

**ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΗΚΟΥΣ-ΒΑΡΟΥΣ 17 ΕΙΔΩΝ ΨΑΡΙΩΝ ΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΝΕΡΩΝ
ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**

Β. Τάχος, Β. Χαλκιά, Δ. Χ. Μπόμπορη

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Ζωολογίας,
Εργαστήριο Ιχθυολογίας, Τ.Θ. 134, 541 24, Θεσσαλονίκη

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ερευνήθηκαν οι σχέσεις μήκους-βάρους 17 ειδών ψαριών που αλιεύθηκαν κατά την περίοδο 2003-2004 με ηλεκτραλιεία και δίχτυα στα εσωτερικά νερά της Ελλάδας. Οκτώ είδη παρουσίασαν ισομετρική και έξι αλλομετρική αύξηση, ενώ για τρία είδη το πρότυπο αύξησης διέφερε ανάλογα με το σύστημα προέλευσής τους. Η παράμετρος b της σχέσης μήκους - βάρους κυμάνθηκε από 2.52 (*Barbatula pindus*) ως 3.51 (*Cobitis taenia*).

**LENGTH-WEIGHT RELATIONSHIPS
OF 17 FRESHWATER FISH SPECIES OF GREECE**

V. Tachos, V. Chalkia & D.C. Bobori

ABSTRACT

The length- weight relationships of 17 freshwater fish species from Greece were studied. Samples were caught during 2003-2004 with electrofishing and gill nets. Eight species exhibited isometrical growth, six allometric growth, while for three species the growth pattern varied among ecosystems. The parameter b of the length-weight relationship ranged from 2.52 (*Barbatula pindus*) to 3.51 (*Cobitis taenia*).

Keywords: length-weight, freshwater fish, Greece.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η χρησιμότητα των σχέσεων μήκους-βάρους στην αλιευτική βιολογία έχει δείχθει από πολλούς ερευνητές (π.χ. FROESE 2000, STERGIU & MOUTOPOULOS 2001). Στην Ελλάδα ανάλογες σχέσεις έχουν αναφερθεί για θαλάσσια (STERGIU & MOUTOPOULOS 2001) και παράκτια (KOUTRAKIS & TSIKLIRAS 2003) είδη ψαριών, και για περιορισμένο αριθμό ειδών των εσωτερικών νερών (KLEANTHIDIS *et al.* 1999).

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται οι σχέσεις μήκους-βάρους 17 ειδών ψαριών που συλλέχθηκαν στα συστήματα των ποταμών Αώου, Αλιάκμονα, Αξιού, Λουδία και Στρυμόνα, καθώς και της λίμνης Βόλβης.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Τα ψάρια συλλέχθηκαν με ηλεκτραλιεία σε εποχικές (Αώος, 2003) ή εφάπαξ (Αλιάκμονας, Αξιός, Λουδίας, Στρυμόνας, Ιούλιος 2004) δειγματοληψίες, εκτός από αυτά της Βόλβης που συλλέχθηκαν με απλά δίχτυα (Δεκέμβριος 2004). Σε κάθε ψάρι μετρήθηκε το ολικό μήκος (TL, cm) και το ολικό βάρος (W, g). Για την περιγραφή της σχέσης μήκους-βάρους χρησιμοποιήθηκε η εξίσωση $W = aTL^b$. Η σύγκριση του b με τη θεωρητική τιμή 3 έγινε με t-test (ECONOMOU *et al.* 1991). Για τα είδη που βρέθηκαν σε περισσότερα από ένα οικοσυστήματα έγινε σύγκριση των συντελεστών a και b με ανάλυση συνδιακύμανσης (ANCOVA, ZAR 1999).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Οι σχέσεις μήκους-βάρους παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Οι τιμές του συντελεστή b κυμάνθηκαν από 2,52 (*Barbatula pindus*) ως 3,51 (*Cobitis taenia*). Οκτώ είδη παρουσίασαν ισομετρική αύξηση και 6 αλλομετρική. Τέλος, για τα είδη *Leuciscus cephalus*, *Alburnoides bipunctatus* και *Barbus peloponnesius* που βρέθηκαν σε περισσότερα από ένα συστήματα η αύξηση του βάρους σε σχέση με το μήκος διαφοροποιήθηκε ανάλογα με την περιοχή προέλευσής τους (Πί-

