

Σχέσεις μηκών, μήκους-βάρους και παράμετροι αύξησης ορισμένων ειδών ψαριών της φραγμαλίμνης Ταυρωπού

Νικόλαος Οικονομίδης, Δήμητρα Χ. Μπόμπορη, Πάνος Σ. Οικονομίδης

Α.Π.Θ., Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Ζωολογίας Εργαστήριο Ιχθυολογίας,
Θ. 134, 541 24, Θεσσαλονίκη, e-mail: necon@bio.auth.gr

ABSTRACT

Nikolaos Economidis, Dimitra C. Bobori, Panos S. Economidis: Length-length, length-weight relationships and growth parameters of several fish species from Tavropos dam-lake

Three freshwater fish species, the albanian barbel *Barbus albanicus* (Steindachner, 1870) the pumpkin-seed *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) and the common chub *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) were collected by dragnet from Tavropos dam-lake during July 2001. The measured lengths for the three species ranged: from 14.2 to 37.1 cm for *B. albanicus*, 14.1-23.4 cm for *L. cephalus* and 9.8-12.1 cm for *L. gibbosus*, while age ranged 5-21, 2-9 and 1-3 years respectively. The estimated φ' in comparison with that from Kremasta dam-lake was found similar for *B. albanicus* and lower for *L. cephalus*.

Keywords: length-length, length-weight relationships, growth parameters, dam-lake, *Barbus albanicus*, *Leuciscus cephalus*, *Lepomis gibbosus*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στη φραγμαλίμνη Ταυρωπού έχουν καταγραφεί 16 είδη ψαριών (Τσέκος *et al.* 1992, Οικονομίου-Αμίλλη *et al.* 2001, PESCA 2001), πέντε από τα οποία είναι αυτόχθονα ενώ τα υπόλοιπα προέρχονται από εμπλουτισμούς που έχουν διενεργηθεί κατά καιρούς στο σύστημα (Τσέκος *et al.* 1992, Οικονομίδης *et al.* 1999), κύρια από το Τμήμα Αλιείας της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Καρδίτσας

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται ορισμένες βιολογικές παράμετροι των ειδών *Barbus albanicus* (Steindachner, 1870), *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) και *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) που αλιεύθηκαν στη φραγμαλίμνη Ταυρωπού. Επιπλέον γίνεται σύγκριση των αποτελεσμάτων με αυτά που βρέθηκαν από άλλες περιοχές.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Τα δείγματα συλλέχθηκαν τον Ιούλιο του 2001 με τη βοήθεια ενός γοίπυ (με μέγεθος ματιού 18-30 mm, από το στόμιο ως το τέλος του σάκου αντίστοιχα) σε διάστημα τριών ημερών και σε βάθη από 0-15 m. Συνολικά συλλέχθηκαν 619 άτομα *B. albanicus*, 33 άτομα *L. cephalus* και 52 άτομα *L. gibbosus*. Στο εργαστήριο έγιναν μετρήσεις του σταθερού (SL), μεσουραίου (FL) και ολικού (TL) μήκους με ακρίβεια 0.1 cm, του ολικού βάρους (W) με ακρίβεια 0.1 gr ενώ ένα μέρος του δείγματος (359 άτομα) χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό της ηλικίας.

Για την περιγραφή των σχέσεων μεταξύ των μηκών χρησιμοποιήθηκε η γραμμική εξίσωση της μορφής $Y=a+bX$, αφού, μετά από σχετική διερεύνηση, αυτή παρουσίαζε την καλύτερη προσαρμογή, ενώ για τη σχέση TL και W χρησιμοποιήθηκε η εξίσωση $W=aTL^b$ ύστερα από λογαρίθμιση (\log_{10}) των παραμέτρων για κάθε είδος ξεχωριστά, επίσης έπειτα από διερεύνηση που έδειξε πως αυτή η σχέση έδινε την καλύτερη προσαρμογή. Για την περιγραφή της σχέσης που συνδέει την ακτίνα του λεπτού με το TL βρέθηκε πως η γραμμική εξίσωση (Lee 1920) $L=a+bR$ προσαρμόζοταν καλύτερα στα είδη *L. cephalus* και *L. gibbosus*, ενώ η εκθετική εξίσωση (Monastyrsky 1930) $L=aR^b$ έδινε την καλύτερη προσαρμογή στο *B. albanicus*. Ως καλύτερη προσαρμογή θεωρήθηκε αυτή που έδινε τον υψηλότερο συντελεστή συσχέτισης. Με βάση τις σχέσεις αυτές υπολογίστηκαν τα ανάδρομα TL των ψαριών σε κάθε ηλικία. Οι βιολογικές παράμετροι K , L_{∞} και t_0 της εξίσω-

