

SEX-RATIO, RELATION TAILLE-MASSE ET COEFFICIENT DE CONDITION DE LA THONINE COMMUNE *EUTHYNNUS ALLETTERATUS* (RAFINESQUE, 1810) DES COTES TUNISIENNES

Ghailen HAJJEJ^{1*}, A. HATTOUR¹, H. ALLAYA², O. JARBOUI¹ et A. BOUAIN³

¹ : Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM).

² : Faculté des Sciences de Tunis (FST)

³ : Faculté des Sciences de Sfax (FSS)

* E-mail: ghailen3@yahoo.fr

ملخص

التوزيع الجنسي و علاقة الوزن و الطول و عامل الظروف للثن بونقشة بالسواحل التونسية : تحتوي هذه الدراسة على نتائج المعطيات الخاصة بالثن بونقشة التي تم تجميعها من كامل السواحل التونسية في الفترة الممتدة بين جانفي 2008 و سبتمبر 2009. كان العدد الجملي للعينات التي وقع فحصها 536 و يتراوح طول الأسماك بين 19,2 و 97,8 سم. تبين من خلال التوزيع الجنسي للأفراد أن نسبة الإناث تفوق نسبة الذكور بفارق هام و أن هذا التوزيع يتأثر بالطول. كذلك تبين من خلال دراسة مختلف العلاقات القائمة بين الوزن و الطول أن نسبة نمو الذكور و الإناث في الطول أهم من نموها في الوزن. من ناحية أخرى تبين أن عامل الظروف لهذه الأسماك كان كالتالي: 1,606 بالنسبة للإناث و 1,587 بالنسبة للذكور. **الكلمات المفتاحية:** التوزيع الجنسي, العلاقة بين الوزن و الطول, عامل الظروف, الثن بونقشة, السواحل التونسية

RESUME

Cette étude, présente des informations sur le sex-ratio, la relation taille-masse et le coefficient de condition de la thonine commune *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque, 1810) collectée à divers endroits des côtes tunisiennes entre janvier 2008 et septembre 2009. Le nombre total des individus collectés était de 536. La longueur à la fourche était comprise entre 19,2 et 97,8cm. Les résultats obtenus montrent que le sex-ratio est significativement en faveur des femelles et varie également avec la taille. Une allométrie négative a été établie pour les mâles ainsi que pour les femelles. Les valeurs calculées du coefficient de condition chez *Euthynnus alletteratus* sont 1,606 pour les femelles et 1,587 pour les mâles.

Mots clés : sex-ratio, relation taille-masse, coefficient de condition, *Euthynnus alletteratus*, côtes tunisiennes.

ABSTRACT

Sex-ratio, length-Weight relationships and condition factor of little tunny *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque, 1810) of Tunisian waters: The study is an attempt to estimate sex-ratio, length-weight relationship and condition factor of little tunny *Euthynnus alletteratus* collected from Tunisian waters. A total of 536 specimens of *Euthynnus alletteratus* were collected from January 2008 to September 2009. The fork length is ranged between 19,2 and 97,8 cm.

The females significantly outnumber the males and the sex-ratio varies according to the length. The growth in length is faster than in weight for males and females. The condition factor computed for female *Euthynnus alletteratus* was 1,606, while for the male was 1,587.

Key words: Sex-ratio, length-Weight relationships, condition factor, *Euthynnus alletteratus*, Tunisian waters

INTRODUCTION

Seulement 49 espèces de scombridés sont connues dans le monde et uniquement 13 sont pêchées en Méditerranée (Collette et Nauen, 1983). En Tunisie, les espèces signalées sont au nombre de 8 (Hattour, 2000). Ces espèces sont : *Thunnus thynnus* (Linnaeus, 1758), *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque, 1810), *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758), *Auxis rochei* (Risso, 1810), *Sarda sarda* (Bloch, 1793), *Orcynopsis unicolor* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817), *Scomber scombrus* (Linnaeus, 1758) et *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1782). La thonine commune est une espèce de thonidés commune dans toute la Méditerranée et aussi le long des côtes tunisiennes (Seurat, 1934 ; Ben Othman, 1973 ; Hattour, 1984 ;

