

## پراکنش و تراکم بچه ماهیان آبهای ساحلی خوزستان

احمد شادی<sup>۱</sup>، احمد سواری<sup>۱\*</sup>، پریتا کوچنین<sup>۲</sup>، سیمین دهقان مدیسه<sup>۲</sup>، یاسمن گندمی<sup>۱</sup>

۱. گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر
۲. گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر
۳. مرکز تحقیقات آبی پروری جنوب کشور

### چکیده

در این مطالعه پراکنش، تراکم و میزان توده زنده ماهیان جوان آبهای ساحلی استان خوزستان واقع در شمال غربی خلیج فارس بین دی ماه ۱۳۸۵ تا آذر ماه ۱۳۸۶ مورد بررسی قرار گرفت. نمونه برداری به صورت ماهیانه از ۱۰ نقطه از آبهای خوزستان شامل ۵ نمونه برداری در بخش غربی منطقه و ۵ نمونه برداری در بخش شرقی منطقه با استفاده از تور ترال با قطر چشمه ۲۴ میلیمتری که توسط شناور ۳۶۰ اسب بخاری کشیده می شد انجام گرفت. نقشه پراکنش گونه های غالب، همچنین توده زنده و صید به ازای واحد سطح (CPUA) برای ماهیان جوان منطقه به دست آمد. بیشترین مقدار CPUA در مهر ماه برابر ۶۲۹ کیلوگرم در کیلومتر مربع و کمترین مقدار آن در آذرماه با ۷۶ کیلوگرم در کیلومتر مربع به دست آمد. بیشترین میزان توده زنده ماهیان جوان در تابستان و اوایل پاییز تخمین زده شد. نتایج آنالیز همبستگی بین نتایج حاصله و عوامل محیطی نشان دهنده رابطه معنی دار بین شوری و تعداد گونه ها در هر ماه و همچنین رابطه معنی دار بین دما و توده زنده ماهیان جوان بود که تایید کننده نقش عوامل محیطی در پراکنش ماهیان به ویژه در مراحل اولیه دوره زندگی می باشد.

**واژگان کلیدی:** ماهیان جوان، CPUA، توده زنده، پراکنش، خوزستان، خلیج فارس

\* نویسنده مسوول، پست الکترونیک: [savari53@yahoo.com](mailto:savari53@yahoo.com)

## ۱. مقدمه

منطقه ساحلی یک حریم مهم و سامانه تصفیه کننده برای بوم سازگان‌های کرانه ای است. اجزای این سامانه در یک تعادل شکننده قرار دارند که توسط فرایندهای فیزیکی و زیستی کنترل می‌گردند و این تعادل به آسانی می‌تواند توسط آشفتگی‌های طبیعی یا دخالت انسان به هم بخورد. بنابر این مدیریت منابع ساحلی از نظر جنبه‌های زیست محیطی، اقتصادی و غذایی با اهمیت و ضروری می‌باشد (Sarkar and Bhattacharya, 2003).

تولید اولیه در مناطق ساحلی اغلب خیلی بیشتر است که دلیل آن مواد خوراکی منشاء گرفته از منابع خشکی می‌باشد. مواد گیاهی در حال پوسیدن و آب‌های ورودی از خشکی موجب غنی شدن مسیره‌های فرسایشی در زنجیره‌های غذایی می‌گردد که باعث می‌شود که برخی بوم سازگان‌های ساحلی پربرترین آب‌های دریایی باشند (King, 1995).

زیست شناسان شیلاتی بر این اعتقادند که آبهای ساحلی و کم عمق، زیست‌گاه عمده ای برای بسیاری از ماهیان دریایی هستند (Jovanovic et al., 2007) و پایه های ماهیگیری تجاری را تشکیل می‌دهند. با وجود این اهمیت، جنبه های زیست شناختی آنها هنوز به خوبی شناخته نشده است و به گونه های کوچکتر و غیر اقتصادی حتی توجه کمتری شده است (Nasir, 2001). بنا براین درک کامل از وضعیت جوامع ماهیان جوان برای حمایت و مدیریت جوامع ساحلی ماهیان ضروری است.

توده زنده یک جمعیت ماهی، یک مؤلفه اساسی در بسیاری از پژوهش‌ها، مانند مطالعات مدل‌سازی، بیوانرژتیک، مدل‌های جمعیتی یا بوم شناختی و مطالعات شبکه های غذایی است (Kimmerer et al., 2005).

