

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΙΧΘΥΟΣ
PARASILURUS ARISTOTELIS (AGASSIZ 1856)
(PISCES, CYPRINIFORMES, SILURIDAE) ΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ
ΛΥΣΙΜΑΧΙΑΣ ΚΑΙ ΤΡΙΧΩΝΙΔΑΣ
ΤΗΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Κ. ΗΛΙΑΔΟΥ και Ι. ΟΝΤΡΙΑΣ

Εισαγωγή

Ο ιχθύς *Parasilurus aristotelis* είναι είδος ενδημικό για την Ελλάδα και απαντάται στον ποταμό Αχελώο, στις λίμνες της Αιτωλίας και Ακαρνανίας καθώς και στη λίμνη των Ιωαννίνων (ONDRIAS 1971, ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΗΣ 1972-73). Στις περιοχές αυτές είναι γνωστός με την κοινή ονομασία γλανίδι ή γλανός. Τα μέχρι σήμερα γνωστά δεδομένα για το είδος αυτό της ενδοηπειρωτικής υδάτινης πανίδας της Ελλάδας αφορούν μόνο τη συστηματική κατάταξή του και δεν δίνουν στοιχεία για τη βιολογία του (HELDREICH 1878, APOSTOLIDES 1883, HOFFMAN 1892, KOLLER 1927, ΣΤΕΦΑΝΙΔΗΣ 1939, SCHMIDT-RIES 1943). Έτσι επειδή η βιολογία και η μορφολογία του *Parasilurus aristotelis* είναι άγνωστες, καθώς επίσης και το γεγονός ότι στις λίμνες Λυσιμαχία και Τριχωνίδα το είδος αυτό παρουσιάζει οικονομική σημασία, η μελέτη της βιολογίας του στις φυσικές συνθήκες διαβιώσεώς του, παρουσιάζει μεγάλο επιστημονικό και πρακτικό ενδιαφέρον.

Στην εργασία αυτή μελετάται η μορφολογία, η κατά μήκος αύξηση, η διατροφή και η αναπαραγωγή του *Parasilurus aristotelis* και προσδιορίζεται η ηλικία των εξετασθέντων ατόμων.

Γλικό και μέθοδοι

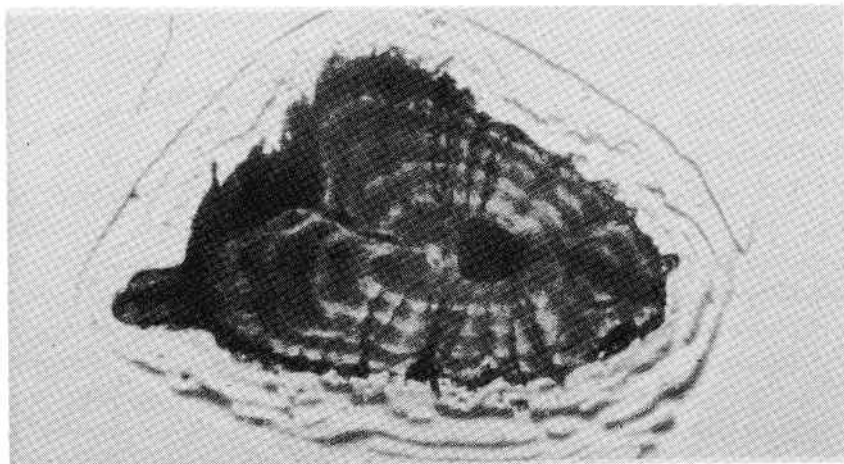
Η συλλογή του υλικού διήρκεσε περίπου τρία χρόνια, από το Μάρτιο του 1977 μέχρι το Δεκέμβριο του 1979. Αποτελείται δε από 300 άτομα του *Parasilurus aristotelis*, που αλιεύτηκαν στις λίμνες Λυσιμαχία και Τριχωνίδα. Οι δειγματοληψίες, που γίνονταν με σταθερά δίχτυα με διαφορετικό άνοιγμα ματιού, ήταν μηνιαίες και τα δείγματα λαμβάνονταν τυχαία.

Η λεπτομερής μορφολογική μελέτη κάθε ατόμου, του συνολικού δείγματος,

βασίστηκε στην εξέταση των μεριστικών και πλαστικών χαρακτήρων αυτού σύμφωνα με τον οδηγό του PRAVDIN (1966). Οι μετρήσεις όλων των πλαστικών χαρακτήρων και από τους μεριστικούς ο αριθμός των βραγχιακών ακάνθων, υπέστησαν στατιστική επεξεργασία (PLOHINSKY, 1970). Αρχικά, όλες οι μετρήσεις κάθε ατόμου υπολογίστηκαν σε ποσοστά ως προς το μήκος σώματος αυτού. Στη συνέχεια υπολογίστηκαν η μέση τιμή, η διακύμανση, το σταθερό σφάλμα, η σταθερή απόκλιση καθώς και ο συντελεστής ποικιλότητας (ή παραλλακτικότητας) για το σύνολο των ατόμων, ανεξαρτήτου φύλου, του δείγματος. Η ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των αρσενικών και θηλυκών ατόμων μελετήθηκε με τη χρησιμοποίηση του H-test σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05 και 0,01 (ATCHLEY et al., 1976). Για την ανεύρεση όλων των αναφερόμενων παραπάνω στατιστικών στοιχείων χρησιμοποιήθηκε ο ηλεκτρονικός υπολογιστής «Hewlett-Packard».

Ο προσδιορισμός της ηλικίας έγινε από τις ακάνθες των θωρακικών πτερυγίων (AVRUTINA 1938, PROBATOV 1929), διότι αφενός, το *Parasilurus aristotelis* δεν έχει λέπια (που αποτελούν το συνηθισμένο αντικείμενο προσδιορισμού της ηλικίας), αφετέρου, οι ετήσιες ζώνες είναι περισσότερο ευδιάκριτες στις εγκάρσιες τομές της ακάνθας (απ' ότι στα άλλα οστέινα μέρη) και η αφαίρεση αυτής, αν και όχι εύκολη, δεν καταστρέφει το συλλεγένο υλικό, όπως θα μπορούσε να γίνει π.χ. με την αφαίρεση των σπονδύλων. Από την ακάνθα του κάθε ατόμου του συνολικού δείγματος ελήφθησαν συνολικά τέσσερις ως πέντε εγκάρσιες τομές-πλάκες, πάχους μέχρι 1mm. Η πρώτη τομή-πλάκα αποκόπτονταν ακριβώς δίπλα στη βάση της κεφαλής της ακάνθας, στη θέση, όπου τελειώνει η ευρισκόμενη εκεί εμβάθυνση και οι επόμενες τρεις-τέσσερις τομές-πλάκες, αμέσως μετά την πρώτη. Ας σημειωθεί, ότι οι εγκάρσιες τομές που έγιναν στην κεφαλή της ακάνθου, αποδείχτηκαν ακατάλληλες για τον προσδιορισμό της ηλικίας του *Parasilurus aristotelis*. Στη συνέχεια (για τη διασαφήνιση των ετήσιων ζωνών), οι τομές-πλάκες της κάθε ακάνθας τρίβονταν και από τις δυο πλευρές πάνω σε γυαλόχαρτο μέχρι του πάχους περίπου 0,3 mm και προσκολλόνταν στην αντικειμενοφόρο με βάλαμο του Καναδά. Πριν την εξέτασή τους στο στερεοσκόπιο με διερχόμενο ή προσπίπτοντα φωτισμό και σε μεγέθυνση 10X2,5, πάνω σε κάθε τομή στάζαμε λίγη ξυλόλη, που την καθιστούσε ευδιάκριτη, διευκολύνοντας έτσι την εξέτασή της (Εικ. 1).

Ο ρυθμός της κατά μήκος αύξησης και οι ετήσιες κατά μήκος αυξήσεις των ατόμων του *Parasilurus aristotelis*, σε καθένα από τα προηγούμενα έτη της ζωής τους, μέχρι τη στιγμή της αλιεύσεώς τους, υπολογίστηκαν με τη μέθοδο του αναδρομικού υπολογισμού του μήκους σώματος αυτών από τις τομές-πλάκες των ακάνθων των θωρακικών πτερυγίων (TSUGUNOVA, 1940). Οι α-



Εικ. 1. Εγκάρσια τομή (x 25) της άκανθας του θωρακικού πτερυγίου του *Parasilurus aristotelis*.

ναγκαίως για τον αναδρομικό υπολογισμό μετρήσεις ελήφθησαν με τη βοήθεια της μικρομετρικής κλίμακας, από την τομή της άκανθας κάθε ατόμου του πιο αντιπροσωπευτικού, ως προς την ηλικία, δείγματος. Τα άτομα, που αποτέλεσαν το αντιπροσωπευτικό αυτό δείγμα, είχαν αλιευθεί κατά το έτος 1978.

Για τη μελέτη της διατροφής του *Parasilurus aristotelis* χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της ατομικής επεξεργασίας του στομαχικού περιεχομένου των ιχθύων του συνολικού δείγματος (BORUTSKY, 1974). Το συνολικό περιεχόμενο κάθε στομαχίου ζυγίστηκε με ακρίβεια, 0,1 gr σε ηλεκτρικό ζυγό ακρίβειας «Sartorius» και κάθε τροφικό συστατικό του κατανεμήθηκε οπτικά κατά βαθμό αλλοίωσης λόγω της πέψης με τη βοήθεια της πενταβάθμιας κλίμακας (BORUTSKY, 1974). Στη συνέχεια, το περιεχόμενο κάθε στομαχίου εξετάστηκε ποιοτικά και ποσοτικά, δηλαδή, διευκρινίστηκε η σύνθεση αυτού κατά είδος και υπολογίστηκε το μήκος, το βάρος και το πλήθος κάθε τροφικού συστατικού. Στις περιπτώσεις όπου η αλλοίωση του περιεχομένου των στομάχων καθιστούσε αδύνατη την αναγνώριση των οργανισμών, υπολογίστηκε, απλώς, το βάρος της αλλοιούμενης μάζας, η οποία κατατάχτηκε στην κατηγορία «μη προσδιορισθέντων οργανισμών». Επίσης, για να ερευνηθεί ποιοί οργανισμοί βρίσκονται συχνότερα στο στομαχικό περιεχόμενο του *Parasilurus aristotelis*, καθώς και για την εκτίμηση της σημασίας των διαφόρων οργανισμών στη διατροφή του, υπολογίστηκαν οι δείκτες συχνότητας εμφάνισης, πλήθους και βάρους αυτών (BORUTSKY, 1974). Ο μεν πρώτος εκφράζει σε ποσοστά τον αριθμό στομάχων, που περιείχαν κάποιο συγκεκριμένο είδος οργανισμών, προς το σύνολο των ε-

ξετασθέντων στομάχων, που περιείχαν τροφή. Ο δεύτερος, εκφράζει σε ποσοστά τον αριθμό των οργανισμών καθενός είδους ως προς το σύνολο όλων των οργανισμών των διαφόρων ειδών του στομάχου. Ο τρίτος, εκφράζει σε ποσοστά το συνολικό βάρος των οργανισμών καθενός είδους ως προς το συνολικό βάρος όλων των οργανισμών των διαφόρων ειδών του στομάχου.

