

COMUNICACIONES BREVES (Short notes)

Biochemical approaches: their present usage and future application in the systematic problems of the freshwater fishes of Mesopotamia

L. A. Jawad

School of Biological Sciences, The University of Auckland, Private Bag 92091, Auckland, New Zealand. Correspondence: Museum of New Zealand, Te Papa, 169 Tory Street, Wellington, New Zealand, e-mail: laithj@tepapa.govt.nz

Received: 26 may 2003

Accepted: 20 june 2003

Introduction

Fishes of Iraq especially found in the lower reaches of the two major rivers, the Tigris and Euphrates, are poorly known in terms of their taxonomy. A few attempts have been made to identify some commercial fish species that found in the freshwater systems of Iraq (Khalaf 1962, Mahdi 1962, Mahdi & George 1969, Al-Nasiri & Hoda 1976). But all of these efforts were misled because they were based on a confused morphological characters. In addition they tackle the taxonomical problems superficially. All the identification books and monographs that have been put forward to facilitate the process of identification of the freshwater fish species of Iraq were based on information been taken from secondary or tertiary references. The same problem faced other workers on the fish fauna of this region (Almacá 1991). Thus, a taxonomical work based on actual Iraqi specimens is urgently needed. Such work should be supported by another line of research such as the biochemical approaches in aim to resolve all the systematic conflicts that might found on both the generic and specific levels.

Identification of fish stocks is another unveiled task in the area of Mesopotamia. Several fish species found in Tigris-Euphrates basin showed different population affinities this might indicates stock differentiation or similarities. Using the isozymes technique and the DNA sequencing might settle this problem and help putting forward a plan to manage the commercial species.

The aim of the present work is two folds. First, to review the previous usage of the biochemical technique in resolving the systematic and the population structure problems found in the Mesopotamian area. Second, to list the remaining most pronounced taxonomical difficulties that the freshwater fish fauna encounter at the present time and put forward a possible resolution.

Results

The present usage of biochemical technique in the identification of fish species and fish stock assessment in the lower region of Mesopotamia.

Until the mid-1980's, biochemical approaches and the use of electrophoresis in particular has not been in use for fishes of this region. The following is a review for the previous works been conducting on the fish fauna of Mesopotamia. The work of Al-Hassan (1984) represents the first published information on the use of electrophoretic technique to identify freshwater fish species. In this work and in the subsequent works (Al-Hassan 1985, Al-Hassan & Elias 1988) he used the general protein stain and some specific enzyme stains as taxonomic tools to distinguish the freshwater fish species.

On the base of muscle myogen detected by the electrophoretic technique, it was possible to distinguish members of the families Mugilidae, Cyprinodontidae and Cyprinidae, but not between the families Poeciliidae and Cyprinodontidae. Within the

family Cyprinidae muscle myogen can be used as a good taxonomic characters to separate *Barbus grypus* from the remaining species of this family. On the other hand, eye lens proteins failed to distinguish between the members of the four families mentioned above, but can distinguish *B. belawayei* and *B. grypus* from the other cyprinid species studied (Al-Hassan 1984).

Isozymes to some extent succeeded to identify fish species. For instance phosphoglucose isomerase, phosphoglucose mutase, superoxide dismutase and glucose-6-phosphate dehydrogenase were used to distinguish between members of the family Cyprinidae and Mugilidae (Al-Hassan 1985, Al-Hassan & Elias 1988).

On the other hand, the technique of electrophoresis and the use of isozymes were successfully applied to the problem of the stock identification of the fresh and marine fish species. This technique has been used also for the migratory fish species that enter Shatt al-Arab River and the greater marsh area south of Iraq during spring time for feeding (*Acanthopagrus latus* and *Liza subviridis*) and for spawning (*Thryssa hamiltonii* and *Nematalosa nasus*). Al-Hassan & Mahdi (1987) studied the stock of *L. viridis* from three localities, Shatt al-Arab River, Kuwaiti waters (Arabian Gulf) and Khor al-Zubair area (North west region of the Arabian Gulf). Two enzyme systems e.g. phosphoglucose mutase (PGM) and superoxide dismutase (SOD) were used in the stock identification. The results revealed a genetic homogeneity for the stocks in question. This is also true for the stocks of *T. hamiltonii* from Khor al-Zubair and Al-Hammar marsh (north of Basrah city). For the fish, *N. nasus*, the results of electrophoretic technique showed that Shatt al-Arab River stock is genetically different from those of Khor al-Zubair and the Kuwaiti waters (Al-Hassan 1988).