νακα 2). Οι διαφορές αυτές δείχνουν ότι εκτός από την εποχή και την περιοχή, πιθανώς σημαντικό ρόλο στις σχέσεις αυτές παίζει το εύρος των μηκών (RICKER 1975), το φύλο και το πλήθος των ατόμων (CONE 1989), η διατροφή, η υγεία του ψαριού, καθώς και η μέθοδος σύλληψης (TESCH 1971).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- CONE, R.S. 1989. The need to reconsider the use of condition indices in fishery science. Transactions of the American Fisheries Society, 118: 510-514.
- ECONOMOU, A.N., DAOULAS, Ch. and PSARAS, T. 1991. Growth and morphological development of chub, *Leuciscus cephalus* (L.), during the first year of life. Journal of Fish Biology, 39: 393-408.
- FROESE, R. 2000. The length-weight table. In: FishBase 2000: concepts, design and data sources, edited by R. Froese and D. Pauly, Manilla, ICLARM.
- Froese, R. and Pauly, D. 2005. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, 14 February, 2005.
- KLEANTHIDIS, P.K., SINIS, A.I. and STERGIU, K.I. 1999. Length-weight relationships for freshwater fishes of Greece. Naga, 22: 25-28.
- KOUTRAKIS, E.T. and TSIKLIRAS, A.C. 2003. Length-weight relationships of fishes from three northern Aegean estuarine systems (Greece). Journal of Applied Ichthyology, 19: 258-260.
- RICKER, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada, 191: 1-382.
- STERGIU, K.I. and MOUTOPOULOS, D.K. 2001. A review of length-weight relationships of fishes from Greek marine waters. Naga, 24: 23-39.
- TESCH, F.W. 1971. Age and growth. pp. 98-130. In: Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters, edited by W.E. Ricker, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- ZAR, J.H. 1999. Biostatistical Analysis. 4th edition, Prentice-Hall, New Jersey, 663p.

Πίνακας 1: Σχέσεις μήκους (TL)- βάρους (W) 17 ειδών ψαριών των εσωτερικών νερών της Ελλάδας (n: αριθμός ατόμων, min-max: ελάχιστο και μέγιστο TL, a και b: παράμετροι της σχέσης $W = aTL^b$, r^2 : συντελεστής προσδιορισμού, $SE_{(b)}$: τυπικό σφάλμα). (+): θετική αλλομετρική αύξηση, (-): αρνητική αλλομετρική αύξηση, (=): ισομετρική αύξηση, P=επίπεδο σημαντικότητας.

