

**REPRODUCTIVE BIOLOGY AND FECUNDITY OF MERLUCCIOUS MERLUCCIOUS (LINNAEUS, 1758) IN THE NORTHERN TYRRHENIAN SEA**

Franco BIAGI<sup>1</sup>, Andrea CESARINI<sup>2</sup>, Mario SBRANA<sup>1</sup>, Claudio VIVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università di Pisa, Italy

<sup>2</sup> Centro Interuniversitario di Biologia Marina, Livorno, Italy

In the framework of a research program aimed at gaining greater biological knowledge of the Mediterranean hake, *Merluccius merluccius*, a study was begun on the reproductive strategy of this species by sampling fishes of large size from commercial landings in the Northern Tyrrhenian Sea. Specimens were sampled from commercial landings in Porto Santo Stefano during 1992 on a monthly basis and fecundity studies were carried out. The characterization of the main stages of the sexual cycle was achieved both by visual inspection of ovary morphology and ponderal analysis as well as by histological examination. SARANO's (1986) maturity scale was followed for females, whereas HOLDEN AND RAITT's (1974) partial spawner maturity scale was followed for males. The section thickness ranged from 10 µm to 15 µm and the staining was carried out by two different treatments with Elrich Ematossilin and Mallory solutions. The oocyte population study and the fecundity estimation were achieved using volumetric method on ovaries kept in Gilson's fluid for over three months and then sieved with six nets of decreasing mesh size (840-100 µm).

Both the polymodal distribution in the oocyte population and the recovery of postovulatory follicles in ovaries in an advanced stage of development, induced us to classify this species as partial spawners, in agreement with other authors (SARANO, 1986; TSMENIDIS & PAPAConstantinou, 1985). The analysis of the percentage of fishes with different maturity stages and the variation of the gonadosomatic (G.I.) and hepatosomatic (H.I.) indices during the year (Fig. 1) led us to identify three peaks, around the months of February-March, May and September, when the reproductive activity was most intense. However, fishes in advanced maturity stages are found throughout the year. The histological observations we made, showing affinity with two different colours, and the different morphology of the vitellogenic granules, demonstrated the presence of two distinct vitellogenic phases. The first phase of vitellogenesis begins when the first vitellogenic vacuoles appear; the oocyte diameter is about 100 µm and the nucleoplasmatic ratio (NPR) is near 0.5. The second phase of vitellogenesis begins when the second type of vitellogenic vacuoles appear, larger than the first type and with a different chromatic affinity;

the oocyte diameter is about 300 µm and NPR=0.3. The hydrate oocyte (hyaline) sizes were found to be within the range 600-650 µm (about 930 µm fresh), smaller than in the literature (SARANO, 1986). The absolute fecundity (KARTAS & QUIGNARD, 1984) associated with these small oocyte diameters, obtained by counting the number of oocytes with a diameter larger than 170 µm, the lower threshold of vitellogenic eggs, turned out to be much higher than for SARANO (1986), with a maximum of 2,916,450 for a female of 75.5 cm total length (T.L.). The relationships between fecundity and length (Fig. 2) and between fecundity and eviscerated weight, calculated on 40 specimens, supplied a multi-cative relationship in the first case of the type  $F = a.L^b$ , with  $b=3.07$  and  $a=2.54$  ( $R^2=0.74$ ), and a linear relationship in the second case of the type  $F = a + b.W$ , with  $a=77188$  and  $b=614.17$  ( $R^2=0.85$ ). The relationship between the number of members in the group with the largest oocytes and the number of vitellogenic oocytes found in the ovaries of 17 females in the prespawning phase (when the 520 µm group is clearly evident) allowed us to estimate that the number of successive depositions is between 3 and 5. Other important aspects for understanding the biology and the dynamics of a species are represented by the smallest size of maturity and the size of first maturity, the latter being estimated by logistic functions. For the males (n=1062) with a maturity stage higher than or equal to III (mature), the two sizes turned out to be 17 cm and 27 cm respectively, whereas for the females (n=584), considering stages that are equal to or higher than II (maturing), they were 23.5 cm and 42.5 cm. Nevertheless the smallest female in prespawning stage was 35.5 T.L.. Such values agree with those of other authors as far as male maturity is concerned but they do not agree with female size at the onset of sexual maturity, as this is much higher. The results obtained with this type of research allow us to clarify some points on the reproductive biology of *Merluccius merluccius* and add new original data to the few works on the fecundity of the Mediterranean hake, giving insight into the selected reproductive strategy. The long spawning season and the high fecundity suggest that the hake's investment in reproductive energy is very high. The large size of first maturity together with a high number of small eggs showed that reproductive strategy would be able to keep the hake role in the ecosystem and attenuate fluctuations in year class strength.