The stocks of the migratory fish *A. latus* were examined electrophoretically and the results showed that the resident stock in the Khor al-Zubair area is genetically similar to that found in the Shatt al-Arab River. The members of the former stock enter the Shatt al-Arab waterway during the end of the summer. The comparison was made using two enzyme systems (Al-Hassan 1990).

On the other hand, the stocks of the freshwater fishes in the inland waters of Iraq, stocks of *Barbus sharpeyi*, *B. luteus* and *Liza abu* taken from Shatt al-Arab River at Basrah, the Tigris River at Ammara city and from the Euphrates River at Nasiria city were studied using the electrophoretic technique. Eleven enzyme systems were used in the process of the stock identification; the results showed that a genetic

homogeneity was the rule (Al-Hassan, unpublished data).

From the above review it possible to say that more work is needed in this field to accomplish the aim of solving the systematic problems that found in the fish fauna of this region.

Future application of biochemical technique in the identification of fish and fish stock in the Mesopotamia

The future application of the biochemical techniques in the Mesopotamian area can be put in two categories. First, the application of this technique to solve the systematic problems on the species level and above. Second, the application of the biochemical methods to the systematic problems below the specific level i.e. stock identification.

Concerning the first category, there are several systematic problems on the species level and above waiting to be solved, among those I can discuss the most clear ones:

Systematic problems among the species of the family Cyprinidae

Among the major element of the ichthyofauna of Asia in general and Mesopotamia in particular the cyprinid fishes (Banister 1980, Coad 1996). More than 1600 species in over 275 genera make the Cyprinidae the most species-rich of the fish families (Nelson 1976).

Among the previous identification attempts of the ichthyofauna of Mesopotamia (Khalaf 1962, Mahdi 1962, Al-Hamed 1966, Al-Nasiri & Hoda 1976, Al-Daham 1977, 1979, 1982) there appears a number of mistakes in the identification of the member of this family. The previously mentioned references contain information based on a compilation of the species being described elsewhere that the author think they might live in the Mesopotamian area. None of those authors made any real collections and identification in the Iraqi waters. Such chaos in the systematic work of fish fauna led to the accumulation of taxonomical problems among the different fish groups. Within the family Cyprinidae, the members of the species complex *Barbus xanthopterus* showed a lot of morphological overlap, and hybridization among those closely related forms is quite possible. Thus a difficulty in their identification exists.

An overlap between *Alburnus sellal* and *Chalkalburnus mousseleensis* might as well be mentioned here. Except for the eye diameter the two species can not be easily distinguished (Krupp et al.

1992). This is also true for the member of the genus *Alburnus*, which showed a great difficulty in their identification. Banister (1980) suggested that the degree of kinship between *Chalkalburnus* and *Alburnus* is unknown. Berg (1964) separated the two genera on the relative lengths of the ventral keel and the relative stoutness of the last unbranched ray in the dorsal fin. The members of the genus *Acanthobrama*, in spite of their recent exception (Goren et al. 1973) are still extremely ill defined and are very probably artificial, polyphyletic assemblages.

Another misidentified case of cyprinid fish concerns with *Systema albus* Heckel, 1843. This species was misplaced by al-Nasiri & Hoda (1976) in *Barynotus* and their checklist contains both *Barynotus albus* and *Systema albus*.

The genus *Gara* is found in areas other than tigris-Euphrates system such as Sudanian region of Africa, in Arabia, Baluchistan, Pakistan and South Asia from South China to Borneo (Menon 1964). As Banister (1980) stated, this genus has never been subjected to an adequate phylogenetic analysis, although in the only recent review Menon (1964) attempted to group species into supra-specific complexes.

Systematic problems among the species of the families other than the Cyprinidae

The main systematic problem in fish species other than the family Cyprinidae is the member of the genus *Silurus* (family: Siluridae). Two species were recorded from Iraq, *S. triostegus* in the lower region of Mesopotamia and *S. glanis* in the northern part of Iraq. The only characteristic feature that separates the two species is the number of barbells. In *S. triostegus*, four barbels are present and in *S. glanis* six are present. An attempt have been made by Krupp & Jawad (unpublished data) to study the differences between the two species and whether they are belong to one species. Their study based on the osteological features only. Hora & Misra (1943) and Banister (1980) put forward some arguments to suggest that *Silurus triostegus* is no more than a variant of *S. glanis*. Some recent studies have recognised *S. triostegus* as a valid species but with some unresolved anatomical characters (Kobayakawa 1989, Unlu & Bozkurt 1996). Recently, Coad (2000) presented a description for the two species and he concluded that the only characters that can differentiate them are tooth size, jaw shape, pectoral spine structure and color. All previously mentioned characters are functional characters and might well be changed according to the environmental factors.

The members of the family Cobitidae also showed some systematic problems and no studies have been directed toward finding solution to these problems. Members of the genus *Noemacheilus* certainly need verification and their identification is far from being settled down.