فشار انسان به شکل یک آشفتگی خارجی به‌ویژه در این مناطق بالا می‌باشد. اگر بچه ماهیان<sup>۱</sup> محدود

به زیست‌گاه‌های ساحلی و مصبی باشند مواد غذایی اضافی و بار آلودگی می‌تواند رشد آنها را در نوزادگاه‌ها محدود نماید و روی سطح بازگشت و اندازه جمعیت تاثیر منفی گذارد. به عبارت دیگر فرایندهایی که به طور محلی در نوزادگاه‌ها در مرحله نوجوانی رخ می‌دهند، در تقویت گروه سالانه و اندازه جمعیت ماهی واجد اهمیت زیادی می‌باشند. بنابراین حمایت از این زیستگاه‌های ماهیان بسیار مهم است و جهت کمک به تصمیم گیریهای مدیریتی نیازمند تعیین علمی زیستگاه‌های ماهیان می‌باشد (Le Pape et al., 2003). سواحل استان خوزستان به عنوان مجموعه ای از ویژه ترین بوم سازگانهای خلیج فارس دارای اهمیت فراوان است.

آسیب پذیری جوامع آبزیان، قابلیت بازسازی ذخایر آنها و از سوی دیگر نیاز جوامع انسانی، ما را بر آن می‌دارد تا همواره تغییرات این جمعیت‌ها و روندهای موجود در آنها را زیر نظر داشته باشیم. یکی از راه‌های موجود برای رسیدن به این هدف، انجام گشت‌های تحقیقاتی منظم است تا بتوان هر گونه تغییرات احتمالی در جمعیت‌های مختلف را درک نمود. استفاده از گشتهای تحقیقاتی و بکارگیری روش صید ترال (تور کف روب) یکی از این راهها می‌باشد (ولی نسب، ۱۳۸۴).

اولین گشتهای تحقیقاتی منسجم در این زمینه در منطقه خلیج فارس و دریای عمان در سالهای ۱۹۷۶-۱۹۷۹ میلادی تحت عنوان طرح منطقه ای UNDP/FAO بوده است.

در سال ۱۳۷۳ یک پروژه جامع توسط کارشناسان مراکز تحقیقاتی شیلاتی جنوب کشور به اجرا درآمد اما با وجود اهمیت موضوع در منطقه مورد مطالعه، وضعیت ماهیان جوان مبهم و نامشخص بود. به دلیل نیاز به بررسی در این زمینه، بررسی حاضر در آبهای شمال غربی خلیج فارس در محدوده استان خوزستان طرح ریزی و اجرا گردید. هدف مطالعه حاضر تعیین تراکم و توده زنده ماهیان با استفاده از تور ترال کفی در نقاط مختلف آبهای استان خوزستان

1. Juvenile

انجام گرفت. طول دوره بررسی یک سال (از دی ماه ۱۳۸۵ تا آذر ماه ۱۳۸۶) و نمونه برداری به صورت ماهیانه انجام گرفت. با توجه به وسعت زیاد، منطقه با در نظر گرفتن دهانه خور موسی به دو بخش شرقی و بخش غربی تقسیم شد (شکل ۱). انتخاب محدوده نمونه برداری به صورت تصادفی بود. کل منطقه مورد بررسی روی کاغذ به حدود ۸۰ قسمت تقسیم شد و در هر ماه از ۱۰ محدوده که به صورت قرعه کشی انتخاب می شد نمونه برداری انجام می گرفت که ۵ محدوده در منطقه شرقی و ۵ محدوده در منطقه غربی قرار داشتند.

و نمایش آن بر روی نقشه با استفاده از نرم افزار های سامانه اطلاعات مکانی (GIS) و همچنین بررسی روند تغییرات در طول ماههای سال در یک دوره یک ساله و مطالعه عوامل محیطی مرتبط با پراکنش و تراکم ماهیان در منطقه مورد مطالعه می باشد. این بررسی می تواند پایه ای برای مطالعات مداوم باشد و اطلاعات مفیدی را در اختیار بخش های مدیریتی زیست محیطی و شیلاتی و دیگر نهادهای مربوط قرار دهد.

## ۲. مواد و روش ها

بررسی در آب های ساحلی استان خوزستان در شمال غربی خلیج فارس بین عرضهای شمالی  $31^{\circ}53'$  و  $29^{\circ}05'$  و طولهای شرقی  $48^{\circ}44'$  و  $49^{\circ}43'$



شکل ۱. منطقه مورد بررسی (سواحل خوزستان بخش شرقی و غربی کانال خورموسی)

استفاده از CTD اندازه گیری و در فرم هایی ثبت می شد. نمونه ها برای بررسی به آزمایشگاه منتقل شدند که در صورت بالا بودن میزان صید، زیر نمونه از آنها گرفته می شد. در آزمایشگاه وزن ماهیان با دقت  $0.1$  گرم و طول با دقت ۱ میلیمتر اندازه گیری شد. توده زنده ماهیان با استفاده از روش مساحت جاروب شده محاسبه گردید (Sparre and Venema, 1992):