σης του Von Bertalanffy για το *B. albanicus* έγιναν με βάση τα μέσα ανάδρομα υπολογισμένα TL, για το *L. gibbosus* με βάση τα TL κατά τη σύλληψη ενώ για το *L. cephalus* χρησιμοποιήθηκαν και οι δύο μέθοδοι. Η διαφορετική χρήση μεθοδολογιών έγινε λόγω περιορισμών του λογισμικού προγράμματος FISAT (περίπτωση *B. albanicus*) ή εξαιτίας μικρού εύρους ηλικιών (περίπτωση *L. gibbosus*). Τέλος, υπολογίστηκε ο δείκτης αύξησης (ϕ') από την εξίσωση $\phi' = \log_{10}K + 2\log_{10}L_{\infty}$ (Munro & Pauly 1983).

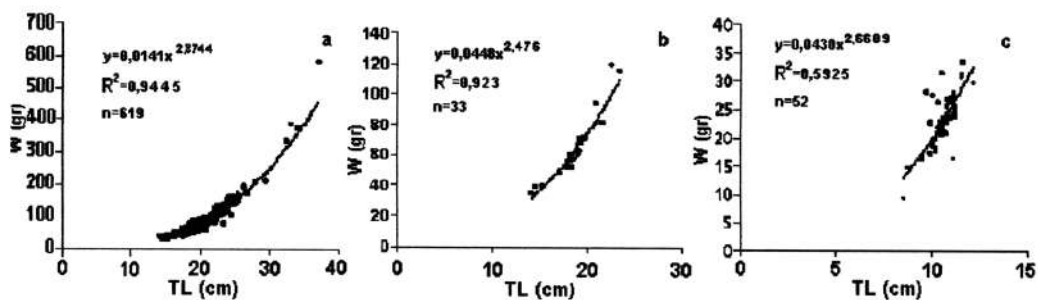
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Το ολικό μήκος των ψαριών που συλλέχθηκαν κυμάνθηκε από 14.2-37.1 cm για το *B. albanicus*, 14.1-23.4 cm για το *Leuciscus cephalus* και 9.8-12.1 cm για το *Lepomis gibbosus*. Οι σχέσεις μεταξύ των μηκών και για τα τρία είδη δίνονται στον Πίνακα I. Οι παράμετροι αύξησης a και b των σχέσεων μήκους-βάρους των τριών ειδών δίνονται στην Εικ. 1 Οι τιμές b και για τα τρία είδη υποδηλώνουν αρνητική αλλομετρική αύξηση.

Πίνακας I: Σχέσεις ολικού (TL), μεσουραίου (FL) και σταθερού μήκους (SL) των ειδών *B. albanicus*, *L. cephalus* και *L. gibbosus* από τη φραγμαλίμνη Ταυρωπού, Ιούλιος 2001