Sisorid fishes also show systematic problems. The members of the genus *Glyptothorax* showed no disciplinary identification. So far more than three species have been on record from Iraq belonging to this genus (Al-Daham 1977). Since no evidence have been given in that reference concerning the sample collection, there is a great possibility that Al-Daham (1977) have compiled the species description from the literature thinking it is found in the area giving no attention to the synonymies or the ecological distribution.

The second category for the application of the biochemical techniques is through the fish stock identification. Freshwater fish populations in Mesopotamia are well distributed, but, their management and distribution are still out of reach of fisheries scientists. Thus, any study concerning population structure or genetic can not be obtained at this stage. Among the problems that could be resolved by the population genetical studies is the distribution of the major freshwater fish species like the member of the family Cyprinidae. In summer time, and for spawning purposes, the latter species showed a southern migration toward the greater marsh area (Al-Hamed 1966, Al-Hassan 1999). Thus, the population of the freshwater fishes might showed a genetical differences between the three main river systems, Tigris River, Euphrates River and Shatt al-Arab River. In addition, the distribution of some marine species into Shatt al-Arab area can be investigated since there are some evidence of such riverine migration (Al-Hassan 1999).

Conclusion

The ichthyofauna of the Mesopotamian area is poorly studied from the point view of the systematic in spite of the several attempts to resolve its taxonomic problems. Those problems remain as an unfinished background work within the systematic network of the ichthyofauna in the area. The previous attempts were conducted using the classical morphological characters and most of those problems are still unresolved.

An up to date technique, the technique of electrophoresis and enzyme polymorphism, is suggested and discussed in the present work to solve the systematic problems of the fish fauna of the

Mesopotamian area. There are a few problems been tackled by this new method and still other ones listed in the present work and a biochemical solution has been suggested.

References

- Al-Daham NK. 1977. Fishes of Iraq and the Arabian Gulf, vol. 1, Squaliformes to Atheriniformes. Centre for Arab Gulf Studies Publications.
- Al-Daham NK. 1979. Fishes of Iraq and the Arab Gulf, vol.2, Berciformesto Perciformes. University of Basrah.
- Al-Daham NK. 1982. The ichthyofauna of Iraq and the Arab Gulf: A check-list. Basrah Natural History Museum Publication.
- Al-Hamed MI. 1966. Limnological studies on the inland waters of Iraq. Bulletin of Iraq Natural History Museum 3: 1-22.
- Al-Hassan LAJ. 1984. Comparative electrophoretic studies of muscle and eye lens proteins in freshwater fishes of Iraq. Biochemical Systematic and Ecology 12: 205-208.
- Al-Hassan LAJ. 1985. Phosphoglucose isomerase and phosphoglucosemutase isozymes in some freshwater fishes from Basrah, Iraq. Biochemical Systematic and Ecology 13: 357-364.
- Al-Hassan LAJ. 1988. Genetic variation and population structure in *Nematalosa nasus* and *Thryssa hamiltonii* from Iraqi waters. Bolletino del Museo Regionale di Scienze Naturalie-Torino 6: 639-646.
- Al-Hassan LAJ. 1990. Genetic and morphological variation in *Acanthopagrus latus* (Sparidae) in Iraq. Asian Fisheries Science 3: 269-273.
- Al-Hassan LAJ. 1999. Shad of the Shatt al-Arab River in Iraq. Shad Journal 4: 1-4.
- Al-Hassan LAJ & Mahdi AA. 1987. Enzyme polymorphism in the Mullet. *Liza dussumeiri* from Shatt al-Arab River, Khor al-Zubair, and the Arab Gulf. Biochemical Systematic and Ecology 15: 269-271.
- Al-Hassan LAJ & Elias NH. 1988. Isozymes of cyprinids from the vicinity of Basrah in relation to classification. Biochemical Systematic and Ecology 16: 223-226.
- Almaca C. 1991. Evolutionary, biogeographical, and taxonomic remarks on Mesopotamian species of *Barbus* s.s. Arquivos do Museu Bocage 2: 63-78.
- Al-Nasiri SK & Hoda SMS. 1976. A guide to the freshwater fishes of Iraq. Basrah Natural History Museum Publication 1: 1-125.
- Banister KE. 1980. The fishes of the Euphrates and Tigris. In Euphrates and Tigris, Mesopotamian Ecology and Destiny (Rzoska J, ed.) The Hague: Dr.W.Junk Publisher.
- Berg LS. 1964. Freshwater fishes of the U.S.S.R. and neighbouring countries. pp.496.
- Coad BW. 1996. Zoogeography of the fishes of the Tigris-Euphrates basin. Zoology in the Middle East 13: 71-83.
- Coad BW & Holcik J. 2000. On *Silurus* species from Iran (Actinopterygii: Siluridae). Folia Zoologica 49: 139-148.
- Goren M, Fishelson L & Trewaves E. 1973. The cyprinid fishes the genus *Acanthobrama* Heckel and related genera. Bulletin of the British Museum of Natural History (Zoology) 24: 293-315.
- Hora SL & Misra K.S. 1943. On a small collection of fish from Iraq. Journal of the Royal Asiatic Society of Bengal 9: 1-15.
- Khalaf KT. 1962. The marine and freshwater fishes of Iraq. Baghdad: Al-Rabita Press.
- Kobayakawa M. 1989. Systematic revision of the catfish genus *Silurus*, with description of a new species from Thailand and Burma. Japanese Journal of Ichthyology 36: 155-186.
- Unlu E. & Bozkurt R. 1996. Notes on the catfish, *Silurus triostegus* (Siluridae) from the Euphrates River in Turkey. Cybium 20: 315-317.
- Mahdi N & George PV. 1969. A systematic list of the vertebrates of Iraq. Iraq Natural History Museum Publication 26: 1-104.
- Mennon AGK. 1964. Monograph of the cyprinid fishes of the genus *Gara* Hamilton. Memoire of the Indian Museum 14: 173-260.
- Krupp F, Al-Hassan LAJ & Ziegler T. 1992. A possible natural hybrid of *Acanthobrama marmid* and *Alburnus mossulensis* from Haur Al-Hammar, southern Iraq (Pisces: Osteichthyes: Cyprinidae) Senckenbergiana Biologica 72: 219-223.

