

ACOMPANYING FAUNA OF THE SHRIMP
(ARISTEUS ANTENNATUS) FISHERY OFF MAJORCA ISLAND
(NW MEDITERRANEAN)

Aina CARBONELL, Enric MASSUTÍ, Olga REÑONES and Franco ALVAREZ
I.E.O. Centre Oceanogràfic de Balears. Apdo. 291, 07080 Palma de Mallorca, Spain

The muddy bottoms in the middle slope off south Majorca between 400 and 800 m depth, have been exploited by trawling nets since the beginning of the 1960's (OLIVER & DAROCA, 1975). It is a monospecific fishery directed, almost exclusively, to the capture of red shrimp (*Aristeus antennatus*) and their landings have oscillated, since 1960, between 130 and 440 tonnes (OLIVER & CARBONELL, 1992).

A research project on this species has been carried out since 1991. This paper describes the accompanying fauna of *A. antennatus* from 12 samplings carried out on board commercial fishing boats dedicated to their exploitation. The hauls were made between 400 and 750 m depth, with a duration from 360 to 450 minutes.

A total of 79 species (60% fishes, 24% crustaceans and 16% cephalopods) have been captured (Table 1). The majority of these species are not of commercial interest and are discarded. Others are captured very occasionally but in too small quantity to be commercial, and only some of them could be considered as a by-catch of the fishery: *P. blennoides*, *M. poutassou*, *M. merluccius*, *G. melastomus*, *A. foliaceae*, *N. norvegicus*, *G. longipes* and *Plesionika* spp. However, this by-catch is of little importance if it is considered that the object species of interest represents more than 50% of the commercial capture (a mean value of 60%, between 25% and 85%), with this percentage increasing if the economic value is considered.

FISHES	Macrorhynchus scolopax	Trachyscorpia c. echinata	Nephrops norvegicus
<i>Galeus melastomus</i>	<i>Coelorrhynchus coelorrhynchus</i>	<i>Peristedion cataphractum</i>	<i>Polydora typhlops</i>
<i>Balatis liocha</i>	<i>Hymenocephalus italicus</i>	<i>Lepidorhynchus boscii</i>	<i>Pallinurus auritanticus</i>
<i>Etmopterus spinax</i>	<i>Merluccius aequalis</i>	<i>Symphurus ligulatus</i>	<i>Munida perrinita</i>
<i>Chiasera montrosa</i>	<i>Merluccius merluccius</i>	<i>Symphurus nigrescens</i>	<i>Paralomis cuvieri</i>
<i>Alepocephalus rostratus</i>	<i>Sadiculus argenteus</i>	<i>Lepidus piscatorius</i>	<i>Macropipus tuberculatus</i>
<i>Argyropelecus hemigrammus</i>	<i>Microstetius poutassou</i>		<i>Geryon longipes</i>
<i>Chauliodon sloani</i>			
<i>Stomias boa</i>	<i>Phycis blennoides</i>	<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	
<i>Chlorophthalmus agassizii</i>	<i>Lepidion lepidion</i>	<i>Aristeus antennatus</i>	
<i>Bathyporeia mediterranea</i>	<i>Mora moro</i>	<i>Solenocera membranacea</i>	
<i>Berthosera glaciale</i>	<i>Hoplostethus mediterraneus</i>	<i>Parapanaeus longirostris</i>	
<i>Laeonectes crocodilus</i>	<i>Epigonus denticulatus</i>	<i>Funchalia woodwardi</i>	
<i>Mycotopius punctatus</i>	<i>Epigonus telescopus</i>	<i>Sergestes</i> sp.	
<i>Evermannella balbo</i>	<i>Mullus barbatus</i>	<i>Pastiphaea multidentata</i>	
<i>Notolepis rissoi</i>	<i>Mullus surmuletus</i>	<i>Acanthephyra eximia</i>	
<i>Paralepis coregonoides</i>	<i>Pagellus acarne</i>	<i>Plesionika heterocarpus</i>	
<i>Merichthys scolopaceus</i>	<i>Pagellus bogaraveo</i>	<i>Plesionika merlia</i>	
<i>Melastoma melanurum</i>	<i>Lepidorhynchus caudatus</i>	<i>Plesionika acanthocephalus</i>	
<i>Conger conger</i>	<i>Symphurus phaeon</i>	<i>Processa canaliculata</i>	
<i>Merluccius bonapartei</i>	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	<i>Pantocaris laeazei</i>	

Table 1. Species identified in the trawling fleet catches off south Majorca, between 400 and 750m depth.

The main fishes with a regular presence in the by-catch are *P. blennoides* and *M. poutassou*, which represent 10% (between 4% and 17%) and 7.5% (between 1% and 24%), respectively, with a size range of 9–46 cm for the first (fig. 1a) and 13–42 cm for the second (Fig. 1b). *M. merluccius* and *G. melastomus* are other species that are not always captured in important quantities. However, the majority of *M. merluccius* catches are specimens of large size (Fig. 1c) that obtain a high price on the market, and *G. melastomus* is a species that is captured in large quantities at these depths especially in areas of little exploitation (MASSUTÍ & OLIVER, 1975).

