

ΗΛΙΚΙΑ ΚΑΙ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΓΟΠΙΑΣ *BOOPS BOOPS* (LINNAEUS, 1758) ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ ΠΕΛΑΓΟΣ

Ευαγόρας Α. Ησαΐας & Απόστολος Ι. Σίνης

Εργαστήριο Ιχθυολογίας, Τμήμα Βιολογίας, Α.Π.Θ., Τ.Θ. 134, 541 24 Θεσσαλονίκη

E-mail: isaias@bio.auth.gr, asinis@bio.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι δειγματοληψίες διήρκησαν από το Μάρτιο 1984 έως τον Αύγουστο 1988. Το ολικό μήκος (TL) κυμάνθηκε από 11.30 ως 24.50 cm. Αναγνωρίστηκαν επτά ηλικιακές κλάσεις. Σύμφωνα με την εξίσωση von Bertalanffy που εφαρμόστηκε στα μέσα ανάδρομα υπολογισμένα μήκη, οι παράμετροι αύξησης ήταν: $L_{\infty}=24.12\text{cm}$, $K=0.27\text{έτη}^{-1}$, $t_0=-1.92\text{έτη}$ για τα αρσενικά ($n=286$), $L_{\infty}=28.11\text{cm}$, $K=0.18\text{έτη}^{-1}$ και $t_0=-2.51\text{έτη}$ για τα θηλυκά ($n=466$) και $L_{\infty}=27.39\text{cm}$, $K=0.20\text{έτη}^{-1}$ και $t_0=-2.20\text{έτη}$ για το σύνολο των ατόμων ($n=927$).

AGE AND GROWTH OF BOGUE, *BOOPS BOOPS* (LINNAEUS, 1758) IN IONIAN SEA (GREECE)

Evagoras A. Isaias & Apostolos I. Sinis

ABSTRACT

The samplings held from March 1984 to August 1988. Total length (TL) ranged between 11.30 and 24.50 cm. Seven age classes were observed. According to the von Bertalanffy equation that was applied in the means back-calculated lengths, growth parameters were: $L_{\infty}=24.12\text{cm}$, $K=0.27\text{yr}^{-1}$, $t_0=-1.92\text{yr}$ for males ($n=286$), $L_{\infty}=28.11\text{cm}$, $K=0.18\text{yr}^{-1}$, $t_0=-2.51\text{yr}$ for females ($n=466$) and $L_{\infty}=27.39\text{cm}$, $K=0.20\text{yr}^{-1}$ και $t_0=-2.20\text{yr}$ for the whole sample ($n=927$).

Keywords: age, growth, *Boops boops*, Ionian Sea, Greece

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η ηλικία και αύξηση της γόπας στο Ιόνιο πέλαγος. Η γόπα, *Boops boops* (Linnaeus, 1758) αποτελεί ένα από τα δημοφιλέστερα αλιεύματα στη Μεσόγειο (Stergiou *et al.* 1997). Παρά τη μεγάλη σπουδαιότητα του είδους, δεν υπάρχουν στοιχεία για τις παραμέτρους αύξησης στο Ιόνιο ή την ευρύτερη περιοχή, ενώ από το Αιγαίο και από άλλες περιοχές της Μεσογείου υπάρχουν κάποια στοιχεία (Καλλιανιώτης 1992, Allam 2003, www.fishbase.org, Froese & Pauly 2005).

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

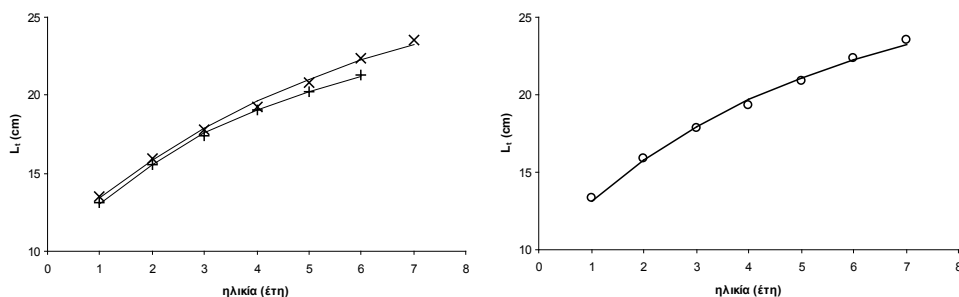
Οι δειγματοληψίες ήταν μηνιαίες και διήρκυσαν από το Μάρτιο του 1984 έως τον Αύγουστο του 1988. η αλιεία έγινε με τράτα, γρι – γρι και δίχτυα στη θαλάσσια περιοχή των νομαρχιών Πρέβεζας και Θεσπρωτίας. Ο προσδιορισμός της ηλικίας έγινε από τα λέπια. Χρησιμοποιήθηκε στερεοσκόπιο Olympus για την προετοιμασία των λεπιών και μικροσκόπιο προβολής με ενσωματωμένη οθόνη, τύπου Projection microscope Visoran, Reichert, Austria, σε μεγέθυνση 3.5x10 για την ανάγνωση της ηλικίας.