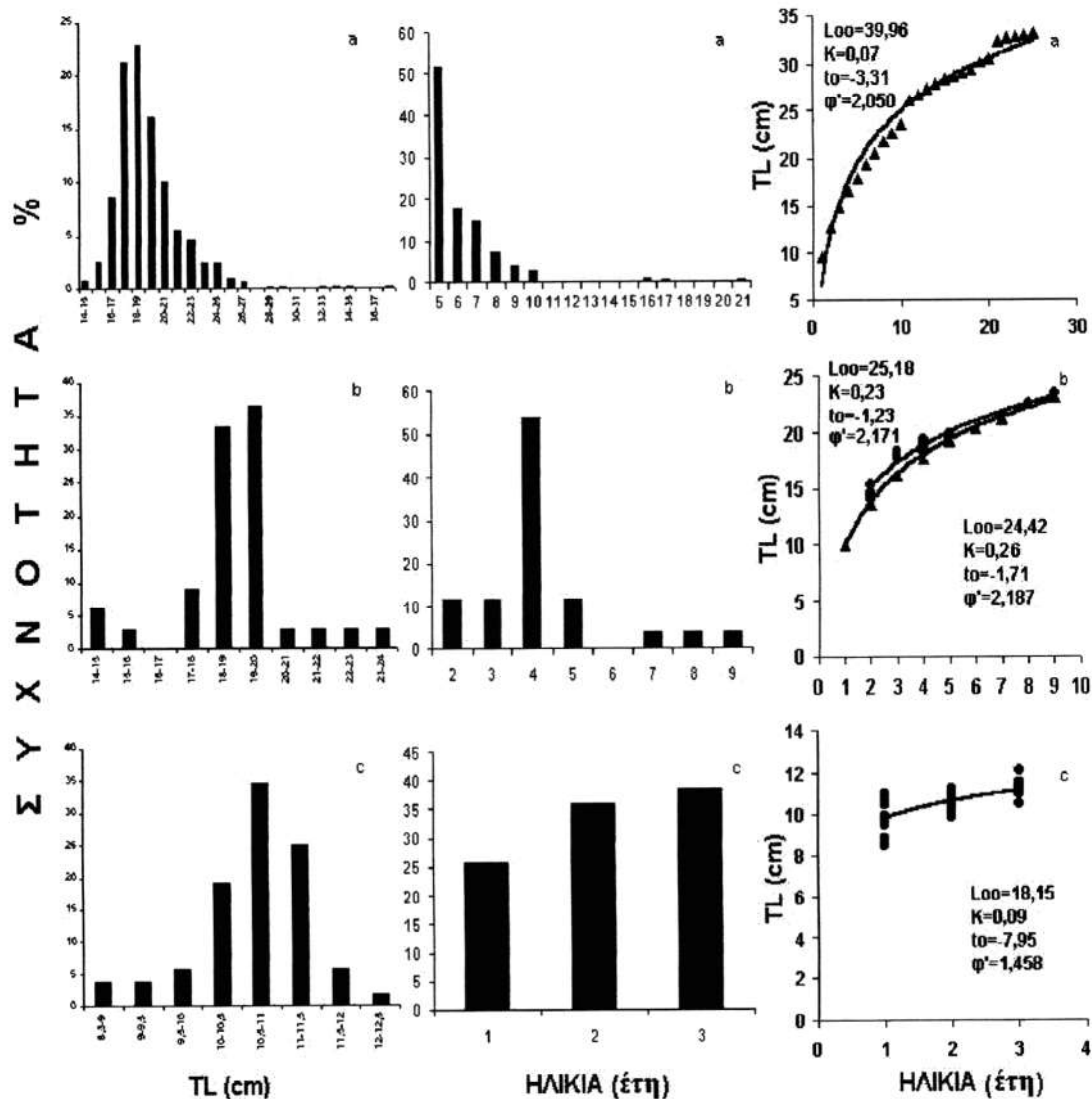
Table I: Total-length (TL), fork-length (FL) and standard-length relationships of the species *B. albanicus*, *L. cephalus* and *L. gibbosus* from Tavropos dam-lake, July 2001

| Είδη | N | Y=a+bX | SE _b | r ² |
|---------------------------|-----|---------------------|-----------------|----------------|
| <i>Barbus albanicus</i> | 619 | FL = -0,24 + 0,99TL | 0,004 | 0,99 |
| | | SL = -0,61 + 0,86TL | 0,004 | 0,99 |
| | | SL = -0,35 + 0,96FL | 0,003 | 0,99 |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | 33 | FL = -0,98 + 0,98TL | 0,014 | 0,99 |
| | | SL = -1,38 + 0,93TL | 0,015 | 0,99 |
| | | SL = -0,41 + 0,95FL | 0,014 | 0,99 |
| <i>Lepomis gibbosus</i> | 52 | FL = 0,16 + 0,95TL | 0,228 | 0,97 |
| | | SL = 0,34 + 0,79TL | 0,043 | 0,87 |
| | | SL = 0,36 + 0,83FL | 0,042 | 0,88 |