Είδος	Σύστημα	Μήκος (TL, cm)			Παράμετροι σχέσης $W = aTL^b$				
		n	min	max	a	b	r^2	$SE_{(b)}$	P
<i>Abramis brama</i>	Βόλβη	33	20,0	27,5	0,014	2,87	0,73	0,32	(=), 0,338
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Αξιός	27	6,0	10,1	0,006	3,31	0,94	0,17	(+), 0,036
	Αώος	137	3,6	12,3	0,004	3,44	0,99	0,03	(+), 0,000
	Λουδίας	20	6,2	9,8	0,010	3,04	0,96	0,15	(=), 0,398
<i>Alburnus alburnus</i>	Αώος	33	6,0	16,7	0,004	3,33	0,99	0,07	(+), 0,000
<i>Alosa macedonica</i>	Βόλβη	21	15,5	21,0	0,013	2,84	0,95	0,15	(=), 0,144
<i>Anguilla anguilla</i>	Αώος	132	10,4	42,0	0,001	3,08	0,9	0,09	(=), 0,172
<i>Barbatula pindus</i> *	Αώος	60	5,0	7,0	0,016	2,52	0,41	0,04	(=), 0,114
<i>Barbus cyclolepis</i>	Στρυμόνας	52	8,9	23,2	0,019	2,80	0,97	0,07	(-), 0,003
<i>Barbus peloponnesius</i>	Αξιός	39	8,0	17,0	0,013	2,96	0,97	0,08	(=), 0,323
	Αώος	195	3,5	22,2	0,005	3,26	0,98	0,04	(+), 0,000
	Λουδίας	28	7,1	15,7	0,019	2,78	0,98	0,08	(-), 0,004
<i>Carassius gibelio</i>	Βόλβη	33	13,1	30,5	0,018	3,00	0,99	0,05	(=), 0,487
<i>Chondrostoma nasus</i> *	Αώος	122	4,5	32,4	0,007	3,09	0,98	0,04	(+), 0,009
<i>Cobitis taenia</i>	Αώος	21	5,7	8,7	0,003	3,51	0,92	0,23	(+), 0,019
<i>Gobio gobio</i>	Αώος	23	6,2	12,9	0,005	3,21	0,98	0,09	(=), 0,447
<i>Leuciscus cephalus</i>	Αλιάκμονας	22	11,5	20,3	0,005	3,33	0,96	0,14	(+), 0,014
	Αξιός	28	9,2	23,5	0,007	3,19	0,98	0,08	(+), 0,010
	Αώος	215	4,3	33,3	0,007	3,17	0,99	0,02	(+), 0,000
	Λουδίας	25	9,2	15,0	0,012	3,19	0,97	0,10	(=), 0,469
<i>Pachychilon pictum</i> *	Αώος	122	6,1	15,5	0,007	3,23	0,98	0,04	(+), 0,000
<i>Perca fluviatilis</i>	Βόλβη	22	15,9	18,5	0,007	3,20	0,75	0,41	(=), 0,313
<i>Salmo trutta</i>	Αώος	171	4,6	38,7	0,011	3,04	0,99	0,07	(+), 0,025
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Βόλβη	29	15,0	19,4	0,006	3,26	0,84	0,28	(=), 0,174

* Για τα είδη αυτά οι σχέσεις μήκους-βάρους περιγράφονται για πρώτη φορά στην Ευρώπη (βλέπε FROESE & PAULY 2005, www.fishbase.org).

Πίνακας 2: Σύγκριση των συντελεστών a και b της σχέσης μήκους (TL)- βάρους (W), για τα είδη *Leuciscus cephalus*, *Alburnoides bipunctatus*, *Barbus peloponnesius*, που συλλέχθηκαν σε διάφορα συστήματα (=: στατιστικά όμοιο, ≠: στατιστικά διαφορετικό, df : βαθμοί ελευθερίας).

Είδος	Σύστημα	b	P (df)	a	P (df)
<i>Leuciscus cephalus</i>	Αώος-Αλιάκμονας	=	>0,05 (233)	=	>0,05 (234)
	Αώος-Αξιός	=	>0,05 (239)	=	>0,05 (240)
	Αώος-Λουδίας	≠	<0,05 (236)	=	>0,05 (237)
	Αξιός-Λουδίας	≠	<0,05 (49)	=	>0,05 (50)
	Αλιάκμονας-Λουδίας	≠	<0,05 (43)	=	>0,05 (44)
	Αλιάκμονας-Αξιός	=	>0,05 (46)	=	>0,05 (47)
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Αώος-Λουδίας	=	>0,05 (153)	=	>0,05 (154)
	Αώος-Αξιός	=	>0,05 (160)	=	>0,05 (161)
	Αξιός-Λουδίας	=	>0,05 (43)	=	>0,05 (44)
<i>Barbus peloponnesius</i>	Αώος-Λουδίας	≠	<0,05 (219)	=	>0,05 (220)
	Αώος-Αξιός	≠	<0,05 (230)	=	>0,05 (231)
	Αξιός-Λουδίας	=	>0,05 (63)	=	>0,05 (64)