شناسایی و تعیین میزان بیومس گونه های آبزی در جنگلهای مانگرو منطقه سیریک استان هرمزگان

حسین پرورش[۱]، الیاس پرورش[۱]، محمد مومنی[۲]

۱ –عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس

۲ –عضو پژوهشکده تحقیقات اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان

چکیده

با توجه به نقش مهم جنگلهای مانگرو در ایجاد منطقه پرورشگاهی برای نوزادان آبزیان در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری، گونه های آبزی موجود در این اکوسیستم در منطقه سیریک استان هرمزگان شناسایی شده و میزان بیومس آنها تعیین گردید. جهت انجام مطالعه از تورکفروب (ترال) به منظور صید آبزیان در محدوده جنگلهای مانگرو منطقه استفاده شد و در ادامه با استفاده از روش مساحت جاروب شده میزان بیومس گونه های شناسایی شده تعیین گردید. سرعت تور کشی ٤/٥ کیلومتر بر ساعت بوده و مدت تور کشی ۳۲ دقیقه به طول انجامید. مساحت کل منطقه پراکنش گونه ها با استفاده از عکس ماهواره ای IRS سال ۲۰۰٤ منطقه و با استفاده از نرم افزار ArcGis 9.2 انجام شد. نتایج نشان داد که در محدوده جنگلهای مانگرو سیریک ۱۳ گونه از انواع ماهیان خوراکی و غیر خوراکی، یک گونه از خرچنگ و دو گونه میگو (میگوی موزی و میگوی سفید هندی) وجود دارد. ماهیان یافت شده از خانواده های Leognatidae، Gerridae، Polynemidae، Platycephalidae، Pomacenteridae، Sparidae، Scomberidae، Soleidae، Clupeidae، Trichiuridae، Chanidae، Engraulidae و Carangidae **می باشند**. همچنین دو گونه میگوی شناسایی شده از خانواده Penaeidae بوده و یک گونه خرچنگ شناسایی شده نیز از خانواده Portunidae **می باشد**. تمامی گونه های شناسایی شده گونه هایی می باشند که محل زیست آنها آبهای آزاد بوده و از جنگلهای مانگرو به عنوان زیستگاه موقت و جهت تکمیل رشد خود استفاده می نمایند. در نهایت میزان بیومس کلی آبزیان در کل منطقه مورد مطالعه ١٦/٨٢٨تن برآورد گردید که در این میان میزان بیومس دو گونه از میگوهای شناسایی شده بیشتر از سایر گونه های شناسایی شده بود که این موضوع بیانگر نقش مهم زیستگاههای مانگرو در ایجاد منطقه پرورشگاهی مناسب برای میگو می باشد.

واژه های کلیدی: جنگلهای مانگرو، منطقه سیریک، بیومس، مساحت جاروب شده، منطقه پرورشگاهی

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

تالابهای مانگرو جوامع متنوعی هستند که در نواحی جزر و مدی، رودخانه ها، مصبها و خلیج های مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری رشد می کنند [Yim and Tam,1999]. این اکوسیستمها به عنوان مانعی بر علیه سیکلونها عمل کرده، از ساحل حفاظت نموده و علاوه بر آن منطقه پرورشگاهی(nursery) مناسبی برای شماری از آبزیان تجاری و ماهیان جوان در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری به شمار می آید [Weinstein and Brooks, 1983; Wright, 1986; Robertson and Duke, 1987; Little et al., 1988; Chong et al., 1990. Raman et al., 2001]. این موضوع به عنوان پایه ای برای تصمیم گیریهای مهم مدیریتی در خصوص حفاظت و احیا جنگلهای مانگرو تبدیل شده است [Beck et al., 2001].

مانگرو ها و اکوسیستمهای مانگرو به طور وسیعی مورد مطالعه قرار گرفته اند و لی هنوز درک اندکی در خصوص آنها وجود دارد و با تخریب مداوم آنها، نیاز حیاتی به درک بهتر آن احساس می گردد [Kathiresan and Bingham, 2001].

