

**REPORT OF THE SECOND MEETING
OF THE AD HOC GFCM/ICCAT WORKING GROUP ON STOCKS OF
LARGE PELAGIC FISHES IN THE MEDITERRANEAN SEA**
-- Mediterranean Swordfish Data Preparatory Meeting --

(Bari, Italy - September 13 to 19, 1995)

1. OPENING OF THE MEETING

1.1 The inauguration of the Second Meeting of the Ad Hoc GFCM/ICCAT Working Group on Stocks of Large Pelagic Species in the Mediterranean Sea -- Mediterranean Swordfish Data Preparatory Meeting was held on September 13, 1995, at the Aula Magna of the University of Bari. Prof. Gino Vonghia, Head of the Department of Animal Production of the University of Bari, on behalf of the Rector of the University of Bari, Prof. Aldo Cossu, welcomed all the participants to Bari. Prof. Vonghia expressed that only with such international collaboration can effective research be conducted on this important resource. He noted that a rational exploitation and management of this resource required the collaboration of the national and international organizations as well as on a regional level.

1.2 Prof. Lupis, member of the Apulia Regional Council, Department of University Research, also addressed the Group, on behalf of Prof. Rossario Polizzi, Head Councilor of the Apulia Region. Prof. Lupis welcomed the participants and pointed out the importance of the work carried out by this Group to the entire Mediterranean fishing community.

1.3 In his remarks, Prof. De Metrio thanked the Mediterranean Member States of the European Union (EU) for their support and collaboration in research on Mediterranean fisheries and the other Mediterranean countries for their continued interest in the Group's work. He expressed his deep appreciation to the General Fisheries Council for the Mediterranean (GFCM) and pointed out the importance of joint research programs. Prof. De Metrio cited the excellent collaboration with ICCAT, and particularly the efforts of Dr. P. Miyake in promoting the formation of the Ad Hoc GFCM/ICCAT Working Group. He also wished the Group a very successful meeting.

1.4 Mr. H. Ben Alaya, Secretary of GFCM, thanked the authorities of the University of Bari and the regional authorities. He acknowledged the excellent work of the Local Coordinator, Prof. De Metrio. Mr. Ben Alaya gave special thanks to the EU for its sponsorship of this Ad Hoc GFCM/ICCAT Working Group Meeting. He recognized that the active collaboration with ICCAT has resulted in a major improvement in the data. He cited Dr. P.M. Miyake as the prime mover of these joint meetings and thanked him for his efforts, on behalf of the GFCM and its Chairman, Mr. R. Conde. Mr. Ben Alaya mentioned the 21st Session of GFCM held in Alicante, Spain, in May, 1995, at which GFCM decided to adopt all the ICCAT management regulations on Mediterranean large pelagic fishes, such as the 6.4 minimum size for bluefin tuna, the prohibition of bluefin tuna fishing in the Mediterranean by longliners greater than 24 m from June 1 (the start of the Mediterranean fishing season) to July 31, and a phase-in 25% reduction in bluefin tuna catch levels from 1996 levels (to be completely implemented by the end of 1998). He indicated that such resolutions could not have been formulated without these joint meetings. Hence, any decisions regarding the Mediterranean swordfish stocks will be of great interest to GFCM.

1.5 Dr. P. M. Miyake, on behalf of the International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas (ICCAT) joined Mr. Ben Alaya in expressing special appreciation to Prof. De Metrio and the University of Bari for hosting the fourth session of this Group. He pointed out that at the Bari meeting held in 1992, the seeds were sown and that now the Group, and the Mediterranean fishing countries as a whole, were harvesting the results. He appreciated GFCM's adoption of the ICCAT management recommendations. Dr. Miyake pointed out that the swordfish catches in the Mediterranean exceeded those of the total North Atlantic and 60-70% of the fish were below minimum size. He expressed that, in view of the increase in data on this fishery, it was now time to start serious stock evaluations of this stock. He expressed special appreciation to Mr. Ben Alaya, Secretary of GFCM, and Mr. J. Majkowski of FAO for their continued collaboration with ICCAT. Dr. Miyake, on behalf of the Commission, also thanked the EU for its partial funding of this meeting, which made it possible for scientists from several Mediterranean countries to participate in this meeting.

1.6 Following the inauguration ceremony, a cocktail, hosted by the University of Bari, was held at the University of Bari for all the participants, guests and authorities.

1.7 The Group's working sessions were opened by the Chairman of the Second Ad Hoc GFCM/ICCAT Working Group, Dr. Julie Porter (Canada). Dr. Porter welcomed all the participants and expressed the hope that the sessions would be fruitful and prove beneficial to studies on this valuable Mediterranean resource. She also expressed her appreciation to Prof. De Metrio for hosting this meeting at such a pleasant venue that was conducive to the Group's work. She also pointed out the importance of the collaboration between the GFCM and ICCAT for the improvement of Mediterranean statistics, and thanked the EU for providing funding so that so many scientists from Mediterranean swordfish-fishing countries could attend. (The List of Participants is attached to the Report as **Appendix 2.**)

1.8 The Chairman, Dr. Porter, also called the Group's attention to the scientific documents on swordfish, presented by various scientists. The List of Documents is attached as **Appendix 3.**

2. ADOPTION OF AGENDA

2.1 After introducing slight modifications, the Agenda was adopted, and is attached as **Appendix 1.**

3. SELECTION OF RAPORTEURS

3.1 The following rapporteurs were selected for various sections of the report: J. Majkowski, P. M. Miyake, L. Orsi Relini, J. Porter, R. Restrepo, G. Scott, G. Tserpes, and Z. Suzuki.

4. FISHERIES AND FISHERIES BODIES

A detailed review of the fisheries that catch large pelagic fishes in the Mediterranean Sea can be found in the reports of:

- (i) the First Meeting of the *Ad Hoc* GFCM/ICCAT Working Group on Stocks of Large Pelagic Fishes in the Mediterranean Sea (1994) and
- (ii) the First and Second GFCM/ICCAT Technical Consultations on Stocks of Large Pelagic Fishes in the Mediterranean Area (1990 and 1992).

The information below concentrates on recent developments in these fisheries for all countries fishing swordfish in the Mediterranean Sea, even if some nations were not represented at the Meeting. In such cases, the information was obtained from the above-mentioned Reports and supplemented by participants of the Meeting. **Figure 1** shows a map of the Mediterranean Sea with the locations referred to in this section.

4.1 ALBANIA

A small fishery for swordfish is developing in Albania, but there is no information on catches, which are expected to be small.

4.2 ALGERIA

In 1994 and the first half of 1995, fishing by surface longline and bottom trawl was gradually replaced by driftnet and mid-water or pelagic trawl fishing, respectively. The length of the longlines used has been 8 to 10 km, yielding catches comparable to those by driftnets, which have been limited to 2.5 km since 1988. The CPUE for the driftnet fishery has recently declined slightly.

The 1994 landing of swordfish in Algeria was about 600 MT. The age composition of catches has changed little, regardless of changes to the fishing gear used. The exception is an additional size class at the lower limit of the trawl catch distribution. About 2.63% of sharks was taken as a by-catch by small driftnet and longline vessels and 37.51% by trawlers.

Now, a tax of 130,000 dinars (about US\$ 2,500) per MT of tuna caught by foreign vessels has been imposed by the Algerian Government. Such a tax has not been established on catches of other species and for swordfish in particular it is unclear whether the tax applies or not. Foreign vessels are now obliged to provide fisheries statistics to Algeria. Also, a minimum size of 120 cm for swordfish caught by domestic and foreign vessels has been proposed.

4.3 CROATIA

Swordfish off the southern part of the Croatian coast are caught incidentally.

4.4 CYPRUS

The Cypriot catches of swordfish are small (159 MT taken by longline in 1994).

4.5 FRANCE

Small catches of swordfish may be taken by France in the Mediterranean, but their magnitude is not precisely known.

4.6 GREECE

During the past eight years, annual swordfish production by Greece in the Mediterranean Sea fluctuated from 1,000 to 2,500 MT. This places Greece as the second most important producer of swordfish in the Mediterranean Sea.

The swordfish fishery is the most important large pelagic fishery in Greece and is carried out mainly in the central Aegean, southern Aegean and Ionian Seas. Occasionally, Greek fishing fleets extend their activities as far as the coast of Cyprus in the eastern Levantine basin and the Libyan Sea, south of the Island of Crete.

The gear used is surface drifting longline. The peak of the fishing season is from May to September and, since 1988, a closed season has been established from October 1 to January 31.

4.7 ITALY

The swordfish fishery is of great importance to Italy, both from the economic and social points of view. The national production decreased from about 13,000 MT in 1988 to about 8,000 MT in 1993, mainly due to the strong reduction of the driftnet fishery.

Swordfish research has been conducted by several Italian institutes, within the framework of the large pelagic species group, funded by the General Directorate for Fisheries and Aquaculture. However, the current scheme of data collection is different from the previous one.

From 1985 to 1992, the catch data were collected by national scientists on a survey basis. In 1993, Italian research was suspended, due to logistic and budgetary reasons. In 1994 and 1995, the new sampling scheme was designed, and currently the collection of catch data is based on information from the most representative landing ports without a general survey (not statistically sound). The National Institute of Statistics (ISTAT) is responsible for the collection of official statistical data.

Italian swordfish catches are mainly taken by the longline and driftnet fisheries, with moderate annual fluctuations. Other minor catches (about 20 MT) are taken by the harpoon and tuna trap fisheries.

a) Ligurian Sea

In the Ligurian Sea, the commercial swordfish fishery began in the 1960's. Prior to that, catches by the coastal artisanal fisheries could include small numbers of juvenile swordfish, particularly in October. In its first twenty years, the swordfish longline fishery had variable yields with an increase after 1985 when driftnets were introduced. The original number of driftnet vessels (about 10) increased shortly thereafter to 30. The additional vessels came from the

south of Italy. At present, the swordfish fishery is comprised of 70 vessels, which mostly use surface longlines. The average total catch of the Ligurian Sea is between 100 and 200 MT.

The offshore waters of the western Ligurian Sea are an important feeding area not only for swordfish, but also for several other predators, including cetaceans. The frequent incidental catches of cetaceans resulted in the establishment of a sanctuary for cetaceans in 1990.

b) Southern Sardinia

The Sardinian swordfish fisheries include a local fleet and a non-local fleet. Due to good fishing between Sardinia and the Balearic Islands from July to October, the number of vessels based at ports along the west and east coasts increased significantly.

The gears used in this area are pelagic driftnets and longlines. However, a minor amount of swordfish is taken by two fixed trap-nets off southwest Sardinia.

The number of local pelagic driftnet vessels effectively used from 1991 to 1994 was three. This fishery from 1991 to 1994 was comprised of 44, 37, 59 and 57 non-local vessels, respectively. The number of longliners in 1994 was 14 local vessels and 12 non-local vessels.

Sardinia is a base for a summer fishery for swordfish due to the convenient location of its ports between the fishing area and the consumer's market. There is low demand in Sardinia for swordfish for local consumption and all the fish landed are transported by freezer trucks outside Sardinia.

In order to avoid damage of the coastal fishermen's gears due to driftnets, a regional law (L.R. No. 10 of May 13, 1988) prohibits driftnet fishing within 12 miles from the coast.

c) North Ionian Sea

In the north Ionian Sea (Gulf of Taranto and adjacent areas), the swordfish fishery has been operating for 35 years. The fishery began in the 1960's with a few boats based at Porto Cesareo, which fished using only longline. During the following years, the swordfish fishery developed further in this area, even though most of the boats are fishing only seasonally. In 1990, there were 77 boats operating in the swordfish fishery in the north Ionian Sea, mostly using longline, while in recent years, fishing using driftnets has increased. Recently, the number of vessels has been reduced to 63, of which 35 use longlines and 28 driftnets.

d) South Ionian Sea

Sicily has a tradition of large pelagic fishing (especially for swordfish and bluefin tuna). It is a complex fishery due to the large number of small and large ports, distributed all along the Sicilian coasts. They have many boats; some of them fish occasionally, while others fish seasonally or systematically fish large pelagic species. Along the eastern coast of Sicily, swordfish fishing is carried out by about 200 boats, half of which fish with longlines and the remainder with driftnets.

e) South Adriatic Sea

The Italian swordfish fishery in the south Adriatic started in the early 1970's. The only gear used is drift longline. The ports involved in the fishery are Mola di Bari, Monopoli, Savelletri and Otranto (north to south). Swordfish fishing is limited to the southern Adriatic, since it is the only deep-water part of the Adriatic (max. depth of 2,300 m).

Fishing is carried out mostly in the warmest period of the year, from late spring to early autumn. However, in some years, some vessels fish for swordfish in winter as well. The swordfish fishery can be regarded as somewhat opportunistic. Therefore, the annual fishing effort varies from year to year (1984-94 range of 0.3 to 2.4 million hooks). During the last decade, the total catch of three out of the four ports (Mola, Monopoli, and Otranto) also varied from year to year (with the minimum of 39.3 MT in 1992 and the maximum of 143.8 MT in 1985).

The size composition of catches differs slightly depending on the fishing area. For instance, in 1994, the first mode of length distribution for swordfish caught by Otranto's vessels was at 95-100 cm LJFL, whereas that for swordfish

caught by vessels from Mola and Monopoli was 110-115 cm LJFL. The former vessels usually fish close to the Otranto Straits, closer to the coast than the latter vessels, which usually set their lines above the south Adriatic pit.

f) Tyrrhenian Sea and Strait of Sicily

The swordfish fishery has been carried out in this area since historical times, using several gears. The traditional harpoon fishery in the Strait of Messina has been decreasing from year to year, due to the low levels of the catches and due to the reduced number of boats.

The driftnet fishery is carried out mostly in the Tyrrhenian Sea, with a large dispersion of the fleet and a very high number of landing sites. The importance of this fishery is still high, even though the yield is decreasing, due to the reduction of effort, in compliance with the current regulation.

The longline fishery is carried out mostly by the fleet based in the Strait of Sicily. The catches show a high annual variability, but the level is still substantial. A few swordfish are reported each year as a by-catch of the Sicilian tuna traps.

4.8 JAPAN

A very small amount of incidental catches of swordfish has been recorded in the Japanese longline fishery in the Mediterranean Sea, ranging from about 1 MT to 20 MT annually. This fishery started its operations in the Mediterranean Sea in 1972, targeting bluefin tuna. The bluefin fishing season is from April to September, peaking in May and June, with the major fishing grounds around the Balearic Islands, Sicily, Tunisia, and Libya. The length of swordfish caught ranges mainly from 120 to 200 cm LJFL.

4.9 LIBYA

Minor catches of swordfish may be caught incidentally by the Libyan bluefin tuna fishery, but the magnitude of the catches is not precisely known.

4.10 MALTA

The 1994 catch of swordfish by Malta was 42 MT, taken mainly by longliners.

4.11 MOROCCO

The total catch of swordfish in 1994 was about 733 MT in the Mediterranean Sea. About 99% of the catch is taken by coastal fishing vessels and the remaining 1% is taken by the Moroccan traps.

About 200 artisanal boats are targeting swordfish, using mainly gillnets and longlines. The average characteristics of this fleet are: Gross Registered Tonnage (GRT) of 8, length of 10 m and engine power of 60 hp (or CV).

The "Institut Scientifique des Peches Maritimes" (ISPM) of Casablanca collected catch and length/weight frequency data from the gillnet fishery between April and September, 1994. A total of 7,939 swordfish were weighed and their weights were converted to lengths.

4.12 SPAIN

The average annual catch of swordfish taken by Spanish surface longline vessels in the Mediterranean Sea during the last ten years was 1,300 MT. This represents 10% of the total swordfish catch by all countries with all fishing gears. The 1994 provisional landings were 1,402 MT.

The fishing area is east of 8°E (Iberian Peninsula), extending to north off 42°N and towards the South up to the limit of the territorial waters of the north African countries. The fleet is heterogeneous and mostly artisanal.

Fishing effort directed at swordfish has been seasonal, with intensive activities in summer and autumn. The average annual effort is about 9 million hooks. Catches as well as effort have remained stable.

Swordfish fishing by surface longlines is regulated in Spain by a decree of January 18, 1984 (Official State Bulletin No. 51/29-2/84), which limits fishing effort, the size of fishing gear and the number and size of hooks.

4.13 TUNISIA

Swordfish production in Tunisia is increasing. The 1994 catch reached 234 MT. Since that time, special attention by the Tunisian Institute of Marine Research (INSTOP) has been given to conducting swordfish research including data collection at various landing sites along the Tunisian coasts.

Initially, swordfish were caught incidentally by Tunisian pelagic trawlers, purse seiners and traps. However, now 40 vessels (9 to 24 m) target swordfish with longlines in coastal waters in the northern part of Tunisia where the two main landings ports (Tabarka and Bizerte) are located.

4.14 TURKEY

The swordfish catch by Turkey decreased from 589 MT in 1988 to 136 MT in 1992. The swordfish are taken off the Gulf of Antalya in the eastern Mediterranean Sea and in the north Aegean Sea (around the Island of Gokçeada) from May to September. Longlines and gillnets are used in the Gulf of Antalya. In the north Aegean Sea, harpoons are mostly used.

There has been an on-going program to study the length, weight and age relationships of swordfish in Turkish waters since 1993.

4.15 FLAG OF CONVENIENCE FLEETS

About 100 longliners with flags of convenience have recently fished for bluefin tuna in the Mediterranean Sea, probably catching swordfish incidentally, at very low rates similar to those of the swordfish by-catch taken by the Japanese fishery.

4.16 EUROPEAN UNION (EU)

The Council of Ministers of the European Union (EU) adopted, in June, 1994, a regulation (Council Regulations (EC) No. 1626/94 of June 27, 1994) applicable to all fishing activities carried out by EU vessels (in European waters and on the high seas). This regulation entered in force on January 1, 1995. The objective of the regulation is to harmonize the national regulations of the four coastal Mediterranean States of the EU. It focuses on the protection of juvenile fish, gear selectivity, and protection of the coastal area and fragile ecosystems. The regulation also includes certain technical limitations on the sizes of the fishing gears. The regulation establishes a minimum lower jaw-fork length (LJFL) of 120 cm for swordfish in the Mediterranean.

4.17 GENERAL FISHERIES COUNCIL FOR THE MEDITERRANEAN (GFCM)

Two of GFCM's resolutions may be of relevance to swordfish even if they are not specifically referring to this species:

(i) In 1993 at its 20th Session, the GFCM adopted the maximum length of 2.5 km for drift gillnets to be used in the Mediterranean Sea. The Session also decided to make ICCAT's regulatory recommendations on large pelagic fishes in the Atlantic applicable to GFCM Member Countries.

(ii) In 1995 at its 21st Session, the GFCM adopted a Resolution (95/1) whereby "during the period from 1 June to 31 July there will be no fishery using large pelagic longline vessels greater than 24 m in length for bluefin tuna in the Mediterranean.

4.18 INTERNATIONAL COMMISSION FOR THE CONSERVATION OF ATLANTIC TUNAS (ICCAT)

There are currently no ICCAT regulatory recommendations regarding swordfish fishing in the Mediterranean Sea.

4.19 GLOBAL POLICY DEVELOPMENTS OF POTENTIAL IMPACT ON SWORDFISH FISHERIES

The fisheries directed at highly migratory species, such as swordfish, have recently been the subject of considerable attention resulting from concerns related to their conservation and management. In particular, the "Agreement for the Provision of the United Nations Convention of the Law of the Sea of 10 December 1982 Relating to the Conservation and Management of Straddling Fish Stocks and Highly Fish Stocks" was finalized at the last Session of the associated United Nations Conference, which ended on August 5, 1995. The Agreement will soon be opened for ratification.

Also, the "Code of Conduct for Responsible Fishing" should be finalized very soon. In November, 1995, its draft will be submitted to the FAO Conference. The provisions in the Compliance Agreement, which is a part of the Code, may also have an impact on the flag of convenience vessels catching swordfish in the Mediterranean Sea.

The Agreement and the Code will have a substantial impact on fisheries management, fishing, processing, trade and research, including the collection and exchange of data on highly migratory species, like swordfish. Further, compliance with the regulations recently adopted by the EU and GFCM would have a very substantial impact on swordfish fisheries in the Mediterranean Sea. These implications should be anticipated by fisheries managers, fishermen and scientists in their future activities.

5. REVIEW OF AVAILABLE DATA

5.1 Catch and effort data

The Secretariat provided the table on swordfish landings in the Mediterranean Sea and Atlantic Ocean, for 1964 to 1993, including some preliminary data for 1994. The participants from several countries provided updated landing data for 1994. Data were still lacking for Turkey and the Group decided to carry over the figures from 1992 to 1993 and 1994. For Italy, the official data submitted were up to and including 1992. The Italian participants made estimates for the catches in 1993 and 1994, by gear and by area, based on the catch and effort data (see following paragraph), and provided the best scientific estimates of total landings (in round weight). These estimates were included in the landing table. The final revised landing data are shown in **Table 1**. A comparison between the Mediterranean landings with those of the north and south Atlantic landings are shown in **Figure 2**. Mediterranean swordfish landings by longline and other gears (mostly gillnet), are shown in **Figure 3**.

The Working Group spent considerable time in examining the availability of catch and effort data. Such data are available for Cyprus, Greece, Italy, Japan, and Spain. It was found that the Cyprus catch and effort data do not include information on the area of operation. Italian monthly catch and effort data were provided to the meeting for the following regions: Ligurian Sea, South Sardinia, Tyrrhenian Sea, Strait of Sicily, north Ionian Sea and south Adriatic Sea. These data series mostly cover 1991 through 1994, but data for 1993 are missing for some of the areas. It was noted that these data do not represent the total landings, but the sampled segment. In **Table 2**, the total catches that are accompanied by effort data are compared to the total catches by region, gear and year.

All the catch and effort data were processed in a uniform format and reviewed by a small group established for the purpose of standardizing CPUE.

5.2 Size data

All the size data available to the Working Group were reviewed. An adequate time series was available for Greece, Italy (by regions), Japan and Spain. Also, for 1994, Tunisian size data were submitted during the session. The Italian and Greek data for 1991 or 1992 through 1994 were also submitted during the session in much more detailed form (by area and month).

5.3 Sex-ratio by size

Documents GFCM-ICCAT/95/5 and GFCM-ICCAT/95/6 presented information on sex ratio at size and some additional data were made available for the Adriatic and Ionian Seas. The Working Group was pleased that a lot of information was presented to the meeting on sex ratio by size of fish. Such information is available for the Spanish catches (about 16,000 observations), Italian catches in the Ligurian Sea (about 550 observations) and south Adriatic and north Ionian Sea catches (about 3-4,000 observations). Recognizing the difficulties of carrying out sex identification of fish landed at port, (fish are gutted at sea), the Working Group congratulated these scientists who achieved such progress. The use of these data is discussed under Agenda Item 9.

6. BIOLOGICAL CONSIDERATIONS

Swordfish have been present in the Mediterranean for at least 2.5 million years, as documented by fossiliferous beds of the Ligurian Appennino and the Marecchia River (Rimini).

6.1 Growth and maximum size

It is well known that the maximum size recorded in oceanic waters for swordfish exceeds 500 kg, both in the Atlantic and the Pacific. Early records for the Mediterranean from the beginning of this century (i.e., in the context of moderate exploitation) indicate that swordfish rarely exceeded 200 kg. In recent years, only a few specimens are reported to exceed 200 kg.

Growth studies of swordfish in the Mediterranean using both anal fin spines and length frequency data (De Metro and Megalofonou 1987; Orsi Relini et al; GFCM-ICCAT/95/6; Tserpes and Tsimenides 1995) all show a similar pattern of growth. The Working Group decided to use the published growth equation (Tserpes and Tsimenides 1995) for analyses. Ageing of young fish (by daily micro-increments of the otoliths), indicate hatching at the beginning of July, and a very fast early growth (Megalofonou *et al* 1995). Mediterranean swordfish reach a smaller asymptotic size than swordfish in the Atlantic (**Figure 4**).

The majority of the Mediterranean catch is comprised of individuals of less than 3 years old. The fact the fishery is based on 2-3 young year-classes makes it vulnerable to recruitment changes. **Figure 5** illustrates that the size of fish caught in the Mediterranean is much lower than in the Atlantic.

6.2 Sexual dimorphism

Document GFCM-ICCAT/95/6 and analyses conducted by Tserpes and Tsimenides (1995) demonstrate that Mediterranean swordfish have sexually dimorphic growth. Males grow slower and achieve a smaller asymptotic size than do females. See Agenda Item 9 for further details on sexual dimorphism.

6.3 Maturity and spawning

Observations of reproduction have been conducted in the Ionian Sea (Megalofonou *et al* 1987; Cavallaro *et al* 1991), in the Spanish Mediterranean (Rey 1988; GFCM-ICCAT/95/5) and in the Ligurian Sea.

On the basis of GFCM-ICCAT/95/5, the following female maturity at length ogive can be obtained (**Figure 6**).

$$\text{Prop. mature} = \frac{1}{1 + \exp(-0.073 (\text{LJFL} - 142.2))}$$

In the western north Atlantic, females mature at a larger size.

$$\text{Prop. mature} = \frac{1}{1 + \exp(-0.151 (\text{LJFL} - 179))}$$

Document GFCM-ICCAT/95/5 presents a study of fecundity by size in the western Mediterranean. A histological analysis of gonads describes four stages of ovocyte maturation. The analysis of polymodal ovocyte diameter distributions gives evidence that Mediterranean swordfish spawn partially multiple times during a season. In addition, the document presents the following fecundity-at-size relationship:

$$\text{Fec} = 7.01218 \times 10^{-3} \text{LJFL}^{3.994}$$

These fecundity levels are notably superior to those reported for the north Atlantic.

Spawning occurs mainly in the Strait of Messina and the Tyrrhenian Sea and around the Balearic Islands, although all research units working the Mediterranean have found females with running ripe eggs in other areas.

6.4 Natural mortality

The magnitude of natural mortality of swordfish in the Mediterranean was discussed. The possibility of lower natural mortality in the Mediterranean as compared to the Atlantic was proposed due to the apparent reduction in the abundance of sharks. There are no documented studies to support this proposal. The species composition of predators and competitors differs between the Atlantic and Mediterranean (e.g., absence of large billfishes like blue marlins in the Mediterranean) and this too may result in different population dynamics and natural mortality rates between the two areas. On the other hand, given the possible shorter life span of swordfish in the Mediterranean, the value of natural mortality in the Mediterranean could also be higher than in the Atlantic. In the absence of data to support any conclusion, the Group decided to use the convention of $m=0.2$ in the analyses.

6.5 Morphology

The existence of two distinct internal bone structures (spiral cavities and parallel channels) in the swordfish bill has been observed by x-ray analyses (Di Natale *et al* 1995).

6.6 Productivity of the Mediterranean

By recalculating the exchange of nutrients across the Gibraltar Strait, Jacques (1990) has concluded that the Mediterranean is more eutrophic than once thought. It is not clear that this trophic state can entirely account for the high production of swordfish in some years (e.g., in the late 1980's, catches reached the same magnitude as in the north Atlantic).

7. MATCHING OF CATCH AND SIZE DATA, AND DATA SUBSTITUTIONS

7.1 The Secretariat presented document GFCM-SCRS/95/1, describing the procedures applied to update the catch-at-size data base, which was created at the Second Consultation of GFCM/ICCAT on Stocks of Large Pelagic Fishes in the Mediterranean Sea (Crete, 1992). Data for which there was more than a 10% discrepancy between reported landings and estimated weight from catch at size were re-weighted to the Task I figures. It was explained that such discrepancies occur when the raising is done in number of fish rather than in weight of fish, and/or depend on the strata in which the substitution was made. Understanding these reasons for the discrepancies, the Working Group agreed that the 10% criteria was acceptable for re-raising.

7.2 The catch at size were newly created for 1992 and 1993, since the last catch-at-size base was only up to 1991. However, since a considerable amount of new data on catch and effort by area and month were provided to this Group for Italy and Greece, it was decided that the data substitution and raising would be made on monthly and area bases for 1992, 1993 and 1994, rather than on an annual fishery basis. The catch by area and month was first raised to the total estimated catch and then matched to the size data.

7.3 The revised substitution tables (Tables 2 and 3 of GFCM-ICCAT/95/1) was presented and approved by the Group. Most of the data substitutions were made between neighboring months. However, due to the lack of data for the south Ionian Sea, data for the north Ionian Sea were used for substitution, for the respective gears.

8. UPDATING OF CATCH-AT-SIZE DATA FILE ON MEDITERRANEAN SWORDFISH

8.1 Based on the substitution tables mentioned in Agenda Item 7, the catch-at-size file was updated and made available by year, country, gear (and by major areas, in the case of Italy), for the period 1985 through 1994. The annual catch at size for combined gears is shown in **Figure 7**.

9. CONVERSION OF CATCH-AT-SIZE DATA TO CATCH-AT-AGE

9.1 The Working Group briefly reviewed the methodology to apply for the conversion of the catch at size to catch at age. Recognizing that the Group's preliminary work on this subject indicated that the age slicing method using a growth curve was an adequate method to achieve this, and considering time constraints, it was agreed that age slicing will be applied.

9.2 Biological studies, particularly those on gonad indices (Mejuto *et al*, 1994; De Metrio *et al*, 1995) and on age determination of juveniles by counting daily increments on otoliths (Megalofonou *et al*, 1995), indicated that most of the spawning in the Mediterranean occurs during the first half of July. Thus, the Group decided to consider July 1 as the birth date.

9.3 The Group recommended that the sex-specific von Bertalanffy growth curves from Tserpes and Tsimenides (1995) be adopted for assessment purposes:

Males:

$$L_{\infty} = 203.08 (1 - e^{-0.241(t+1.205)})$$

Females:

$$L_{\infty} = 226.53 (1 - e^{-0.210(t+1.165)})$$

In case a single curve for sexes combined is needed, the following parameters could be used:

$$L_{\infty} = 238.6 (1 - e^{-0.185(t+1.404)})$$

9.4 Documents GFCM-ICCAT/95/5 and 95/6 presented information on sex ratios at size, and additional data from the Adriatic and Ionian Seas were made available during the Meeting. The Group examined this information to understand better the similarity or dissimilarity in patterns over time or across areas. Document GFCM-ICCAT/95/5 reported size-specific sex ratios of surface longline catches off Spain for the period 1991-1994 and concluded that, overall, the patterns remained very similar between years. However, there seem to be seasonal and spatial (coastal vs offshore) variations. The seasonal variations seem to be related to the timing of spawning, in the summer. In previous work presented to ICCAT, Mejuto *et al* (1994) conducted analyses of sex-ratio data from catches around the Atlantic and Mediterranean, by area and season. That study suggested that the various subdivisions from the Mediterranean Spanish longline data examined presented similar patterns, and were distinct from patterns observed elsewhere. The same study not only showed spatio-temporal differences in sex ratios but also substantial differences between gears.

9.5 The Group conducted two more analyses of the sex-ratio at size data. In the first, the objective was to determine whether overall late-summer patterns in different areas have been consistent in recent years. For this purpose, the size-specific female proportions were plotted for the Ligurian Sea (1990-1994, primarily August and September), Ionian Sea (1991-1993, primarily August and September) and Spanish samples (1991-1994, August and September only) (see **Figure 8**). The figure shows points computed for cases where five or more observations were available. In addition, approximate 95% binomial confidence limits are shown. The Group concluded from this figure that the patterns are consistent. It is debatable whether females are significantly more common than males in the longline catches below 80 cm LJFL as the trends would suggest, because of the large uncertainty in this size range due to small sample sizes. On the other hand, the increasing predominance of females for sizes greater than about 125 cm is evident, and would be expected from differences in dimorphic growth.

9.6 The second analysis conducted by the Group was aimed at examining sex-ratio at size data between seasons, in a fixed area. For this purpose, the Spanish 1991-1994 longline data (n=16,000) were summarized by quarter with years combined. (A more complete and defensible approach could be to model sex ratios at size as a function of year, gear and season effects, e.g. through Generalized Linear Models of data from various fleets.) The results in **Figure 9** show similar patterns, particularly between the first and fourth quarters and the second and third quarters. In all cases, the gross longline catch pattern is a constant proportion of females up to 130 cm LJFL, followed by an increasing proportion of females up to about 195 cm. Accordingly, a model of the form

$$\begin{aligned} \text{Prop(female)} &= a && \text{if LJFL} < 130 \\ \text{Prop(female)} &= a + b(\text{LJFL}-130) && \text{if LJFL} \geq 130 \end{aligned}$$

was fitted. The estimates obtained by least squares were as follow:

	a	b
Quarter 1	0.474	0.00766
Quarter 2	0.454	0.00836
Quarter 3	0.463	0.00823
Quarter 4	0.517	0.00752
Overall	0.480	0.00783

9.7 Again, these estimates suggest similarity in all trends examined. The Group concluded that for the purpose of splitting the catch at age into sex-specific sets for this Meeting, it would be sufficient to do so with the linear trends estimated from the total Spanish data (above). This was deemed to be sufficient, in this setting, because a goal of the participants was to attempt an assessment in which the catches were sexed in a more reasonable way than in the past (i.e., not assuming a 1:1 sex ratio, but rather something similar to the overall observed patterns). It was noted, however, that sex-ratios at size are expected to change between years, areas, months and fleets, if there are any behavioral differences between the sexes and differences between gear selectivities that could affect size-specific availability or catchability. Additional differences are also expected from annual changes in mortality by size, and in year class strength. Thus, for a more appropriate and thorough treatment of the catch at size by sex, the best situation would be one in which a representative sample of the catch is sexed, just as it should be sized: by time, area and gear (or fleet).

9.8 Recognizing, then, that the simple approach adopted to sex the catches at size is preferable to not sexing it at all, the Group noted that the approach is not without limitations. Of particular concern is the fact that a representative sample of the Spanish longline fleet in the Balearic Islands is assumed to represent other areas and gears equally well, an assumption which should be tested. It is not known how errors from such substitutions compare against other errors, e.g. those from substituting size frequency samples between fleets.

9.9 The age-slicing program (AGEIT) was adopted and modified to convert catch at size to catch at age by sex. The Group decided that the catch-at-age files would be by country, gear and year, separately for males and females, and that the combined catch at age assuming the same growth curve for both sexes would be made for all fisheries combined, and a combined file of male and female catch at age be produced for comparison.

9.10 **Table 3** show the total catch at age by sex, the combined catch at age of both sexes, and the catch at size obtained by applying the non-sex growth curve. A comparison between the table on the two sexes combined and that produced by a single curve shows that the latter estimated higher numbers of young aged fish than the former.

10. REVIEW OF THE ELEMENTS WHICH CAUSE VARIABILITY IN CATCH AND EFFORT

10.1 Catch is dependent on the abundance of fish, on fishing effort, as well as some other factors that are independent of fish abundance and effort. In most models, the catch is assumed to be proportional to abundance and effort. This may be assumed on a local or a broader scale. Under such assumptions, the catch per unit of fishing effort (CPUE) from a fishery, when viewed over time, should track trends in the abundance of the fished stock. In other words, CPUE should tend to increase as fish become more numerous and to decrease as fish become scarce.

10.2 However, there are many factors which may obscure the relationship among the catch, fishing effort and abundance. Such factors may include changes to:

- the method of fishing (including gear and technology),
- the spatial and temporal pattern of fishing (or locations and times of fishing),
- fish behavior and migration and
- environmental conditions.

10.3 Therefore, rather than simply using the nominal CPUE as an index of stock abundance, the above-mentioned factors should be taken into account when an index of abundance is being constructed from catch and fishing effort data. This is done through procedures which standardize catch rates for these effects, using various methods. One of them, referred to as the Generalized Linear Model (GLM) allows evaluation of the statistical properties of the estimated parameters. Further information on such procedures, their data requirements and their examples, are available in the "ICCAT Manual on General Concepts Concerning the Collection and Preliminary Analysis of Catch per unit of Effort Data as Indices of Population Abundance" (available from the ICCAT Secretariat on request).

11. CONSIDERATION OF MODELS WHICH CAN BE APPLIED TO EXISTING CATCH & EFFORT DATA FOR STANDARDIZATION

11.1 Several techniques for standardizing catch per unit effort (CPUE) data are available. The Working Group focussed on a methodology classified as Generalized Linear Modeling (GLM), an analysis technique that has become common in many fishery stock assessment analyses. As discussed in under Agenda Item 10, this technique provides a basis for evaluating the statistical properties of catch and effort time series and a method for adjusting for variability in catch rate data for factors which are independent of abundance, such as fishing season, fishing area, and targeting effects, provided sufficiently detailed and large samples of catch and effort data are available. Data summarized over large geographical and temporal strata frequently limit the possibility of evaluating the catch rates for influences of fine-scale effects (e.g. environmental variability, moon phase (Di Natale and Mangano, 1994), subtle modifications in gear or fishing strategies, etc.). Uncertainty about catch rates as indices of abundance might be substantially reduced if adjustments for effects such as these could be made. Adjustment of catch rates for these kinds of fine-scale effects requires much more detailed data than available in the information accessible to the Working Group. The Working Group recommended that data be collected and reported for daily catch and effort, gear and fishing strategy characteristics, and environmental measures which might influence catch rates. Additional details on methods and data requirements for catch rate standardization procedures are provided in the ICCAT Manual referred to in section 10.3 above.

12. DEVELOPMENT OF STANDARDIZED CATCH-PER-EFFORT SERIES

12.1 Multiple catch rate time series were examined by the Working Group. The CPUE data available in the ICCAT data files were provided to the meeting participants in advance of the meeting. Additional CPUE data were presented at the meeting and recorded into the ICCAT data base, including data from Italian longline and gillnet fisheries as well as data from the Greek longline fishery. Of the data available in the ICCAT data base, only one time series had previously been standardized. Mejuto and de la Serna (1994) presented two standardized catch rate time series (kg/1000 hooks, swordfish/1000 hooks) from the Mediterranean Sea. This analysis was based on more than 5,000 fishing trips by Spanish longliners targeting swordfish in the Mediterranean between 1988 and 1993. The analysis standardized the annual catch rates for effects of season and fishing area.

12.2 Data from the Japanese longline fishery in the Mediterranean were summarized in GFCM-ICCAT/95/2. Additional analyses of these data were conducted by the Working Group for the purpose of standardization. Results of the analyses of the Japanese longline data conducted by the Working Group are presented in **Appendix 4**. Two methods were applied to the Japanese longline CPUE data (swordfish/1000 hooks), both GLM analyses, but each with a different assumption about the variability in the catch rates. Because of the low number of swordfish caught in this fishery, which mainly targets bluefin, a high proportion of the monthly effort by 5° area resulted in no catch of swordfish. To accommodate this feature in the data, GLM models were fit which assumed a Delta-Lognormal and a Poisson error structure in the data. Results of both analyses were generally consistent (**Appendix Figures 1 and 2**) and are shown in **Appendix 4**.

12.3 GLM techniques were also applied by the Working Group to standardize monthly catch and effort data from samples from Italian and Greek longline and Italian gillnet fisheries. The data used were summarized monthly or

quarterly catch and effort or monthly CPUE by area and port, and in some cases, gear style. The fisheries targeted swordfish and none of the monthly effort reported at this level of aggregation resulted in zero catches of swordfish. For the Greek longline fishery, quarterly (for 1986-1987) and monthly (for 1990-1994) summaries of catch (MT) and effort (hooks) were available. The annual catch rates were standardized for seasonality (calendar quarter) assuming a lognormal error distribution in the data. The Italian longline data used in standardization were monthly catch rates reported from the Ligurian Sea, north Ionian Sea, south Adriatic Sea and the Tyrrhenian Sea and Straits of Sicily ranging over the period 1984-1994. The catch rates were standardized for quarter and fishing area (fishing port information was used when available in the data, **Appendix 4**). The Italian driftnet data used for standardization of catch rates were monthly summaries of catch and effort or CPUE (kg/1000m net) from the Ligurian, north Ionian, and Tyrrhenian Seas. Data were available from individual ports and for two gear styles (large mesh driftnet ("spadara") and medium mesh driftnet ("palamitara"); see **Appendix 4**) and these were adjusted for in the procedure applied.

12.4 The results of the standardization procedures applied by the Working Group and those of Mejuto and de la Serna (1994) are shown in **Table 4 and Figures 10 and 11**. In general, the resolution of the data analyzed by the Working Group was sufficient to standardize for monthly (or quarterly), fishing area (ports in some cases), and gear effects (e.g. large vs medium mesh gillnets). However, more detailed information would be needed to adjust these catch rates for finer scale factors. The Working Group considered the standardized catch rate time series presented in **Appendix 4** to be preliminary since finer-scale data might be available with which to refine the analyses conducted at the meeting.

13. EVALUATION OF STANDARDIZED SERIES

13.1 The standardized catch rate time series evaluated by the Working Group are shown in **Figures 10 and 11**. Of the series evaluated, the Japanese longline series showed the highest variability (**Figures 10 and 11 and Appendix 4**), largely due to the small number of Mediterranean swordfish caught in the Japanese longline fishery. Swordfish are a by-catch of the Japanese longline fishery targeting bluefin. At times, fewer than 20 swordfish were reported caught by Japanese fishermen in a single year. The Working Group was concerned about applying these data in population analyses because of the low frequency of occurrence of swordfish in the Japanese effort and associated high uncertainty in the standardized catch rates developed from this data set. The size frequency of the Japanese catch indicates that the fish taken in this offshore fishery are larger, on average, than catches made by longlines in more coastal regions. For this reason, the swordfish catch rates from the Japanese longline data are believed to be associated with the older fish component in the Mediterranean.

13.2 Although uncertainty about the other indices was also expressed by the Working Group, it was noted that the standardized Italian, Spanish, and Greek catch rate series showed generally consistent patterns. A measure of the uncertainty in the standardized catch rate series is the precision of the yearly standardized values computed for each series. More precise estimates have lower levels of uncertainty and narrower confidence intervals. Approximate confidence intervals for the time series considered are shown in **Figure 11**. The catch rates evaluated represented a range of age classes, which might be different depending on fishing area and gear and are taken as general (not age-specific) indicators of patterns. Spanish longline data, for instance, are mostly from coastal fisheries, where small fish are believed to be more available to the gear than are large fish. Also, Italian gillnets tend to result in catches of larger (i.e. older and possibly with a different sex ratio in the catch) swordfish than do Italian longlines. These features of the fisheries data can not be taken into account in the standardization procedures without more detailed information. Substantial improvements in the analyses of these data and reduction in uncertainties about the results could be accomplished if more detailed information on the size and sex of the fish represented in the samples were available. The Working Group recommended that these data be collected, which will require scientific observer programs in fisheries which typically gut catches before landing, thus making sex of fish determinations not possible. For the purposes of conducting preliminary stock assessment analyses, the Working Group recommended that the Italian, Spanish, and Greek longline series (MT/1000 hooks) and the Italian driftnet series (kg/1000m net) be mainly used and that sensitivity of the preliminary assessment be evaluated for the Japanese longline series.

14. CONSIDERATION OF OTHER PARAMETERS TO BE USED IN STOCK ASSESSMENT MODELS

14.1 Average lengths of swordfish caught in the Mediterranean from 1985 to 1994 are shown in **Figure 12**. There has been about a 10% decline in average length during this 10-year period.

15. ESTABLISH A BASE CASE RUN FOR THE MEDITERRANEAN STOCK ASSESSMENT AND MAKE PRELIMINARY CONCLUSIONS ON THE STATUS OF THE RESOURCE

15.1 Virtual Population Analysis

A preliminary tuned virtual population analysis (VPA, ADAPT) for Mediterranean swordfish was carried out. The purpose of tuning the VPA, i.e. using relative abundance data from CPUE indices, is to objectively estimate recent fishing mortality and abundance levels. Because the available indices tracked relatively few age groups; however, it was not possible to estimate all age-specific fishing mortalities in 1994. For this purpose, a separable VPA (SVPA) analysis was carried out so that relative selectivities (partial F) could be assumed for several age groups in 1994, as described below.

The SVPA was made with the 1990-1994 catch data for ages 1 to 9, assuming $M=0.2$, a reference age of 2 (selectivity = 1 at age 2), 1994 fishing mortalities of 0.25, 0.5 and 0.75, and selectivities of age 9 relative to age 2 of 0.5, 1.0 and 1.5. The results (**Figure 13**), re-scaled for ages 1 to 5, show that the estimated selectivities for these ages were insensitive to the various assumptions. From these results, a selectivity pattern of 0.026, 0.286, 1.0, 0.970, 0.753 and 0.753 for ages 0 to 5+ was assumed for the yield-per-recruit analyses (section 15.2) and the tuned VPA (described below). The result with $F=0.25$ and the selectivity ration = 1.0 gave the smallest residual sum of squares (RSS), though there was little difference in the RSS among the various sets of input parameters.