Hábitat reproductor de *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) en el Noroeste de la Región de Murcia (S.E. Península Ibérica): Distribución actualizada

Pedro A. Miñano, Andrés Egea, Francisco J. Oliva-Paterna & Mar Torralva.

Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Biología, Universidad de Murcia, 30100, Murcia, España. paminano@um.es

Received: 20 mayo 2003

Accepted: 25 julio 2003

La Comunidad Autónoma de Murcia ha puesto en marcha un Convenio de colaboración entre la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente y la Universidad de Murcia al objeto de actualizar el Atlas de distribución de los anfibios de esta Región. Entre los objetivos del mismo se encuentra el establecimiento detallado de las localidades reproductoras de las especies presentes.

En este contexto, desde enero de 2002 hasta abril de 2003 han sido visitados un total de 238 cuerpos de agua en la Comarca del Noroeste de la Región de Murcia. El área de estudio corresponde a los términos municipales de Moratalla, Calasparra, Caravaca de la Cruz y Cehegín. Estos cuerpos de agua han presentado una variada tipología siendo clasificados en 4 categorías: Cursos permanentes, Cursos intermitentes, Fuentes-Manantiales y Balsas de riego artificiales. La reproducción de *Salamandra salamandra* (L. 1758) [*S. s. morenica* sensu Salvador & García-París (2001)] ha sido constatada mediante la detección de sus larvas y su distribución ha sido representada en cuadrículas 10x10 km mediante el uso de la proyección U.T.M. como unidad cartográfica (Pleguezuelos et al. 2002).

Del total de cuerpos de agua visitados, el 8,4% (n = 20) presentaron larvas de la especie. Se confirma la reproducción de la especie en 3 de las 4 cuadrículas U.T.M. (WH61, WH72 y WH83) donde la presencia de la especie había sido citada con anterioridad (Hernández-Gil et al. 1993; Pleguezuelos et al. 2002) (Fig. 1). Hasta el momento, no se ha confirmado la reproducción de la especie en la cuadrícula WH93 a pesar de la existencia de citas de la misma (Hernández-Gil et al. 1993). Por otro lado, el área de distribución de la especie se amplía con la detección de nuevas localidades reproductoras en las cuadrículas WH62, WH73, WH82 y WH92 (Fig. 1). La presencia de la especie ha sido citada en la zona central de la Región (Hernández-Gil et al. 1993) (Fig. 1), si

bien todavía no ha sido prospectada en el marco del proyecto antes mencionado, por tanto no se aportan nuevos datos de distribución de la especie en dicha zona.

