

**ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΤΟΥ ΨΑΡΙΟΥ
CHALCALBURNUS CHALCOIDES MACEDONICUS STEPHANIDIS, 1971
(PISCES: CYPRINIDAE) ΣΤΙΣ ΛΙΜΝΕΣ ΒΟΛΒΗ ΚΑΙ ΒΙΣΤΟΝΙΔΑ**

A.K. Κοκκινάκης¹, Α.Ι. Σίνης², Π.Σ. Οικονομίδης²
1. ΕΘΙΑΓΕ, Ινστιτούτο Αλιευτικής Έρευνας, 640 07 Ν. Πέραμος, Καβάλα
2. ΑΠΘ, Τμήμα Βιολογίας, Τ.Θ. 134, 540 06 Θεσσαλονίκη

ABSTRACT

A.K. Kokkinakis, A.I. Sinis, P.S. Economidis: Monthly fluctuatio in the growth of the fish *Chalcalburnus chalcoides macedonicus* Stephanidis, 1971 (Pisces: Cyprinidae) in Lakes Volvi and Vistonis.

The monthly growth in length and weight of *Chalcalburnus chalcoides macedonicus* Stephanidis, 1971, an endemic subspecies, were studied comparatively in two lakes of Northern Greece, which constitute the southwestern limit of the species distribution. From June and July the more intense length and weight growth becomes evident and it carries on until autumn. The interruption of growth occurs in Lake Vistonis in September, two months earlier than in Lake Volvi where it occurs in November, because of the geomorphological and hydrological conditions of this lake. During the winter months there is an interruption of growth which resumes again in March. This increase of growth continues until the reproduction period, in April and May. After this period we have a decrease in the mean lengths and weights in every age class, due to the entry of younger fish in them.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το είδος *Chalcalburnus chalcoides* (Guldenstadt, 1772) αντιπροσωπεύεται στη χώρα μας από το ενδημικό υποείδος *Ch. ch. macedonicus* Stephanidis, 1971 το οποίο απαντά μόνο στη λίμνη Βόλβη με το κοινό όνομα Γελάρτζα, στη Βιστονίδα και το ποτάμιο σύστημα του Φιλιούρη (λίμνη Μητρικού) με το κοινό όνομα Αλλάια (Οικονομίδης, 1974; Economidis, 1991).

Τα οικοσυστήματα της χώρας μας που ενδημεί το υποείδος, αποτελούν ταυτόχρονα και το νοτιοδυτικότερο όριο εξάπλωσης του είδους (Economidis & Sinis, 1982). Στην εργασία αυτή εξετάζεται συγκριτικά η μηνιαία αύξηση του υποείδους στα συστήματα της Βόλβης και της Βιστονίδας. Οι ιχθυοπληθυσμοί του και στα δύο οικοσυστήματα δέχονται έντονες πιέσεις που αποδίδονται, τόσο στην εντατική αλιεία, όσο και στην περιβαλλοντική υποβάθμιση των περιοχών της αναπαραγωγής του (Κοκκινάκης, 1992).

Η ετήσια περιοδικότητα της αύξησης είναι αποτέλεσμα της κατανάλωσης και αφομοίωσης της τροφής των ψαριών, ενώ ταυτόχρονα επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, την αναπαραγωγή τους κ.ά. (Nikolsky, 1963). Η εξέταση της μηνιαίας αύξησης, μπορεί να προσδιορίσει με ακρίβεια τις περιόδους του έτους κατά τις οποίες συμβαίνουν αλλαγές στο ρυθμό της αύξησης των ψαριών και να εντοπίσει πιθανές ιδιαιτερότητες, που σχετίζονται με τη βιολογία και τις περιβαλλοντικές ανάγκες του είδους.