Για την ανάλυση της αναπαραγωγής του *Parasilurus aristotelis* μελετήθηκαν η γεννητική ωριμότητα, η γονιμότητα, η ωοτοκία και τα ωάρια. Ο βαθμός γεννητικής ωριμότητας των γονάδων καθορίστηκε με τη χρησιμοποίηση της εξαβάθμιας κλίμακας των σταδίων γεννητικής ωριμότητας, καθώς επίσης, και από το συντελεστή ωριμότητας, που εκφράζει στη δική μας περίπτωση, το βάρος των γονάδων σε ποσοστά του καθαρού βάρους σώματος (NIKOLSKY, 1974). Για τον υπολογισμό της ατομικής γονιμότητας χρησιμοποιήθηκε η ζυγостаθμική μέθοδος και σε εκείνα μόνο τα άτομα, που βρίσκονταν στο IV στάδιο γεννητικής ωριμότητας (SPANOVSKAYA & GRIGORASH, 1976). Οι βασικοί δείκτες εκτιμήσεως της ατομικής γονιμότητας είναι η απόλυτη γονιμότητα, δηλαδή, ο συνολικός αριθμός των ωαρίων στις ωοθήκες και η σχετική γονιμότητα, δηλαδή, ο αριθμός των ωαρίων, που αντιστοιχεί σε μια μονάδα μήκους ή βάρους. Σύμφωνα με την παραπάνω μέθοδο, η απόλυτη γονιμότητα υπολογίζεται με τον πολλαπλασιασμό του αριθμού των ωαρίων ενός ορισμένου δείγματος βάρους της ωοθήκης επί ολικό βάρος της ωοθήκης. Επειδή, στην περίπτωση του *Parasilurus aristotelis*, τα ωάρια στις ωοθήκες του, ως προς το μέγεθός τους (τη διάμετρο και το βάρος), διανέμονται ομοιόμορφα (όπως αποδείχτηκε από τη σχετική ανάλυση), γι' αυτό μετρήθηκαν τα ωάρια σε δείγμα του ενός γραμμαρίου. Για την εξακρίβωση του χαρακτήρα της ωοτοκίας, εάν δηλαδή επιτελείται κατά δόσεις ή όχι, μελετήθηκε η σχέση που δείχνει το πλήθος των ωαρίων που αντιστοιχεί σε διαφορετικές διαμέτρους (NIKOLSKY, 1974). Τέλος, ερευνήθηκαν οι διακυμάνσεις της διαμέτρου και του βάρους των 100 ωαρίων, παρμένων τυχαία από ένα δείγμα της ωοθήκης κάθε ατόμου, που βρισκόταν στο IV στάδιο γεννητικής ωριμότητας. Ο υπολογισμός της μεν διαμέτρου των ωαρίων έγινε στο στερεοσκόπιο σε μεγέθυνση 10×1 με τη βοήθεια μικρομετρικής κλίμακας, του δε βάρους τους, σε ηλεκτρικό ζυγό «Sartorius» ακριβείας 0,0001 gr, σύμφωνα με όλες τις απαραίτητες για το σκοπό αυτό προκαταρκτικές διαδικασίες της ζυγостаθμικής μεθόδου.

Αποτελέσματα

Μορφολογία. Από την εξέταση των μεριστικών χαρακτήρων, στους οποίους περιλαμβάνονται τα μορφολογικά γνωρίσματα όπως ακτίνες ραχιαίου

(D) και εδρικού (A) πτερυγίου, ακτίνες θωρακικού (P) και κοιλιακού (V) πτερυγίου, ακτίνες ουραίου (C) πτερυγίου, βραγχιακές άκανθες (sp. br) και σπόνδυλοι προέκυψαν τα ακόλουθα: D I / (1) 2 (3) ή I / 1 (2) I ή (III), A (I-II) III-IV(V-VIII) / (60-65) 66-72 (73-79), P I / (10) 11-12(13) ή I / (10) 11 (12) / I, V I / (7) 8 (9) ή I / (6) 7-8(9) / I, C (12-13) 14-15 (16-17), σπονδύλοι (53) 54-56 (57).

Ο πίνακας 1 δίνει τα αποτελέσματα της αναλύσεως των μετρήσεων των μορφολογικών γνωρισμάτων, που αποτελούν τους πλαστικούς χαρακτήρες, για το σύνολο των ατόμων του *Parasilurus aristotelis* και ο πίνακας 2 δίνει τα αντίστοιχα αποτελέσματα για την ανεύρεση των στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ αρσενικών και θηλυκών ατόμων. Από τους πίνακες αυτούς συμπεραίνουμε τα εξής:

Πρώτο, τα εξετασθέντα άτομα του *Parasilurus aristotelis*, στο σύνολό τους ως πληθυσμός του δεδομένου δείγματος, έχουν ιδιαίτερα μεγάλο συντελεστή ποικιλότητας (V) στα παρακάτω μορφολογικά γνωρίσματα: σταθερό μήκος σώματος, βραγχιακές άκανθες, διάμετρος οφθαλμού, μήκος μυστακίων της άνω γνάθου, μήκος μυστακίων της κάτω γνάθου, απόσταση μεταξύ μυστακίων της κάτω γνάθου, ύψος ραχιαίου πτερυγίου και απόσταση μεταξύ θωρακικού και κοιλιακού πτερυγίου (Πιν. 1). Τα υπόλοιπα μορφολογικά γνωρίσματα ποικίλουν λιγότερο.

Δεύτερο, τα 24 από τα 46 μορφολογικά γνωρίσματα, δηλαδή ποσοστό 52%, εμφανίζουν πραγματικές διαφορές μεταξύ των αρσενικών και θηλυκών ατόμων σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05 και 0,01. Απ' αυτά, ποσοστό 62,5%, αποτελείται από εκείνα τα γνωρίσματα, τα οποία είναι μεγαλύτερα στα αρσενικά άτομα και είναι τα ακόλουθα: βραγχιακές άκανθες, διάμετρος οφθαλμού, μέγιστο ύψος σώματος, ύψος ραχιαίου πτερυγίου, μήκος βάσεως εδρικού πτερυγίου, μήκος θωρακικού πτερυγίου, μήκος κοιλιακού πτερυγίου, απόσταση μεταξύ μυστακίων κάτω γνάθου και πλάτος στόματος. Αντίθετα, το 37,5% μορφολογικών γνωρισμάτων και συγκεκριμένα: σταθερό μήκος σώματος, ύψος κεφαλιού, απόσταση μεταξύ μυστακίων άνω γνάθου, προβραγχιακό διάστημα, απόσταση μεταξύ ρύγχους και κοιλιακού πτερυγίου, απόσταση μεταξύ ρύγχους και εδρικού πτερυγίου και απόσταση μεταξύ θωρακικού και κοιλιακού πτερυγίου είναι στα αρσενικά άτομα μικρότερα από τα θηλυκά (Πιν. 2). Αν και οι διαφορές αυτές μεταξύ αρσενικών και θηλυκών ατόμων του *Parasilurus aristotelis* δεν είναι εμφανείς, πιθανό να έχουν κάποια σημασία κατά την περίοδο της αναπαραγωγής.

Βιολογία. Τα άτομα του δείγματος, ανάλογα με την ηλικία, κατανεμήθηκαν σε δέκα ομάδες. Τα περισσότερα άτομα ήταν ηλικίας πέντε, έξι και επτά ετών (Εικ. 2). Μεγαλύτερη συχνότητα εμφανίσεως των ατόμων και

Πιν. 1. Βιομετρικά στοιχεία των μορφολογικών γνωρισμάτων του συνόλου των ατόμων του *Parasilurus aristotelis* (n = 150).

Μετρήσεις	Εύρος τιμών	Μέση τιμή και σταθερό σφάλμα	Σταθερή απόκλιση	Συντελεστής ποικιλότητας
ΣΜΣ	14,2 – 39,8	24,2 ± 0,43	5,30	21,91
sp. br.	8,0 – 18,0	12,7 ± 0,11	1,35	10,67
<u>Επί % του ΣΜΣ</u>				
ΠκΔ	5,7 – 8,2	6,9 ± 0,03	0,41	5,93
ΔΟ	2,0 – 3,1	2,5 ± 0,02	0,24	9,68
ΟκΔ	11,8 – 14,3	12,9 ± 0,04	0,52	4,03
ΜΔ	10,1 – 12,9	11,2 ± 0,04	0,50	4,48
ΥΚ	9,3 – 13,6	11,8 ± 0,07	0,88	7,47
ΜΚ	21,5 – 25,6	23,5 ± 0,06	0,78	3,31
ΠΣ	11,9 – 17,6	14,6 ± 0,07	0,91	6,24
ΠΚ	14,5 – 19,6	17,1 ± 0,08	0,96	5,62
ΜΜΑΓ	16,3 – 34,4	24,6 ± 0,27	3,33	13,56
ΜΜΚΓ	7,0 – 17,3	10,3 ± 0,14	1,74	16,94
ΑΜΑΓ	8,0 – 11,2	8,9 ± 0,04	0,50	5,59
ΑΜΚΓ	4,5 – 7,8	5,8 ± 0,05	0,64	10,96
ΜΥΣ	15,5 – 23,7	19,3 ± 0,12	1,47	7,60
ΠρΔ	29,7 – 35,1	32,2 ± 0,08	1,02	3,13
ΟρΔ	63,0 – 88,8	72,4 ± 0,55	6,76	9,34
ΑΡΚΠ	33,6 – 45,6	39,1 ± 0,19	2,34	5,98
ΑΡΕΠ	39,5 – 49,7	43,8 ± 0,14	1,74	3,98
ΥΡΠ	1,8 – 8,1	4,8 ± 0,08	0,98	20,29
ΜΒΕΠ	55,5 – 61,2	56,5 ± 0,15	1,78	3,15
ΜΘΠ	11,2 – 16,1	13,9 ± 0,08	0,97	6,97
ΜΚΠ	6,5 – 10,6	8,7 ± 0,06	0,70	8,07
ΑΘΚΠ	14,5 – 24,0	18,3 ± 0,17	2,08	11,40
<u>Επί % του ΜΚ</u>				
ΠκΔ	25,5 – 34,2	29,4 ± 0,13	1,54	5,24
ΔΟ	8,4 – 13,2	10,5 ± 0,08	1,05	10,00
ΟκΔ	49,7 – 58,8	54,9 ± 0,13	1,55	2,83
ΜΔ	42,0 – 52,0	47,5 ± 0,14	1,71	3,60
ΥΚ	40,6 – 59,2	50,1 ± 0,28	3,49	6,97
ΠΣ	54,4 – 73,5	62,0 ± 0,27	3,24	5,23
ΠΚ	65,3 – 82,0	72,6 ± 0,28	3,48	4,79
ΜΜΑΓ	68,2 – 152,9	104,5 ± 1,19	14,63	14,00
ΜΜΚΓ	29,5 – 74,7	43,9 ± 0,64	7,82	17,81

Μετρήσεις	Εύρος τιμών	Μέση τιμή και σταθερό σφάλμα	Σταθερή απόκλιση	Συντελεστής ποικιλότητας
ΑΜΑΓ	34,4 – 46,1	37,9 ± 0,16	1,94	5,12
ΑΜΚΓ	19,6 – 32,5	24,9 ± 0,22	2,69	10,82
<u>Επί % του ΠΚ</u>				
ΠΣ	75,6 – 103,1	85,4 ± 0,37	4,56	5,34
<u>Επί % του ΠΣ</u>				
ΥΚ	59,9 – 101,2	81,3 ± 0,61	7,43	9,14
ΜΔ	64,3 – 86,4	76,9 ± 0,31	3,82	4,97
<u>Επί % του ΜΜΑΓ</u>				
ΜΜΚΓ	28,7 – 52,0	41,8 ± 0,31	3,80	9,05
<u>Επί % του ΑΜΑΓ</u>				
ΑΜΚΓ	34,3 – 87,5	63,4 ± 0,89	10,96	17,28
<u>Επί % του ΟρΔ</u>				
ΠρΔ	36,5 – 53,8	44,9 ± 0,35	4,31	9,60
ΜΒΕΠ	63,0 – 91,3	78,7 ± 0,60	7,36	9,35
<u>Επί % του ΠκΔ</u>				
ΔΟ	26,4 – 48,0	36,0 ± 0,36	4,36	12,11
<u>Επί % του ΟκΔ</u>				
ΔΟ	15,0 – 24,0	19,2 ± 0,16	2,00	10,41
<u>Επί % του ΜΔ</u>				
ΔΟ	15,4 – 28,1	22,2 ± 0,19	2,39	10,79
<u>Επί % του ΑΘΚΠ</u>				
ΜΘΠ	52,4 – 108,8	77,1 ± 0,88	10,79	13,99

Σημείωση: ΣΜΣ - σταθερό μήκος σώματος, sp. br. - βραγχιακές άκανθες, ΠκΔ - προκογχικό διάστημα, ΔΟ - διάμετρος οφθαλμού, ΟκΔ - οπισθοκογχικό διάστημα, ΜΔ - μεσοκογχικό διάστημα, ΥΚ - ύψος κεφαλής, ΜΚ - μήκος κεφαλής, ΠΣ - πλάτος στόματος, ΠΚ - πλάτος κεφαλής, ΜΜΑΓ - μήκος μυστακίων άνω γνάθου, ΜΜΚΓ - μήκος μυστακίων κάτω γνάθου, ΑΜΑΓ - απόσταση μεταξύ μυστακίων άνω γνάθου, ΑΜΚΓ - απόσταση μεταξύ μυστακίων κάτω γνάθου, ΜΥΣ - μέγιστο ύψος σώματος, ΠρΔ - προρραχιαίο διάστημα, ΟρΔ - οπισθορραχιαίο διάστημα, ΑΡΚΠ - απόσταση μεταξύ ρύγχους και κοιλιακού περυσίου, ΑΡΕΠ - απόσταση μεταξύ ρύγχους και εδρικού περυσίου, ΥΡΠ - ύψος ραχιαίου περυσίου, ΜΒΕΠ - μήκος βάσεως εδρικού περυσίου, ΜΘΠ - μήκος θωρακικού περυσίου, ΜΚΠ - μήκος κοιλιακού περυσίου, ΑΘΚΠ - απόσταση μεταξύ θωρακικού και κοιλιακού περυσίου.