Bradai, 2000). Elle est pêchée à l'aide d'engins aussi diversifiés que les sennes tournante, les filets dérivants, les lamparos, les lignes et autres (Hattour, 2000). Elle est abondante sur nos côtes où elle fréquente des profondeurs très variées. Cette espèce est capturée durant toute l'année avec une importante différence saisonnière des débarquements. Certes, la quantité annuelle la plus importante de production est enregistrée en mai, juin et juillet (Hattour, 2000). La thonine commune est très recherchée par les pêcheurs tunisiens à cause de sa grande valeur commerciale, car elle est fortement appréciée par les consommateurs tunisiens aussi bien à l'état frais qu'en conserve. Il va sans dire que cette valeur économique est limitée par rapport à celle du thon rouge. La biologie de la thonine demeure non

suffisamment étudiée, il semble important donc d'actualiser ses principaux paramètres biologiques dans le but d'améliorer la compréhension de son cycle biologique et de rationaliser la gestion de cette espèce.

MATERIEL ET METHODES

Au total 536 spécimens, de la thonine commune ont été collectés en divers points de débarquements des côtes tunisiennes durant la période allant du mois de janvier 2008 au mois de septembre 2009. Il s'agit de 290 femelles (F), 221 mâles (M) et 25 individus de sexe non déterminé. Pour chaque individu nous avons relevé la longueur à la fourche (Lf) au millimètre près, la masse total (Wt) au gramme près et nous avons déterminé le sexe macroscopiquement, certains individus ont le sexe confirmé microscopiquement.

1 - Sex-ratio

Il est défini comme étant la proportion des individus mâles ou femelles par rapport à l'effectif total et donne une idée sur l'équilibre des sexes au sein de la population. Le sex-ratio traduit généralement le taux de féminité de la population (Kartas et Quignard, 1984)

$$SR = Nf / (Nf + Nm) * 100$$

Où Nf = nombre des femelles

Nm = nombre des mâles

Le résultat est vérifié par un test statistique de conformité de type X^2 (Sokal et Rohlf, 1987).

2 - Relation taille-masse

La relation entre la longueur à la fourche des poissons et leur poids total est en général de type exponentiel. Elle est représentée par la relation signalée par Le Cren (1951) et Ricker (1975) :

$$W = aL^b$$

Où W est la masse totale du poisson (Wt) exprimée en gramme, L est la longueur à la fourche du poisson (Lf) en centimètre, a une constante et b le taux d'allométrie.

Cette relation peut devenir linéaire par transformation logarithmique de l'expression précédente afin de réduire la variabilité et d'homogénéiser les deux variables (Wt et Lf)

$$\log W = \log a + b \log L$$

Les deux paramètres a et b ont été calculé par la méthode de moindre carré.

Le taux d'allométrie b varie entre 2,5 et 4 (Hile, 1936). Mais il est le plus souvent proche de 3. En effet, lorsqu'il est égal à 3, la croissance est dite isométrique. Un coefficient b supérieur à 3 indique une meilleure croissance en poids qu'en longueur et inversement (Micha, 1973 ; Ricker, 1980).