ΥΛΙΚΑ - ΜΕΘΟΔΟΙ

Για την παρακολούθηση της εποχικής αύξησης των δύο εξεταζόμενων ιχθυοπληθυσμών, έγιναν 14 μηνιαίες δειγματοληψίες σε κάθε οικοσύστημα, από το Σεπτέμβριο του 1983 μέχρι και τον Οκτώβριο του 1984, συνολικά δε μελετήθηκαν 672 άτομα από τη λίμνη Βόλβη και 586 από τη Βιστονίδα. Τα δείγματα συλλέγονταν με δίχτυα απλάδια και μανωμένα, με άνοιγμα ματιού από 14 μέχρι 50mm και μήκος από 100 μέχρι 300mm. Τα ψάρια μεταφερόταν συντηρημένα σε διάλυμα φορμόλης 4% στο Εργαστήριο Ζωολογίας του ΑΠΘ, όπου γινόταν λήψη βάρους (μικτού και καθαρού), μήκους (ολικού, μεσουραίου και σωματικού), προσδιορισμός φύλου και σταδίου γεννητικής ωριμότητας με την κλίμακα του Kesteven. Αργότερα έγινε προσδιορισμός της ηλικίας από τα λέπια και εκτίμηση της αύξησης (Κοκκινάκης, 1992).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μηνιαία αύξηση κατά μήκος

Οι μέσες μηνιαίες τιμές του μεσουραίου μήκους (F.L.) των ψαριών της Βόλβης και της Βιστονίδας, για τις ηλικίες 4+, 5+ και 6+ ξεχωριστά, παρουσιάζονται στην Εικόνα 1. Η περίοδος της έντονης αύξησης του μήκους αρχίζει από τους πρώτους καλοκαιρινούς μήνες (Ιούνιο - Ιούλιο) και διαρκεί μέχρι και τους φθινοπωρινούς. Στη Βόλβη η αύξηση συνεχίζεται μέχρι και το τέλος του φθινοπώρου (Νοέμβριος) τουλάχιστον για τις ηλικίες 4+ και 5+, ενώ στη Βιστονίδα

αρχίζει να ομαλοποιείται από τον Οκτώβριο. Κατά τους χειμερινούς μήνες το μήκος των ψαριών της ίδιας ηλικίας παραμένει σχετικά σταθερό και ουσιαστικά έχουμε διακοπή της αύξησης. Κατά τη διάρκεια των πρώτων ανοιξιάτικων μηνών (Μάρτιος - Απρίλιος) εντοπίζεται μια ελαφρά αυξητική τάση, τουλάχιστον στις ηλικιακές κλάσεις V, VI, της Βόλβης και IV, VI της Βιστονίδας. Αμέσως μετά ακολουθεί μια μείωση του μέσου μήκους των ψαριών κάθε ηλικιακής κλάσης, που αποδίδεται στην είσοδο σ' αυτή νεοεισερχόμενων ατόμων από την προηγούμενη ηλικία.

Μηνιαία αύξηση κατά βάρος

Τα μέσα μηνιαία καθαρά βάρη (ολικό βάρος σώματος από το οποίο έχει αφαιρεθεί το βάρος των γονάδων και του πεπτικού σωλήνα), παρουσιάζονται στην Εικόνα 2 για τις ηλικίες 4+, 5+ και 6+ ξεχωριστά, των ψαριών της Βόλβης και της Βιστονίδας.

Οι μηνιαίες διαφοροποιήσεις τους βάρους των ψαριών σε κάθε ηλικιακή κλάση που εξετάζεται, ακολουθούν περίπου τις μεταβολές του μήκους. Η περίοδος της έντονης αύξησης του βάρους των ψαριών εντοπίζεται ότι ξεκινάει από τους καλοκαιρινούς μήνες (Ιούλιος) και συνεχίζεται σχεδόν ομοιόμορφα για όλες τις ηλικίες μέχρι το φθινόπωρο και ιδιαίτερα μέχρι τον Νοέμβριο στη Βόλβη και τον Σεπτέμβριο - Οκτώβριο στη Βιστονίδα. Κατά τους χειμερινούς μήνες, στη Βιστονίδα το βάρος των ψαριών σταθεροποιείται και στις τρεις ηλικιακές κλάσεις που εξετάζονται, ενώ στη Βόλβη παρατηρείται μια τάση μείωσης του. Κατά τους πρώτους ανοιξιάτικους μήνες και από το Μάρτιο στη Βόλβη παρατηρείται μια ανοδική τάση του βάρους τουλάχιστον στις ηλικίες 5+ και 6+, ενώ αμέσως μετά ακολουθεί μια χαρακτηριστική πτώση, που δικαιολογείται και εδώ όπως στην περίπτωση του μήκους.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