The tuned VPA consisted of the following data and assumptions, as shown in **Appendix 5**: Catch at age for 1985-1994, ages 1 to 5+. Indices of abundance, in biomass, for Spanish, Italian and Greek longlines, and for Italian driftnets were used in Run 1. The age groups that these various indices tracked were resolved internally in the VPA by making their age-specific selectivities proportional to the gear-specific catches at age relative to total catches. Also, the addition of an index of abundance from Japanese longlining, ages 5+, was used as a sensitivity analysis (Run 2). Two parameters were estimated by least-squares for 1994: the fishing mortalities for ages 2 and 3. The remaining four F s (ages 0, 1, 4 and 5+) were made a function of the relative selectivities from the SVPA (described in the previous paragraph) and the F s directly estimated in the VPA. In addition to these two VPA runs, a bootstrap of Run 1 was made by randomly resampling the residuals from the initial fit and generating pseudo-random indices of abundance for subsequent fits. Bootstrapping is a statistical tool to estimate the precision of the results. The decision to group all catches of ages 5 and older was based on assumptions about availability in size at age and the precision of age slicing above age 5. It is recommended that this and other assumptions be further investigated.

Figure 14 shows the residuals (observed - predicted) for the relative abundance indices used. Overall, the Japanese longline index included in Run 2 had the highest residuals, and the total residual sum of squares was substantially less (the mean squared error decreased from 0.00804 to 0.00527) in Run 1, where the Japanese longline index was not included. The Group did not attempt to conduct further analyses of the residuals given the short nature of the time series and the numerous concerns and reservations expressed throughout this Report about some of the available data.

Figure 15 shows the estimated stock size and fishing mortality trajectories for ages 1 to 5+ from both runs. In both cases, the point estimates suggest more or less stable - or even increasing - trends in abundance for the time period considered, and increasing fishing mortalities in the late 1980's, followed by a decline into 1994, particularly for age 1. The Group stressed the preliminary nature of these VPA runs, and reiterated concerns expressed elsewhere in this report about uncertainties in the biological parameters, catch, and relative abundance data available. As such, there was uncertainty about the veracity of the estimated trends in abundance, exacerbated by a lack of knowledge of current stock sizes relative to an unfished condition. Furthermore, the bootstrap of Run 1 (**Figure 16**) clearly shows, in a statistical sense, that there is much uncertainty with the recent estimates of stock size and fishing mortality.

It is expected that this uncertainty about stock status will be reduced as new data are made available for analysis and the time series are extended and improved.

15.2 Yield per recruit (Y/R) analysis

Preliminary Y/R analysis was conducted using input parameters derived from separable VPA (SVPA, see section 15.1). The Y/R analysis was made with three scenarios, i.e., prohibition of taking of age 0 fish (< 70 cm in LJFL), ages 0-1 (< 100 cm) and ages 0-2 (< 120 cm). **Figure 17** shows the result. The current F level is not known accurately

but preliminary VPA done during the meeting suggested 0.2 to 0.5 for major age-classes of the catch which correspond to a level close to or slightly exceeding the maximum Y/R. Change in spawning potential was also calculated and the current level of the spawning potential is 10 to 20% of the virgin stock (without any fishing).

There was very little gain by not catching age 0 fish since the catch of such fish was small in the catch, whereas about 10% and 25% of the increase in Y/R were suggested by restricting the catches of ages 0-1 and 0-2 fish, respectively. In the current Mediterranean swordfish fisheries, the overall percentage of fish below 100 cm and 120 cm in the total catch is about 21% and 64%, respectively (Table 5). It is noted that these percentages are much higher for the longline fishery than for the gillnet+other fishery (e.g., there are proportionately more small fish taken by longline).

16. PRELIMINARY CONCLUSIONS ON THE STATUS OF THE RESOURCE & RECOMMENDATIONS FOR FUTURE RESEARCH

16.1 Preliminary Conclusions on the Status of the Resource

The Working Group expressed concern about the high catches of juvenile swordfish (those which never spawned) in the Mediterranean, and the apparent scarcity of large fish in the population; Table 3), and high annual recruitment rates. Yield-per-recruit analyses and biomass-per-recruit calculations indicate that at current fishing mortalities very small gains would be made if fish less than 70 or even 100 cm could be avoided completely (Figure 17). The gain would be more substantial if fish less than 120 cm could be avoided completely. However, the Group noted that fish less than 120 cm represented 64% of the Mediterranean catch in 1994 (Table 5), and the gear used to catch those fish are considered to have low selectivity, elimination of these catches will be problematic.

The results of the preliminary VPA are not obvious due to the uncertainties in the input data. Further, given the short time series of data in the analysis and the long history of exploitation of swordfish in the Mediterranean, it is difficult to determine stock sizes in relation to an unexploited stock. Application of alternative assessment models might help to reduce this uncertainty if results are consistent between different models. However, even without the aid of a robust analytical assessment, there are obvious warning signs from the Mediterranean fishery which warrant concern: the fact that the fishery is based on 2-3 young year-classes makes it vulnerable to recruitment changes; compared to the north Atlantic swordfish stock, the age of maturity is substantially less and fish have a smaller size at age in the Mediterranean, suggesting possible biological compensation for heavy mortality or the effects of different environmental conditions in the Mediterranean; and the average size of fish in the catch has declined about 10% over the time series (1985-1994; Figure 12).

16.2 Importance of collaboration between GFCM and ICCAT

The participants of the *Ad Hoc* Working Group noted the excellent progress achieved at the meeting regarding the improvement of catch and effort statistics for swordfish in the Mediterranean, as well as the collection of data on size and sex of the catch. Mediterranean scientists were complimented on their extensive research on the basic biology of swordfish. Further, the presence of both national scientists familiar with the biology and fisheries of Mediterranean swordfish, combined with ICCAT scientists expert in analytical stock assessment analyses, enabled huge progress to be made in the evaluation of the status of the Mediterranean swordfish stock. It was emphasized that in order to conduct a defensible assessment of the resource, the presence of GFCM scientists who have extensive knowledge of the Mediterranean fisheries is essential.

Financial resources should be available for the collection of data and for establishing programs on a broader national basis in non-European Union countries of the Mediterranean.

16.3 Future meetings on swordfish

The next Mediterranean stock assessment must be made with the participation of scientists from all Mediterranean countries that have a substantial swordfish fishery.

The Working Group recommended to the GFCM Secretariat that, in collaboration with ICCAT, a training course be organized on the use of analytical assessment methodologies to assess the status of large pelagic stocks in the

Mediterranean. Understanding of analytical stock assessment techniques will not only clarify the importance of collecting fine-scale data, but also increase active participation by Mediterranean scientists in stock assessment analyses.

16.4 Further improvements in data collection and exchange

1) The national fisheries experts attending the GFCM/ICCAT joint sessions should not only include scientists familiar with the local fishery, but also those responsible for the national fishery statistics.

2) Fishing authorities, fisheries research institutes, national statistical institutions and individual scientists in ICCAT and GFCM member countries, as well as the flag of convenience states are urged to provide the *Ad Hoc* Working Group's Technical Secretary with timely and reliable data on catch, effort and size. In order to streamline the subsequent analyses, data should be submitted in the formats requested, which has not been the case in the past. The experiences from this and past GFCM/ICCAT meetings suggest that the submission of all data prior to meeting is essential to allow sufficient time to interpret data and analyses.

3) Scientists from Mediterranean countries should coordinate and exchange data and other information on a regular basis within their countries and among countries in order to achieve consistent data formats and for the overall monitoring of these fisheries. This should be done outside the GFCM/ICCAT meetings so that more time is available for data analyses and interpretation.

4) All countries catching swordfish should report catch and effort in small time-area strata (e.g., set-by-set data for longline with actual set position). This allows scientists to standardize the CPUE series to a greater degree.

5) Scientists should collect fishery-specific data (by fleet, area and month) on both size and sex composition of the catch. This may mean sampling from fishing vessels at sea, since swordfish are usually landed gilled and gutted.

16.5 Future research on swordfish

1) Basic biological research should encompass the most important fisheries over the entire Mediterranean.

2) Studies on fecundity, timing of spawning, frequency of spawning, and dispersion of eggs and larvae are recommended.

3) Studies on the trophic structure of the Mediterranean ecosystem in terms of large pelagic fauna are recommended in order to improve the knowledge of swordfish natural mortalities.

4) Research should be conducted on direct age estimates of individuals over the entire size and geographic range of the Mediterranean.

5) Tagging studies, including the use of archival tags on Mediterranean swordfish, should be initiated to examine daily activity, seasonal movements, and migration as related to trophic and reproductive requirements. Tagging studies should be carefully planned and follow a rigorous scientific design.

6) Excellent progress was made on calculating the catch at size by sex. However, for a more appropriate and thorough treatment of the catch at size by sex, the best situation would be one in which a representative sample of the catch is sexed, just as it should be sized: by time, area and gear (or fleet).

7) Excellent progress was made on developing standardized Mediterranean CPUE series, but further improvements on the new indices are encouraged. Analyses should be conducted on smaller time-area strata (see section 16.4-4) and by size or age class. It is also important that information be incorporated on sex, environmental effects, as well as changes or improvements in fishing strategies and gears used to catch swordfish.

8) Further substantial analyses of available data should be carried out before the next GFCM/ICCAT Meeting and present to that Meeting. This most important and difficult scientific task is to determine the reduction in the swordfish stock between the unexploited and present level, using other stock assessment methods alternative to the presently used VPA. Alternative methods should also be applied to evaluate the recent trends in stock abundance and fishing mortalities. Other analyses should include the examination of:

- (i) uncertainties in the data and other information used as an input to VPA (especially the levels of historical catches) on results of VPA (i.e., sensitivity analysis) and
- (ii) different future levels and size compositions of catches on the future status of stock.

9) Studies on stock structure in the Atlantic and Mediterranean are very important and must be continued (including genetic and micro-constituent analyses, tagging, and examination of biological, oceanographic and oceanographic information).

17. OTHER MATTERS

17.1 Dr. Jacek Majkowski (FAO) informed the Meeting and sought comments and suggestions on FAO's involvement in the preparation of atlases of fisheries resources, concentrating on atlases of direct relevance to large pelagic fishes in the Mediterranean Sea. He mentioned that the FAO/UNDP Indo-Pacific Tuna Programme (IPTP) based in Colombo, Sri Lanka, has completed a "paper-based" atlas of industrial tuna fisheries in the Indian Ocean, using MAPINFO software (available from Mr. David Ardill, Coordinator of IPTP). A similar atlas for the Pacific is expected to be completed by FAO's Marine Resources Service in Rome at the end of this year. The preparation of such "paper-based" atlases for the Atlantic and the Mediterranean Sea by ICCAT's Secretariat was supported by the 1994 ICCAT SCRS meeting, conditional on the availability of manpower for that purpose.

17.2 Then, Dr. Majkowski informed the Meeting about FAO plans to prepare a global digital atlas based on Geographical Information Systems (GIS) software. This atlas may describe the agricultural and forestry sectors in addition to fisheries resources, going much beyond the "paper-based" atlases limited to fisheries statistics, but the statistics in the digital atlas may be presented in a lower resolution. The digital atlas is likely to include information on the taxonomy and basic biology, the status of stocks, fishing and processing methods, trade and consumption. The mock-up of the digital atlas will be prepared for the Mediterranean Sea. Dr. Majkowski expressed FAO's gratitude to ICCAT and to Dr. Antonio Di Natale of Aquastudio in Messina, Sicily, for their collaboration and provision of data and other information for this mock-up.

18. ADOPTION OF REPORT

18.1 The Report was adopted by the GFCM/ICCAT *Ad Hoc* Working Group.

19. ADJOURNMENT

19.1 At the time of adjournment, Dr. Julie Porter reiterated the joint Working Group's appreciation to Prof. De Metrio and the University of Bari for hosting the Session. She also expressed her personal appreciation to all the scientists who participated in the Meeting, to the GFCM and ICCAT Secretariats for their support, to the European Union for providing funds, to the translators and auxiliary help.

19.2 Special thanks were expressed to Mr. Jacek Majkowski of FAO, Dr. Peter Miyake and his staff, and Dr. Ziro Suzuki.

19.3 Dr. Miyake, on behalf of the Group, congratulated Dr. Porter for her excellent chairmanship of the Meeting.

19.4 The Second Meeting of the GFCM/ICCAT *Ad Hoc* Working Group on Large Pelagic Fishes in the Mediterranean Sea was adjourned on Tuesday, September 21, 1995.

REFERENCES

- Cavallaro G., A. Potoschi, A. Cefali. 1991. Fertility, gonad-somatic index and catches of eggs and larvae of *Xiphias gladius* L. 1758 in the Southern Tyrrhenian Sea. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XXXV (2):502-507.
- De la Serna, J. M., J. M. Ortiz de Urbina, D. Macias. 1995. Observaciones sobre sex-ratio, madurez sexual y fecundidad por clase de talla de pez espada (*Xiphias gladius*) en el Mediterraneo Occidental (GFCM-ICCAT/95/5).
- De Metrio, G., F. Giacchetta, N. Santamaria. 1995. Sex-ratio ed indice gonado-somatico del pescespada (*Xiphias gladius*) dello Ionio settentrionale e dell'Adriatico meridionale. Biol. Mar. Medit. 2(1).
- De Metrio G., P. Megalofonou. 1987. Catch, size distribution, growth and sex ratio of swordfish (*Xiphias gladius* L.) in the Gulf of Taranto. Fao Fish. Rep. no. 394:91-102.
- Di Natale, A., F. Carey, A. Mangano, E. Navarra, G. Schimenti, M. Valastro. 1995. Variazioni della struttura del rostro del pescespada (*Xiphias gladius* L.) Biol. Mar. Medit. (in press).
- De Natale A., A. Mangano. 1994. Moon phases influence on CPUE: a first analysis of swordfish driftnet catch data from the Italian fleet between 1990 and 1991. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XLIV(1):264-267.
- ICCAT. 1990. Expert Consultation on Evaluation of Stocks of Large Pelagic Fishes in the Mediterranean Area (Bari, Italy, June 21-27, 1990. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XXXIII, 199 pp.
- ICCAT. 1993. Second GFCM/ICCAT Expert Consultation on Stocks of Large Pelagic Fishes in the Mediterranean Sea (Iraklion, Crete, Greece, September 17-23, 1992). ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XL(1), 473 pp.
- ICCAT. 1995. First Meeting of the *Ad Hoc* GFCM/ICCAT Working Group on Stocks of Large Pelagic Fishes in the Mediterranean Sea. (Fuengirola, Malaga, Spain, September 19-24, 1994). ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XLIV(1), 379 pp.
- Jacques G. 1990. Oligotrophie de la Mediterranee; une paradigme qui s'estompe.
- Megalofonou P., J. M. Dean, G. De Metrio, C. Wilson and S. Berkeley. 1995. Age and growth of juvenile swordfish, *Xiphias gladius* L., from the Mediterranean Sea. J. Exp. Mar. Biol. ecol. 188:79-88.
- Megalofonou P., G. De Metrio, M. C. Lenti. 1987. Età e dimensioni di prima maturità sessuale del pescespada *Xiphias gladius* L. Atti S. I. S. Vet. 41 (1): 234-237.
- Mejuto, J., J. M. De la Serna. 1994. Standardized catch rates in number and weight for the swordfish (*Xiphias gladius*) from the Spanish longline fleet in the Mediterranean Sea, 1988-1993. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XLIV(1):124-129.
- Mejuto, J., J. M. De la Serna and B. Garcia. 1994. An overview of the sex-ratio at size of the swordfish (*Xiphias gladius* L.) around the world: Similarity between different Strata. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XLIV(3):197-205.
- Mejuto, J., J. M. De la Serna, G. Garcia, M. Quintans, E. Alot. 1994. Sex-ratio at size of the swordfish (*Xiphias gladius* L.) in the Atlantic and Mediterranean Sea: similarity between different spatial-temporal strata. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XLIV(1):322-327.
- Orsi Relini L., G. Palandri, F. Garibaldi, C. Cima, M. Relini, G. Torchia. 1995. Biological parameters of the Mediterranean swordfish derived by observations in the Ligurian Sea. (GFCM-ICCAT/95/6).
- Rey, J.C. 1988. Comentarios sobre las areas de reproducción del pez espada, (*Xiphias gladius*), en el Atlántico y Mediterráneo. ICCAT, Col. Vol. Sci. Pap. XXVII:180-193.
- Takeuchi, Y. 1995. Status report of the Japanese longline fishery in the Mediterranean Sea with special reference to swordfish (GFCM-ICCAT/95/2).
- Tserpes G., N. Tsimenides N. 1995. Determination of age and growth of swordfish, *Xiphias gladius* L. 1758, in the eastern Mediterranean using anal-fin spines. Fish. Bull. 93:594-602.

**RAPPORT DE LA DEUXIÈME RÉUNION
DU GROUPE DE TRAVAIL AD HOC CGPM/ICCAT
SUR LES STOCKS DE GRANDS PÉLAGIQUES DE LA MÉDITERRANÉE**

Réunion préparatoire sur les données de l'espadon de la Méditerranée

(Bari, Italie - 13-19 septembre 1995)

1. Ouverture de la réunion

1.1 L'inauguration de la deuxième réunion du Groupe de Travail *Ad Hoc* CGPM/ICCAT sur les Stocks de Grands Pélagiques de la Méditerranée - Réunion préparatoire sur les données de l'espadon de la Méditerranée, a eu lieu le 13 septembre 1995 dans la *Aula Magna* de l'Université de Bari. Le Professeur Gino Vonghia, Directeur du Département de Production Animale de l'Université de Bari, a souhaité la bienvenue à tous les participants, au nom du Recteur de l'Université de Bari, le Professeur Aldo Cossu. Il a ajouté que seule une coopération internationale de ce type permettait une recherche efficace sur cette ressource importante. Il a fait remarquer qu'une exploitation et une gestion rationnelles de cette ressource exigeaient la collaboration d'organisations nationales, internationales mais également régionales.

1.2 Le Professeur Lupis, membre du Département de Recherche Universitaire du Conseil Régional des Pouilles s'est également adressé au groupe, au nom du Professeur Rosario Polizzi, Conseiller Supérieur de la Région des Pouilles. Le Professeur Lupis a souhaité la bienvenue aux participants et a rappelé l'importance du travail du groupe pour toute la communauté de pêche de la Méditerranée.

1.3 Au cours de son intervention, le Professeur De Metrio a remercié les Etats Membres de l'Union Européenne (UE) pour leur soutien et leur collaboration dans le domaine de la recherche sur les pêcheries de la Méditerranée, et les autres pays méditerranéens pour leur intérêt continu pour le travail du Groupe. Il a exprimé ses profonds remerciements au Conseil Général des Pêcheries de la Méditerranée (CGPM) et a souligné l'importance des programmes conjoints de recherche. Le Professeur De Metrio a rappelé l'excellente collaboration avec l'ICCAT et en particulier les efforts du Dr. Miyake pour favoriser la formation du Groupe de Travail *Ad Hoc* CGPM/ICCAT. Il a également fait part au Groupe de tous ses voeux de réussite pour la réunion.

1.4 M. H. Ben Alaya, Secrétaire du CGPM, a remercié les responsables de l'Université de Bari ainsi que les responsables régionaux. Il a mentionné l'excellent travail du Coordinateur local, le Professeur De Metrio. M. Ben Alaya a remercié en particulier l'Union Européenne pour sa participation financière à cette Réunion *Ad Hoc*. Il a reconnu que la collaboration active avec l'ICCAT s'était traduite par une amélioration des données. Il a désigné le Dr. Miyake comme étant le principal auteur de ces réunions conjointes et l'a remercié pour ses efforts, au nom du CGPM et de son Président, M. R. Conde de Saro. M. Ben Alaya a rappelé qu'au cours de sa vingtième réunion tenue à Alicante, en Espagne, au mois de mai 1995, le CGPM avait décidé d'adopter toutes les réglementations de l'ICCAT en matière de gestion des grands pélagiques de la Méditerranée, telles que la taille minimale de 6,4 kg pour le thon rouge, l'interdiction aux palangriers de plus de 24 mètres de pêcher le thon rouge en Méditerranée entre le 1er juin (ouverture de la saison de pêche en Méditerranée) et le 31 juillet, et la mise en place progressive d'une réduction de 25% des niveaux de capture du thon rouge par rapport aux niveaux de 1996 (qui devra être appliquée totalement avant la fin de l'année 1998). Il a indiqué que ces résolutions n'auraient jamais pu être formulées sans la tenue de ces réunions conjointes. C'est pourquoi toute décision concernant les stocks d'espadons de la Méditerranée serait d'un grand intérêt pour le CGPM.

1.5 A l'instar de M. Ben Alaya, le Dr. P. M. Miyake, au nom de la Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique (ICCAT) a remercié le Professeur De Metrio et l'Université de Bari d'accueillir la quatrième réunion de ce groupe. Il a souligné qu'aujourd'hui, le Groupe, ainsi que tous les pays pêcheurs

de la Méditerranée dans leur ensemble, récoltaient les fruits qui avaient été semés en 1992 à la réunion de Bari. Il a pris note de l'adoption par le CGPM des recommandations de l'ICCAT en matière de gestion. Le Dr. Miyake a souligné que les captures d'espadon en Méditerranée étaient supérieures à celles de l'Atlantique Nord et que 60 à 70% des poissons capturés étaient d'une taille inférieure à la taille minimale. Il a ajouté qu'en raison de l'augmentation du volume des données disponibles sur cette pêcherie, le moment était venu de commencer à évaluer sérieusement ce stock. Il a remercié M. Ben Alaya, Secrétaire du CGPM, et M. J. Majkowski de la FAO pour leur collaboration continue avec l'ICCAT. Le Dr. Miyake a également, au nom de la Commission, remercié l'Union Européenne pour sa participation au financement de la réunion, sans laquelle certains scientifiques de plusieurs pays méditerranéens n'auraient pu participer à cette réunion.

1.6 Après la cérémonie d'inauguration, l'Université de Bari a offert un cocktail à tous les participants, aux invités et aux responsables régionaux.

1.7 Les sessions de travail du Groupe ont été ouvertes par le Président de la Deuxième Réunion *Ad Hoc* du Groupe de Travail CGPM/ICCAT, le Dr. Julie Porter (Canada). Le Dr. Porter a souhaité la bienvenue à tous les participants et a souhaité que les sessions soient profitables et qu'elles s'avèrent utiles pour les études qui sont menées sur cette importante ressource de la Méditerranée. Elle a également remercié le Professeur De Metrio d'accueillir cette réunion dans un endroit si agréable, ce qui ne pouvait que contribuer à favoriser le travail du Groupe. Elle a également souligné l'importance de la collaboration entre le CGPM et l'ICCAT pour l'amélioration des statistiques de la Méditerranée, et a remercié l'Union Européenne pour son aide financière, qui a permis à de nombreux scientifiques de pays méditerranéens pêchant l'espadon de participer à la réunion. (On trouvera la liste des participants en **Appendice 2** du Rapport).

1.8 Le Président, Dr. Porter, a également rappelé au Groupe que certains scientifiques avaient présenté des documents sur l'espadon. La liste des documents se trouve en **Appendice 3**.

2. Adoption de l'ordre du jour

2.1 Après quelques modifications, l'Ordre du Jour a été adopté. Il se trouve en **Appendice 1**.

3. Sélection des Rapporteurs

3.1 Les rapporteurs suivants ont été sélectionnés pour les différentes sections du rapport : J. Majkowski, P.M. Miyake, L. Orsi Relini, J. Porter, R. Restrepo, G. Scott, G. Tserpes et Z. Suzuki.

4. Les pêcheries et leurs institutions

On trouvera un examen détaillé des pêcheries qui capturent les grands pélagiques en Méditerranée dans les Rapports suivants :

- i) Première Réunion du Groupe de Travail *Ad Hoc* CGPM/ICCAT sur les Stocks de Grands Pélagiques de la Méditerranée (1994),
- ii) Première et Deuxième Journées Techniques CGPM/ICCAT sur les Stocks de Grands Pélagiques de la Zone Méditerranéenne (1990 et 1992).

Les informations ci-dessous résument l'évolution récente des pêcheries d'espadon actives en Méditerranée, dans tous les pays méditerranéens, y compris ceux qui ne sont pas représentés à cette réunion. Dans ce cas, les informations ont été extraites des Rapports mentionnés ci-dessus et présentées par les participants à cette réunion. La **Figure 1** est une carte de la Mer Méditerranée sur laquelle sont indiquées les zones auxquelles on fait référence dans ce chapitre.

4.1 Albanie

Une petite pêcherie d'espadon se développe actuellement en Albanie, mais l'on ne dispose d'aucune information sur les captures, que l'on suppose limitées.

4.2 Algérie

Au cours de l'année 1994 et de la première moitié de l'année 1995, la pêche à la palangre de surface et au chalut de fond a été progressivement remplacée, respectivement par la pêche au filet dérivant et par la pêche au chalut pélagique ou semi-pélagique. La longueur des palangres utilisées est de 8 à 10 kilomètres. Elles permettent des captures de l'ordre de celles qui sont effectuées au filet dérivant, qui est limité à 2,5 km depuis 1988. La CPUE de la pêcherie au filet dérivant a diminué légèrement ces derniers temps.

En Algérie, les débarquements d'espadon se sont élevés à environ 600 TM en 1994. La composition par âge des captures s'est peu modifiée, malgré les changements d'engins, à l'exception d'une classe de taille supplémentaire à la limite inférieure de la distribution des captures au chalut. Environ 2,63 % des requins ont été capturés en tant que prises accessoires à la palangre et au petit filet dérivant et 37,51 % au chalut.

A l'heure actuelle, les bateaux étrangers doivent payer au gouvernement algérien une taxe de 130.000 dinars (soit environ 2.500 \$ USA) par TM de thon rouge. Cette taxe n'a pas été imposée aux captures des autres espèces mais pour les captures d'espadon en particulier, on ne sait pas si elle s'impose ou non. Les bateaux étrangers sont maintenant obligés de fournir leurs statistiques de capture à l'Algérie. Une taille minimale de 120 cm a également été proposée pour les captures d'espadon par les bateaux nationaux et étrangers.

4.3 Croatie

Des espadons sont capturés accessoirement au large de la côte Sud de la Croatie.

4.4 Chypre

Les captures d'espadon par les chypriotes sont peu élevées (159 TM ont été capturées à la palangre en 1994).

4.5 France

La France effectue sans doute quelques petites prises accessoires d'espadon en Méditerranée. Toutefois, on ne connaît pas précisément l'importance de ces prises.

4.6 Grèce

Au cours des huit dernières années, la Grèce a capturé environ 1.000 à 2.500 TM d'espadon par an en Méditerranée, ce qui en fait le deuxième producteur d'espadon en Méditerranée.

En Grèce, la pêcherie d'espadon est la pêcherie de grands pélagiques la plus importante. Elle a lieu en particulier dans les zones centrale et méridionale de la Mer Egée et dans la zone sud de la Mer Ionienne. Occasionnellement, les flottilles grecques étendent leurs activités de pêche jusqu'à la côte chypriote, à l'est du bassin du Levant et dans la Mer de Libye, au sud de la Crète. L'engin utilisé est la palangre dérivante de surface. La pêche atteint son maximum entre mai et septembre. Depuis 1988, la pêche est fermée entre le 1er octobre et le 31 janvier.

4.7 Italie

La pêcherie d'espadon est très importante en Italie, d'un point de vue social et économique. La production nationale a diminué, d'environ 13.000 TM en 1988 à 8.000 TM en 1993, en particulier en raison de la forte réduction de la pêche au filet dérivant.

La recherche sur l'espadon est réalisée par plusieurs instituts italiens, dans le cadre du groupe des grands pélagiques qui a été mis en place par le *Directorat Général pour les Pêcheries et l'Aquaculture*. Toutefois, le mode actuel de collecte des données est différent du mode précédent. Entre 1985 et 1992, les données de capture étaient collectées par des scientifiques nationaux à partir des inspections. En 1993, l'Italie a interrompu ses recherches en raison de contraintes budgétaires et logistiques. En 1994 et 1995, un nouveau schéma d'échantillonnage a été élaboré et actuellement, la collecte des données de capture est basée sur les informations des ports de débarquement les plus représentatifs, sans avoir recours aux inspections (qui ne sont pas fiables d'un point de vue statistique). L'*Institut National des Statistiques (ISTAT)* est chargé de la collecte des données statistiques officielles.

Les captures italiennes d'espadon sont effectuées principalement au filet dérivant et à la palangre, avec de légères variations annuelles. D'autres captures de moindre importance (environ 20 TM) sont effectuées au harpon et par les pêcheries de thonidés à la madrague.

a) Mer Ligure :

Dans la Mer Ligure, la pêcherie commerciale d'espadon existe depuis les années 60. Auparavant, les captures des pêcheries artisanales du littoral étaient certainement composées de petites quantités d'espadons juvéniles, en particulier au mois d'octobre. Les vingt premières années, la production d'espadons pêchés à la palangre était variable. Elle a augmenté après 1985, au moment de l'introduction des filets dérivants. Au départ, environ dix bateaux pêchaient au filet dérivant, puis ce chiffre a triplé rapidement. Les nouveaux bateaux qui pêchaient à l'aide de filets dérivants provenaient du Sud de l'Italie. Actuellement, environ 70 bateaux pêchent l'espadon et la plupart pêchent à la palangre de surface. La prise totale moyenne dans la Mer Ligure se situe entre 100 et 200 TM.

La zone occidentale de la Mer Ligure est une zone trophique importante, non seulement pour l'espadon mais également pour plusieurs autres prédateurs, notamment les cétacés. Les fréquentes prises accessoires de cétacés ont eu pour conséquence la mise en place en 1990 d'un refuge pour cétacés.

b) Sud de la Sardaigne :

En Sardaigne, l'espadon est pêché par des bateaux sardes et non sardes. En raison des bons résultats de pêche entre la Sardaigne et les Iles Baléares de juillet à octobre, le nombre de bateaux basés dans des ports le long des côtes Est et Ouest a augmenté de manière significative.

Les engins utilisés dans cette zone sont la palangre et le filet dérivant pélagiques. Toutefois, un petit nombre d'espadons est capturé par deux madragues fixes au large de la côte Ouest de la Sardaigne. Entre 1991 et 1994, trois bateaux sardes pêchaient à l'aide de filets dérivants pélagiques et respectivement 44, 37, 59 et 57 bateaux non sardes étaient actifs dans la pêcherie. En 1994, 14 palangriers sardes et 12 non sardes étaient actifs.

L'été, la Sardaigne est une zone importante pour la pêche à l'espadon, en raison de sa situation géographique entre la zone de pêche et les consommateurs. La demande d'espadon pour la consommation locale est peu importante et tous les poissons débarqués sont transportés à bord de camions congélateurs hors de Sardaigne.

Afin d'éviter que les filets dérivants ne détériorent les engins des pêcheurs locaux, une loi régionale (L.R. n° 10 du 13 mai 1988) interdit la pêche à l'aide de filets dérivants à l'intérieur d'une zone de 12 milles de la côte.

c) Nord de la Mer Ionienne :

Dans la zone Nord de la Mer Ionienne (Golfe de Tarente et zones adjacentes), la pêcherie d'espadons est active depuis 35 ans. La pêche a commencé dans les années 60 avec quelques bateaux basés à Porto Cesareo, qui ne pêchaient

qu'à la palangre. Ensuite, la pêcherie d'espadon s'est développée dans la zone, même si la plupart des bateaux ne pêchent que saisonnièrement. En 1990, 77 bateaux - principalement des palangriers - pêchaient l'espadon dans la zone septentrionale de la Mer Ionienne. Depuis peu, la pêche à l'aide de filets dérivants s'est développée. Récemment, le nombre de bateaux a été réduit à 63 (35 palangriers et 28 filets dérivants).

d) Sud de la Mer Ionienne :

La Sicile a toujours pêché les grands pélagiques (en particulier l'espadon et le thon rouge). C'est une pêcherie complexe en raison du grand nombre de ports, petits et grands, situés tout au long des côtes siciliennes. On trouve de nombreux bateaux : certains pêchent occasionnellement, d'autres pêchent saisonnièrement ou systématiquement les grands pélagiques. Au large de la côte orientale de la Sicile, la pêche à l'espadon est effectuée par environ 200 bateaux, dont une moitié pêche à la palangre et l'autre moitié, à l'aide de filets dérivants.

e) Sud de la Mer Adriatique :

La pêche à l'espadon dans le Sud de la Mer Adriatique a commencé au début des années 70. Le seul engin utilisé est la palangre dérivante. Les ports concernés par cette activité sont ceux de Mola di Bari, Monopoli, Savelletri et Otrante (du Nord au Sud). La pêche à l'espadon est limitée au Sud de la Mer Adriatique, car c'est la seule zone profonde de l'Adriatique (profondeur maximum : 2.300 mètres).

La pêche a lieu principalement pendant la période la plus chaude de l'année, c'est-à-dire entre la fin du printemps et le début de l'automne. Toutefois, certaines années, quelques bateaux pêchent également l'espadon en hiver. On peut considérer que la pêcherie d'espadon est plutôt "opportuniste". C'est pourquoi l'effort annuel de pêche varie selon les années (entre 0,3 et 2,4 millions d'hameçons entre 1984 et 1994). Au cours de la dernière décennie, la prise totale de trois des quatre ports (Mola, Monopoli et Otrante) a également varié selon les années (avec un minimum de 39,3 TM en 1992 et un maximum de 143,8 TM en 1985).

La composition par taille des captures diffère légèrement selon la zone de pêche. Par exemple, en 1994, la première distribution par taille des espadons capturés par les bateaux d'Otrante était de 95-100 cm LJFL, alors que la longueur moyenne des espadons capturés par les bateaux de Mola et de Monopoli était de 110-115 cm LJFL. Ces derniers bateaux pêchent généralement près du canal d'Otrante, c'est-à-dire plus près de la côte que les premiers, qui lancent généralement leurs lignes au-dessus du bassin méridional de l'Adriatique.

f) Mer Tyrrhénienne et Détroit de Sicile :

L'espadon est pêché dans cette zone depuis très longtemps, avec différents engins. La pêche traditionnelle au harpon dans le canal de Messine a perdu de l'importance d'année en année en raison du faible niveau des captures et du petit nombre de bateaux.

La pêche à l'aide de filet dérivants a surtout lieu dans la Mer Tyrrhénienne. La flottille est très dispersée et on compte un très grand nombre de ports de débarquements. Cette pêcherie est encore très importante, même si la production est en baisse, à cause des réductions d'effort imposées par les réglementations en vigueur.

Quant à la pêche à la palangre est surtout réalisée par la flottille basée dans le Détroit de Sicile. Les captures sont très variables selon les années, mais le niveau reste élevé. Quelques espadons sont encore capturés accessoirement dans les madragues siciliennes.

4.8 Japon

Les palangriers japonais réalisent très peu de captures accessoires d'espadon en Méditerranée, (entre 1 et 20 TM sont déclarées chaque année). Cette pêcherie, qui vise le thon rouge, est active en Méditerranée depuis 1972. La saison de pêche au thon rouge commence en avril et se termine en septembre. Elle atteint son maximum au cours des mois de mai et juin. Les principales zones de pêche se situent autour des Iles Baléares, de la Sicile, de la Tunisie et de la Libye. La taille des espadons capturés oscille entre 120 et 200 cm (LJFL).

4.9 Libye

De petites quantités d'espadon sont capturées accessoirement par la pêcherie libyenne de thon rouge. On ne connaît pas précisément l'importance de ces captures.

4.10 Malte

Les prises d'espadon déclarées par Malte pour l'année en 1994 s'élèvent à 42 TM, capturées principalement à la palangre.

4.11 Maroc

La capture totale d'espadon en 1994 atteint environ 733 TM en Méditerranée. Environ 99% des captures sont effectuées par des bateaux du littoral et le reste est pris à la madrague.

Environ 200 bateaux artisanaux visent l'espadon, en particulier au filet dérivant et à la palangre. Cette flottille présente les caractéristiques moyennes suivantes : un tonnage en jauge brute (TJB) de 8 TM, une longueur de 10 mètres et une puissance motrice de 60 CV.

L'Institut Scientifique des Pêches Maritimes (ISPM) de Casablanca a collecté les données de fréquence longueur et poids/capture entre avril et septembre 1994 sur les bateaux qui pêchent à l'aide de filets dérivants. Au total, 7.939 espadons ont été pesés et leur poids a été converti en longueur.

4.12 Espagne

La capture moyenne d'espadon par les palangriers de surface espagnols en Méditerranée au cours des dix dernières années est de 1.300 TM, ce qui représente 10% de la prise totale d'espadon par tous les pays, tous engins confondus. En 1994, les débarquements s'élèvent à 1.402 TM (chiffre provisoire).

La zone de pêche s'étend de l'est de 8° Est (Péninsule Ibérique), au nord de 42° Nord vers le sud jusqu'à la limite des eaux territoriales des pays d'Afrique du Nord. La flottille est hétérogène et principalement artisanale.

L'effort de pêche à l'espadon est saisonnier. Il est plus intensif en été et en automne. L'effort moyen annuel est d'environ 9 millions d'hameçons. Les captures et l'effort sont restés stables.

En Espagne, la pêche à l'espadon par les palangriers de surface est réglementée par un décret du 18 janvier 1984 (Journal Officiel n° 51/29-2/84) qui limite l'effort de pêche, la taille de l'engin de pêche et le nombre et la taille des hameçons.

4.13 Tunisie

La production d'espadon en Tunisie est en hausse. En 1994, 234 TM d'espadon ont été capturées. Depuis cette date, l'INSTOP (Institut National Scientifique et Technique de l'Océanographie et des Pêches) s'est efforcé de réaliser des recherches sur l'espadon, notamment en collectant des données dans différentes zones au large des côtes tunisiennes.

A l'origine, l'espadon était capturé accessoirement en Tunisie par les chaluts pélagiques, les senneurs et à la madrague. Actuellement, 40 bateaux (de 9 à 24 mètres) visent l'espadon à la palangre dans les eaux du littoral, dans la zone septentrionale de la Tunisie, où sont situés les deux principaux ports de débarquement (Tabarka et Bizerte).

4.14 Turquie

Les captures d'espadon par la Turquie ont diminué entre 1988 (589 TM) et 1992 (136 TM). L'espadon est capturé au large du Golfe d'Antalya dans la zone orientale de la Mer Méditerranée et au nord de la Mer Egée (autour de l'île de Gökçeada) entre mai et septembre. Dans le Golfe d'Antalya, ce sont principalement les palangres et les filets dérivants qui sont utilisés. Dans la zone Nord de la Mer Egée, ce sont surtout les harpons.

Un programme est en cours pour l'étude du rapport entre la longueur, le poids et l'âge de l'espadon dans les eaux turques depuis 1993.

4.15 Pavillons de complaisance

Environ 80 palangriers arborant des pavillons de complaisance ont récemment pêché le thon rouge en Méditerranée et ont probablement capturé accessoirement des espadons dans des quantités très faibles, similaires à celles des espadons capturés accessoirement par la pêcherie japonaise.

4.16 Union Européenne (UE)

Le Conseil des Ministres de l'Union Européenne (UE) a adopté en juin 1994, une réglementation (Réglementations du Conseil (CE) N° 1626/94 du 27 juin 1994) applicable à toutes les activités de pêche réalisées par les bateaux de l'UE (dans les eaux européennes et en haute mer). Cette réglementation est entrée en vigueur le 1er janvier 1995. L'objectif de cette réglementation est d'harmoniser les réglementations nationales des quatre Etats membres de l'Union Européenne riverains de la Méditerranée. Cette réglementation concerne la protection des juvéniles, la sélectivité des engins et la protection de la zone du littoral et des écosystèmes fragiles. La réglementation fixe une longueur fourche minimale (LJFL) de 120 cm pour l'espadon de la Méditerranée.

4.17 Conseil Général des Pêcheries de la Méditerranée (CGPM)

Deux des résolutions du CGPM peuvent présenter un certain intérêt pour l'espadon, même si elles n'y font pas spécifiquement référence.

- i) En 1993, au cours de sa vingtième réunion, le CGPM a adopté une résolution fixant à 2,5 km la longueur maximale des filets dérivants utilisés en Méditerranée. Il a également été décidé de rendre applicables aux Pays Membres du CGPM les recommandations réglementaires de l'ICCAT sur les grands pélagiques.
- ii) En 1995, au cours de sa vingt-et-unième réunion, le CGPM a adopté une résolution (95/1) selon laquelle "pendant la période du 1er juin au 31 juillet, les grands palangriers pélagiques de plus de 24 mètres de longueur ne pourront pas pêcher le thon rouge en Méditerranée".

4.18 Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique (ICCAT)

Il n'existe actuellement aucune recommandation réglementaire de l'ICCAT concernant l'espadon en Méditerranée.

4.19 Evolution de la politique générale pouvant avoir des conséquences potentielles sur les pêcheries d'espadon

Les pêcheries visant des poissons grands migrateurs tels que l'espadon ont récemment fait l'objet d'une attention particulière à la suite des préoccupations relatives à leur conservation et à leur gestion. L'"Accord aux fins de

l'application des Dispositions de la Convention des Nations Unies du Droit de la Mer du 10 décembre 1982 Relatives à la Conservation et à la Gestion des Stocks de Poissons dont les Déplacements s'effectuent tant à l'intérieur qu'au-delà de Zones Economiques Exclusives (Stocks Chevauchants) et des Stocks de Poissons Grands Migrateurs" en particulier, a été finalisé lors de la dernière Réunion de la Conférence associée des Nations Unies qui s'est terminée le 5 août 1995. L'Accord sera prochainement ouvert à la ratification.

Le "Code de Conduite pour une Pêche Responsable" devrait également être finalisé très prochainement. Au mois de novembre 1995, le projet sera présenté à la Conférence de la FAO. Les dispositions pour l'Accord d'Application, qui fait partie du Code, peut également avoir un impact sur les bateaux arborant un pavillon de complaisance qui capturent l'espadon en Méditerranée.

L'Accord et le Code auront un impact important sur la gestion des pêcheries, sur la pêche, la transformation, le commerce et la recherche, notamment sur la collecte et l'échange des données sur les poissons grands migrants comme l'espadon. En outre, le respect des réglementations récemment adoptées par l'Union Européenne et le CGPM auront un impact très important sur les pêcheries d'espadon en Méditerranée. Les responsables de ces pêcheries, les pêcheurs et les scientifiques devront anticiper ces conséquences dans le cadre de leurs activités futures.

5. Examen des données disponibles

5.1 Données de prise et d'effort

Le Secrétariat a présenté un tableau sur les débarquements d'espadon en Méditerranée et dans l'Atlantique entre 1964 et 1993, qui comprend également les données provisoires de 1994. Les participants de plusieurs pays ont présenté des données actualisées pour les débarquements de 1994. Les données de la Turquie font encore défaut et le Groupe a décidé d'utiliser pour les années 1993 et 1994 les mêmes chiffres que ceux de l'année 1992. Les dernières données présentées par l'Italie vont jusqu'à la fin de l'année 1992. Les participants italiens ont estimé les captures de 1993 et 1994 par engin et par zone à partir des données de prise et d'effort (voir paragraphe suivant) et ont présenté l'estimation la plus précise de la totalité des débarquements (en poids vif). Ces estimations ont été prises en compte dans le tableau des débarquements. Les données de débarquements qui ont été révisées et qui sont définitives sont reprises dans le **Tableau 1**. On trouvera dans le **Tableau 2** une comparaison entre les débarquements en Méditerranée et ceux de l'Atlantique Nord et Sud. Les débarquements d'espadon de Méditerranée capturés à la palangre et par d'autres engins (surtout au filet dérivant) sont présentés dans la **Figure 3**.

Le Groupe de Travail a passé beaucoup de temps à examiner la disponibilité des données de prise et d'effort. Ces données sont disponibles pour Chypre, la Grèce, l'Italie, le Japon et l'Espagne. On a découvert que les données chypriotes de prise et d'effort ne donnaient pas d'informations sur la zone d'opération. Les données mensuelles de prise et d'effort de l'Italie ont été présentées au cours de la réunion pour les régions suivantes : la Mer Ligure, le Sud de la Sardaigne, la Mer Tyrrhénienne, le Détroit de Sicile, le Nord de la Mer Ionienne et le Sud de la Mer Adriatique. Ces séries de données concernent principalement la période 1991 - fin 1994. Toutefois, certaines données font défaut pour quelques zones en 1993. On a noté que ces données ne représentaient pas la totalité des débarquements mais le segment échantillonné. Dans le **Tableau 2**, les prises totales accompagnées des données d'effort sont comparées aux prises totales par région, par engin et par an.