Πιν. 2. Στατιστική σύγκριση μεταξύ των τιμών των μετρήσεων των μορφολογικών γνωρισμάτων των αρρένων και θηλέων ατόμων του *Parasilurus aristotelis*

Μετρήσεις	Α ρ σ ε ν ι κ ά (n = 6 6)				Θ η λ υ κ ά (n = 8 4)			
	Εύρος τιμών	Μέση τιμή και σταθερό σφάλμα	Σταθερή απόκλιση	H-test	Εύρος τιμών	Μέση τιμή και σταθερό σφάλμα	Σταθερή απόκλιση	Σταθερή απόκλιση
ΣΜΣ	14,2 – 34,2	22,5 ± 0,53	4,31	**	17,4 – 39,8	25,5 ± 0,62	5,66	5,66
sp. br.	11,0 – 15,0	13,0 ± 0,14	1,14	**	8,0 – 16,0	12,4 ± 0,16	1,44	1,44
<u>Επί % του ΣΜΣ</u>								
ΠκΔ	6,1 – 7,7	6,8 ± 0,05	0,41		5,7 – 8,2	7,0 ± 0,04	0,40	0,40
ΔΟ	2,1 – 3,1	2,5 ± 0,03	0,21	*	2,0 – 3,1	2,4 ± 0,03	0,25	0,25
ΟκΔ	11,8 – 13,9	12,9 ± 0,06	0,53		11,9 – 14,0	12,9 ± 0,06	0,51	0,51
ΜΔ	10,3 – 12,7	11,1 ± 0,06	0,47		10,1 – 12,9	11,2 ± 0,06	0,53	0,53
ΥΚ	9,3 – 13,4	11,5 ± 0,11	0,91	*	10,2 – 13,6	12,0 ± 0,09	0,79	0,79
ΜΚ	21,5 – 25,6	23,4 ± 0,10	0,78		20,4 – 25,0	23,6 ± 0,08	0,77	0,77
ΠΣ	12,8 – 17,1	14,6 ± 0,10	0,85		11,9 – 17,6	14,6 ± 0,10	0,96	0,96
ΠΚ	14,8 – 19,5	16,9 ± 0,12	0,95		14,5 – 19,6	17,2 ± 0,11	0,96	0,96
ΜΜΑΓ	18,6 – 34,4	25,0 ± 0,46	3,71		16,3 – 31,0	24,3 ± 0,33	2,99	2,99
ΜΜΚΓ	7,1 – 17,3	10,5 ± 0,24	1,99		6,9 – 13,9	10,1 ± 0,16	1,50	1,50
ΑΜΑΓ	8,0 – 9,8	8,8 ± 0,05	0,40	**	8,0 – 11,2	9,1 ± 0,06	0,55	0,55
ΑΜΚΓ	4,5 – 7,4	5,9 ± 0,08	0,65		4,9 – 7,8	5,8 ± 0,07	0,63	0,63
ΜΥΣ	16,9 – 23,7	19,6 ± 0,16	1,30	*	15,5 – 22,6	19,1 ± 0,17	1,56	1,56
ΠρΔ	29,8 – 34,2	31,9 ± 0,13	1,06	**	29,7 – 35,1	32,5 ± 0,10	0,92	0,92
ΟρΔ	64,0 – 82,4	72,6 ± 0,82	6,63		63,0 – 88,8	72,2 ± 0,75	6,89	6,89
ΑΡΚΠ	33,6 – 45,5	38,6 ± 0,31	2,49	**	35,6 – 45,6	39,5 ± 0,23	2,15	2,15
ΑΡΕΠ	39,5 – 47,5	43,3 ± 0,20	1,61	**	40,9 – 49,7	44,1 ± 0,19	1,75	1,75

ΥΡΠ	1,8 – 8,1	5,1 ± 0,14	1,13	*	2,0 – 6,7	4,6 ± 0,09	0,81
ΜΒΕΠ	53,2 – 61,2	57,2 ± 0,21	1,68	**	52,5 – 60,8	56,0 ± 0,19	1,73
ΜΘΠ	11,2 – 16,1	14,2 ± 0,12	0,95	*	11,7 – 16,1	13,7 ± 0,10	0,95
ΜΚΠ	6,9 – 10,6	8,8 ± 0,09	0,70	*	6,5 – 10,3	8,6 ± 0,07	0,69
ΑΘΚΠ	15,0 – 23,1	17,7 ± 0,22	1,82	**	14,9 – 23,5	18,7 ± 0,24	2,19
Επι% του ΜΚ							
ΠκΔ	25,7 – 34,2	29,2 ± 0,19	1,56		25,5 – 33,0	29,6 ± 0,16	1,49
ΔΟ	8,6 – 13,2	10,8 ± 0,12	0,99	**	8,4 – 13,0	10,3 ± 0,11	1,03
ΟκΔ	51,2 – 58,0	55,1 ± 0,18	1,48		49,7 – 58,8	54,7 ± 0,17	1,58
ΜΔ	42,6 – 52,0	47,5 ± 0,20	1,67		42,0 – 58,8	47,5 ± 0,19	1,76
ΥΚ	40,6 – 59,2	49,1 ± 0,45	3,65	**	42,6 – 59,1	50,8 ± 0,39	3,19
ΠΣ	56,0 – 72,5	62,4 ± 0,37	3,02		54,4 – 73,5	61,6 ± 0,37	3,38
ΠΚ	65,9 – 82,0	72,4 ± 0,39	3,22		65,3 – 80,8	72,8 ± 0,40	3,68
ΜΜΑΓ	76,3 – 152,9	105,2 ± 2,60	21,11		68,2 – 131,7	101,8 ± 1,91	17,46
ΜΜΚΓ	31,9 – 74,7	45,6 ± 1,11	9,25		29,2 – 57,1	42,6 ± 0,68	6,24
ΑΜΑΓ	34,4 – 45,5	37,6 ± 0,24	1,96		35,2 – 46,1	38,1 ± 0,21	1,91
ΑΜΚΓ	19,6 – 30,9	25,3 ± 0,35	2,86	*	20,1 – 32,4	24,5 ± 0,28	2,61
Επι% του ΠΚ							
ΠΣ	79,2 – 98,5	86,3 ± 0,52	4,26	**	75,6 – 103,1	84,7 ± 0,51	4,71
Επι% του ΠΣ							
ΥΚ	59,9 – 93,3	79,4 ± 0,90	7,31	**	65,3 – 101,2	82,8 ± 0,79	7,22
ΜΔ	67,1 – 86,0	76,4 ± 0,49	3,94		64,3 – 86,4	77,3 ± 0,40	3,69

Θηλυκά (n = 84)

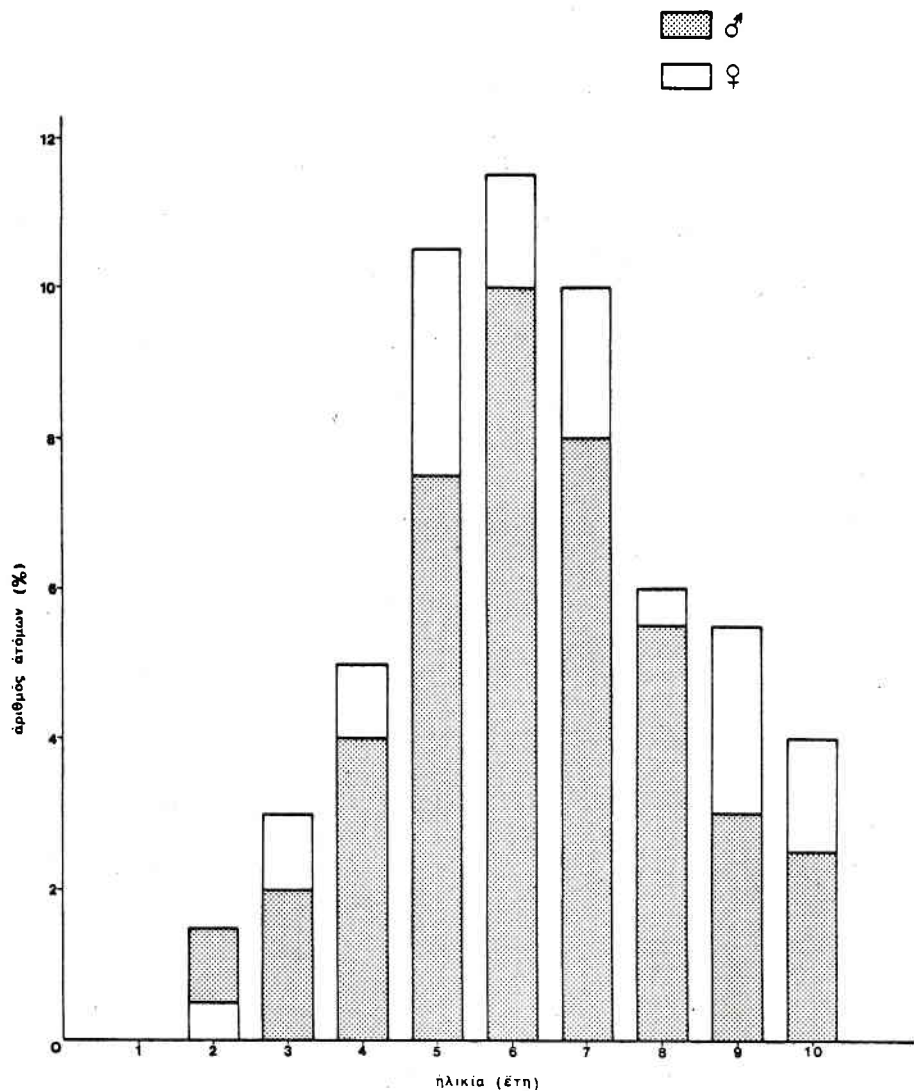
Αρσενικά (n = 66)

Μετρήσεις	Εύρος τιμών	Μέση τιμή και σταθερό σφάλμα	Σταθερή απόκλιση	H-test	Εύρος τιμών	Μέση τιμή και σταθερό σφάλμα	Σταθερή απόκλιση
<u>Επί % του ΜΜΑΓ</u>							
ΜΜΚΓ	35,9 – 52,0	42,2 ± 0,51	4,11		34,3 – 49,8	41,5 ± 0,39	3,53
<u>Επί % του ΑΜΑΓ</u>							
ΑΜΚΓ	38,5 – 87,3	66,6 ± 1,22	9,89	**	34,3 – 87,5	60,9 ± 1,22	11,18
<u>Επί % του ΟρΔ</u>							
ΠρΔ	36,5 – 52,5	44,2 ± 0,53	4,32		38,7 – 53,8	45,4 ± 0,46	4,25
ΜΒΕΠ	67,3 – 91,3	79,4 ± 0,91	7,42		63,0 – 88,3	78,2 ± 0,80	7,32
<u>Επί % του ΠκΔ</u>							
ΔΟ	29,8 – 45,0	37,3 ± 0,46	3,76	**	26,4 – 48,0	35,0 ± 0,50	4,56
<u>Επί % του ΟκΔ</u>							
ΔΟ	15,3 – 23,7	19,7 ± 0,22	1,80	*	15,0 – 24,0	18,9 ± 0,22	2,03
<u>Επί % του ΜΔ</u>							
ΔΟ	15,4 – 28,1	22,7 ± 0,29	2,34	*	17,0 – 26,4	21,7 ± 0,26	2,34
<u>Επί % του ΑΘΚΠ</u>							
ΜΘΠ	62,3 – 108,8	80,5 ± 1,29	10,49	**	52,4 – 98,3	74,5 ± 1,13	10,34

Σημείωση: Για το συμβολισμό των μετρήσεων βλέπε Πιν. 1.

