

ΠΡΟΚΑΤΑΡΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ *Euthynnus alletteratus* ΣΤΟ ΑΙΓΑΙΟ ΚΑΙ ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ

Ζαμπούκας Ν., Μεγαλοφώνου Π., Τομαρά Θ., Γιαννόπουλος Κ.
Τομέας Ζωολογίας-Θαλάσσιας Βιολογίας, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Πανεπιστημιούπολη, Ιλίσια, 157 84, Αθήνα e-mail : zaboukas@biol.uoa.gr

ABSTRACT

N. Zaboukas, P. Megalofonou, T. Tomara, K. Yannopoulos: Preliminary results on the diet of little tunny (*E. alletteratus*) from the Aegean and the Ionian Sea.

The stomach content of 193 specimens of the scombrid *Euthynnus alletteratus* from the Aegean and the Ionian Sea was examined. The samples were caught with clupeoid pure seines during the years 1995, 1997, 1998 and 1999. The vacuity index was high (41,4%). Only 115 specimens (59,6%) had some kind of prey in their stomachs. The quantitative and qualitative examination of the stomachs of these 115 specimens showed that fish represent the dominant prey of this species while the crustaceans are second in importance. The most important members of the most frequent prey group were the small pelagic fish of the Engraulidae and the Clupeidae family (*Engraulis encrasicolus*, *Sardina pilchardus*, *Sardinella aurita*). Differences were observed between the diet of juvenile and adult specimens.

Keywords – Λέξεις κλειδιά: Little tunny, *Euthynnus alletteratus*, Diet, Mediterranean

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το καρβούνι, *Euthynnus alletteratus* R., ανήκει στην οικογένεια Scombridae. Είναι είδος πελαγικό, νηριτικό, μεταναστευτικό με ευρεία γεωγραφική εξάπλωση στον Ατλαντικό, τη Μεσόγειο και τη Μαύρη Θάλασσα. Σχηματίζει κοπάδια και αλιεύεται μαζί με άλλα τονοειδή με μια ποικιλία αλιευτικών εργαλείων όπως κυκλικά δίχτυα, παρασυρόμενα δίχτυα, καθετός και παραγάδια. Λόγω της χαμηλότερης εμπορικής του αξίας σε σχέση με άλλα τονοειδή αλλά και λόγω της δυσκολίας στη συλλογή δειγμάτων από μικρής δυναμικότητας αλιευτικά σκάφη, τα βιολογικά στοιχεία για το είδος αυτό στην Μεσόγειο είναι πολύ περιορισμένα (Hattour, 1995; Kahraman & Oray, 1995; Landau, 1965).

Στην εργασία αυτή, η οποία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια ενός Ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος (Megalofonou et al., 2000), παρουσιάζονται τα πρώτα αποτελέσματα για τη διατροφή του είδους *E. alletteratus* στο Αιγαίο και το Ιόνιο. Σκοπός της εργασίας ήταν να μελετήσει τη διατροφή νεαρών κυρίως ατόμων που αλιεύονται με γρι-γρι και να διερευνήσει πιθανές τροφικές σχέσεις με τα μικρά πελαγικά ψάρια.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

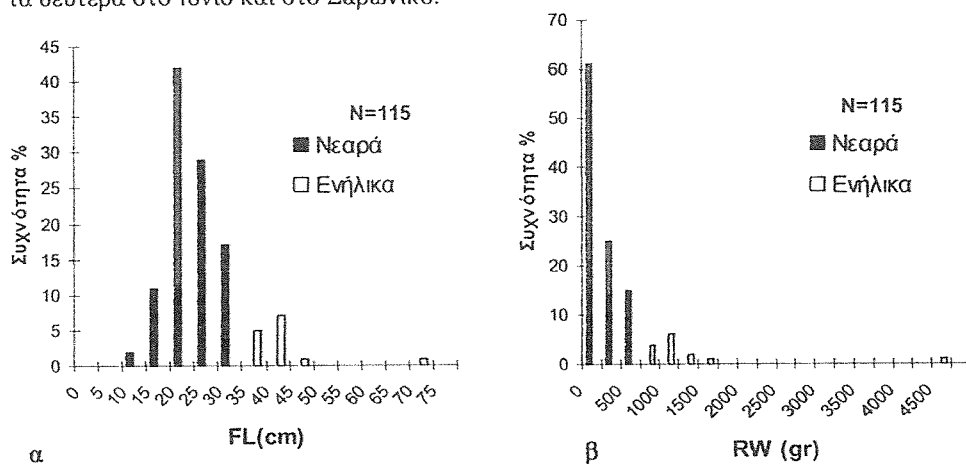
Τα δείγματα συγκεντρώθηκαν από περιοχές του Βόρειου Αιγαίου (Εύβοια, Χαλκιδική) του Πατραϊκού και του Σαρωνικού. Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν επί σκάφους ή κατά την εκφόρτωση αλιευμάτων γρι-γρι κατά τα έτη 1995, 1997, 1998 και 1999.