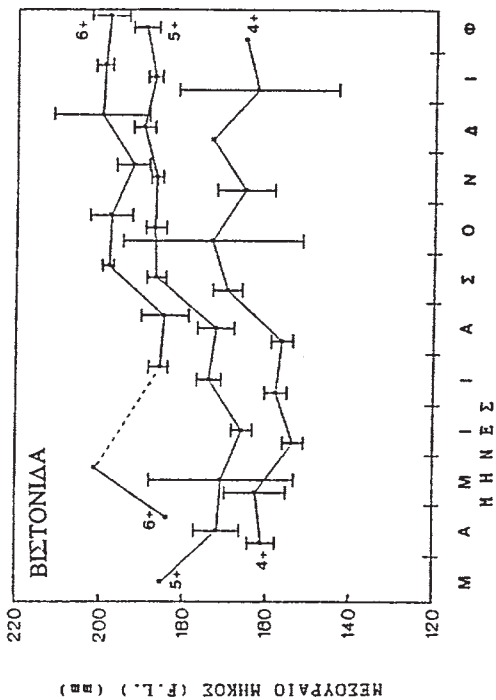
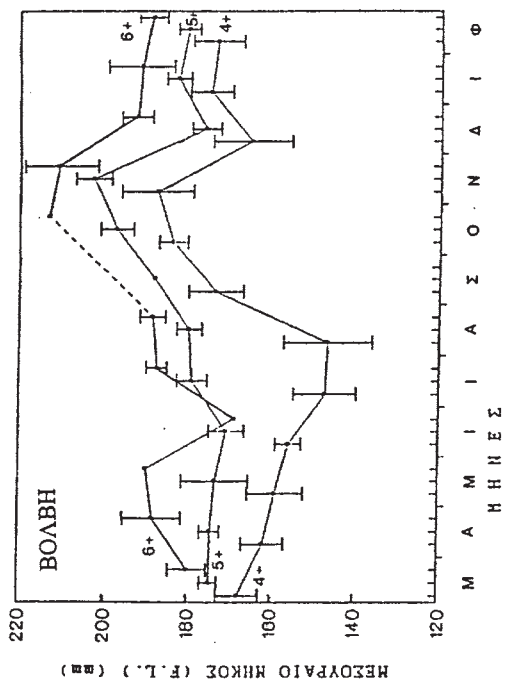
Η αναλυτική εξέταση του προσδιορισμού της μηνιαίας αύξησης του *Ch. ch. macedonicus* οδηγεί σε ορισμένα βασικά συμπεράσματα σε σχέση με τις ιδιαιτερότητες της βιολογίας του είδους, προσδιορίζει δε τις διαφοροποιήσεις που παρατηρούνται μεταξύ των δύο οικοσυστημάτων στα οποία ζει στη χώρα μας.

Αρκετοί ερευνητές ασχολήθηκαν με τη μελέτη της ηλικίας και της αύξησης του είδους, όπως οι Smirnov (1929), Marti (1930), Troickij (1949), Bitechina et al. (1978) και άλλοι, αλλά τα αποτελέσματα των ερευνών τους αφενός αναφέρονται μόνο στην ετήσια αύξηση, αφετέρου συνδυάζονται πάντοτε με την επίλυση κάποιου οικολογικού ή πρακτικού προβλήματος και αφορούν περιοχές και περιβαλλοντικές συνθήκες που δεν έχουν ιδιαίτερη συνάφεια με τα λιμναία οικοσυστήματα της Βόλβης και της Βιστονίδας.