نوزادان بسیاری از گونه ها از جمله مهمترین گونه های تجاری، اختصاصا در زیستگاههای مانگرو یافت می شوند، لذاتجمع نوزادان ماهیها در زیستگاههای مانگرو بی نظیر می باشد [Thayer et al., 1987; Morton, 1990; Robertson Duke, 1990; Laegdsgaard and Johnson, 1995].

رابطه میان مناطق مانگرو و ماهیان و میگوهایی که نزدیک ساحل یافت می شوند دربسیاری از نقاط جهان بررسی شده است. مطالعات Chaves و Bouchereau (۱۹۹۹) در خصوص نقش مانگروهای خلیج گاراتوبا در برزیل نشان داد که ۴۰٪ گونه های آبزیان موجود در خلیج از مانگروها به عنوان منطقه پرورشگاهی استفاده می کنند [Chaves and Bouchereau, 1999]. Manson و دیگران (۲۰۰۵) به بررسی ارتباط میان میزان صید از نواحی ساحلی و وسعت جنگلهای مانگرو در شمال شرقی استرالیا پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد که از بین گونه های بررسی شده، میگوی موزی (*Penaeus merguiensis*) و خرچنگ گل (*Scylla serrata*) دارای بیشترین وابستگی به جنگلهای بودند [Manson et al., 2005a]. در مطالعه دیگری، Nagelkerken و دیگران (۲۰۰۰) به بررسی گونه های آبزیان خلیج Lac در Bonair پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد که گونه های *Lutjanus apodus, L. griseus, Sphyraena barracuda and Chaetodon capistratus* دارای بیشترین وابستگی به جنگلهای مانگرو منطقه بودند [Nagelkerken et al., 2000].

دلیل اینکه چرا مانگروها زیستگاه پرورشگاهی مهمی برای برخی آبزیان هستند به خوبی شناخته نشده است اما چندین فرضیه اساسی جهت توضیح در خصوص نقش مانگروها به عنوان زیستگاه پرورشگاهی برای نوزادان ماهیان و سخت پوستان وجود دارد که عبارتند از:

۱-ایجاد پناهگاه جهت درامان ماندن از شکارچیان ۲- فراوانی غذا در زیستگاههای مانگرو و ۳- ایجاد پناهگاه در برابر اختلالات فیزیکی محیط [Hatcher et al.,1989; Robertson and Blaber,1992; Manson et al., 2005b]. هر سه فرضیه ذکر شده می تواند به ارزش مانگروها به عنوان منطقه پرورشگاهی کمک نماید ولی میزان اهمیت نسبی هر کدام از این فرضیات در ایجاد منطقه پرورشگاهی بسته به نوع گونه های مختلف تغییر میکند [Manson et al., 2005a].

Archive of SID
www.SID.ir

در حقیقت پیچیدگی ساختاری مانگروها یک پناهگاه عالی در برابر صیادان فراهم می کند و از طرفی این زیستگاهها میزان زیادی غذا فراهم می آورند [Odum and Heald, 1972; Carr,1973; Ogden and Zieman, 1977].

متاسفانه بسیاری از مطالعات در خصوص نقش و عملکرد پرورشگاهی مانگروها، مشاهدات کیفی بوده و درخصوص تمایز میان فراوانی کمّی بحثی نشده است [Nagelkerke et al.,2000].