En relación al tipo de hábitat reproductor ocupado por la especie, el 5% del total de localidades reproductoras corresponden a cursos de agua intermitentes (cabeceras de arroyos, ramblas, etc...), el 70% a cuerpos de agua asociados a fuentes o manantiales (albercas, bebederos, etc...), y el 25% a pequeñas balsas de riego (balsas cementadas, balsas plastificadas, etc...) (Fig. 2); de este modo, se constata la selección por la especie de ambientes lénticos para su reproducción, en contraposición a los ambientes lóticos. A su vez, el total de cuerpos de agua donde se ha detectado la reproducción de la especie se ha caracterizado por encontrarse en un entorno forestal húmedo y a altitudes elevadas (entre los 943 y 1585 m). De este modo, la distribución de las localidades reproductoras de *Salamandra salamandra* detectada hasta el momento coincide con el área establecida para el ombrotipo subhúmedo en la Región de Murcia, caracterizado por presentar las mayores precipitaciones anuales de todo el territorio regional (600-1000 mm) (Sánchez-Gómez et al. 2002).

El elevado esfuerzo de muestreo que se está llevando a cabo para la actualización del Atlas de Anfibios es, con una alta probabilidad, la causa principal del aumento en el área de distribución de la especie en la Región de Murcia. Los resultados que se desprenden de esta actualización (Torralva et al., 2002), muestran al 100% de los cuerpos de agua con presencia de *Salamandra salamandra* amenazados por algún tipo de modificación del medio acuático (extracción de agua, limpiezas esporádicas, roturaciones...) y un 33% de los casos amenazados por actividades asociadas a la agricultura y ganadería. A estos problemas debe añadirse la aversión secular hacia la especie que predomina en el ciudadano lo-

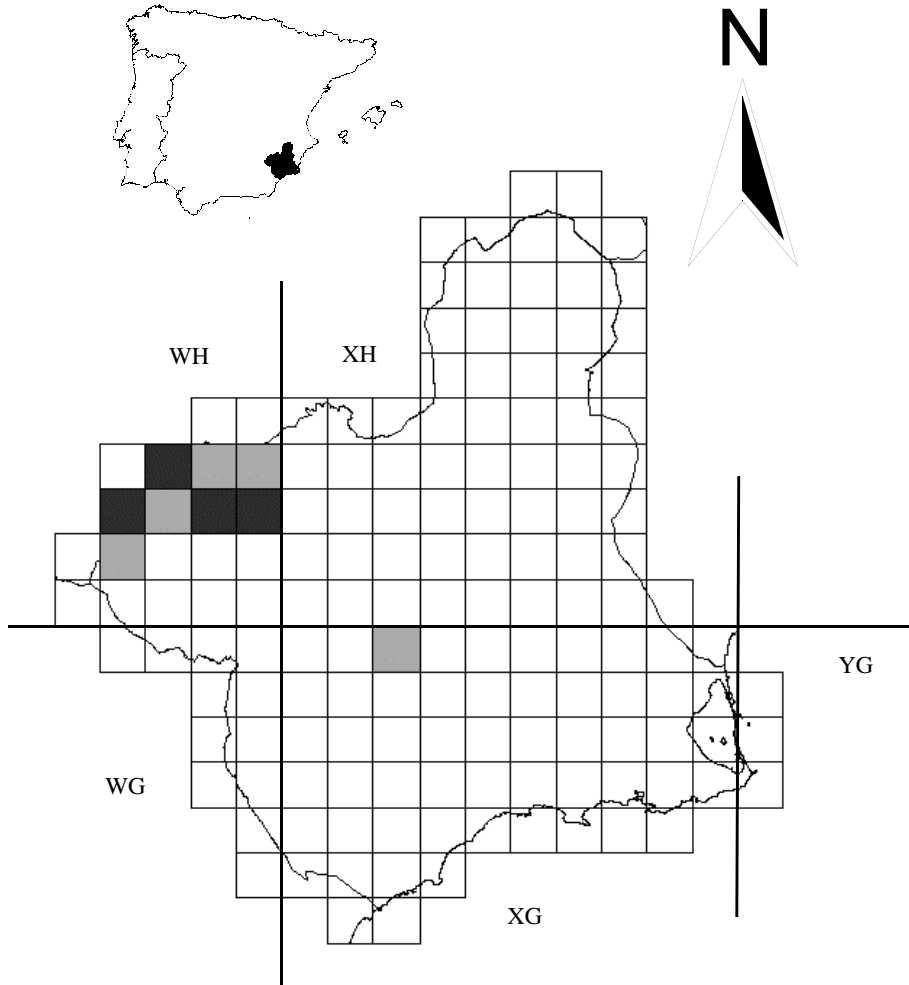


Figura 1. Distribución actualizada (Cuadrícula UTM 10x10 Km) de *Salamandra salamandra* en la Región de Murcia: ■ Cuadrículas con referencias bibliográficas de su presencia, ■ Cuadrículas donde ha sido detectada su presencia en el presente trabajo.
 Figure 1. Present distribution (UTM 10x10 Km squares) of *Salamandra salamandra* in the Murcian Region: ■ Bibliography reference squares which it occurred, ■ Present squares which it occurs.