** p < 0,01

* p < 0,05



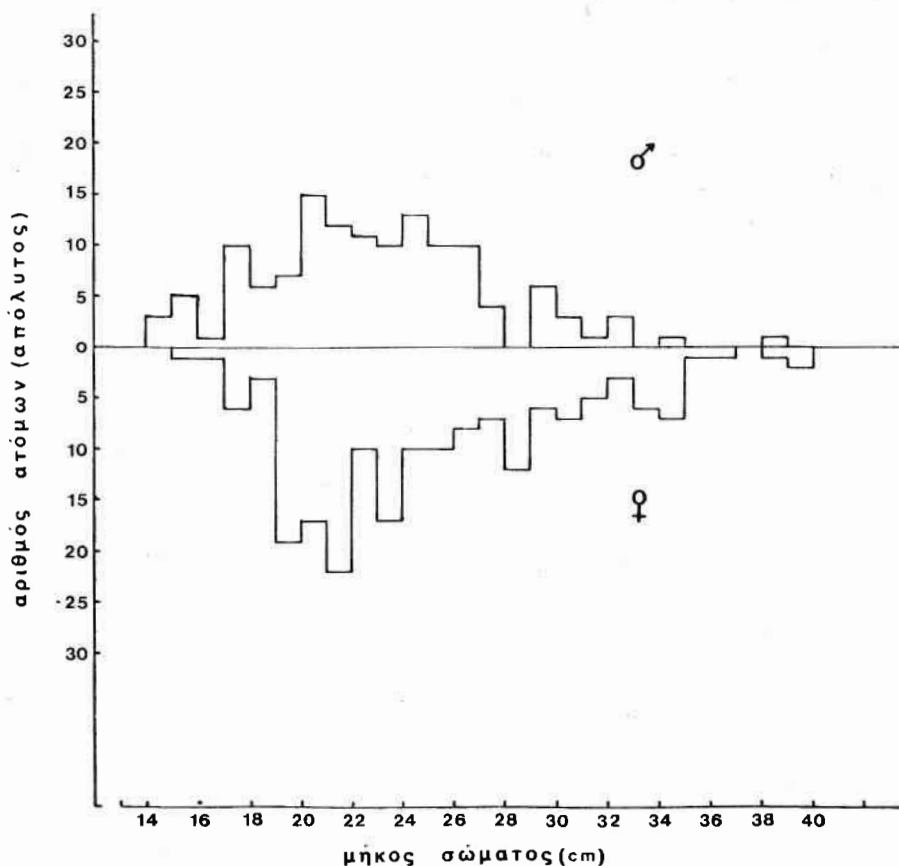
Εικ. 2. Κατανομή σε ομάδες ηλικίας του δείγματος του *Parasilurus aristotelis*.

Πιν. 3. Μέσες τιμές του πηχτού της καρτί μήκος αζήθιας των αρρένων και θηλέων ατόμων του *Parasilurus aristotelis*.

Έτος	Ηλικία σε έτη	n	Μέσο παρατηρούμενο μήκος σε cm	Μέσο υρολογισθέν μήκος σώματος για κάθε ηλικία έτος σε cm																
				L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉	L ₁₀							
1978	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1977	2	5	15,1	7,09	12,45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1976	3	8	16,7	6,81	10,87	14,67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1975	4	10	18,8	6,34	9,95	13,63	16,77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1974	5	21	20,8	5,81	9,32	12,70	16,24	19,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1973	6	37	22,5	5,81	9,08	12,13	15,23	18,14	20,79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1972	7	26	25,1	5,89	9,40	12,43	15,31	17,96	20,73	23,28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1971	8	17	27,9	6,21	10,02	12,69	15,73	18,27	20,81	23,60	26,21	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1970	9	11	30,4	5,88	9,44	12,98	15,65	18,06	20,35	22,79	25,47	28,25	—	—	—	—	—	—	—	—
1969	10	11	32,5	6,71	10,15	13,16	15,64	17,95	20,27	22,56	25,31	27,76	30,36	—	—	—	—	—	—	—
Μέση τιμή γενικου μήκους σώματος σε cm και τυπικό σφάλμα				± 6,08	± 9,66	± 12,74	± 15,65	± 18,25	± 20,68	± 23,16	± 25,75	± 28,00	± 30,36	—	—	—	—	—	—	—
Μέση γενική ετήσια αύξηση μήκους σώματος σε cm				6,08	3,58	3,17	3,03	2,69	2,59	2,55	2,67	2,62	2,60	—	—	—	—	—	—	—
Εκκροστιαία μέση ετήσια αύξηση των προηγουμένων ετών				—	58,9%	32,8%	23,8%	17,2%	14,2%	12,3%	11,5%	10,2%	9,3%	—	—	—	—	—	—	
Εκκροστιαία μέση ετήσια αύξηση ως προς το τελικό μήκος σώματος				20,0%	11,8%	10,4%	10,0%	8,9%	8,5%	8,4%	8,8%	8,6%	8,6%	—	—	—	—	—	—	
Σύνολο ατόμων				146	146	141	133	123	102	65	39	22	11	—	—	—	—	—	—	

των δυο φύλων παρατηρήθηκε στην ομάδα ηλικίας έξι ετών. Τα νεαρά άτομα ηλικίας δυο ετών καθώς επίσης και τα άτομα ηλικίας τριών και τεσσάρων ετών και των δυο φύλων, βρίσκονταν στο δείγμα σε μικρότερο αριθμό σε σύγκριση με τα άτομα ηλικίας οκτώ, εννέα και δέκα ετών, ενώ ηλικίας ενός έτους άτομα λείπουν εντελώς από τον πληθυσμό του δείγματος.

Η κατά μήκος σύνθεση του δείγματος (Εικ. 3) έδειξε ότι, τα άτομα με



Εικ. 3. Σύνθεση σωματικών μηκών των ατόμων του *Parasilurus aristotelis* στο δείγμα.

μήκη από 190mm μέχρι 290mm αποτελούσαν τον κύριο όγκο του ιχθυοπληθυσμού του *Parasilurus aristotelis* με ποσοστό 61,4% του ιχθυοπληθυσμού για τα αρσενικά και 56,5% για τα θηλυκά.

Κατά την ανάλυση της αναλογίας των φύλων στο σύνολο των ιχθύων που

αλιεύθηκε, παρατηρήθηκε σημαντική υπεροχή (1:1,27) των θηλυκών έναντι των αρσενικών. Η αναλογία αυτή παρουσίασε (χ^2 -test) στατιστικά σημαντική διαφορά ($\chi^2 = 4,32$ $p < 0,05$) από θεωρητική αναλογία των φύλων, που είναι 1:1. Από τη μελέτη της αναλογίας των φύλων κατά εποχή και κατά ηλικία προέκυψε ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ($\chi^2 = 4,08$ $p < 0,05$) στην αναλογία των φύλων (1:1,36) του δείγματος, που είχε αλιευθεί την άνοιξη. Αντίθετα, η διαφορά που βρέθηκε στην αναλογία των φύλων (από 1:1,14 ως 1:1,47) στα δείγματα των υπόλοιπων εποχών, όπως επίσης, και στην αναλογία των φύλων (από 1:1,06 ως 1:1,89) κατά ηλικία, δεν ήταν στατιστικά σημαντική ($p > 0,05$).

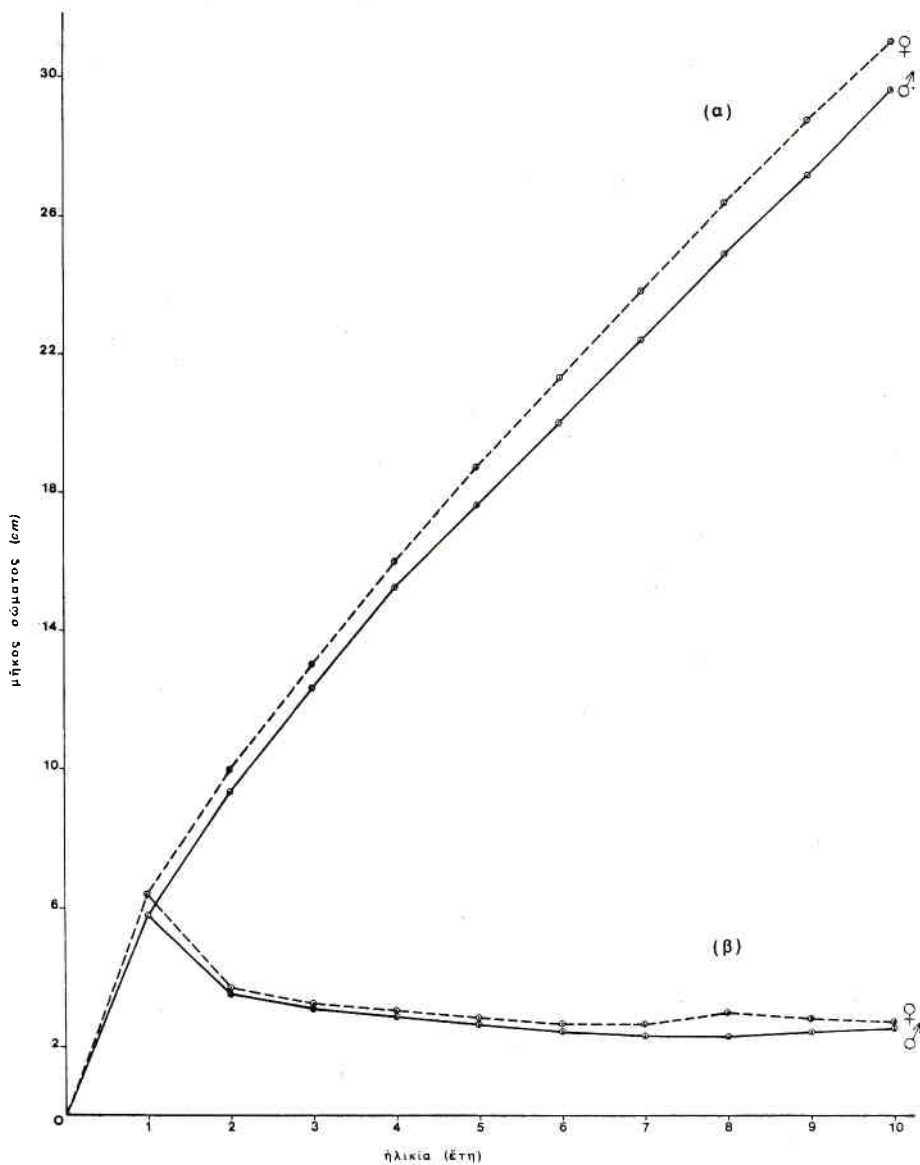
Κατά τον αναδρομικό υπολογισμό της κατά μήκος αυξήσεως του *Parasilurus aristotelis*, προτιμήθηκε η χρησιμοποίηση της γραμμικής εξίσωσης (LEA, 1910) στην περιγραφή σχέσεως ακτίνας τομής-μήκους σώματος. Διότι, από την εφαρμογή της μαθηματικής αυτής συνάρτησης, βρέθηκε υψηλός δείκτης συσχέτισης (r) και στα δυο φύλα, πράγμα που σημαίνει, ότι η ευθεία προσεγγίζει σε αρκετά ικανοποιητικό βαθμό τα διάφορα ατομικά δεδομένα των ιχθύων. Γι' αυτό, δεν χρειάστηκε η αναζήτηση άλλης μορφής εξίσωσης.

Οι αριθμητικές τιμές της εξίσωσης για τα αρσενικά είναι:

$y = 0,7092 + 0,1367x$ $r = 0,8394$ $p < 0,001$, και για τα θηλυκά: $y = 0,5149 + 0,1268x$ $r = 0,8910$ $p < 0,001$, $y =$ μήκος σώματος σε cm και $x =$ ακτίνα τομής-πλακός σε μονάδες μικρομετρικής κλίμακας.

