

Konstantinos I. STERGIU

National Centre for Marine Research, 16604 Athens (Greece)

ABSTRACT

Spectral analysis of Greek monthly catches of pilchard for 1964-1982 revealed a strong seasonal pattern and a 3.3-year periodicity. The latter is common for the Mediterranean pilchard, and probably reflects variations in both abiotic and biotic variables that affect pilchard recruitment and exhibit oscillations of similar frequencies.

INTRODUCTION

The fishery of pilchard in Greek waters for 1964-1982 has been reviewed by STERGIU(1). Mean annual catch amounted 11,390 tons, 87.6% of which is attributed to the purse seine fishery (34.8% of the total purse seine catch) and 12.4% to the trawl fishery. The present work presents a spectral analysis of monthly catches (1964-1982) of pilchard in Greek waters in order to identify significant frequencies in the variability of the catches.

MATERIAL AND METHODS

Monthly catches of pilchard for 1964-1982 were gathered from the National Statistical Service of Greece(2). Spectral analysis subdivides the variability of a time series among frequency bands. The technique used in the present study is Fast Fourier Transform. The mean has been subtracted from the series. The periodogram is scaled such as if the mean of the series is zero then the sum of the periodogram ordinates will equal the sum of the squares of catches.

RESULTS AND DISCUSSION

Pilchard catches exhibit a marked seasonal pattern (Fig.1). From the periodogram of the monthly catches (Fig.2) it is evident that there is a large major peak at 12 months (the fundamental frequency). The seasonal pattern of variation is mainly related to the behavior of pilchard and the nature of the purse seine fishery in Greek waters. The area where fishing by means of purse seiners takes place is mainly determined by the fact that catches must be brought to fishing docks early in the morning in order to be supplied to the market in time(3). Hence, fishing activity does not extend to the open sea but it is rather restricted to coastal areas where schools of pilchard (and anchovy) migrate on a seasonal basis. The mass occurrence of pilchard in the coastal areas takes place in March-May, schools disperse in summer and appear again in September(3).

The amplitude of the seasonal changes is larger than the year-to-year changes (Fig.1) and hence harmonics with frequencies less than 1 cycle/year are produced (Fig.2) which indicate the non-sinusoidal character of the main cyclical component. The periodogram of the catches after seasonal differencing (removal of the seasonal effect by subtracting the catch that occurred one season prior to the current catch) exhibits a prominent peak at 3.3 years (Fig.3). A 3-year periodicity in the abundance of pilchard has been found also in the Adriatic Sea, although fluctuations with periods of 8 and/or 11 years were considered prominent(4,5). Oscillations of periods of 3 years have been also identified for other biotic (e.g. zooplankton, fish) and climatic variables (e.g. air pressure and temperature, sea temperature and salinity(6)).

The phenomenon of periodicity exists on a widespread scale and is probably related to abiotic factors(7). Zupanovic(4) suggested that the 3-year periodicity of pilchard catches in the Adriatic Sea is related to cold winters, whereas periodicity with longer wavelengths is associated with world wide climatic trends and changes in the advection of Mediterranean waters into the Adriatic Sea, which greatly affect productivity and, hence influence the spawning and survival of the early stages of pelagic fish in that area(4,5). It is worthy of mention that a 3-year cycle is also suggested for zooplankton temperature and salinity in the Adriatic Sea(11). The 3-year cycles in plankton abundance in the NE Atlantic -North sea was found, using cross spectral analysis, to be associated with surface heat exchange phenomena(7). Although the information hitherto presented is not complete, it seems that 3-year periodicity in the abundance of pilchard is common in the Mediterranean and probably reflects variations in the abiotic and biotic variables that affect recruitment of pilchard (temperature, productivity, etc) and exhibit oscillations with similar frequencies.