ابزار نمونه برداری تور ترال کف با قطر چشمه ۲۴ میلیمتر و عرض موثر ۵ متر و طول طناب بالایی و پایینی  $9/2$  متر بود که توسط شناور فایبرگلاس با قدرت موتور ۳۶۰ اسب بخار کشیده می شد. مدت تور کشی یک ساعت بود که کلیه اطلاعات مربوط به جهت و سطح و زمان تور کشی و مشخصات دقیق محل آغاز و پایان توراندازی با استفاده از GPS ثبت می گردید. وضعیت کلی صید و وزن کلی صید و همچنین دما و شوری آب و عمق نمونه برداری با

در دو بخش غربی و شرقی منطقه مورد بررسی تفاوت‌هایی نشان داد (شکل‌های ۲ تا ۶).

بیشترین میزان صید به ازای واحد سطح تخمین زده شده در مهر ماه برابر ۶۲۹ کیلوگرم در کیلومتر مربع به دست آمد و کمترین مقدار آن در آذر ماه با ۷۶ کیلوگرم در کیلومتر مربع بود (جدول ۱).

توده زنده تخمین زده شده نشان داد یک روند افزایشی تا پاییز وجود دارد و بیشترین مقدار زی توده ماهیان جوان در پاییز دیده شد. (شکل ۹). آزمون آنالیز همبستگی بین عوامل محیطی و توده زنده و تعداد گونه‌های صید شده در هر ماه نشان دهنده رابطه معنی دار ( $P < 0.05$ ) بین دما و توده زنده و همچنین رابطه معنی داری بین میزان شوری و تعداد گونه‌های صید شده داشت.

#### ۴. بحث و نتیجه گیری

فرایندها و عوامل بسیاری می‌توانند روی پراکنش ماهیان در سامانه‌های ساحلی دریایی اثرگذار باشند. در مطالعات مختلف مشخص شده که فرایندهای زیستی روی الگوهای پراکنش زمانی و مکانی حضور ماهیان مؤثرند (Ogburn-Mattews and Allen, 2001, Rueda and Defeo, 2001, Rueda, 1993). افزون بر این عوامل غیر زیستی متعددی را به ساختار این اجتماعات مرتبط دانسته‌اند. در بسیاری از این مطالعات اغلب روشن نیست کدام عوامل و اندرکنش‌های محیطی در تعیین الگوهای پراکنش و ساختار اجتماعات ماهیان مهم‌ترند. چرا که معمولاً عوامل مختلف دارای شدت متفاوت و الگوهای مبهم می‌باشند (De Azevedo et al., 2007).

از عوامل موثر بر حضور یا عدم حضور گونه‌ها در یک مکان، زمان می‌باشد. نقش این عامل را در هنگام بررسی مهاجرت‌ها به داخل و خارج منطقه ای خاص برای دوره‌های تخم‌ریزی و طی مراحل خاص زندگی و همچنین تغییرات زیستگاه در طول زمان با توجه به عوامل فیزیکی مانند شوری و دما می‌توان درک نمود.

$$a = t.V.h.X_2$$

a: مساحت جاروب شده

t: زمان تورکشی (ساعت)

V: سرعت شناور (mile/hr)

h: طول طناب بالایی تور (mile)

$X_2$ : ضریب ثابت گستردگی تور (۰/۶)

صید به ازای واحد سطح (CPUA)<sup>۱</sup>

$$CPUA = \frac{CW}{a}$$

$$b = \frac{CPUA}{v}$$

$$B = b.A$$

که CW برابر میانگین وزن صید در هر تورکشی

b: توده زنده در مسیر تورکشی شده

B: توده زنده کل در سطح منطقه

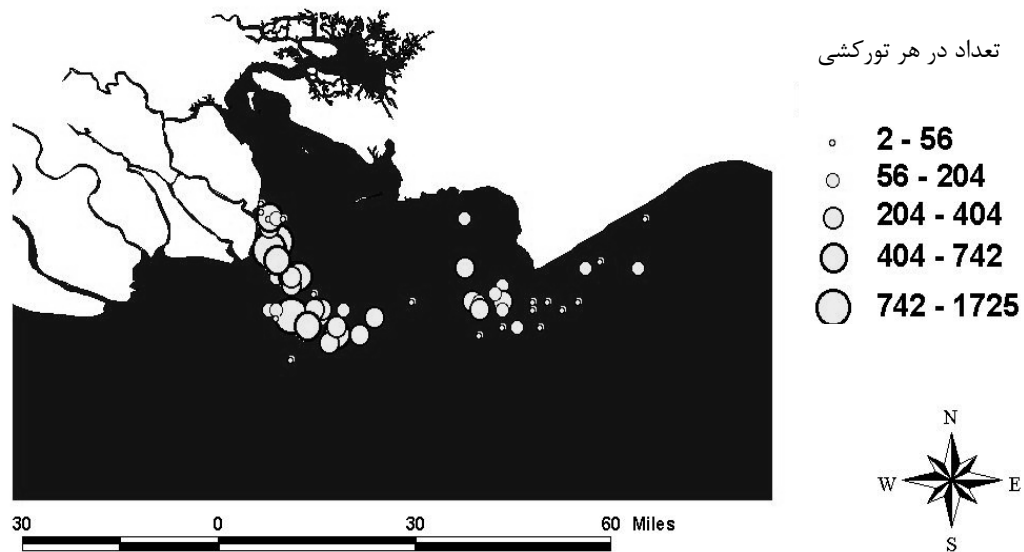
v: آسیب پذیری ماهی در این بررسی (۰/۵)

