

The Calich Lagoon (NW Sardinia) : general ecological observation and fry migration

L.A. CHESSA, S. CASU, G.M. DELITALA, R.A. VACCA,
G. CORSO, M. PALA, S. LIGIOS, A. PAIS and S. TOLA

Istituto di Zoologia, Università, Sassari (Italia)

RESUME - Les données d'une étude sur la migration trophique de jeunes poissons d'intérêt économique sont fournies dans ce travail, conduit dans la Lagune de Calich (Sardaigne). Les résultats ont démontré que, malgré les précaires conditions écologiques du bassin, le phénomène se présente régulièrement.

The Calich Lagoon for its area is the third largest salt-marsh in NW Sardinia (Fig. 1). It has been recognized for a long time not only for its great naturalistic importance (included by the CNR in the list of protected environments-MONTELENTI, 1967) but also as an economic resource for commercial fishing activities (FATICHEI et al., 1978; CHES SA, 1980). After reclamation work in 1938-40 the lagoon has become increasingly polluted by both chemical and microbiological factors due to the development of modern agricultural-zootechnical activities and industries present in the watershed area (400 times greater than the lagoon surface) and for the increased anthropic pressure. It has been ascertained that the input of suspended matter is approximately 10 times larger than the output with an accumulation of about 10,000 t/y of suspended matter (OREN et al., 1980).

In consideration of all these facts the "Regione Sardegna" decided in 1978 to carry out a series of reclamation work to improve the fishing productivity.

In order to evaluate how the ecological state of the marsh affects the entrance of Teleostean fry, we have carried out from November 1985 to October 1986, a research "ad hoc". It was observed during this period that a large amount of the ungrazed filamentous alga *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link was present, interfering with water exchange between the lagoon and the sea. For the fry sampling we used small "trawl-net" (15 meters long) and a "fyke-net with rings"; to catch the glass-eels we also used "bundles of myrtle branches". Samplings were effected over a 24 hour period and the fishing gear controlled every 6 hours, once a month. A set of environmental parameters along a transect between the entrance and initial part of lagoon has been recorded at surface and close to the bottom (data not included). The water temperature of the lagoon varies between 9°C (December) and 27°C (August), while the salinity values are between 6‰ and 40‰.

The Mullet fry showed the highest abundance: 99% of the total yearly samplings (Fig. 2). The dominant species were *Liza ramada* (Risso) (2,145 specimens) and *Liza aurata* (Risso) (1,275 specimens) (Fig. 3). The size at the March, April and May entrance for *L. ramada* were 18.38 ± 1.3 mm; 18.16 ± 1.3 mm and 18.78 ± 0.9 mm respectively; while for *L. aurata* 21.9 ± 4.2 mm, 27.8 ± 5.6 mm and 24.07 ± 3.6 mm respectively. For *L. ramada* our data correspond well with other sites in the Mediterranean, both for size and appearance period (TORRICELLI et al., 1982; ZISMAN & BEN TUVIA, 1975). For *L. aurata* the peak of abundance in the Calich lagoon is anticipated with regard to that found in the North Tyrrhenian area (GANDOLFI & TORRICELLI, 1978), but is delayed to that of the Israeli coasts (ZISMAN & BEN TUVIA, 1975): thus the thermal conditioning phenomenon is evident. *Liza saliens* (Risso) appears in the March sampling (40 specimens), while 6 specimens of *Mullus cephalus* L. were collected between November and December. Regarding the other Teleosts, 35 specimens of *Anguilla anguilla* (L.), *Sparus aurata* L. and *Dicentrarchus labrax* (L.) were sampled as a whole (Fig. 4).

In spite of its precarious ecological state, the entrance of Mullet fry in the Calich lagoon is good and comparable from a qualitative and quantitative stand point with that of other lagoons in the central and southern Italian areas. The lack of previous data, though partial, of this kind for the Calich lagoon, makes a comparison impossible. From the data of CHESSA (1980) relative however to the adult stage, it can be shown that the Mullet are the quantitatively dominant group (69.9%) while species of greater economic value such as gilthead and bass constitute only 1.2% of the total catch.

We think that the ecological conditions and therefore the migration of fry in the lagoon can be greatly improved by the opening of a second mouth; in fact the particular shape of the marsh long and narrow is one of the most critical aspects of this sub-system. The opening of a new mouth could be made in a point to the East, but near the present mouth (Fig. 1). At the end of the reclamation work, "in progress", a replication of this study is recommended as this could show the real biological potential "yield" of Teleostean fry, thus giving indication for its exploitation and rational management.