REFERENCES  
HOLDEN M.J., RAITT D.F.S., 1974 - Manual of fisheries science part 2. Methods of resource investigation and their application. *Fish. Tech. Paper* n°115, revision 1, 241 pp.  
KARTAS F., QUIGNARD J.P., 1984 - La fecondité des poissons Téléostéens. Collection de Biologie des Milieux Marins. Vol 5 : 1-121.  
SARANO F., 1984-1986 - Cycle ovarien du merlu, *Merluccius merluccius*, poisson à ponte fractionnée. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 48 (1 et 2): 65-76.  
SBRANA M., BALCARI P., 1993. Nota sulla presenza di femmine mature di *Merluccius merluccius* Toscano Meridionale. *Biol. Mar., suppl. al Notizario SIBM*, 1 : 375-376.  
TSMENIDIS N., PAPAConstantinou C., 1985 - A preliminary study of the fecundity of the hake (*Merluccius merluccius* L. 1758) in the Greek Seas. *Inv. Pesq.*, 49 (1): 55-59

**Fig 1: Monthly variations of gonadosomatic and hepatosomatic indices**

**Fig 2: Fecundity-length relationship**

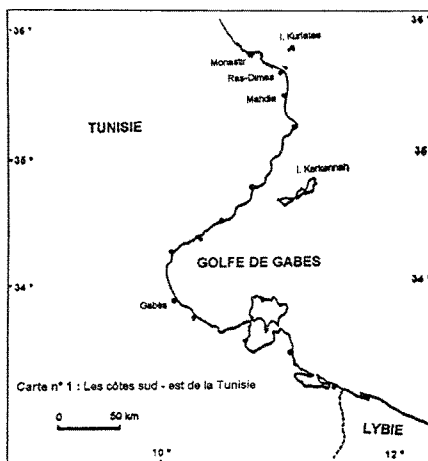
*Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 34, (1995).

**NIDIFICATION DE LA CAOUANNE CARETTA CARETTA SUR LES PLAGES SUD-EST DE LA TUNISIE**

Mohamed Nejmeddine BRADAI

Institut National Scientifique et Technique d'Océanographie et de Pêche, Sfax, Tunisie

La caouanne *Caretta caretta* est, de loin, la tortue marine la plus commune en Tunisie. Les données anciennes et récentes certifient la présence de cette espèce, en grand nombre, le long des côtes sud-est du pays (région du golfe de Gabès). Bien que



non fondées sur des informations précises, plusieurs mentions de cette espèce ont été évoquées dans cette région (ARGANO, 1979). LAURENT *et al.* (1990) ont localisé pour la première fois, en septembre 1988, un nid de *C. caretta* sur la grande île kuriate et ont prouvé l'existence de pontes sur la plage située entre Ras-Dimas et Mahdia (carte 1). Dans cette note, nous exposons les résultats d'une mission effectuée en 1993 et financée par le RAC/SPA.

La présente étude concerne les côtes sud-est de la Tunisie de Monastir à la frontière tuniso-lybienne, environ 500 km appartenant au bassin oriental de la Méditerranée, soit 40% des côtes maritimes du pays. Ces plages d'une longueur totale de 60 km environ représentent 15% de l'ensemble des plages sableuses tunisiennes estimé à 400 km (LAURENT *et al.*, 1990). Les prospections ont été effectuées à pied et les différents sites ont été visités plusieurs fois aux périodes présumées de ponte et d'émergence des nouveaux-nés. Les îles Kuriates ont été visitées grâce aux pêcheurs de la région. Par ailleurs, et à côté des visites de terrain, des enquêtes ont été menées auprès des pêcheurs et riverains pour en savoir plus sur l'historique des plages concernées par l'étude.

Au cours de cette mission, nous avons mis en évidence pour la première fois la nidification de la caouanne sur la petite Kuriate et l'importance de ce phénomène sur la grande Kuriate. Sur les autres sites, aucune trace de ponte n'a été détectée bien que les enquêtes menées auprès des pêcheurs confirment l'importance de la nidification dans le passé entre Monastir et la frontière tuniso-lybienne.

Les îles Kuriates, situées au large de Monastir à 15 km environ des côtes, comprennent une petite île de 0,7 km<sup>2</sup> et une île plus grande de 2,7 km<sup>2</sup>. Celles-ci ont été visitées les 4, 5 et 6 août 1993. Nous avons observé sur la grande Kuriate plusieurs traces plus ou moins anciennes de montée de femelles et 11 nids au total ont été décelés. Ceux-ci sont situés de 13 à 16 m des hautes de mer. Sur la petite Kuriate, 7 traces de femelles nidifiantes ont été décelées, mais l'une d'elles n'aboutit pas à un nid. Deux nids ont été trouvés vidés de leurs oeufs. L'île, non habitée, est fréquentée très souvent par les pêcheurs et les baigneurs. Une deuxième prospection des plages sur la grande Kuriate, le 4 septembre 1993, nous a permis d'examiner 4 nids repérés surtout par les traces des nouveaux-nés. Plus tard, le 25 décembre 1993, un 5e nid a été découvert sur le même site.

Les différentes informations concernant ces nids sont consignées dans le tableau 1.

	04-Sep-93			25-Déc-93	
	nid (1)	nid (2)	nid (3)	nid (4)	nid (5)
petits vivants	3	Eclosion non	en pleine	2	0
petits morts	0	encore entamée	éclosion	18	0
oeufs éclos	88			84	52
oeufs non éclos	6			46	17
taux d'éclosion	93,62%			64,82%	75,36%
taux d'émergence	93,62%			50,77%	75,36%

Table 1. L'éclosion et l'émergence des nouveaux-nés sur la Grande Kuriate

**REFERENCES**

ARGANO R., (1979). Preliminary report on western Mediterranean sea Turtles. WWF Project N°1474 : 19 p.  
LAURENT L., NOUIRA S., JEUDY DE GRISSAC A. & BRADAI M.N., (1990). Les tortues marines de Tunisie; premières données. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 53 : 1-17.