A: مساحت کل اشغال شده توسط ذخیره

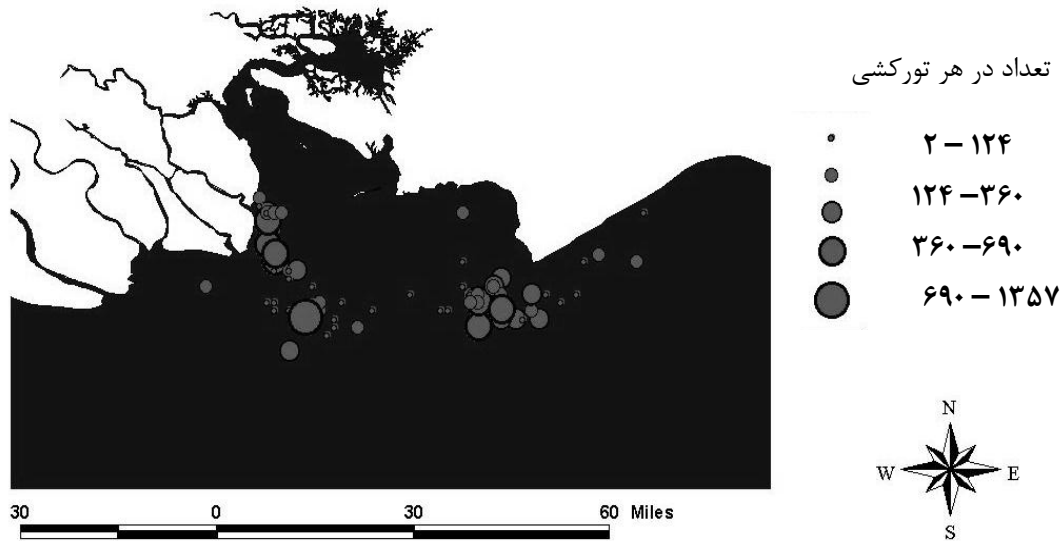
#### ۳. نتایج :

در این بررسی مشخص شد بیشترین در صد فراوانی بچه ماهیان آبهای ساحلی خوزستان به ترتیب مربوط به گونه‌های: *Thryssa vitriostri*، *Ilisha compressa*، *Leiognathus bindus*، *Johnius belangerii* و *Penahia macrophthalmus* می‌باشد. در بخش غربی و شرقی در صد فراوانی گونه‌ها اختلافاتی با هم دارا بودند، به طوری که در بخش شرقی بیشترین فراوانی به ترتیب مربوط به گونه‌های *Ilisha compressa*، *Leiognathus bindus*، *Penahia macrophthalmus* و *Thryssa vitriostri* و در بخش غربی گونه‌های *Penahia*، *Thryssa vitriostri*، *macrophthalmus*، *Johnius*، *belangerii* و *Ilisha compressa* دارای بیشترین فراوانی بودند. پراکنش و تراکم هر یک از این گونه‌ها