Η εικόνα 4 παρουσιάζει τις καμπύλες ολικής και ετήσιας κατά μήκος αυξήσεως των αρσενικών και θηλυκών ατόμων του *Parasilurus aristotelis*. Όπως φαίνεται, στα πρώτα έτη της ζωής των ατόμων, ο ρυθμός της κατά μήκος αυξήσεως είναι υψηλός και μειώνεται με την ηλικία, σε αντίθεση με το ολικό μήκος, που αυξάνεται με την ηλικία. Έτσι, η εκατοστιαία μέση ετήσια αύξηση στο πρώτο έτος της ζωής είναι 20,0%, στη συνέχεια μειώνεται και στο δέκατο έτος φθάνει το 8,6% (Πιν. 3). Στα θηλυκά άτομα οι κατά μήκος μέσες γενικές ετήσιες αυξήσεις είναι κατά μέσο όρο, μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες των αρσενικών (Πιν. 4). Αν και η μεταξύ τους διαφορά δεν είναι και πολύ μεγάλη (Εικ. 4), εντούτοις, είναι στατιστικά σημαντική (Πιν. 4).

Η ανάλυση (H-test) της ευρωστίας των ατόμων του *Parasilurus aristotelis* έδειξε, ότι ο συντελεστής ευρωστίας κατά Fulton και κατά Clark των αρσενικών ατόμων ($n = 132$) δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ($p > 0,05$) από το αντίστοιχο των θηλυκών ατόμων ($n = 168$) ($H = 0,108$ $p = 0,743$ για το σ.ε. Fulton και $H = 1,454$ $p = 0,228$ για το σ.ε. Clark). Ωστόσο, από τη μελέτη της μεταβλητότητας στη σχέση μήκους σώματος-ευρωστία κατά φύλο χωριστά, διαπιστώθηκε διαφορά μεταξύ αρσενικών και θηλυκών ατόμων, ιδίως ως



Εικ. 4. Ολική (α) και ετήσια (β) κατά μήκος αύξηση του *Parasilurus aristotelis*.

Πιν. 4. Μέσες τιμές ετήσιας αύξησης του μήκους σώματος των αρρένων και θηλέων ατόμων του *Parasilurus aristotelis*.

Έτος	Μέση ετήσια αύξηση μήκους σώματος (cm) διαδοχικών ετών								♂	♀
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1978	—									
1977	$\frac{6,61}{7,81}$	$\frac{5,38}{5,33}$								
1976	$\frac{6,23}{7,38}$	$\frac{3,77}{4,35}$	$\frac{3,46}{4,15}$							
1975	$\frac{6,20}{6,49}$	$\frac{3,64}{3,56}$	$\frac{3,45}{3,92}$	$\frac{2,87}{3,40}$						
1974	$\frac{5,35}{6,10}$	$\frac{3,86}{3,29}$	$\frac{3,49}{3,31}$	$\frac{3,86}{3,34}$	$\frac{2,46}{3,03}$					
1973	$\frac{5,56}{6,06}$	$\frac{3,09}{3,43}$	$\frac{3,24}{2,88}$	$\frac{2,86}{3,31}$	$\frac{2,76}{3,06}$	$\frac{2,38}{2,91}$				
1972	$\frac{5,62}{6,13}$	$\frac{3,22}{3,75}$	$\frac{3,05}{3,02}$	$\frac{2,55}{3,16}$	$\frac{2,44}{2,83}$	$\frac{2,75}{2,79}$	$\frac{2,49}{2,58}$			
1971	$\frac{5,87}{6,51}$	$\frac{3,94}{3,70}$	$\frac{2,49}{2,82}$	$\frac{3,23}{2,88}$	$\frac{2,38}{2,67}$	$\frac{2,51}{2,58}$	$\frac{2,37}{3,16}$	$\frac{2,36}{2,82}$		
1970	$\frac{5,67}{6,06}$	$\frac{3,31}{3,77}$	$\frac{3,55}{3,53}$	$\frac{2,61}{2,71}$	$\frac{2,73}{2,15}$	$\frac{2,31}{2,27}$	$\frac{1,97}{2,84}$	$\frac{2,34}{2,96}$	$\frac{2,55}{2,97}$	
1969	$\frac{6,30}{7,04}$	$\frac{3,79}{3,16}$	$\frac{2,73}{3,25}$	$\frac{2,67}{2,31}$	$\frac{2,60}{2,07}$	$\frac{2,43}{2,23}$	$\frac{2,26}{2,32}$	$\frac{2,16}{3,23}$	$\frac{2,26}{2,61}$	$\frac{2,47}{2,72}$
Μέση γενική ετήσια αύξηση σε cm	$\frac{5,78}{6,35}$	$\frac{3,55}{3,60}$	$\frac{3,16}{3,19}$	$\frac{2,94}{3,11}$	$\frac{2,58}{2,78}$	$\frac{2,49}{2,68}$	$\frac{2,33}{2,73}$	$\frac{2,30}{2,98}$	$\frac{2,41}{2,79}$	$\frac{2,47}{2,72}$

Έτος	Μέση ετήσια αύξηση μήκους σώματος (cm) διαδοχικών ετών									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
nδ / nφ	68	68	65	61	56	48	30	18	10	5
	78	78	76	72	67	54	35	21	12	6
t-test	t 3,41	2,45	2,49	2,32	2,59	2,91	2,39	1,85	1,52	0,71
	p<0,001	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05

προς το σ.ε. Clark, ο οποίος στα θηλυκά άτομα έχει την τάση προς αύξηση, στατιστικά σημαντική ($r = 0,21$ $p < 0,05$ $y = 0,813 + 0,005x$), με την αύξηση του μήκους σώματος. Αντίθετα, ο σ.ε. Fulton και στα δυο φύλα, δεν παρουσιάζει παρόμοια τάση ($p > 0,05$). Αυτό εξηγείται από το γεγονός, ότι ο συντελεστής ευρωστίας κατά Fulton εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το βάρος του στομαχικού περιεχομένου, και στην περίοδο αναπαραγωγής, από το βάρος των ώριμων γονάδων. Στο *Parasilurus aristotelis* η εξάρτηση αυτή ενισχύεται ακόμη περισσότερο λόγω των σχετικά μεγάλων μεγεθών των θηραμάτων, καθώς και των μεγεθών των ώριμων, κυρίως θηλυκών, γονάδων.

Η στατιστική επεξεργασία των δυο προαναφερόμενων μεταβλητών κατά εποχή, στα θηλυκά άτομα, έδειξε ότι υπάρχει θετική και στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ τους κατά την άνοιξη (1) και το καλοκαίρι (2) ($r_1 = 0,226$ $p < 0,05$ $r_2 = 0,491$ $p < 0,01$), απ' ότι τις άλλες εποχές του χρόνου. Η συσχέτιση αυτή εκφράζεται με την εξίσωση: $y_1 = 0,802 + 0,007x$ και $y_2 = 0,738 + 0,007x$ αντίστοιχα.

Επίσης, στατιστικά σημαντική διαφορά (H-test) μεταξύ αρσενικών ($n = 132$) και θηλυκών ($n = 168$) ατόμων ως προς την ευρωστία, προέκυψε από τη σύγκρισή τους κατά εποχή. Έτσι διαπιστώθηκε, ότι ο σ.ε. Fulton (1) και σ.ε. Clark (2) των αρσενικών ατόμων διαφέρει από το αντίστοιχο των θηλυκών ατόμων την άνοιξη ($p_2 = 0,02$), το καλοκαίρι ($p_1 = 0,02$ $p_2 = 0,03$ $n = 60$) και το φθινόπωρο ($p_1 = 0,05$ $p_2 = 0,01$ $n = 47$). Γι' αυτό, στη συνέχεια, η εποχιακή μεταβολή της ευρωστίας μελετήθηκε για κάθε φύλο ξεχωριστά. Παρατηρήθηκε, ότι ο συντελεστής ευρωστίας και κατά Fulton ($H\delta = 47,89$ $H\phi = 44,06$) και κατά Clark ($H\delta = 28,55$ $H\phi = 21,41$) και στα δυο φύλα μεταβάλ-

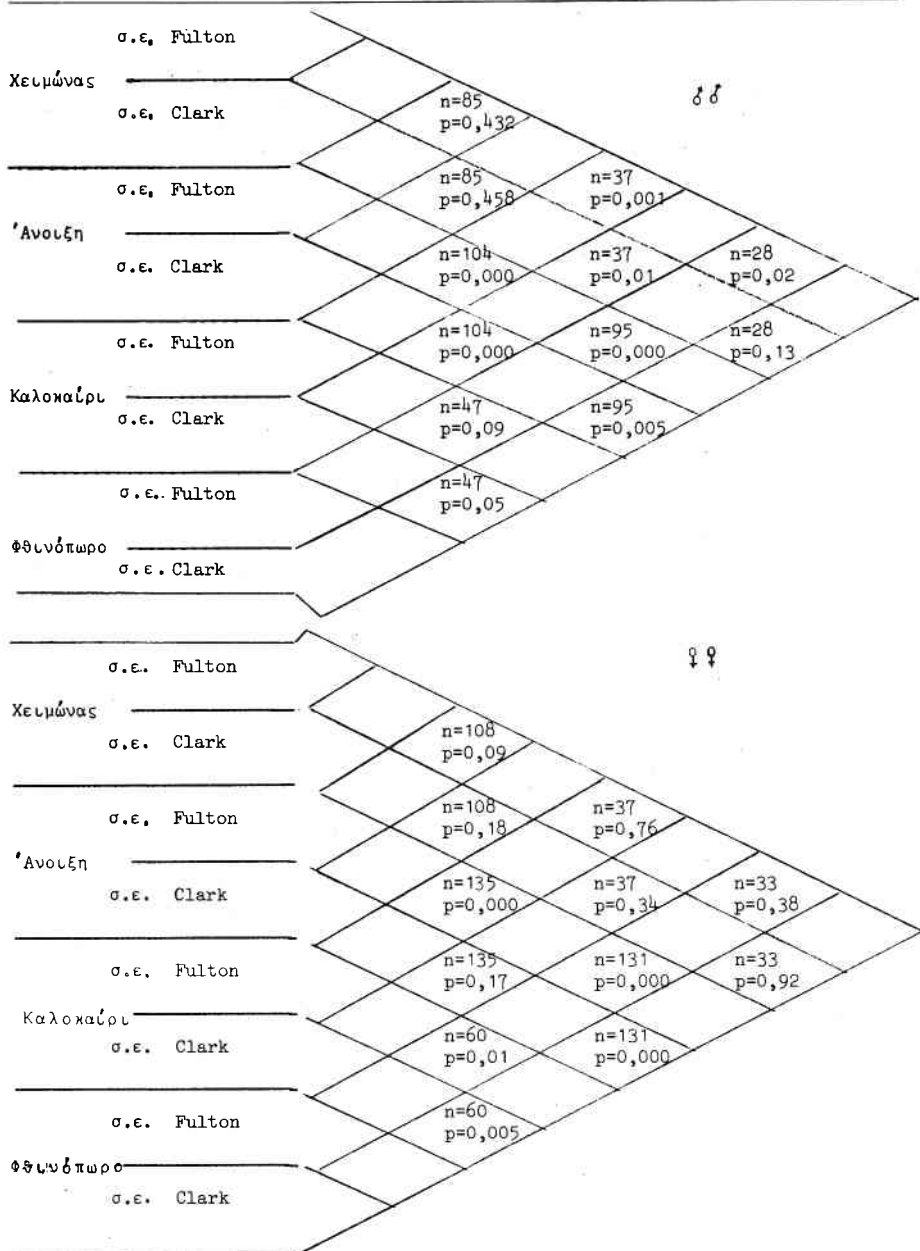
λεται κατά τη διάρκεια του έτους σε επίπεδο σημαντικότητας $p = 0,0000$. Η εικόνα 5 δείχνει, ότι σε κάθε φύλο, τα άτομα της ανοίξεως, συγκρινόμενα με εκείνα του καλοκαιριού και του φθινοπώρου, όπως επίσης τα άτομα του καλοκαιριού, συγκρινόμενα με εκείνα του φθινοπώρου, διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους, με πιο εύρωστα τα άτομα της ανοίξεως, στην πρώτη περίπτωση και του φθινοπώρου, στη δεύτερη περίπτωση (Πιν. 5). Αντίθετα, τα άτομα του χειμώνα, συγκρινόμενα με εκείνα της ανοίξεως, του καλοκαιριού

Πιν. 5. Μέσες τιμές της εποχιακής μεταβολής της ευρωστίας των αρρένων και θηλέων ατόμων του *Parasilurus aristotelis*.