Among the crustaceans, the species of the genus *Plesionika* have a regular presence, are commercialised together, and are the main important by-catch of the fishery with a mean value of 7% and a range between 2% and 18%. *A. foliaceae* is another species that in some SE areas of the Island can represent up to 15% of the shole capture, with a carapace length range between 24 and 66 mm (fig. 1d).

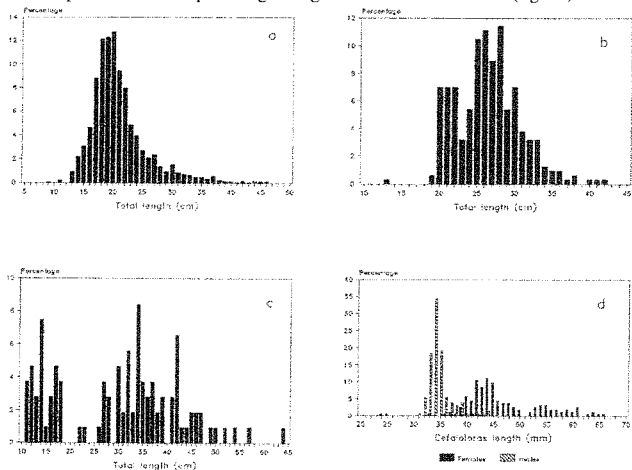


Fig. 1. Size-frequency distributions: a) *P. blennoides* (n=1637). b) *M. poutassou* (n=315). c) *M. merluccius* (n=107). d) *A. foliaceae* (n=277)

REFERENCES

MASSUTÍ, M. & P. OLIVER. 1975. Evolución de la pesca en Baleares entre los años 1970 y 1974. *Publ. Tec. Junta Est. Pesca*, 11: 153-167.
OLIVER, P. & E. DAROCA. 1975. Análisis del esfuerzo para la flota de arrastre del talud de la región Balear. *Bol. Inst. Esp. Oceanog.*, 189: 1-32.
Oliver, P. & A. CARBONELL. 1992. Analysis of the fluctuations observed on the landings of trawling fleet of the Balearic Islands. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 33: 303.

Rapp. Comm. int. Mer Médit., 34, (1995).

OBSERVATIONS SUR LA FLORAISON DE BOUTURES DE
POSIDONIA OCEANICA CULTIVÉES EN AQUARIUM
DEPUIS SEPT ANS

Gilberte CAYE, Jérôme BLACHIER et Alexandre MEINESZ

Laboratoire Environnement marin littoral, Université de Nice-Sophia Antipolis, France

Une collection de *Posidonia oceanica* en aquarium a été réalisée en mai 1986 à l'Université de Nice à partir de boutures orthotropes. Celles-ci ont été prélevées entre 3 et 4 m de profondeur dans trois herbiers : à Golfe-Juan et à Villefranche-sur-mer, sur les côtes continentales françaises et autour de l'île de Cavallo dans l'archipel des Lavezzi en Corse. Ce dernier herbier présentait des floraisons fréquentes, suivies de production de fruits; les deux autres herbiers fleurissaient plus rarement et les émissions de fruits étaient encore plus rares (CAYE et MEINESZ, 1984). Au moment de leur récolte, les boutures prélevées en Corse portaient, dans leur bouquet de feuilles, la base d'une hampe florale desséchée témoignant d'une floraison à l'automne précédent (1985). Après deux ans de culture en aquarium, dans les mêmes conditions de substrat (sable coquillé dans des pots de fleur), éclaircissement en lumière naturelle à des températures de 22°C en juillet-août et 18°C le reste de l'année, les boutures de Corse ont montré le taux de ramification le plus élevé et une apparition plus tardive des racines adventives (MEINESZ *et al.*, 1991). Depuis 1990, la collection réduite à 4 pots par provenance, soit 12 pots contenant chacun une à deux boutures (total de 20 boutures), a été maintenue en culture dans les mêmes conditions. En 1993, ces boutures bien adaptées à la vie en aquarium présentaient un à six apex avec des feuilles de 42 cm à 76 cm de longueur maximum, caractéristiques comparables à celles des *Posidonies* vivant en mer (Tabl. I).

Tableau I. Caractéristiques des boutures de *Posidonia oceanica* en collection dans les aquariums en septembre 1993 (nombre d'apex et type de croissance de l'apex terminal) et en juillet 1993 (longueur maximum des feuilles). * : boutures portant une inflorescence en septembre 1993.