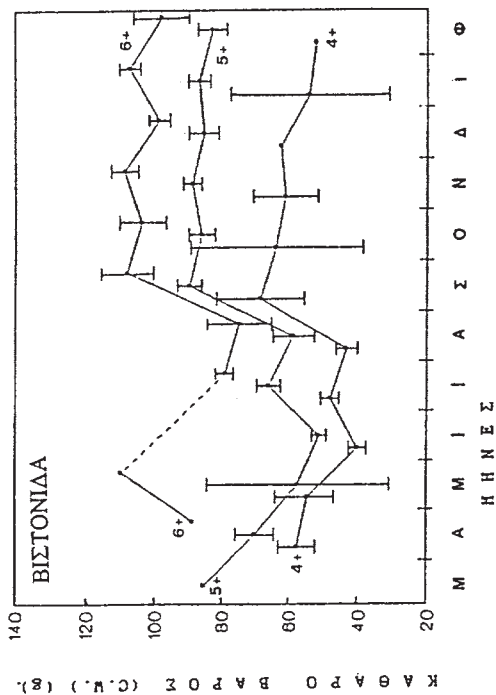
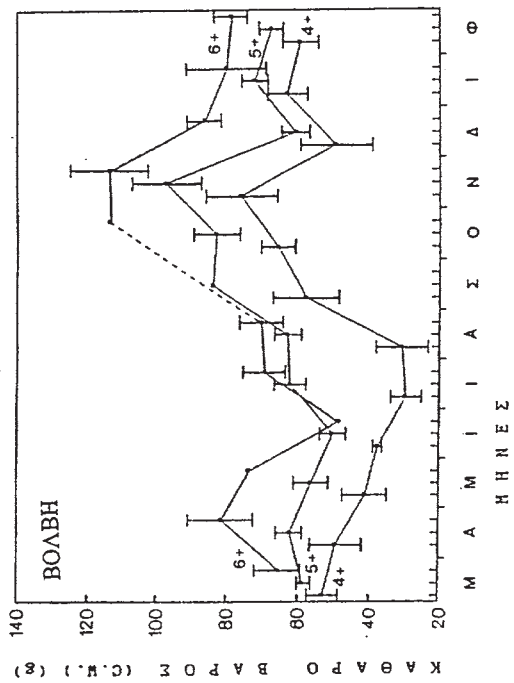
Η μηνιαία παρακολούθηση της αύξησης, τόσο κατά μήκος, όσο και κατά βάρος, έδειξαν μια έντονη περίοδο αύξησης, που αρχίζει να γίνεται εμφανής από τους πρώτους καλοκαιρινούς μήνες και διαρκεί μέχρι και τους φθινοπωρινούς. Το γεγονός αυτό είναι αποτέλεσμα της έντονης διατροφής που γίνεται από τα ψάρια μετά την αναπαραγωγή, κατά τους καλοκαιρινούς και φθινοπωρινούς μήνες (Hunt & Jones, 1972; Pedley & Jones, 1978). Η έντονη αυτή τροφοληψία δικαιολογείται, τόσο από την εξάντληση λόγω αναπαραγωγής, όσο και από την ύπαρξη ευνοϊκών τροφικών και κλιματικών συνθηκών αμέσως μετά κατά τη θερμή περίοδο του έτους (Le Cren, 1951; Mann, 1973). Επιπρόσθετα στο *Ch. ch. macedonicus* η μετανάστευση για αναπαραγωγή είναι ιδιαίτερα επίπονη, επειδή είναι ανάδρομο. Κατά την μεταναστευτική πορεία προς τις περιοχές της αναπαραγωγής του, που είναι οι εισρέοντες ποταμοί των λιμναίων οικοσυστημάτων που ζει, δεν εξαντλούνται μόνο τα ενεργειακά αποθέματα των ψαριών λόγω του ταξιδιού, αλλά επιπρόσθετα οι περιοχές αυτές είναι σαφώς ψυχρότερες και φτωχότερες σε τροφικά αποθέματα (Κοκκινιάκης, 1992).

Η διατήρηση της αυξητικής περιόδου ως προς το μήκος και το βάρος μέχρι και το Νοέμβριο στη Βόλβη και η πιο απότομη διακοπή της από το Σεπτέμβριο στη Βιστονίδα, έχουν σαν αφετηρία τις διαφορετικές γεωμορφολογικές και υδρολογικές συνθήκες των δύο οικοσυστημάτων. Το μέσο βάθος της Βόλβης, κατά τη διάρκεια της έρευνας ήταν περίπου 13,5m και το μέγιστο 23,5m, ενώ της Βιστονίδας 2,5m και 3,7m αντίστοιχα. Η χειμερινή διακοπή της αύξησης στη Βιστονίδα κατά δύο μήνες ωστόσο μπορεί να δικαιολογηθεί από το μικρό βάθος αυτού του οικοσυστήματος, που η θερμοκρασία και ο τροφισμός των νερών του επηρεάζονται και μεταβάλλονται εξαρτώμενα πιο άμεσα από τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν.