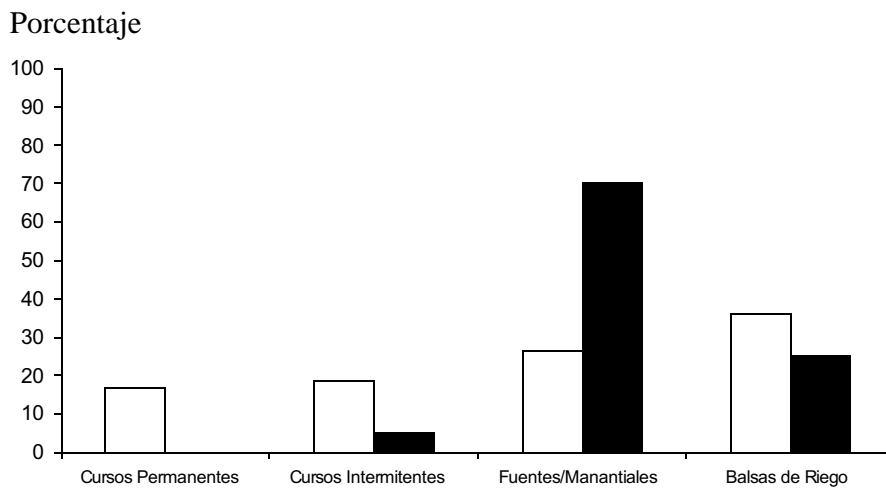


Figura 2. Proporción relativa de tipos de cuerpos de agua disponibles en el área de estudio (□) y utilizados en la reproducción por *Salamandra salamandra* (■).
 Figure 2. Relative proportion of available water bodies in the study area (□) and reproductive water bodies used by *Salamandra salamandra* (■).

cal y que provoca la muerte de un alto número de ejemplares adultos de la misma. En este sentido, a pesar del esfuerzo para mejorar la gestión de la especie que se está realizando en la Región de Murcia, el peligro de desaparición de los hábitats reproductores de la especie es elevado, lo que provoca que el estatus de conservación de la especie en la Región este en decremento.

Referencias

- Hernández-Gil V, Dicenta-López-Higuera F, Robledano-Aymerich F, Llanos-García- Martínez M, Esteve-Selma MA, Ramírez-Díaz L. 1993. Anfibios y Reptiles de la Región de Murcia. Guía ecológica para su identificación, conocimiento y conservación. Murcia: Universidad de Murcia. Cuadernos de Ecología y Medio Ambiente.
- Sánchez-Gómez P, Carrión-Vilches MA, Hernández-González A, Guerra-Montes J. 2002. Libro Rojo de la flora silvestre protegida de la Región de Murcia. Murcia: Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia. Dirección General de Medio Natural.
- Salvador A, García-París M. 2001. Anfibios Españoles. Identificación, Historia Natural y Distribución. Talavera de la Reina: Canseco Editores, S.L.
- Pleguezuelos JM, Márquez R, Lizana M. 2002. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Asociación Herpetológica Española.
- Torrvalva M, Oliva-Paterna FJ, Miñano PA, Andreu A, Egea A. 2002. Atlas de distribución de los anfibios de la Región de Murcia. Murcia: Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Documento Técnico.

Ictiofauna de zonas someras del Mar Menor (SE Península Ibérica): Especies con presencia de alevines y juveniles

F. J. Oliva Paterna, A. Andreu, P. A. Miñano, D. Verdiell, A. Caballero, A. Egea, J. A. de Maya, A. Ruiz-Navarro & M. Torralva

Departamento de Zoología y Antropología Física, Universidad de Murcia, 30100 Murcia, España. E-mail: fjoliva@um.es

Recibido: 20 Mayo 2003

Aceptado: 25 Julio 2003

La laguna costera del Mar Menor, junto a los humedales adyacentes, conforma uno de las zonas húmedas litorales más importantes del área circummediterránea (Ramírez-Díaz et al. 1992). En general, la ictiofauna del Mar Menor es similar a la de otras lagunas costeras mediterráneas compartiendo varias especies, si bien Mas (1994) presenta la mayor riqueza específica de esta laguna como característica distintiva. Varios son los estudios, más o menos específicos, sobre la ictiofauna del Mar Menor (Ramos & Pérez-Ruzafa 1985, Pérez-Ruzafa et al. 1987, 1989, Mas 1994, Barcala, 1999, Andreu et al. 2003, entre otros). No obstante, el hecho de que en las últimas décadas la laguna esté sufriendo profundas modificaciones como consecuencia, básicamente, del desarrollo urbanístico de sus riberas, dragado y ensanchamiento de los canales de comunicación con el Mediterráneo y desarrollo agrícola de su entorno, puede estar provocando cambios rápidos en el componente ictiofaunístico de la Laguna.