Ο προσδιορισμός της ηλικίας έγινε δυο φορές, σε διαφορετικές χρονικές περιόδους και χωρίς να είναι γνωστά τα υπόλοιπα στοιχεία του ψαριού. Όπου τα αποτελέσματα δε συμφωνούσαν (20.5%) έγινε και τρίτη εξέταση στην οποία καθορίζονταν οι τελικές μετρήσεις.

Για την περιγραφή της αύξησης χρησιμοποιήθηκε η εξίσωση von Bertalanffy (VBGF), $L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})$ η οποία περιγράφει ικανοποιητικά την αύξηση των ψαριών. Ο προσδιορισμός των παραμέτρων της εξίσωσης VBGF, L_∞ (ασυμπτωτικό μήκος), K (ρυθμός με τον οποίο το ψάρι πλησιάζει το L_∞ , με μονάδες έτη⁻¹) και t_0 (θεωρητική ηλικία μηδενικού μήκους) έγινε με τη μέθοδο των μη γραμμικών ελαχίστων τετραγώνων, με χρήση του αλγόριθμου Simplex του στατιστικού πακέτου STATISTIKA (Statsoft, 1998). Τα ανάδρομα υπολογισμένα μήκη ανά ηλικία, βρέθηκαν με τη χρήση της εξίσωσης Fraser – Lee (Francis 1990), $L_i = c + (TL - c) (R_i / R_s)$, c : η σταθερά της εξίσωσης της γραμμικής παλινδρόμησης του ολικού μήκους (TL) – ακτίνας λεπιού (R_s), L_i , R_i : ολικό μήκος και ακτίνα λεπιού τη στιγμή του σχηματισμού του i δακτυλίου, TL,

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Μέσα παρατηρούμενα και μέσα ανάδρομα υπολογισμένα ολικά μήκη (cm) ανά ηλικία για το σύνολο των ατόμων της γόπας του Ιονίου.

Ηλικιακή ομάδα	Αριθμός ατόμων	Εύρος παρατ. μήκους	Μέσο παρατ. μήκος	Μέσο υπολογισμένο μήκος ανά ηλικιακή ομάδα							
				1	2	3	4	5	6	7	
1+	52	11.30 – 15.50	13.70	12.70							
2+	467	13.40 – 19.00	15.57	13.01	14.97						
3+	239	13.40 – 20.50	17.06	13.28	15.41	16.59					
4+	125	15.40 – 23.80	18.74	13.54	15.78	17.36	18.31				
5+	37	18.00 – 21.50	20.25	13.77	16.11	17.81	18.71	19.86			
6+	5	21.50 – 23.20	22.20	14.08	16.25	18.10	19.66	20.79	21.85		
7+	2	23.10 – 24.50	23.80	14.58	17.65	19.77	20.92	22.02	23.00	23.57	
Σύνολο:	927										
Μέσος όρος:			18.76	13.57	16.03	17.93	19.40	20.89	22.42	23.57	
Τυπική απόκλιση (SD):			3.61	0.64	0.92	1.18	1.16	1.08	0.81	-	
Μέση ετήσια αύξηση μήκους (cm):					2.46	1.90	1.48	1.49	1.53	1.15	
Ποσοστό ετήσιας αύξησης μήκους (%):					15.37	10.58	7.61	7.12	6.83	4.88	



Εικόνα 1. Καμπύλες αύξησης για τα αρσενικά (+), τα θηλυκά (X) και για το σύνολο των ατόμων (o) της γόπας του Ιονίου.

R_s : ολικό μήκος και ακτίνα λεπιού τη στιγμή της σύλληψης.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από την παλινδρόμηση ολικού μήκους – ακτίνας λεπιού υπολογίστηκε η παράμετρος c , για τα αρσενικά ($c=7.40$), για τα θηλυκά ($c=7.88$) και για το σύνολο των ατόμων ($c=7.95$), τιμές που χρησιμοποιήθηκαν για τον ανάδρομο υπολογισμό του μήκους. Οι τιμές των μέσων, παρατηρούμενων και ανάδρομα υπολογισμένων, μηκών ανά ηλικία για το σύνολο των ατόμων παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Τα μέσα παρατηρούμενα μήκη σε σχέση με τα ανάδρομα υπολογισμένα μήκη ανά ηλικία, δεν έχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($F=1.03$, $P=0.97$, $n=7$), αλλά παρατηρείται υπερεκτίμηση του μήκους σχηματισμού του ετήσιου δακτυλίου, γεγονός που οφείλεται στην έλλειψη από το δείγμα ατόμων με μήκος μικρότερο των 11cm. Η ανάγνωση της ηλικίας από τα λέπια έδειξε την ύπαρξη στο δείγμα εφτά (7) ηλικιακών ομάδων. Ο Allam (2003) παρατήρησε πέντε (5) ηλικίες, ενώ ο Καλλιανιώτης (1992) δέκα (10). Οι τιμές των μέσων παρατηρούμενων και των μέσων ανάδρομα υπολογισμένων μηκών της παρού-

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 Οι παράμετροι της καμπύλης αύξησης για τα αρσενικά, τα θηλυκά και το σύνολο των ατόμων της γόπας του Ιονίου όπως υπολογίστηκαν με βάση τα ανάδρομα υπολογισμένα μήκη ανά ηλικία, στην παρούσα εργασία και παράμετροι αύξησης της γόπας από άλλες περιοχές.

