis A, Karlou-Riga K (2013) Geographical distribution of fishing gears and identification of *métiers* in small-scale fisheries throughout the Hellenic seas. *Proceedings of the Hellenic Conference of Ichthyologists* **15**: 9-12

Προκαταρκτικά αποτελέσματα από τη διερεύνηση της σχέσης των μορφομετρικών χαρακτηριστικών, της απόδοσης φιλετοποίησης και της χημικής σύστασης της σάρκας του εκτρεφόμενου λαυρακιού

Κοσμάς Ναθαναηλίδης¹, Γιώργος Κατσέλης², Κρίτων Γρηγοράκης³, Αλέξιος Ράμφος², Μαρία Μακρή², Δημήτριος Πετρίδης⁴, Λάμπρος Κοκοκίρης⁵, Γεώργιος Μίνος⁵, Κώστας Καρίπογλου¹, Δημήτριος Λένας¹

¹ Τμήμα Ιχθυοκομίας-Αλιείας, ΤΕΙ Ηπείρου, Ηγουμενίτσα, ΤΚ 46100 - cosmasfax@yahoo.com

² Τμήμα Τεχνολογίας Υδατοκαλλιέργειών & Αλιείας, ΤΕΙ Μεσολογγίου

³ ΕΛΚΕΘΕ, Αγ. Κοσμάς, Ελληνικό

⁴ Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων, ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης

⁵ Τμήμα Αλιείας & Υδατοκαλλιέργειών, ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης

ABSTRACT

Cosmas Nathanailides¹, George Katselis², Kriton Grigorakis³, Alexios Ramfos², Maria Makri², Dimitris Petridis⁴, Lampros Kokokiris⁵, George Minos⁵, Kostas Karipoglou¹, Dimitrios Lenas¹: Preliminary results on the relationships among morphometric traits, filleting yield and proximate composition of farmed sea bass

The objective of this study was to assess the relationship between morphometric parameters, filleting yield and proximate composition of farmed sea bass. Specimens of farmed sea bass with average size of 427.54 g (± 121.86) were used to measure body weight, fillet weight, perivisceral fat, total length and head length. The percentages of the filleting yield and the perivisceral fat were calculated. The fillets of the fish were used for proximate composition analysis to determine water, lipid and fat content of the flesh. A linear relation between filleting yield and lipid content was found. The regression equation indicates that a 1% increase of lipid content causes 3.63% increase of filleting yield.

Keywords: sea bass, filleting yield, proximate composition

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μορφολογία του σώματος των εκτρεφόμενων ψαριών καθορίζεται από το συνδυασμό ενδογενών και εξωτερικών παραμέτρων. Για παράδειγμα, οι γενετικοί παράγοντες (Riddell *et al.* 1981, Taylor & McPhail 1985), η αφθονία της τροφής (Park *et al.* 2001, 2007) και οι συνθήκες εκτροφής (Sara *et al.* 1999, Favalaro & Mazzola 2003), αντίστοιχα, αποτελούν παράγοντες που συνδέονται με διαφοροποιήσεις στην εξωτερική μορφολογία του σώματος των ψαριών. Ως αποτέλεσμα, τα εκτρεφόμενα ψάρια είναι δυνατόν να εμφανίσουν μορφολογική διαφοροποίηση (Sara *et al.* 1999, Loy *et al.* 1999, 2000, Gallardo *et al.* 2003, Mairesse *et al.* 2005) η οποία αποδίδεται στις συνθήκες εκτροφής, όπως ιχθυοφόρτιση, στη συσσώρευση μεσεντέριου λίπους (σε συνδυασμό με την ποσότητα και ποιότητα της χορηγούμενης τροφής) καθώς και με την κολυμβητική δραστηριότητα των εκτρεφόμενων ιχθύων.

Ο λιπώδης ιστός αν και αποτελεί ενεργειακή αποθήκη για το ψάρι, για τον καταναλωτή (κυρίως ο συσσωρευμένος στην κοιλιακή χώρα του ψαριού) είναι μικρής οικονομικής αξίας, και αφαιρείται τόσο κατά την κατανάλωση όσο και κατά την φιλετοποίηση, μειώνοντας το ποσοστό του εδώδιμου προϊόντος επί του αρχικού του βάρους.

Σε κάποιες περιπτώσεις έχει παρατηρηθεί πως η περιεκτικότητα λίπους των εκτρεφόμενων ιχθύων μπορεί να εκτιμηθεί από μορφομετρικά χαρακτηριστικά εύκολα και γρήγορα με δυνατότητα εφαρμογής σε ζωντανά άτομα. Τα αποτελέσματα από εργασίες σχετικά με τον σολομό του Ατλαντικού (Adams *et al.* 1995, Rikardsen & Johansen 2003) έδειξαν ότι είναι δυνατόν να εκτιμηθεί η περιεκτικότητα λίπους με τη μέτρηση εξωτερικών μορφομετρικών χαρακτηριστικών.