Toutes les données de prise et d'effort ont été traitées d'une manière uniforme et examinées par un petit groupe constitué pour standardiser les CPUE.

5.2 Données de taille

Le Groupe de Travail a examiné toutes les données de taille dont il disposait. Une série temporelle adéquate était disponible pour la Grèce, l'Italie (par région), le Japon et l'Espagne. En outre, la Tunisie a présenté ses données de taille pendant la réunion, pour l'année 1994. Les données grecques et italiennes de la période 1991 ou 1992 à fin 1994 ont également été présentées au cours de la réunion de façon très détaillée (par zone et par mois).

5.3 Sex-ratio par taille

Les documents CGPM-ICCAT/95/5 et CGPM-ICCAT/95/6 présentaient des informations sur le sex-ratio par taille, ainsi que certaines données additionnelles concernant les Mers Adriatique et Ionienne.

Le Groupe de Travail a été satisfait de disposer de toutes ces nouvelles informations de sex-ratio par taille durant la réunion. Ces informations sont également disponibles pour les captures espagnoles (environ 16.000 observations), italiennes (environ 550 observations dans la Mer Ligure et 3 à 4000 observations dans les Mers Adriatique et Ionienne). Reconnaisant la difficulté de distinguer le sexe des poissons au moment de leur débarquement (ils sont éviscérés en mer), le Groupe de Travail a félicité les scientifiques pour leur travail. L'utilisation de ces données est décrite dans le Point 9 de l'Ordre du Jour.

6. Considérations biologiques

L'espadon est présent dans la Méditerranée depuis au moins 2,5 millions d'années. On a pu le vérifier dans les couches fossilifères de la zone ligurienne des Appennins et dans la Marecchia (Rimini).

6.1 Croissance et taille maximum

Des espadons de plus de 500 kg ont été trouvés dans l'Atlantique et dans le Pacifique. Dans la Méditerranée, au début du siècle (dans un contexte d'exploitation modérée), les espadons les plus gros dépassaient rarement 200 kg. Aujourd'hui, seuls quelques spécimens dépassent ce poids.

Les études de croissance de l'espadon de Méditerranée utilisant les ano-pinnules et les données de fréquence taille (De Metrio et Megalofonou 1987 ; Orsi Relini *et al* ; CGPM-ICCAT/95/6) ; Tserpes et Tsimenides 1995) montrent toutes un mode de croissance similaire. Le Groupe de Travail a décidé d'utiliser l'équation de croissance publiée (Tserpes et Tsimenides 1995) pour les analyses. La détermination de l'âge des jeunes poissons (par micro-accroissement quotidien des otolithes) indique qu'une ponte qui a lieu début juillet est suivie d'une croissance très rapide (Megalofonou *et al* 1995). L'espadon de Méditerranée atteint une taille asymptotique inférieure à celle de l'espadon de l'Atlantique (**Figure 4**).

La majorité des captures en Méditerranée sont composées d'individus de moins de 3 ans. Le fait que la pêche soit basée sur des classes annuelles de 2-3 ans la rend vulnérable aux changements de recrutement. La **Figure 5** indique que la taille des poissons capturés en Méditerranée est très inférieure à celle des poissons qui sont capturés dans l'Atlantique.

6.2 Dimorphisme sexuel

Le Document CGPM-ICCAT/95/6 et les analyses réalisées par Tserpes et Tsimenides (1995) indiquent que l'espadon de Méditerranée a une croissance sexuelle dimorphique. Les mâles grandissent plus lentement et atteignent une taille asymptotique inférieure à celle des femelles. Pour plus de détails sur le dimorphisme sexuel, on pourra se reporter au Point 9 de l'Ordre du Jour.

6.3 Maturité et frai

La reproduction a été observée dans la Mer Ionienne (Megalofonou *et al* 1987 ; Cavallaro *et al* 1991), dans la Méditerranée espagnole (Rey 1988 ; CGPM-ICCAT/95/5) et dans la Mer Ligure.

Selon le Document CGPM-ICCAT/95/5, on peut obtenir l'ogive suivante de maturité par taille pour les femelles:

$$\text{Prop. mature} = \frac{1}{1 + \exp [- 0,073 (\text{LJFL} - 142,2)]}$$

Dans la partie occidentale de l'Atlantique Nord, les femelles deviennent matures lorsqu'elles atteignent une taille supérieure.

$$\text{Prop. mature} = \frac{1}{1 + \exp [- 0,151 (\text{LJFL} - 179)]}$$

Le Document CGPM-ICCAT/95/5 présente une étude sur la fécondité par taille dans la partie occidentale de la Méditerranée. Une analyses histologique des gonades décrit quatre étapes de maturation de l'ovocyte. L'analyse des distributions polymodales du diamètre de l'ovocyte prouve que l'espadon de Méditerranée pond partiellement en plusieurs fois au cours de la saison. En outre, le document montre le rapport suivant de fécondité par taille :

$$\text{Fec} = 7,01218 \times 10^{-3} \text{ LJFL}^{3,994}$$

Ces niveaux de fécondité sont très supérieurs à ceux que l'on connaît pour l'Atlantique Nord.

Le frai a lieu principalement dans le Golfe de Messine, dans la Mer Tyrrhénienne et autour des Iles Baléares, bien que toutes les unités de recherche qui travaillent en Méditerranée ont trouvé dans d'autres secteurs des femelles dont les oeufs étaient mûrs.

6.4 Mortalité naturelle

L'importance de la mortalité naturelle de l'espadon en Méditerranée a été abordée. L'éventualité d'une mortalité naturelle plus faible en Méditerranée qu'en Atlantique a été notée, du fait de la diminution visible de l'abondance des requins. Aucune étude documentée ne confirme cette hypothèse. La composition par espèce des prédateurs et des concurrents est différente entre l'Atlantique et la Méditerranée (par exemple l'absence de grands istiophoridés du type makaires bleus en Méditerranée) et cela peut également se traduire par une dynamique différente de population et des taux différents de mortalité naturelle entre les deux zones. D'autre part, en raison d'une espérance de vie peut-être plus courte pour l'espadon de Méditerranée, la valeur de mortalité naturelle en Méditerranée pourrait également être supérieure à celle de l'Atlantique. Dans l'absence de données pour confirmer toute conclusion, le Groupe a décidé d'utiliser la convention $m = 0,2$ dans les analyses.

6.5 Morphologie

L'existence de deux structures osseuses internes distinctes (cavités spirales et canaux parallèles) dans le rostre de l'espadon a été observé par des analyses au rayon x (Di Natale *et al* 1995).

6.6 Productivité de la Méditerranée

En calculant de nouveau l'échange d'aliments à travers le Déroit de Gibraltar, Jacques (1990) a conclu que la Méditerranée est plus eutrophique que ce que l'on pensait. Il n'est pas évident que cet état trophique puisse justifier complètement la forte production d'espadon certaines années (par exemple, à la fin des années quatre-vingt, les prises ont atteint la même importance que dans l'Atlantique Nord).

7. Mise en concordance des données de capture et de taille, et substitutions de données

7.1 Le Secrétariat a présenté le document CGPM-ICCAT/95/1 qui décrit les méthodes appliquées pour actualiser la base de prise par taille qui avait été créée lors de la Seconde Consultation CGPM-ICCAT sur les stocks de grands pélagiques de la Méditerranée (Crète, 1992). Les données qui présentaient plus de 10 % de divergence entre les débarquements signalés et le poids estimé à partir de la prise par taille ont été extrapolées de nouveau aux chiffres Tâche I. Il a été expliqué que ces divergences se produisent lorsque l'extrapolation est effectuée en nombre de poissons plutôt qu'en poids du poisson, et/ou qu'elles dépendent des strates dans laquelle a été effectuée la substitution. Constatant les raisons de ces divergences, la Groupe de travail a décidé que le critère de 10 % était acceptable pour la repondération.

7.2 La prise par taille a été créée pour les années 1992 et 1993, puisque la dernière base de prise par taille n'allait que jusqu'à 1991. Toutefois, du fait qu'un énorme volume de nouvelles données sur la prise et l'effort par zone et par mois avait été remis au Groupe de travail par l'Italie et la Grèce, il a été décidé que la substitution et l'extrapolation des données se ferait sur une base mois et zone, plutôt qu'année, pour 1992, 1993 et 1994. La prise par zone et par mois a tout d'abord été extrapolée à la prise totale estimée, puis mise en concordance avec les données de taille.

7.3 Les tables révisées de substitution (**Tableaux 2 et 3** du document CGPM-ICCAT/95/1) ont été présentées et approuvées par le Groupe. La plupart des substitutions de données avaient été effectuées entre mois consécutifs. Toutefois, du fait du manque de données sur le Sud de la Mer Ionienne, les données du Nord de cette mer ont été utilisées aux fins de la substitution, pour les engins respectifs.

8. Actualisation du fichier de données de prise par taille de l'espadon de la Méditerranée

8.1 Le fichier de prise par taille a été actualisé en se basant sur les tables de substitution mentionnées dans le cadre du point 7 de l'Ordre du jour, et a été mis à disposition par année, par pays, par engin (et, dans le cas de l'Italie, par zones principales) pour la période 1985-1994. La **Figure 7** illustre la prise par taille annuelle, tous engins confondus.

9. Conversion de la prise par taille en prise par âge

9.1 Le Groupe de travail a brièvement passé en revue la méthodologie à appliquer pour la conversion de la prise par taille en prise par âge. Constatant que le travail préliminaire du Groupe à cet égard indiquait que la méthode du découpage des âges qui utilise une courbe de croissance était une méthode adéquate pour ce faire, et vu le temps limité, il a été décidé d'appliquer le découpage des âges.

9.2 Les études biologiques, en particulier celles sur les indices gonado-somatiques (Mejuto *et al.*, 1994 ; de Metrio *et al.*, 1995) et sur la détermination de l'âge des juvéniles par le comptage des accroissements quotidiens sur les otolithes (Megalofonou *et al.*, 1995), ont montré qu'en Méditerranée le frai a lieu en majeure partie pendant la première quinzaine de juillet. Le Groupe de travail a donc décidé de considérer le 1^{er} juillet comme date de naissance.

9.3 Le Groupe a recommandé d'adopter les courbes de croissances von Bertalanffy spécifiques du sexe de Tserpes et Tsimenides (1995) pour les besoins de l'évaluation.

$$\text{Mâles : } L_{\infty} = 203.08(1 - e^{-0.241(t+1.205)})$$

$$\text{Femelles : } L_{\infty} = 226.53(1 - e^{-0.210(t+1.165)})$$

S'il faut une courbe unique tous sexes combinés, le paramètre suivant pourrait être utilisé :

$$L_{\infty} = 238.6(1 - e^{-0.185(t+1.404)})$$

9.4 Les documents CGPM-ICCAT/95/5 et 6 présentait une information sur le sex ratio à une taille donnée. Des données supplémentaires sur l'Adriatique et la Mer Ionienne ont aussi été mises à disposition pendant la réunion. Le Groupe de travail a examiné cette information afin de mieux appréhender les similitudes ou différences entre les modes dans le temps ou entre zones. Le document CGPM-ICCAT/95/5 signalait le sex ratio spécifique de la taille des prises de la palangre de surface au large des côtes espagnoles pour la période 1991-94, et concluait que, dans l'ensemble, les modes restaient très similaires d'année en année. Il semblerait toutefois qu'il y ait des variations saisonnières et spatiales (zone côtière vs. haute mer). Les variations saisonnières semblent être liées à la date du frai, soit l'été. Dans un travail présenté antérieurement à l'ICCAT, Mejuto *et al.* (1994) avaient effectué l'analyse des données de sex ratio concernant des prises effectuées dans tout l'Atlantique et la Méditerranée, par zone et par saison. Cette étude suggérait que les diverses subdivisions étudiées des données palangrières espagnoles sur la Méditerranée présentaient des modes similaires, et se distinguaient des modes observés dans d'autres secteurs. La même étude montrait, non seulement des différences spatio-temporelles en ce qui concerne le sex ratio, mais aussi des différences substantielles entre engins.

9.5 Le Groupe a mené deux analyses de plus sur les données de sex ratio par taille. La première visait à déterminer si les modes globaux de fin d'été dans différents secteurs avaient été cohérents ces dernières années. A cet effet, la proportion de femelles spécifique de la taille a été portée sur graphique pour la Mer Ligure (1990-94, surtout août et septembre), la Mer Ionienne (1991-93, surtout août et septembre) et les échantillons espagnols (1991-94, août et septembre seulement) (voir la **Figure 8**). La figure montre les points calculés dans les cas pour lesquels on disposait de cinq observations ou plus. De plus, des limites de confiance binomiale d'environ 95 % sont indiquées. Le Groupe a conclu, d'après cette figure, que les modes étaient cohérents. Il n'est pas sûr que les femelles soient sensiblement plus communes que les mâles dans les prises palangrières de poissons de moins de 80 cm de LJFL, comme les tendances semblent l'indiquer, du fait des incertitudes importantes concernant cette gamme de taille du fait du volume réduit des échantillons. Par ailleurs, la prédominance croissante des femelles pour les tailles dépassant 125 cm est évidente, et serait à escompter des différences issues du dimorphisme de la croissance.

9.6 La deuxième analyse menée par le Groupe visait à examiner les données de sex ratio par taille dans une zone fixe, mais pour diverses saisons. A cet effet, les données palangrières espagnoles de 1991-94 ($n = 16.000$) ont été récapitulées par trimestre en combinant les années. (Une approche plus complète et plus défendable pourrait être de modéliser le sex ratio par taille en tant que fonction des facteurs année, engin et saison, par exemple par des modèles linéaires généralisés appliqués aux données de diverses flottilles.) Les résultats de la **Figure 9** montrent des modes similaires, en particulier entre les premier et quatrième trimestres, et les deuxième et troisième trimestres. Dans tous les cas, le mode palangrier global est une proportion constante de femelles jusqu'à 130 cm de LJFL, suivie d'une proportion croissante de femelles jusqu'à environ 195 cm.

Par conséquent un modèle du schéma :

$$\text{Prop(femelles)} = a \text{ si LJFL} < 130$$

$$\text{Prop(femelles)} = a + b(\text{LJFL}-130) \text{ si LJFL} \geq 130$$

a été ajusté. Les estimations obtenues par les moindres carrés sont les suivantes :

<i>a</i>	<i>b</i>		
1 ^{er} trimestre	0.474	0.00766	
2 ^{ème} trimestre	0.454	0.00836	
3 ^{ème} trimestre	0.463	0.00823	
4 ^{ème} trimestre	0.517	0.00752	
Globales	0.480	0.00783	

9.7 Une fois de plus, ces estimations suggèrent une similarité pour toutes les tendances étudiées. Le Groupe en a conclu qu'il suffirait, pour les besoins de la ventilation de la prise par âge en jeux spécifiques du sexe pour la réunion, de le faire avec les tendances linéaires estimées à partir des données espagnoles globales (voir ci-dessus). Ceci a été jugé suffisant, dans ce contexte, du fait que l'un des objectifs visés par les participants était de tenter d'effectuer une évaluation dans laquelle les prises étaient ventilées par sexe d'une façon plus raisonnable que par le passé (c'est-à-

dire en supposant, non pas un sex ratio de 1:1, mais plutôt quelque chose se paraissant aux modes globaux observés). Il a été noté, toutefois, qu'on peut s'attendre à une modification du sex ratio selon les années, zones, mois et flottilles, s'il existe des différences de comportement entre les sexes et des différences de la sélectivité par engin susceptibles d'affecter la disponibilité ou la capturabilité spécifiques de la taille. Des différences additionnelles sont aussi escomptées du fait de modifications annuelles de la mortalité par taille et de l'importance des classes annuelles. La meilleure façon d'arriver à un traitement plus adéquat et exhaustif de la prise par taille selon le sexe serait donc de ventiler par sexe un échantillon représentatif de la prise, et ce comme il devrait être ventilé : par période, par zone et par engin (ou flottille).

9.8 Constatant donc qu'il était préférable de ventiler la prise par taille selon le sexe par l'approche simple adoptée que de ne pas le faire du tout, le Groupe a noté que cette méthode n'est pas sans limitations. Il est particulièrement inquiétant qu'un échantillon représentatif de la flottille espagnole des Baléares soit supposé représenter tout aussi bien d'autres zones et engins, hypothèse qu'il conviendrait de vérifier. On ignore l'importance d'erreurs découlant de ce genre de substitutions par rapport à d'autres erreurs, par exemple celles qui proviennent de substitutions d'échantillons de fréquences de taille entre flottille.

9.9 Le programme de découpage des âges (AGEIT) a été adopté et modifié pour convertir la prise par taille en prise par âge selon le sexe. Le Groupe a décidé que les fichiers de prise par âge seraient par pays, engin et année, séparément pour les mâles et les femelles, que la prise par âge combinée qui suppose une même courbe de croissance pour les deux sexes serait élaborée pour toutes les pêcheries confondues, et qu'un fichier de prise par âge combinée pour mâles et femelles sera établie pour permettre une comparaison.

9.10 Le **Tableau 3** montre la prise totale par âge selon le sexe, la prise par âge combinée des deux sexes, et la prise par taille obtenue en appliquant la courbe de croissance non différenciée par sexe. Une comparaison de la table sur les deux sexes et de celle qui est obtenue avec une courbe unique montre que la deuxième estimait un plus grand nombre de juvéniles que la première.

10. Examen des éléments qui entraînent une variabilité de la capture et de l'effort

10.1 La prise dépend de l'abondance en poissons, de l'effort de pêche, ainsi que de quelques autres facteurs qui sont indépendants de l'abondance du poisson et de l'effort. Dans la plupart des modèles, la prise est supposée être proportionnelle à l'abondance et à l'effort. Ceci peut être postulé à l'échelle locale ou à une échelle plus ample. Selon ces hypothèses, la capture par unité d'effort (CPUE) d'une pêcherie, si elle est observée dans le temps, devrait exhiber les tendances de l'abondance du stock de poisson. En d'autres termes, la CPUE devrait avoir tendance à augmenter lorsque les poissons deviennent plus nombreux, et à décroître lorsqu'ils se font plus rares.

10.2 Il existe toutefois de nombreux facteurs qui peuvent rendre plus obscur le rapport entre la prise, l'effort de pêche et l'abondance.

Ces facteurs peuvent inclure des modifications de :

- la méthode de pêche (y compris l'engin et la technologie),
- les caractéristiques spatiales et temporelles de la pêche (soit location et moment de la pêche),
- le comportement et les migrations du poisson, et
- les conditions environnementales.

10.3 Par conséquent, plutôt que d'utiliser simplement la CPUE nominale en tant qu'indice de l'abondance du stock, il faut tenir compte des facteurs ci-dessus au moment d'élaborer un indice d'abondance à partir des données de capture et d'effort de pêche. Ceci est effectué selon des méthodes qui standardisent, selon divers processus, le taux de capture par ces facteurs. L'une d'elles, dénommée modèle linéaire généralisé (GLM) permet d'évaluer les propriétés statistiques des paramètres estimés. D'autres informations sur ces méthodes, leurs besoins en données et leurs exemples, sont disponibles dans le Manuel ICCAT sur les Notions globales concernant la collecte et l'analyse préliminaire des données de capture par unité d'effort en tant qu'indice de l'abondance de la population (disponible sur demande au Secrétariat).

11. Examen de modèles susceptibles d'être appliqués aux données disponibles de capture et d'effort pour les besoins de la standardisation

11.1 On dispose de plusieurs techniques pour standardiser la capture par unité d'effort (CPUE). Le Groupe s'est centré sur une méthodologie définie comme modèle linéaire généralisé (GLM), une technique d'analyse qui est devenue courante dans de nombreuses analyses d'évaluation de stock des pêcheries. Comme il était mentionné au point 10 de l'Ordre du jour, cette technique fournit une base à l'évaluation des propriétés statistiques des séries temporelles de capture et d'effort, et une méthode pour ajuster la variabilité des données sur le taux de capture selon des facteurs qui sont indépendants de l'abondance, tels que la saison de pêche, la zone de pêche, et les conséquences de viser une espèce, sous réserve de pouvoir disposer d'échantillons suffisamment détaillés et volumineux de données de capture et d'effort. Des données regroupées par amples strates géographiques et temporelles limitent souvent la possibilité d'évaluer le taux de capture quant à l'impact de facteurs à incidence réduite (par exemple, la variabilité des conditions environnementales, les phases lunaires *cf.* di Natale et Mangano, 1994, de subtiles modifications des engins ou des stratégies de pêche, etc.). Les incertitudes concernant le taux de capture en tant qu'indice de l'abondance pourraient être sensiblement réduites si l'on pouvait effectuer des ajustements concernant des facteurs tels que ceux-ci. L'ajustement du taux de capture par ce type de facteurs à incidence réduite exige des données bien plus détaillées que celle dont on dispose dans l'information à laquelle a accès le Groupe. Le Groupe a recommandé de collecter et transmettre les données quotidiennes sur la capture et l'effort, les caractéristiques des engins et des stratégies de pêche, et les mesures environnementales susceptibles d'influencer le taux de capture. Des détails supplémentaires sur les méthodes et les besoins en données pour les processus de standardisation du taux de capture sont fournis dans le Manuel ICCAT mentionné au point 10.3 ci-dessus.

12. Elaboration de séries standardisées de prise par effort

12.1 De multiples séries temporelles de taux de capture ont été examinées par le Groupe. Les données de CPUE disponibles dans les fichiers ICCAT avaient été remises aux participants avant la réunion. Des données additionnelles sur la CPUE ont été présentées à la réunion et implantées dans la base ICCAT ; elles comprennent des données sur les pêcheries italiennes de palangre et de filets maillants, ainsi que des données sur la pêche palangrière grecque. Une seule des séries disponibles dans la base ICCAT avait déjà été standardisée antérieurement. Mejuto et de la Serna (1994) ont présenté deux séries temporelles de CPUE (kg/1000 hameçons, espadon/1000 hameçons) pour la Méditerranée. Cette analyse se basait sur plus de 5.000 sorties de palangriers espagnols visant l'espadon en Méditerranée entre 1988 et 1993. L'analyse standardisait le taux annuel de capture par les facteurs saison et zone de pêche.

12.2 Le document CGPM-ICCAT/95/2 récapitulait les données sur la pêche palangrière japonaise dans la Méditerranée. Des analyses supplémentaires de ces données ont été effectuées par le Groupe de travail pour les besoins de la standardisation. Les résultats des analyses des données palangrières japonaises effectuées par le Groupe sont présentés en **Appendice 4**. Deux méthodes ont été appliquées aux données palangrières japonaises de CPUE (espadon/1000 hameçons), toutes deux des analyses de GLM, mais chacune avec un différent postulat quant à la variabilité du taux de capture. Du fait du nombre réduit d'espadons capturés dans cette pêcherie, qui vise principalement le thon rouge, une forte proportion de l'effort mensuel par carré de $5^{\circ} \times 5^{\circ}$ a donné une prise nulle d'espadon. Pour tenir compte de cet aspect des données, on a ajusté des modèles GLM qui postulaient une structure de l'erreur delta-lognormale et de Poisson dans les données. Les résultats des deux analyses étaient généralement cohérents (**App.- Figures 1 et 2**) et figurent dans l'**Appendice 4**.

12.3 Des techniques GLM ont aussi été appliquées par le Groupe pour standardiser les données mensuelles sur la capture et l'effort des pêcheries de palangre et de filet maillant italiennes et grecques. Les données utilisées ont été récapitulées par prise et effort mensuels ou trimestriels ou CPUE mensuelle par zone et port, et dans certains cas par type d'engin. Les pêcheries visaient l'espadon, et aucun des efforts mensuels signalés à ce niveau d'agrégation ne donnait une prise nulle d'espadon. Pour la pêche palangrière grecque, on disposait de récapitulatifs trimestriels (pour 1986-87) et mensuelles (pour 1990-94) sur la prise (TM) et l'effort (hameçons). Le taux annuel de capture a été standardisé par la saisonnalité (trimestre naturel) en supposant une distribution lognormale de l'erreur dans les données. Les données palangrières italiennes utilisées pour la standardisation étaient des taux mensuels de capture signalés pour la Mer Ligure, le Nord de la Mer Ionienne, le Sud de l'Adriatique et la Mer Tyrrhénienne, et les Détroits de Sicile, pour la période 1984-1994. Le taux de capture a été standardisé par trimestre et zone de pêche (l'information des ports

de pêche a été utilisée dans les données chaque fois qu'elle était disponible, **Appendice 4**). Les données italiennes sur le filet dérivant utilisées pour la standardisation du taux de capture étaient des récapitulatifs mensuels de la capture et de l'effort de la CPUE (kg/1000m filet) de la Mer Ligure, du Nord de la Mer Ionienne et de la Mer Tyrrhénienne. La procédure d'ajustement appliquée tenait compte de données disponibles pour des ports individuels et pour deux types d'engin (filet maillant à grande maille "spadara", et filet dérivant à maille moyenne "palamitara", voir **Appendice 4**).

12.4 Les résultats des processus de standardisation appliqués par le Groupe et ceux de Mejuto et de la Serna (1994) sont indiqués dans le **Tableau 4** et les **Figures 10 et 11**. En général, la résolution des données analysées par le Groupe était suffisante pour standardiser par les facteurs mois (ou trimestre), zone de pêche (ports dans certains cas) et engin (par exemple, filets maillants à grande maille vs. à petite maille). Toutefois, il faudrait une information plus détaillée pour ajuster ces taux de capture selon des facteurs plus précis. Le Groupe considère préliminaires les séries temporelles de taux de capture présentées dans l'**Appendice 4**, du fait que des données plus précises pourraient être mises à disposition avec lesquelles affiner les analyses menées à la réunion.

13. Evaluation des séries standardisées

13.1 Les **Figures 10 et 11** montrent les séries temporelles de taux de capture standardisé évaluées par le Groupe. De toutes les séries évaluées, la série japonaise était celle qui présentait la plus forte variabilité (**Figures 10 et 11 et Appendice 4**), surtout dû au petit nombre d'espadons de la Méditerranée capturés dans la pêche palangrière japonaise. L'espadon constitue une prise accessoire de la pêche palangrière japonaise visant le thon rouge. On a parfois signalé moins de 20 espadons capturés par les pêcheurs japonais au cours d'une année donnée. Le Groupe a hésité à appliquer ces données dans les analyses de population à cause de la faible fréquence de la présence d'espadon dans l'effort japonais, et du fort degré d'incertitude du taux de capture standardisé élaboré à partir de ce jeu de données. Les fréquences de taille de la prise japonaise indiquent que le poisson capturé dans cette pêcherie de haute mer sont plus grands, en moyenne, que celui des prises effectuées par les palangres dans des secteurs plus côtiers. Par conséquent, le taux de capture de l'espadon des données palangrières japonaises est estimé être associé à la composante grands poissons de la Méditerranée.

13.2 Bien que des incertitudes aient aussi été exprimées par le Groupe concernant les autres indices, il a été noté que les séries de taux de capture standardisé italiennes, espagnoles et grecques montraient dans l'ensemble des modes cohérents. Une mesure du degré d'incertitude de la série standardisée de taux de capture est la précision des valeurs annuelles standardisées pour chaque série. Des estimations plus précises offrent un moindre degré d'incertitude et des intervalles de confiance plus réduits. La **Figure 11** montre les intervalles de confiance approximatifs pour les séries temporelles considérées. Le taux de capture évalué représentait une gamme de classes d'âge qui pourrait être autre selon la zone de pêche et l'engin retenus comme indicateurs globaux (non spécifiques de l'âge) des modes. Les données palangrières espagnoles, par exemple, proviennent surtout de pêcheries côtières, où l'on estime que les petits poissons sont plus disponibles à l'engin que les grands. De plus, les filets maillants italiens ont tendance à donner des prises d'espadons plus grands (c'est-à-dire plus âgés et peut-être avec un sex ratio différent dans la prise) que les palangres italiennes. Ces aspects des données sur la pêcherie ne peuvent pas être pris en compte dans les processus de standardisation en l'absence d'une information plus détaillée. On pourrait sensiblement améliorer l'analyse de ces données et réduire les incertitudes concernant les résultats si l'on disposait d'une information plus détaillée sur la taille et le sexe du poisson représenté dans les échantillons. Le Groupe a recommandé de collecter ces données, ce qui implique des programmes d'observateurs scientifiques dans les pêcheries qui évacuent typiquement les prises avant le débarquement, ce qui rend impossible de déterminer le sexe du poisson. Le Groupe a recommandé, pour les besoins des analyses préliminaires du stock, d'utiliser surtout les séries palangrières italienne, espagnole et grecque (TM/1000 hameçons) et la série italienne de filets maillants (kg/1000m filet), et d'évaluer de degré de sensibilité de l'évaluation préliminaire pour la série palangrière japonaise.

14. Examen d'autres paramètres à utiliser dans les modèles d'évaluation de stock

14.1 La **Figure 12** montre la longueur moyenne des espadons capturés en Méditerranée de 1985 à 1994. La longueur moyenne a baissé d'environ 10 % pendant la décennie sous étude.

15. Création d'un passage du cas de base pour l'évaluation du stock méditerranéen, et formulation de conclusions préliminaires sur l'état de la ressource

15.1 Analyse des populations virtuelles

Une analyse préliminaire des populations virtuelles (VPA, ADAPT) a été effectuée pour l'espadon de la Méditerranée. Le but visé par l'ajustement de la VPA, c'est-à-dire l'utilisation des données sur l'abondance relative découlant des indices de CPUE, est d'estimer objectivement les niveaux récents de mortalité par pêche et d'abondance. Toutefois, du fait que les indices disponibles suivaient relativement peu de groupes d'âge, il n'a pas été possible d'estimer toutes les mortalités par pêche spécifiques de l'âge en 1994. A cet effet, une VPA séparable (SVPA) a été effectuée afin de pouvoir postuler les sélectivités relatives (F partiel) pour plusieurs groupes d'âge en 1994, ce qui est décrit ci-dessous.

La SVPA a été réalisée avec les données de capture de 1990-94 pour les âges 1 à 9, en supposant que $M = 0.2$, un âge de référence 2 (sélectivité = 1 à l'âge 2), des mortalités par pêche de 0.15, 0.5 et 0.75 pour 1994, et une relation de 0.5, 1.0 et 1.5 de la sélectivité à l'âge 9 par rapport à celle de l'âge 2. Les résultats (**Figure 13**), transposés aux âges 1 à 5, montrent que la sélectivité estimée pour ces âges est insensible aux diverses hypothèses. Un mode sélectif de 0.026, 0.286, 1.0, 0.970, 0.753 et 0.753 pour les âges 0 à 5+ a été supposée d'après ces résultats pour les analyses de production par recrue (voir section 15.2) et la VPA calibrée (décrite ci-dessous). Les résultats avec $F = 0.25$ et le ratio de sélectivité 1.0 donnaient la somme la plus faible de valeurs résiduelles des moindres carrés (RSS), bien qu'il y ait peu de différences entre les RSS des divers jeux de paramètres.

La VPA calibrée consistait des données et hypothèses suivantes, comme l'indique l'**Appendice 5** : prise par âge 1985-94, âges 1 à 5+. Des indices d'abondance, en biomasse, pour les palangres espagnoles, italiennes et grecques, et pour les filets dérivants italiens, ont été utilisés dans le premier passage (Run 1). Les groupes d'âge suivis par ces divers indices étaient résolus au sein de la VPA en rendant leur sélectivité spécifique de l'âge proportionnelle à la prise par âge spécifique de l'engin associée à la prise globale. L'adjonction d'un indice d'abondance de la palangre japonaise, âges 5+, a servi d'analyse de la sensibilité (Run 2). Deux paramètres ont été estimés par les moindres carrés pour l'année 1994 : les mortalités par pêche des âges 2 et 3. Les quatre autres valeurs de F (âges 0, 1, 4 et 5+) ont été traitées comme fonction de la sélectivité relative découlant de la SVPA (décrite au paragraphe ci-dessus) et des valeurs de F estimées directement dans la VPA. Outre ces deux passages de VPA, une itération du Run 1 a été effectuée en échantillonnant de nouveau au hasard les valeurs résiduelles de l'ajustement initial et en produisant des indices pseudo-aléatoires de l'abondance pour les ajustements suivants. L'itération (bootstrapping) est un outil statistique permettant d'estimer le degré de précision des résultats. La décision de regrouper toutes les prises des âges 5 et plus se basait sur les hypothèses quant à la disponibilité par taille et par âge et sur la précision du découpage des âges au-delà de l'âge 5. Il est recommandé d'étudier cette hypothèse, et toute autre, de façon plus approfondie.

La **Figure 14** montre les valeurs résiduelles (observées - prévues) pour les indices d'abondance relative utilisés. Dans l'ensemble, l'indice palangrier japonais incorporé au Run 2 présentait les valeurs résiduelles les plus élevées, et la somme globale des carrés de ces valeurs était considérablement moindre (l'erreur des moindres carrés a baissé de 0.00804 à 0.00527) dans le Run 1 qui ne comprenait pas l'indice japonais. Le Groupe n'a pas tenté de mener d'autres analyses des valeurs résiduelles étant donné la brièveté de la série temporelle et les nombreuses inquiétudes et réserves exprimées dans tout le rapport à l'égard de certaines des données disponibles.

La **Figure 15** montre les trajectoires de la magnitude estimée du stock et de mortalité par pêche pour les âges 1 à 5+ dans les deux passages. Dans les deux cas, les points estimés suggèrent une tendance plus ou moins stable - ou même croissante - de l'abondance pour la période étudiée, et une mortalité par pêche croissante à la fin des années quatre-vingt, suivie d'une baisse en 1994, en particulier pour l'âge 1. Le Groupe a insisté sur le caractère préliminaire de ces passages de VPA, et a réitéré les inquiétudes exprimées dans d'autres sections du présent rapport quant aux incertitudes des paramètres biologiques et des données disponibles sur la capture et l'abondance relative. De fait, il existait des incertitudes concernant la véracité des tendances estimées de l'abondance, exacerbée par le manque de connaissances sur la magnitude du stock actuel par rapport à l'état de non exploitation. En outre, l'itération (bootstrap) du Run 1 (**Figure 16**) montre clairement, en termes statistiques, qu'il existe de nombreuses incertitudes concernant les estimations récentes de la magnitude du stock et de la mortalité par pêche.

Il est escompté que ces incertitudes sur l'état du stock seront moindres au fur et à mesure de la mise à disposition de nouvelles données pour analyse, et de l'expansion et amélioration des séries temporelles.

15.2 Analyse de la production par recrue (Y/R)

Une analyse préliminaire de Y/R a été effectuée en utilisant les paramètres d'entrée découlant de la VPA séparable (SVPA) (voir la section 15.1). L'analyse Y/R a été faite selon trois scénarios, c'est-à-dire interdiction de capturer du poisson d'âge 0 (< 70 cm de LJFL), âges 0.1 (< 100 cm) et âges 0-2 (< 120 cm). La **Figure 17** illustre les résultats. On ne connaît pas avec précision le niveau actuel de F, mais une VPA préliminaire effectuée pendant la réunion suggérait 0.2 à 0.5 pour les principales classes d'âge de la prise, ce qui est proche de la Y/R maximale ou la dépasse légèrement. Le changement de potentiel reproducteur a également été calculé, et le niveau actuel du potentiel reproducteur est 10 % à 20 % du stock vierge (sans aucune pêche).

Il y avait peut-être d'avantage à ne pas capturer de poissons d'âge 0, du fait que la prise de ces poissons était réduite dans les captures, alors qu'on a suggéré une augmentation d'environ 10 % et 25 % respectivement de Y/R en réduisant les prises des poissons des âges 0-1 et 0-2. Dans les pêcheries méditerranéennes actuelles d'espadon, le pourcentage global de poissons de moins de 100 cm et 120 cm dans la prise totale était respectivement 21 % et 64 % (**Tableau 5**). Il est noté que ces pourcentages sont bien plus élevés pour la palangre que pour filets maillant + autres pêcheries (proportionnellement, plus de petits poissons sont capturés à la palangre).

16. Conclusions préliminaires sur l'état de la ressource et recommandations pour la recherche future

16.1 Conclusions préliminaires sur l'état de la ressource

Le Groupe a exprimé ses inquiétudes concernant la forte prise d'espadon juvénile (ceux qui n'ont jamais frayé) en Méditerranée, la rareté apparente de grands poissons dans la population (**Tableau 3**), et le taux annuel élevé de recrutement. Les analyses de production par recrue et les calculs de biomasse par recrue indiquent qu'avec la mortalité par pêche actuelle des gains très médiocres seraient obtenus si les poissons de moins de 70 cm ou même 100 cm pouvaient être totalement évités (**Figure 17**). Les gains seraient plus substantiels si l'on pouvait éviter complètement les poissons de moins de 120 cm. Toutefois, le Groupe a noté que les poissons de moins de 120 cm constituaient 64 % de la prise méditerranéenne en 1994 (**Tableau 5**) et que l'engin utilisé pour capturer ces poissons est jugé peu sélectif, et donc qu'il serait problématique d'éliminer ces prises.

Les résultats de la VPA préliminaire ne sont pas évidents du fait des incertitudes des données d'entrée. En outre, étant donné la courte durée de la série temporelle de données dans l'analyse et l'ancienneté de la pêche à l'espadon dans la Méditerranée, il est difficile de déterminer la magnitude du stock par rapport à un stock non exploité. Le fait d'appliquer d'autres modèles d'évaluation pourrait aider à réduire ces incertitudes si les résultats sont cohérents entre les différents modèles. Toutefois, même sans l'aide d'une évaluation analytique robuste, d'évidents signes de danger dans la pêcherie méditerranéenne justifient les inquiétudes : le fait que la pêcherie se base sur les jeunes classes d'âge 2-3 la rend vulnérable aux modifications du recrutement ; par rapport au stock d'espadon nord-atlantique, l'âge de maturité est sensiblement moindre et les poissons ont une plus petite taille à un âge donné en Méditerranée, ce qui suggère, soit une compensation biologique possible pour la forte mortalité, soit l'incidence de divers facteurs environnementaux dans la Méditerranée ; et la taille moyenne du poisson dans la prise a baissé d'environ 10 % sur toute la série temporelle (1985-1994 ; **Figure 12**).

16.2 Importance de la collaboration entre le CGPM et l'ICCAT

Les participants au Groupe de travail ad hoc ont noté les excellents progrès réalisés pendant la réunion en ce qui concerne l'amélioration des statistiques de capture et d'effort de la Méditerranée, ainsi que la collecte de données sur la taille et le sexe de la prise. Les scientifiques méditerranéens ont été félicités de leur recherche exhaustive sur la biologie de base de l'espadon. De plus, la présence de scientifiques nationaux familiarisés avec la biologie et la pêche de l'espadon de la Méditerranée, comme de scientifiques de l'ICCAT experts en analyses d'évaluation des stocks, a

permis de réaliser d'énormes progrès dans l'évaluation de l'état du stock méditerranéen d'espadon. Il a été souligné que la présence de scientifiques du CGPM, qui possèdent de grandes connaissances sur les pêcheries de la Méditerranée, était essentielle pour mener une évaluation justifiable de la ressource.

Des ressources financières devraient être disponibles pour la collecte de données et pour la mise en place de programmes sur une base nationale plus ample dans les pays de la Méditerranée qui n'appartiennent pas à l'Union Européenne.

16.3 Réunions futures sur l'espadon

La prochaine évaluation du stock méditerranéen doit être menée avec la participation de scientifiques de tous les pays méditerranéens qui ont une pêche d'espadon de quelque importance.

Le Groupe a recommandé au Secrétariat du CGPM d'organiser, en collaboration avec l'ICCAT, un cours de formation sur l'utilisation des méthodologies analytiques d'évaluation pour évaluer l'état des stocks de grands pélagiques dans la Méditerranée. Une compréhension des techniques analytiques d'évaluation des stocks, non seulement établira l'importance de la collecte de données fines, mais accroîtra aussi la participation active des scientifiques méditerranéens aux analyses d'évaluation des stocks.

16.4 Améliorations futures de la collecte et de l'échange de données

- i) Les experts des administrations nationales des pêches qui assistent aux réunions conjointes devraient comprendre, non seulement des scientifiques familiarisés avec la pêche locale, mais aussi ceux qui sont responsables des statistiques nationales des pêches.
- ii) Les autorités des pêches, les instituts de recherche halieutique, les services statistiques nationaux et les scientifiques des pays membres de l'ICCAT et du CGPM, ainsi que des pays des pavillons de complaisance, sont instamment priés de fournir au Secrétaire technique du Groupe de travail ad hoc des données ponctuelles et fiables sur la prise, l'effort et la taille. Pour planifier les analyses qui suivent, les données doivent être remises selon le format demandé, ce qui n'a pas été le cas par le passé. L'expérience acquise à la présente réunion et lors de réunions antérieures CGPM/ICCAT suggère qu'il est essentiel de remettre toutes les données avant la réunion pour laisser suffisamment de temps pour interpréter les données et les analyses.
- iii) Les scientifiques des pays méditerranéens devraient coordonner et échanger des données et autres informations de façon régulière au sein de leur pays et entre les divers pays, afin d'arriver à un format cohérent de données et un suivi global de ces pêcheries. Ceci devrait se faire en-dehors des réunions CGPM-ICCAT afin de disposer de plus de temps pour l'analyse et l'interprétation des données.
- iv) Les pays qui prennent de l'espadon devraient tous signaler leur capture et leur effort en strates spatio-temporelles fines (par exemple, par opérations pour la palangre en indiquant la location exacte du mouillage). Ceci permet aux scientifiques de standardiser les séries de CPUE de façon plus poussée.
- v) Les scientifiques devraient recueillir des données spécifiques des pêcheries (par flottille, zone et mois) sur la composition en taille et en sexe de la capture. Ceci peut impliquer de l'échantillonnage à partir de bateaux en mer, du fait que l'espadon est normalement débarqué éviscéré et sans branchies.

16.5 Recherche future sur l'espadon

- i) La recherche biologique de base devrait couvrir les plus importantes pêcheries dans l'ensemble de la Méditerranée.

- ii) Des études sont recommandées sur la fécondité, l'époque de la ponte, la fréquence de ponte et la dispersion des oeufs et larves.
- iii) Des études sont recommandées sur la structure trophique de l'écosystème méditerranéen en termes de grande faune pélagique afin d'accroître les connaissances sur la mortalité naturelle de l'espadon.
- iv) Des recherches devraient porter sur l'estimation directe de l'âge des individus dans toute l'aire méditerranéenne.
- v) Des études de marquage, dont l'emploi de marques enregistrées, devraient être mises en place pour l'espadon de la Méditerranée pour examiner l'activité journalière, les déplacements saisonniers et la migration en fonction des exigences trophiques et reproductives. Il faudrait planifier des études de marquage avec soin selon un concept scientifique rigoureux.
- vi) D'excellents progrès ont été réalisés en ce qui concerne le calcul de la prise à un âge donné par sexe. Toutefois, pour assurer un traitement plus adéquat et exhaustif de la prise à un âge donné par sexe, la meilleure approche serait de déterminer le sexe d'un échantillon représentatif de la prise, comme ceci doit être fait : par époque, zone et engin (ou flottille).
- vii) D'excellents progrès ont été réalisés pour élaborer des séries standardisées de CPUE méditerranéenne, mais des améliorations plus poussées des nouveaux indices sont encouragées. Des analyses devraient être menées par strates spatio-temporelles plus fines (voir la section 16.4-4) et par taille ou classe d'âge. Il est également important d'incorporer les informations sur le sexe, les facteurs environnementaux et les modifications ou améliorations des stratégies et engins de pêche utilisés pour capturer l'espadon.
- viii) D'autres analyses substantielles des données disponibles devraient être effectuées avant la prochaine réunion CGPM/ICCAT et y être présentées. Cette tâche particulièrement importante et ardue vise à déterminer la réduction du stock d'espadon entre l'état de non exploitation et le niveau actuel, en utilisant d'autres méthodes que la VPA qui est employée à l'heure actuelle. D'autres méthodes devraient aussi être appliquées pour évaluer les tendances récentes de l'abondance du stock et de la mortalité par pêche. D'autres analyses devraient comprendre l'examen de :
 - a) impact sur les résultats de la VPA (c'est-à-dire analyse de la sensibilité) des incertitudes des données et des autres informations utilisées en tant que données d'entrée de la VPA (en particulier le niveau des prises historiques) ;
 - b) impact de divers niveaux et compositions de taille des prises à l'avenir sur l'état futur du stock.
- ix) Les études sur la structure du stock dans l'Atlantique et la Méditerranée sont très importantes et doivent se poursuivre (ceci comprend les analyses sur la génétique et les micro-éléments, le marquage, et l'examen des informations biologiques et océanographiques).