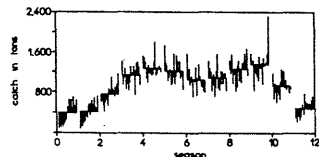


FIG. 1. Seasonal subseries plot. Each data group represents all values for one period for all months. Horizontal lines represent the average values all months. Vertical lines are plotted from the averages to the actual values for each observation

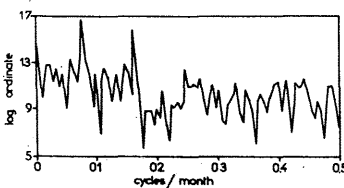


FIG. 2. Periodogram of monthly catches

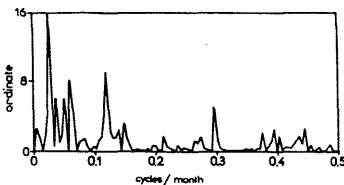


FIG. 3. Periodogram of the seasonally adjusted series

REFERENCES

1. STERGIU K. I., 1986. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 30:241.
2. NATIONAL STATISTICAL SERVICE OF GREECE, 1968-1985. Section G
3. TSIMENIDIS N. & H. CARAGITSOU, 1984. *Proc. 1st Hell. Symp. Ocean. Fish.*, 578-589.
4. ZUPANOVIC S., 1968. *Anali Jadranskog Instituta*, 4:401-469.
5. REGNER S. & H. GACIC, 1974. *Acta Adriat.*, 15:1-15.
6. COLLEBROOK J. H. & A. H. TAYLOR, 1984. *Rapp. P.-v. Reun. Cons. Int. Explor. Mer.*, 183:20-26.
7. CUSHING D. H. & R. R. DICKSON, 1976. *Adv. Mar. Biol.*, 14:1-122.
8. POLLI S., 1955. *Rivista di Meteor. Aeronautika*, 2:1-12.
9. REGNER D., 1985. *Acta Adriat.*, 26:11-99.

Rapp. Comm. int. Mer Médit., 31, 2 (1988).

J.A. CAMINAS, J. BARO et J.A. REINA

Instituto Español de Oceanografía, Centro Costero de Fuengirola, Apartado 285, 29640 Fuengirola, Málaga (España)

INTRODUCTION

Les pêcheries artisanales, envisagées dans le contexte méditerranéen, ont des caractéristiques bien définies sur la Mer d'Alboran (Caminas et al., 1987). Toutefois, il ne faut pas les séparer du reste des pêcheries côtières de la Méditerranée dont elles présentent de grandes ressemblances.

Sur le littoral que s'étend entre Punta Europa, sur le Déroit de Gibraltar et le Cabo de Gata, il existe de très nombreux et très importants engins et attirails de pêche groupés de la façon suivante:

1. Filets à la traîne (1); 2. Filets à la main (4); 3. Filets maillants (14); 4. Hameçons (11); 5. Râteaux (6); 6. Nasses (2); Filets soulevés (1); et 8. Autres (2).

Il y a en tout quarante et une variétés d'engins (nombres entre parenthèses) groupés en huit catégories. Cette diversité est notamment surabondante dans la Mer d'Alboran par les faits suivants:

- a) Masses d'eau de différentes caractéristiques.
 - b) Diversité de milieux pélagiques et benthiques.
 - c) Phénomènes atmosphériques.
 - d) Proximité au Déroit de Gibraltar.
 - e) Rendement des pêcheries.
- a). Nous savons fort bien que la Mer d'Alboran et le déroit de Gibraltar servent de trait d'union entre l'Océan Atlantique et la Mer Méditerranée, et qu'il se produit dans cette région d'importants échanges de masses d'eau, du fait que la Méditerranée agit en tant que bassin de concentration, ce qui enrichit la zone en question.
- b). Cet enrichissement provoque des milieux pélagiques avec des conditions de température et de salinité différentes dans les zones relativement proches, en augmentant la variété des écosystèmes pélagiques. Par ailleurs, les caractéristiques des fonds ne sont pas homogènes, le plateau continental ayant une très petite étendue. En outre, il faut y ajouter la présence, bien que sur des surfaces réduites, de toujours importantes prairies de phonérogames marines.
- c). En raison de la présence de diverses masses d'eau, et du fait des processus se rapportant à des phénomènes atmosphériques, il se produit des zones d'affleurement côtier dans le secteur compris entre "Punta Europa" et le cap "Cabo Sacratif" (sensu lato) originant un refroidissement des couches superficielles avec un accroissement de la biomasse et de la variété biologique.
- d). Finalement, par suite de la proximité du Déroit de Gibraltar, la zone dont il s'agit constitue un important lieu de passage pour un grand nombre d'espèces pélagiques migratoires qui, paraissent se mouvoir périodiquement, sont tenus de se déplacer à travers la zone d'Alboran, et se transforment en espèces objectif au cours de certaines époques de l'année.
- e). Un grand nombre du peuplement des espèces, objectif des pêcheries artisanales est surexploité, ce qui fait que leur rendement soit généralement très bas. Cet aspect conditionne aussi une rotation des engins ou leur emploi multi-spécifique, puisque que l'on peut même utiliser dans une seule journée de pêche de trois à quatre engins différents.