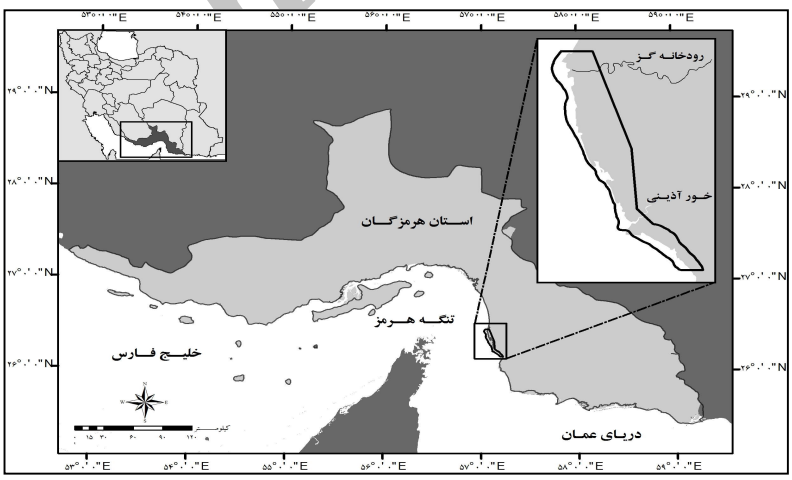
ماهیان و گونه های سخت پوستان درجات مختلفی از وابستگی به مناطق مانگروها را در خلال مراحل اولیه زندگی خود نشان می دهند. برخی از آنها به طور اختصاصی یا غالب از مانگروها استفاده می کنند مانند میگوی موزی (*Penaeus merguiensis*)[Staples et al.,1985; Vance et al.,1996; Kenyon et al.,2004] .در حالیکه سایرین مانند میگوی ببری (*Penaeus semisulctatus*) و میگوی سفید (*Penaeus setiferus*) زیستگاههای مصبی پوشیده از گراسهای دریایی و پهنه های گلی فاقد مانگرو را ترجیح می دهند [Haywood et al.,1995].

با توجه به نقش جنگلهای مانگرو در ایجاد منطقه پرورشگاهی آبزیان در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری، هدف از مطالعه حاضر شناسایی و تعیین بیومس این گونه ها در جنگلهای مانگرو سیریک استان هرمزگان می باشد.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

جنگلهای مانگرو سیریک در استان هرمزگان و در۷۵ کیلومتری جنوب شرقی میناب و در ساحل دریای عمان در موقعیت جغرافیایی َ۱۵ °۲۶ تا َ۲۵ °۲۶ عرض شمالی و َ٤ °۵۷ تا َ۸ °۵۷ طول شرقی قرار گرفته است. رویشهای مانگرو سیریک در حد فاصل رودخانه گز و حیوی ودر خورهای آذینی، نخل زیارت، چاری، خیری، پاچور و گارندهو پراکنده شده اند (شکل شماره ۱).



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه.

www.SID.ir

شناسایی گونه ها

جهت بررسی نقش جنگلهای مانگرو سیریک در ایجاد منطقه پرورشگاهی در گام اول اقدام به شناسایی گونه های موجود در خورهای محل استقرار مانگرو گردید. جهت شناسایی گونه ها از تور کفروب (ترال) استفاده شد، با توجه به اینکه جنگلهای مانگرو سیریک جزو مناطق حفاظت شده محسوب می گردد پس از کسب مجوزهای لازم اقدام به انداختن یک عدد تور ترال در خورهای منطقه گرید. سرعت قایق در هنگام کشیدن تور ٤/٥ کیلومتر بر ساعت (۲/۷۹ مایل بر ساعت) بوده و مدت تور کشی ۳۲ دقیقه به طول انجامید. ماهیان صید شده با مراجع معتبر مانند اطلس ماهی ها خلیج فارس (اسدی و دهقانی،۱۳۷۵)، کلید شناسائی فائو منطقه ٥ [Fischer and Bianchi,1984]، اطلس منطقه غرب اقیانوس آرام [Niem, 1998] و اطلس پاکستان [Bianchi, 1985] مقایسه و شناسایی شده و جداگانه توزین گردیدند.

محاسبه بیومس گونه ها

پس از شناسایی گونه ها میزان بیومس هر کدام از گونه ها بر اساس روش مساحت جاروب شده بر طبق فرمول زیر محاسبه گردید[Sparre and Venema,1992] :

$$B = \frac{\frac{Cw}{a} \times A}{X_1}$$

B: میزان بیومس

C_w: میانگین صید درهر تورکشی

A: مساحت کل منطقه پراکندگی گونه ها

a: مساحت تور کفروب

X_1: ضریب بدام افتادگی

جهت محاسبه مساحت کل منطقه پراکندگی گونه ها، اقدام به تعیین مساحت کل منطقه پراکنش که محل استقرار مانگروها می باشد، شد. جهت اینکار با استفاده از عکس ماهواره ایIRS سال ۲۰۰٤ منطقه و با استفاده از نرم افزار ARC GIS 9.2 اقدام به بستن مرز منطقه پراکنش و تعیین مساحت گردید.