3 - Coefficient de condition

Le facteur ou coefficient de condition K est défini par le rapport entre le poids et la taille du poisson. Il est donné par la formule ci dessous (Lalèyè et al, 1995) :

$$K = (W/L^3) * 100$$

Où W est la masse du poisson (Wt) exprimée en gramme, L est la longueur à la fourche du poisson (Lf) exprimée en centimètre.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

1 - Sex-ratio

L'évolution mensuelle du sex-ratio montre une dominance des femelles durant toute l'année sauf au mois de juin pendant lequel les mâles deviennent plus nombreux (Figure 1). La valeur globale du sex-ratio de l'ensemble d'échantillon était de l'ordre de 56,72 % en faveur des femelles, contrairement au résultat prouvé par Hattour (2009) qui a souligné une dominance des mâles sur les femelles chez *Euthynnus alletteratus* des côtes tunisiennes. Cependant, en Méditerranée, la dominance numérique des femelles a été confirmée dans des nombreuses études (Kahraman et al, 2008 ; Valeiras et al, 2008). La thonine commune tunisienne est caractérisée par une période de ponte allant du juin à septembre (Hattour, 2000) à cet égard, l'augmentation du nombre des mâles au début de la période de ponte (juin), suggère l'existence, à cette période, d'une intense compétition pour les femelles. Le test X^2 a montré que cette différence est hautement significative au seuil d'erreur 5% ($X^2_{obs} = 48,07 >> X^2_{th} = 3,84$).

La répartition des sexes en fonction de la longueur à la fourche montre que les femelles dominent pour les classes des tailles les plus représentées est particulièrement pour les tailles comprises entre 40 et 54 cm. (Figure 2). En général, chez les thonidés, l'hypothèse la plus vraisemblable avancée pour expliquer la répartition des effectifs par sexe en fonction de la taille est la croissance différentielle des mâles et des femelles (Albaret, 1977). Ceci explique l'alternance de dominance entre les deux sexes en fonction de la taille chez *Euthynnus alletteratus*.

2 - Relation taille-masse

Les relations taille-masse de 536 spécimens de la thonine commune des côtes tunisiennes sont représentées par la figure 3 et consignées au tableau I. Les valeurs de l'exposant b qui diffèrent de 3 pour les femelles, mâles et les sexes confondus suggèrent que la thonine commune ne suit pas strictement la loi du cube. Cependant, la valeur élevée de R^2 révèle, chez cette espèce, une étroite corrélation entre les deux variables étudiés (Wt et Lf).

Chez *Euthynnus alletteratus*, les équations d'allométrie entre les deux variables (Wt et Lf) met en évidence une allométrie significativement minorante ($P < 0,05$) pour les deux sexes séparés ainsi que pour les sexes réunis. Autrement dit, aussi bien chez les mâles que chez les femelles la taille croît plus vite que le poids. Il a été bien clair que la valeur du taux d'allométrie b était plus élevée chez les femelles que les mâles ($b_f = 2,9007 > b_m = 2,8064$) peut être, en