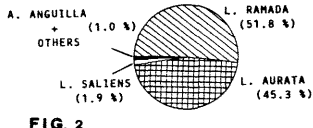
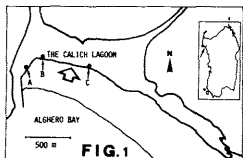


FIG. 2

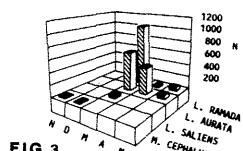


FIG. 3

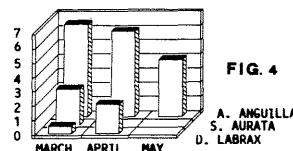


FIG. 4

Fig. 1 - A, B, C: Fishing gear location (A: "myrtle branches"; B: "fyke-net"; C: "trawl-net")
⬆: position of the 2nd mouth proposed.

Fig. 2 - Species dominance of Teleosts fry (one year's data - no specimens found in November, December and from July to October).

Fig. 3 - Number of individuals of Mullet fry collected monthly (no specimens found from July to October).

Fig. 4 - Number of individuals of fry, of commercial value, collected monthly.
- Not sampled in January, February and June -

REFERENCES

- CHESSA L.A. 1980. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 19: 129-139
FARRIS G.A., FATICHEI F., DEIANA P., DECHERCHI V. & VISCOWI L. 1980. *Aquacultura*, 4: 583-589.
FATICHEI F., DEIANA P., FARRIS G.A., ARRU A., CHESSA L.A. & TORRE A. 1978. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 17: 109-158.
GANDOLFI G. & TORRICELLI P. 1978. *Ateneo Parmense, Acta Nat.* 14: 157-166
MONTELENTI G. (ed.). 1967. *Quaderni della "Rivista scientifica"* n. 38, CNR, Roma.
OREN O.H., GOPHEN M. & GORDIN H. 1980. *Preliminary Report, University of Sassari*, 22 pp.
TORRICELLI P., TONGIORGI P. & ALMANI P. 1982. *Fisheries Research*, 1: 219-234.
ZISMAN L. & BEN TUVIA A. 1975. *Aquaculture*, 6: 143-161.

This study has been supported by a grant from "Ministero della Marina Mercantile"

Distribution spatiale du phytoplancton de l'étang de Thau (lagune littorale du Languedoc) en 1986-87

G. JACQUES*, G.-F. FRISONI** et J. NEVEUX

Groupe ECOTHAU

* Laboratoire Arago, 66650 Banyuls-sur-Mer (France)

** CEMAGREF, Domaine de la Valette, Avenue du Val de Montferand, 34100 Montpellier (France)

Les mesures réalisées dans l'étang de Thau en 1986-87 avaient un objectif prioritaire: définir quel type de réseau de stations, quel rythme de prélèvements, quel choix de variables serait le mieux adaptés pour comprendre les processus à l'intérieur de chaque compartiment trophique et leur poids relatif dans le fonctionnement général du réseau. Mais il est évident que répéter en quatre occasions (juin et octobre 1986, février et mai 1987) un réseau de 63 stations sur une lagune littorale de 7500 hectares en suivant 28 paramètres représente une densité d'information exceptionnelle en milieu pariaque, qu'il importe aussi d'analyser en temps que tel. C'est ce que nous présentons ici pour le compartiment des producteurs primaires photosynthétiques en nous appuyant principalement sur l'analyse spectrofluorimétrique des chlorophylles a, b et c et de leurs produits de dégradation. Ceci permet d'aborder l'aspect biomasse avec une grande précision mais également d'approcher la structure des communautés par cette voie ataxinomique; cet aspect sera d'ailleurs complété par une analyse des taxons les plus représentés et de la diversité spécifique.

1 Distribution spatiale de la biomasse chlorophyllienne

La distribution de la chlorophylle a, basée sur l'ensemble des quatre campagnes spatiales, met en évidence un remarquable gradient croissant le long de l'axe principal de l'étang, du SW vers le NE, avec des isolignes "diagonales". Les teneurs sont inférieures à 1.7 mg. m⁻³ dans le tiers sud-ouest, entre 1.7 et 2.4 mg. m⁻³ dans la partie médiane et supérieures à 2.4 mg. m⁻³ vers Sète. *A priori*, cette distribution peut correspondre à deux hypothèses distinctes si l'on admet, compte tenu des faibles apports terrigènes, que les sels nutritifs constituent le régulateur principal de la production primaire:

- le développement actif du phytoplancton à partir d'un point source de sels nutritifs situé au sud-ouest, le gradient spatial étant l'image du temps de latence de développement du phytoplancton.