Φύλο	n	L_{∞} (cm)	SE	K (έτη ⁻¹)	SE	t_0 (έτη)	SE
Παρούσα εργασία							
Αρσενικά	286	24.12	0.75	0.27	0.03	-1.92	0.25
Θηλυκά	466	28.11	2.20	0.18	0.04	-2.51	0.55
Σύνολο	927	27.39	1.81	0.20	0.05	-2.20	0.47
Καλλιανιώτης (1992) – Κόλπος Ηρακλείου							
Αρσενικά	283	23.80		0.41		-0.42	
Θηλυκά	336	25.80		0.30		-0.80	
Σύνολο	619	23.70		0.42		-0.24	
Allam (2003) – Αλεξάνδρεια							
Σύνολο	421	31.68		0.15		-1.78	

n: αριθμός ατόμων

σας εργασίας ήταν μεγαλύτερες από αυτές των Allam (2003) και Καλλιανιώτη (1002).

Η καμπύλη αύξησης για τα αρσενικά ήταν, $L_t=24.12(1 - e^{-0.27(t+1.92)})$ και για τα θηλυκά, $L_t=28.11(1 - e^{-0.18(t+2.51)})$.

Για το σύνολο των ατόμων ήταν, $L_t=27.39(1 - e^{-0.20(t+2.19)})$ (Εικόνα 1).

Οι τιμές των παραμέτρων αύξησης σε σχέση με αυτές των Allam (2003) και Καλλιανιώτη (1992) παρουσιάζουν διαφορές (Πίνακας 2). Γενικά όμως, η γόπα είναι ψάρι που αποκτά το μέγιστο μήκος του σχετικά αργά και σε ηλικία 7 – 8 έτη. Φαίνεται ότι στο Ιόνιο φτάνει σε μεγαλύτερο μέγεθος, αλλά πιο αργά απ' ό,τι στο Ηράκλειο, ενώ σε σχέση με τις ακτές της Αιγύπτου συμβαίνει το αντίθετο.

Η ψηλότερη τιμή του t_0 στην παρούσα εργασία οφείλεται στη μη ύπαρξη στο δείγμα ατόμων της ηλικίας 0 ως 1 έτη, ως συνέπεια της έλλειψης ατόμων με $TL < 11$ cm. Τέλος, η εξέταση των ορίων εμπιστοσύνης των παραμέτρων αύξησης έδειξε ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές στην αύξηση, ανάμεσα στα δύο φύλα και ανάμεσα σε κάθε φύλο και το σύνολο των ατόμων.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Οι συγγραφείς ευχαριστούν τον κ. Δ. Λένα και την κ. Μ. Καλαγκιά για τη συλλογή και αποστολή των στοιχείων. Οι δειγματοληψίες πραγ-

ματοποιήθηκαν από τις Εποπτείες Αλιείας των νομαρχιών Πρέβεζας και Θεσπρωτίας στα πλαίσια του προγράμματος «Προσδιορισμός του χρόνου αναπαραγωγής θαλασσινών ψαριών» του Υπουργείου Γεωργίας, Διεύθυνση Αλιείας, με επιστημονικό υπεύθυνο τον Καθηγητή κ. Απόστολο Σίνη, κατά τα έτη 1984 – 1988.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ALLAM, S.M., 2003. Growth, Mortality and yield per recruit of bogue, *Boops boops* (L.), from the Egyptian Mediterranean waters off Alexandria. Mediterranean Marine Science, 4,(1): 87-96
- FRANCIS, R.I.C.C., 1990. Back-calculation of fish length: a critical review. Journal of Fish Biology, 36: 883-902.
- FROESE, R. and PAULY, D., (eds). 2005. Fish-Base, World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (07/2005).
- STERGIOU, K.I., CHRISTOU, E.D, GEORGOPOULOS, D., ZENETOS, A., and SOUVERMEZOGLOU, C., 1997. The Hellenic Seas: physics, chemistry, biology and fisheries. Oceanography and Marine Biology: an Annual Review, 35: 415-538
- ΚΑΛΛΙΑΝΙΩΤΗΣ Α.Α., 1992. Βιολογία και δομή των πληθυσμών της γόπας (*Boops boops* (L.)) στη θαλάσσια περιοχή νήσου Κρήτης. Διδακτορική διατριβή. Παν/μιο Κρήτης, 233σελ.