Ανάλογα με διάφορους παράγοντες (συμπεριλαμβανόμενων της ηλικίας και του μεγέθους, αλλά και τη μεταβολή της ποσότητας και της χημικής σύνθεσης της τροφής κατά την διάρκεια της πάχυνσης), τα ψάρια παρουσιάζουν μια σημαντική διακύμανση στην χημική τους

σύσταση αλλά και στην απόδοση φιλετοποίησης. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να διερευνηθεί η διακύμανση της περιεκτικότητας λίπους και σημαντικών μορφομετρικών παραμέτρων, όπως της απόδοσης φιλετοποίησης, σε διαφορετικά εμπορικά μεγέθη του εκτρεφόμενου λαυρακιού (*Dicentrarchus labrax* L.).

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Στην έρευνά μας από ένα αρχικό δείγμα σαράντα ατόμων επιλέχθηκαν 13 άτομα διαφόρων μεγεθών, με ελάχιστο και μέγιστο σωματικό βάρος 255 g και 677 g αντιστοίχως, και μέσο βάρος 427,54 g ($\pm 121,86$ τ.α.) από μονάδα εκτροφής ιχθύων. Μετά τη δειγματοληψία, προσδιορίστηκε το σωματικό βάρος με ακρίβεια χιλιοστού του γραμμαρίου και το μήκος με ακρίβεια χιλιοστού του μέτρου. Ακολούθησε αποκεφαλισμός, εκσπλαχνισμός και φιλετοποίηση όλου του εδώδιμου μέρους της σάρκας, αφού πρώτα αφαιρέθηκε το δέρμα από κάθε άτομο της έρευνας.

Ακολούθως προσδιορίστηκαν η περιεκτικότητα του νερού, της πρωτεΐνης και λίπους (AOAC, 1984) της σάρκας στα φιλέτα των δειγμάτων.

Η απόδοση φιλετοποίησης (FY%) υπολογίστηκε από τη σχέση: $(FY\% = 100 * Wf/BW)$, όπου Wf είναι το βάρος των φιλέτων και BW το ολικό βάρος των ψαριών).

Για τη στατιστική ανάλυση εφαρμόστηκε η μέθοδος της πολλαπλής παλινδρόμησης με τη συμμετοχή της απόδοσης φιλετοποίησης ως εξαρτημένης μεταβλητής και έξι επιλεγμένων παραμέτρων ως ανεξάρτητων που κάλυπταν τις προϋποθέσεις για στατιστική ανάλυση (σωματικό μήκος και βάρος, μέγιστο ύψος σώματος, μήκος κεφαλής, βάρος περιτοναϊκού λίπους και περιεκτικότητα λίπους).

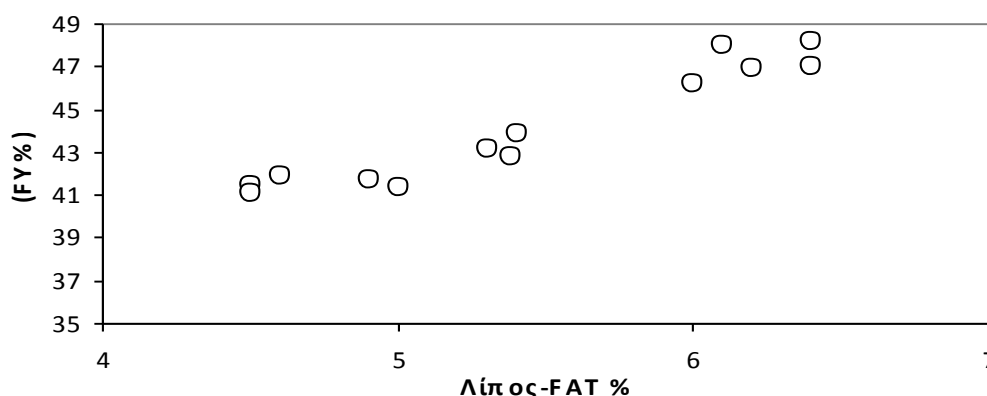
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από τις αναλύσεις των δεκατριών ατόμων που εξετάστηκαν στην παρούσα εργασία, προκύπτουν ενδείξεις για μια σχέση ανάμεσα στην περιεκτικότητα λίπους και την απόδοση φιλετοποίησης του εκτρεφόμενου λαυρακιού. Συγκεκριμένα, με την τεχνική της προοδευτικής απόρριψης των ανεξάρτητων μεταβλητών, προέκυψε ως στατιστικά σημαντική μόνο η περιεκτικότητα του λίπους (Fat%) η οποία και περιγράφει εξαιρετικά ικανοποιητικά την απόκριση της απόδοσης φιλετοποίησης (FY%) με βάση την εξίσωση: $FY\% = 26,30 + 3,626 (Fat\%)$ ($R^2 = 93,1$) (Εικ. 1).