17. Autres questions

17.1 Le Dr. J. Majkowski (FAO) a commenté, en sollicitant des commentaires et suggestions, le travail de la FAO dans la préparation d'atlas des ressources halieutiques, en se concentrant sur les atlas concernant directement les grands pélagiques de la Méditerranée. Il a mentionné que le Programme FAO/UNDP sur les Thonidés indo-pacifiques (IPTP), basé à Colombo, Sri Lanka, avait achevé un atlas sur papier des pêcheries thonières industrielles de l'Océan Indien au moyen d'un logiciel MAPINFO (disponible auprès de M. D. Ardill, Coordinateur de l'IPTP). Il est prévu qu'un atlas de même nature soit achevé pour le Pacifique d'ici la fin de l'année par le Service des Ressources halieutiques de la FAO. La préparation de ces atlas sur papier pour l'Atlantique et la Méditerranée par le Secrétariat de l'ICCAT a reçu l'appui du SCRS de l'ICCAT à sa réunion de 1994, sous réserve de disposer du personnel nécessaire à cet effet.

17.2 Le Dr. Majkowski a ensuite informé la réunion des plans de la FAO de préparer un atlas informatisé global basé sur le logiciel Geographical Information System (GIS). Cet atlas peut illustrer les zones agricoles et boisées, outre

les ressources halieutiques, ce qui va bien au-delà des atlas sur papier qui se limitent aux statistiques des pêches, mais les statistiques d'un atlas digital peuvent être présentées selon une résolution plus faible. Il est probable que l'atlas digital comprenne une information sur la taxonomie et la biologie de base, l'état des stocks, les méthodes de pêche et de transformation du poisson, le commerce et la consommation. La maquette de l'atlas informatisé sera préparée pour la Méditerranée. Le Dr. Majkowski a exprimés les remerciements de la FAO à l'ICCAT et au Dr. A. di Natale de l'Aquastudio de Messine, Sicile, Italie, pour leur collaboration et pour les données et autres information fournies pour cette maquette.

18. Adoption du rapport

18.1 Le rapport a été adopté par le Groupe de travail ad hoc CGPM/ICCAT.

19. Clôture

19.1 Lors de la clôture, le Dr. J.M. Porter a réitéré au Prof. de Metrio et l'Université de Bari les remerciements du Groupe pour avoir bien voulu accueillir la session. Elle a également tenu à exprimer sa gratitude à tous les scientifiques qui avaient pris part à la réunion, au Secrétariat du CGPM et à celui de l'ICCAT pour leur appui, à l'Union européenne pour l'apport de fonds, aux interprètes et au personnel temporaire.

19.2 M. J. Majkowski de la FAO, le Dr. P.M. Miyake et son personnel, et le Dr. Z. Suzuki ont été chaleureusement remerciés.

19.3 Au nom du Groupe, le Dr. Miyake a félicité le Dr. Porter de son excellente direction des débats.

19.4 La seconde réunion du Groupe de travail ad hoc CGPM/ICCAT sur les stocks de grands pélagiques de la Méditerranée a été clôturée le mardi 21 septembre 1995.

RÉFÉRENCES

- Cavallaro G., A. Potoschi, A. Cefali. 1991. Fertility, gonad-somatic index and catches of eggs and larvae of *Xiphias gladius* L. 1758 in the Southern Tyrrhenian Sea. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XXXV (2):502-507.
- De la Serna, J. M., J. M. Ortiz de Urbina, D. Macias. 1995. Observaciones sobre sex-ratio, madurez sexual y fecundidad por clase de talla de pez espada (*Xiphias gladius*) en el Mediterraneo Occidental (GFCM-ICCAT/95/5).
- De Metrio, G. de, F. Giacchetta, N. Santamaria. 1995. Sex-ratio ed indice gonado-somatico del pesce spada (*Xiphias gladius*) dello Ionio settentrionale e dell'Adriatico meridionale. Biol. Mar. Medit. 2(1).
- De Metrio G., P. Megalofonou. 1987. Catch, size distribution, growth and sex ratio of swordfish (*Xiphias gladius* L.) in the Gulf of Taranto. Fao Fish. Rep. no. 394:91-102.
- Di Natale, A., F. Carey, A. Mangano, E. Navarra, G. Schimenti, M. Valastro. 1995. Variazioni della struttura del rostro del pesce spada (*Xiphias gladius* L.) Biol. Mar. Medit. (in press).
- Di Natale A., A. Mangano. 1994. Moon phases influence on CPUE: a first analysis of swordfish driftnet catch data from the Italian fleet between 1990 and 1991. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XLIV(1):264-267.
- ICCAT. 1990. Expert Consultation on Evaluation of Stocks of Large Pelagic Fishes in the Mediterranean Area (Bari, Italy, June 21-27, 1990. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XXXIII, 199 pp.

- ICCAT. 1993. Second GFCM/ICCAT Expert Consultation on Stocks of Large Pelagic Fishes in the Mediterranean Sea (Iraklion, Crete, Greece, September 17-23, 1992). ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XL(1), 473 pp.
- ICCAT. 1995. First Meeting of the *Ad Hoc* GFCM/ICCAT Working Group on Stocks of Large Pelagic Fishes in the Mediterranean Sea. (Fuengirola, Malaga, Spain, September 19-24, 1994). ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XLIV(1), 379 pp.
- Jacques G. 1990. Oligotrophie de la Méditerranée; un paradigme qui s'estompe.
- Megalofonou, P., J. M. Dean, G. De Metrio, C. Wilson and S. Berkeley. 1995. Age and growth of juvenile swordfish, *Xiphias gladius* L., from the Mediterranean Sea. J. Exp. Mar. Biol. ecol. 188:79-88.
- Megalofonou, P., G. De Metrio, M. C. Lenti. 1987. Età e dimensioni di prima maturità sessuale del pesce spada *Xiphias gladius* L. Atti S. I. S. Vet. 41 (1): 234-237.
- Mejuto, J., J. M. De la Serna. 1994. Standardized catch rates in number and weight for the swordfish (*Xiphias gladius*) from the Spanish longline fleet in the Mediterranean Sea, 1988-1993. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XLIV(1):124-129.
- Mejuto, J., J. M. De la Serna and B. Garcia. 1994. An overview of the sex-ratio at size of the swordfish (*Xiphias gladius* L.) around the world: Similarity between different Strata. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XLIV(3):197-205.
- Mejuto, J., J. M. De la Serna, G. Garcia, M. Quintana, E. Alot. 1994. Sex-ratio at size of the swordfish (*Xiphias gladius* L.) in the Atlantic and Mediterranean Sea: similarity between different spatial-temporal strata. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XLIV(1):322-327.
- Orsi Relini L., G. Palandri, F. Garibaldi, C. Cima, M. Relini, G. Torchia. 1995. Biological parameters of the Mediterranean swordfish derived by observations in the Ligurian Sea. (GFCM-ICCAT/95/6).
- Rey, J.C. 1988. Comentarios sobre las areas de reproducción del pez espada, (*Xiphias gladius*) en el Atlántico y Mediterráneo. ICCAT, Col. Vol. Sci. Pap. XXVII:180-193.
- Takeuchi, Y. 1995. Status report of the Japanese longline fishery in the Mediterranean Sea with special reference to swordfish (GFCM-ICCAT/95/2).
- Tserpes G., N. Tsimenides. 1995. Determination of age and growth of swordfish, *Xiphias gladius* L. 1758, in the eastern Mediterranean using anal-fin spines. Fish. Bull. 93:594-602.

**INFORME DE LA SEGUNDA REUNIÓN
DEL GRUPO DE TRABAJO CONJUNTO AD HOC CGPM/ICCAT
SOBRE STOCKS DE GRANDES PECES PELÁGICOS EN EL MEDITERRÁNEO**

*--Reunión Preparatoria de datos de Pez Espada del Mediterráneo --
Bari, Italia - 13 a 19 de septiembre de 1995*

1. Apertura de la reunión

1.1 La apertura de la Segunda Reunión del Grupo de Trabajo Conjunto Ad Hoc sobre Stocks de grandes peces pelágicos en el Mediterráneo (Reunión Preparatoria de datos de Pez Espada del Mediterráneo), tuvo lugar el 13 de septiembre de 1995 en el Aula Magna de la Universidad de Bari. El Profesor Gino Vonghia, Jefe del Departamento de Producción Animal de la Universidad de Bari, en nombre del Rector de dicha Universidad, Profesor Aldo Cossu, dio la bienvenida a los participantes en la reunión. El Profesor Vonghia dijo que sólo por medio de la cooperación internacional se puede llevar a cabo una investigación eficaz sobre este importante recurso. Señaló que para explotar de forma racional y gestionar este recurso, era necesario contar con la cooperación de organizaciones nacionales e internacionales, así como de organismos regionales.

1.2 El Profesor Lupis, miembro del Consejo Regional de Apulia, Departamento de Investigación de la Universidad, habló a su vez, en nombre del Profesor Rossario Polizzi, Consejero Principal de la Región de Apulia. Dio la bienvenida a los participantes y destacó la importancia que tiene el trabajo que lleva a cabo este Grupo en toda la comunidad pesquera del Mediterráneo.

1.3 En sus comentarios, el Profesor De Metrio dio las gracias a los Estados mediterráneos miembros de la Unión Europea (UE) por su apoyo y cooperación en la investigación sobre las pesquerías mediterráneas y a otros países mediterráneos por el continuo interés mostrado en el trabajo del Grupo. Manifestó su profundo agradecimiento al Consejo General de Pesquerías del Mediterráneo (CGPM) y destacó la importancia de los programas conjuntos de investigación. El Profesor De Metrio hizo mención de la excelente cooperación con ICCAT, en particular, el esfuerzo realizado por el Dr.P.M. Miyake en favor de la formación del Grupo Ad Hoc Conjunto. Dijo que su deseo era que la reunión resultase un éxito.

1.4 El Sr. H.Ben Alaya, Secretario de CGPM, manifestó su agradecimiento a las Autoridades de la Universidad de Bari, así como a las autoridades regionales, Encomió la excelente labor del Coordinador Local, Profesor De Metrio. El Sr. Ben Alaya dio las gracias en particular a la Unión Europea que había patrocinado esta reunión conjunta del Grupo Ad Hoc GFCM/ICCAT. Señaló que la activa cooperación mantenida con ICCAT ha tenido como resultado un gran mejora de los datos. Citó al Dr. Miyake como principal impulsor de estas reuniones conjuntas, agradeciendo su labor en nombre del CGPM y su Presidente, Sr.R. Conde. El Sr. Ben Alaya hizo alusión a la 21 Sesión del CGPM, celebrada en Alicante, España, en mayo de 1995, en la cual el CGPM decidió adoptar todas las regulaciones de ordenación de ICCAT sobre los grandes peces pelágicos del Mediterráneo, tales como la talla mínima de 6,4 kg para el atún rojo, la prohibición para los palangreros de mas de 24 m de pescar atún rojo en el Mediterráneo desde el 1 de junio (inicio de la temporada de pesca en dicho mar) hasta el 31 de julio, y una reducción gradual del 25% de los niveles de captura de atún rojo en relación con los niveles de 1996 (que quedará totalmente implementada a finales de 1998). Señaló que estas resoluciones no hubiesen podido formularse sin estas reuniones conjuntas. Por lo tanto, cualquier decisión relacionada con los stocks de pez espada mediterráneo será de gran interés para el CGPM.

1.5 El Dr. P.M.Miyake, en nombre de la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (ICCAT) se unió al Sr. Ben Alaya para expresar su agradecimiento al Profesor De Metrio y a la Universidad de Bari, por acoger la cuarta sesión del Grupo. Dijo que en la reunión que tuvo lugar en Bari en 1992 se habían plantado las simientes, y que ahora, el Grupo, y los países pesqueros mediterráneos en su conjunto, cosechaban los resultados. Dijo que agradecía al CGPM el haber adoptado las recomendaciones de ordenación de ICCAT. El Dr. Miyake puso

de relieve el hecho que las capturas de pez espada en el Mediterráneo sobrepasaban las obtenidas en el conjunto del Atlántico norte y que la talla del 60-70% de los peces era inferior a la de la talla mínima. Manifestó que, a la vista del incremento de los datos de esta pesquería, era el momento de iniciar una evaluación seria de este stock. Dio las gracias en especial al Sr. Ben Alaya, Secretario del CGPM y al Sr. J. Majkowski (FAO) por su continua cooperación con ICCAT. El Dr. Miyake, en nombre de la Comisión, dio también las gracias a la UE, que había financiado en parte la reunión, haciendo así posible la asistencia de científicos procedentes de varios países mediterráneos.

1.6 Tras la ceremonia de inauguración, la Universidad de Bari ofreció un cóctel a los participantes, invitados y Autoridades presentes.

1.7 Las sesiones de trabajo del Grupo fueron inauguradas por la Presidenta del Segundo Grupo de Trabajo Conjunto Ad Hoc CGPM/ICCAT, Dra. Julie Porter (Canadá). La Dra. Porter dio la bienvenida a los participantes y dijo que confiaba en que las sesiones serían fructíferas y beneficiosas para los estudios sobre este valioso recurso mediterráneo. Dio a su vez las gracias al Profesor De Metrio por escoger un lugar tan agradable, lo cual facilitaría el trabajo del Grupo. Igualmente, destacó la importancia de la cooperación entre CGPM e ICCAT en la mejora de las estadísticas del Mediterráneo y agradeció a la UE los fondos aportados, facilitando así la asistencia de muchos científicos procedentes de países mediterráneos que pescan el pez espada. La Lista de Participantes se adjunta en **Apéndice 2**.

1.8 La Dra. Porter habló de los documentos sobre el pez espada presentados por diversos científicos. La Lista de Documentos se adjunta en **Apéndice 3**.

2. Adopción del Orden del día

2.1 Tras la introducción de ligeras modificaciones, se adoptó el Orden del día, que se adjunta en **Apéndice 1**.

3. Elección de Relatores

3.1 Se designaron los siguientes relatores para los diferentes apartados del informe: J. Majkowski, P.M. Miyake, L. Orsi Relini, J. Porter, R. Restrepo, G. Scott, G. Tserpes y Z. Suzuki.

4. Pesquerías y organismos de pesquería

En los informes mencionados a continuación se encontrará un examen detallado de las pesquerías que capturan grandes peces pelágicos en el Mediterráneo:

- i) Primera reunión del Grupo de Trabajo Ad Hoc CGPM/ICCAT sobre stocks de grandes peces pelágicos en el Mediterráneo (1994), y
- ii) Primera y Segunda Consulta Técnica CGPM/ICCAT sobre stocks de grandes peces pelágicos en la zona del Mediterráneo (1990 y 1992).

La información que se presenta a continuación se centra sobre las actividades recientes de las pesquerías de todos los países que pescan el pez espada en el Mediterráneo, incluso en el caso de algunos países que no estaban representados en la reunión. En estos casos, la información se obtuvo de los informes antes mencionados y fue complementada por los asistentes. La **Figura 1** muestra un mapa del Mediterráneo, con los lugares mencionados en este apartado.

4.1 ALBANIA

Tiene una pequeña pesquería en desarrollo, pero no hay información sobre sus capturas que se supone son escasas.

4.2 ARGELIA

En 1994 y durante el primer semestre de 1995, la pesca con palangre de superficie y con arrastre de profundidad fueron gradualmente reemplazadas por la pesca con red de enmalle a la deriva y arrastre epipelágico o pelágico, respectivamente. La longitud de los palangres empleados era de 8 a 10 km, obteniéndose capturas comparables a las de las redes de enmalle a la deriva, limitadas a 2,5 km desde 1988. Recientemente, la CPUE de la pesquería de red de enmalle ha descendido ligeramente.

Los desembarques de pez espada de Argelia en 1994 fueron aproximadamente 600 t. La composición demográfica de las capturas ha cambiado poco, a pesar de los cambios en el arte. Existe una excepción, que es una clase de talla adicional en el límite inferior de la distribución en la captura por arrastre. Aproximadamente un 2,63% de tiburones fue capturado de forma fortuita por pequeños barcos con redes de enmalle y por palangreros y un 37,51% por los barcos de arrastre.

Actualmente, el Gobierno de Argelia ha impuesto una tasa de 130.000 dinares (aproximadamente 2.500 \$USA) por tonelada métrica de túnidos capturada por los barcos extranjeros. Esta tasa no se aplica a capturas de otras especies y no está claro si se aplica o no en el caso del pez espada. Los barcos extranjeros están obligados ahora a facilitar estadísticas de pesquería a Argelia. También, se ha propuesto una talla mínima de 120 cm para el pez espada capturado por los barcos tanto nacionales como extranjeros.

4.3 CROACIA

En la zona sur de la costa de Croacia se pesca pez espada de forma fortuita.

4.4 CHIPRE

Las capturas de pez espada de Chipre son escasas (159 t obtenidas con palangre en 1994).

4.5 FRANCIA

Este país podría obtener pequeñas capturas de pez espada en el Mediterráneo, si bien se ignora su magnitud.

4.6 GRECIA

En los últimos ocho años, la producción anual de pez espada obtenida por Grecia en el Mediterráneo ha fluctuado entre 1000 y 2500 t, lo que sitúa a este país en el segundo lugar como productor de pez espada del Mediterráneo.

La pesquería de pez espada es la más importante de Grecia en cuanto a grandes pelágicos y tiene lugar sobre todo en la zona central del mar Egeo y sur del Egeo y del Jónico. En ocasiones, las flotas de pesca griegas amplían sus actividades, llegando hasta la costa de Chipre en la cuenca Levantina y el mar de Libia, al sur de la isla de Creta.

El arte empleado es el palangre de superficie a la deriva. El punto álgido de la temporada de pesca es desde el mes de mayo hasta septiembre y desde 1988 se ha establecido un período de veda que transcurre entre el 1 de octubre y el 31 de enero.

4.7 ITALIA

La pesquería de pez espada es de gran importancia para Italia, tanto en el terreno económico como en el social. La producción nacional descendió desde aproximadamente 13000 t en 1988 hasta 8000 t en 1993, debido sobre todo a una gran reducción de la pesquería de red de enmalle a la deriva.

La investigación sobre pez espada se ha llevado a cabo en varios institutos italianos, dentro del marco del grupo de especies de grandes pelágicos, financiado por la Dirección General de Pesca y Acuicultura. No obstante, el esquema actual de recogida de datos difiere del que existía anteriormente.

De 1985 a 1992, los datos de capturas eran recogidos por los científicos nacionales por medio de encuestas. En 1993, se suspendió la investigación en Italia por causas logísticas y de presupuesto. En 1994 y 1995, se diseñó un

nuevo esquema de muestreo y en la actualidad la recogida de datos de captura se basa en la información procedente de los puertos de desembarque mas representativos, sin una encuesta general (no fiable desde el punto de vista estadístico). El Instituto Nacional de Estadísticas (ISTAT) se encarga de recoger los datos estadísticos oficiales.

Las capturas italianas de pez espada se obtienen sobre todo en las pesquerías de palangre y red de enmalle a la deriva, con fluctuaciones anuales moderadas. Cantidades menores (aproximadamente 20 t) se obtienen con arpón y almadraba.

a) Mar de Liguria

En el mar de Liguria, la pesquería comercial de pez espada se inició en los años 60. Anteriormente, las capturas de las pesquerías artesanas costeras podían contener un pequeño número de peces espada juveniles, sobre todo en el mes de octubre. En el curso de los primeros veinte años, la pesquería palangrera de pez espada obtuvo cifras variables, produciéndose un incremento después de 1985 con la introducción de las redes de enmalle a la deriva. La cifra original de barcos equipados con estas redes (unos 10) aumentó al poco tiempo hasta 30. Estos barcos adicionales procedían del sur de Italia. En la actualidad, la pesquería de pez espada se compone de 70 barcos, en su mayoría de palangre. La captura media en el mar de Liguria está entre 100 y 200 t.

Las aguas de altura en la zona oeste del mar de Liguria constituyen una importante área trófica no sólo para el pez espada sino también para otros predadores, incluyendo los cetáceos. Debido a las frecuentes capturas fortuitas de cetáceos, en 1990 se creó para ellos una reserva.

b) Sur de Cerdeña

Las pesquerías de pez espada de Cerdeña se componen de una flota local y otra foránea. El número de barcos con base en los puertos de las costas este y oeste aumentó mucho debido a las buenas condiciones para la pesca que se dan entre Cerdeña y las islas Baleares entre los meses de julio y octubre.

Los artes empleados en esta zona son las redes de enmalle pelágicas y el palangre, aunque también se obtiene una pequeña cantidad de pez espada en dos almadrabas fijas en la costa sudoeste de Cerdeña.

Entre 1991 y 1994 hubo tres barcos locales en actividad que pescaban con redes de enmalle pelágicas. En dichos años, esta pesquería comprendía 44, 37, 59 y 57 barcos foráneos, respectivamente. En 1994, los palangreros eran, 14 locales y 12 foráneos.

Cerdeña es base de la pesquería estival de pez espada, ya que sus puertos están convenientemente situados entre la zona de pesca y el mercado. La demanda de pez espada para consumo local es escasa y toda la pesca se envía fuera de Cerdeña en camiones congeladores.

Con el fin de evitar dañar con las redes de enmalle los artes de los pescadores costeros, el 13 de mayo de 1988 se aprobó una ley regional (L.R. no. 10) que prohíbe la pesca con redes de enmalle a la deriva dentro de las 12 millas cercanas a la costa.

c) Norte del mar Jónico

La pesquería de pez espada ha operado durante 35 años al norte del Jónico (Golfo de Taranto y zonas adyacentes) Comenzó en los años 60 con unos pocos barcos con base en Porto Cesareo y la pesca se efectuaba sólo con palangre. En los años siguientes, esta pesquería prosiguió su desarrollo en la zona, aunque la mayor parte de los barcos faenan tan sólo por temporadas. En 1990 había 77 barcos activos en la pesquería de pez espada al norte del mar Jónico, la mayor parte con palangre, pero, en los últimos años ha incrementado la pesca con redes de enmalle a la deriva. Recientemente, el número de barcos ha quedado reducido a 63, de los cuales 35 usan palangre y 28 redes de enmalle a la deriva.

d) Sur del mar Jónico

En Sicilia es tradicional la pesca de grandes pelágicos (sobre todo, pez espada y atún rojo). Se trata de una pesquería compleja debido a la gran cantidad de puertos, grandes y pequeños, situados a lo largo de las costas sicilianas. Cuentan con muchos barcos, algunos de los cuales sólo pescan esporádicamente mientras que otros lo hacen

por temporada o bien pescan sistemáticamente las grandes especies pelágicas. En la costa este de Sicilia, la pesca del pez espada la efectúan unos 200 barcos, la mitad de los cuales emplean el palangre y el resto la red de enmalle a la deriva.

e) Sur del Adriático

La pesquería italiana de pez espada en el sur del Adriático se inició a principios de los años 70. Sólo emplea el palangre a la deriva. Los puertos de esta pesquería son Mola di Bai, Monopoli, Savelletri y Otranto (de norte a sur). La pesca del pez espada se limita al sur del Adriático, ya que es la única zona de aguas profundas en este mar (la profundidad máxima es de 2300 m).

La pesca tiene lugar sobre todo en la época cálida, desde finales de la primavera hasta principios del otoño, si bien, algunos años, hay barcos que pescan pez espada también en el invierno. La pesquería de pez espada puede considerarse, en cierto modo, oportunista. Por ello, el esfuerzo de pesca anual varía de año en año (entre 1984 y 1994 la escala fue de 0.3 a 2.4 millones de anzuelos). Durante la última década, la captura total de tres de los cuatro puertos (Mola, Monopoli y Otranto) varió también de un año a otro (con un mínimo de 39.3 t en 1992 y un máximo de 143.8 t en 1985).

La composición por talla de las capturas difiere ligeramente, según los caladeros. Por ejemplo, en 1994, la primera moda de distribución de tallas del pez espada capturado por los barcos de Otranto era 95-100 cm LJFL (mandíbula inferior-horquilla), mientras que en el caso del pez espada capturado por los barcos de Mola y Monopoli era 110-115 cm LJFL. Los primeros, suelen pescar cerca del Estrecho de Otranto, más cerca de la costa que los últimos, que suelen calar sus liñas por encima de la sima del sur del Adriático.

f) Mar Tirreno y Estrecho de Sicilia

La pesca del pez espada en esta zona es ya histórica y se venido efectuando con varios artes. La pesquería tradicional con arpón en el Estrecho de Mesina ha ido en descenso a causa de las escasas capturas obtenidas y a un menor número de barcos.

La pesquería de redes de enmalle a la deriva tiene lugar sobre todo en el Tirreno, con una flota muy dispersa y un gran número de puntos de desembarque. Esta pesquería sigue siendo muy importante aunque su rendimiento va en descenso a causa de un esfuerzo reducido en cumplimiento de la regulación en vigor.

La pesquería de palangre la efectúa en gran parte la flota con base en el Estrecho de Sicilia. Las capturas anuales son muy variables aunque el nivel permanece alto. Cada año se comunica la captura fortuita de algunos peces espadas en las almadrabas sicilianas para túnidos.

4.8 JAPÓN

La pesquería japonesa de palangre ha registrado un volumen muy escaso de capturas fortuitas de pez espada en el Mediterráneo, entre 1 y 20 t anuales. Esta pesquería inició su actividad en el Mediterráneo en 1972, dedicándose al atún rojo. La temporada de pesca de esta especie va de abril a septiembre, siendo el momento álgido los meses de mayo y junio; sus caladeros más importantes se sitúan en las islas Baleares, Sicilia, Túnez y Libia. Las tallas de los peces espada capturados está en 120 y 200 cm (LJFL, mandíbula inferior-horquilla).

4.9 LIBIA

La pesquería libia de pez espada podría obtener pequeñas cantidades de pez espada, de forma fortuita, pero no se conoce el volumen exacto de estas capturas.

4.10 MALTA

En 1994, Malta pescó 42 t de pez espada, con barcos palangreros.

4.11 MARRUECOS

En 1994 la captura de pez espada fue de 733 t en el Mediterráneo. Aproximadamente el 99% corresponde a los barcos costeros y el 1% a las almadrabas marroquíes.

Hay unos 200 barcos artesanales que pescan el pez espada, sobre todo con redes de enmalle y palangres. Las características medias de esta flota son: un Tonelaje Bruto Registrado de 8, una longitud de 10 m y motores de 60 hp (ó CV).

El "Institut Scientifique des Pêches Maritimes" (ISPM) de Casablanca obtuvo datos de captura y frecuencias de talla/peso de la pesquería de redes de enmalle correspondientes a los meses de abril a septiembre de 1994. Se pesó un total de 7939 peces espada y este peso se convirtió a talla.

4.12 ESPAÑA

El peso medio anual del pez espada capturado por los palangreros españoles de superficie en el Mediterráneo en los últimos diez años, ha sido de 1300 t. Esta cifra representa el 10% de la captura total de todos los países y todos los artes. La cifra provisional de desembarques en 1994 es de 1402 t.

La zona de pesca se encuentra al este de 8°E (Península Ibérica) y se extiende hasta el norte de 42°N y hacia el sur hasta el límite de las aguas territoriales de los países del norte de Africa. La flota es heterogénea y en su mayor parte artesanal.

El esfuerzo de pesca dirigido al pez espada tiene carácter estacional, con intensa actividad en verano y otoño. El esfuerzo medio anual es de aproximadamente 9 millones de anzuelos. Las capturas y el esfuerzo han permanecido estables.

La pesca del pez espada con palangre de superficie está regulado en España por un decreto del 18 de enero de 1984 (Boletín Oficial del Estado N° 51/29-2/84), que limita el esfuerzo de pesca, el tamaño del arte y el número y tamaño de los anzuelos.

4.13 TÚNEZ

La producción de pez espada va en aumento en Túnez. En 1994 la captura alcanzó las 234 t. A partir de entonces, el Instituto de Investigación Marina de Túnez (INSTOP) ha prestado una atención especial a la investigación del pez espada, incluyendo la obtención de datos en varios puntos de desembarque de la costa tunecina.

Inicialmente, el pez espada era pescado de forma fortuita por los arrastreros pelágicos tunecinos, los cerqueros y las almadrabas. Sin embargo, actualmente hay 40 barcos (entre 9 y 24 m) dedicados a la pesca del pez espada con palangre en aguas costeras del norte de Túnez, donde se encuentran dos importantes puertos de desembarque (Tabarka y Bizerta).

4.14 TURQUÍA

La captura de pez espada de Turquía disminuyó, desde 589 t en 1988 hasta 136 t en 1992. Esta especie se pesca frente al Golfo de Antalya en el Mediterráneo oriente y en el norte del mar Egeo (alrededor de la isla de Gokçeada) entre los meses de mayo y septiembre. En el Golfo de Antalya se emplean palangre y redes de enmalle. En el norte del Egeo, el arte empleado es sobre todo el arpón.

Desde 1993, existe un programa para estudiar la talla y la relación talla/peso del pez espada capturado en aguas turcas.

4.15 FLOTAS DE BANDERA DE CONVENIENCIA

Recientemente, unos 100 palangreros con banderas de conveniencia han pescado atún rojo en el Mediterráneo, capturando probablemente pez espada de forma fortuita a niveles muy bajos, similares a los de la captura fortuita de la pesquería japonesa.

4.16 UNIÓN EUROPEA (UE)

El Consejo de Ministros de la Unión Europea (UE) adoptó, en junio de 1994, una regulación (Regulación del Consejo (CE) N° 1626/94 del 27 de junio, 1994) aplicable a todas las actividades de pesca de los barcos de la UE (en aguas europeas y en alta mar). Esta regulación entró en vigor el 1 de enero de 1995. Su objetivo era armonizar las regulaciones nacionales de los cuatro países costeros de la UE. Se centra en la protección de los peces juveniles, selectividad del arte y protección de la zona costera y de los ecosistemas frágiles. La regulación incluye también ciertas limitaciones técnicas a los tamaños de los artes de pesca. Establece un talla mínima desde la mandíbula inferior hasta la horquilla (LJFL) de 120 cm para el pez espada del Mediterráneo.

4.17 CONSEJO GENERAL DE PESQUERÍAS DEL MEDITERRÁNEO (CGPM)

Dos de las resoluciones del CGPM pueden ser importantes para el pez espada, aunque no se refieran concretamente a este especie:

- i) En 1993, en su 20 Sesión el CGPM adoptó la talla máxima de 2.5 km para las redes de enmalle a la deriva en el Mediterráneo. En la Sesión se decidió también que las recomendaciones de ICCAT respecto a regulaciones sobre los grandes peces pelágicos en el Atlántico serían aplicables a los países miembros de CGPM.
- ii) En 1995, en su 21 sesión, el CGPM adoptó una Resolución (95/1) por la cual: " durante el período del 1 de junio al 31 de julio no habrá pesquería con grandes palangreros pelágicos, de mas de 24 m de longitud, para el atún rojo en el Mediterráneo".

4.18 COMISIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL ATÚN ATLÁNTICO (ICCAT)

ICCAT no tiene en la actualidad recomendaciones respecto a regulación de la pesca del pez espada en el Mediterráneo.

4.19 DESARROLLO DE UNA POLÍTICA GLOBAL DE IMPACTO POTENCIAL SOBRE LAS PESQUERÍAS DE PEZ ESPADA

Las pesquerías dirigidas a las especies altamente migratorias, como el pez espada, han sido recientemente objeto de una considerable atención debido a la inquietud producida en relación con su conservación y ordenación. En particular, el "Acuerdo sobre la aplicación de las disposiciones de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar del 10 de diciembre de 1982 relativas a la conservación y ordenación de las poblaciones de peces transzonales y las poblaciones de peces altamente migratorios", quedó finalizada en la última sesión de la Conferencia asociada de Naciones Unidas, que terminó el 5 de agosto de 1995. El Acuerdo quedará próximamente abierto para su ratificación.

También, el "Código de Conducta para una Pesca Responsable" deberá finalizar en fecha próxima. En noviembre de 1995, se presentará un proyecto a la Conferencia de FAO. Las disposiciones en el Acuerdo de Cumplimiento, que es parte del Código, podrían también repercutir sobre los barcos con bandera de conveniencia que pescan pez espada en el Mediterráneo.

El Acuerdo y el Código tendrán un fuerte impacto sobre la ordenación de pesquerías, la pesca, procesamiento, comercio e investigación, incluyendo la recogida e intercambio de datos sobre especies altamente migratorias, como el pez espada. Además, el cumplimiento de las regulaciones adoptadas recientemente por la UE y el CGPM, tendrán también un gran impacto sobre las pesquerías de pez espada en el Mediterráneo. Quienes gestionan las pesquerías, los pescadores y los científicos, tendrán que prever estas implicaciones en sus actividades futuras.

5. Examen de los datos disponibles

5.1 Datos de captura y esfuerzo

La Secretaría facilitó la tabla de desembarques de pez espada en el Mediterráneo y el Atlántico de 1964 a 1993, incluyendo algunos datos preliminares para 1994. Participantes de varios países facilitaron datos actualizados de

desembarques para 1994. Seguían faltando datos de Turquía y, por tanto, el Grupo decidió aplicar las cifras de 1992, 1993 y 1994. En el caso de Italia, se presentaron los datos oficiales hasta finales de 1992. Los participantes de Italia realizaron estimaciones de las capturas en 1993 y 1994, por arte y por zona, basándose en los datos de captura y esfuerzo (véase párrafo siguiente), y facilitaron las mejores estimaciones científicas de los desembarques totales (en peso vivo). Estas estimaciones se incluyeron en la tabla de desembarques. En la **Tabla 1** se presentan los datos finales revisados de desembarques. En la **Figura 2** se presenta una comparación entre los desembarques del Mediterráneo y los del norte y sur del Atlántico. Los desembarques de pez espada del Mediterráneo, por palangre y otros artes (en su mayoría red de enmalle), se muestran en la **Figura 3**.

El Grupo de Trabajo dedicó un tiempo considerable a examinar la disponibilidad de datos de captura y esfuerzo. Estos datos están disponibles en relación con Chipre, Grecia, Italia, Japón y España. Se observó que los datos de captura y esfuerzo de Chipre no incluyen información sobre la zona de operación. En la reunión se presentaron datos italianos mensuales de captura y esfuerzo, de las siguientes regiones: mar de Liguria, sur de Cerdeña, mar Tirreno, estrecho de Sicilia, norte del mar Jónico y sur del Adriático. Estas series de datos se refieren en su mayor parte al período que media entre 1991 y finales de 1994, pero faltan datos de 1993 de algunas zonas. Se observó que estos datos no representan los desembarques en su totalidad, sino sólo la parte sometida a muestreo. En la **Tabla 2**, el total de capturas que van acompañadas de datos de esfuerzo, se comparan con el total de capturas por región, arte y año.

Todos los datos de captura y esfuerzo fueron procesados en formato uniforme y examinados por un pequeño grupo establecido con el fin de estandarizar la CPUE.

5.2 Datos de talla

Se examinaron todos los datos de talla que el Grupo de Trabajo tenía disponibles. Se disponía de series temporales adecuadas para Grecia, Italia (por regiones), Japón y España. También, y respecto a 1994, se presentaron durante la sesión datos de talla de Túnez. Igualmente, se presentaron datos de Italia y Grecia para 1991 ó 1992 a finales de 1994, en formato mucho más detallados (por zona y mes).

5.3 Proporción de sexos por talla

Los documentos CGPM-ICCAT/95/5 y CGPM-ICCAT/95/6, daban información sobre la proporción de sexos por talla y algunos datos adicionales respecto a los mares Adriático y Jónico. El Grupo de Trabajo vio con agrado que se había presentado mucha información sobre la proporción de sexos por talla de los peces. Este tipo de información está disponibles respecto a las capturas españolas (alrededor de 16.000 observaciones), las capturas italianas en el mar de Liguria (alrededor de 550 observaciones) y las capturas del sur del Adriático y el norte del Jónico (3-4000 observaciones). Reconociendo la dificultad de identificar el sexo de los peces desembarcados en puerto (peces eviscerados en la mar), el Grupo de Trabajo felicitó a los científicos que habían llevado a cabo esta tarea. El empleo de estos datos se discute en el punto 9 del Orden del día.

6. Consideraciones biológicas

El pez espada ha estado presente en el Mediterráneo desde hace al menos 2,5 millones de años, como prueban los estratos de fósiles de los Apeninos de Liguria y del río Marecchia (Rimini).

6.1 Crecimiento y talla máxima

Es un hecho bien conocido que el tamaño máximo de pez espada registrado en aguas oceánicas sobrepasa los 500 kg, tanto en el Atlántico como en el Pacífico. Informaciones anteriores referentes al Mediterráneo y correspondientes a principios de siglo (es decir, en un contexto de explotación moderada), indican que el pez espada rara vez excede de 200 kg. En los últimos años, se ha informado de muy pocos ejemplares de más de 200 kg.

Los estudios sobre el crecimiento del pez espada en el Mediterráneo, realizados por medio de espinas de aleta anal y datos de frecuencias de tallas (De Metrio y Megalofonou, 1987; Orsi Relini *et al* CGPM-ICCAT/95/6; Tserpes y Tsimenides, 1995), presentan todos un tipo de crecimiento similar. El Grupo de Trabajo decidió emplear la ecuación de crecimiento publicada (Tserpes y Tsimenides, 1995) en los análisis. La determinación de la edad de los peces jóvenes (por medio de los micro-incrementos diarios de los otolitos), señalan una incubación a principios de julio

y un crecimiento inicial muy rápido (Megalofonou *et al*, 1995). El pez espada del Mediterráneo alcanza un tamaño asintótico inferior al del pez espada del Atlántico (Figura 4).

La mayor parte de la captura mediterránea se compone de ejemplares de menos de 3 años. El hecho de que la pesquería esté basada en 2-3 clases de juveniles, la hace vulnerable a los cambios en el reclutamiento. La Figura 5 muestra que el tamaño de los peces capturados en el Mediterráneo es muy inferior a los del Atlántico.

6.2 Dimorfismo sexual

El documento CGPM-ICCAT/95/6 y los análisis hechos por Tserpes y Tsimenides (1995), demuestran que el pez espada del Mediterráneo tiene un crecimiento sexualmente dimórfico. Los machos crecen más despacio y alcanzan un tamaño asintótico inferior al de las hembras. En el punto 9 del Orden del día pueden verse más detalles sobre dimorfismo sexual.

6.3 Madurez y desove

Se han hecho observaciones sobre reproducción en el mar Jónico (Megalofonou *et al*, 1987; Cavallaro *et al*, 1991), en el Mediterráneo español (Rey, 1988; CGPM-ICCAT/95/5) y en el mar de Liguria.

Basado en el documento CGPM-ICCAT/95/5, se puede obtener la siguiente ojiva de madurez por talla de las hembras (Figura 6):

$$\text{Prop. madura} = \frac{1}{1 + \exp(-0.073 (\text{LJFL} - 142.2))}$$

En el Atlántico noroeste las hembras alcanzan la madurez con un tamaño superior.

$$\text{Prop. madura} = \frac{1}{1 + \exp(-0.151 (\text{LJFL} - 179))}$$

El documento CGPM-ICCAT/95/5 presenta un estudio de la fecundidad por talla en el Mediterráneo oeste. Un análisis histológico de las gónadas describe cuatro etapas de maduración del ovocito. El análisis de las distribuciones multimodales del diámetro del ovocito, evidencia que el pez espada mediterráneo desova de forma parcial muchas veces en el curso de la temporada. Además, el documento presenta la siguiente relación de fecundidad por talla:

$$\text{Fec} = 7.01218 \times 10^{-3} \text{LJFL}^{3.994}$$

Estos niveles de fecundidad son notablemente superiores a los comunicados en relación con el Atlántico norte.

El desove tiene lugar sobre todo en el Estrecho de Mesina y en el mar Tirreno, y también alrededor de las islas Baleares, si bien todas las unidades de investigación que trabajan en el Mediterráneo han encontrado hembras con huevos maduros en otras zonas.

6.4 Mortalidad natural

Se discutió la magnitud de la mortalidad natural del pez espada en el Mediterráneo. Se habló de la posibilidad de que la mortalidad natural en el Mediterráneo fuese más baja que la del Atlántico a causa de la aparente reducción en la abundancia de los tiburones. No hay estudios documentados que apoyen esta propuesta. La composición por especies de los predadores y competidores es diferente entre el Atlántico y el Mediterráneo (por ej., la ausencia de grandes marlines en el Mediterráneo), lo que también podría tener como resultado unas dinámicas de población y tasas de mortalidad por pesca que difieren en las dos zonas. Por otra parte, dado que es posible que el ciclo vital del pez espada sea más corto en el Mediterráneo, la mortalidad natural en el Mediterráneo podría también ser superior a la del Atlántico. A falta de datos en apoyo de esta conclusión, el Grupo decidió usar la fórmula convencional de $m = 0.2$ en el análisis.

6.5 Morfología

Por análisis con rayos X (Di Natale *et al*, 1995) se ha observado la existencia de dos diferentes estructuras óseas internas (la cavidad espiral y los canales paralelos) en el pico del pez espada.

6.6 Productividad del Mediterráneo

Volviendo a calcular el intercambio de nutrientes a través del Estrecho de Gibraltar, Jacques (1990) ha concluido que el Mediterráneo es más eutrófico de lo que una vez se pensó. No está claro si se puede achacar en su totalidad a este estado trófico la alta producción de pez espada en algunos años (por ejemplo, a finales de los años 80, las capturas alcanzaron la misma magnitud que en el Atlántico norte).

7. Ajuste de datos de captura y talla y sustituciones de datos

7.1 La Secretaría presentó el documento GFCM-SCRS/95/1, que describía los procedimientos aplicados para actualizar la base de datos de captura por clases de talla, creado en la Segunda Consulta Conjunta *Ad Hoc* CGPM/ICCAT sobre Stocks de Grandes Peces Pelágicos en el Mar Mediterráneo (Creta, 1992). Los datos para los que había más de un 10% de discrepancia entre los desembarques comunicados y peso estimado de captura por clases de talla, fueron reponderados a las cifras de la Tarea I. Se explicó que tales discrepancias surgen cuando la extrapolación se efectúa en número de peces en vez de en peso de los peces, y/o depende del estrato en que se llevó a cabo la sustitución. Comprendiendo estas razones sobre las discrepancias, el Grupo de Trabajo acordó que el criterio del 10% era aceptable para volver a extrapolar.

7.2 Se crearon de nuevo las capturas por clases de talla para 1992 y 1993, ya que la última base de captura por clases de talla alcanzaba sólo hasta 1991. Sin embargo, dado que Italia y Grecia aportaron al Grupo un considerable volumen de nuevos datos sobre captura y esfuerzo por área y mes, se decidió que la sustitución y extrapolación de datos sería sobre una base mensual y de área para 1992, 1993 y 1994, en vez de sobre una base de pesquería anual. Primero se extrapolaron la captura por área y mes a la captura total estimada, y después se ajustaron a los datos de talla.

7.3 El Grupo presentó y aprobó las tablas de sustituciones revisadas (Tablas 2 y 3 de CGPM-ICCAT\95\1). La mayor parte de las sustituciones de datos se efectuaron entre meses contiguos. Sin embargo, debido a la falta de datos para el Mar Jónico sur, se utilizaron datos del Mar Jónico norte en las sustituciones, para los artes respectivos.

8. Actualización del fichero de datos de capturas por clases de talla del pez espada mediterráneo

8.1 Basándose en las tablas de sustituciones que se mencionan en el Punto 7 del Orden del Día, se actualizó el fichero de captura por clases de talla y se hizo disponible por año, país, arte (y por áreas principales en el caso de Italia), para el período 1985 hasta 1994. La captura anual por clases de tallas para artes combinados se muestra en la Figura 7.

9. Conversión de datos de captura por clases de talla en captura por clases de edad

9.1 El Grupo de Trabajo examinó brevemente la metodología a aplicar para la conversión de capturas por clases de talla en capturas por clases de edad. Al reconocer que las tareas preliminares del Grupo sobre este tema indicaban que el método de corte por edad que emplea una curva de crecimiento era un método adecuado para alcanzar esta meta, y considerando la escasez de tiempo disponible, se acordó aplicar el corte por edad.