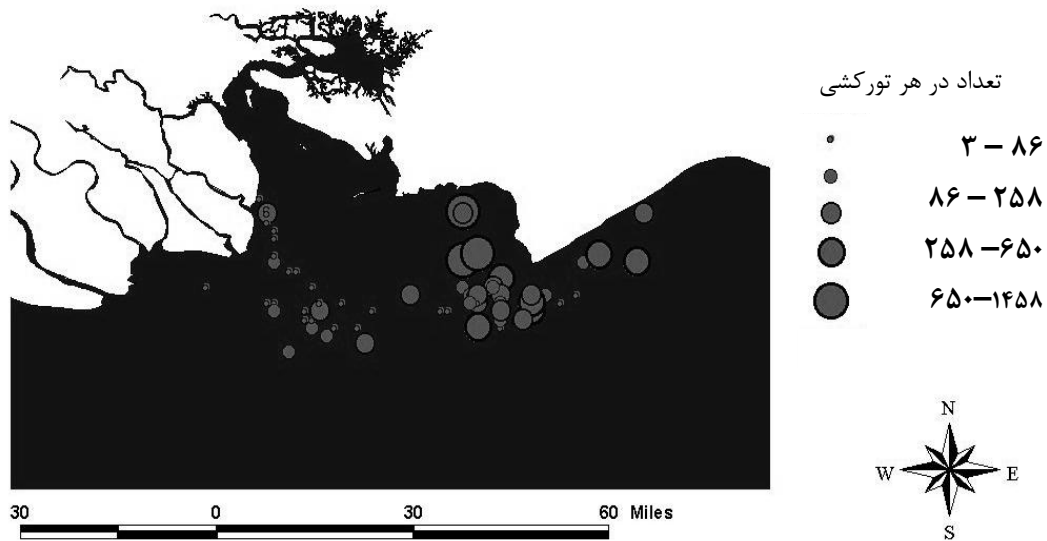
1. Catch Per Unit Area



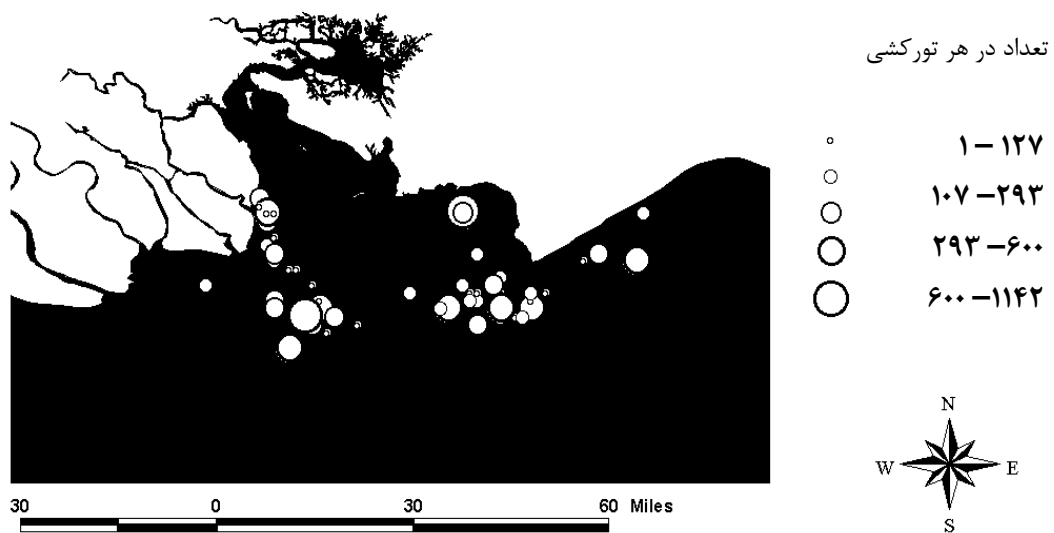
شکل ۲. تراکم (تعداد در هر تورکشی) بچه ماهیان شبه شوریده دهان کوچک (*Johnius belangerii*) در آبهای ساحلی خوزستان، ۱۳۸۶ - ۱۳۸۵



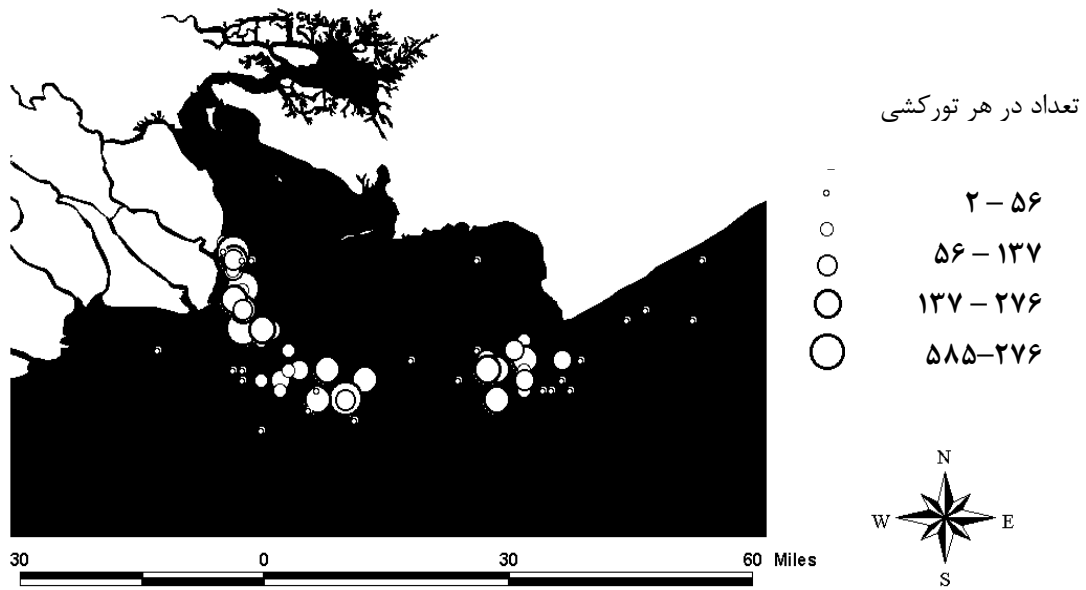
شکل ۳. تراکم (تعداد در هر تورکشی) بچه ماهیان لچه دهان نارنجی (*Thryssa vitrirostris*) در آبهای ساحلی خوزستان، ۱۳۸۶-۱۳۸۵