Desde el verano del 2002 se está realizando un inventario, mediante muestreos en las dos estaciones de mayor contraste del año (verano e invierno), de las especies con presencia de alevines y/o juveniles en las zonas someras periféricas del Mar Menor. Se ha trabajado en más de 40 localidades de muestreo por estación con la utilización de varios métodos de captura de alevines y juveniles (red de arrastre manual de 5 mm luz de malla, salabres de 5 mm luz de malla y minnow-traps modificadas de 5 mm luz de malla). Los muestreos han sido realizados en la franja de 20 m de orilla de toda la periferia lagunar, sobre fondos de arena y fango, predominantemente, y con la totalidad de rangos de recubrimiento, desde el 0-5 % hasta el 95-100 %, por praderas de *Caulerpa prolifera* y/o *Cymodocea nodosa*, según las localidades.

En la Tabla 1 se presenta el listado taxonómico de especies detectadas en las 2 campañas de muestreo realizadas hasta el momento (Verano 2002 e In-

vierno 2002-03), junto con el estatus de conservación establecido por la UICN (IUCN 2002) de las especies detectadas. La riqueza específica total detectada hasta el momento, 30 especies, es inferior a otros listados de especies (Pérez-Ruzafa 1989, Mas 1994, Barcala 1999) establecidos con anterioridad. No obstante, el carácter preliminar de los datos aquí expuestos y el hecho de trabajar en un hábitat concreto (zonas someras litorales) pueden estar provocando la disminución en la riqueza de especies mencionada.

De acuerdo con la clasificación de los poblamientos de peces del Mar Menor presentada por Barcala (1999), el 66,6 % de las especies citadas en el presente estudio serían especies residentes o típicas de la Laguna, un 20 % serían visitantes cíclicos o estacionales y una especie (3,3 %) sería un visitante ocasional; el 10 % restante corresponde a especies no citadas por dicho autor. Con los datos aquí presentados se constata la dominancia de las especies de las familias Mugilidae, Gobiidae y Syngnathidae entre los representantes residentes o típicos de la Laguna, ya que únicamente *Sarpa salpa* es considerada como especie residente dentro de la familia Sparidae.

Desde una perspectiva conservacionista, debe destacarse la presencia de 4 especies catalogadas con categoría de amenaza por la Lista Roja de la UICN (IUCN 2002), ya que la categoría DD (Datos Deficientes) debe entenderse como una categoría que requiere de más información y que reconoce la posibilidad de que investigaciones futuras demuestren que una categoría de amenaza pudiera ser aplicada (IUCN 2001). A su vez, se constata de nuevo la presencia de *Aphanius iberus* en la propia laguna (Torralva et al. 2001), como especie catalogada en peligro a nivel regional, nacional e internacional (Oliva-Paterna et al. 2002).

Ejemplares de todas las especies citadas en el presente trabajo se conservan en la colección ictiofaunística del Departamento de Zoología y Antropología Física de la Universidad de Murcia.

	Estatus IUCN (2002)	Verano 2002	Invierno 2002-03
Cyprinodontidae			
<i>Aphanius iberus</i> (Valenciennes, 1846)	DD	+	+
Atherinidae			
<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810	DD	+	+
Syngnathidae			
<i>Syngnathus typhle</i> L., 1758			
<i>Syngnathus acus</i> L., 1758	NE	+	+
<i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827	NE	+	+
<i>Hippocampus guttulatus</i> Cuvier, 1829	DD	+	+
= <i>Hippocampus ramulosus</i> Leach, 1814*	VU (A2cd)	+	-
Gobiidae			
<i>Pomatoschistus marmoratus</i> (Risso, 1810)	NE	+	+
<i>Gobius niger</i> L., 1758	NE	+	+
<i>Gobius paganellus</i> L., 1758	NE	+	+
<i>Gobius bucchichi</i> Steindachner, 1870	NE	-	+
Blenniidae			
<i>Salaria pavo</i> (Risso, 1810)	NE	+	+
= <i>Lipophrys pavo</i> (Risso, 1810)*			
<i>Lipophrys dalmatinus</i> (Steindachner & Kolombatovic, 1883)	NE	+	+
Callionymidae			
<i>Callionymus pusillus</i> Delaroche, 1809	NE	+	-
Labridae			
<i>Symphodus cinereus</i> (Bonnaterre, 1788)	NE	+	-
Mugilidae			
<i>Liza aurata</i> (Risso, 1810)	NE	+	+
<i>Liza saliens</i> (Risso, 1810)	NE	+	+
<i>Liza ramada</i> (Risso, 1810)	NE	+	+
<i>Chelon labrosus</i> (Risso, 1827)	NE	+	-
<i>Mugil cephalus</i> L., 1758	NE	+	+
Sparidae			
<i>Diplodus sargus</i> (L., 1758)	NE	+	-
<i>Diplodus vulgaris</i> (Geoffroy St. Hilarie, 1817)	NE	+	-
<i>Diplodus puntazzo</i> (Cetti, 1777)	NE	-	+
<i>Sarpa salpa</i> (L., 1758)	NE	+	-
<i>Sparus auratus</i> L. 1758	NE	+	+
Moronidae			
<i>Dicentrarchus punctatus</i> (Bloch, 1792)	NE	+	-
Soleidae			
<i>Solea solea</i> (L., 1758)	NE	+	-
<i>Solea impar</i> Bennett, 1831	NE	-	+
Clupeidae			
<i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792)	NE	-	+
Anguillidae			
<i>Anguilla anguilla</i> (L., 1758)	NE	-	+
Belonidae			
<i>Belone belone</i> (L., 1761)	NE	+	-
Riqueza específica	Total = 30	25	20