Κατά τους φθινοπωρινούς και τους χειμερινούς μήνες του έτους, η αύξηση των ψαριών του βορείου τουλάχιστον ημισφαιρίου είναι περιορισμένη και σχεδόν ανύπαρκτη (Sturm, 1978; Shafi & Maitland, 1971) το ίδιο δε παρατηρείται και στους ιχθυοπληθυσμούς του *Ch. ch. macedonicus* και στα δύο οικοσυστήματα που εξετάστηκαν. Η διατήρηση του βάρους των ψαριών κατά τη χειμερινή περίοδο σε αρκετά υψηλά επίπεδα ιδιαίτερα στη Βιστονίδα, οδηγεί στην υπόθεση ότι υπάρχει μια μικρή και συντηρητική συνέχιση της αύξησης. Το γεγονός αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί κυρίως από τις μετακινήσεις που πραγματοποιούν οι περισσότεροι ιχθυοπληθυσμοί που ζουν εδώ, προς τις βόρειες περιοχές του



ΕΙΚΟΝΑ 1. Μηνιαία αύξηση κατά μήκος των ηλικιών 4 ως 4+, 5 ως 5+ και 6 ως 6+, στις λίμνες Βόλβη και Βιστονίδα.



ΕΙΚΟΝΑ 2. Μηνιαία αύξηση κατά βάρος των ηλικιών 4 ως 4+, 5 ως 5+ και 6 ως 6+, στις λίμνες Βόλβη και Βιστονίδα.

οικοσυστήματος. Οι περιοχές αυτές διασχίζονται από κανάλια προφυλαγμένα με πυκνή βλάστηση, με πηγαία νερά πιο θερμά και παραγωγικά από τη λίμνη, τουλάχιστον κατά τη χειμερινή περίοδο (Κιλικίδης κ.ά., 1984).

Η αυξητική τάση στο μήκος και βάρος των ψαριών των ηλικιών 5+ και 6+ της Βόλβης και 4+, 6+ της Βιστονίδας στις αρχές της άνοιξης (Μάρτιος - Απρίλιος), προκύπτει από την έντονη τροφοληψία που γίνεται κατά την περίοδο αυτή, για την προετοιμασία των γεννητικών προϊόντων (Goldspink, 1978; Jobling, 1983). Αντίστοιχα η μείωση και διακοπή της που ακολουθούν, αντικατοπτρίζουν ουσιαστικά την εξάντληση που προέχεται από την αναπαραγωγική διαδικασία (Brouchton & Jones, 1978).