PRINCIPALES ESPECES CIBLES PAR CATEGORIES D'ENGINS

Quoique pas souvent assez sélectifs, ils sont préparés pour pêcher une ou plusieurs espèces d'intérêt commercial. Sur le tableau I sont indiquées les cibles pour chaque classe d'engin. Les filets à la main sont peu sélectifs, le but étant la pêche du "Chanquété" (alevins des anchois et sardina), mélange d'espèces des fois juvéniles et d'autres fois adultes (dites parafois fretin, en espagnol "morralla").

Les filets maillants sont les plus importants et les plus assortis qui s'emploient sur toute la région. L'on ne cherche qu'une seule espèce ("pejerreyera", "sardinal" y "pijotera"), ou bien l'on capture beaucoup d'espèces prises dans les mailles de la même façon que les "Soltas".

Les hameçons sont eux aussi nombreux et variés, la sélectivité étant en fonction de l'hameçon employé, surtout entre les rochers ou dans les fonds de sable ou de vase.

Les râteaux ont comme espèces objectif certains mollusques bivalves, selon l'espèce objectif de leur forme et leurs dimensions, de même que la profondeur où la pêche est exercée.

Les autres engins, tels que nasses, filets soulevés ou ceux inclus à l'Alinéa "Autres" constituent des espèces objectif très précis, et ils sont assez sélectifs.

En résumé, l'on peut dire que sous une plus grande ou plus petite proportion et avec une importance plus ou moins grande, les espèces objectif des pêcheries artisanales du littoral sud-méditerranéen espagnol sont au nombre d'une quarantaine au minimum, et si bien presque toutes les espèces sont exploitées commercialement, nous ne devons faire ressortir qu'une vingtaine (signalées d'une + sur le tableau ci-après).

1.- Filets à la traîne De fond: Reters Besugo (Pagellus spp.) Herrera (Lithognathus morayrus) Lenguado (Soles spp.) Salmonete (Mullus surmuletus)	Filets en cercle Pejerrey (Atherina spp.) (PEJERREYERA) 4.- Hameçons A main: Ligne Thonidés (Thunnus, Auxis,...)
2.- Filets à la main Birorta Sardina (Sardina pilchardus) Boquerón (Engraulis encrasicolus)	Potera: Turluttes Calamar (Loligo vulgaris)
Boliche Sardina, Boquerón Chanquete (Aphis minuta) Jurel (Trachurus trachurus)	Palangre Besugo (P. acarne, P. bogaraveo) Pargo (Sparus pagrus) Brótola (Phycis spp.) Congrio (Conger conger) Mero (Spiniphelus gusza)
3.- Filets à mailants Fixés à une nappe ("Soltas") Besugo (Pagellus acarne) Boga (Boops boops) Jurel (Trachurus trachurus) Pijota (Merluccius merluccius)	Potera: Turluttes Calamar (Loligo vulgaris)
Fixés à 3 nappes (Trémails) Salmonete (M. surmuletus) Jibia (Sepia officinalis) Brotola (Phycis blennioides) Jurel (T. trachurus) Lenguado (Palinurus vulgaris)	5.- Dragues Concha fina (Callista chione) corruco (Gastrodarma tuberculata) Chirla (Chamaelea gallina) Almejas (Venrupis spp.) Peregrina (Pecten maximus) Ostra (Ostrea edulis) Coquina (Donax trunculus)
Filets derivants Sardina (S. pilchardus) (SARDINAL) Bonito (Sarda sarda) (BONITERA) Volador (Chelipogon spp.) (VOLAERA)	6.- Nasses Gamba (Arctisteus antennatus) Camaron (Plesionika spp.) Pulpo (Octopus vulgaris) Besugo (Pagellus acarne)
	7.- Filets Soulevés Búeano (Murex brandaris) Cañalla (Trunculariopsis trunculus)
	8.- Autres Pulpo (O. vulgaris) (PULPERAS) Búeano (Murex brandaris) (BUSANERA)

Rapp. Comm. int. Mer Médit., 31, 2 (1988).