- un "enrichissement" passif en phytoplancton, la source étant marine. Un tel transit océan - étang semble irréaliste vu l'oligotrophie méditerranéenne. Cependant, l'eau "méditerranéenne" entrante est celle de l'arrière port de Sète dont nous ignorons les caractéristiques chimiques et la teneur en phytoplancton.

Cette répartition de la Chl a est calquée sur la bathymétrie. Mis à part les bordures de l'étang partout peu profondes, la profondeur s'accroît au fur et à mesure que l'on approche de Sète. Si l'on exprime la biomasse chlorophyllienne non plus par unité de volume mais en l'intégrant sur toute la hauteur d'eau sous 1 m² de surface, le gradient s'accroît considérablement. Cette observation qui n'avait rien d'évident *a priori*, entraîne un certain nombre de conséquences:

- pour des filtreurs aptes à profiter de toute la colonne d'eau, la nourriture disponible est de 6 à 8 fois supérieure dans les zones profondes.

- malgré la fréquence de vents forts, le brassage vertical et les échanges horizontaux qui en découlent, la répartition spatiale de la chlorophylle est fortement hétérogène.

- il semble y avoir une liaison entre l'intensité des apports d'énergie auxiliaire (liés au vent) et la production primaire, même si cette relation est difficile à interpréter.

2 Causes de cette distribution spatiale

Ceci confirme que les écosystèmes sont, avant tout, des systèmes physiques. Apte à répondre rapidement à toute stimulation extérieure grâce à son taux de renouvellement élevé, le phytoplancton dépend de l'énergie solaire directe (photosynthèse) ou de l'énergie auxiliaire (température, vents, turbulence) qui en dérive. Il est donc logique, particulièrement dans une lagune où les apports en sels nutritifs par le bassin versant sont faibles, de rechercher les forces physiques qui régissent la production et la distribution du phytoplancton, communauté à faible contrôle interne.

Dans l'étang de Thau, la circulation et les échanges avec les systèmes extérieurs dépendent du régime météorologique: précipitations, vents et pression jouant sur la marée. Parmi ces caractéristiques agissant sur le système lagunaire de Thau, les apports extérieurs lors des crues peuvent être négligés car ils sont occasionnels, limités en raison de la petitesse du bassin versant (280 km²) et épisodiques (climat méditerranéen); ils n'ont pas eu d'effet en 1986-87.

Quant aux échanges avec la mer, ils agissent de deux façons:

- en modulant indirectement et avec un effet-retard plus ou moins accentué sa production 1) par action de la turbulence (donc de l'histoire lumineuse des algues) sur la production, cet effet étant beaucoup moins prononcé qu'en mer 2) en modifiant le degré de fertilisation en sels nutritifs à partir du milieu marin et du sédiment 3) par un éventuel "ensemencement" d'espèces marines.

- en jouant directement sur sa distribution spatiale: entrée ou sortie de biomasse par les graus, homogénéisation ou stratification verticales, création de zones d'accumulation ou de faible concentration.

Il reste à prendre en considération le régime des vents et la circulation qu'il induit, dans les deux à trois jours qui précèdent chacune des campagnes. Quand il n'y a pas de vent bien établi (juin 1986 et de mai 1987), la circulation a peu d'effet sur la distribution du phytoplancton. La cartographie de la Chl a diffère par contre lors des campagnes précédées par un vent de W-NW ayant permis l'établissement d'une circulation à trois cellules; ainsi, en octobre, les isolignes de chlorophylle sont presque parallèles à l'axe longitudinal de l'étang sans que soit remis en cause le gradient croissant de Marseille vers Sète qui tient à une dynamique de production différentielle et permanente. Il faut voir dans cette structure un effet des courants avec, à côté de la cellule de circulation qui isole la région proche de Sète, deux cellules longitudinales tournant en sens inverse: un courant axial NE-SW et deux courants de retour le long des deux bordures de Thau.

3 Structure des communautés à partir des rapports pigmentaires

Schématiquement, la présence de chlorophylle b traduit celle des Chlorophycées (influence continentale?), la présence de chlorophylle c celle des Diatomées (influence marine?). Quelques tendances apparaissent ainsi à l'examen notamment du rapport Chl b / Chl a :

- l'élevation de ce rapport dans la partie la plus continentale au SW de l'étang: b / a généralement supérieur à 0.05 (octobre 86), parfois à 0.2 (juin 86) voire 0.3 (mars 87).

- la dominance totale des Diatomées lors de la floraison observée en février 87, le rapport restant, dans toute l'étendue de l'étang, en-dessous de 0.05.

- l'importance des Chlorophycées dans toute la zone des parcs à huîtres, en fin de printemps (surtout net en 1987), même si les biomasses atteignent seulement des valeurs moyennes.