Εικ. 1: Σχέσεις ολικού μήκους (TL) και ολικού βάρους (W) των ειδών *B. albanicus* (a), *L. cephalus* (b) και *L. gibbosus* (c) από τη φραγμαλίμνη Ταυρωπού, Ιούλιος 2001

Fig. 1: Total length (TL) and total weight (W) relationships of the species *Barbus albanicus* (a), *Leuciscus cephalus* (b) and *Lepomis gibbosus* (c) from Tavropos dam-lake, July 2001



Εικ. 2: Κατά μήκος και κατά ηλικία συνθέσεις και εξισώσεις Von Bertalanffy των ειδών *B. albanicus* (a), *L. cephalus* (b) και *L. gibbosus* (c) από τη φραγαλιμένη Ταυρωπού. Υπολογισμός παραμέτρων εξίσωσης Von Bertalanffy με βάση: τα μέσα ανάδρομα μήκη (▲), τα μήκη κατά τη σύλληψη (●).

Fig. 2: Length and age frequency distributions and Von Bertalanffy equations of the species *B. albanicus* (a), *L. cephalus* (b) και *L. gibbosus* (c) from Tavropos dam-lake. Calculation of the Von Bertalanffy parameters was based on the: mean back-calculated lengths (▲), lengths at capture (●).

Από τις κατά μήκος συνθέσεις (Εικ. 2) προκύπτει ότι κυρίαρχες κλάσεις για το *B. albanicus* (Εικ. 2a) ήταν αυτές των 17-19 cm (ποσοστό 44.2%), για το *L. cephalus* (Εικ. 2b) αυτές των 18-20 cm (ποσοστό 69.6%) και για το *L. gibbosus* (Εικ. 2c) η κλάση των 10-11 cm (ποσοστό 53.8%). Τα περισσότερα άτομα *B. albanicus* (51.7%) ανήκαν στην ηλικία 5 (Εικ. 2a), ενώ για το *L. cephalus* (Εικ. 2b) πολυπληθέστερη ήταν η ηλικία 4 (53.8%) και για το *L. gibbosus* η ηλικία 3 (38.5%).

Τέλος, οι τιμές των παραμέτρων K , L_{∞} και ϕ' που υπολογίστηκαν με βάση τα μέσα ανάδρομα μήκη (Εικ. 2a,b) και τα μήκη των ατόμων κατά τη σύλληψη (Εικ. 2b,c) έδειξαν ότι η χρήση των δύο μεθόδων στην περίπτωση του *L. cephalus* δίνει σχεδόν τα ίδια αποτελέσματα (διαφορά ~3%). Για τα είδη *B. albanicus* και *L. cephalus* υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα μέσω ανάδρομων