Γένος	Γνωρίσματα	Εποχές του έτους				n
		Χειμώνας	Άνοιξη	Καλοκαίρι	Φθινόπωρο	
♂♂	Συντ. ευρ. (F)	± 1,13 0,03	± 1,18 0,02	± 0,99 0,02	± 1,04 0,02	132
	Συντ. ευρ. (C)	± 0,97 0,02	± 1,00 0,01	± 0,89 0,02	± 0,94 0,02	
♀♀	Συντ. ευρ. (F)	± 1,06 0,05	± 1,20 0,02	± 1,00 0,02	± 1,05 0,02	168
	Συντ. ευρ. (C)	± 0,97 0,05	± 0,97 0,01	± 0,87 0,01	± 0,94 0,02	

και του φθινοπώρου, στα θηλυκά, δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους, ενώ στα αρσενικά, τα άτομα του χειμώνα είναι στατιστικά σημαντικά πιο εύρωστα από εκείνα του καλοκαιριού και του φθινοπώρου (Πιν. 5, Εικ. 5).

Το *Parasilurus aristotelis* κατατάσσεται στους σαρκοφάγους ιχθείς και εμφανίζεται σαν ευρυφάγο, δηλαδή, τρέφεται με διάφορα είδη ζωικών οργανισμών. Ιδιαίτερη προτίμηση δείχνει στους ιχθείς, που αποτελούν το 39% της συνολικής σύνθεσης της τροφής του, τα τέσσερα πέμπτα των οποίων είναι κυπρινοειδή. Έτσι, στη διατροφή του *Parasilurus aristotelis*, εκτός από τους ιχθείς, συμπεριλαμβάνονται επίσης και καρκνιοειδή, γαστερόποδα, σπόγγοι, αμφίβια, ερπετά και έντομα. Τα είδη που αποτελούν τις προαναφερόμενες κα-



Εικ. 5. Τιμές Η ανάλυσεως της ευρωστίας των ατόμων του *Parasilurus aristotelis* κατά εποχές του έτους.

τηγορίες τροφής παρουσιάζουν μικρή ποικιλία, με εξαίρεση τους ιχθείς.

Από τον Πιν. 6 φαίνεται ότι η συχνότητα εμφάνισης των διαφόρων οργανισμών εξαρτάται από την ομάδα μήκους σώματος του *Parasilurus aristotelis*. Έτσι, π.χ. τα καρκινοειδή, συναντώνται και στις τέσσερις ομάδες μήκους σώματος, με αυξημένη όμως, συχνότητα εμφάνισης στις δυο πρώτες ομάδες. Αντίθετα, τα αμφίβια και ερπετά λείπουν από τη διατροφή των μικρότερων ατόμων και συναντώνται στην ομάδα μήκους σώματος πάνω από 30 cm. Από τον Πιν. 7 προκύπτει ότι, η σημασία των διαφόρων οργανισμών στη διατροφή του *Parasilurus aristotelis* είναι διαφορετική στις διάφορες ομάδες μήκους σώματος. Έτσι, π.χ. στις ομάδες μικρότερων ατόμων του σαρκοφάγου, ο δείκτης πλήθους των καρκινοειδών υπερβαίνει κατά πολύ το δείκτη πλήθους των διαφόρων ειδών ιχθύων. Συνεπώς, θα μπορούσε να υποθεθεί, ότι οι ιχθείς δεν παίζουν και τόσο σημαντικό ρόλο στη διατροφή των μικρότερων ατόμων του *Parasilurus aristotelis* και σαν τροφή αυτών υστερούν, στην αξία σε σύγκριση με τα καρκινοειδή. Όμως, σύμφωνα με το δείκτη βάρους, η εικόνα αλλάζει ουσιαστικά. Έτσι, αν και ο δείκτης πλήθους είναι μεγάλος για τα καρκινοειδή, εντούτοις αυτά υστερούν σημαντικά σε βάρος από τους υπόλοιπους οργανισμούς. Ο αυξημένος δείκτης πλήθους των καρκινοειδών, καθώς και η αυξημένη συχνότητα εμφάνισής τους στα στομάχια των νεαρών ατόμων του *Parasilurus aristotelis*, οφείλεται, προφανώς, στο ότι αυτά, τρέφονται στα πρώτα στάδια της ανάπτυξής τους, κυρίως, με μικρο- και μακροζωοπλαγκτό, όπως είναι τα καρκινοειδή. Αργότερα, όμως, αρχίζουν να τρέφονται και με άλλα είδη οργανισμών. Έτσι, με την επιπλέον αύξηση του μήκους σώματος του *Parasilurus aristotelis*, ο δείκτης πλήθους και η συχνότητα εμφάνισης των καρκινοειδών στο στομαχικό περιεχόμενό του μειώνεται. Επομένως η σύνθεση της λείας του *Parasilurus aristotelis* μεταβάλλεται με την ηλικία. Πρέπει επίσης να σημειωθεί, ότι κατά τη διάρκεια της αναλύσεως του στομαχικού περιεχομένου του *Parasilurus aristotelis*, δεν παρατηρήθηκε καμιά διαφορά μεταξύ των αρσενικών και θηλυκών ατόμων ως προς την ποσοτική και ποιοτική σύνθεση της τροφής τους.

Ο καθορισμός του βαθμού γεννητικής ωριμότητας σε σχέση με την ηλικία, κατά την περίοδο της αναπαραγωγής, έδειξε ότι, τα άτομα του *Parasilurus aristotelis* γίνονται αναπαραγωγικά ώριμα σε ηλικία δυο ή τριών ετών. Τα θηλυκά άτομα ωριμάζουν συνήθως ένα χρόνο αργότερα.

Ο συντελεστής ωριμότητας των θηλυκών ατόμων στην περίοδο της αναπαραγωγής, κυμαίνεται μεταξύ 1,5% και 15,6% και των αρσενικών ατόμων μεταξύ 0,3% και 1,3%. Παρατηρώντας την εποχιακή μεταβολή του συντελεστή ωριμότητας των αρσενικών και των θηλυκών ατόμων (Εικ. 6) βλέπουμε

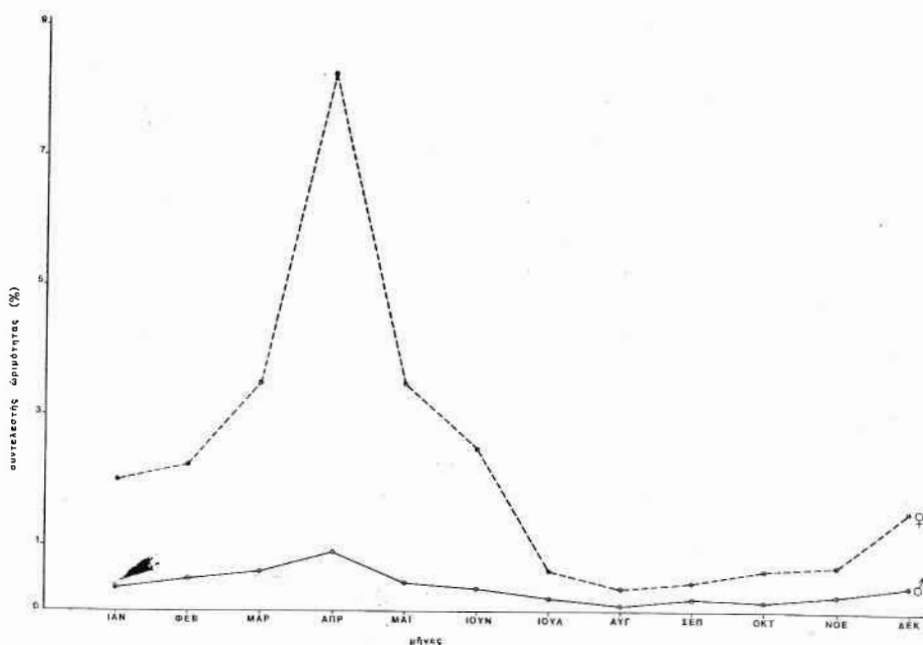
Πιν. 6. Συχνότητα (%) εμφανίσεως των διαφόρων ειδών τροφής στο στομαχικό περιεχόμενο του *Parasilurus aristotelis* κατά ομάδα μήκους σώματος.

	Είδος τροφής	Μήκος σώματος σαρκοφάγου σε cm			
		< 20	21 -25	26 - 30	> 30
Ιχθύες	<u>Gobiidae</u>				
	<i>Gobius martensii</i>	8	—	—	—
	<u>Cyprinidae</u>				
	<i>Rutilus alburnoides hellenicus</i>	12	32	42	7
	<i>Rutilus rubilio</i>	42	48	55	21
	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	—	—	5	43
	<i>Tinca tinca</i>	—	—	—	18
Καρδιοειδή	<u>Atyidae</u>				
	<i>Atyaephyra desmaresti</i>	34	25	10	4
Γαστερόποδα	<u>Neritidae</u>				
	<i>Theodoxus</i> sp.	—	3	4	—
	<u>Viviparidae</u>				
	<i>Viviparus</i> sp.	—	—	5	—
Πηκτώδεις σπόγγοι	<u>Spongillidae</u>				
	<i>Spongilla</i> sp.	—	—	—	2
Αμφίβια	<u>Ranidae</u>				
	<i>Rana ridibunda</i>	—	—	—	14
	<u>Salamandridae</u>				
	<i>Triturus</i> sp.	—	—	—	10
Ερπετά	<u>Colubridae</u>				
	<i>Natrix</i> sp.	—	—	—	9
Έντομα	<u>Gryllotalpidae</u>				
	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	17	—	—	—
Μη προσδιορισθέντα	—	4	5	2	—
Αριθμός ατόμων		21	67	51	24

Είδος τροφής	Μήκος σώματος σαρκοφάγου σε cm								
	< 20		21 - 25		26 - 30		> 30		
	Δ.π.	Δ.θ.	Δ.π.	Δ.θ.	Δ.π.	Δ.θ.	Δ.π.	Δ.θ.	
<u>Gobiidae</u>									
<i>Gobius martensii</i>	6,0	2,0	—	—	—	—	—	—	—
<u>Cyprinidae</u>									
<i>Rutilus alburnoides hellenicus</i>	6,0	4,0	25,0	14,0	34,0	10,0	8,0	3,0	3,0
<i>Rutilus rubilio</i>	28,0	90,0	31,0	84,0	47,0	78,0	21,0	34,0	34,0
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	—	—	—	—	3,0	8,0	24,0	43,0	43,0
<i>Tinca tinca</i>	—	—	—	—	—	—	10,0	(8,0)*	(8,0)*
<u>Atyidae</u>									
<i>Atyaephyra desmaresti</i>	50,0	1,0	43,0	1,0	10,0	0,5	7,0	0,5	0,5
<u>Neritidae</u>									
<i>Theodoxus</i> sp.	—	—	1,0	1,0	3,0	1,5	—	—	—
<u>Viviparidae</u>									
<i>Viviparus</i> sp.	—	—	—	—	3,0	2,0	—	—	—
<u>Spongillidae</u>									
<i>Spongilla</i> sp.	—	—	—	—	—	—	2,0	(0,5)	(0,5)

Αμφίβια	Ranidae	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Rana ridibunda</i>	—	—	—	—	—	—	12,0	10,0
	Salamandridae	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Triturus sp.</i>	—	—	—	—	—	—	8,0	(0,5)
Ερπετά	Colubridae	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Natrix sp.</i>	—	—	—	—	—	—	8,0	(0,5)
Έντομα	Gryllotalpidae	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	10,0	3,0	—	—	—	—	—	—
Αριθμός ατόμων		21	67	51	24				

* Οι αριθμοί μέσα στην παρένθεση δείχνουν το δεδομένο θάρος του θηράματος έτσι όπως αυτό βρέθηκε στο στομάχι του θηρατή.



Εικ. 6. Μέσες τιμές της εποχιακής μεταβολής του συντελεστή ωριμότητας του *Parasilurus aristotelis*.

ότι η τιμή του φθάνει τη μεγίστη κατά τον Απρίλιο και στα δύο φύλα. Στη συνέχεια μειώνεται και τον Αύγουστο φθάνει την ελάχιστη. Το φθινόπωρο παραμένει σχεδόν σταθερή και από το χειμώνα μέχρι τον Απρίλιο βαθμιαία αυξάνεται.