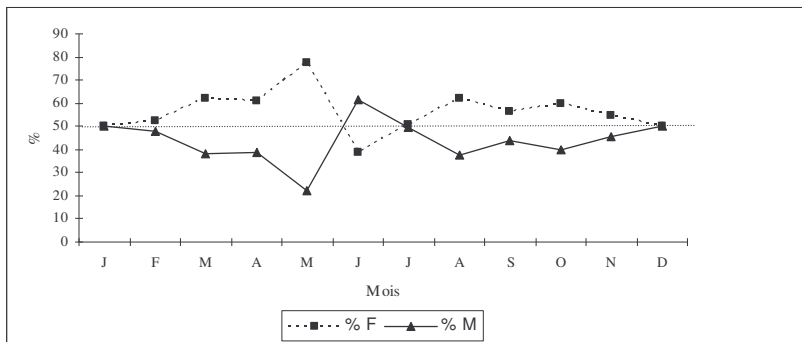


Figure 1 : Evolution mensuelle du sex-ratio chez *Euthynnus alletteratus*

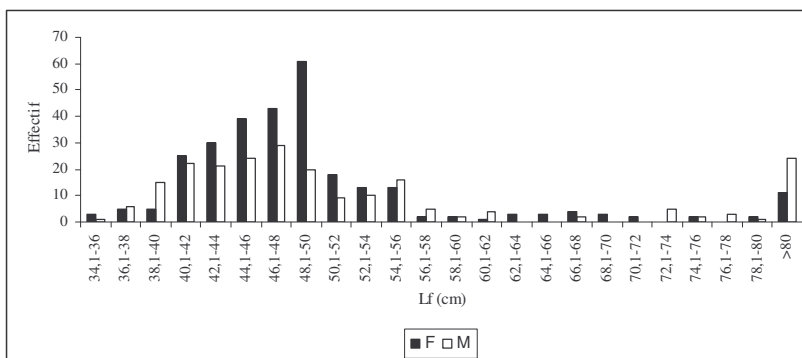


Figure 2 : Evolution de l'effectif échantillonné par sexe en fonction de la taille à la fourche chez *Euthynnus alletteratus*

raison de l'augmentation importante du poids des ovaires observés. Certes, le sexe est l'un des principaux facteurs qui affecte la relation taille masse avec la température, la salinité, le stade de la maturité et l'abondance de la nourriture (Andrade et Campos, 2002). Néanmoins, les valeurs de coefficient de régression d'autres zones telles que l'est de la Méditerranée (Kahraman et Oray, 2001 ; Kahraman, 2005), l'ouest de la méditerranée (Rodriguez-Roda, 1966), le nord-est de la Méditerranée (Kahraman et

al, 2008), le Sénégal (Diouf, 1980), l'est de l'Atlantique (Gaykov et Bokhanov, 2008) et l'Espagne (Macias et *al*, 2009) semblent être différentes de celles que nous avons trouvées (Tableau II). Pour cette variation spatiale du coefficient d'allométrie, seule l'hypothèse d'une forte variabilité entre les différents « stocks » en provenance de différents sites de la Méditerranée et de l'Atlantique pourrait être retenue.

Tableau I : Paramètres de la relation taille-masse chez *Euthynnus alletteratus*. (SC) sexes confondus, (N) nombre de spécimens ; (VE) valeurs extrêmes de Lf ; (moy) moyenne ; (a) constante ; (b) coefficient d'allométrie ; (tobs) valeur observée de test de Student ; (s') niveau de signification de b par rapport à 3.

Sexe	N	VE Lf (moy)	A	b	R ²	t obs	s'	Allométrie
F	290	36-95,5 (50,14)	0,0283	2,9007	0,9739	5,544	+	Minorante
M	221	34,9-97,8 (52,89)	0,0335	2,8064	0,9829	7,52	+	Minorante
SC	536	19,2-97,8 (50,02)	0,0207	2,9264	0,9844	4,616	+	Minorante

3 - Coefficient de condition

Le coefficient de condition K est l'un des paramètres le plus couramment utilisé dans la science halieutique pour déterminer l'état de condition du poisson. Chez *Euthynnus alletteratus*, la représentation graphique des moyennes mensuelles (figure 4) montre que K présente une évolution comparable chez les deux

sexes séparés ainsi que chez les sexes confondus. Les valeurs moyennes qui ont été trouvées pour les mâles, les femelles et les sexes confondus sont respectivement 1,587, 1,606 et 1,602. L'analyse de la variance indique qu'il n'y ait pas une différence significative entre les valeurs moyennes du coefficient de condition des deux sexes de cette