شکل ۴. تراکم (تعداد در هر تورکشی) بچه ماهیان پنجزاری (*Leiognathus bindus*) در آبهای ساحلی خوزستان، ۱۳۸۵ - ۱۳۸۶



شکل ۵. تراکم (تعداد در هر تورکشی) ماهی پیکو (*Ilisha compressa*) در آبهای ساحلی خوزستان، ۱۳۸۵ - ۱۳۸۶

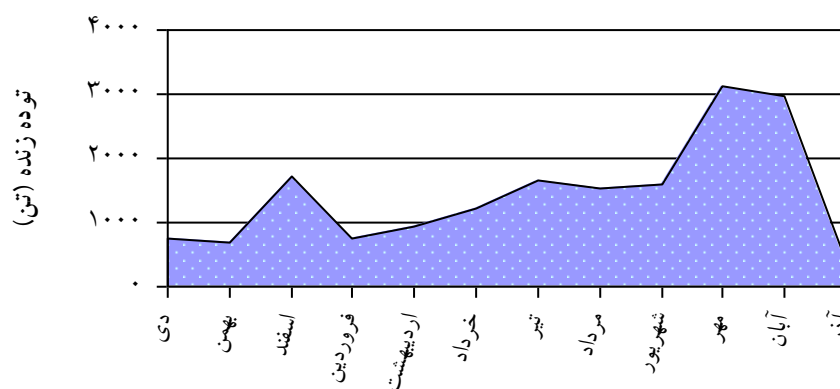


شکل ۶. تراکم (تعداد در هر تورکشی) بچه ماهیان شبه شوریده چشم درشت (*Pemahia macrophthalmus*) در آبهای ساحلی خوزستان، ۱۳۸۵ - ۱۳۸۶

جدول ۱ تغییرات صید به ازای واحد سطح (CPUA) در ماههای سال در آبهای ساحلی خوزستان

آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی
۷۶	۵۷۹	۶۲۹	۳۱۷	۳۰۴	۳۲۶	۲۴۳	۲۰۸	۱۴۷	۳۳۷	۱۲۹	۱۴۲

CPUA (کیلوگرم در کیلومتر مربع)



شکل ۹. میانگین ماهانه توده زنده ماهیان جوان تخمین زده شده در آبهای استان خوزستان ۱۳۸۵-۱۳۸۶

تفاوت‌های زیستگاهی بررسی های بیشتری مورد نیاز است.

میزان CPUA و همچنین توده زنده بچه ماهیان در منطقه مورد مطالعه دارای دو پیک یکی در تیر و دیگری در مهر ماه و آبان بود. نیکو (۱۳۸۶) نیز در خوریات ماهشهر دو پیک در تیر و مهر به دست آورد. شباهت پیک‌های CPUA در خوریات ماهشهر با منطقه مورد بررسی در مطالعه حاضر می‌تواند به علت شباهت‌های این دو منطقه از نظر اقلیمی، ژئومورفولوژی و آب‌نگاری نسبت داد. بالا بودن میزان صید به ازای واحد سطح در فصول گرم سال را می‌توان به مهاجرت ماهیان جوان به مناطق ساحلی و همچنین رشد لاروهای بهاره و ورود آنها به جمعیت ماهیان جوان منطقه دانست ولی دادن نظر قطعی نیاز به انجام مطالعات بیشتر دارد.

دو نوع فرضیه در مورد تنظیم اجتماعات ماهیان وجود دارد: عوامل معین و متغیر (Grossman et al., 1982; Herbold, 1984; Rahel et al., 1984; Yant et al., 1984). فرض اول روی نقش عوامل زنده تمرکز می‌کند که برای اجتماعات پایا و باثبات مساعدتر است ولی نوع دوم فرضیه‌ها روی نقش عوامل شیمیایی و فیزیکی تمرکز دارد که به ندرت به اندازه‌ای با ثبات هستند که اجازه شکل‌گیری یک جامعه پایا را بدهند. مناطق ساحلی و کم عمق محیط‌هایی غیر قابل پیش بینی هستند که شرایط فیزیکی متغیر آن مساعد تشکیل جوامع پایا و با ثبات نمی‌باشد.