μηκών από τη φραγμαλίμη των Κρεμαστών (Daoulas & Economidis 1989, Economou *et al.* 1991) που ανήκει στο ίδιο υδάτινο σύστημα του Αχελώου με τη λίμνη Ταυρωπού. Με βάση τις τιμές αυτές υπολογίστηκε η ϕ' και για τα δύο είδη και συγκρίθηκε με τις τιμές της παρούσας έρευνας. Από τη σύγκριση προκύπτει ότι η ϕ' για το *B. albanicus* (2.050) βρίσκεται μέσα στο εύρος τιμών (2.066 για τα αρσενικά, 2.160 για τα θηλυκά άτομα) που υπολογίστηκαν για τα Κρεμαστά, ενώ οι τιμές ϕ' για το *L. cephalus* (2.171 και 2.187) είναι μικρότερες από τις αντίστοιχες υπολογισμένες των Κρεμαστών (2.252 για τα αρσενικά, 2.239 για τα θηλυκά άτομα). Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι το *B. albanicus* έχει την ίδια αύξηση στα δύο συστήματα ενώ η αύξηση του *L. cephalus* είναι πιο μικρή στη φραγμαλίμη Ταυρωπού. Η διαφορά αυτή μπορεί να οφείλεται ανάμεσα σε άλλα και σε διαφορές της τροφικής κατάστασης των λιμνών (Daoulas *et al.* 1987, Τσέκος *et al.* 1992) αλλά και στο μικρό μέγεθος του δείγματος που εξετάστηκε κατά την παρούσα έρευνα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Daoulas Ch., T. Koussouris & T. Psarras, 1987. Ecology and fishery management of Kremasta reservoir. *Thalassographica Spec. Publ., N.C.M.R.*, 12: 120p (in Greek)
- Daoulas Ch. & P.S. Economidis, 1989. Age, growth and feeding of *Barbus albanicus* Steindachner in the Kremasta reservoir, Greece. *Arch. Hydrobiol.*, 114(4): 591-601
- Economou A.N., Ch. Daoulas & P.S. Economidis, 1991. Observations on the biology of *Leuciscus "svalize"* in the Kremasta reservoir (Greece). *Hydrobiologia*, 213: 99-111
- Επιχειρησιακό πρόγραμμα PESCA, 2001. Κλαδικές μελέτες. Αλιευτική διαχείριση λιμνών (φυσικών και τεχνητών) και αξιοποίηση των υδάτινων πόρων σε ορεινές και μειονεκτικές περιοχές των νομών: Ροδόπης, Φλώρινας, Πέλλας, Κιλκίς, Σερρών, Ιωαννίνων, Ευρυτανίας, Κοζάνης, Καρδίτσας, Καστοριάς, Θεσσαλονίκης, Αιτωλοακαρνανίας, Βοιωτίας, Αρκαδίας, Ηλείας, Αχαΐας, Γρεβενών, Θεσπρωτίας, Ημαθίας, Άρτας (και σε CD-ROM)
- Munro J. L. & D. Pauly, 1983. A simple method for comparing growth of fishes and invertebrates. *ICLARM. Fishbyte* 1(1): 5-6
- Οικονόμου-Αμίλλη Α., Δ. Μπόμπορη, Ε. Μιχαλούδη, 2001. *Ειδικό διαχειριστικό σχέδιο για τη λίμνη Ταυρωπού*. LIFE 1999, ANKA, Πανεπιστήμιο Αθηνών
- Οικονομίδης Π., Βασιλείου Α., Μιχαλούδη Ε. & Μπόμπορη Δ., 1999. Αύξηση της αλιευτικής παραγωγής της φραγμαλίμης του Ταυρωπού με εμπλουτισμό με αθερίνα *Atherina boyeri* (Risso, 1810) από την Τριχωνίδα και παρακολούθηση του εγκλιματισμού της στο νέο περιβάλλον. Αριστ. Παν/μιο Θεσ/νίκης, Τμ. Βιολογίας, Εργ. Ιχθυολογίας (Πρόγραμμα ΠΕΝΕΔ). Τελική Έκθεση, Θεσ/νίκη, Φεβρουάριος 1999, 56 σελ.
- Τσέκος Ι., Π.Σ. Οικονομίδης, Σ. Χαριτωνίδης, Α. Σίνης, Γ. Νικολαΐδης, Δ. Πετρίδης, Μ. Μουστάκα, Μ.-Ε. Ζαρφτζιάν & Α. Κοκκινάκης, 1992. Υδροβιολογική μελέτη της τεχνητής λίμνης Ταυρωπού, νομού Καρδίτσας. Τεχνική Έκθεση, Εργαστήριο Βοτανικής & Εργαστήριο Ζωολογίας Παν/μίου Θεσ/κης. Δ/ση Αλιείας και Υδατοκαλλιεργειών Υπ. Γεωργίας. 256 σελ.