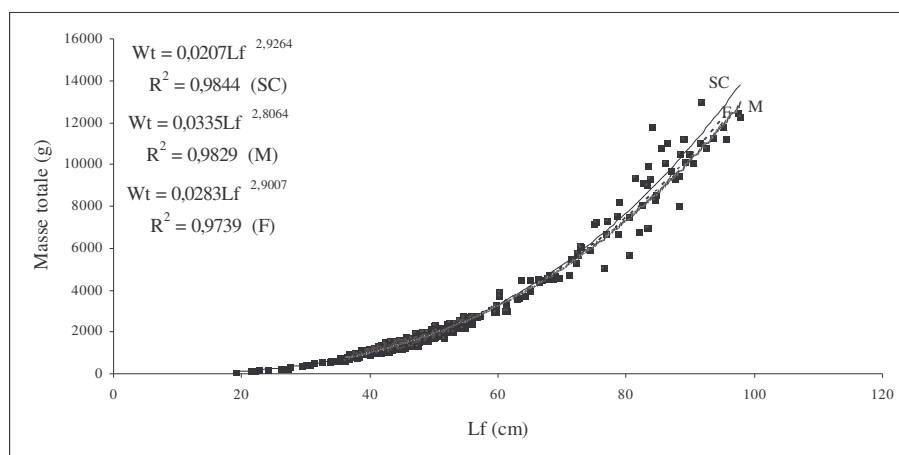


Figure 3 : Relation entre la longueur à la fourche (Lf) et la masse totale (Wt) de la thonine commune *Euthynnus alletteratus* pour les femelles, mâles et les sexes confondus

Tableau II : Comparaison des paramètres de la relation taille-masse chez *Euthynnus alletteratus* des diverses régions. (a) constante ; (b) coefficient d'allométrie.

N	Lfmin-Lfmax	a	B	R ²	Région	Auteurs
63	58 - 82,5	0,0001	2,4683	0,970	Est de Méditerranée	Kahraman, 2005
96	43 - 87	0,0381	2,77	0,968	Nord-est de Méditerranée	Kahraman et al, 2008
325	50 - 70	0,022	2,912	-	Méditerranée ouest	Rodrigues-Roda, 1996
1808	20-90	0,014	3,035	0,980	Sénégal	Diouf, 1980
100	47,3 - 101,3	0,016	3	-	Tunisie	Hattour, 1984
989	6,5 - 108	0,00538	3,264	0,995	Tunisie	Hattour, 2009
104	55-85	0,057	2,697	0,933	Mer d'Egée (Turquie)	Kahraman et oray 2001
1085	52 97,5	0,048	2,723	0,961	Méditerranée (Turquie)	Kahraman et oray, 2001
217	56-86	0,044	2,755	0,919	Sud-ouest d'Espagne	Macias et al, 2006
439	-	1,6989-5	2,9667	0,987	Espagne	Macias et al, 2009
3319	-	0,0153	3,0085	0,994	Est de l'Atlantique	Gaykov et Bokhanov, 2008
536	19,2-97,8	0,0207	2,9264	0,984	Tunisie	Présent travail

espèce ($P > 0,05$). Le coefficient de condition K est pratiquement stationnaire du mois de janvier au mois d'août ensuite il passe par une période d'accroissement le reste de l'année pour atteindre la valeur la plus élevée en novembre (1,754). En effet, la première phase qui correspond à la valeur faible et stationnaire de K coïncide avec la période de préparation à la maturation et à la période de maturation des gonades de la thonine commune (Hattour, 2000). La valeur faible de K peut être expliquée alors par le fait que les réserves sont investies dans l'élaboration des produits sexuels et

que le développement des gonades comprime de plus en plus le tractus digestif du poisson (Lahaye 1980). Après la période de ponte qui s'achève en septembre (Hattour, 2000), la thonine commune se nourrit abondamment tout en accumulant des réserves qui se traduisent par une augmentation de K au mois de septembre, octobre et novembre. En effet, cette variation de K est due principalement au comportement alimentaire de l'espèce et à la disponibilité de l'alimentation (Matsumoto et al, 1984).