9.2 Estudios biológicos, particularmente los que se refieren a índices gonadales (Mejuto *et al*, 1994; De Metrio *et al*, 1955) y en la determinación de la edad de juveniles contando incrementos diarios sobre otolitos (Megalofonou *et al*, 1995), indicaron que la mayor parte del desove en el Mediterráneo tiene lugar durante la primera mitad de julio. En consecuencia, el Grupo decidió considerar el 1 de julio como fecha de nacimiento.

9.3 El Grupo recomendó que a efectos de evaluación, se adoptaran las curvas de crecimiento de von Bertalanffy, específicas del sexo, de Tserpes y Tsimenides (1995).

Machos:

$$L_{\infty} = 203.08 (1 - e^{-0.241(t+1.205)})$$

Hembras:

$$L_{\infty} = 226.53 (1 - e^{-0.210(t+1.165)})$$

En caso de necesitar una sola curva para sexos combinados, podrían utilizarse los siguientes parámetros:

$$L_{\infty} = 238.6 (1 - e^{-0.185(t+1.404)})$$

9.4 Los documentos GFCM-ICCAT/95/5 y 6 presentaban información sobre proporción de sexos por clases de talla, y durante la reunión se hicieron disponibles datos adicionales de los mares Adriático y Jónico. El Grupo examinó esta información para mejor comprender la similitud o disparidad de los esquemas a lo largo del tiempo o a través de áreas. El documento GFCM-ICCAT/95/5 comunicaba la proporción de sexos específicos de la talla en las capturas de palangre de superficie frente a España para el período 1991-1994, y concluía que, globalmente, los esquemas permanecían muy similares entre años. Sin embargo, parece haber variaciones estacionales y espaciales (costeras vs. alta mar). Las variaciones estacionales parecen estar relacionadas con el momento de producirse el desove, en verano. En un trabajo anterior presentado a ICCAT, Mejuto *et al.* (1994) llevaron a cabo análisis de datos de sex-ratio de capturas en el Atlántico y el Mediterráneo, por área y estación. Ese estudio sugería que las varias subdivisiones examinadas de los datos de palangre de España del Mediterráneo presentaban esquemas similares, y eran distintos de esquemas observados en otras partes. El mismo estudio, no solo mostraba diferencias espacio-temporales en sex ratios, sino también diferencias sustanciales entre artes.

9.5 El Grupo llevó a cabo otros dos análisis de los datos de la proporción de sexos por clases de talla. En el primero, el objetivo consistía en determinar si las pautas globales de finales de verano en distintas áreas habían sido coherentes en los años recientes. A este fin, las proporciones específicas de tallas de las hembras se diseñaron en gráfico para el Mar de Liguria (1990-1994, principalmente agosto y septiembre), Mar Jónico (1991-1993, principalmente agosto y septiembre) y muestras españolas (1991-1994, sólo agosto y septiembre) (véase la **Figura 8**). La figura muestra puntos calculados para los casos en que se disponía de cinco o más observaciones. Además, se muestran límites de confianza binómicos de aproximadamente 95%. A partir de esta figura, el Grupo concluyó que los esquemas son coherentes. Es discutible si las hembras son significativamente más comunes que los machos en las capturas de palangre inferiores a 80 cm LJFL, como sugerirían las tendencias, a causa de la gran incertidumbre en este rango de talla debido a muestras de escaso tamaño. Por otra parte, es evidente el creciente predominio de hembras en tallas superiores a aproximadamente 125 cm, y cabría esperar diferencias en crecimiento dimórfico.

9.6 El segundo análisis llevado a cabo por el Grupo tenía el objetivo de examinar datos de la proporción de sexos por clases de tallas entre estaciones, en una zona establecida. A este efecto, los datos de palangre de España en 1991-1994 ($n = 16.000$) fueron resumidos por trimestre con años combinados. (Un enfoque más completo y defendible sería el de modelizar proporciones de sexo por clases de talla como una función del efecto del año, arte y la estación, por ejemplo, mediante Modelos Lineales Generalizados de datos de varias flotas). Los resultados (**Figura 9**) muestran esquemas similares, particularmente entre el primer y cuarto trimestres y el segundo y tercer trimestres. En todos los casos, el esquema íntegro de capturas de palangre presenta una proporción constante de hembras hasta 130 cm LJFL, seguido de una creciente proporción de hembras hasta unos 195 cm. Según eso, se ajustó un modelo de la forma:

$$\begin{aligned} \text{Prop(hembra)} &= a && \text{si LJFL} < 130 \\ \text{Prop(hembra)} &= a + b(\text{LJFL}-130) && \text{si LJFL} \geq 130 \end{aligned}$$

Las estimaciones obtenidas por mínimos cuadrados fueron:

	<i>a</i>	<i>b</i>
Trimestre 1	0.474	0.00766
Trimestre 2	0.454	0.00836
Trimestre 3	0.463	0.00823
Trimestre 4	0.517	0.00752
Global	0.480	0.00783

9.7 Nuevamente estas estimaciones sugieren similitud en todas las tendencias examinadas. El Grupo concluyó que a efectos de dividir la captura por clases de edad en conjuntos específicos del sexo para esta reunión, sería suficiente llevarlo a cabo con las tendencias lineales estimadas de los datos totales de España (véase más arriba). Se consideró que esto sería suficiente en este marco, porque una de las metas de los participantes era intentar efectuar una evaluación en la cual las capturas fueran sexuadas de una forma más razonable que en el pasado (es decir, no asumiendo un sex ratio de 1:1, sino más bien algo similar a los esquemas globales observados). Se observó, no obstante, que cabía esperar que la proporción de sexos por clases de talla varíen entre años, áreas, meses y flotas, si existen diferencias de conducta entre los sexos y diferencias entre las selectividades de los artes que puedan afectar la disponibilidad o capturabilidad específicas del sexo. También se esperan diferencias adicionales de cambios anuales en la mortalidad por talla, y en la robustez de la clase anual. En consecuencia, para un tratamiento más apropiado y cuidadoso de la captura por clases de talla por sexo, la mejor situación consistiría en aquella en la cual se sexuase una muestra representativa de la captura, tal como debería clasificarse por tallas: por tiempo, área y arte (o flota).

9.8 Reconociendo, entonces, que el sencillo enfoque adoptado para sexuar las capturas por clases de talla es preferible a no sexarlas en absoluto, el Grupo observó que el enfoque no carece de limitaciones. Particularmente preocupante es el hecho de que se asume que una muestra de la flota de palangre española en las Islas Baleares representa con igual propiedad otros áreas y artes, un supuesto que debería verificarse. No se conoce la forma de comparar los errores de tales sustituciones con otros errores, por ejemplo, los que provienen de sustituir muestras de frecuencias de talla entre flotas.

9.9 El programa de método de filo de cuchillo, *slicing*, (AGEIT) se adoptó y modificó para convertir la captura por clases de talla en captura por clases de edad por sexo. El Grupo decidió que las tablas de capturas por clases de edad serían por países, arte y año, separadamente para machos y hembras, y que la captura por clases de edad combinada, asumiendo la misma curva de crecimiento para ambos sexos se haría para todas las pesquerías combinadas, y que se crearía un fichero combinado de capturas por clases de edad para machos y hembras, para establecer comparaciones.

9.10 La **Tabla 3** muestra la captura total por clases de edad por sexo, la captura por clases de edad combinada de ambos sexos, y la captura por clases de talla obtenida aplicando una curva de crecimiento sin sexo. Una comparación entre la tabla de los dos sexos combinados y la producida por una sola curva muestra que la primera estimaba números más altos de peces de edad joven que la última.

10. Examen de los elementos que causan variabilidad en captura y esfuerzo

10.1 La captura depende de la abundancia de peces, del esfuerzo de pesca y de algunos otros factores independientes de la abundancia de peces y del esfuerzo. En la mayor parte de los modelos se asume que la captura es proporcional a la abundancia y al esfuerzo. Esto puede asumirse a escala local o más amplia. Bajo tales supuestos, la captura por unidad de esfuerzo de pesca (CPUE) de una pesquería, cuando se le revisa después de un tiempo, debería buscar tendencias en la abundancia del stock pescado. En otras palabras, la CPUE debería tender al aumento según los peces van siendo más numerosos y al descenso según van siendo más escasos.

10.2 Sin embargo, hay muchos factores que pueden hacer confusa la relación entre la captura, esfuerzo de pesca y abundancia. Tales factores pueden incluir cambios en:

- el método de pesca (incluyendo arte y tecnología)
- esquema espacial y temporal de la pesca (o lugares y tiempos de pesca)
- conducta y migración de los peces, y
- condiciones medioambientales.

10.3 En consecuencia, en vez de simplemente usar la CPUE nominal como un índice de abundancia de stock, deberían tenerse en cuenta los factores antes mencionados cuando se está creando un índice de abundancia a partir de datos de captura y esfuerzo de pesca. Esto se lleva a cabo mediante procedimientos que estandarizan tasas de captura a estos efectos, empleando varios métodos. Uno de ellos, al que se hace referencia como Modelo Lineal Generalizado (GLM) permite la evaluación de las propiedades estadísticas de los parámetros estimados. Se dispone de información posterior sobre tales procedimientos, sus requerimientos de datos y sus ejemplos en el "Manual ICCAT de Conceptos Generales respecto a la Recopilación y Análisis preliminares de los Datos de Captura por Unidad de Esfuerzo como Índices de Abundancia de Población" (disponible en la Secretaría de ICCAT, a solicitud).

11. Estudio de los modelos que pueden aplicarse a los datos existentes de captura y esfuerzo para estandarización

11.1 Se dispone de varias técnicas para estandarizar los datos de captura por unidad de esfuerzo (CPUE). El Grupo de Trabajo se centró en una metodología clasificada como Modelización Lineal Generalizada (GLM), una técnica analítica que se ha hecho común en muchos análisis de evaluación de stock de pesquerías. Tal como se discute en el Punto 10 del Orden del Día, esta técnica suministra una base para evaluar las propiedades estadísticas de series temporales de captura y esfuerzo y un método para ajustar la variabilidad en los datos de tasa de captura respecto a factores independientes de la abundancia, tales como la temporada de pesca, zona de pesca, y efectos de la búsqueda de especie-objetivo, siempre que se disponga de amplias muestras de datos de captura y esfuerzo suficientemente detalladas. Los datos resumidos de amplios estratos geográficos y temporales frecuentemente limitan la posibilidad de evaluar las tasas de captura respecto a las influencias de los efectos a escala fina (por ejemplo, variabilidad medioambiental, fases lunares (Di Natale y Mangano, 1994), sutiles modificaciones de las estrategias de arte y pesca, etc). Se podrían reducir las incertidumbres respecto a utilizar tasas de captura como índices de abundancia si los ajustes de tales efectos pudieran llevarse a cabo. El ajuste de las tasas de captura de esta clase de efectos a escala fina requieren datos mucho más detallados de los que se dispone en la información accesible para el Grupo de Trabajo. El Grupo de Trabajo recomendó recolectar y comunicar diariamente los datos de captura y esfuerzo, características del arte y estrategia de pesca, así como medidas medioambientales que podrían influir en las tasas de captura. En el Manual ICCAT se facilitan detalles adicionales sobre métodos y requerimientos de datos para los procedimientos de estandarización de la tasa de captura.

12. Desarrollo de series estandarizadas de captura por esfuerzo

12.1 El Grupo examinó series temporales múltiples de tasas de captura. Con antelación a la reunión, se facilitó a los participantes en la reunión los datos de CPUE disponibles en los ficheros de datos de ICCAT. Durante la reunión se presentaron datos adicionales de CPUE, que fueron registrados en la base de datos de ICCAT, incluyendo datos de las pesquerías de palangre y redes de enmalle de Italia, así como datos de la pesquería de palangre de Grecia. De los datos disponibles en la base de datos de ICCAT, únicamente una serie temporal había sido previamente estandarizada. Mejuto y De la Serna, 1994, presentaron dos series temporales de tasas de captura (kg/1000 anzuelos), pez espada/1000 anzuelos) del Mar Mediterráneo. Este análisis se basaba en más de 5.000 mareas de palangreros españoles que buscaban pez espada en el Mediterráneo entre 1988 y 1993. El análisis estandarizaba las tasas de captura anuales a efectos de estación y caladeros.

12.2 Los datos de la pesquería de palangre de Japón aparecen resumidos en el CGPM-ICCAT/95/2. El Grupo de Trabajo llevó a cabo análisis adicionales de estos datos a efectos de estandarización. Los resultados de los análisis de datos de palangre de Japón efectuados por el Grupo de Trabajo se presentan en el **Apéndice 4**. Se aplicaron dos métodos a los datos de CPUE de palangre japonés (pez espada/1000 anzuelos), ambos análisis GLM. pero cada uno con un diferente supuesto acerca de la variabilidad de las tasas de captura. A causa del bajo número de pez espada capturado en esta pesquería, que principalmente persigue atún rojo, una fuerte proporción del esfuerzo mensual por bloques de 5°x5° se tradujo en capturas nulas de pez espada. Para acomodar esta peculiaridad de los datos, se ajustaron modelos GLM que asumían una estructura de error Delta-Lognormal y Poisson en los datos. Los resultados de ambos análisis eran en general coherentes (**Apéndice Figuras 1 y 2**) y se muestran en el Apéndice 4.

12.3 El Grupo de Trabajo aplicó también técnicas GLM para estandarizar los datos de captura y esfuerzo mensuales a partir de muestras de pesquerías de palangre de Italia y Grecia y de redes de enmalle de Italia. Los datos utilizados se resumieron por captura y esfuerzo mensual o trimestral, o CPUE mensual por área y puerto, y en algunos casos, por clase de arte. Las pesquerías perseguían pez espada, y ninguno de los esfuerzos mensuales

comunicados a este nivel de agregación se tradujo en capturas nulas de pez espada. Para la pesquería de palangre de Grecia, se disponía de resúmenes trimestrales (para 1986-1987) y mensuales (para 1990-1994) de captura (t) y esfuerzo (anzuelos). Se estandarizaron las tasas de captura anual a efectos de estacionalidad (calendario trimestral), asumiendo una distribución logarítmica normal de errores en los datos. Los datos de palangre de Italia empleados en la estandarización eran tasas de captura mensuales comunicadas del Mar de Liguria, norte del Mar Jónico, sur del Mar Adriático, Mar Tirreno y Estrecho de Sicilia, que abarcaba el período 1984-1994. Se estandarizaron las tasas de captura por trimestre y zona de pesca (se utilizó información del puerto pesquero cuando se disponía de tal información en los datos (**Apéndice 4**). Los datos de redes de enmalle italianos utilizados para estandarizar las tasas de captura eran resúmenes mensuales de captura y esfuerzo de CPUE (kg/1000 m red), de los mares de Liguria, norte del Jónico y Tirreno. Se disponía de datos de puertos individuales y de dos clases de artes (redes de enmalle de malla ancha, "spadara" y redes de enmalle de malla mediana, "palamitara" - véase el Apéndice 4 -, y se ajustaron al procedimiento aplicado.

12.4 Los resultados de los procedimientos de estandarización aplicados por el Grupo de Trabajo y los de Mejuto y De la Serna, 1994, se muestran en la **Tabla 4** y **Figuras 10 y 11**. En general, la resolución de los datos analizados por el Grupo de Trabajo era suficiente para estandarizar efectos mensuales (o trimestrales), caladeros (puertos, en algunos casos), y del arte (es decir, redes de enmalle de malla ancha vs. malla mediana). Sin embargo, se necesitaría información más detallada para ajustar estas tasas de captura para obtener factores a escala más fina. El Grupo de Trabajo consideró que la serie temporal estandarizada de captura presentada en el **Apéndice 4** era preliminar, dado que podrían estar disponibles datos a escala más fina con los cuales refinar los análisis llevados a cabo durante la reunión.

13. Evaluación de series estandarizadas

13.1 Las series temporales estandarizadas de tasas de captura evaluadas por el Grupo de Trabajo se muestran en las **Figuras 10 y 11**. De las series evaluadas, la de palangre de Japón era la que presentaba mayor variabilidad (**Figuras 10 y 11** y **Apéndice 4**), debido en gran parte al pequeño número de peces espada mediterráneos capturados en la pesquería de palangre japonés. El pez espada constituye una captura fortuita de la pesquería de palangre japonesa que persigue atún rojo. A veces, se comunican menos de 20 ejemplares de pez espada capturados por pescadores japoneses en todo un año. El Grupo de Trabajo mostró su preocupación acerca de la aplicación de estos datos en análisis de población a causa de la escasa presencia de pez espada en el esfuerzo de Japón y la alta incertidumbre asociada en las tasas de captura estandarizadas desarrolladas a partir de este conjunto de datos. La frecuencia de talla de la captura japonesa indica que los peces obtenidos en esta pesquería de altura son mayores, según promedio, que las capturas hechas por palangreros en regiones más costeras. Por esta razón, se cree que las tasas de captura de pez espada a partir de los datos de palangre de Japón están asociadas al componente de peces más viejos en el Mediterráneo.

13.2 Aunque el Grupo de Trabajo expresó incertidumbres acerca de los otros índices, se observó que las series de tasas de captura estandarizadas de Italia, España y Grecia mostraban en general esquemas coherentes. Una medida de la incertidumbre en las series de tasas de captura estandarizadas es la precisión de los valores estandarizados anuales calculados para cada serie. Estimaciones más precisas tienen niveles inferiores de incertidumbre e intervalos de confianza más estrechos. Los intervalos de confianza aproximados de la serie temporal considerada se muestran en la **Figura 11**. Las tasas de captura evaluadas representan un rango de clases de edad, que podría ser diferente dependiendo de la zona y arte de pesca y se consideran como indicadores generales de esquemas (no específicos de la edad). Los datos de palangre de España, por ejemplo, proceden en su mayoría de pesquerías costeras, donde se cree que los peces pequeños son más asequibles al arte que los grandes peces. Asimismo, las redes de enmalle de Italia tienden a traducirse en capturas de peces espada mayores (es decir, más viejos y posiblemente con un sex ratio diferente en la captura) que las de palangre italiano. Estas características de los datos de pesquerías no pueden tenerse en cuenta en los procedimientos de estandarización sin una información más detallada. Podrían conseguirse mejoras sustanciales en los análisis de estos datos y una reducción de las incertidumbres si se dispusiera de información más detallada sobre la talla y sexo de los peces representados en las muestras. El Grupo de Trabajo recomendó recolectar estos datos, lo que requerirá programas de observadores científicos en pesquerías que de forma típica evisceran las capturas antes de desembarcarlas, haciendo imposible, de esta forma, la determinación del sexo del pez. A efectos de llevar a cabo análisis preliminares de evaluación de stock, el Grupo del Trabajo recomendó que se utilicen principalmente las series de palangre de Italia, España y Grecia (t/1000 anzuelos) y las series de redes de enmalle de Italia (kg/1000 m red), y que se evalúe la sensibilidad de la evaluación preliminar respecto a las series de palangre de Japón.

14. Estudio de otros parámetros a emplear en los modelos de evaluación de stock

14.1 El promedio de tallas de pez espada capturado en el Mediterráneo desde 1985 a 1994 aparece en la **Figura 12**. Se ha producido un descenso del 10% en la media de las tallas durante este período de 10 años.

15. Establecer un ensayo para el caso básico para la evaluación del stock del Mediterráneo y sacar conclusiones preliminares sobre el estado del recurso

15.1 *Análisis de Población Virtual*

Se llevó a cabo un análisis de población virtual, previamente calibrado, para el pez espada del Mediterráneo (VPA, ADAPT). El objetivo de calibrar el VPA, es decir, utilizando datos de abundancia relativa de índices de CPUE es el de estimar de forma objetiva la reciente mortalidad por pesca y niveles de abundancia. Debido a que los índices disponibles siguen la trayectoria a relativamente pocos grupos de edad, no fue posible en 1994, sin embargo, estimar todas las mortalidades por pesca específicas de la edad. Con este fin, se llevó a cabo un análisis de VPA separable (SVPA), de forma que pudieran asumirse las selectividades relativas (F parcial) para varios grupos de edad en 1994, tal como se describe más adelante.

Se efectuó SVPA con los datos de captura de 1994 para edades 1 a 9, asumiendo $M = 0.2$, una edad de referencia 2 (selectividad = 1 a la edad 2), las mortalidad por pesca de 1994 de 0.25, 0.5 y 0.75, y selectividades de la edad 9 relativas a la edad 2 de 0.5, 1.0 y 1.5. Los resultados (**Figura 13**) nuevamente en escala para las edades 1 a 5 muestran que las selectividades estimadas para estas edades eran insensibles a los varios supuestos. A partir de estos resultados, se asumió un esquema de selectividad de 0.026, 0.286, 1.0, 0.970, 0.753 y 0.753 para las edades 0-5+ para los análisis de rendimiento por recluta (Apartado 15.2) y el VPA calibrado (descrito más adelante). Los resultados con $F=0.25$ y la ratio de selectividad = 1.0 produjeron la más pequeña suma de los cuadrados de los residuos, si bien había muy poca diferencia en las RSS (sumas de los cuadrados de los residuos) entre varios conjuntos de parámetros de entrada.

El VPA calibrado consistió en los siguientes datos y supuestos: Captura por clases de edad para 1985-1994, edades 1 a 5+. Para la Ejecución 1, se utilizaron índices de abundancia, en biomasa, para palangre de España, Italia y Grecia, y para redes de enmalle de Italia. Los grupos de edad cuya trayectoria siguen estos diversos índices se resolvieron internamente en el VPA al hacer sus selectividades específicas de la edad proporcionales a las capturas por clases de edad específicas del arte en relación a las capturas totales. Asimismo, se empleó la adición de un índice de abundancia de palangre de Japón, edades 5+, como análisis de sensibilidad (Ensayo 2). Se estimaron dos parámetros por cuadrículas mínimas para 1994: las mortalidad por pesca para las edades 2 y 3. Las cuatro F restantes (edades 0, 1, 4 y 5+) se convirtieron en función de las selectividades relativas del SVPA (descrito en el párrafo anterior) y las F se estimaron directamente en el VPA. Además de estos dos ensayos de VPA, se efectuaron procesos iterativos de reajuste a partir de submuestras (bootstrap) del Ensayo 1, haciendo un nuevo muestreo aleatorio de los residuos del ajuste inicial y generando índices de abundancia pseudoaleatorios para ajustes subsiguientes. El proceso iterativo de reajuste es una herramienta estadística para estimar la precisión de los resultados. La decisión de agrupar todas las capturas de edades 5 y más se basó en supuestos sobre la disponibilidad en tallas por clases de edad y la precisión de la selección del punto de corte por edad por encima de la edad 5. Se recomienda seguir investigando éste y otros supuestos.

La **Figura 14** muestra los residuos (observados - anticipados) de los índices de abundancia relativa empleados. Globalmente, el índice de palangre de Japón incluido en el Ensayo 2 tuvo los residuos más altos, y la suma total del cuadrado de los residuos fue sustancialmente inferior (el error mínimo cuadrático descendió de 0.00804 a 0.00527) en el Ensayo 3, donde no se había incluido el índice de palangre japonés. El Grupo no intentó llevar a cabo análisis ulteriores de los residuos dada la cortedad de la serie temporal y los numerosos motivos de preocupación y reservas expresadas a lo largo de este informe acerca de algunos de los datos disponibles.

La **Figura 15** muestra el tamaño estimado del stock y las trayectorias de la mortalidad por pesca para las edades 1 a 5+ de ambos ensayos. En ambos casos, las estimaciones puntuales sugieren tendencias más o menos estables - o incluso ascendentes - en la abundancia para el período temporal considerado, y mortalidades por pesca crecientes a finales de la década de los años 80, seguida de un descenso en 1994, particularmente para la edad 1. El Grupo subrayó la naturaleza preliminar de estos ensayos de VPA, y reiteró la preocupación expresada en otras partes de este informe acerca de las incertidumbres en los datos disponibles de parámetros biológicos, captura y abundancia

relativa. Como ejemplo, había una incertidumbre acerca de la veracidad de las tendencias estimadas en la abundancia, exacerbada por la falta de conocimiento sobre los tamaños del stock relativos a una condición de pesca nula. Además, el "bootstrap" del Ensayo 1 (**Figura 16**) muestra claramente, en sentido estadístico, que hay mucha incertidumbre respecto a las estimaciones recientes del tamaño del stock y mortalidad por pesca.

Se espera que remita esta incertidumbre acerca del estado del stock según los nuevos datos se vayan haciendo disponibles para análisis, y se amplíen y mejoren las series temporales.

15.2 Análisis de Rendimiento por recluta (Y/R)

El análisis preliminar de Y/R se llevó a cabo utilizando parámetros de entrada derivados de VPA separable (SVPA, véase el Apartado 15.1). El análisis de Y/R se efectuó en 3 escenarios, es decir, prohibición de capturar peces de edad 0 (< 70 cm longitud LJFL), edades 0-1 (< 100 cm) y edades 0-2 (< 120 cm). La **Figura 17** muestra el resultado. No se conoce con precisión el nivel actual de F, pero VPA preliminares llevados a cabo durante la reunión sugerían 0.2 a 0.5 para las clases de edad más importantes en la captura que corresponde a un nivel próximo o excede ligeramente al Y/R máximo. También se calculó el cambio de potencial de desove y el nivel actual del potencial de desove es del 10 a 20% del stock virgen (sin pesca).

Se produjeron ganancias muy pequeñas no capturando peces de edad 0, dado que la captura de tales peces era escasa en la captura al tiempo que se sugirió un incremento del 10% y 25% del Y/R restringiendo las capturas de peces de edades 0-1 y 0-2, respectivamente. En las pesquerías actuales de pez espada del Mediterráneo, el porcentaje global de peces inferiores a 100 cm y 120 cm en la captura total es de aproximadamente el 21% y el 64% respectivamente (**Tabla 5**). Se observa que estos porcentajes son mucho más altos para la pesquería de palangre que para la de redes de enmalle+otra pesquería (por ejemplo, proporcionalmente, hay más peces pequeños capturados por palangre).

16. Conclusiones preliminares sobre el estado del recurso y recomendaciones de investigación en el futuro

16.1 Conclusiones preliminares sobre el estado del recurso

El Grupo de Trabajo expresó preocupación acerca de las altas capturas de pez espada juvenil (ejemplares que nunca han desovado) en el Mediterráneo, y la aparente escasez de grandes peces en la población (**Tabla 3**), y tasas anuales altas de reclutamiento. Los análisis de rendimiento por recluta y los cálculos de biomasa por recluta indican que en las actuales mortalidades por pesca se obtendrían muy escasas ganancias si los peces de menos de 70 o incluso 100 cm pudieran evitarse totalmente (**Figura 17**). La ganancia sería más sustancial si se pudieran evitar completamente los peces inferiores a 120 cm. Sin embargo, el Grupo observó que los peces inferiores a 120 cm representaban el 64% de la captura mediterránea en 1994 (**Tabla 5**), y considera que el arte empleado para capturar estos peces posee una escasa selectividad, así que la eliminación de estas capturas será problemática.

Los resultados de los VPA preliminares no son obvios debido a las incertidumbres en los datos de entrada. Además, dada la corta serie temporal de datos en el análisis y la larga historia de explotación del pez espada en el Mediterráneo, es difícil determinar los tamaños de stock en relación con un stock no explotado. La aplicación de modelos de evaluación alternativos podría ayudar a reducir esta incertidumbre si los resultados son coherentes entre diferentes modelos. Sin embargo, incluso sin la ayuda de una evaluación analítica robusta, hay señales obvias de advertencia de la pesquería mediterránea que justifican la preocupación: el hecho de que la pesquería se basa en 2-3 clases anuales jóvenes la hacen vulnerable a cambios en el reclutamiento; comparada con el stock de pez espada del Atlántico norte, la edad de madurez es sustancialmente inferior y los peces tienen una menor talla por clases de edad en el Mediterráneo, sugiriendo, bien una posible compensación biológica a una fuerte mortalidad o bien, los efectos de diferentes condiciones ambientales en el Mediterráneo; y la talla media de los peces en la captura ha descendido en un 10% a lo largo de la serie temporal (1985-1994; **Figura 12**).

16.2 Importancia de la colaboración entre CGPM e ICCAT

Los participantes en el Grupo de Trabajo *Ad Hoc* observaron el excelente progreso alcanzado en la reunión respecto a la mejora de las estadísticas de captura y esfuerzo para pez espada en el Mediterráneo, así como la recolección de datos sobre talla y sexo de la captura. Se felicitó a los científicos mediterráneos por su amplia investigación sobre la biología básica del pez espada. Además, la presencia de científicos nacionales familiarizados

con la biología y pesquerías del pez espada mediterráneo, junto con científicos de ICCAT expertos en análisis de evaluación de stock, posibilitan un enorme progreso en la evaluación del estado del stock de pez espada mediterráneo. Se subrayó que, con el fin de llevar a cabo una evaluación defendible del recurso, es esencial la presencia de científicos de CGPM que posean amplios conocimientos de las pesquerías en el Mediterráneo.

Se debería disponer de recursos financieros para la recolección de datos y para establecer programas sobre una base nacional más amplia en países del Mediterráneo este no pertenecientes a la Unión Europea.

16.3 Futuras reuniones sobre el pez espada

La próxima evaluación de stock del Mediterráneo deberá hacerse con la participación de científicos de todos los países mediterráneos que posean una importante pesquería dirigida al pez espada.

El Grupo de Trabajo recomendó a la Secretaría de CGPM que, en colaboración con ICCAT, se organice un curso de capacitación sobre el empleo de metodologías analíticas de evaluación para evaluar el estado de los stocks de grandes peces pelágicos en el Mediterráneo. Llegar a comprender las técnicas analíticas de evaluación de stock no solo aclarará la importancia de recolectar datos a escala fina, sino que también aumentará la participación activa por parte de científicos mediterráneos en los análisis de evaluación de stock.

16.4 Futuras mejoras en la recolección e intercambio de datos

- 1) Los expertos nacionales en pesquerías que asisten a las sesiones conjuntas CGPM/ICCAT deberían incluir no sólo a científicos familiarizados con pesquerías locales, sino también a los responsables de las estadísticas de pesquerías nacionales.
- 2) Se insta a las autoridades pesqueras, institutos de investigación pesquera, instituciones estadísticas nacionales y científicos individuales en países miembros de ICCAT y CGPM, así como a los Estados que prestan banderas de conveniencia, que faciliten a la Secretaría Técnica del Grupo de Trabajo *Ad Hoc* datos fiables y puntuales sobre captura, esfuerzo y talla. Con el fin de dar una trayectoria a los análisis subsiguientes, los datos deberían presentarse en los formatos solicitados, cosa que no ha sido así en el pasado. Las experiencias de ésta y de anteriores reuniones de CGPM/ICCAT sugieren que es esencial la presentación de todos los datos con antelación a la reunión para permitir disponer de tiempo suficiente para interpretar datos y análisis.
- 3) Los científicos de países del Mediterráneo deberían coordinar e intercambiar datos y otra información de forma rutinaria, dentro de sus países y entre otros países, con el fin de alcanzar formatos coherentes de datos y para el seguimiento global de estas pesquerías. Esto debería llevarse a cabo fuera de las reuniones CGPM/ICCAT de forma que se pueda disponer de más tiempo para análisis e interpretación de datos.
- 4) Todos los países que capturan pez espada deberían comunicar la captura y esfuerzo en estratos espacio-temporales reducidos (por ejemplo, datos de cada lance de palangre, con la posición real del lance). Esto permite a los científicos estandarizar las series a un grado superior.
- 5) Los científicos deberían recolectar datos específicos de pesquería (por flota, área y mes) de la composición por talla y sexo de la captura. Esto puede significar tener que muestrear desde los barcos pesqueros en la mar, ya que el pez espada generalmente se desembarca eviscerado y sin agallas.

16.5 Investigación futura sobre el pez espada

- 1) La investigación biológica básica debería abarcar las pesquerías más importantes en todo el Mediterráneo.
- 2) Se recomiendan estudios sobre fecundidad, momento en que se produce la puesta, frecuencia de la puesta y dispersión de huevos y larvas.
- 3) Se recomiendan estudios sobre la estructura trófica del ecosistema mediterráneo en términos de fauna de grandes pelágicos con el fin de mejorar el conocimiento de las mortalidades naturales del pez espada.

- 4) Debería llevarse a cabo investigación sobre estimaciones directas de la edad de individuos en todo el Mediterráneo.
- 5) Deberían iniciarse estudios de marcado, incluyendo el empleo de marcas archival (de archivo) del pez espada del Mediterráneo para examinar la actividad diaria, movimientos estacionales y migración en relación con necesidades tróficas y reproductivas. Los estudios de marcado deberían ser cuidadosamente planificados y seguir un diseño científico riguroso.
- 6) Se obtuvieron excelentes progresos en el cálculo de la captura por clases de talla por sexo. Sin embargo, para un tratamiento más adecuado y minucioso de la captura por clases de talla por sexo, la mejor situación sería aquella en la que se sexara una muestra representativa de la captura, exactamente como debería sexarse: por tiempo, área y arte (o flota).
- 7) Se lograron excelentes progresos en el desarrollo de series estandarizadas de CPUE del Mediterráneo, pero se alienta a conseguir más mejoras en los nuevos índices. Los análisis deberían llevarse a cabo en estratos espacio temporales más pequeños (véase 16.4-4) y por clases de talla o edad. También es importante incorporar información sobre sexo y efectos medioambientales, así como cambios o mejoras en las estrategias de pesca y artes empleados para capturar pez espada.
- 8) Deberían llevarse a cabo análisis sustanciales sobre datos disponibles antes de la próxima reunión del CGPM-ICCAT, y presentarlos a esa reunión. Esta tarea de la mayor importancia y dificultad científica consiste en determinar la reducción del stock de pez espada entre el nivel del stock sin explotar y el nivel actual, utilizando otros métodos de evaluación de stock alternativos al VPA que se emplea en la actualidad. Deberían emplearse métodos alternativos para evaluar las recientes tendencias en la abundancia del stock y mortalidades por pesca. Otros análisis deberían incluir el examen de:
 - (i) incertidumbres en los datos y otra información utilizada como entrada al VPA (especialmente los niveles de capturas históricas) sobre resultados de VPA (es decir, análisis de sensibilidad) y
 - (ii) diferentes niveles futuros y composición por tallas de las capturas en el estado futuro del stock.
- 9) Los estudios sobre estructura de stock en el Atlántico y Mediterráneo son muy importantes y deben continuar (incluyendo análisis genéticos y de microelementos, marcado y examen de información biológica y oceanográfica).

17. Otros asuntos

17.1 El Dr. Jacek Majkowski (FAO) informó a la Reunión y solicitó comentarios y sugerencias sobre la implicación de FAO en la preparación de atlas de recursos pesqueros, concentrándose en atlas relacionados directamente con grandes peces pelágicos en el Mar Mediterráneo. Mencionó que el FAO/UNDP Indo-Pacific Tuna Programme (IPTP) con base en Colombo, Sri Lanka, ha completado un atlas "basado en documentos" de las pesquerías industriales de túnidos en el Océano Indico, utilizando un programa MAPINFO (disponible solicitándolo a Mr. David Ardill, Coordinador de IPTP). Se espera que Marine Resources Service de FAO, en Roma, complete un atlas similar para el Pacífico, a finales de este año. En la reunión del SCRS de ICCAT en 1994, se apoyó que la Secretaría de ICCAT preparase estos atlas "basados en documentos" para el Atlántico y Mar Mediterráneo, condicionándolo a la disponibilidad de potencial humano a este efecto.

17.2 Después, el Dr. Majkowski informó a la Reunión acerca de los planes de FAO de preparar un atlas digital global basado en un programa de Geographical Information Systems (GIS). Este atlas puede describir los sectores agrícolas y forestales además de los recursos pesqueros, yendo mucho más allá de los atlas "basados en documentos", limitados a las estadísticas de pesquerías, pero las estadísticas del atlas digital pueden presentarse en una resolución inferior. Es probable que el atlas digital incluya información sobre biología taxonómica y básica, el estado de los stocks, métodos de pesca y proceso, comercio y consumo. Se preparará la maqueta del atlas digital para el Mediterráneo. El Dr. Majkowski expresó el agradecimiento de FAO a ICCAT, y al Dr. Antonio Di Natale, de Aquastudio en Messina, Sicilia, por su colaboración y aporte de datos y otra información para esta maqueta.

18. Adopción del informe

18.1 El informe fue adoptado por el Grupo de Trabajo *Ad Hoc* CGPM/ICCAT.

19. Clausura

19.1 En el momento de la clausura, la Dra. Julie Porter reiteró el agradecimiento del Grupo de Trabajo Conjunto por el Prof. De Metrio y la Universidad de Bari, al haber acogido la reunión. También expresó su agradecimiento personal a todos los científicos que participaron en la reunión, a las Secretarías de CGPM y de ICCAT por su ayuda, a la Unión Europea por facilitar los fondos, a los traductores y ayuda auxiliar.

19.2 Se dio las gracias en particular al Sr. Jacek Majkowski, de FAO, al Dr. Peter Miyake y su personal, y al Dr. Ziro Suzuki.

19.3 El Dr. Miyake, en nombre del Grupo, felicitó a la Dra. Porter por la habilidad en la presidencia de la Reunión.

19.4 La Segunda Reunión del Grupo de Trabajo Conjunto *Ad Hoc* CGPM/ICCAT sobre Stocks de Grandes Peces Pelágicos en el Mar Mediterráneo se clausuró el martes, 21 de septiembre de 1995.

REFERENCIAS

- Cavallaro G., A. Potoschi, A. Cefali. 1991. Fertility, gonad-somatic index and catches of eggs and larvae of *Xiphias gladius* L. 1758 in the Southern Tyrrhenian Sea. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XXXV (2):502-507.
- De la Serna, J. M., J. M. Ortiz de Urbina, D. Macias. 1995. Observaciones sobre sex-ratio, madurez sexual y fecundidad por clase de talla de pez espada (*Xiphias gladius*) en el Mediterráneo Occidental (GFCM-ICCAT/95/5).
- De Metrio, G., F. Giacchetta, N. Santamaria. 1995. Sex-ratio ed indice gonado-somatico del pescespada (*Xiphias gladius*) dello Ionio settentrionale e dell'Adriatico meridionale. Biol. Mar. Medit. 2(1).
- De Metrio G., P. Megalofonou. 1987. Catch, size distribution, growth and sex ratio of swordfish (*Xiphias gladius* L.) in the Gulf of Taranto. Fao Fish. Rep. no. 394:91-102.
- Di Natale, A., F. Carey, A. Mangano, E. Navarra, G. Schimenti, M. Valastro. 1995. Variazioni della struttura del rostro del pescespada (*Xiphias gladius* L.) Biol. Mar. Medit. (en imprenta).
- De Natale A., A. Mangano. 1994. Moon phases influence on CPUE: a first analysis of swordfish driftnet catch data from the italian fleet between 1990 and 1991. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XLIV(1):264-267.
- ICCAT. 1990. Expert Consultation on Evaluation of Stocks of Large Pelagic Fishes in the Mediterranean Area (Bari, Italy, June 21-27, 1990. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XXXIII, 199 pp.
- ICCAT. 1993. Second GFCM/ICCAT Expert Consultation on Stocks of Large Pelagic Fishes in the Mediterranean Sea (Iraklion, Creta, Grecia, Septiembre 17-23, 1992). ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XL(1), 473 pp.
- ICCAT. 1995. First Meeting of the *Ad Hoc* GFCM/ICCAT Working Group on Stocks of Large Pelagic Fishes in the Mediterranean Sea. (Fuengirola, Málaga, España, Septiembre 19-24, 1994). ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XLIV(1), 379 pp.
- Jacques G. 1990. Oligotrophie de la Méditerranée; une paradigme qui s'estompe.
- Megalofonou P., J. M. Dean, G. De Metrio, C. Wilson and S. Berkeley. 1995. Age and growth of juvenile swordfish, *Xiphias gladius* L., from the Mediterranean Sea. J. Exp. Mar. Biol. ecol. 188:79-88.
- Megalofonou P., G. De Metrio, M. C. Lenti. 1987. Età e dimensioni di prima maturità sessuale del pescespada *Xiphias gladius* L. Atti S. I. S. Vet. 41 (1): 234-237.

- Mejuto, J., J. M. De la Serna. 1994. Standardized catch rates in number and weight for the swordfish (*Xiphias gladius*) from the Spanish longline fleet in the Mediterranean Sea, 1988-1993. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XLIV(1):124-129.
- Mejuto, J., J. M. De la Serna and B. Garcia. 1994. An overview of the sex-ratio at size of the swordfish (*Xiphias gladius* L.) around the world: Similarity between different Strata. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XLIV(3):197-205.
- Mejuto, J., J. M. De la Serna, G. Garcia, M. Quintans, E. Alot. 1994. Sex-ratio at size of the swordfish (*Xiphias gladius* L.) in the Atlantic and Mediterranean Sea: similarity between different spatial-temporal strata. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XLIV(1):322-327.
- Orsi Relini L., G. Palandri, F. Garibaldi, C. Cima, M. Relini, G. Torchia. 1995. Biological parameters of the Mediterranean swordfish derived by observations in the Ligurian Sea. (GFCM-ICCAT/95/6).
- Rey, J.C. 1988. Comentarios sobre las áreas de reproducción del pez espada, (*Xiphias gladius*), en el Atlántico y Mediterráneo. ICCAT, Col. Vol. Sci. Pap. XXVII:180-193.
- Takeuchi, Y. 1995. Status report of the Japanese longline fishery in the Mediterranean Sea with special reference to swordfish (GFCM-ICCAT/95/2).
- Tserpes G., N. Tsimenides N. 1995. Determination of age and growth of swordfish, *Xiphias gladius* L. 1758, in the eastern Mediterranean using anal-fin spines. Fish. Bull. 93:594-602.

Table 1. Total landings (MT) of swordfish by region, gear and country. (as of Sept. 26, 1995)

	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	
MEDIT.	1760	1752	1317	3440	3723	3341	4975	5958	4807	5034	4301	4637	5280	5958	5547	6579	6813	6343	6896	13666	15228	16718	18288	20339	17761	11259	12290	12703	10736	13695	
LL	1423	1192	869	1196	1350	1114	1426	1529	1388	1089	712	4138	4606	5046	4877	5115	5411	5751	6239	6640	6260	7297	7781	9163	6784	6336	7732	6683	6657	8468	
ALGERIE	0	0	0	0	0	**	++	++	100	196	500	368	370	320	521	650	760	870	877	884	890	847	1820	2621	590	173	173	6	173	185	
CYPRUS	0	0	0	0	0	0	0	++	++	++	5	59	95	82	98	72	78	103	28	63	71	154	84	121	139	173	162	73	116	159	
GREECE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91	773	772	1081	1036	1714	1303	1008	1120	1344	1904	1456	1568	2520	
ITALY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3435	3330	3750	3455	3642	3362	2583	2660	2759	2493	2622	2831	2989	2989	2245	3484	3518	3260	3844	
JAPAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	1	0	5	6	19	14	7	3	4	1	2	1	2	4	3	
MALTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119	71	76	42
MAROC	223	192	169	196	250	214	326	229	183	193	118	186	144	172	0	++	++	0	43	39	38	92	40	62	97	43	24	34	22	85	
ESPANA	1200	1000	700	1000	1100	900	1100	1300	1105	700	89	89	667	720	800	750	1120	900	1321	1243	1219	1337	1134	1760	1250	1438	1132	790	1293	1402	
TUNISIE																															
NEI_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	517	532	552	499	524	566	598	598	918	733	733	0	228	
OTH&UNCL	337	560	448	2244	2373	2227	3549	4429	3419	3945	3589	499	674	912	670	1464	1402	592	657	7026	8968	9421	10507	11176	10977	4923	4558	6020	4079	5227	
ALGERIE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	539	389	389	389	415	
FRANCE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	++	++	++		
ITALY	**	**	**	1568	2240	2016	3248	4144	3136	3730	3362	312	417	756	475	501	461	356	366	6601	8370	8791	9494	10021	10020	3070	2836	4077	3070	3921	
LIBYA	224	224	336	560	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MALTA	++	++	++	++	++	112	224	224	224	192	214	175	223	136	151	222	192	177	59	94	108	97	131	207	121	122	0	0	0	0	
MAROC	1	0	1	1	0	0	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	246	454	649	414	648	
ESPANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	8	0	0	2	87	85	39	32	65	101	
TUNISIE	0	0	0	0	0	++	++	++	++	5	3	5	0	0	0	0	7	19	15	61	64	63	80	159	176	181	178	5	6		
TURKEY	112	336	111	115	133	99	76	60	59	15	10	7	34	20	44	13	70	40	216	95	190	226	557	589	209	243	100	136	136	136 *	
NEI_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	728	672	0	0	219	231	243	262	277	381	442	559	559	0	0	
UNCL REG.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	6	0	0	
OTH&UNCL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	6	0	0	
ANGOLA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GHANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MAROC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SENEGAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

* Carried over since previous year

++ CATCH: < 05 MT

** CATCH: UNKNOWN

Table 2. Comparison of landings (in 100 kg) estimated for Italian swordfish fisheries between sources

AREA	GEAR		1990	1991	1992	1993	1994
LIGURIAN SEA	LL	T1	1500	942	440	1000	1840
		T1-EST					
		T2					
LIGURIAN SEA	GILL	T1		720	570	0	10
		T1-EST					
		T2					
TYRR + ST SICILY	GILL	T1	29873	21539	33774	25000	32000
		T1-EST					
		T2					
	LL	T1	18173	20069	22390	20000	22000
		T1=EST					
		T2					
IONIAN-SOUTH	GILL	T1		5751	6128	5000	6000
		T1-EST					
		T2					
	LL	T1	237	11266	10630	10000	12000
		T1-EST					
		T2					
IONIAN-NORTH	LL	T1	4470	1305	1150	700	500
		T1-EST					
		T2					
	GILL	T1	830	350	300	700	1200
		T1-EST					
		T2					
ADRIATIC-SOUTH	LL	T1	27	1159	393	500	1500
		T1-EST					
		T2					
SARDINIA	LL	T1	130	100	180	400	600
		T1-EST					
		T2					
TOTAL	LL	T1	24537	34841	35183	32600	38440
		T1-EST					
		T2					
	GILL	T1	30703	28360	40772	30700	39210
		T1-EST					
		T2					

T1 = Landings (round weight) formally reported by the Italian Government.