این موضوع برای ماهیان بالغ توسط Whitfield (1990) نشان داده شده و به نظر می‌رسد در مورد بچه ماهیان نیز صادق باشد. عوامل فیزیکی متغیر در فراوانی، غنای گونه‌ای و ترکیب گونه‌ای بچه ماهیان مهم هستند در حالی که گروه‌های مسن‌تر بیشتر تحت تاثیر عوامل زنده هستند. دما به صورت مستقیم یا غیر مستقیم (با اثرگذاری روی زمان تخم‌ریزی) عامل مؤثری روی پویایی فصلی

تغییرات فصلی جوامع گونه‌های گرمسیری اغلب پیچیده است و وابسته به الگوهای مختلف زادآوری آنهاست (Davis, 1988). تحرکات ماهیان در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری پیچیده است و ناهمگونی زیستگاهی این مناطق بر این پیچیدگی می‌افزاید (Blaber and Miltun 1990, Robertson and Duke, 1990).

عوامل مختلفی می‌توانند روی منطقه بندی فون ماهیان موثر باشد. از این جمله عوامل و در (Labropoulou and Papaconstantino, 2004) تفاوت عمق است. در واقع عوامل فیزیکی و زیستی متعددی موجب تفاوت در فون ماهیان اعماق مختلف می‌شوند. از عوامل فیزیکی شرایط آب‌نگاری (هیدروگرافی) و نوع بستر و از عوامل زیستی دسترسی به منابع غذایی، روابط شکار و شکارچی و رقابت بین گونه‌ای به عنوان مهمترین عوامل گزارش شده اند. یکی از عوامل جابجایی ماهیان یافتن مناطق غنی از مواد غذایی است که برای گذراندن مراحل مختلف زندگی آنها شرایط مناسب دارند (Barnes and Hughes 1998). از دیگر مسائل اثرگذار بر ترکیب گونه‌ای، ماهیگیری است. (یک بار دیگر نگارش شود سعی شود در ۲-۳ جمله به همه این عوامل یک جا اشاره شود.

پراکنش یکنواخت به ندرت در طبیعت یافت می‌شود، زیرا محیط به ندرت یکنواخت است (پارسامنش، ۱۳۷۹). با این حال یک پراکنش نسبتاً یکنواخت را در گونه‌هایی که دارای رقابت شدید، قلمرو طلبی یا رفتار اجتماعی هستند را می‌توان مشاهده نمود. پراکنش گونه‌ها در منطقه مورد بررسی نیز به طور یکنواخت نبوده و هر گونه بسته به نیازهای زیستی اش مناطق مناسب خود را اشغال می‌نماید.

بخش‌های شرقی و غربی آب‌های ساحلی خوزستان دو منطقه ساحلی همجوار با شباهت‌های زیاد هستند. شباهت‌هایی در شدت و نوع جریان‌ات و کشتند، نوع بستر که نمی‌توان آنها را به عنوان دو زیستگاه مجزا تلقی نمود. ولی برای بررسی بیشتر در



گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات شیلات ایران، ۹۵ص.

نیکو، س. ۱۳۸۶. بررسی بیولوژیک آبزیان اقتصادی (ماهی و میگو) خوریات ماهشهر در ترکیب صید ترال. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر.

ولی نسب، ت. ۱۳۸۴. تعیین میزان توده زنده کفزیان خلیج فارس و دریای عمان به روش مساحت جاروب شده. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات شیلات ایران، ۱۰۰ص.

Blaber, S.J.M, Milton, D. A. 1990.

Species composition, community structure and zoogeography of fishes of mangroves in the Solomon Islands. Mar. Biol. 105: 259-268.

De Azevedo, M.C.C., Araujo, F.G.D., Cruz-Filho, A.G., Pessanha, A.L.M., De Araujo Silva, M., Guedes, A.P.P. 2007. Demersal fishes in a tropical bay in southeastern Brazil: Partitioning the spatial, temporal and environmental components of ecological variation. Estuar. Coast. Shelf Sci. 75: 468- 480

Davis, T.L.O. 1988 Temporal changes in the fish fauna entering a tidal swamp system in tropical Australia. Environ. Biol. Fishes 21: 161-172.

Grossman, G.D., Moyle, P.B., Whittaker. J.O. 1982. Stochasticity in structural and functional characteristics of an Indiana stream assemblage: A test of community theory. Am. Nat. 120:423-454

Herbold, B. 1984. Structure of an Indiana stream fish association: Choosing an appropriate model. Am. Nat. 124:561-572.