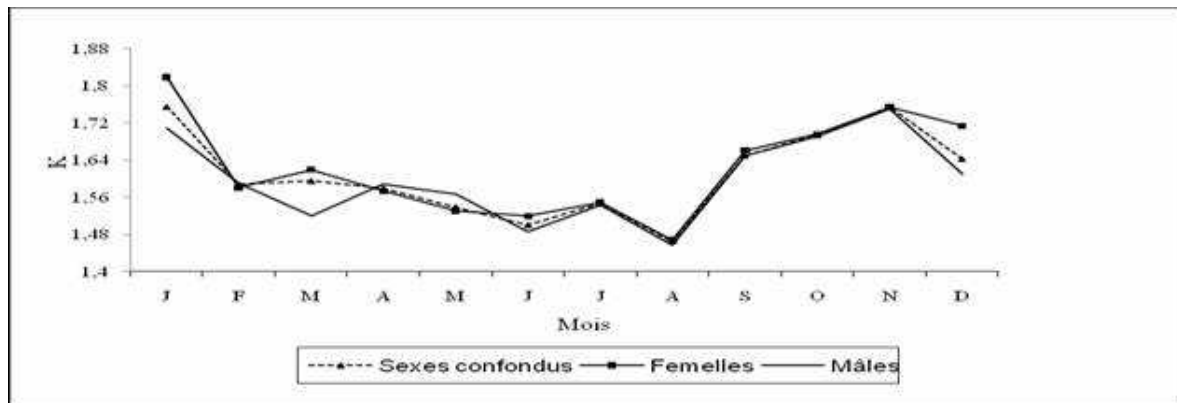


Figure 4 : Coefficient de condition de la thonine commune *Euthynnus alletteratus*

CONCLUSUION

La détermination des paramètres de la relation taille-masse et du coefficient de condition de la thonine commune des eaux tunisiennes révèlent la pertinence de l'environnement pour cette espèce qui devrait être préservée. Par ailleurs, l'interprétation appropriée des paramètres résultant de la relation taille-masse devrait contribuer à estimer la croissance et la taille de stock qui est indispensable pour la mise en place d'une stratégie d'aménagement capable d'assurer une exploitation durable et rationnelle de cette ressource.

BIBLIOGRAPHIE

- Albaret, J.J., 1977. - La reproduction de l'albacore (*Thunnus albacares*, Bonnaterre, 1788) dans le golfe de Guinée. *Cah. ORSTOM, ser. Oceanogr.*, 15(4): 389-419pp.
- Andrade, H.A. & Campos, R.O., 2002. - Allometry coefficient variations of the length-weight relationship of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) caught in the southwest Atlantic. *Fisheries Research*, 55: 307-312pp.
- Ben Othman, S., 1973. - Le Sud Tunisien (golfe de Gabès), hydrologie, sédimentologie, flore et faune. *Thèse de 3ème Cycle, Fac. Sci. Tunis* : 166pp.
- Bradai, M.N., 2000. - Diversité du peuplement Ichthyque et contribution à la connaissance des Sparidés du golfe de Gabès. *Thèse d'Etat, Université de Sfax, Faculté de Sfax*, 600pp.
- Collette, B. B. & Nauen, C. E., 1983. - FAO species catalogue. Vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. *FAO Fish. Synop.* 125, 137 pp.
- Diouf, T. 1980. - Premières Données Relatives à L'Exploitation et à la Biologie de Quelques "Petits Thonides et Espèces Voisines": *Euthynnus*, *Sarda*, *Scomberomorus* au Sénégal. *Coll. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 15(2): 327-336.
- Gaykov, V.Z. & Bokhanov, D.V., 2008. - The biological characteristic of atlantic black skipjack (*Euthynnus alletteratus*) of the eastern atlantic ocean. *Coll. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 62(5): 1610-1628.
- Hattour, A. 1984. - Analyse de l'âge, de la Croissance et des Captures des Thons Rouges (*Thunnus thynnus*) et des Thonines (*Euthynnus alletteratus*) Pêchés dans les Eaux Tunisiennes. *Bull. Inst. Nat. Scient. Tech. Oceanogr. Peche Salammbô*, 11, 27-61pp.
- Hattour, A. 2000. - Contribution à l'étude des poissons pélagiques des eaux tunisiennes. *Thèse de doctorat en sciences biologiques, Faculté des sciences de Tunis* 344pp.
- Hattour, A. 2009. - Les thons mineurs tunisiens : Etude biologiques et pêche. *Coll. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 64(7): 2230-2271.
- Hile, R. 1936. - Age and growth of cisco *Leucichthys arctedi* le Suercur in the lake of north-eastern highland. *S. Bull. US. Bur. Fish.* 48:211-317pp.
- Kahraman, A. E., 2005. - Investigation on little tunny (*Euthynnus alletteratus*, Rafinesque 1810) in the Eastern Mediterranean Sea. *Coll. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 58. 502-509.
- Kahraman, A.E. & Oray, I.K., 2001. - Age and growth of Atlantic Little Tunny (*Euthynnus alletteratus* Raf., 1810) in Turkish waters. *Coll. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 49: 719-732.
- Kahraman, A. E., Alicli, T. Z., T. Akayli, & Oray, I. K., 2008. - Reproductive biology of little tunny, *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque, 1810), from the north-eastern Mediterranean Sea. *Appl. Ichthyol.* 24 (2008), 551-554pp.
- Kartas, F. & Quignard, J.P., 1984. - La fécondité des poissons téléostéens. *Coll. Biol. Milieux marins. Ed. Masson Paris*: 121pp.
- Lahaye, J., 1980. - Les cycles sexuels chez les poissons marins. *Oceanis*, 6, 7, 637-654pp.