T1-EST = Total landings (in round weight) estimated by the Joint WG

T2 = Sum of catches of catch and effort data (sampled and in GG weight)

Table 3 Catch at size (in number) by sex, two sexes combined and catch at size estimated by uni-sex curve and total yield by age and average weight by age.

A. CATCH (NUMBER OF FISH) CAUGHT AT AGE

MALES + FEMALES

AGE	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
0	9556	10309	11494	10479	30076	6966	10980	25444	15236	22354
1	83546	57708	137328	216679	138490	132855	91355	82315	132670	93846
2	133500	128523	114343	194737	200462	201171	173853	225616	223991	238005
3	97704	125402	101805	109530	114375	101491	108080	97874	79367	113487
4	59677	57087	66094	76701	69803	30803	46087	42266	27082	41469
5	34277	38102	49285	48822	41825	13167	21281	19289	12816	18734
6	22084	24565	30191	26654	18799	6707	10410	9687	6515	11829
7	11809	13615	14514	12070	8587	3316	5127	5409	3840	6892
8	4442	5033	4807	4752	5745	1540	2386	2463	1975	3668
9	1667	1462	2228	2899	2315	692	1290	1989	978	2126
10+	3045	5725	5766	5710	3576	912	1977	1972	1151	2808
Total	461306	467532	537856	709032	634055	499621	472825	514325	505621	555218

MALES

AGE	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
0	5211	5562	6636	6072	16050	3751	5978	13809	8610	12459
1	42710	29575	70095	111196	71364	68206	47012	41406	67283	47463
2	67320	63283	57992	98642	100813	101360	87217	114533	114512	120773
3	47423	62714	48430	54520	56674	51648	54298	49481	40328	57430
4	21840	21172	23440	25278	25080	12562	18173	17005	10885	17120
5	9480	9211	12434	13676	11589	3922	6814	5592	3910	5439
6	3965	5379	6635	6377	5019	1328	2429	2331	1436	2443
7	2377	2668	3186	2862	1973	714	1169	1061	684	1287
8	1202	1121	1380	995	721	302	406	397	302	537
9	355	444	442	399	262	98	164	172	118	214
10+	116	176	158	129	132	38	82	62	56	120
Total	202000	201305	230829	320145	289676	243929	223741	245851	248124	265285

FEMALES

AGE	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
0	4345	4748	4859	4407	14026	3215	5002	11635	6625	9895
1	40836	28133	67233	105483	67126	64649	44344	40909	65387	46382
2	66181	65240	56351	96095	99650	99810	86636	111083	109479	117232
3	50281	62688	53375	55010	57701	49843	53782	48393	39040	56057
4	37836	35915	42654	51422	44723	18241	27914	25261	16197	24350
5	24797	28891	36851	35147	30236	9246	14467	13697	8906	13294
6	18120	19186	23556	20277	13781	5379	7981	7355	5080	9387
7	9431	10946	11328	9208	6614	2602	3958	4348	3155	5606
8	3239	3912	3427	3756	5023	1238	1979	2066	1674	3131
9	1312	1019	1786	2500	2053	594	1126	1817	860	1912
10+	2928	5550	5608	5581	3445	875	1896	1910	1095	2688
Total	259306	266227	307027	388886	344379	255692	249084	268474	257497	289933

B. YIELD (MT) AT AGE

MALE + FEMALE

AGE	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
0	26	23	27	24	55	23	36	68	43	70
1	673	458	1052	1648	1009	1122	724	673	1079	721
2	2216	2229	1905	3126	3224	3463	2735	3794	3695	3836
3	2914	3653	3043	3215	3352	2994	3070	2786	2264	3121
4	2766	2635	3087	3630	3234	1434	2043	1905	1235	1828
5	2230	2499	3213	3171	2710	859	1327	1236	822	1190
6	1850	2023	2495	2193	1538	564	834	789	536	965
7	1156	1341	1418	1187	845	328	496	531	381	679
8	500	567	536	546	674	178	270	287	230	423
9	213	183	286	378	300	90	166	263	128	276
10+	503	906	1006	965	599	153	336	326	197	481
Total	15047	16517	18069	20085	17540	11207	12037	12658	10609	13587

Table 5. Number and percentage of fish less than 120 cm and 100 cm in LJ-FL, in the Mediterranean swordfish catches.

YEAR	Longline				Gill + Others				Total			
	< 120 CM	GE 120 CM	TOTAL	% < 120 CM	< 120 CM	GE 120 CM	TOTAL	% < 120 CM	< 120 CM	GE 120 CM	TOTAL	% < 120 CM
85	123434	78219	201651	61.21	73981	68864	142845	51.79	197414	147083	344495	57.31
86	102964	114432	217395	47.36	71090	85403	156493	45.43	174053	199835	373888	46.55
87	99781	87359	187141	53.32	88412	171243	259651	34.05	188193	258602	446791	42.12
88	183718	92919	276636	66.41	76901	173235	250137	30.74	260619	266154	526772	49.47
89	173148	88019	261167	66.3	155508	195208	350714	44.34	328656	283227	611881	53.71
90	203780	103370	307148	66.35	224264	208129	432392	51.87	428044	311499	739540	57.88
91	218890	116473	335361	65.27	180673	192216	372888	48.45	399562	308689	708249	56.42
92	208532	97785	306318	68.08	107413	85058	192472	55.81	315945	182843	498791	63.34
93	283396	79380	362776	78.12	51200	86262	137463	37.25	334597	165643	500239	66.89
94	279239	119487	398729	70.03	108497	99511	208006	52.16	387735	218998	606735	63.91

YEAR	Longline				Gill + Others				Total			
	GE 100 CM	TOTAL	% < 100 CM		< 100 CM	GE 100 CM	TOTAL	% < 100 CM	< 100 CM	GE 100 CM	TOTAL	% < 100 CM
85	58343.2	143308.3	201650.6	28.9	33804.8	225847.3	259650.5	13.0	92148	369156	461301	19.98
86	44950.9	172444.7	217394.5	20.7	26356.6	223780.2	250136.5	10.5	71308	396225	467531	15.25
87	66021.4	121119.3	187140.6	35.3	77367.1	273347.9	350713.9	22.1	143389	394467	537855	26.66
88	111764.5	164872.0	276635.9	40.4	111828.5	320563.8	432392.2	25.9	223593	485436	709028	31.54
89	91557.7	169609.5	261167.3	35.1	85903.7	286982.9	372888.3	23.0	177461	456592	634056	27.99
90	98585.1	208564.2	307148.1	32.1	33672.4	158799.5	192472.3	17.5	132258	367364	499620	26.47
91	100554.8	234807.1	335360.9	30.0	14776.5	122686.3	137462.8	10.7	115331	357493	472824	24.39
92	72341.2	233977.2	306318.3	23.6	29625.9	178381.0	208006.2	14.2	101967	412358	514325	19.83
93	112244.3	250533.8	362776.0	30.9	28918.5	113926.1	142844.5	20.2	141163	364460	505621	27.92
94	101946.6	296782.0	398729.0	25.6	16389.2	140103.7	156493.2	10.5	118336	436886	555222	21.31

Table 3. Continued.

C. AVERAGE WEIGHT (KG) AT AGE

MALES + FEMALES

AGE	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
0	2.8	2.2	2.4	2.3	1.8	3.2	3.3	2.7	2.8	3.1
1	8.1	7.9	7.7	7.6	7.3	8.4	7.9	8.2	8.1	7.7
2	16.6	17.3	16.7	16.1	16.1	17.2	15.7	16.8	16.5	16.1
3	29.8	29.1	29.9	29.4	29.3	29.5	28.4	28.5	28.5	27.5
4	46.3	46.2	46.7	47.3	46.3	46.6	44.3	45.1	45.6	44.1
5	65.1	65.6	65.2	65	64.8	65.2	62.4	64.1	64.1	63.5
6	83.8	82.4	82.6	82.3	81.8	84.1	80.1	81.4	82.3	81.5
7	97.9	98.5	97.7	98.3	98.4	99	96.7	98.2	99.1	98.5
8	112.7	112.7	111.6	114.9	117.3	115.7	113.3	116.4	116.3	115.2
9	127.6	125.3	128.3	130.4	129.7	129.5	129	132.2	130.4	129.7
10+	165.1	158.2	174.5	169.1	167.6	168	169.7	165.2	171.3	171.1

D. CATCH (NUMBER OF FISH) AT SIZE ESTIMATED WITH UNI-SEX GROWTH CURVE

AGE	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
0	11637	12622	17543	19474	36582	7992	13243	29412	20622	29675
1	91972	63432	141725	225350	146685	147925	102007	92569	145966	100536
2	134054	136759	113000	191488	200943	201697	175621	226388	218102	241409
3	96686	119635	103865	104860	111081	92257	102681	91913	72826	105558
4	58029	54097	65501	80292	68557	26793	42450	38204	24274	36634
5	32285	38755	48365	44412	38193	11814	19195	17722	11507	17536
6	23233	23779	29110	24269	16619	6707	9462	9064	6293	11619
7	7626	10481	9770	8741	7127	2255	4090	4038	3148	5884
8	2364	1951	2666	3567	4346	1161	1779	2602	1543	3096
9	1466	2359	1937	2356	1345	326	985	1369	618	1250
10+	1954	3662	4372	4222	2577	692	1312	1044	722	2022
Total	461306	467532	537856	709032	634055	499621	472825	514325	505621	555218

Table 4. Standardized swordfish catch rates available to the Working Group.

Year	Greece LL (MT/1000 hks)	Italy LL (MT/1000 hks)	Italy Gill (KG/1000 hks)	Spain LL (MT/1000 hks)	Japan LL (MT/1000 hks)
84		0.17144			
85		0.11345	6.10962		0.17640
86	0.23136	0.10095	5.15502		0.29196
87	0.15808				0.11207
88					0.06941
89				0.12703	0.09575
90	0.12640	0.10590	6.73881	0.09840	0.11307
91	0.17851	0.06632	6.37474	0.10867	0.22085
92	0.08724	0.06307	6.79730	0.08354	0.06041
93	0.10293	0.09323	8.21940	0.07172	0.09909
94	0.14875	0.07468	6.74302	0.10422	0.02739

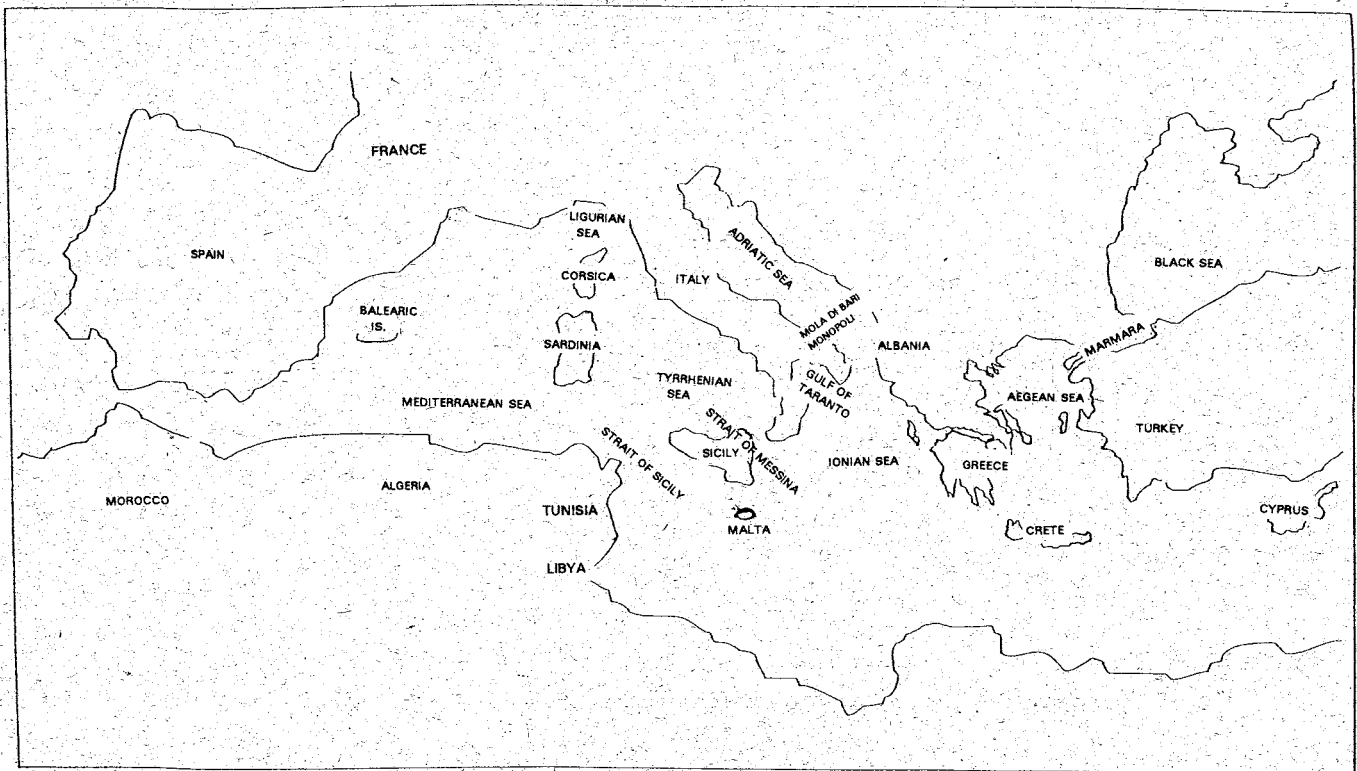


Fig. 1. Map of the Mediterranean Sea area with the locations referred to in the Report.

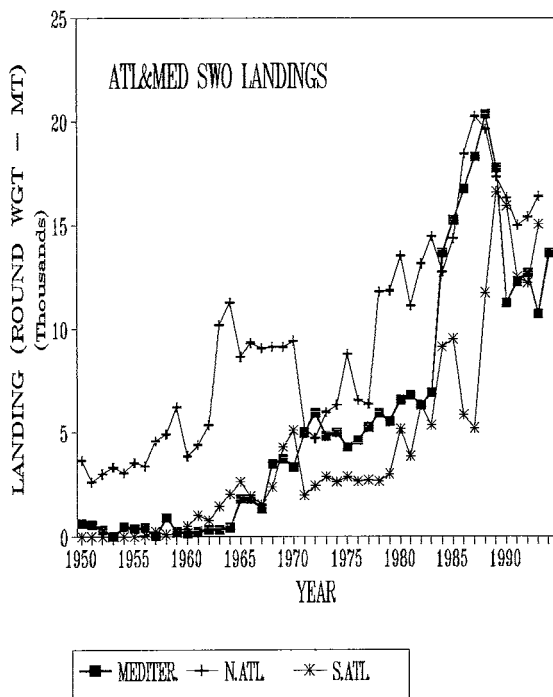


Fig. 2. Total landings of Atlantic swordfish by region.

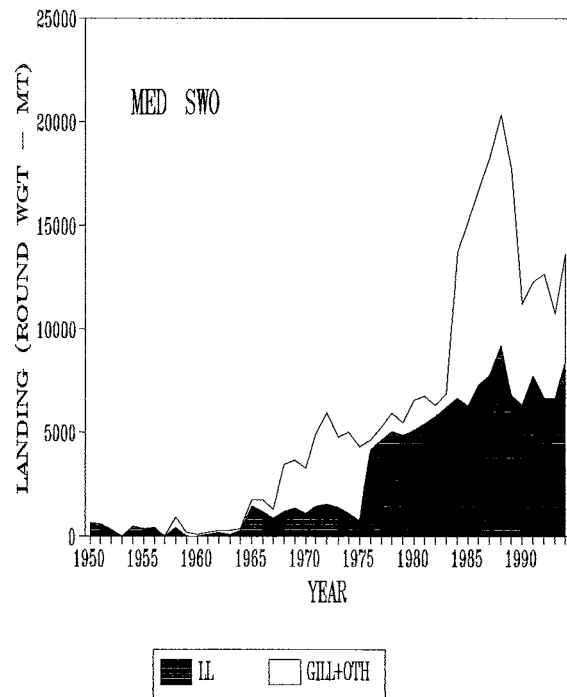


Fig. 3. Accumulative catches of swordfish in the Mediterranean Sea by gear.

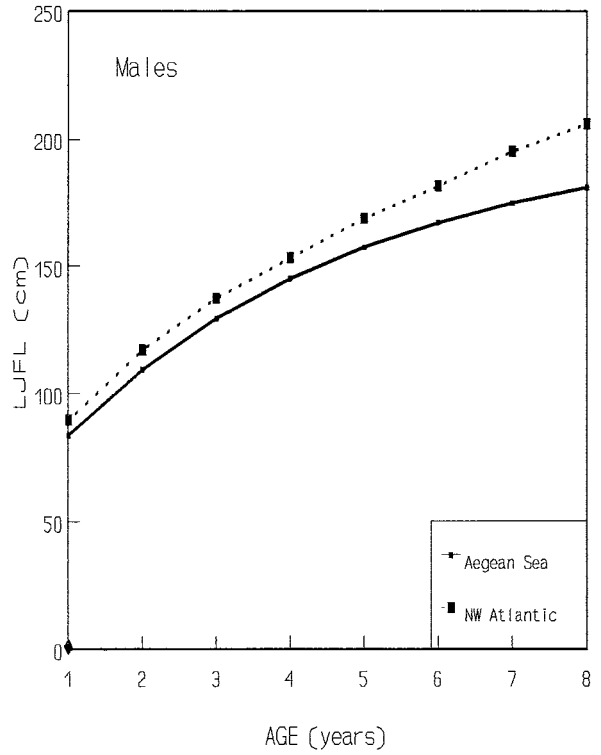
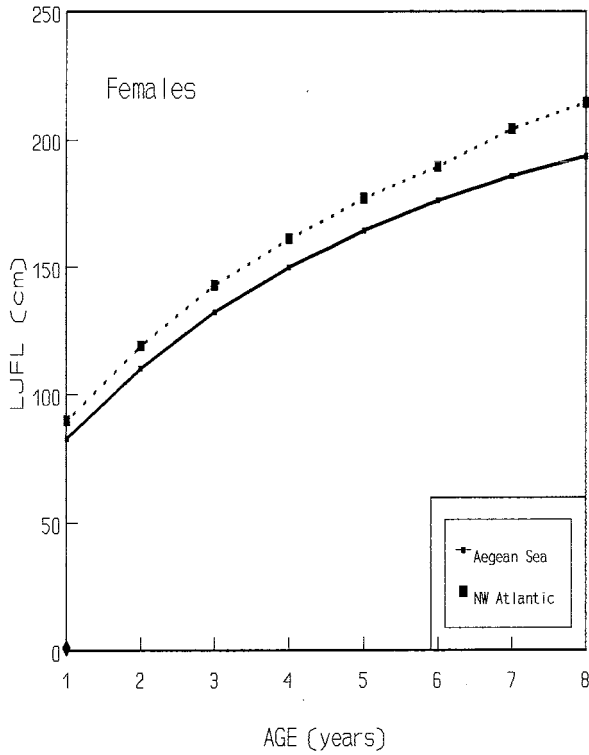


Fig. 4. Growth of male and female swordfish in the Aegean Sea (Mediterranean) and in the northwest Atlantic.

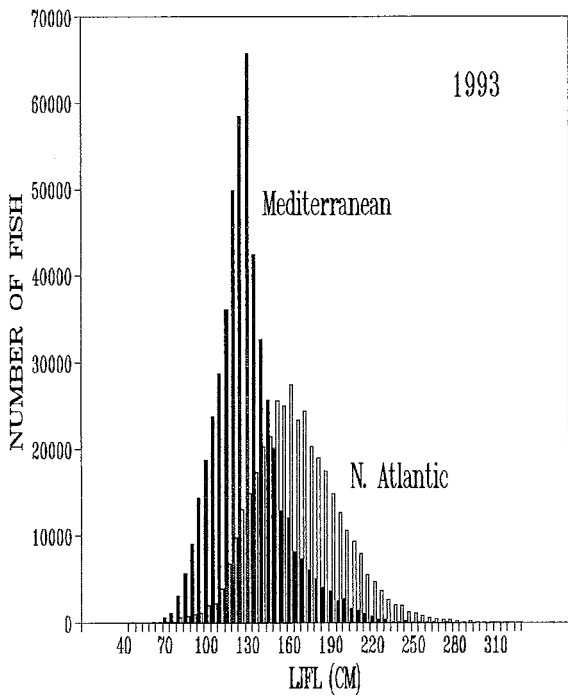


Fig. 5. Comparison of size distributions of catches in the Mediterranean and north Atlantic.

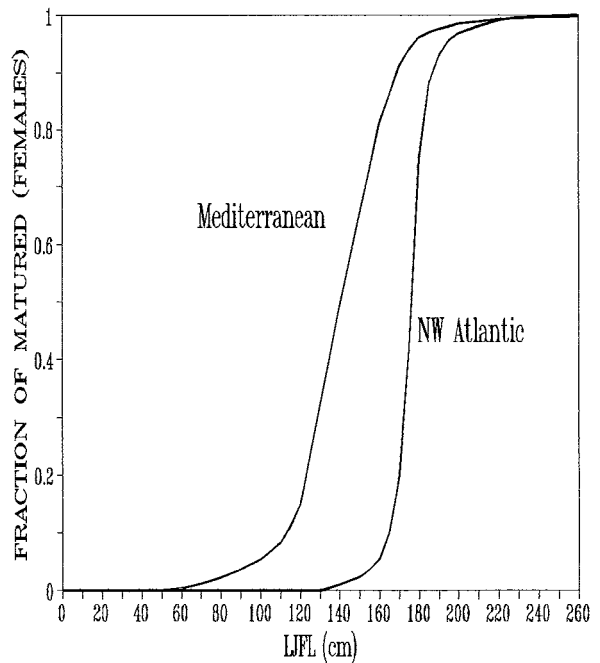


Fig. 6. Comparison of curves for proportion of matured female swordfish at lower-jaw fork length between Mediterranean and northwest Atlantic.

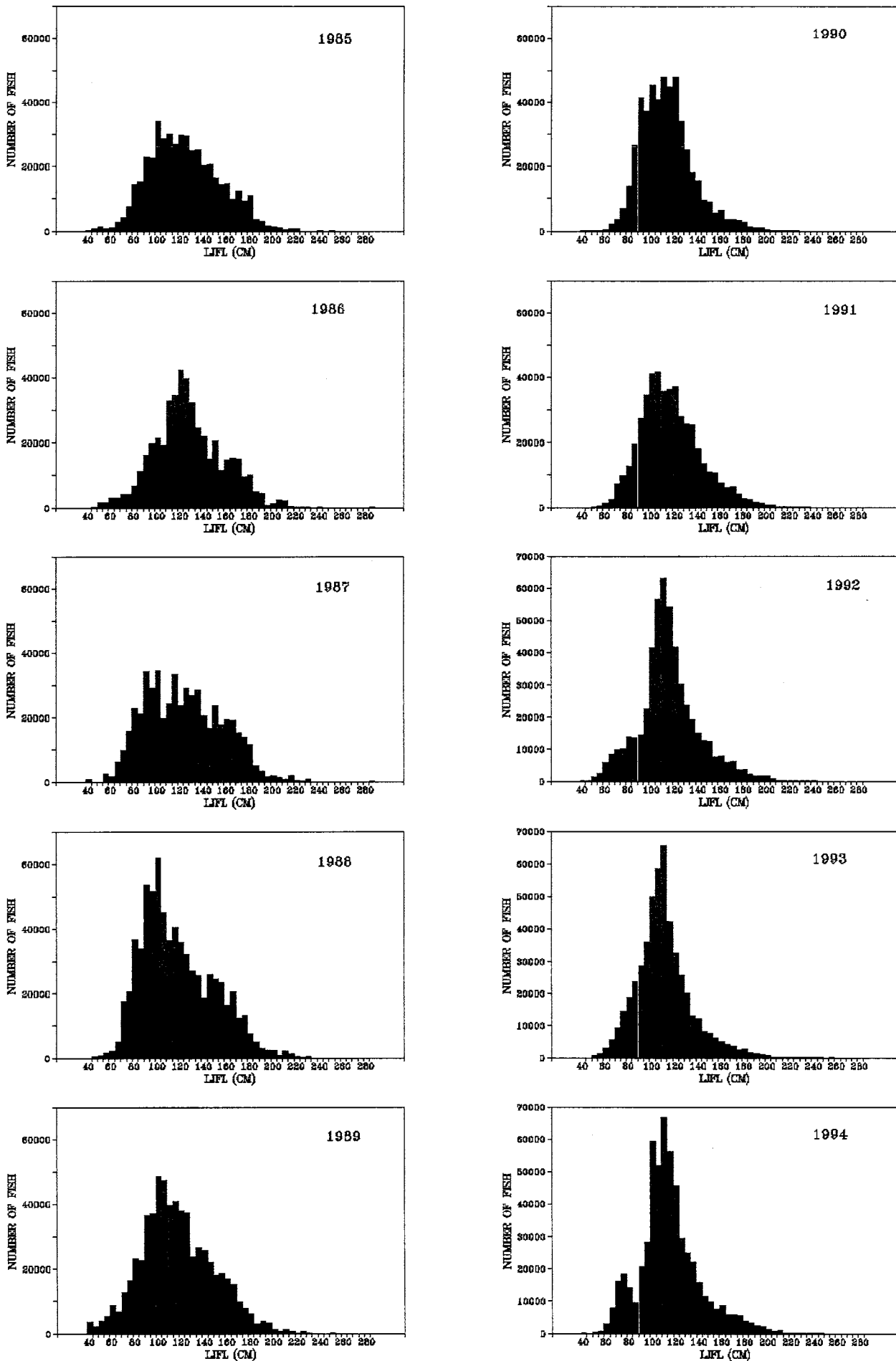
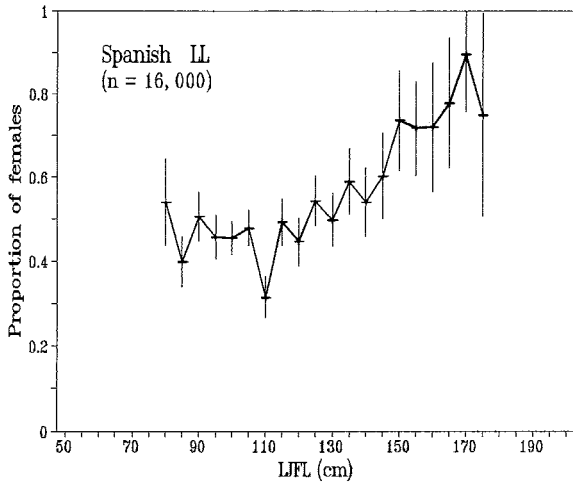
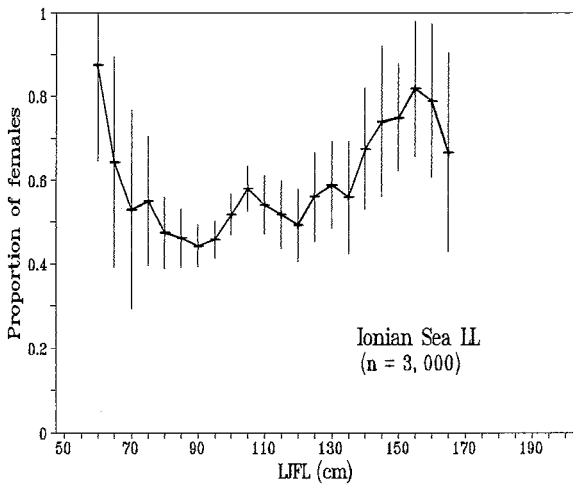


Figure 7. Annual catch at size of the Mediterranean swordfish for 1985-1993.

a) Spanish longline fisheries



b) Italian Ionian Sea longline fisheries



c) Italian Ligurian Sea longline fisheries

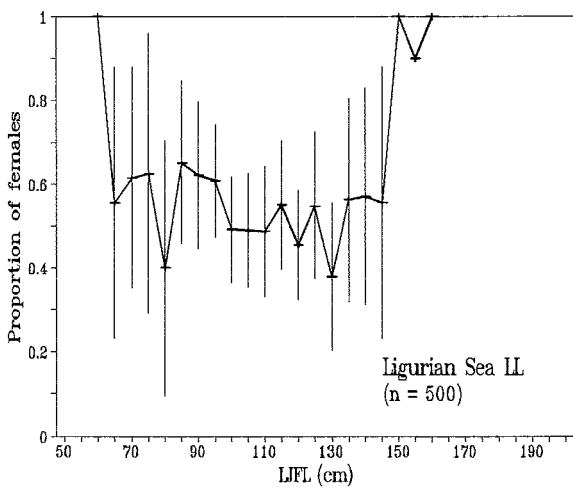
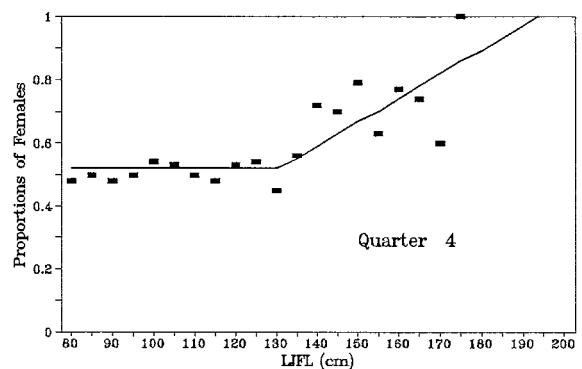
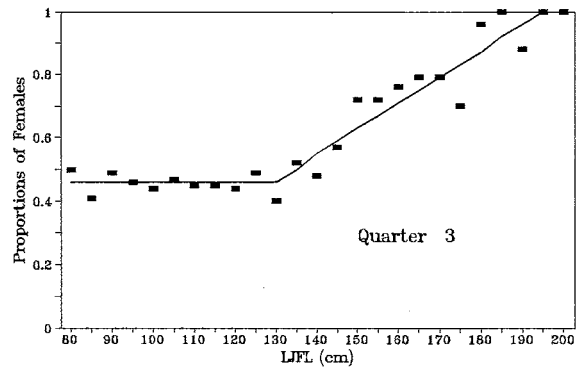
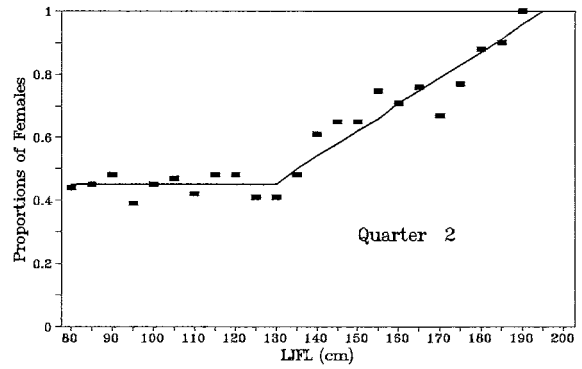
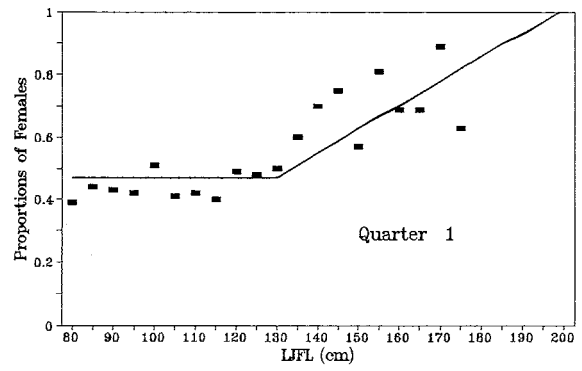


Fig. 8. Proportion of females at size in longline catches by fisheries, in the Mediterranean Sea.



	a	b
If $L < 130$, $p = a$	Q1 0.474	0.00766
If $L \geq 130$, $p = a + b(L-130)$	Q2 0.454	0.00836
	Q3 0.463	0.00823
	Q4 0.517	0.00752
	ALL 0.480	0.00783

Fig. 9. Proportion of females by quarter from Spanish longline data.

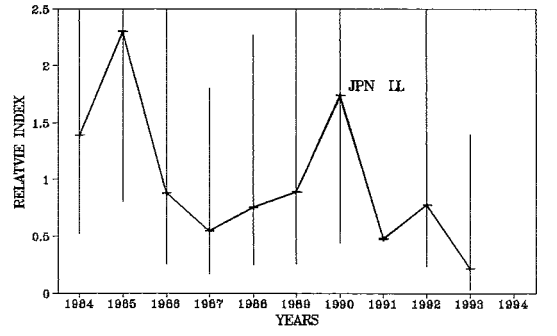
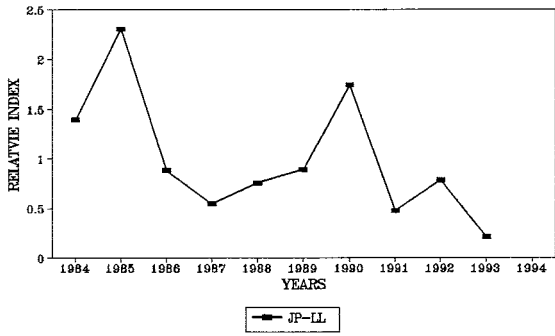
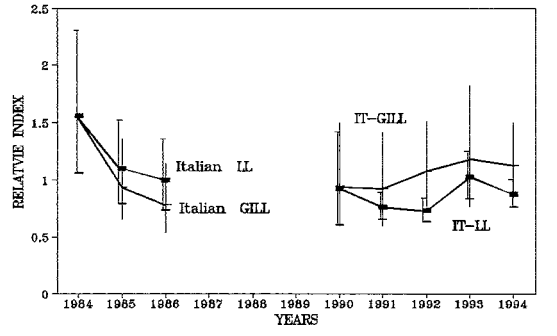
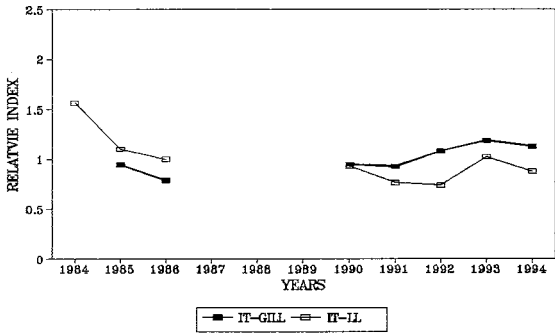
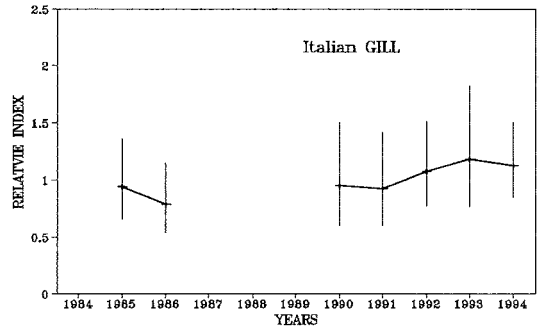
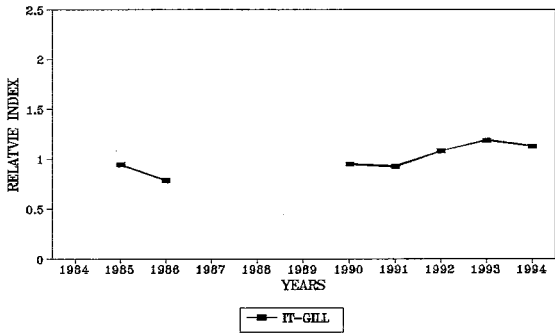
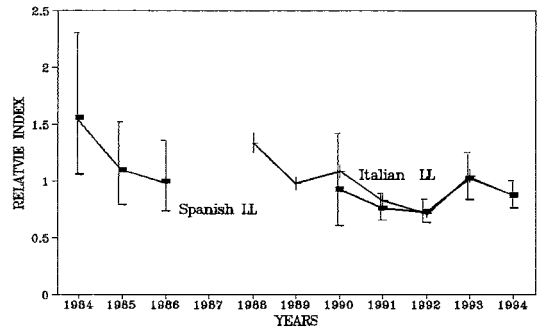
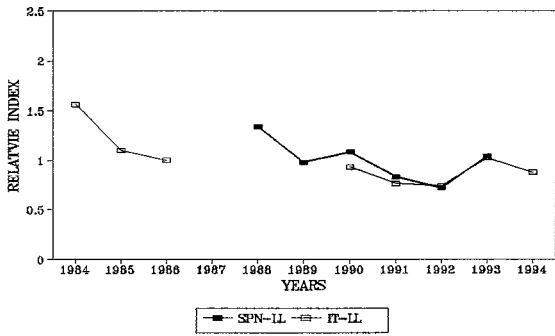
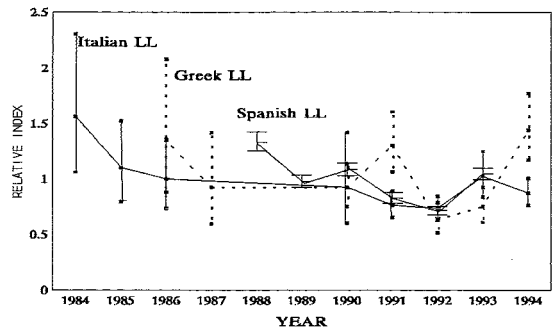
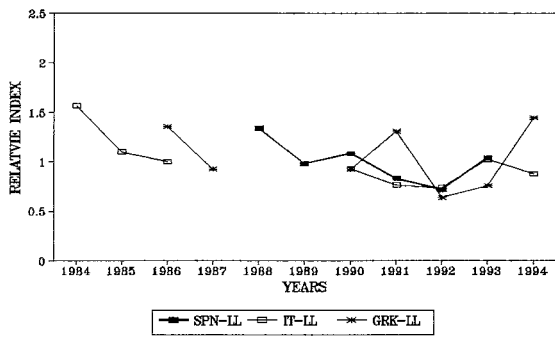


Fig. 10. Standardized catch rate indices considered with confidence intervals removed to aid in comparing patterns in these time series.

Fig. 11. Standardized catch rate indices considered. The indices are normalized to their respective mean values over the time series to place them on similar scales. Also shown are approximate 95% confidence intervals for these series.

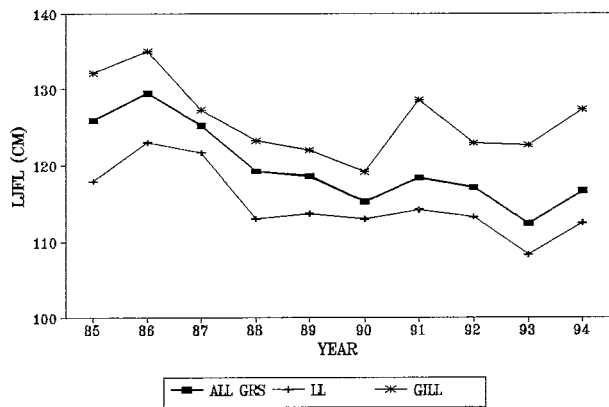


Fig. 12. Mean lower-jaw fork length of swordfish caught in the Mediterranean Sea.

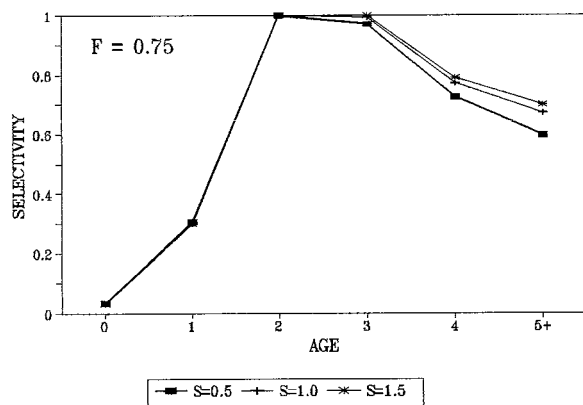
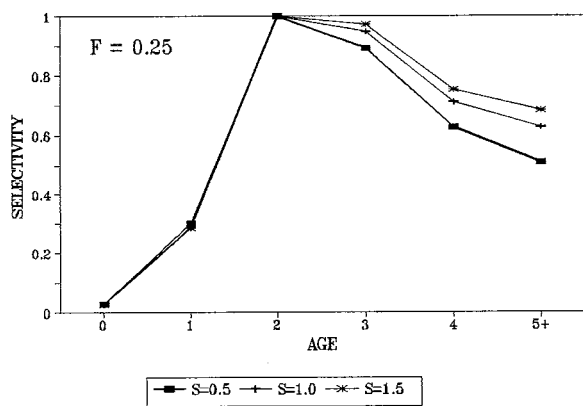
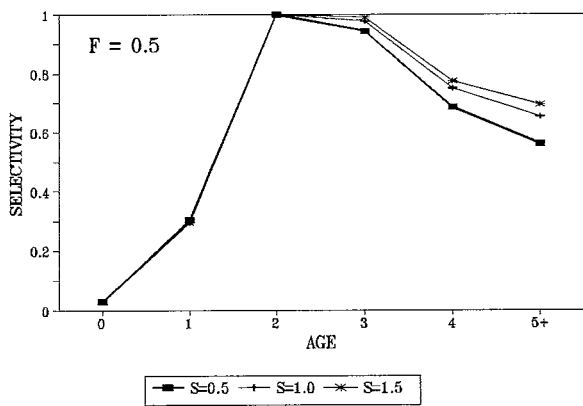


Fig. 13. Selectivities at age from separable virtual population analysis.