Jovanovic, B., Longmore, C., O'Leary, A., Mariani, S. 2007. Community structure and distribution in a macro- tidal inshore habitat in the Irish Sea. Estuar. Coast. Shelf Sci. 75 135-142

Le Pape, O., Holley J., Guerault, D. 2003. Quality of coastal and estuarine essential fish habitats: estimates based on the size of juvenile common sole (*Sole solea*). Estuar. Coast. Shelf Sci. 58: 793-803

Nasir, N.A. 2001. Population structure and feeding ecology of the juvenile fishes in the inshore waters of Qatar Peninsula. In Claereboudt, M., Goddard, S., Al-Oufi, H., McIlwain, J. (eds). Proceeding of 1st

مناطق کم عمق است ( Tito de Morais and Tito de Morais, 1994).

نتایج به دست آمده از آنالیز همبستگی نشان دهنده ارتباط معنی دار بین دما و میزان توده زنده بچه ماهیان است. همچنین میزان شوری با تعداد گونه ها در هر ماه ارتباط معنی داری را نشان می دهد که تایید کننده نقش عوامل محیطی در ویژگیهای جمعیتی بچه ماهیان است. در بررسی انجام شده در خوریات ماهشهر نیز دما با تعداد گونه ها در هر ماه ارتباط معنی داری داشت (نیکو، ۱۳۸۶).

داده های این بررسی ارائه دهنده اطلاعات پایه برای بسیاری از بررسی ها و تصمیم گیری ها مدیریتی زیست محیطی و شیلاتی است که می توان از آنها برای حفاظت و حراست از این ذخایر ارزشمند استفاده نمود. پایش مداوم این جمعیت ها می تواند به فهم دقیق روند تغییرات این ماهیان در سالیان متمادی به ما کمک کند و تصمیم گیریهای مدیریتی را برای مدیران کلان و جزء با دقت بالا امکان پذیر سازد.

### تشکر و قدردانی

این بررسی با حمایت مرکز تحقیقات آبی پروری جنوب کشور انجام شده است. نویسندگان بر خود لازم میدانند از زحمات کارکنان محترم آزمایشگاههای دانشگاه علوم و فنون دریایی و آزمایشگاه ماهی شناسی مرکز تحقیقات آبی پروری جنوب کشور بویژه سرکار خانم حمیدی و جناب آقای یوسف میاحی سپاسگزاری نمایند.

### منابع

پارسامنش، ا. ۱۳۷۹. اصول ارزیابی ذخایر آبزیان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات شیلات ایران، ۱۲۰ص.

خلفه نیلساز، م. ۱۳۸۴. بررسی هیدرولوژیک و هیدروبیولوژیک خلیج فارس در آبهای خوزستان.

assemblage structure? It may depend on how the assemblage is defined. *Am. Nat.* 124: 583-589

Robertson, A.I., Duke, N.C. 1990. Mangrove fish communities in tropical Queensland, Australia: spatial and temporal patterns in densities, biomass and community structure. *Mar. Biol.* 104: 369-379.

Sparre, F; Vannema, C; 1992. Introduction to tropical fish assessment. part 1 Manual, 337 p. FAO Rome, Italy

Tito de Morais, A., Tito de morais L. 1994. The abundance and diversity of larval and juvenile fish in a tropical estuary. *Estuar.* 17: 216-225

Yant, P.R., Karr, J.R., Angermaier. M.D.P. 1984. Stochasticity in stream fish communities: An alternative interpretation. *Am. Nat.* 124: 573-582

Whitfield, A. K. 1990. Life-history styles of fishes in South African estuaries. *Environ. Biol. Fish* 28: 295-308.

International Conference on Fisheries, Aquaculture and Environment in the NW Indian Ocean, Sultan Qaboos University, Muscat.

Ogburn-Matthews, V., Allen, D.M. 1993. Interaction among some dominant estuarine nekton species. *Estuar.* 16: 840-850.

Rueda, M. 2001. Spatial distribution of fish species in a tropical estuarine lagoon: a geostatistical appraisal. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 222: 217-226.

Rueda, M., Defeo, O. 2001. Survey abundance indices in a tropical estuarine lagoon and their management implications: a spatially-explicit approach. *ICES J. Mar. Sci.* 58: 1219-1231.

Sarkar, S.K., Bhattacharya, A.K. 2003. Conservation of biodiversity of the coastal resources of Sandrbans, Northeast India: an integrated approach through environmental education. *Mar. Pollut. Bull.* 47: 260-364.

Rahel, F. J; J. D. Lyons; A. P. Cochran; 1984. Stochastic or deterministic regulation of