- Lalèyè, P., Baras, E. & Philippart, J.C., 1995. - Variation du régime alimentaire du *Chrysichthys nigrodigitatus* et *C. auratus* (Claroteidae) dans la lagune du Sud-Bénin. *Aquatic Living Ressources*. 8:365-372pp.
- 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, 201–219pp.
- Macías, D., Lema, M. J., Gomez-Vives, J. M., Ortiz de Urbina, J. M. & de la Serna, J. M., 2006. - Some biological aspects of small tunas (*Euthynnus alletteratus*, *Sarda sarda* & *Auxis rochei*) from the south western Spanish Mediterranean traps. *Coll. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 59: 579–589.
- Macías, D., Ortiz de Urbina, J.M., Gómez-Vives, M.J., Godoy, L. & de la Serna, J.M., 2009. - Size distribution of atlantic little tuna (*Euthynnus alletteratus*) caught by south western spanish mediterranean traps and recreational trawl fishery. *Coll. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 64(7): 2284-2289.
- Matsumoto, W.M., Skillman, R.A. & Dizon, A.E. 1984. - Synopsis of biological data on skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*. *NOAA Tech. Rept. NMFS Circ.* 451, 92 pp.
- Micha, J.C., 1973. - Etude des populations piscicoles de l'Oubangui et tentatives de selection et adaptation de quelques espèces à l'étang de pisciculture ED. C.T.F.T., Paris, 110pp.
- Rodriguez-Roda, J., 1966. - Estudio de la Bacoretta (*Euthynnus alletteratus*) (Raf.) bonito (*Sarda sarda*) (Bloch) y melva (*Auxis thazard*) (Lac.) capturado por las almadrabas espanolas. *Invest. Pesq, Barc*, 30, 120–145pp.
- Ricker, W.E., 1975. - Computation and interpretation of biological statistics of fish population. *Bull. of the Fisheries Research Board of Canada*. 191, 382pp
- Ricker, W.E., 1980. - Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons. *Bull. Fish. Res. Board Can.*, 191 F : 409 pp.
- Seurat, L. G., 1934. - Formations littorales et estuaires de la Syrte mineure (Golfe de Gabès). *Bull. St. Océanogr. Salammbô*, 32 : 8–54pp.
- Sokal, R. R., & Rohlf, F. J., 1987. - Introduction to biostatistics. *Freeman & Co.* 365pp.
- Valeiras, X. Macías, D., Gómez, M.J., Lema, L., Godoy, D., Ortiz de Urbina, J.M. & de la Serna, J.M., 2008. - Age and growth of atlantic little tuna (*Euthynnus alletteratus*) in the western Mediterranean sea. *Coll. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 62(5): 1638-1648.