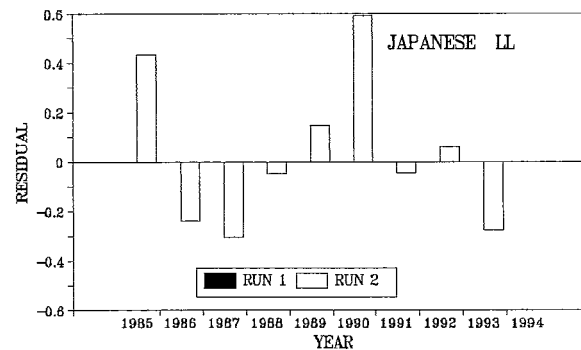
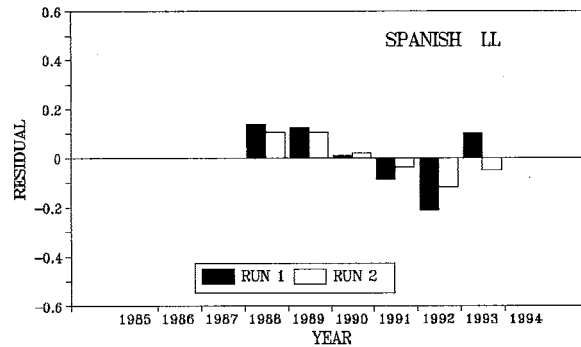
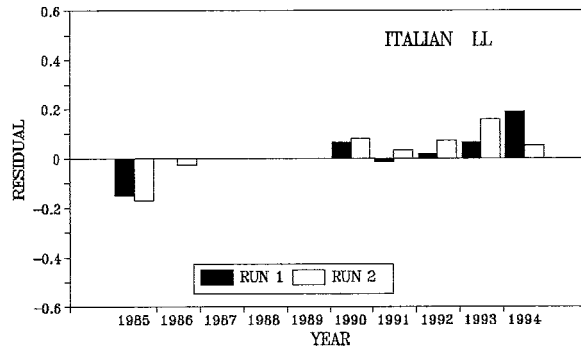
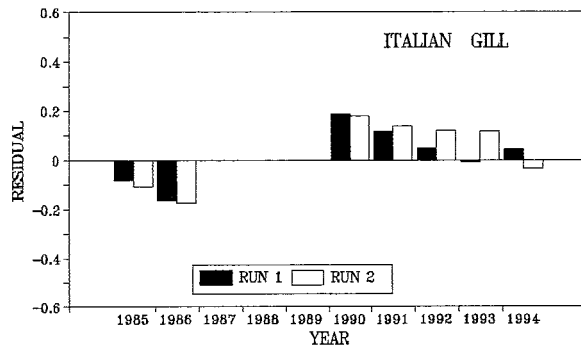
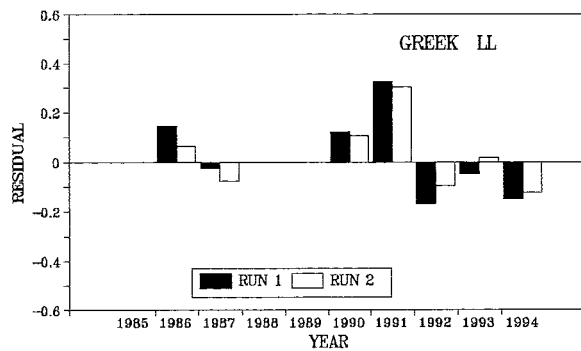


Fig. 14. Residuals from the two tuned VPA (ADAPT) runs.

Run 1: Spain LL, Greece LL, Italy LL, Italy Gill
N=36, Mean Squared Error; 0.008037

Run 2: Spain LL, Greece LL, Italy LL, Italy Gill, Japan LL
N=27, Mean Squared Error; 0.005268

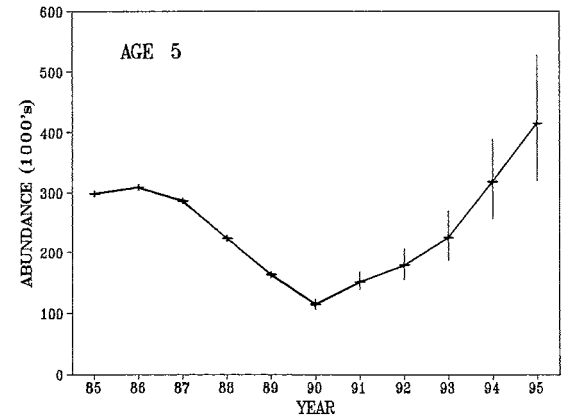
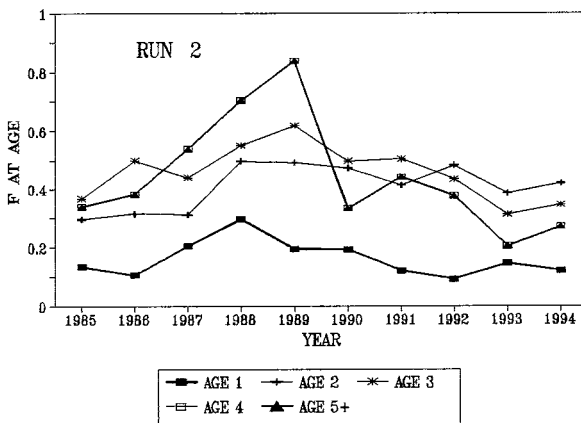
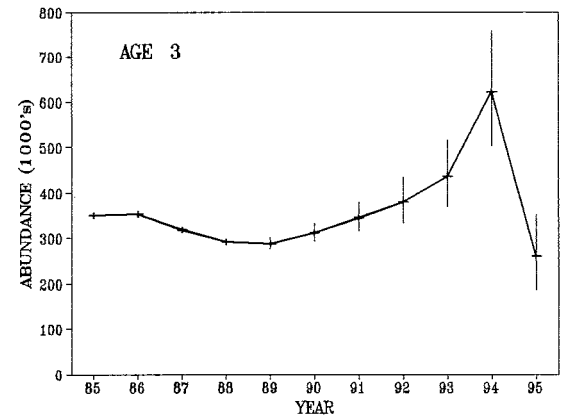
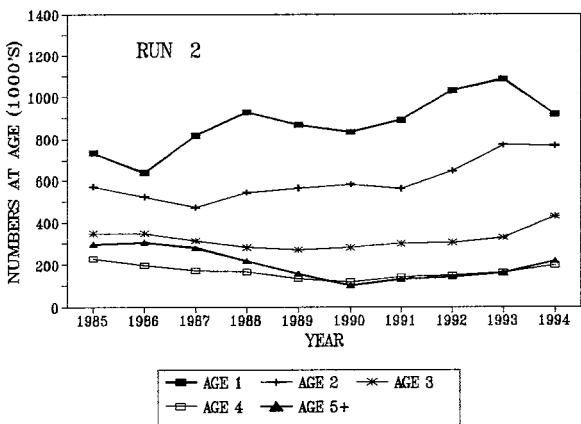
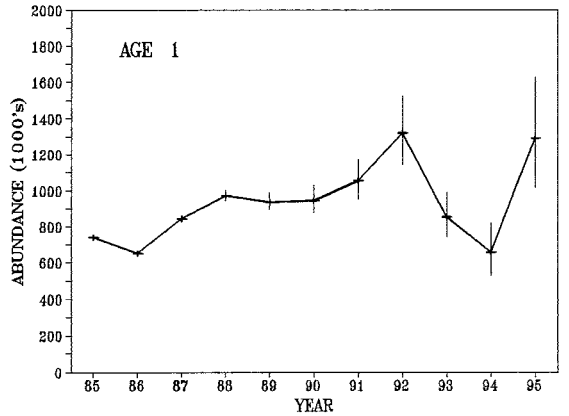
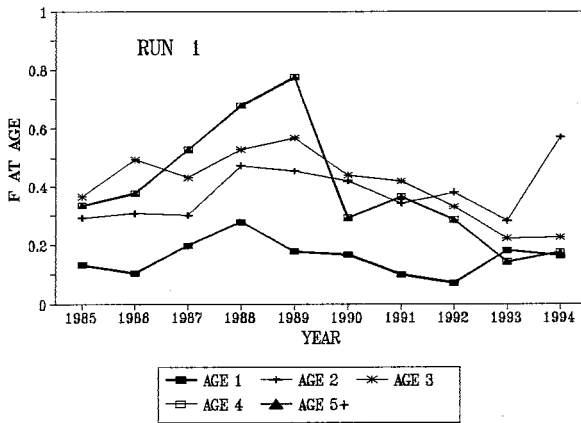
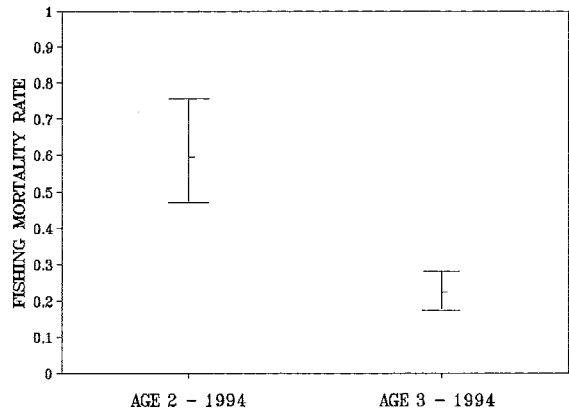
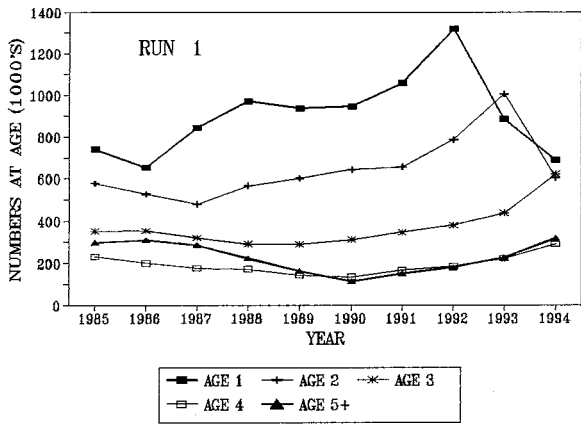


Fig. 15. Point estimates of stock size and fishing mortality at age from the tuned VPA runs.

Fig. 16. VPA estimated fishing mortality and abundance at age, with 80% confidence intervals from bootstrap.

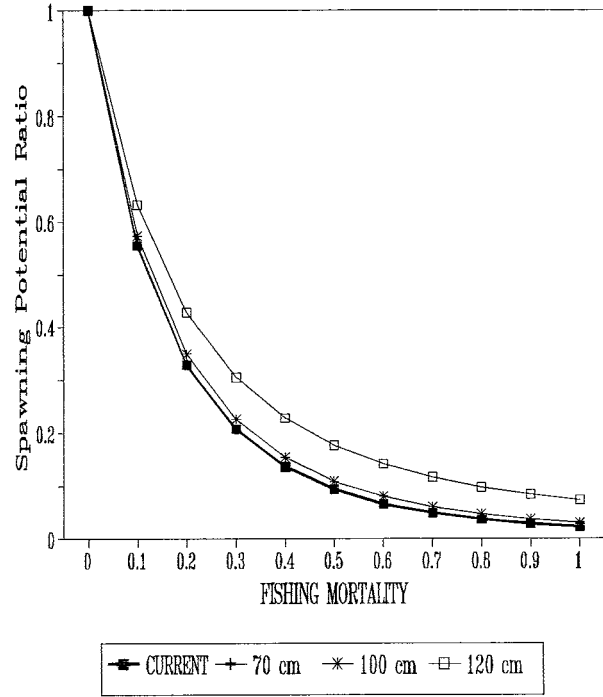
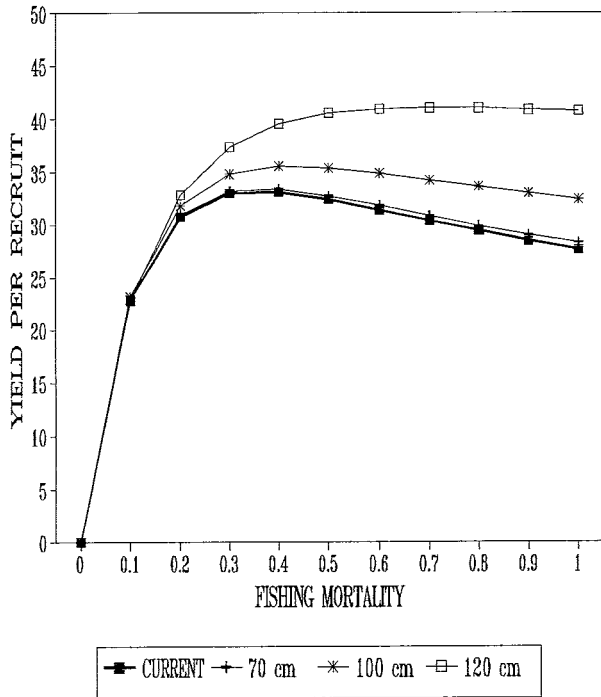
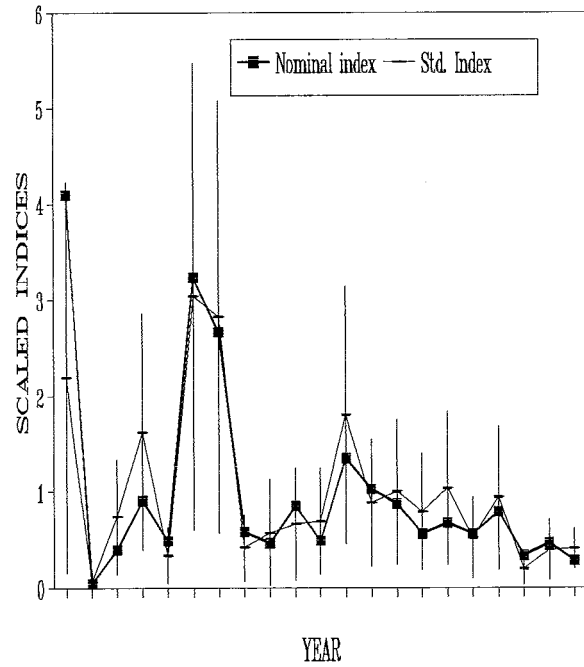
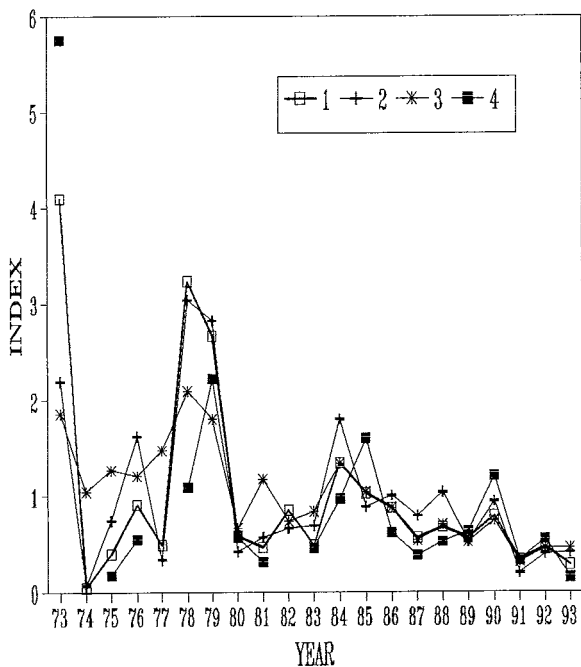


Fig. 17. Yield per recruit and spawning potential ratio under four scenarios: current; prohibition of taking of fish smaller than 70 cm in LJFL, 100 cm and 120 cm. Current F level is around 0.3 - 0.5.



App-Fig. 1. Nominal and standardized indices for Japanese longline data.
 Series 1 - Nominal data restricted to April and May
 Series 2 - Poisson assumption results
 Series 3 - All nominal data
 Series 4 - Delta Lognormal results

App-Fig. 2 Nominal and standardized indices with error bars of ± 1 standard error. Nominal CPUE is the same as Series 1 of Appendix Figure 1.

Agenda

1. Opening of the meeting
2. Adoption of Agenda
3. Election of Convener and rapporteurs
4. Identification of fisheries
5. Review of available data
 - i) Catch and effort data
 - ii) Size data
6. Biological considerations (sex dimorphism, age-specific catch, etc.)
7. Matching of catch and size data, and data substitutions
8. Updating of catch-at-size data file on Mediterranean swordfish
9. Conversion of catch-at-size data to catch-at-age
10. Review of the elements which cause variability in catch and effort
11. Consideration of models which can be applied to existing catch and effort data for standardization
12. Development of standardized catch-per-effort series
13. Evaluation of standardized series
14. Consideration of other parameters to be used in stock assessment models
15. Establish a base case run for the Mediterranean stock assessment and make preliminary conclusions on the status of the resource
16. Other matters
17. Recommendations for future research
18. Adoption of Report
19. Adjournment

Ordre du jour

1. Ouverture
2. Adoption de l'ordre du jour
3. Election du Président et des Rapporteurs
4. Description des pêcheries
5. Examen des données disponibles
6. Considérations biologiques (dimorphisme sexuel, prise spécifique de l'âge, etc.)
7. Concordance des données de capture et de taille, et substitutions de données
8. Actualisation du fichier de données de prise par taille de l'espadon de la Méditerranée
9. Conversion de la prise par taille en prise par âge
10. Examen des éléments qui entraînent une variabilité de la capture et de l'effort
11. Examen de modèles susceptibles d'être appliqués aux données disponibles de capture et d'effort pour les besoins de la standardisation
12. Elaboration de séries standardisées de prise par effort
13. Evaluation des séries standardisées
14. Examen d'autres paramètres à utiliser dans les modèles d'évaluation de stock
15. Création d'un passage du cas de base pour l'évaluation du stock méditerranéen, et formulation de conclusions préliminaires sur l'état de la ressource
16. Conclusions préliminaires sur l'état de la ressource et recommandations pour la recherche future
17. Autres questions
18. Adoption du rapport
19. Clôture

Orden del día

1. Apertura de la reunión
2. Adopción del Orden del Día
3. Elección de Relatores
4. Pesquerías y organismos de pesquería
5. Examen de los datos disponibles:
6. Consideraciones biológicas
7. Ajuste de datos de captura y talla, y sustituciones de datos.
8. Actualización del fichero de datos de capturas por clases de talla del pez espada mediterráneo.
9. Conversión de datos de captura por clases de talla en captura por clases de edad.
10. Examen de los elementos que causan variabilidad en captura y esfuerzo
11. Estudio de los modelos que pueden aplicarse a los datos existentes de captura y esfuerzo para estandarización.
12. Desarrollo de series estandarizadas de captura por esfuerzo.
13. Evaluación de series estandarizadas.
14. Estudio de otros parámetros a emplear en los modelos de evaluación de stock.
15. Establecer un ensayo para el caso básico para la evaluación de stock del Mediterráneo y sacar conclusiones preliminares sobre el estado del recurso.
16. Conclusiones preliminares sobre el estado del recurso y recomendaciones de investigación en el futuro.
17. Otros asuntos.
18. Adopción del Informe.
19. Clausura.

List of participants
Liste des participants
Lista de participantes

ALGERIA / ALGÉRIE / ARGELIA

CHALABI, A.
 Ministère de l'Enseignement Supérieur
 Département Pêche/Aquaculture
 Institut National des Sciences de la Mer
 et de l'Aménagement du Littoral (ISMAL)
 B. P. 54
 42321 Staouéli
 Tel: 213 2 39 1913/14
 Fax: 213 2 39 3538
 213 2 58 6779

CANADA

PORTER, J.M.
 Dept. of Fisheries & Oceans
 Biological Station
 St. Andrews, New Brunswick E0G 2X0
 Tel: 506 529 8854
 Fax: 506 529 5862

GREECE / GRÈCE / GRÈCIA

MEGALOFONOU, P.
 University of Athens
 Department of Biology
 Sector of Zoology
 Panepistimiopolis Kaisariani
 Athens
 Tel: 30 1 728 4620
 Fax: 30 1 728 4604

TSERPES, G.
 Institute of Marine Biology of Crete
 P.O. Box 2214
 71003 Iraklion, Crete
 Tel: 30 81 242 022
 Fax: 30 81 242 882

ITALY / ITALIE / ITALIA

ADDIS, P.
 Dipartimento Biologia Animale ed Ecologia
 Università di Cagliari
 Viale Poetto, 1
 09126 Cagliari
 Tel: 70 370 263
 Fax: 70 380 285

BELLO, G.
 Laboratorio di Biologia Marina
 Molo Pizzoli (Porto)
 70123 Bari
 Tel: 80 521 1200
 Fax: 80 521 3406

CAU, A.
 Dipartimento Biologia Animale ed Ecologia
 Università di Cagliari
 Viale Poetto, 1
 09126 Cagliari
 Tel: 70 37 0263
 Fax: 70 38 0285

DE METRIO, G.
 Dipartimento di Produzione Animale
 Università di Bari
 Via Amendola 165/A
 70100 Bari
 Tel: 90 558 7823
 Fax: 90 558 8020

DI NATALE, A.
 Research Director
 AQUASTUDIO
 Via Torrente Trapani, isol. 466, n° 6
 98121 Messina
 Tel: 90 346 408
 Fax: 90 364 560

GARIBALDI, F.
 Laboratorio di Biologia Marina ed Ecologia Animale
 Istituto di Zoologia
 Università di Genova
 Via Balbi 5
 16125 Genova
 Tel: 39 10 209 9461
 Fax: 39 10 202 600

MANGANO, A.
 AQUASTUDIO
 Via Torrente Trapani, isol. 466, n° 6
 98121 Messina
 Tel: 90 346 408
 Fax: 90 364 560

ORSI RELINI, L.
 Istituto di Zoologia, Università di Genova
 Via Balbi 5
 16125 Genova
 Tel: 39 10 209 9463
 Fax: 39 10 202 600

PALANDRI, G.
Istituto di Zoologia, Università di Genova
Via Balbi 5
16125 Genova
Tel: 39 10 209 9461
Fax: 39 10 202 600

PICCINETTI, C.
Laboratorio di Biologia Marina e Pesca
Viale Adriatico s/n
61032 Fano
Tel: 72 1 802 689
Fax: 72 1 801 654

ROSITANI, L.
Laboratorio di Biologia Marina
Molo Pizzoli (Porto)
70123 Bari
Tel: 80 521 1200
Fax: 80 521 3486

SECCI, E.
Dipartimento Biologia Animale ed Ecologia
Università di Cagliari
Viale Poetto, 1
09126 Cagliari
Tel: 70 37 0263
Fax: 70 38 0285

VLORA, A.
Laboratorio di Biologia Marina
Molo Pizzoli (Porto)
70123 Bari
Tel: 80 521 1200
Fax: 80 521 3486

JAPAN / JAPON / JAPÓN

SUZUKI, Z.
National Research Institute of Far Seas Fisheries
5-7-1 Orido
Shimizu-shi, Shizuoka 424
Tel: 54 334 0715
Fax: 54 335 9642

TAKEUCHI, Y.
National Research Institute of Far Seas Fisheries
5-7-1 Orido
Shimizu-shi, Shizuoka 424
Tel: 54 334 0715
Fax: 54 335 9642

MOROCCO / MAROC / MARRUECOS

SROUR, A.
Institut Scientifique des Pêches Maritimes
2 rue de Tiznit
Casablanca
Tel: 212 226 8192
Fax: 212 226 6967

SPAIN / ESPAGNE / ESPAÑA

DE LA SERNA ERNST, J.M.
Instituto Español de Oceanografía
Puerto Pesquero s/n
Fuengirola, Málaga
Tel: 95 247 6955
Fax: 95 246 3808

UNITED STATES / ÉTATS-UNIS / ESTADOS UNIDOS

DEAN, J.M.
Center for Environment Policy
University of South Carolina
Carolina Plaza
Columbia, South Carolina 29208
Tel: 803 777 4568
Fax: 803 777 4575

RESTREPO, V.
Rosenstiel School of Marine & Atmospheric Studies
University of Miami
4600 Rickenbacker Causeway
Miami, Florida 33149
Tel: 305 361 4022
Fax: 305 361 5244

SCOTT, G.P.
NMFS-Southeast Fisheries Science Center
75 Virginia Beach Drive
Miami, Florida 33149
Tel: 305 361 4596
Fax: 305 361 4219

TURNER, S. C.
NMFS-Southeast Fisheries Science Center
75 Virginia Beach Drive
Miami, Florida 33149
Tel: 305 361 4482
Fax: 305 361 4515

TUNISIA / TUNISIE / TUNEZ

HATTOUR, A.
Attaché de Recherche, Institut National Scientifique
et Technique d'Océanographie et de Pêche
Laboratoire des Gros Pélagiques
28 rue du 2 mars 1934
2025 Salammbô
Tel: 216 1 730 420
Fax: 216 1 732 622

TURKEY / TURQUIE / TURQUIA

ORAY, I.K.
Faculty of Aquatic Products
University of Istanbul
Ordu Cad. No. 200, Laleli
34470 Istanbul
Tel: 212 514 0388
Fax: 212 5134 0379

F A O

BEN ALAYA, H.
General Council for Mediterrean Fisheries (GFCM)
FAO-Fisheries Department
Via delle Terme di Caracalla
00100 Roma (Italia)
Tel: 39 6 522 56425
Fax: 39 6 522 56500

MAJKOWSKI, J.
c/o FAO, FIRM, NF 512
Via delle Terme di Caracalla
00100 Roma (Italia)
Tel: 39 6 552 56656
Fax: 39 6 522 53020

Observers / Observateurs / Observadores

TAIWAN

LIU, K.M.
Department of Fishery Science
National Taiwan University
Keelung, Taiwan
Tel: 886 2 462 2192 (Ext. 5018)
Fax: 886 2 462 0291

Secrétariat ICCAT

MIYAKE, P.M.
ICCAT
Estebanez Calderon, 3-5
28020 Madrid (España)
Tel: 34 1 579 3352
Fax: 34 1 571 5299

KEBE, P.

SEIDITA, P.M.

Interpreters / Interprètes / Interpretes

BRONZINI, S.
DOZIN, G.
JENNINGS, E.
PAPA, A.

*Local participants / Participants locaux /
Participación local*

CACUCCI, M.
RIFINO, M.
SANTAMARIA, N.
TURTURRO, S.

List of documents
Liste de documents
Lista de documentos

- SCRS/95/41 (CGPM-ICCAT/95/1) Mediterranean swordfish catch-at-size base prepared for 2nd ad hoc CGPM/ICCAT joint Working Group on Stocks of Large Pelagic Fishes in the Mediterranean Sea (Mediterranean Swordfish Data Preparatory Meeting) (*Bari, Italy, September 13-19, 1995*) - Miyake, P.M., P. Kebe
- SCRS/95/42 (CGPM-ICCAT/95/2) Status report of the Japanese longline fishery in the Mediterranean Sea with special reference to swordfish - Takeuchi, Y.
- SCRS/95/43 (CGPM-ICCAT/95/3) Length and age distribution of swordfish catches in the Aegean Sea - Tserpes, G., P. Peristerakis, N. Tsimenides
- SCRS/95/44 (CGPM-ICCAT/95/4) Collection of swordfish fishing data around Sardinian Seas - Cau, A., P. Addis, E. Secci
- SCRS/95/45 (CGPM-ICCAT/95/5) Observaciones sobre sex-ratio, madurez sexual y fecundidad por clase de talla de pez espada (*Xiphias gladius*) en el Mediterráneo Occidental - de la Serna, J.M., J.M. Ortiz de Urbina, D. Macías
- SCRS/95/46 (CGPM-ICCAT/95/6) Biological parameters of the Mediterranean swordfish derived by observations in the Ligurian Sea - Orsi Relini, L., G. Palandri, F. Garibaldi, C. Cima, M. Relini, G. Torchia
- SCRS/95/47 (CGPM-ICCAT/95/7) A tentative VPA for the Mediterranean swordfish - Orsi Relini, L., G. Palandri, F. Garibaldi
- SCRS/95/48 (CGPM-ICCAT/95/8) Second report on the investigation of swordfish (*Xiphias gladius* L. 1758) caught in Turkish waters - Aliçli, T.Z., I.K. Oray
- SCRS/95/49 (CGPM-ICCAT/95/9) La pêche de l'espadon (*Xiphias gladius*) en Tunisie : analyse préliminaire de la relation taille-poids - Hattour, A.

MEDITERRANEAN SWO CPUE ANALYSES : GFCM-ICCAT

19 September 1995

Results of analyses conducted by the GFCM-ICCAT meeting participants.

DELTA Lognormal fit to JLL data

GLM on proportion positives
09:22 Friday, September 15, 1995 1

Class Level Information

Class	Levels	Values
YR	21	73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93
MONTH	2	4 5

Number of observations in data set = 96

Dependent Variable: POS

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	21	3.81065470	0.18145975	2.07	0.0117
Error	74	6.47959922	0.08756215		
Corrected Total	95	10.29025391			

R-Square	C.V.	Root MSE	POS Mean
0.370317	79.04208	0.29590903	0.37436897

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
YR	20	3.48994519	0.17449726	1.99	0.0174
MONTH	1	0.20944140	0.20944140	2.39	0.1262

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	0.4026771092 B	2.70	0.0085	0.14895515
YR 73	0.2904700714 B	1.28	0.2040	0.22666058
74	-.3722110978 B	-2.01	0.0484	0.18548714
75	-.1027602765 B	-0.57	0.5728	0.18141136
76	0.0441223457 B	0.25	0.8048	0.17791199
77	-.4026771092 B	-1.78	0.0798	0.22666058
78	-.0294457589 B	-0.14	0.8885	0.20923928
79	0.0558636151 B	0.28	0.7795	0.19877103
80	0.0949646912 B	0.42	0.6757	0.22607727
81	-.1760747940 B	-0.84	0.4044	0.20994803
82	-.2960460692 B	-1.13	0.2611	0.26142973
83	-.0986820231 B	-0.51	0.6084	0.19178459
84	0.2180496584 B	1.10	0.2762	0.19877103
85	0.3260137514 B	1.44	0.1535	0.22607727
86	0.0345374071 B	0.17	0.8624	0.19853174
87	0.0949646912 B	0.50	0.6207	0.19109485
88	0.0949646912 B	0.50	0.6207	0.19109485
89	0.1171832762 B	0.56	0.5784	0.20994803
90	-.0294457589 B	-0.14	0.8885	0.20923928
91	0.3437855914 B	1.34	0.1848	0.25684375
92	0.3260137514 B	1.44	0.1535	0.22607727
93	0.0000000000 B	.	.	.
MONTH 4	-.1066310400 B	-1.55	0.1262	0.06894624
5	0.0000000000 B	.	.	.

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

Class	Levels	Values
YR	21	73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93
AREA	4	6 7 8 9
MONTH	2	4 5

Number of observations in data set = 96
 NOTE: Due to missing values, only 51 observations can be used in this analysis.

Dependent Variable: LBFCR		Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Source	DF	35.95729897	1.99762772	3.72	0.0006
Model	18				
Error	32	17.16466342	0.53639573		
Corrected Total	50	53.12196239			

R-Square	C.V.	Root MSE	LBFCR Mean
0.676882	-36.50103	0.73239042	-2.00649223

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
YR	17	28.92281000	1.70134176	3.17	0.0024
MONTH	1	7.17751944	7.17751944	13.38	0.0009

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	-3.458873541 B	-6.68	0.0001	0.51787823
YR	2.889410475 B	4.32	0.0001	0.66857793
73	0.378406144 B	0.55	0.5889	0.69317747
75	1.048958341 B	1.69	0.1017	0.62252429
76	2.064750766 B	2.77	0.0092	0.74514339
78	2.469999268 B	3.66	0.0009	0.67481189
79	1.064640616 B	1.45	0.1558	0.73239042
80	1.571500908 B	1.75	0.0894	0.89699141
81	1.425148461 B	1.91	0.0648	0.74514339
83	1.212348595 B	1.87	0.0709	0.64895280
84	1.526221162 B	2.26	0.0306	0.67481189
85	1.253509899 B	1.87	0.0700	0.66857793
86	0.580800428 B	0.92	0.3667	0.63426871
87	0.895607959 B	1.40	0.1700	0.63797142
88	1.044342514 B	1.56	0.1281	0.66857793
89	2.183217588 B	2.98	0.0055	0.73239042
90	-0.026734460 B	-0.04	0.9716	0.74514339
91	0.445650215 B	0.66	0.5137	0.67481189
92	0.000000000 B	.	.	.
93	0.000000000 B	.	.	.
MONTH	1.004266270 B	3.66	0.0009	0.27453919
4	0.000000000 B	.	.	.
5	0.000000000 B	.	.	.

Correlation Analysis
 Simple Statistics

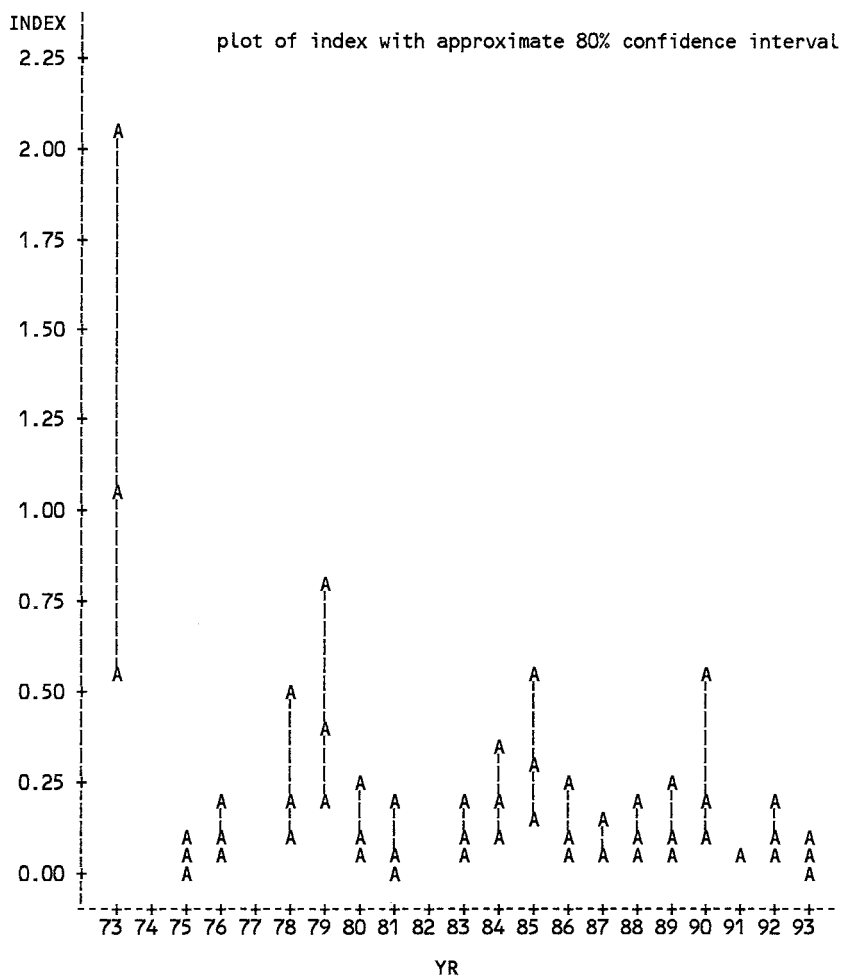
Variable	N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
PPOS	21	0.504012	0.316969	0.489461	-0.037410	1.044264
CPUE	18	0.275203	0.254798	0.180445	0.057880	1.031992

Kendall Tau b Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Rho=0 / Number of Observations

	PPOS	CPUE
PPOS	1.00000	-0.11882
CPUE	0.0	0.4944

INDEX represents standardized CPUE in numbers of fish per 1000 hooks fished, CV_I is the coefficient of variation for the index value.

YR	INDEX	CV_I
73	1.05243	0.56674
74	.	.
75	0.02985	1.01290
76	0.09930	0.53925
77	.	.
78	0.19802	0.79231
79	0.40566	0.58824
80	0.10336	0.84283
81	0.05674	1.46388
82	.	.
83	0.08219	0.89711
84	0.17640	0.52896
85	0.29196	0.57720
86	0.11207	0.71063
87	0.06941	0.66756
88	0.09575	0.60918
89	0.11307	0.70501
90	0.22085	0.79446
91	0.06041	.
92	0.09909	0.66423
93	0.02739	1.21494



Results of the Poisson error distribution assumption fit to the Japanese Longline data.
 The SAS System 1
 " 17:18 Saturday, September 16, 1995"

SWD = AREA YEAR MONTH
 Response Distribution: Quasi-Likelihood (Poisson Variance)
 Link Function: Log
 Offset: L_HOOK

Nominal Variable Information				Parameter Information				
Level	AREA	YEAR	MONTH	Parameter	Variable	AREA	YEAR	MONTH
1	1	73	4	1	INTERCEPT			
2	2	74	5	2	AREA	1		
3		75		3		2		
4		76		4	YEAR		73	
5		77		5			74	
6		78		6			75	
7		79		7			76	
8		80		8			77	
9		81		9			78	
10		82		10			79	
11		83		11			80	
12		84		12			81	
13		85		13			82	
14		86		14			83	
15		87		15			84	
16		88		16			85	
17		89		17			86	
18		90		18			87	
19		91		19			88	
20		92		20			89	
21		93		21			90	
				22			91	
				23			92	
				24			93	
				25	MONTH			4
				26				5

Model Equation
 Log(SWD)-L_HOOK = -10.16608 P_1 -0.1794 P_2 + 2.75109668 P_4 - 1.93662643 P_5 +0.2941 P_6 + 1.1054 P_7
 +0.632222 P_8 + 2.5089 P_9 + 2.2663 P_10 + 0.7883 P_11 +0.537981 P_12 + 1.0652 P_13
 +0.6136 P_14 + 1.5656 P_15 +1.27081 P_16 + 1.1549 P_17 +0.6765 P_18 + 0.8543 P_19
 +0.63965 P_20 + 1.1015 P_21 +0.2553 P_22 + 0.5524 P_23 +0.315624 P_25

Summary of Fit
 Mean of Response 6.70731707317073 Deviance 274.031085928
 SCALE (Deviance) 1.39408854773369 Deviance / DF 1.94348287892

Summary of Fit
 Pearson Chi-Sq 310.97542140307
 Pearson Chi-Sq / DF 2.20549944257496

Analysis of Deviance

Source	DF	Deviance	Deviance / DF
Model	22	310.962021	14.1346373061
Error	141	274.031086	1.94348287892
C Total	163	584.993107	.

Type III (Wald) Tests

Source	DF	Chi-Sq	Pr > Chi-Sq
AREA	1	2.58020984	0.1082
YEAR	20	141.634091	0.0001
MONTH	1	9.07249933	0.0026

Variable	AREA	Parameter Estimates			DF	Estimate	Std Error	Chi-Sq	Pr >	Chi-Sq
		YEAR	MONTH							
INTERCEPT				1	-10.16608					
AREA	1			1	-0.1794096	0.27695644	1347.3614	0.0001		
	2			0	0	0.11169101	2.58020984	0.1082		
YEAR		73		1	2.75109668	0.59171172	21.616798	0.0001		
		74		1	-1.9366264	1.42005941	1.85985326	0.1726		
		75		1	0.2940952	0.39618762	0.5510285	0.4579		
		76		1	1.10541249	0.30266242	13.3392596	0.0003		
		77		1	0.63222219	0.51705191	1.49510322	0.2214		
		78		1	2.5089471	0.36829443	46.4079852	0.0001		
		79		1	2.26632006	0.36264058	39.0561721	0.0001		
		80		1	0.78830973	0.43240262	3.32366417	0.0683		
		81		1	0.53798127	0.6794348	0.62695842	0.4285		
		82		1	1.06523714	0.51817774	4.22605456	0.0398		
		83		1	0.61360766	0.36569627	2.81540251	0.0934		
		84		1	1.56558802	0.28747781	29.6583057	0.0001		
		85		1	1.27080953	0.28556442	19.8039921	0.0001		
		86		1	1.15488469	0.2980709	15.0119837	0.0001		
		87		1	0.67652744	0.32708662	4.27804423	0.0386		
		88		1	0.85427488	0.31862953	7.18825101	0.0073		
		89		1	0.63965028	0.37694197	2.87962671	0.0897		
		90		1	1.1014897	0.36622389	9.04622814	0.0026		
		91		1	0.25529731	0.48551198	0.27649836	0.5990		
		92		1	0.55244303					
		93		0	0					
MONTH			4	1	0.31562391					

The SAS System

3

17:18 Saturday, September 16, 1995"

Parameter Estimates

Std Error	Chi-Sq	Pr >	Chi-Sq
0.37328792	2.19021692		0.1389
0.10478676	9.07249933		0.0026

95% C.I. (Wald) for Parameters

Variable	AREA	YEAR	MONTH	Estimate	Lower	Upper	Variable	AREA	YEAR	MONTH	Estimate	Lower	Upper
INTERCEPT				-10.1661	-10.7	-9.62326	83				0.613608	-0.1	1.330359
AREA	1			-0.17941	-0.4	0.039501	84				1.565588	1.002	2.129034
	2			0.			85				1.27081	0.711	1.830506
YEAR		73		2.751097	1.591	3.91083	86				1.154885	0.571	1.739093
		74		-1.93663	-4.72	0.846639	87				0.676527	0.035	1.317605
		75		0.294095	-0.48	1.070609	88				0.854275	0.23	1.478777
		76		1.105412	0.512	1.69862	89				0.63965	-0.1	1.378443
		77		0.632222	-0.38	1.645625	90				1.10149	0.384	1.819275
		78		2.508947	1.787	3.230791	91				0.255297	-0.7	1.206883
		79		2.26632	1.556	2.977083	92				0.552443	-0.18	1.284074
		80		0.78831	-0.06	1.635803	93				0		
		81		0.537981	-0.79	1.869649	MONTH			4	0.315624	0.11	0.521002
		82		1.065237	0.05	2.080847			5	0			

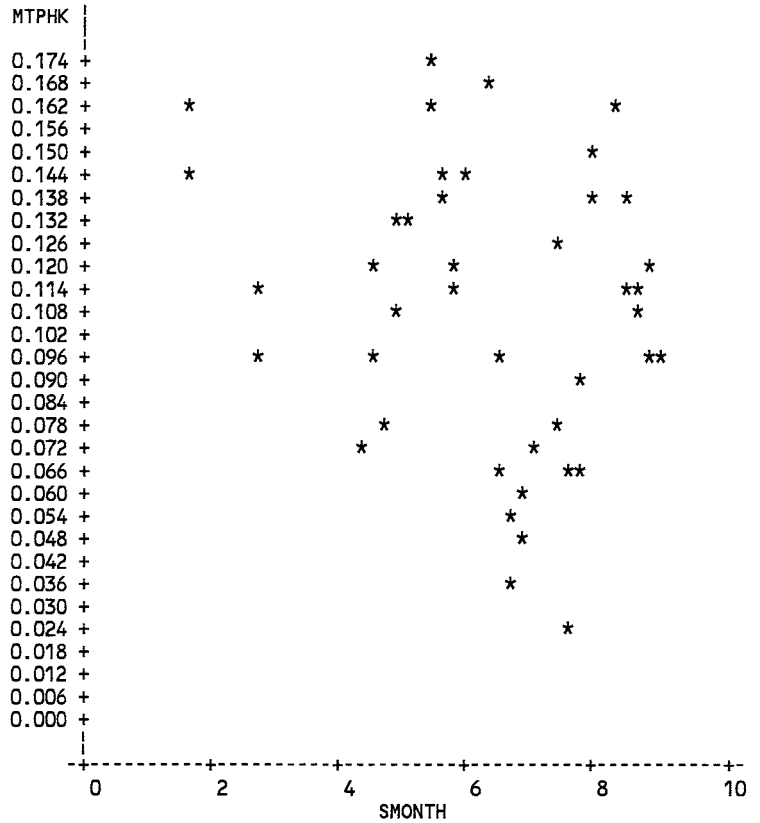
Standardization Procedures applied to Greek Longline data
TREND IN NOMINAL DATA - GREEK LL MT/1000
HOOKS(MTPHK)

lot of TPHK*SONTH. Sybol used is '*'.

16, 1995

03:39 Saturday, September

NAT	YR	MONTH	QTR	CATCH1	EFF	MTPHK
10	86	.	3	17.5	122500.00	0.14286
10	86	.	3	141.7	870800.00	0.16272
10	87	.	3	18.0	156900.00	0.11472
10	87	.	3	217.6	2300100.00	0.09460
10	90	2	1	10.1	138900.00	0.07271
10	90	3	1	20.2	164800.00	0.12257
10	90	4	2	12.4	127100.00	0.09756
10	90	5	2	15.1	188350.00	0.08017
10	90	6	2	28.7	366850.00	0.07823
10	90	7	3	26.3	250050.00	0.10518
10	90	8	3	26.2	200380.00	0.13075
10	90	9	3	36.1	279190.00	0.12930
10	91	2	1	51.7	295840.00	0.17476
10	91	3	1	55.5	347050.00	0.15992
10	91	4	2	47.0	332675.00	0.14128
10	91	5	2	67.6	491975.00	0.13741
10	91	6	2	72.7	622560.00	0.11678
10	91	7	3	57.2	487590.00	0.11731
10	91	8	3	50.6	348393.00	0.14524
10	91	9	3	64.9	456549.00	0.14215
10	92	2	1	127.0	747058.82	0.17000
10	92	3	1	133.0	1414893.62	0.09400
10	92	4	2	115.0	1796875.00	0.06400
10	92	5	2	127.0	2267857.14	0.05600
10	92	6	2	90.0	2368421.05	0.03800
10	92	7	3	89.0	1435483.87	0.06200
10	92	8	3	87.0	1740000.00	0.05000
10	92	9	3	92.0	1243243.24	0.07400
10	93	2	1	84.0	672000.00	0.12500
10	93	3	1	79.0	1012820.51	0.07800
10	93	4	2	44.0	1692307.69	0.02600
10	93	5	2	59.0	907692.31	0.06500
10	93	6	2	64.0	1015873.02	0.06300
10	93	7	3	102.0	1120879.12	0.09100
10	93	8	3	213.0	1577777.78	0.13500
10	93	9	3	255.0	1734693.88	0.14700
10	94	2	1	51.7	325157.23	0.15900
10	94	3	1	55.5	405109.49	0.13700
10	94	4	2	47.0	405172.41	0.11600
10	94	5	2	67.6	614545.45	0.11000
10	94	6	2	72.7	643362.83	0.11300
10	94	7	3	57.2	583673.47	0.09800
10	94	8	3	50.6	414754.10	0.12200
10	94	9	3	64.9	683157.89	0.09500



NOTE: 2 obs hidden.