Από κάθε άτομο μετρήθηκε το μεσουραίο μήκος (FL) με ακρίβεια 0,5 του εκατοστού, το ολικό βάρος (RW) με ακρίβεια γραμμαρίου και καταγράφηκε η περιοχή και η ημερομηνία σύλληψής του. Στη συνέχεια αφαιρέθηκε το στομάχι και διατηρήθηκε σε ουδετεροποιημένη φορμόλη 10%. Στο εργαστήριο, τα στομάχια και τα περιεχόμενά τους ζυγίστηκαν ξεχωριστά με ακρίβεια γραμμαρίου. Η αναγνώριση των ειδών λείας έγινε στο λεπτομερέστερο δυνατό ταξινομικό επίπεδο με τη βοήθεια στερεομικροσκοπίου. Για κάθε ακέραιο άτομο λείας μετρήθηκε το μήκος του με ακρίβεια 0,5 του εκατοστού και το βάρος του με ακρίβεια 0,1 του γραμμαρίου. Για τα άτομα τα οποία δεν ήταν ακέραια χρησιμοποιήθηκαν τα σκληρά μέρη για την αναγνώρισή τους (σκελετοί ψαριών, ράμφη κεφαλόποδων, γνάθοι και άλλα σκελετικά μέρη καρκινοειδών) και μετρήθηκαν σε αριθμό και βάρος.

Το (%) ποσοστό της συνάντησης (F), του αριθμού ατόμων (Cn) και του βάρους (Cw) καθώς και ο τροφικός συντελεστής (Q) υπολογίστηκαν για κάθε κατηγορία λείας χωριστά. Επίσης υπολογίστηκαν ο δείκτης κενότητας (VI) και ο δείκτης (Bs) σχέσεως βάρους σώματος και βάρους στομαχικού περιεχομένου (Bleqvad, 1928; Hureau, 1966; Daniel, 1975). Η στατιστική δοκιμασία που χρησιμοποιήθηκε για τις επιμέρους συγκρίσεις ήταν η ανάλυση της διακύμανσης (ANOVA).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Συνολικά αναλύθηκαν 193 άτομα εκ των οποίων μόνο τα 115 είχαν κάποιο είδος λείας στο στομάχι τους. Ο δείκτης κενότητας (VI) ανήλθε στο 41,4%. Όπως φαίνεται στην Εικ. 1α από τα άτομα αυτά τα 101 είχαν μεσουραίο μήκος μέχρι 35 cm και χαρακτηρίστηκαν νεαρά, ενώ τα 14 είχαν μήκος μεγαλύτερο των 35 cm και χαρακτηρίστηκαν ενήλικα (Landau, 1965; Cayre & Diouf, 1983; Johnson 1983, Megalofonou et al., 2000). Το βάρος των νεαρών ατόμων κυμαινόταν από 20 έως 730 g ενώ των ενήλικων από 779 έως 4700 g (Εικόνα 1β). Τα πρώτα αλιεύθηκαν στο Βόρειο Αιγαίο και στο Ιόνιο, ενώ τα δεύτερα στο Ιόνιο και στο Σαρωνικό.



Εικόνα Σφάλμα! Άγνωστη παράμετρος αλλαγής.. Κατανομή μεσουραίων μηκών (α) και ολικών βαρών (β) των 115 ατόμων *E. alletteratus* στο στομάχι των οποίων βρέθηκε κάποιο είδος λείας.