Από την παρακολούθηση του ετήσιου συντελεστή ωριμότητας και των σταδίων γεννητικής ωριμότητας, καθώς επίσης και από το γεγονός ότι, όπως την άνοιξη, έτσι και το καλοκαίρι, αλιεύτηκαν άτομα που βρίσκονταν στο IV στάδιο γεννητικής ωριμότητας (σε ποσοστό 42% για τα αρσενικά και 53% για τα θηλυκά στην πρώτη περίπτωση, και 57% για τα αρσενικά και 66% για τα θηλυκά στη δεύτερη περίπτωση), συμπεραίνουμε ότι οι εποχές της αναπαραγωγής του *Parasilurus aristotelis* είναι η άνοιξη και το καλοκαίρι. Αυτό αποτελεί μια ένδειξη της παρατεταμένης περιόδου αναπαραγωγής. Συνήθως, η παρατεταμένη περίοδος αναπαραγωγής συνδέεται με την ωστοκία που επιτελείται κατά δόσεις, δηλαδή, όταν κατά τη διάρκεια της περιόδου αυτής, το κάθε άτομο του ιχθυοπληθυσμού ωστοκεί αρκετές φορές. Όμως,

στην περίπτωση του *Parasilurus aristotelis*, η ωστοκία δεν επιτελείται κατά δόσεις και η παρατεταμένη περίοδος αναπαραγωγής του, οφείλεται, μάλλον, στο ότι οι ιχθείς αυτοί δεν ωριμάζουν ταυτόχρονα και συνεπώς, ωστοκοούν σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα. Όσον αφορά τον τόπο και τον τρόπο, με τον οποίο πραγματοποιείται η αναπαραγωγή του *Parasilurus aristotelis*, δυστυχώς οι μακρόχρονες παρατηρήσεις των ψαράδων και η δική μας έρευνα δεν οδήγησαν σε κανένα συγκεκριμένο συμπέρασμα για την εξακρίβωση του θέματος αυτού.

Η απόλυτη γονιμότητα του *Parasilurus aristotelis* κυμαίνεται μεταξύ των ορίων 477 και 17.265 ωαρίων, ενώ η σχετική μεταξύ των ορίων 4 και 79 ωάρια ανά γραμμάριο βάρους σώματος. Η στατιστική επεξεργασία των σχέσεων της απόλυτης και σχετικής γονιμότητας ως προς την ηλικία, το σταθερό μήκος και το καθαρό βάρος σώματος, καθώς και την ευρωστία, με την εφαρμογή της γραμμικής εξισώσεως, έδειξε ότι η απόλυτη και σχετική γονιμότητα εξαρτώνται και από τις τέσσερις μεταβλητές. Όπως δείχνουν οι πίνακες 8 και 9 η απόλυτη γονιμότητα του *Parasilurus aristotelis* αυξάνεται στατιστικά σημαντικά με την αύξηση της ηλικίας ($y = -1759,45 + 1117,22x$ $r = 0,625$ $p < 0,001$), του μήκους ($y = -6456,98 + 469,19x$ $r = 0,665$ $p < 0,001$) και του βάρους του σώματος ($y = 1748,19 + 20,5x$, $r = 0,685$ $p < 0,01$), ενώ η σχετική γονιμότητα μειώνεται στατιστικά σημαντικά με την αύξηση του μήκους ($y = 58,78 - 0,98x$ $r = -0,262$ $p < 0,05$) και του βάρους του σώματος ($y = 41,1 - 0,04x$ $r = -0,237$ $p < 0,05$). Αντίθετα, η αύξηση της απόλυτης ($y = 1237,33 + 3652,05x$ $r = 0,181$ $p > 0,05$) και της σχετικής γονιμότητας ($y = 19,36 + 16,77x$ $r = 0,158$ $p > 0,05$) με την αύξηση της ευρωστίας καθώς επίσης και η μείωση της σχετικής γονιμότητας με την αύξηση της ηλικίας ($y = 44,58 - 1,53x$ $r = -0,163$ $p > 0,05$) δεν είναι στατιστικά σημαντική.

Τα ώριμα ωάρια έχουν τη μορφή σφαίρας και είναι χρώματος βαθύ κίτρινου. Η διάμετρος αυτών κυμαίνεται από 800 μ . μέχρι 2.500 μ . Ο υπολογισμός του συντελεστή συσχέτισης (r) της διαμέτρου (α) και του βάρους (β) του ώριμου ωαρίου με την ηλικία (1), το σταθερό μήκος (2) και το καθαρό βάρος (3) του σώματος καθώς και με την ευρωστία (4), έδωσε τις παρακάτω τιμές:

- | | | | | |
|-------|-----------------------|---------------------|-------------|------------|
| 1. α) | $y = 1,696 + 0,01x$ | $r = 0,119$ | $p > 0,05$ | |
| | β) | $y = 1,769 + 0,04x$ | $r = 0,129$ | $p > 0,05$ |
| 2. α) | $y = 1,652 + 0,04x$ | $r = 0,146$ | $p > 0,05$ | |
| | β) | $y = 1,284 + 0,03x$ | $r = 0,267$ | $p < 0,05$ |
| 3. α) | $y = 1,718 + 0,0002x$ | $r = 0,144$ | $p > 0,05$ | |

β) $y = 1,737 + 0,002x$	$r = 0,351$	$p < 0,01$
4. α) $y = 1,628 + 0,12x$	$r = 0,161$	$p > 0,05$
β) $y = 1,801 + 0,18x$	$r = 0,058$	$p > 0,05$

Από τους πίνακες 10 και 11 καθώς και από τις τιμές συσχέτισης που αναφέρθηκαν παραπάνω, συμπεραίνουμε ότι, τα μεγαλύτερα ως προς το μήκος

Πιν. 8. Μέσες τιμές της απόλυτης και σχετικής γονιμότητας ως προς την ηλικία (α) και την ευρωστία (β) των ώριμων θηλέων ατόμων του *Parasilurus aristotelis*.

Ηλικία σε έτη	Γνωρίσματα				Αριθμός ατόμων
	Απόλυτη γονιμότητα		Σχετική γονιμότητα		
	$\bar{x} \pm Se^*$	Εύρος τιμών	$\bar{x} \pm Se$	Εύρος τιμών	
2+	671,7		16,6		1
3+	2930,4 ± 530,6	477 – 4071	43,7 ± 7,5	9 – 62	6
4+	3114,9 ± 362,3	1192 – 4143	37,0 ± 4,9	16 – 64	9
5+	3126,5 ± 246,8	2166 – 4131	35,2 ± 5,2	9 – 76	12
α) 6+	4438,2 ± 459,7	1950 – 8053	32,0 ± 3,0	15 – 68	18
7+	8549,1 ± 731,9	4097 – 11418	53,8 ± 5,4	31 – 78	10
8+	5457,3 ± 1055,9	1979 – 11035	20,9 ± 4,8	6 – 33	6
9+					
10+	9886,6 ± 2553,8	1727 – 17265	22,2 ± 5,8	4 – 38	5

* Μέση τιμή (\bar{x}) και τυπικό σφάλμα (Se).

Συντε- λεστής ευρωστίας β) κατά Clark σε gr/cm^3	Γνωρίσματα				Αριθμός ατόμων
	Απόλυτη γονιμότητα		Σχετική γονιμότητα		
	$\bar{x} \pm Se$	Εύρος τιμών	$\bar{x} \pm Se$	Εύρος τιμών	
0,78 – 0,87	3244,1 ± 474,4	1979 – 7672	33,7 ± 5,5	9 – 76	12
0,88 – 0,97	4368,4 ± 569,6	477 – 11418	32,7 ± 3,2	4 – 78	34
0,98 – 1,07	5956,6 ± 967,8	2962 – 17265	41,5 ± 3,6	22 – 78	15
1,08 – 1,17	7210,6 ± 1371,8	4071 – 11518	41,8 ± 6,6	17 – 64	6

Πιν. 9. Μέσες τιμές της απόλυτης και σχετικής γονιμότητας ως προς το σταθερό μήκος σώματος (α) και το καθαρό βάρος σώματος (β) των ώριμων θηλέων ατόμων του *Parasilurus aristotelis*.

Μήκος σώματος σε cm	Γνωρίσματα				Αριθμός ατόμων
	Απόλυτη γονιμότητα		Σχετική γονιμότητα		
	$\bar{x} \pm Se$	Εύρος τιμών	$\bar{x} \pm Se$	Εύρος τιμών	
16,0 – 17,9	2037,0 ± 885,2	477 – 4143	38,3 ± 14,6	9 – 64	4
18,0 – 19,9	2954,1 ± 316,5	1192 – 4071	42,1 ± 3,8	16 – 54	9
20,0 – 21,9	2924,5 ± 266,2	2166 – 4131	38,8 ± 4,6	16 – 51	11
22,0 – 23,9	4022,3 ± 724,3	1950 – 10620	34,1 ± 5,6	10 – 79	13
24,0 – 25,9	5562,7 ± 895,4	2703 – 10574	40,2 ± 6,0	20 – 78	10
26,0 – 27,9	7007,5 ± 992,8	2432 – 11419	38,2 ± 5,0	15 – 61	9
α) 28,0 – 29,9	4932,1 ± 1405,9	4120 – 7208	20,9 ± 5,7	6 – 33	4
30,0 – 31,9	8088,5 ± 3054,9	1979 – 11250	27,0 ± 9,3	9 – 39	3
32,0 – 33,9	4699,7 ± 2972,5	1727 – 7672	13,8 ± 10,3	4 – 24	2
34,0 – 35,9					
36,0 – 37,9					
38,0 – 39,9	14391,8 ± 2873,5	11518 – 17265	22,3 ± 5,2	17 – 28	2

Βάρος σώματος σε gr	Γνωρίσματα				Αριθμός ατόμων
	Απόλυτη γονιμότητα		Σχετική γονιμότητα		
	$\bar{x} \pm Se$	Εύρος τιμών	$\bar{x} \pm Se$	Εύρος τιμών	
40 – 79	2506,2 ± 268,7	477 – 4142	39,7 ± 4,5	9 – 76	17
80 – 119	3399,0 ± 361,9	1950 – 7351	34,6 ± 3,6	9 – 67	17
120 – 159	5398,2 ± 821,9	2703 – 10620	39,8 ± 5,8	20 – 78	13
160 – 199	7480,4 ± 866,3	2432 – 11418	40,9 ± 4,5	15-61	9
200 – 239	3652,3 ± 1328,8	1979 – 7207	16,5 ± 5,9	6 – 32	4
β) 240 – 279	7098,9		26,2		1
280 – 319	6883,2 ± 2777,2	1727 – 11250	22,1 ± 10,1	4 – 38	3
320 – 359	11035,6		33,9		1
360 – 399					
400 – 439					
440 – 479					
480 – 519					
520 – 559					
560 – 559					
600 – 639	17265,3		27,6		1
640 – 679	11518,2		17,1		1

Πιν. 10. Μέσες τιμές της διαμέτρου και του βάρους του ώριμου ωαρίου ως προς την ηλικία (α) και την ευρωστία (β) των ώριμων θηλέων ατόμων του *Parasilurus aristotelis*.

Ηλικία σε έτη	Γνωρίσματα				Αριθμός ατόμων
	Διάμετρος ωαρίου σε μ.		Βάρος ωαρίου σε mg		
	$\bar{x} \pm Se$	Εύρος τιμών	$\bar{x} \pm Se$	Εύρος τιμών	
2+	1,400		1,560		1
3+	1,752 ± 0,05	1,57 – 1,86	2,068 ± 0,18	1,42 – 2,49	6
4+	1,737 ± 0,02	1,60 – 1,87	2,089 ± 0,16	1,30 – 2,61	9
5+	1,757 ± 0,04	1,43 – 1,89	2,108 ± 0,14	0,88 – 2,65	12
6+	1,776 ± 0,03	1,55 – 1,92	2,122 ± 0,12	1,03 – 2,92	18
α) 7+	1,770 ± 0,02	1,60 – 1,83	1,834 ± 0,07	1,35 – 1,96	10
8+	1,800 ± 0,06	1,51 – 1,98	2,117 ± 0,15	1,70 – 2,72	6
9+					
10+	1,726 ± 0,05	1,54 – 1,86	2,512 ± 0,39	1,79 – 4,01	5

Συντε- λεστής ευρωστίας κατά Clark β) σε gr/cm ³	Γνωρίσματα				Αριθμός ατόμων
	Διάμετρος ωαρίου σε μ.		Βάρος ωαρίου σε mg		
	$\bar{x} \pm Se$	Εύρος τιμών	$\bar{x} \pm Se$	Εύρος τιμών	
0,78 – 0,87	1,674 ± 0,04	1,43 – 1,92	1,794 ± 0,16	0,88 – 2,92	12
0,88 – 0,97	1,744 ± 0,02	1,40 – 1,98	2,005 ± 0,07	1,03 – 2,65	34
0,98 – 1,07	1,755 ± 0,02	1,61 – 1,86	1,915 ± 0,09	1,24 – 2,51	15
1,08 – 1,17	1,815 ± 0,03	1,73 – 1,90	2,313 ± 0,37	1,41 – 4,01	6

και βάρος σώματος θηλυκά άτομα του *Parasilurus aristotelis* παράγουν και τα ποιοτικά καλύτερα ωάρια.