جهت تعیین مساحت تور کفروب نیز بر اساس زیرعمل گردید:

مساحت تور= طول ×عرض

طول = سرعت قایق ×زمان تورکشی

عرض = طول طناب بالایی تور ×۰/۵(ضریب ثابت)

Archive of SID
www.SID.ir

نتایج

با توجه به نتایج به دست آمده از تور کفروب، دو گونه میگو(میگوی هندی و موزی) ۱۳ گونه از انواع ماهیان خوراکی و غیر خوراکی ویک گونه خرچنگ (خرچنگ آبی) مورد شناسایی قرار گرفت که نتایج به همراه وزن گونه ها در تور کفروب در جدول شماره یک ذکر گردیده است.

مساحت منطقه پراکندگی آبزیان ۱۹۰۰ هکتار برآورد گردید. مساحت تور کفروب نیز به شرح زیر محاسبه شد (شایان ذکر است طول طناب بالایی تور کفروب مورد استفاده نیز ۲۰ متر بوده است)

همچنین با استفاده از فرمول ذکر شده در قسمت قبل بیومس کل تمامی آبزیان شناسایی شده در منطقه مورد مطالعه ۱٦۸۲۷ کیلوگرم، معادل ۱٦/۸۲۷تن برآورد گردید (جدول ۱).

با توجه به اینکه جنگلهای مانگرو سیریک تحت عنوان حرا رود گز جزو مناطق حفاظت شده و تالاب بین المللی محسوب می گردند، لذا امکان اینکه بیش از یکبار عملیات تورکشی توسط تور کفروب انجام گیرد، وجود نداشت، میانگین صید در تورکشی برای هر کدام از آبزیان صید شده به همراه بیومس آنها در کل منطقه در جدول شماره یک ذکر شده است. همچنین ضریب به دام افتادگی معادل ۰/۵ در نظر گرفته شد.

جدول شماره ۱- گونه های شناسایی شده در محدوده مورد مطالعه به همراه وزن در تور کفروب و بیومس در کل منطقه پراکندگی

نام فارسی	نام علمی	خانواده	وزن (گرم)	بیومس(کیلوگرم)در کل منطقه پراکنش مانگرو
پنجزاری باله نارنجی	*Leiognathus bindus*	Leognatidae	۱۷۸	۵۲۲
چغوک رشته دار	*Gerres filamentosus*	Gerridae	٤	۱۱/۷٤
راشگو شش خط	*Polynnemus sextarius*	Polynemidae	۲۳	٦۷/۵٤
زمین کن دم نواری	*Platycephalus indicus*	Platycephalidae	۱۷۷	۵۱۹/۷۸
سنگسر چهار لکه	*Pomadasys maculatum*	Pomacenteridae	۱۰۲	۲۹۹/۵۳
شانک زرد باله	*Acanthopagrus latus*	Sparidae	۵	۱٤/٦۸
شیر ماهی	*Scomberomorus commerson*	Scomberidae	۱۹	۵۵/۷۹
کفشک گرد(راست رخ)	*Euryglossa orientalis*	Soleidae	۲۸۲	۸۲۸/۱۲
گواف کوچک	*Anodontostoma chacunda*	Clupeidae	۱٦۹	۲۹٦/۲۸
یال اسبی سر بزرگ	*Trichiurus lepturus*	Trichiuridae	۱۱۲	۳۲۸/۹
خامه ماهی	*Chanus chanus*	Chanidae	۱۷۳	۵۰۸/۰۳
لچه دهان نارنجی	*Thryssa vitrirostris*	Engraulidae	۱۳٦۳	٤۰۰۲
کتو	*Megalaspis cordyla*	Carangidae	۱۳	۳۸
میگوی سفید هندی	*Penaeus indicus*	Penaeidae	۷۵۰	۲۲۰۲/٤٦
میگوی موزی	*Penaeus merguiensis*	Penaeidae	۹۰۰	۲٦٤۲/۹۵
خرچنگ آبی(ساحلی)	*Porutnus pelagicus*	Portunidae	۱۵۲۹	٤٤۹۰/۰۹
بیومس کل (تن)				۱٦/۸۲۷