Υπάρχουν ελάχιστα βιβλιογραφικά δεδομένα για τη σχέση της χημικής σύστασης και της απόδοσης φιλετοποίησης των εκτρεφόμενων λαυρακιών. Η απόδοση φιλετοποίησης είναι δυνατόν να επηρεαστεί από γενετικούς παράγοντες (Rutten *et al.* 2005) αλλά και από το μέγεθος των εκτρεφόμενων ατόμων κατά την συγκομιδή (Geri *et al.* 1995).

Υπάρχει κίνητρο για τη δυνατότητα γενετικής επιλογής ατόμων με το συγκεκριμένο επιθυμητό επίπεδο απόδοσης φιλετοποίησης (Rutten *et al.* 2004, Sang *et al.* 2009). Σε αλλά ειδή, όπως η εκτρεφόμενη τιλάπια του Νείλου και υβρίδια της (Garduño-Lugo *et al.* 2003), παρατηρήθηκε πως σε σύγκριση με την τιλάπια του Νείλου, το υβρίδιό της παρουσίασε μικρότερη περιεκτικότητα λίπους και μεγαλύτερη απόδοση φιλετοποίησης. Ειδικά για το εκτρεφόμενο λαυράκι η περιεκτικότητα του λίπους των φιλέτων μεταβάλλεται σημαντικά ανάλογα με τις συνθήκες εκτροφής (Erolidoğan & Kumlu 2002) και την χημική σύσταση της τροφής (Adamidou *et al.* 2009, Roncarati *et al.* 2010).

Περισσότερη διερεύνηση χρειάζεται για την πιθανή σχέση της περιεκτικότητας λίπους και υγρασίας (Kent *et al.* 1992, Sigurgisladottir *et al.* 1997) που συνήθως παρουσιάζει μια αρνητική συσχέτιση σε διαφορά ειδών ψαριών. Η αγωγιμότητα της σάρκας μεταβάλλεται ανάλογα με την υγρασία και είναι δυνατόν να προσδιοριστεί με ακρίβεια η περιεκτικότητα υγρασίας με την χρήση ηλεκτροδίων και ειδικών συσκευών από διάφορους κατασκευαστές. Είναι πιθανόν να υπάρχει μια σχέση της περιεκτικότητας υγρασίας, λίπους και απόδοσης φιλετοποίησης στο λαυράκι και σε άλλα είδη ιχθύων και ίσως θα ήταν εφικτό να προκύψει ένας εύκολος και γρήγορος τρόπος πρόβλεψης της απόδοσης φιλετοποίησης από τον προσδιορισμό της υγρασίας.



Εικόνα 1. Απόδοση φιλετοποίησης (FY%) και περιεκτικότητα λίπους (Fat%) στο εκτρεφόμενο λαυράκι. Η σχέση μεταξύ του λίπους και απόδοσης φιλετοποίησης του εκτρεφόμενου λαυρακιού έχει την μορφή $FY\% = 26,30 + 3,626(Fat\%)$, $R^2=93,1\%$.
Figure 1. Fillet yield and lipid content in farmed sea bass. $FY\% = 26.30 + 3.626(Fat\%)$; $R^2=93.1\%$.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστούμε δυο ανώνυμους κριτές για υποδείξεις που βελτίωσαν την παρουσίαση της εργασίας μας. Η παρούσα έρευνα έχει συγχρηματοδοτηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο - ΕΚΤ) και από εθνικούς πόρους μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς (ΕΣΠΑ) – Ερευνητικό Χρηματοδοτούμενο Έργο: ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ ΙΙΙ. Επένδυση στην κοινωνία της γνώσης μέσω του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Ταμείου