Στον πίνακα 1. παρουσιάζονται ο δείκτης σχέσεως βάρους σώματος και βάρους στομαχικού περιεχομένου (Bs), το μέσο μήκος και το μέσο βάρος λείας για τα συνολικά, τα νεαρά και τα ενήλικα άτομα. Η ANOVA έδειξε ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($F=0,73-0,76$, $P>0,05$). Τόσο τα νεαρά όσο και τα ενήλικα άτομα φαίνεται πως καταναλώνουν λείες σχετικά μεγάλου μήκους. Το είδος αυτό άλλωστε έχει πεπτικό σύστημα σχετικά μεγάλου μεγέθους χάρη στην ελαστικότητα του οισοφάγου και του στομαχιού, προσαρμοσμένο σε σαρκοφάγο διατροφή. (Mota-Alves & Pessea-Atagaio 1980).

Όπως φαίνεται στον πίνακα 2. και στην εικόνα 2. τα ψάρια αποτελούν τη σημαντικότερη κατηγορία λείας των *E. alletteratus*. Η επικράτηση των ψαριών είναι εμφανής τόσο στον αριθμό όσο και στο βάρος των λειών. Από τα ψάρια το υψηλότερο ποσοστό (%) συνάντησης, αριθμού και βάρους εμφάνισαν τα μικρά πελαγικά (οικογένειες Engraulidae και Clupeidae). Η τροφική αυτή σχέση δικαιολογεί τη συχνή παρουσία του είδους αυτού στα αλιεύματα των γρι-γρι. Το είδος *Engraulis encrasicolus* αποτελεί τη σημαντικότερη λεία. Τα καρκινοειδή αποτελούν τη δεύτερη σημαντικότερη κατηγορία λείας. Έχουν ωστόσο σημαντικότερη συμμετοχή στο συνολικό αριθμό από ότι στο συνολικό βάρος των λειών.

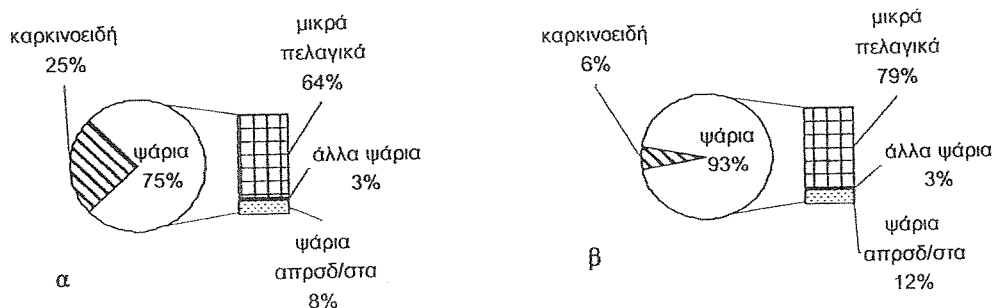
Η προτίμηση του *E. alletteratus* σε ψάρια των οικογενειών Engraulidae και Clupeidae έχει παρατηρηθεί και σε άτομα από τον κόλπο του Μεξικού και τις Ν.Α ακτές των Η.Π.Α. όπου αναφέρονται ως η σημαντικότερη λεία τους (Manooch et al, 1985). Στα παραπάνω άτομα τη δεύτερη σημαντικότερη μετά τα ψάρια κατηγορία λείας αποτελούν τα καλαμάρια. Είναι αξιοσημείωτο ότι τα κεφαλόποδα, αλλά και τα μαλάκια συνολικά, απουσιάζουν από τα στομάχια των ελληνικών δειγμάτων.

Πίνακας 1. Μέσες τιμές μεσουραίου μήκους (FL), βάρους (RW), δείκτη σχέσεως βάρους σώματος και βάρους στομαχικού περιεχομένου (Bs), μήκους και βάρους λείας για τα 115 άτομα *E. alletteratus* με κάποιο είδος λείας στο στομάχι τους.

	FL (cm)	RW (g)	Bs	Μέσο μήκος λείας (cm)	Μέσο βάρος λείας (g)
Σύνολο ατόμων	31,7	411	1,87	8,7	8,1
Νεαρά	30,1	275	1,77	8,1	7,8
Ενήλικα	43,1	1400	1,95	9,2	8,4

Πίνακας 2. Ποσοστό (%) συνάντησης (F), αριθμού ατόμων (Cn), βάρους (Cw) και τροφικός συντελεστής (Q) των διαφόρων κατηγοριών λείας στα στομάχια των 115 *E. alletteratus*.