Archive of SID

www.SID.ir

بحث

تمامی گونه های شناسایی شده جزو گونه هایی هستند که زیستگاه اصلی آنها دریای آزاد بوده و از زیستگاههای مانگرو تنها در بخشی از مرحله رشد خوداستفاده نموده و پس از رشد به آبهای اصلی مهاجرت می نمایند، تخمین چشمی از اندازه تمامی گونه های صید شده نشان داد که تمامی آنها در مرحله نوجوانی(juvenile) قرار دارند و در حقیقت از زیستگاه مانگرو به عنوان منطقه پرورشگاهی استفاده می نمایند. بیشتر گونه های یافت شده جزو گونه های غیر خوراکی می باشند ولی دارای ارزش تجاری مهمی بوده و برخی از آنها قابلیت صادرات داشته و تعداد زیادی از گونه ها در تهیه پودر ماهی مورد استفاده قرار می گیرند. از دو گونه میگوی شناسایی شده، میگوی موزی جزو گونه هایی محسوب می گردد که به طور کامل به زیستگاههای مانگرو جهت رشد وابسته می باشد [Staples et al., 1985; Vance et al., 1996; Kenyon et al., 2004].

میزان بیومس دو گونه از میگو های شناسایی شده، از بیومس تمامی گونه های دیگر به جز لچه دهان نارنجی به میزان زیادی بالاتر می باشد که این موضوع نقش زیستگاههای مانگرو در ایجاد منطقه پرورشگاهی مناسب برای میگو را نمایان می سازد. با توجه به وجود زیستگاههای مانگرو در سواحل قشم، جاسک، میناب و خمیر، متاسفانه تاکنون مطالعه دقیقی در خصوص بررسی نقش این زیستگاهها در ایجاد منطقه پرورشگاهی برای آبزیان صورت نگرفته است. اداره کل محیط زیست هرمزگان (۱۳۸۷) در قالب طرح ارزشگذاری اقتصادی جنگلهای حرا تیاب و حرا رود گز به بررسی نقش این زیستگاه در ایجاد منطقه پرورشگاهی برای گونه های میگو پرداخت ولی متاسفانه این مطالعه فاقد روشهای علمی بوده و تنها با اکتفا به میزان صید میگو و با این فرض که صید میگوی موزی به میزان ۸۰٪ به مانگرو وابسته می باشد، اقدام به تعمیم این میزان صید به زیستگاههای مانگرو نموده است که طبعا نمی تواند برآورد صحیحی باشد. اما در سطح جهان مطالعات دقیقی در این خصوص صورت گرفته است که می توان به مطالعات Macnae (۱۹۷٤) در مالزی، Camacho و Bagarino (۱۹۸۷) در فیلیپین، Martosubroto و Naamin (۱۹۷۷) در اندونزی، Staples و دیگران (۱۹۸۵) در مالزی و همچنین مطالعات Weinstein وBrooks (۱۹۸۳)، Robertson وDuke (۱۹۸۷) و بسیاری از مطالعات دیگر اشاره نمود. در پایان بایستی ذکر کرد که هر چه کارکردهای مختلف جنگلهای مانگرو بهتر نمایان گردد می تواند راهگشای مدیریت موثر تر این جنگلها محسوب گردد که در این میان شناسایی کارکرد پرورشگاهی زیستگاههای مانگرو نقش مهمی را در این خصوص ایفا می نماید.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع:

اسدی،ه. و دهقانی، ر. ۱۳۷۵. اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمـان، سـازمان تحقیقـات و آمـوزش شـیلات ایـران، ۲۲٦ص.