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Adamidou S, Nengas I, Henry M, Grigorakis K, Rigos G, Nikolopoulou D, Kotzamanis Y, Bell GJ, Jauncey K (2009) Growth, feed utilization, health and organoleptic characteristics of European seabass (*Dicentrarchus labrax*) fed extruded diets including low and high levels of three different legumes. *Aquaculture* 293: 263-271
- Adams CE, Huntingford FA, Jobling M (1995) A non-destructive morphometric technique for estimation of body and mesenteric lipid in Arctic charr: a case study of its application. *Journal of Fish Biology* 47: 82-90
- AOAC (1984) Official methods of analysis. Association of official analytical chemists, Washington, DC, USA
- Eroldoğan OT, Kumlu M (2002) Growth performance, body traits and fillet composition of the European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) reared in various salinities and fresh water. *Turkish Journal of Veterinary Animal Sciences* 26: 993-1001
- Favaloro E, Mazzola A (2003) Shape change during the growth of sharpnose seabream reared under different conditions in a fish farm of the southern Tyrrhenian Sea. *Aquaculture Engineering* 29: 57-63
- Gallardo MA, Sala-Rabanal M, Ibarz A, Padrós F, Blasco J, Fernández-Borràs J, Sánchez J (2003) Functional alterations associated with “winter syndrome” in gilthead sea bream (*Sparus aurata*). *Aquaculture* 223: 15-27
- Garduño-Lugo M, Granados-Alvarez I, Olvera-Novoa MA, Muñoz-Córdova G (2003) Comparison of growth, fillet yield and proximate composition between Stirling Nile

- tilapia (wild type) (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus) and red hybrid tilapia (Florida red tilapia × stirling red *O. niloticus*) males. *Aquaculture Research* 34: 1023-1028
- Geri G, Poli BM, Gualtieri M, Lupi P, Parisi G (1995) Body traits and chemical composition of muscle in the common carp (*Cyprinus carpio* L.) as influenced by age and rearing environment. *Aquaculture* 129: 329-333
- Kent M, Lees A, Christie RH (1992) Seasonal variation in the calibration of a microwave fat: water content meter for fish flesh. *International Journal of Food Science and Technology* 27:137-143
- Loy A, Boglione C, Cataudella S (1999). Geometric morphometrics and morpho-anatomy a combined tool in the study of sea bream (*Sparus aurata*, sparidae) shape. *Journal of Applied Ichthyology* 15: 104-110.
- Loy A, Boglione C, Gagliardi F, Ferrucci L, Cataudella S (2000) Geometric morphometrics and internal anatomy in sea bass shape analysis (*Dicentrarchus labrax* L., Moronidae). *Aquaculture* 186: 33-44
- Mairesse G, Thomas M, Gardeur J-N, Brun-Bellut J (2005) Appearance and technological characteristics in wild and reared Eurasian perch, *Perca fluviatilis* (L.). *Aquaculture* 246: 295-311
- Park I-S, Im JH, Ryu DK, Nam YK, Kim DS (2001) Effect of starvation on morphometric changes in *Rhynchocypris oxycephalus* (Sauvage and Dabry). *Journal of Applied Ichthyology* 17: 277-281
- Park I-S, Woo SR, Song Y-C, Cho SH (2007) Effects of starvation on morphometric characteristics of olive flounder, *Paralichthys olivaceus*. *Ichthyological Research* 54: 297-302
- Riddell BE, Leggett WC, Saunders RL (1981) Evidence of adaptive polygenic variation between two populations of Atlantic salmon (*Salmo salar*) native to tributaries of the SW Miramichi River, NB. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 38: 321-333
- Rikardsen AH, Johansen M (2003) A morphometric method for estimation of total lipid level in live Arctic charr: a case study of its application on wild fish. *Journal of Fish Biology* 62: 724-734
- Roncarati A, Sirri F, di Domenico A, Brambilla G, Iamiceli AL, Melotti P, Meluzzi A (2010) Survey of qualitative traits of European sea bass cultivated in different rearing systems. *European Journal of Lipid Science and Technology* 112: 770-779
- Rutten MJM, Bovenhuis H, Komen H (2004). Modeling fillet traits based on body measurements in three Nile tilapia strains (*Oreochromis niloticus* L.). *Aquaculture* 231: 113-122
- Rutten MJM, Bovenhuis H, Komen H (2005) Genetic parameters for fillet traits and body measurements in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.). *Aquaculture* 246: 125-132
- Sang NV, Thomassen M, Klemetsdal G, GjØen HM (2009) Prediction of fillet weight, fillet yield, and fillet fat for live river catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Aquaculture* 288: 166-171
- Sarà M, Favalaro E, Mazzola A (1999) Comparative morphometrics of sharpsnout seabream (*Diplodus puntazzo* Cetti, 1777), reared in different conditions. *Aquaculture Engineering* 19: 195-209
- Sigurgisladottir S, Torrissen O, Lie Ø, Thomassen M, Hafsteinsson H (1997) Salmon quality: methods to determine the quality parameters. *Reviews in Fisheries Science* 5: 223-252
- Taylor EB, McPhail, JD (1985) Variation in burst and prolonged swimming performance among British Columbia populations of coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 42: 2029-2033