	F	Cn	Cw	Q		F	Cn	Cw	Q
ΨΑΡΙΑ	84	75,4	94	4621	ΚΑΡΚΙΝΟΕΙΔΗ	6,1	24,6	6	39
Ψάρια απροσδ/στα	10	8,3	11,9	98,77	Καρκινοειδή απροσδ/στα	0,9	0,7	0,4	0,3
Clupeidae					Αμφίποδα				
<i>S. pilchardus</i>	3,5	3,4	4,2	14,28	Αμφίποδα απροσδ/στα	1,7	9,9	2,1	21
<i>Sardinella aurita</i>	0,9	0,5	0,8	0,4	Εφανσεώδη				
Engraulidae					Εφανσεώδη απροσδ/στα	1,7	2,4	0,7	1,7
<i>E. encrasicholus</i>	64	60,4	74,6	4506	Δεκάποδα				
Sparidae					Μακρόουρα	0,9	4,5	1,5	6,8
<i>Boops boops</i>	2,6	1,7	0,5	0,85	Ισόποδα				
Serranidae					Ισόποδα απροσδ/στα	0,9	7,1	1,3	9,2
<i>Serranus scriba</i>	0,9	0,6	0,6	0,36	ΦΥΤΑ	0,9			
Mullidae					ΦΥΚΗ	0,9			
<i>Mullus sp.</i>	0,9	0,5	1,4	0,7	Απροσδ/στα υπολείμματα τροφής	16			

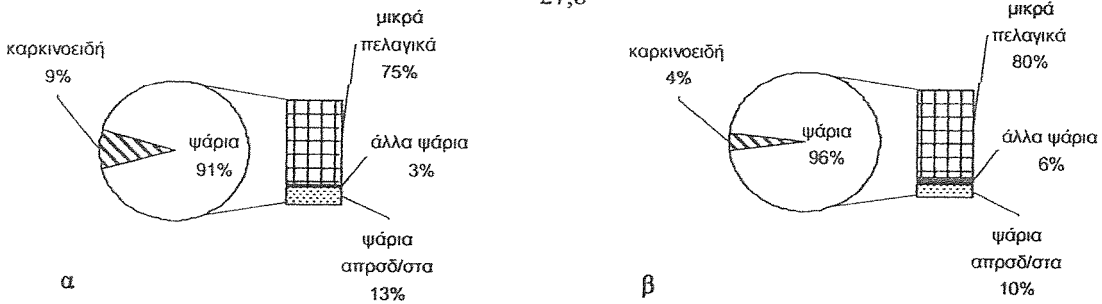


Εικόνα 2. Ποσοστό (%) αριθμού ατόμων (Cn) (α) και βάρους (Cw) (β) των βασικών κατηγοριών λείας στα στομάχια των 115 *E. alletteratus* από το Αιγαίο και το Ιόνιο.

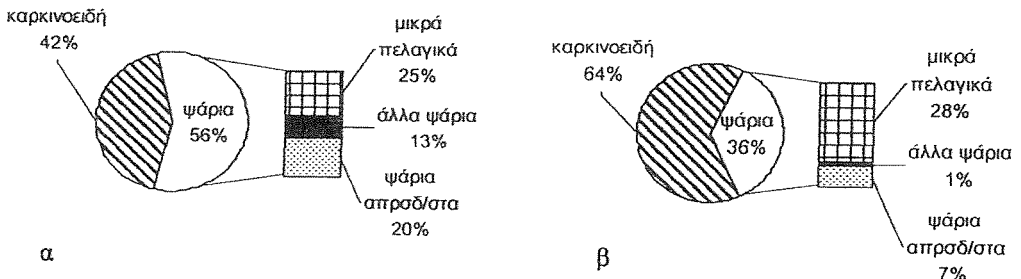
Μεταξύ της διατροφής των νεαρών και των ενηλίκων ατόμων παρατηρούνται κάποιες σημαντικές διαφορές. Όπως φαίνεται στον πίνακα 3 και στις εικόνες 3 και 4 η προτίμηση των νεαρών ατόμων για ψάρια και κυρίως για μικρά πελαγικά είναι εντονότερη σε σχέση με τα ενήλικα. Η συμμετοχή των καρκινοειδών στο διαιτολόγιο των νεαρών ατόμων είναι ελάχιστη ενώ τα ψάρια που έχουν καταναλώσει είναι σχεδόν αποκλειστικά μικρά πελαγικά. Στα ενήλικα άτομα το ποσοστό των μικρών πελαγικών αλλά και του συνόλου των ψαριών περιορίζονται σημαντικά ενώ τα καρκινοειδή αποτελούν την σημαντικότερη κατηγορία λείας. Η παρουσία των καρκινοειδών στο στομάχι τους είναι πλέον σημαντική τόσο σε ποσοστό όσο και σε ποικιλία αφού βρέθηκαν άτομα 4 ομάδων καρκινοειδών (Ισόποδα, Αμφίποδα, Εφανσεώδη και Δεκάποδα). Φαίνεται ότι τα ενήλικα άτομα έχουν πιο ποικίλο διαιτολόγιο σε σχέση με τα νεαρά.