Tabla 1. Listado taxonómico de especies detectadas en las zonas someras periféricas de la Laguna costera del Mar Menor. (*) = Especies con cambios en la denominación recientes. (Categoría UICN: DD = Datos Deficientes; NE= No Evaluada; VU = Vulnerable).

Referencias

- Andreu A, Oliva-Paterna FJ, Fernández-Delgado C & Torralva M. 2003. Age and Growth of the sand smelt, *Atherina boyeri* (Risso, 1810), in the Mar Menor coastal lagoon (SE Iberian Peninsula). *Journal of Applied Ichthyology* 19: 1-7.
- Barcala E. 1999. Estudio ecológico de la ictiofauna bentónica del Mar Menor. Murcia: Tesis Doctoral, Universidad de Murcia.
- IUCN. 2001. Categoría y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza & Cambridge, Reino Unido.
- IUCN. 2002. 2002 IUCN Red List of Threatened Species. The IUCN Species Survival Commission. [online] www.redlist.org.
- Mas J. 1994. El Mar Menor: Relaciones, diferencias y afinidades entre la Laguna costera y el Mar Mediterráneo adyacente. Madrid: Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Madrid.
- Oliva-Paterna FJ, Miñano PA, Andreu A, García-Mellado A, Fernández-Delgado C & Torralva M. 2002. Fartet. Distribución y Conservación en Murcia. *Quercus* 192: 38-42.
- Pérez-Ruzafa A. 1989. Estudio ecológico y bionómico de los poblamientos bentónicos del Mar Menor (Murcia). Murcia: Tesis Doctoral, Universidad de Murcia.
- Pérez-Ruzafa A, Marcos C, Pérez-Ruzafa IM & Ros JD. 1987. Evolución de las características ambientales y de los poblamientos del Mar Menor (Murcia, SE de España). *Anales de Biología* 12 (Biología Ambiental, 3): 53-65.
- Pérez-Ruzafa A, Ros JD, Marcos C, Ballester R & Pérez-Ruzafa IM. 1989. Distribution and Biomass of the macrophyte beds in a hypersaline coastal lagoon (The Mar Menor, SE Spain), and its recent evolution following major environmental changes. *International Workshops on Posidonia Beds. GIS Posidonie Publications* 2: 49-62.
- Ramírez-Díaz L, Calvo JF, Enríquez JL, Esteve MA, Giménez A, Gómez R, González G, Hernández V, Millán A, Nicolás E, Ortega M, Palazón JA, Robledano F, Suárez ML, Torreas A, Velasco J, & Vidal-Abarca MR. 1992. Los humedales de la Región de Murcia: Tipificación, Cartografía y Plan de Gestión para la Conservación. Caja de Ahorros del Mediterráneo/Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Ramos A & Pérez-Ruzafa A. 1985. Contribución al conocimiento de la Ictiofauna bentónica del Mar Menor (SE España) y su distribución bionómica. *Anales de Biología* 4 (Biología Ambiental 1): 49-55.
- Torralva M, Oliva-Paterna FJ, Andreu A, García-Mellado A, Miñano PA, Cardozo V, García-Alonso J & Fernández-Delgado C. 2001. Distribución y Estado de Conservación del Fartet, *Aphanius iberus* (Valenciennes, 1846), en la Región de Murcia (SE de la Península Ibérica). Establecimiento de Grupos Poblacionales Operativos. *Anales de Biología* 23 (Biología Animal 12): 63-84.