INDEX FROM greek LONGLINES, MT/1000 HOOKS, 95%ci

Class	Levels	Values
YR	7	86 87 90 91 92 93 94
QTR	3	1 2 3

Number of observations in data set = 44

INDEX FROM greek LONGLINES, MT/1000 HOOKS, 95%ci 60
03:39 Saturday, September 16, 1995

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: LCPUE

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	8	4.27801105	0.53475138	6.04	0.0001
Error	35	3.09721816	0.08849195		
Corrected Total	43	7.37522921			

R-Square	C.V.	Root MSE	LCPUE Mean
0.580051	-12.94808	0.2974760	-2.2974528

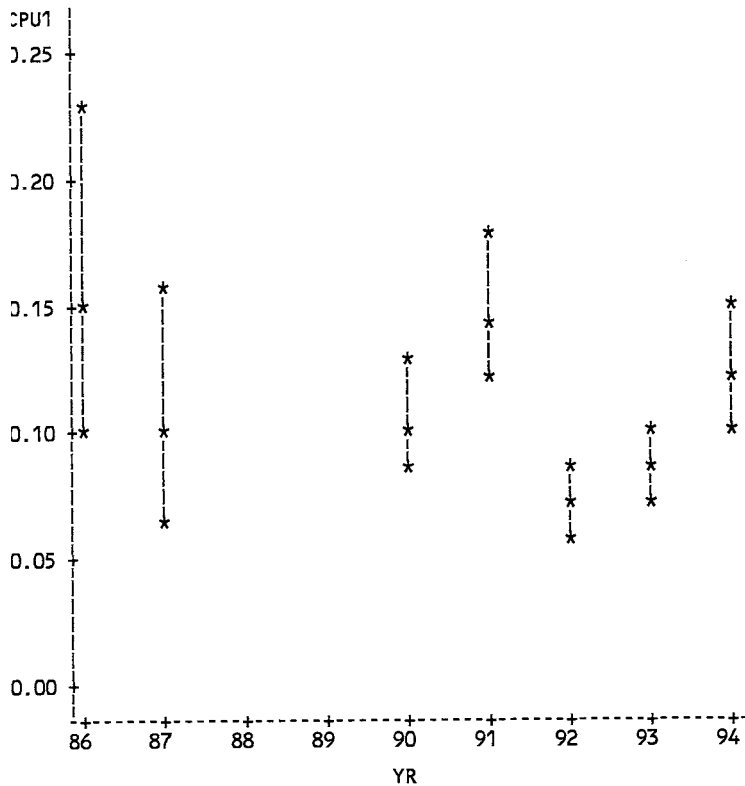
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
YR	6	2.84780034	0.47463339	5.36	0.0005
QTR	2	1.31227084	0.65613542	7.41	0.0021

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	-2.079029688 B	-17.12	0.0001	0.12144405
YR	0.198222440 B	0.82	0.4200	0.24288811
87	-0.182649665 B	-0.75	0.4571	0.24288811
90	-0.162835248 B	-1.09	0.2811	0.14873798
91	0.182371685 B	1.23	0.2283	0.14873798
92	-0.533634035 B	-3.59	0.0010	0.14873798
93	-0.368250119 B	-2.48	0.0183	0.14873798
94	0.000000000 B	.	.	.
QTR	0.166368895 B	1.37	0.1794	0.12144405
2	-0.283111200 B	-2.61	0.0134	0.10862286
3	0.000000000 B	.	.	.

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

INDEX FROM Greek LONGLINES, MT/1000 HOOKS, 95%ci 62
 03:39 Saturday, September 16, 1995

Plot of CPU1*YR. Symbol used is '*'.
 Plot of UCPU1*YR. Symbol used is '*'.
 Plot of LCPU1*YR. Symbol used is '*'.



INDEX FROM greek LONGLINES, MT/1000 HOOKS, 95%ci 63
 03:39 Saturday, September 16, 1995

YR	LCPU1	CPU1	UCPU1
86	0.09757	0.15025	0.23136
87	0.06667	0.10266	0.15808
90	0.08357	0.10278	0.12640
91	0.11802	0.14515	0.17851
92	0.05768	0.07093	0.08724
93	0.06805	0.08369	0.10293
94	0.09834	0.12095	0.14875

NOMINAL DATA - Italian LL Data MT/1000 HOOKS-cpue
 10:19 Monday, September 18, 1995

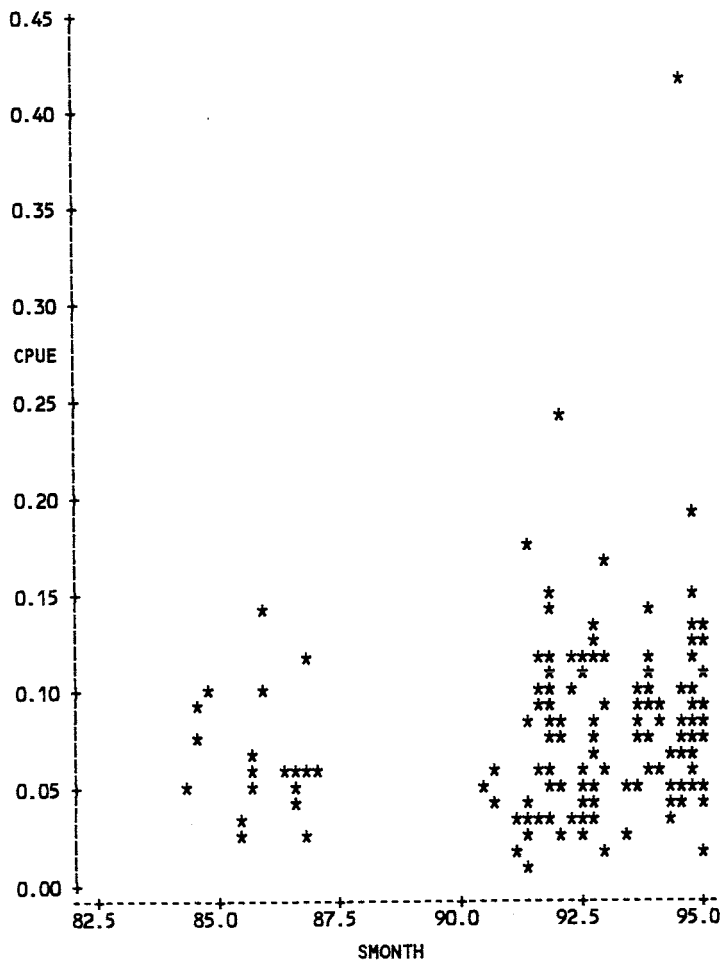
YR	MONTH	QTR	AREA	CPUE
92	7	3	Ligurian	0.04451
92	7	3	Ligurian	0.04684
92	7	3	Ligurian	0.03548
92	8	3	Ligurian	0.04713
92	8	3	Ligurian	0.03945
92	8	3	Ligurian	0.06603
92	9	3	Ligurian	0.08049
92	9	3	Ligurian	0.08390
92	9	3	Ligurian	0.06631
92	10	4	Ligurian	0.05385
92	10	4	Ligurian	0.05385
93	7	3	Ligurian	0.04681
93	7	3	Ligurian	0.04683
93	8	3	Ligurian	0.09310
93	8	3	Ligurian	0.09963
93	8	3	Ligurian	0.07407
93	9	3	Ligurian	0.10480
93	9	3	Ligurian	0.11299
93	9	3	Ligurian	0.07385
93	10	4	Ligurian	0.10577
93	10	4	Ligurian	0.10244
93	10	4	Ligurian	0.14567
93	11	4	Ligurian	0.05976

93	12	4	Ligurian	0.08089
93	12	4	Ligurian	0.08848
93	12	4	Ligurian	0.05543
94	6	2	Ligurian	0.06723
94	6	2	Ligurian	0.06723
94	7	3	Ligurian	0.07664
94	7	3	Ligurian	0.08000
94	7	3	Ligurian	0.06732
94	8	3	Ligurian	0.07169
94	8	3	Ligurian	0.06815
94	8	3	Ligurian	0.09141
94	9	3	Ligurian	0.08927
94	9	3	Ligurian	0.08320
94	9	3	Ligurian	0.13259
94	10	4	Ligurian	0.12323
94	10	4	Ligurian	0.12001
94	10	4	Ligurian	0.13461
94	11	4	Ligurian	0.04391
94	12	4	Ligurian	0.09435
94	12	4	Ligurian	0.10681
94	12	4	Ligurian	0.04600
84	5	2	N Ionian	0.05094
84	6	2	N Ionian	0.09077
84	7	3	N Ionian	0.07786
84	8	3	N Ionian	0.09655
84	9	3	N Ionian	0.10281
85	5	2	N Ionian	0.02870
85	6	2	N Ionian	0.03470
85	7	3	N Ionian	0.04981
85	8	3	N Ionian	0.06119
85	9	3	N Ionian	0.07005
86	5	2	N Ionian	0.05549
86	6	2	N Ionian	0.05031
86	7	3	N Ionian	0.05917
86	8	3	N Ionian	0.04314
90	6	2	N Ionian	0.04814
90	7	3	N Ionian	0.05602
90	8	3	N Ionian	0.05616
90	9	3	N Ionian	0.04572
91	5	2	N Ionian	0.01208
91	6	2	N Ionian	0.03047
91	7	3	N Ionian	0.03516
91	8	3	N Ionian	0.05610
91	9	3	N Ionian	0.04766
92	6	2	N Ionian	0.04140
92	7	3	N Ionian	0.05496
92	8	3	N Ionian	0.06276
92	9	3	N Ionian	0.04866
93	5	2	N Ionian	0.02905
93	6	2	N Ionian	0.05073
93	7	3	N Ionian	0.07866
93	8	3	N Ionian	0.08230
93	9	3	N Ionian	0.07329
94	5	2	N Ionian	0.04067
94	6	2	N Ionian	0.06381
94	7	3	N Ionian	0.06756
94	8	3	N Ionian	0.05979
94	9	3	N Ionian	0.04927
91	1	1	S Adriat	0.02081
91	2	1	S Adriat	0.03000
91	3	1	S Adriat	0.03317
91	4	2	S Adriat	0.02138
91	5	2	S Adriat	0.03776
91	6	2	S Adriat	0.03446
91	7	3	S Adriat	0.05725
91	8	3	S Adriat	0.06152
91	9	3	S Adriat	0.07936
91	10	4	S Adriat	0.08200
91	11	4	S Adriat	0.07393
91	12	4	S Adriat	0.07857
92	1	1	S Adriat	0.08134
92	2	1	S Adriat	0.10379
92	3	1	S Adriat	0.11845
92	4	2	S Adriat	0.03333
92	5	2	S Adriat	0.04890
92	6	2	S Adriat	0.02721
92	7	3	S Adriat	0.02184
92	8	3	S Adriat	0.03510
92	9	3	S Adriat	0.08343
92	10	4	S Adriat	0.11292
92	11	4	S Adriat	0.11504
93	6	2	S Adriat	0.04824
93	7	3	S Adriat	0.07570
93	8	3	S Adriat	0.10085
93	9	3	S Adriat	0.09545

93	10	4	S Adriat	0.09287
94	3	1	S Adriat	0.03625
94	4	2	S Adriat	0.03983
94	5	2	S Adriat	0.04698
94	6	2	S Adriat	0.04421
94	7	3	S Adriat	0.05370
94	8	3	S Adriat	0.06220
94	9	3	S Adriat	0.06527
94	10	4	S Adriat	0.08054
94	11	4	S Adriat	0.07798
85	10	4	lipari	0.14400
85	11	4	lipari	0.10060
86	9	3	lipari	0.02850
86	10	4	lipari	0.06170
86	11	4	lipari	0.11850
86	12	4	lipari	0.05560
91	9	3	lipari	0.02994
91	10	4	lipari	0.05549
91	11	4	lipari	0.10387
91	12	4	lipari	0.04646
92	1	1	lipari	0.02210
92	9	3	lipari	0.04834
92	10	4	lipari	0.04198
92	11	4	lipari	0.05738
92	12	4	lipari	0.02005
94	9	3	lipari	0.04791
94	10	4	lipari	0.05482
94	11	4	lipari	0.08367
94	12	4	lipari	0.01300
91	3	1	mavalo	0.08058
91	4	2	mavalo	0.03434
91	5	2	mavalo	0.17084
91	6	2	mavalo	0.10089
91	7	3	mavalo	0.09852
91	8	3	mavalo	0.11908

91	9	3	mavalo	0.10330
91	10	4	mavalo	0.14960
91	11	4	mavalo	0.13921
91	12	4	mavalo	0.23794
92	3	1	mavalo	0.03454
92	4	2	mavalo	0.03637
92	5	2	mavalo	0.05519
92	6	2	mavalo	0.10543
92	7	3	mavalo	0.11631
92	8	3	mavalo	0.12452
92	9	3	mavalo	0.12981
92	10	4	mavalo	0.07672
92	11	4	mavalo	0.16494
92	12	4	mavalo	0.09285
94	3	1	mavalo	0.03862
94	4	2	mavalo	0.05194
94	5	2	mavalo	0.06761
94	6	2	mavalo	0.09608
94	7	3	mavalo	0.08486
94	8	3	mavalo	0.08741
94	9	3	mavalo	0.11952
94	10	4	mavalo	0.10413
94	11	4	mavalo	0.12102
94	12	4	mavalo	0.07646
91	7	3	ponza	0.08752
91	9	3	ponza	0.09218
91	10	4	ponza	0.10732
91	11	4	ponza	0.11601
92	6	2	ponza	0.05426
92	9	3	ponza	0.12011
94	7	3	ponza	0.41300
94	8	3	ponza	0.19291
94	9	3	ponza	0.08556
94	10	4	ponza	0.15322
94	11	4	ponza	0.13634

NOMINAL DATA - Italian LL Data MT/1000 HOOKS-cpue 23
 10:19 Monday, September 18, 1995
 Plot of CPUE*SMONTH. Symbol used is '*'.



INDEX FROM Italian LL Data, MT/1000 HOOKS, 95%ci 84
 Sunday, September 17, 1995 18:21

General Linear Models Procedure
 Class Level Information
 Class Levels Values
 YR 8 84 85 86 90 91 92 93 94
 QTR 4 1 2 3 4
 AREA 6 Ligurian N Ionian S Adriat
 lipari mavalo ponza
 Number of observations in data set = 172

INDEX FROM Italian LL Data, MT/1000 HOOKS, 95%ci 85
 18:21 Sunday, September 17, 1995

General Linear Models Procedure
 Dependent Variable: LCPUE

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	15	23.06138266	1.53742551	9.57	0.0001
Error	156	25.05521329	0.16061034		
Corrected Total	171	48.11659595			

R-Square	C.V.	Root MSE	LCPUE Mean
0.479281	-14.88122	0.4007622	-2.6930731

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
YR	7	3.48869724	0.49838532	3.10	0.0043
QTR	3	7.10161782	2.36720594	14.74	0.0001
AREA	5	12.59795011	2.51959002	15.69	0.0001

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	r> T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	-1.849892254	B -13.46	0.0001	0.13748610
YR				
84	0.560963275	B 2.73	0.0071	0.20546971
85	0.216661474	B 1.23	0.2194	0.17570079
86	0.121089442	B 0.72	0.4700	0.16720758
90	0.035216241	B 0.16	0.8756	0.22455095
91	-0.137936007	B -1.48	0.1415	0.09334665
92	-0.178180469	B -2.09	0.0383	0.08529429
93	0.153985544	B 1.46	0.1459	0.10536500
94	0.000000000	B 0.00		
QTR				
1	-0.561746662	B -3.45	0.0007	0.16261199
2	-0.628585122	B -6.25	0.0001	0.10057788
3	-0.201777934	B -2.50	0.0136	0.08080504
4	0.000000000	B 0.00		

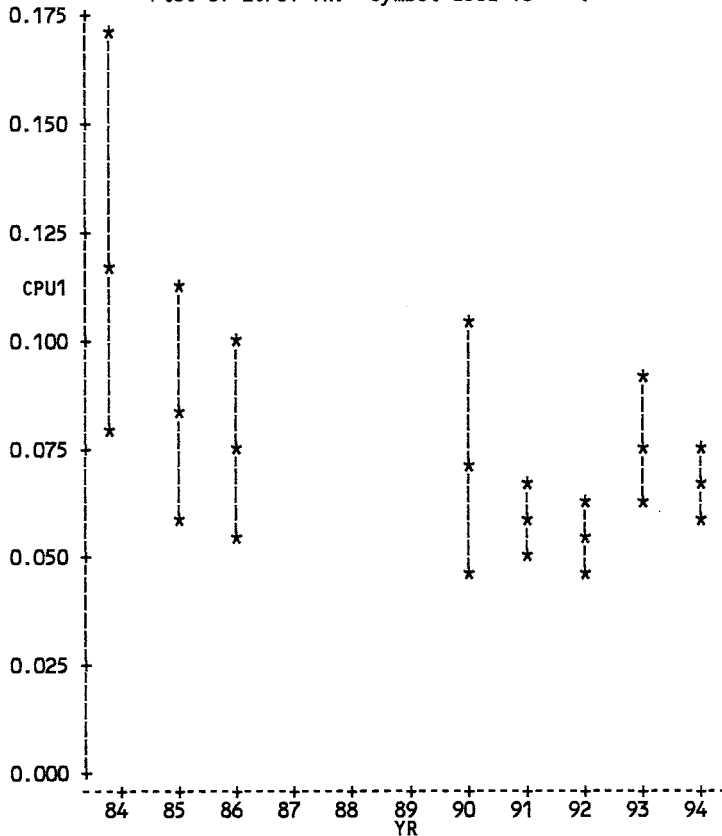
NOTE: 54 obs hidden.

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	r> T	Std Error of Estimate
AREA				
Ligurian	-0.562042045	B	-3.96	0.0001
N Ionian	-0.846958834	B	-5.49	0.0001
S Adriat	-0.620478785	B	-4.34	0.0001
lipari	-1.034181046	B	-6.34	0.0001
mvalo	-0.140929040	B	-0.98	0.3292
ponza	0.000000000	B	.	.

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

INDEX FROM Italian LL Data, MT/1000 HOOKS, 95%ci 86
18:21 Sunday, September 17, 1995

Plot of CPU1*YR. Symbol used is '*'.
Plot of UCPU1*YR. Symbol used is '*'.
Plot of LCPU1*YR. Symbol used is '*'.



INDEX FROM Italian LL Data, MT/1000 HOOKS, 95%ci 87
18:21 Sunday, September 17, 1995

YR	LCPU1	CPU1	UCPU1
84	0.078912	0.11631	0.17144
85	0.059203	0.08195	0.11345
86	0.054781	0.07436	0.10095
90	0.045017	0.06905	0.10590
91	0.048776	0.05688	0.06632
92	0.047288	0.05461	0.06307
93	0.062475	0.07632	0.09323
94	0.056998	0.06524	0.07468

NOMINAL DATA - Italian GILLNETS kg/1000m -cpue 1
18:10 Sunday, September 17, 1995

YR	MONTH	QTR	AREA	NAREA	STYLE	CPUE
92	7	3	IMPER	Lsmvm	spadara	7.2590
92	8	3	IMPER	Lsmvm	spadara	13.5920
92	9	3	IMPER	Lsmvm	spadara	17.3250
94	8	3	IMPER	Lsmvm	spadara	11.9904
90	5	2	NIONI	Lsmvm	spadara	7.8600
90	6	2	NIONI	Lsmvm	spadara	27.0000
90	7	3	NIONIAN	Lsmvm	spadara	31.6000
92	5	2	NIONIAN	Lsmvm	spadara	19.0300
92	6	2	NIONIAN	Lsmvm	spadara	8.2400
92	7	3	NIONIAN	Lsmvm	spadara	7.2500
92	8	3	NIONIAN	Lsmvm	spadara	8.4100

YR	MONTH	QTR	AREA	NAREA	STYLE	CPUE
92	9	3	NIONIAN	Lsmvm	spadara	13.3500
93	4	2	NIONIAN	Lsmvm	spadara	5.1600
93	5	2	NIONIAN	Lsmvm	spadara	9.6000
93	6	2	NIONIAN	Lsmvm	spadara	7.8800
93	7	3	NIONIAN	Lsmvm	spadara	8.1300
93	8	3	NIONIAN	Lsmvm	spadara	8.6300
93	9	3	NIONIAN	Lsmvm	spadara	9.9800
94	4	2	NIONIAN	Lsmvm	spadara	4.8800
94	5	2	NIONIAN	Lsmvm	spadara	9.1800
94	6	2	NIONIAN	Lsmvm	spadara	7.0200
94	7	3	NIONIAN	Lsmvm	spadara	14.3600
94	8	3	NIONIAN	Lsmvm	spadara	8.6500
94	9	3	NIONIAN	Lsmvm	spadara	8.1200
85	4	2	bcalabra	bcala	palamita	11.0000
85	5	2	bcalabra	bcala	palamita	3.5000
85	6	2	bcalabra	bcala	palamita	4.6000
85	7	3	bcalabra	bcala	palamita	3.0000
85	8	3	bcalabra	bcala	palamita	2.1000
86	4	2	bcalabra	bcala	palamita	1.0000
86	5	2	bcalabra	bcala	palamita	3.9000
86	6	2	bcalabra	bcala	palamita	5.0000
86	7	3	bcalabra	bcala	palamita	2.8000
94	3	1	lipari	Lsmvm	palamita	0.6150
94	4	2	lipari	Lsmvm	palamita	0.4980
94	5	2	lipari	Lsmvm	palamita	1.4590
94	6	2	lipari	Lsmvm	palamita	6.2950
86	4	2	lipari	Lsmvm	spadara	0.3000
86	5	2	lipari	Lsmvm	spadara	2.9000
86	6	2	lipari	Lsmvm	spadara	12.8000
86	7	3	lipari	Lsmvm	spadara	7.1000
86	8	3	lipari	Lsmvm	spadara	11.3000
90	5	2	lipari	Lsmvm	spadara	2.3530
90	6	2	lipari	Lsmvm	spadara	7.7520
90	7	3	lipari	Lsmvm	spadara	5.6850
91	5	2	lipari	Lsmvm	spadara	3.8000
91	6	2	lipari	Lsmvm	spadara	5.5910
91	7	3	lipari	Lsmvm	spadara	11.6140
91	8	3	lipari	Lsmvm	spadara	12.8690
92	5	2	lipari	Lsmvm	spadara	5.8010
92	6	2	lipari	Lsmvm	spadara	15.2380
92	7	3	lipari	Lsmvm	spadara	11.6660
92	8	3	lipari	Lsmvm	spadara	4.9790
94	5	2	lipari	Lsmvm	spadara	7.4140
94	6	2	lipari	Lsmvm	spadara	8.7930
94	7	3	lipari	Lsmvm	spadara	9.9260
94	8	3	lipari	Lsmvm	spadara	6.6020
90	6	2	ponza	ponza	spadara	14.3490
90	7	3	ponza	ponza	spadara	11.9250
91	6	2	ponza	ponza	spadara	8.5310
91	7	3	ponza	ponza	spadara	15.1970
91	8	3	ponza	ponza	spadara	5.9220
92	5	2	ponza	ponza	spadara	8.5090
92	6	2	ponza	ponza	spadara	22.1490
92	7	3	ponza	ponza	spadara	22.5080
92	8	3	ponza	ponza	spadara	8.7560
92	9	3	ponza	ponza	spadara	6.5360
94	3	1	ponza	ponza	spadara	5.3780
94	5	2	ponza	ponza	spadara	7.7340
94	6	2	ponza	ponza	spadara	17.9830
94	7	3	ponza	ponza	spadara	18.4860
94	8	3	ponza	ponza	spadara	8.0130
94	9	3	ponza	ponza	spadara	6.6770
85	4	2	smilitel	Lsmvm	spadara	2.6000
85	5	2	smilitel	Lsmvm	spadara	9.3000
85	6	2	smilitel	Lsmvm	spadara	8.6000
85	7	3	smilitel	Lsmvm	spadara	5.8000
85	8	3	smilitel	Lsmvm	spadara	5.0000
86	4	2	smilitel	Lsmvm	spadara	1.6000
86	5	2	smilitel	Lsmvm	spadara	4.2000
86	6	2	smilitel	Lsmvm	spadara	12.7000
86	7	3	smilitel	Lsmvm	spadara	23.4000
86	8	3	smilitel	Lsmvm	spadara	12.5000
90	5	2	smilitel	Lsmvm	spadara	2.9970
90	6	2	smilitel	Lsmvm	spadara	4.5850
91	5	2	smilitel	Lsmvm	spadara	5.1930
91	6	2	smilitel	Lsmvm	spadara	7.8490
91	7	3	smilitel	Lsmvm	spadara	15.8390
91	8	3	smilitel	Lsmvm	spadara	6.5610
92	5	2	smilitel	Lsmvm	spadara	1.7930
92	6	2	smilitel	Lsmvm	spadara	4.9610
92	7	3	smilitel	Lsmvm	spadara	13.0380
92	8	3	smilitel	Lsmvm	spadara	10.1950
92	9	3	smilitel	Lsmvm	spadara	2.8860
93	4	2	smilitel	Lsmvm	spadara	2.2500
93	5	2	smilitel	Lsmvm	spadara	4.5900
93	6	2	smilitel	Lsmvm	spadara	12.6000
93	7	3	smilitel	Lsmvm	spadara	13.8700
93	8	3	smilitel	Lsmvm	spadara	13.2300
94	3	1	smilitel	Lsmvm	spadara	9.8030
94	4	2	smilitel	Lsmvm	spadara	3.6420

YR	MONTH	QTR	AREA	NAREA	STYLE	CPUE
94	5	2	smilitel	lsmvm	spadara	8.4150
94	6	2	smilitel	lsmvm	spadara	11.8630
94	7	3	smilitel	lsmvm	spadara	10.2120
94	8	3	smilitel	lsmvm	spadara	3.1820
85	4	2	vmarina	lsmvm	spadara	8.4000
85	5	2	vmarina	lsmvm	spadara	5.9000
85	6	2	vmarina	lsmvm	spadara	13.9000
85	7	3	vmarina	lsmvm	spadara	2.3000
85	8	3	vmarina	lsmvm	spadara	6.1000

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: LCPUE

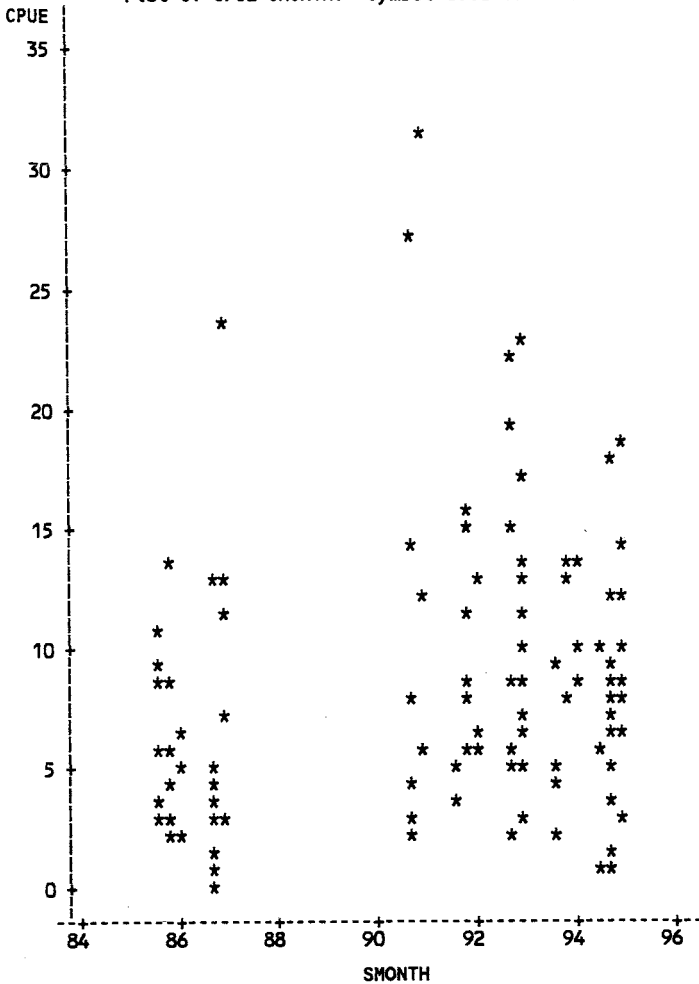
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
Model	15	34.95277553	2.33018504	6.33	0.0001
Error	94	34.60719204	0.36816162		
Corrected Total	109	69.55996757			

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr>F
YR	6	1.47246164	0.24541027	0.67	0.6768
MONTH	6	14.13964295	2.35660716	6.40	0.0001
NAREA	2	3.06603206	1.53301603	4.16	0.0185
STYLE	1	7.28065594	7.28065594	19.78	0.0001

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr> T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	2.283442960	8.01	0.0001	0.28514884
YR 85	-0.186210655	-0.83	0.4105	0.22525178
YR 86	-0.368199662	-1.63	0.1062	0.22573154
YR 90	-0.187311255	-0.78	0.4348	0.23880110
YR 91	-0.212756928	-0.94	0.3518	0.22735368
YR 92	-0.048108899	-0.26	0.7969	0.18643407
YR 93	0.033939134	0.15	0.8827	0.22948016
YR 94	0.000000000	.	.	.
MONTH 3	-0.462372575	-1.04	0.3005	0.44409419
MONTH 4	-0.823544538	-2.62	0.0101	0.31383133
MONTH 5	-0.190934274	-0.69	0.4888	0.27473844
MONTH 6	0.393728071	1.44	0.1521	0.27270288
MONTH 7	0.364466648	1.34	0.1828	0.27156702
MONTH 8	0.076526087	0.28	0.7806	0.27400890
MONTH 9	0.000000000	.	.	.
NAREA bcalabra	0.780120804	1.65	0.1026	0.47320827
NAREA lsmvm	-0.230231695	-1.31	0.1948	0.17630338
NAREA ponza	0.000000000	.	.	.
STYLE palamita	-1.523875754	-4.45	0.0001	0.34267590
STYLE spadara	0.000000000	.	.	.

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

NOMINDATA - talian GILTS kg/m -cpue 2
18:10 Sunday, September 17, 1995
Plot of CPUE*SMONTH. Symbol used is '**'.



NOTE: 12 obs hidden.

INDEX FROM Italian gillnets, kg/1000m, 95%ci 3
18:10 Sunday, September 17, 1995

General Linear Models Procedure
Class Level Information

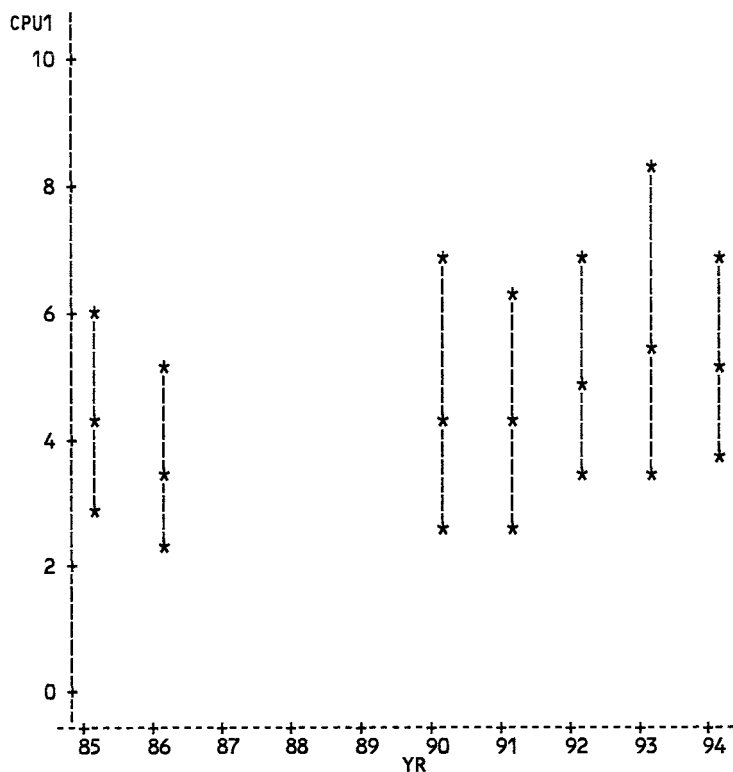
Class	Levels	Values
YR	7	85 86 90 91 92 93 94
MONTH	7	3 4 5 6 7 8 9
NAREA	3	bcalabra lsmvm ponza
STYLE	2	palamita spadara

Number of observations in data set = 110

INDEX FROM Italian gillnets, kg/1000m, 95%ci 4
18:10 Sunday, September 17, 1995

INDEX FROM Italian gillnets, kg/1000m, 95%ci 5
 18:10 Sunday, September 17, 1995

Plot of CPU1*YR. Symbol used is '*'.
 Plot of UCPU1*YR. Symbol used is '*'.
 Plot of LCPU1*YR. Symbol used is '*'.



INDEX FROM Italian gillnets, kg/1000m, 95%ci 6
 18:10 Sunday, September 17, 1995

YR	LCPU1	CPU1	UCPU1
85	2.94070	4.23870	6.10962
86	2.42709	3.53719	5.15502
90	2.71166	4.27473	6.73881
91	2.70744	4.15442	6.37474
92	3.46572	4.85361	6.79730
93	3.44439	5.32079	8.21940
94	3.81429	5.07147	6.74302

CONTROL DATA USED BY THE WORKING GROUP FOR PRELIMINARY VPA ANALYSIS

THIS IS THE INPUT FILE WHICH HAS TO BE EDITED TO BE RUN IN CONJUNCTION WITH THE MAC PROGRAMS.
ENTER VALUES IN COLUMNS BEFORE THE X.

X	
SWO-Med GFCM/ICCAT (1985-94)	TITLE FOR THIS RUN
0	FIRST AGE
5	LAST AGE
85	FIRST YEAR
94	LAST YEAR
5	NUMBER OF INDICES TO USE
0.2	EXPECTED VALUE OF M

X										
NOW ENTER IN THE WEIGHTS AT AGE (row=age, col=yr)										
X										
2.1	2.1	2.1	2.1	1.1	3.1	3.1	2.1	2.1	3.1	
8.1	7.1	7.1	7.1	7.1	8.1	7.1	8.1	8.1	7.1	
16.1	17.1	16.1	16.1	16.1	17.1	15.1	16.1	16.1	16.1	
29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	28.1	28.1	28.1	27.1	
46.1	46.1	46.1	47.1	46.1	46.1	44.1	45.1	45.1	44.1	
83.1	85.1	83.1	83.1	82.1	82.1	80.1	84.1	84.1	87.1	

NOW ENTER IN THE VALUES FOR EACH INDEX BLOCK. REPEAT THIS BLOCK FOR THE
NUMBER OF INDICES. SEPARATE EACH INDEX BLOCK BY A LINE OF _ .

X	
Spain LL in weight	TITLE FOR THIS INDEX
'MID'	INDEX FIT CHARACTER, MID, BEG, OR MONTH ABBREVIATION
'B'	BIOMASS OR NUMBERS
0	FIRST AGE COVERED BY INDEX
5	LAST AGE COVERED BY INDEX

NEXT ENTER A Y OR N IN SINGLE QUOTES IF PGEARS WILL ALL BE THE SAME (=1.0).
IF N, ENTER ON EACH LINE FOR EACH YEAR THE PGEAR VALUES FOR NAGEINDEX 1
TO NAGEINDEX 2

X						
'N'						
0.2814	0.2442	0.2291	0.0864	0.0425	0.0235	
0.0962	0.1591	0.1135	0.1036	0.1012	0.0476	
0.0709	0.2292	0.1033	0.0494	0.0656	0.0400	
0.1208	0.2255	0.0942	0.0713	0.0877	0.0658	
0.0871	0.1604	0.1443	0.0628	0.0509	0.0375	
0.8501	0.2866	0.1253	0.1106	0.1239	0.0889	
0.5843	0.2524	0.1192	0.0822	0.0759	0.0475	
0.2315	0.2843	0.0693	0.0508	0.0392	0.0305	
0.2304	0.3264	0.1080	0.1124	0.1204	0.0598	
0.4608	0.3142	0.1566	0.0867	0.0738	0.0249	
85	-999					
86	-999					
87	-999					
88	127.013					
89	93.022					
90	102.966					
91	78.735					
92	67.959					
93	99.141					
94	-999					

X	
Greece LL	TITLE FOR THIS INDEX
'MID'	INDEX FIT CHARACTER, MID, BEG, OR MONTH ABBREVIATION
'B'	BIOMASS OR NUMBERS
0	FIRST AGE COVERED BY INDEX
5	LAST AGE COVERED BY INDEX

NEXT ENTER A Y OR N IN SINGLE QUOTES IF PGEARS WILL ALL BE THE SAME.
IF Y, ON THE NEXT LINE ADD THE PGEAR VALUE TO BE DUPLICATED. IF N,
ENTER ON EACH LINE FOR EACH YEAR THE PGEAR VALUES FOR NAGEINDEX 1 TO NAGEINDEX 2

X						
'N'						
0.2101	0.0395	0.0587	0.0830	0.0618	0.0734	
0.3221	0.0946	0.1009	0.1070	0.1070	0.1061	
0.0670	0.0625	0.0505	0.0618	0.0720	0.0795	
0.0759	0.0543	0.0644	0.0593	0.0428	0.0435	
0.0294	0.0944	0.0695	0.0631	0.0523	0.0604	
0.0614	0.0491	0.1228	0.0659	0.1260	0.2116	

0.0691	0.0320	0.1076	0.1455	0.1757	0.2687
0.1881	0.0602	0.0838	0.1136	0.1725	0.1462
0.2391	0.1802	0.2140	0.1069	0.0905	0.1177
0.2697	0.1574	0.1010	0.1955	0.1858	0.2522
85	-999				
86	0.15025				
87	0.10266				
88	-999				
89	-999				
90	0.10278				
91	0.14515				
92	0.07093				
93	0.08369				
94	0.12095				

X

'italll	TITLE FOR THIS INDEX
'MID'	INDEX FIT CHARACTER, MID, BEG, OR MONTH ABBREVIATION
'B'	BIOMASS OR NUMBERS
0	FIRST AGE COVERED BY INDEX
5	LAST AGE COVERED BY INDEX

NEXT ENTER A Y OR N IN SINGLE QUOTES IF PGEARS WILL ALL BE THE SAME.
 IF Y, ON THE NEXT LINE ADD THE PGEAR VALUE TO BE DUPLICATED. IF N,
 ENTER ON EACH LINE FOR EACH YEAR THE PGEAR VALUES FOR NAGEINDEX 1 TO NAGEINDEX 2

'N'					
0.0209	0.2884	0.1973	0.1126	0.1252	0.1850
0.0146	0.3196	0.2527	0.1827	0.1432	0.1169
0.1456	0.1358	0.1097	0.1343	0.1564	0.1727
0.2251	0.1610	0.1911	0.1757	0.1270	0.1292
0.0784	0.2519	0.1856	0.1683	0.1396	0.1612
0.0000	0.2626	0.2094	0.2218	0.2401	0.1319
0.0139	0.4412	0.4093	0.2763	0.2171	0.1708
0.2834	0.3458	0.4360	0.2565	0.1826	0.1363
0.3697	0.2231	0.4166	0.3418	0.1979	0.1382
0.0769	0.1993	0.4379	0.2803	0.2327	0.1775
85	0.08195				
86	0.07436				
87	-999				
88	-999				
89	-999				
90	0.06905				
91	0.05688				
92	0.05461				
93	0.07632				
94	0.06524				

X

'italy GN	TITLE FOR THIS INDEX
'MID'	INDEX FIT CHARACTER, MID, BEG, OR MONTH ABBREVIATION
'B'	BIOMASS OR NUMBERS
0	FIRST AGE COVERED BY INDEX
5	LAST AGE COVERED BY INDEX

NEXT ENTER A Y OR N IN SINGLE QUOTES IF PGEARS WILL ALL BE THE SAME.
 IF Y, ON THE NEXT LINE ADD THE PGEAR VALUE TO BE DUPLICATED. IF N,
 ENTER ON EACH LINE FOR EACH YEAR THE PGEAR VALUES FOR NAGEINDEX 1 TO NAGEINDEX 2

'N'					
0.0361	0.0283	0.0488	0.1072	0.1231	0.1128
0.0708	0.0397	0.0664	0.0831	0.0923	0.1143
0.0947	0.0232	0.0920	0.1088	0.0934	0.0997
0.0491	0.0232	0.0725	0.0881	0.0969	0.1061
0.1777	0.0744	0.1056	0.1467	0.1636	0.1588
0.0264	0.0568	0.2551	0.3532	0.2426	0.2869
0.0049	0.0304	0.1466	0.2818	0.3007	0.2348
0.0554	0.0233	0.2181	0.3797	0.4072	0.4165
0.0000	0.0658	0.1436	0.3465	0.4630	0.4704
0.0502	0.1223	0.1991	0.3046	0.3577	0.3456
85	4.2387				
86	3.53719				
87	-999				
88	-999				
89	-999				
90	4.27473				
91	4.15442				
92	4.85361				
93	5.32079				
94	5.07147				

X

Japan LL	TITLE FOR THIS INDEX
'MID'	INDEX FIT CHARACTER, MID, BEG, OR MONTH ABBREVIATION

'N'
5 BIOMASS OR NUMBERS
5 FIRST AGE COVERED BY INDEX
5 LAST AGE COVERED BY INDEX

NEXT ENTER A Y OR N IN SINGLE QUOTES IF PGEARS WILL ALL BE THE SAME.
IF Y, ON THE NEXT LINE ADD THE PGEAR VALUE TO BE DUPLICATED. IF N,
ENTER ON EACH LINE FOR EACH YEAR THE PGEAR VALUES FOR NAGEINDEX 1 TO NAGEINDEX 2

'Y'
1.0
85 0.29196
86 0.11207
87 0.06941
88 0.09575
89 0.11307
90 0.22085
91 0.06041
92 0.09909
93 0.02739
94 -999.

X
NOW ENTER THE CATCH-AT-AGE DATA. ROW=AGE, COL=YEAR

9556	10309	11494	10479	30076	6966	10980	25444	15236	22354
83546	57708	137328	216679	138490	132855	91355	82315	132670	94081
133500	128523	114343	194737	200462	201171	173853	225616	223991	240339
97704	125402	101805	109530	114375	101491	108080	97874	79367	114414
59677	57087	66094	76701	69803	30803	46087	42266	27082	42155
77324	88502	106791	100907	80847	26334	42471	40809	27275	46617

finito

SECOND INPUT FILE (TWO.INP)

X
'run1.naa' FILE FOR OUTPUT STOCK SIZES
'run1.faa' FILE FOR OUTPUT FISHING MORTALITIES
'run1.ind' FILE FOR OUTPUT INDICES
'run1.par' FILE FOR OUTPUT PARAMETER ESTIMATES
'N' DO YOU WANT ITERATIVE RE-WEIGHTING?
'NON' 'NON' OR 'LOG' OBJECTIVE FUNCTION
'Y' DO YOU WANT TO SCALE INDICES BY THEIR MEAN
'N' ARE BOTTOM ROW F'S ESTIMATED FROM PREV. AGES
5 7 FIRST & LAST AGES FOR ESTIMATIONS
1
1
1
1
1
'Y' IS THIS LAST AGE A 'PLUS' GROUP?
2 NUMBER OF AGE CLASSES TO BE ESTIMATED IN SEARCH
2 .0001 .2 3. AGE, LOW, BEST and HIGH GUESSES
3 .0001 .2 3.
0.026 INPUT SELECTIVITY AT AGE FOR THE TERMINAL YEAR
0.286 ONE OF THESE VALUES HAS TO BE 1.0
1.000
0.970
0.753
0.753
2 ENTER F REFERENCE AGE FOR each age
2
2
3
3
3
3 ENTER F RATIOS BY YEAR
1.00
1.00
1.00
1.00
1.00
1.00
1.00
1.00
1.00
1.00
1.00

END OF TWO.INP