Η μείωση του μήκους και βάρους των ψαριών που εμφανίζεται κατά την περίοδο της άνοιξης (Μάρτιος - Απρίλιος), αποδίδεται επίσης στην είσοδο νεοεισερχόμενων ψαριών στην ηλικιακή κλάση που μελετάται, από την αμέσως προηγούμενη, μιας και ο νέος ετήσιος δακτύλιος στα λέπια του *Ch. ch. macedonicus* σχηματίζεται κατά τον Μάρτιο στη Βόλβη και Απρίλιο στη Βιστονίδα (Κοκκινιάκης, 1992).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- BITECHINA, V.A., KARPENKO, G.I. & PROSKURINA, Ye. S. (1978): Razvedeniye rybca i semai na ozere solenom, Kuban. (The culture of shemaia and vimba in the Solenoye Lake, Kuban). Tr. Vses. nauc-issl. inst. morskogo rubnogo chosj. i. okeanogr., Moskva, 131, 138-152. (Στα Ρωσικά, Αγγλική περίληψη).
- BROUCHTON, N.M. & JONES, V.N. (1978): An investigation into the growth of O-group roach, (*Rutilus rutilus* L.) with special reference to temperature. J. Fish Biol., 12 (4), 345-357.
- ECONOMIDIS P.S. (1991): Check list of freshwater fishes of Greece. Hellenic Society for the Protection of Nature, 1991 Athens, 48p.
- ECONOMIDIS, P.S. & SINIS, A.I. (1982): Les poissons du systeme des Lacs Koronia et Volvi (Macedoine, Grece) considerations systematiques et zoogeographiques. Biol. Gallo-Hellenica, IX(2), 291-316.
- GOLDSPINK, C.R. (1978): The population density, growth rate and production of bream, *Abramis brama*, in Tjeukemeer, the Netherlands. J. Fish Biol., 13 (4), 499-517.
- HUNT, P.C. & JONES, J.W. (1972): Trout in Llyn Alow, Anglesey, North Wales. II. Growth. J. Fish Biol., 4 (3), 409-424.
- JOBLING, M. (1983): A short review and critique of methodology used in fish growth and nutrition studies. J. Fish Biol., 23, 685-703.
- ΚΙΑΙΚΙΔΗΣ, Σ., ΚΑΜΑΡΙΑΝΟΣ, Α., ΦΩΤΗΣ, Γ., ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ, Θ., ΚΑΡΑΜΑΝΛΗΣ, Ξ. & ΟΥΖΟΥΝΗΣ, Κ. (1984): Οικολογική έρευνα στις λίμνες της Β. Ελλάδας, Αγ. Βασιλείου, Δοϊράνη και Βιστονίδα. Προϋποθέσεις για την εγκατάσταση σταθμού αναπαραγωγής ιχθυδίων. Επ. Επετ. Κτην., Α.Π.Θ., 269-439.
- ΚΟΚΚΙΝΑΚΗΣ, Α.Κ. (1992): Συγκριτική μελέτη της βιολογίας και της δυναμικής του ψαριού *Chalcalburnus chalcoides macedonicus* Stephanidis, 1971 (Pisces: Cyprinidae) των συστημάτων Βόλβης και Βιστονίδας. Διδακτορική διατριβή, Α.Π.Θ., 216 σ.
- LE CREN, E.D. (1951): The length - weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). J. Anim. Ecol., 20 (2), 201-219.
- MANN, R.H.K. (1973): Observations on the age, growth, reproduction and food of the roach *Rutilus rutilus* (L.) in two rivers in Southern England. J. Fish Biol., 5 (6), 707-736.
- MARTI, W.J. (1930): Materialy po biologii i promyslu Azovsko - Kubanskich rybca i semai. (Biologisches Material und das Material des fischtages der Asow - Kubanischen Zarte (*Vimba vimba* L.) und der Heringsart (*Alburnus chalcoides* Guldenstadt). Tr. Azovo-Chernomorsk. nauchn. rybokhoz. st., No. 4. (Στα Ρωσικά, Γερμανική περίληψη).
- NIKOLSKY, G.V. (1963): The ecology of fishes. Academic Press, INC. 352p. London and New York.
- ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΗΣ, Π.Σ. (1974): Μορφολογική συστηματική και ζωογεωγραφική μελέτη των ιχθύων των γλυκέων υδάτων της Α. Μακεδονίας και Δ. Θράκης. Διδακτορική διατριβή, Α.Π.Θ., 179σ.
- PEDLEY, R.B. & JONES, J.W. (1978): Growth and survival of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Llyn Dwythwhch, North Wales. Freshwater Biol., 8, 423-431.
- SHAFI, M. & MAITLAND, P.S. (1971): The age and growth of perch (*Perca fluviatilis* L.) in two Scottish lochs. J. Fish Biol., 3, 39-57.
- SMIRNOV, A.G. (1929): Vozrast i rost Aral' skoj semai. (Ηλικία και αύξηση της σεμάγιας της λίμνης Αράλης). Izv. Otd. prikl. ichtiologii., 9, 2, 163-190. (Στα Ρωσικά).
- STURM de, L.M.G. (1978): Aspects of the biology of *Scomberomorus maculatus* (Mitchill) in Trinidad. J. Fish Biol., 13 (2), 155-172.
- TROICKIJ, S.K. (1949): Biologija recnogo perioda, zapasy i vosproizvodstvo Kubanskich rybca I semai. (The biology of the river period and the stocks and reproduction of the Kuban vimba and "shemaya"). Tr. rybovodno - biol. labor. Azcherryvodla, No. 1, Krasnohar, 51-109. (Στα Ρωσικά).