Περίληψη

Στην εργασία αυτή δίνονται τα αποτελέσματα της μελέτης της βιολογίας και μορφολογίας του γκθύος *Parasilurus aristotelis* των λιμνών Λυσιμαχία και Τριγωνίδα της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας.

Πιν. 11. Μέσες τιμές της διαμέτρου και του βάρους του ώριμου ωαρίου ως προς το σταθερό μήκος σώματος (α) και το καθαρό βάρος σώματος (β) των ώριμων θηλέων ατόμων του *Parasilurus aristotelis*.

Μήκος σώματος σε cm	Γνωρίσματα				Αριθμός ατόμων
	Διάμετρος ωαρίου σε μ.		Βάρος ωαρίου σε mg		
	$\bar{x} \pm Se$	Εύρος τιμών	$\bar{x} \pm Se$	Εύρος τιμών	
16,0–17,9	1,628 ± 0,08	1,40–1,78	1,860 ± 0,22	1,42–2,35	4
18,0–19,9	1,743 ± 0,04	1,60–1,87	2,046 ± 0,18	1,30–2,61	9
20,0–21,9	1,738 ± 0,03	1,43–1,86	1,978 ± 0,13	0,88–2,42	11
22,0–23,9	1,727 ± 0,03	1,55–1,89	1,740 ± 0,13	1,03–2,65	13
24,0–25,9	1,743 ± 0,03	1,60–1,92	1,922 ± 0,15	1,38–2,92	10
α) 26,0–27,9	1,777 ± 0,03	1,60–1,90	1,957 ± 0,14	1,35–2,60	9
28,0–29,9	1,848 ± 0,05	1,73–1,98	2,015 ± 0,13	1,70–2,25	4
30,0–31,9	1,730 ± 0,11	1,51–1,90	2,243 ± 0,24	1,92–2,72	3
32,0–33,9	1,625 ± 0,08	1,54–1,71	2,210 ± 0,42	1,79–2,63	2
34,0–35,9					
36,0–37,9					
38,0–39,9	1,800 ± 0,06	1,74–1,86	3,025 ± 0,98	2,04–4,01	2

Βάρος σώματος σε gr	Γνωρίσματα				Αριθμός ατόμων
	Διάμετρος ωαρίου σε μ.		Βάρος ωαρίου σε mg		
	$\bar{x} \pm Se$	Εύρος τιμών	$\bar{x} \pm Se$	Εύρος τιμών	
40–79	1,701 ± 0,03	1,40–1,87	1,865 ± 0,12	0,88–2,61	17
80–119	1,734 ± 0,03	1,55–1,89	1,916 ± 0,11	1,03–2,46	17
120–159	1,773 ± 0,03	1,60–1,92	1,984 ± 0,13	1,24–2,92	13
160–199	1,750 ± 0,03	1,60–1,87	1,888 ± 0,16	1,35–2,60	9
200–239	1,793 ± 0,09	1,51–1,98	2,270 ± 0,17	1,89–2,72	4
β) 240–279	1,730		1,700		1
280–319	1,677 ± 0,07	1,54–1,78	2,170 ± 0,25	1,79–2,63	3
320–359	1,900		1,920		1
360–399					
400–439					
440–479					
480–519					

Γνωρίσματα

Μήκος σώματος σε cm	Διάμετρος ωαρίου σε μ.		Βάρος ωαρίου σε mg		Αριθμός ατόμων
	$\bar{x} \pm Se$	Εύρος τιμών	$\bar{x} \pm Se$	Εύρος τιμών	
520 – 559					
560 – 599					
600 – 639	1,740		2,040		1
640 – 679	1,860		4,010		1

Εξετάζεται η μορφολογία, η κατά μήκος αύξηση, η διατροφή και η αναπαραγωγή του ερευνούμενου είδους και προσδιορίζεται η ηλικία των ιχθύων του δείγματος. Από τη μελέτη προέκυψαν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

1. Τα άτομα του *Parasilurus aristotelis* χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερα μεγάλη ποικιλότητα σε ποσοστό 17% του συνόλου των εξετασθέντων μορφολογικών γνωρισμάτων. Τα υπόλοιπα μορφολογικά γνωρίσματα ποικίλλουν λιγότερο.

2. Τα μορφολογικά γνωρίσματα που εμφανίζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αρσενικών και θηλυκών ατόμων του *Parasilurus aristotelis* αποτελούν ποσοστό 52%. Από το ποσοστό αυτό το 62,5% των γνωρισμάτων παρουσιάζει τιμές μεγαλύτερες στα αρσενικά και 37,5% στα θηλυκά.

3. Η μεγαλύτερη ηλικία για τα άτομα του δείγματος προσδιορίστηκε σε δέκα έτη. Όμως τα περισσότερα άτομα του δείγματος είχαν ηλικία από πέντε ετών και άνω, με μεγαλύτερο το ποσοστό ατόμων ηλικίας έξι ετών.

4. Τα θηλυκά άτομα του *Parasilurus aristotelis* μεγαλώνουν σχετικά πιο γρήγορα και οι μέσες τιμές των μηκών σώματος αυτών για κάθε προηγούμενο έτος της ζωής τους, όπως επίσης και οι μέσες τιμές των ετήσιων κατά μήκος αυξήσεων, είναι σχετικά μεγαλύτερες από τις αντιστοιχίες των αρσενικών.

5. Τα άτομα και των δύο φύλων εμφανίζονται να είναι πιο εύρωστα το χειμώνα και την άνοιξη από ότι τις άλλες εποχές του έτους.

6. Τα ενήλικα άτομα του *Parasilurus aristotelis* τρέφονται με διάφορα είδη ζωικών οργανισμών, όπως καρκινοειδή, γαστερόποδα, σπόγγοι, αμφίβια, ερπετά και έντομα, αλλά παρουσιάζουν ιδιαίτερη προτίμηση στους ιχθείς. Τα νεαρά άτομα τρέφονται κυρίως με μικρό- και μακροζωοπλαγκτό, καθώς και με έντομα.

7. Τα άτομα του *Parasilurus aristotelis* εισέρχονται στην αναπαραγωγική

ωριμότητα σε ηλικία δυο ή τριών ετών. Τα θηλυκά άτομα συνήθως ωριμάζουν ένα χρόνο αργότερα.

8. Η ωσοτοκία διαρκεί από τον Απρίλιο μέχρι και τον Ιούλιο.

9. Η απόλυτη γονιμότητα του *Parasilurus aristotelis* κυμαίνεται από 400 μέχρι 18.000, ενώ η σχετική από 4 μέχρι 79.

10. Τα ώριμα ωάρια εμφανίζουν μορφή σφαίρας ή «πολυεδρικής» σφαίρας και έχουν χρώμα βαθύ κίτρινο. Η διάμετρός τους κυμαίνεται από 800 μ. μέχρι 2.500 μ.

Summary

In the present work the biology and morphology of the freshwater fish *Parasilurus aristotelis* of the Lysimachia and Trichonis lakes of the West part of Greece has been studied.

The morphology, the body length development, the nutrition as well as the reproduction of this species have been studied and the age of the specimens has been determined.

After a study of 300 specimens the following results have been obtained:

1. In all the specimens of *Parasilurus aristotelis* a great variation has been noticed in the 17% of the morphological features which have been studied while the rest vary less.

2. The morphological features which show statistically significant differences between males and females consist the 52%. From this percentage a 62,5% shows values which are higher in males and the rest 37,5% values which are higher in females.

3. The oldest specimens have been determined to be up to 10 years of age. The most of the specimens were from 5 years on with the majority of them being 6 years of age.

4. The females grow relatively faster than the males, and the mean values of their body length for every previous year of their life as well as the mean values of their annual body length increasing are relatively higher than in males.

5. The specimens of both sexes seem to be more robust in winter and spring than in other seasons.

6. The adults feed on various animal species belonging to crustaceans, gastropods, porifera, amphibians, reptiles, insects and preferably to fish while the young individuals feeds mostly on micro- and macro-zooplankton as well as on insects.

7. The individuals of *Parasilurus aristotelis* become sexual mature at the

second or third year of age but the females usually need one more year than the males.

8. The spawning lasts from April till July.

9. The absolute fertility (i.e. number of eggs) of *Parasilurus aristotelis* ranges between 400 and 18.000 while the relative one (i.e. number of eggs per gram of body weight) between 4 and 79.

10. The full eggs have a global or «polyhedral» global shape and dark yellow colour with a diameter being between the limits of 800-2.500 μ .

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- AGASSIZ L., 1857. On fishes of Greece. *Proc. Amer. Acad. of Arts and Sciences Jahrgang*, Vol. 3: 325-334.
- APOSTOLIDES, N., 1883. La pêche en Grèce, Athènes.
- ATCHLEY, W.R., C.T. GASKINS, and D. ANDERSON, 1976. Statistical properties of rations. I. Empirical results. *Syst. Zool.*, 25: 137-148.
- AVRUTINA, E., 1938. Methodica opredeleniya vosrasta i tempa rosta osetrovyyh ryb po lutshu grudnogo plavnica. *Rybnoe hosyajstvo*, 11: 39-41.
- BORUTSKY E.V., 1974. Metoditsheskoye posobiye po isutsheniyu pitaniya i pishevyyh otnoshenij ryb v yestestvennyh usloviyah. «*Nauka*», Moskva.
- HELDREICH, TH., 1878. La Faune de Grèce, Athènes, 88-89.
- HOFFMANN, A. and D. JORDAN, 1892. A catalogue of the fishes of Greece with notes on the names now in use and those employed by classical Authors. *Proceed. of the Acad. of Nat. Scien. of Philadelphia*, pp. 230-285.
- KOLLER, OT., 1927. Süßwasserfische aus Griechenland. (Ichthyologische Mitteilung Nr. VI). *Zool. Anzeiger*, Bd. 78.
- LEA, E., 1910. On the Methods used in Herring Investigations. Publ. de Circostance, No. 53.
- ΝΙΚΟΛΣΚΥ, G.W., 1974. The Ecology of Fishes. Academic Press, London and New York.
- ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΗΣ, Π.Σ., 1972-1973. Κατάλογος των ιχθύων της Ελλάδος. *Ελληνική Ωκευνολογία και Λιμνολογία*, 9: 421-600.
- ONDRIAS, J.C., 1971. A list of the Fresh and Sea Water Fishes of Greece. *Praktica Inst. Oceanographic Fishing Research*, Period C, Vol. Xa, 3 (23)-77 (96).
- ΠΛΟΗΝΣΚΥ, Ν.Α., 1970. *Biometria*. Isd - vo MGU, Moskva.
- PRAVDIN, I.F., 1966. *Rukovodstvo po isutsheniyu ryb*. Isd-vo Pishev, prom., Moskva.
- PROBATOV, A.N., 1929. O vosraste aralskogo soma. *Isv. otd. priklad. ichtyol.* GIOA, T. IX, vyp. 2, Leningrad.
- SCHMIDT-RIES, H., 1943. Die Fische Griechenlands. 1. Die Süßwasserfische. *Z. Fischerei*, 41: 319-344.
- SPANOVSKAYA, W.D., W.A. GRIGORASH, 1976. K metodice opredeleniya plodovitosti edinovremennno i porzionno ikrometshushih ryb. Sb. Tipovyye metodicii issledovaniya productivnosti vidov ryb v predelah ih arealov. Ts. II. Isd. Moxlas, Vilnius.
- ΣΤΕΦΑΝΙΔΗΣ, Α., 1939. Ιχθύες των γλυκέων υδάτων της Δυτικής Ελλάδος και της νήσου Κερκύρας. Διατριβή, Αθήναι.
- TSUGUNOVA, N., 1940. Sovremenaya metodica opredeleniya vosrasta i rosta ryb. *Rybnoye hosajstvo*, 10: 31-32.