Provenances	N° pots	N° boutures	N° apex	Longueur max. des feuilles (cm)	Type de croissance de l'apex T.
Villefranche	1	1	4	74	plagiotope
		2	3	60	plagiotope
	2	1	4	55	plagiotope
	3	1	2	42	plagiotope
		2	2	65	orthotope
	4	1	2	60	plagiotope
Golfe-Juan	1	1	3	38	orthotope
	2	1	6	59	plagiotope
	3	1	3	70	plagiotope
		2	1	63	plagiotope
	4	1	4	62	plagiotope
		2	2	61	plagiotope
Corse	1	1	1	62	orthotope*
		2	1	60	plagiotope
	2	1	2	59	orthotope
		2	1	76	plagiotope
	3	1	2	48	orthotope*
		2	2	52	plagiotope
	4	1	3	72	orthotope
		2	2	70	plagiotope

Sur ces 20 boutures vivant en aquarium depuis plus de sept ans, deux d'entre-elles, originaires de Corse, ont fleuri à l'automne 1993. Les fleurs sont apparues à une semaine d'intervalle (les 13 et 20 septembre) au stade bouton floral, en position terminal sur l'apex principal qui présentait alors une croissance orthotope. Dans les premiers stades observés, le bouton floral était entouré de bractées vertes; d'abord au nombre de deux, elles se sont multipliées au cours des 15 jours suivants. Trois semaines après le premier stade observé à deux bractées florales, une inflorescence à trois épillets est apparue sur les deux boutures de Corse; le 5 octobre les premières anthères déhiscentes ont été observées. L'inflorescence Corse 3, la plus précoce, présentait sur le premier épillet, en partant de la base, deux fleurs hermaphrodites et une fleur mâle terminale, sur le deuxième, une fleur hermaphrodite et une fleur mâle terminale, et sur le troisième, trois fleurs hermaphrodites. L'inflorescence Corse 1, plus tardive, présentait sur les trois épillets une seule fleur hermaphrodite, avec une fleur mâle terminale sur le premier épillet. Le 11 octobre, l'inflorescence de Corse 3 avait déjà perdu les sacs polliniques de ses anthères alors que l'inflorescence Corse 1 était encore déhiscente. Le 25 octobre, les jeunes fruits verts sont apparus. Ils se sont développés et ont atteint en moyenne 5 mm de long, début novembre. Sur l'inflorescence Corse 3, un fruit situé sur le troisième épillet s'est développé alors très rapidement, présentant 1 cm de long fin novembre. Au contraire, les autres fruits ont arrêté leur développement sur les deux inflorescences. Début décembre, le gros fruit de Corse 3 est tombé et les inflorescences ont commencé à brunir. De janvier à mai 1994, les inflorescences desséchées sont restées attachées aux *Posidonies*, la croissance de l'apex a repris par le développement d'un bourgeon axillaire. La chronologie de la floraison observée en aquarium à partir du 13 septembre 1993 sur deux boutures provenant de Corse fut donc la suivante : le jeune bouton floral à 2 bractées a mis trois semaines pour permettre l'épanouissement de l'inflorescence; la déhiscence des étamines (et donc la fécondation se sont déroulées pendant une semaine pour chaque inflorescence (toutes les fleurs n'étant pas mûres en même temps); après la chute des sacs polliniques, les jeunes fruits se sont développés très rapidement; en 15 jours ils ont atteint 5 mm. Dans cette floraison observée en aquarium, les fruits à peine formés ont montré un arrêt de leur développement qui aurait probablement donné lieu à une chute des inflorescences en mer, sous l'effet de l'hydrodynamisme. Il est en effet fréquent de trouver des inflorescences de *P. oceanica* échouées sur les plages en hiver (PERGENT, 1985; CAYE et MEINESZ, 1984). Ces floraisons en aquarium ont également montré qu'un même apex pouvait porter une floraison à 8 ans d'intervalle (sept. 1985 et 1993); dans les cas observés, ces apex présentaient une croissance orthotope au moment de leurs floraisons, mais ils avaient traversé une période de 3 à 4 ans en croissance plagiotope après leur introduction dans les aquariums. La période pouvant séparer les dates de deux floraisons successives sur un même apex est sans doute plus ou moins longue selon les conditions de vie de la plante; par la méthode de la lépidochronologie, une période de 10 années fut également mise en évidence (PERGENT, 1987). Il faut également remarquer que dans les mêmes conditions de vie, ce sont les *Posidonies* de Corse, prélevées dans un herbier dont les floraisons étaient les plus fréquentes, qui ont fleuri en aquarium. Indépendamment des conditions du milieu, l'aptitude à fleurir semble bien être une caractéristique soit héréditaire, soit liée à l'âge des populations ou des individus.

REFERENCES

CAYE G. et A. MEINESZ. 1984. Observations sur la floraison et la fructification de *Posidonia oceanica* dans la baie de Villefranche et en Corse du Sud. First International Workshop on *Posidonia oceanica* Beds, Boudouresque CF, Jedy de Grissac A. et Olivier J. édité, GIS Posidonie publ., 193-201.
MEINESZ A., CAYE G., LOQUES F. et H. MOLENAAR. 1991. Growth and development in culture of orthotropic rhizomes of *Posidonia oceanica*. *Aquatic bot.* 39: 367-377.
PERGENT G. 1985. Floraison des herbiers à *Posidonia oceanica* dans la région d'Izmir (Turquie). *Posidonia Newsletter* (1) 1: 15-21.
PERGENT G. 1987. Recherches lépidochronologiques chez *Posidonia oceanica* (Potamogetonaceae). Thèse Univ. Aix-Marseille II: 85p.

Rapp. Comm. int. Mer Médit., 34, (1995).