Πίνακας 3. Ποσοστό (%) συνάντησης (F), αριθμού ατόμων (Cn), βάρους (Cw) και τροφικός συντελεστής (Q) των βασικών κατηγοριών λείας στα στομάχια των νεαρών και ενηλίκων *E. alletteratus* από το Αιγαίο και το Ιόνιο.

	ψάρια συνολικά				μικρά πελαγικά				καρκινοειδή			
	F	Cn	Cw	Q	F	Cn	Cw	Q	F	Cn	Cw	Q
Νεαρά	84,2	91,5	95,7	8757	76	75,5	80	6025	3	8,5	4,3	37



Εικόνα 3. Ποσοστό (%) αριθμού ατόμων (Cn) (α) και βάρους (Cw) (β) των βασικών κατηγοριών λείας στα στομάχια των 101 νεαρών *E. alletteratus* από το Αιγαίο και το Ιόνιο.



Εικόνα 4. Ποσοστό (%) αριθμού ατόμων (Cn) (α) και βάρους (Cw) (β) των βασικών κατηγοριών λείας στα στομάχια των 14 ενηλίκων *E. alletteratus* από το Αιγαίο και το Ιόνιο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Blegvad, H. (1928). Quantitative investigations of bottom invertebrates in the Limfjord 1910-1927 with special reference to the plaice-food. Rep. Danish Biol. Sta. 34:35-52.
- Cayre, P.M. & T. Diouf (1983). Estimating age and growth of little tunny, *Euthynnus alletteratus*, off the coast of Senegal, using dorsal fin spine sections. NOAA Tech. Rep. NMFS 8:105-110.
- Daniel, C. (1975). Regime alimentaires d' *Arnoglossus imperialis* Rafinesque (Teleosteans-Bothidae) en Baie de Douarnerer. Rev. Trav. Inst. Reches Marit. 39(1):105-116.
- Hattour, A. (1995) Bluefin tuna fishery in Tunisia: Demographic analysis of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) and of little tuna (*Euthynnus alletteratus*) caught by traps. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., 44(1):366-377
- Hureau, J.C., (1966). Biologie comparée des quelques poissons antarctique (Nototheniidae). Thèses Université de Paris pp. 224
- Johnson, A. G. 1983. Comparison of dorsal spines and vertebrae as ageing structures for little tunny, *Euthynnus alletteratus*, from the northeast Gulf of Mexico. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Rep. NMFS 8:11-115
- Kahraman, A.E. & I.K. Oray (1995). A preliminary report on the investigations of the Atlantic little tuna (*Euthynnus alletteratus*, Rafinesque 1810) in Turkish waters. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., 44: 147
- Landau, R. (1965). Determination age and growth rate in *Euthynnus alletteratus* and *E. affinis*, using vertebrae. Rapp. et Proc. verb., CIESM 18(2): 241-243.
- Manooch, C.S., Mason, D.L. & R.S Nelson (1985). Foods of little tunny *Euthynnus alletteratus* collected along the southeastern and Gulf coasts of the United States. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. Nissuishi 51(8): 1207-1218.
- Megalofonou P., Damalas D., Yannopoulos C., De Metrio G., Deflorio M., Santamaria N., De la Serna J.M. & J.M. Ortiz de Urbina (2000). Incidence of the clupeoid purse seines on small tunas and tunas. By-catch quantification in the Mediterranean, Biology and Dynamics of their early life. Project No 96-093 DG XIV/CI Final Report, 272pp.
- Mota-Alves, M.I. & Pesseca-Aragao, L. (1980). Aspects of the digestive tract of *Euthynnus alletteratus* Rafinesque (Pisces, Scombridae). Rev. Nordestina Biol. 3: 242-243.