اداره کل محیط زیست هرمزگان.۱۳۸۷. ارزشگذاری اقتصادی مناطق حفاظت شده حرا تیاب و میناب و حرا رود گز

Beck, M.W., Heck, K.L., Able, K.W., Childers, D.L., Eggleston, D.B., Gillanders, B.M., Halpern, B., Hays, C.G., Hoshino, K., Minello, T.J., Orth, R.J., Sheridan, P.F., Weinstein, M.P. 2001.The identification, conservation and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates. BioScience 51: 633–641.

Bianchi, G. 1985. FAO species identification sheets for fishery purposes. Field guide to the commercial marine and brackish-water species of Pakistan, Prepared with the support of PAK/77/033 and FAO (FIRM), Regular Programme. Rome, FAO: 200.

Camacho, A.S. & Bagarinao, T.U. 1987. Impact of fishpond development on the mangrove ecosystem in the Philippines.Mangroves of Asia and the Pacific: Status and Management,Technical Report UNDP/UNESCO Research and Training Pilot Programme on Mangrove Ecosystems in Asia and the Pacific (RAS/79/002). Natural Resources Management Center and National Mangrove Committee, Ministry of Natural Resources, Philippines.

Carpenter, K.E. & Niem, V.H. (eds). 1998. FAO species identification guide for fishery purposes, The living marine resources of the Western Central Pacific, Volume 2, Cephalopods, crustaceans, holothurians and sharks, Rome FAO, 687-1396 p.

Carr, W.E.S. & Adams, C.A. 1973. Food habits of juvenile marine fishes occupying seagrass beds in the estuarine zone near Crystal River, Florida. Transactions of the American Fisheries Society 102: 511–540.

Chaves, P. & Bouchereau, J.L. 1999. Use of mangrove habitat for reproductive activity by the fish assemblage in the Guaratuba Bay, Brazil. Oceanologica 23: 273:280

Chong, V.C., Sasekumar, A., Leh, M.U.C., Cruz, R.D. 1990. The fish and prawn communities of a Malaysian coastal mangrove system, with comparisons to adjacent mudflats and inshore water. Estur. Coast. Shelf Sci. 31: 703–722.

Fischer W., Bianchi, G. 1984. FAO species identification sheets for fishery purposes, Western Indian ocean. FAO (fishing area 51), Vol V.

Hatcher, B.G., Johannes, R.E., Robertson, A.I. 1989. Review of research relevant to the conservation of shallow tropical marine ecosystems. Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. 27, 337–414.

Archive of SID

www.SID.ir

Haywood, M.D.E., Vance, D.J., Loneragan, N.R. 1995. Seagrass and algal beds as nursery habitats for tiger prawns (*Penaeus semisulcatus* and *P. esculentus*) in a tropical Australian estuary. Mar. Biol. 122: 213–223.

Kathiresan, K., Bingham, B.L. 2001. Biology of mangroves and mangrove ecosystems. Advances in marine biology, 40: 81-251.

Kenyon, R.A., Loneragan, N.R., Manson, F.J., Vance, D.J., Venables,W.N. 2004. Allopatric distribution of juvenile red-legged banana prawns (Penaeus indicus H. Milne Edwards, 1837) and juvenile white banana prawns (Penaeus merguiensis De Man, 1888),and inferred extensive migration, in the Joseph Bonaparte Gulf,northwest. Australia. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 309: 79–108.

Laegdsgaard, P., Johnson, C.R. 1995. Mangrove habitats as nurseries: unique assemblages of juvenile fish in subtropical mangroves in eastern Australia. Mar. Ecol. Prog. Ser. 126: 67–81.

Macnae, W. 1974. Mangrove forests and fisheries. FAO/UNDP Indian Ocean Fishery Programme and Indian Ocean Fishery Commission, IOFC/Dev/74/34, FAO, Rome, 35 pp.

Manson, F.J., Loneragan, N.R., Harch, B.D., Skilleter, G.A., Williams, L. 2005a. A broad-scale analysis of links between coastal fisheries production and mangrove extent: A case-study for northeastern Australia. Fisheries Research, 74: 69-85

Manson, F.J., Loneragan, N.R., Skilleter, G.A., Phinn, S.R. 2005b. An evaluation of the evidence for linkages between mangroves and fisheries: a synthesis of the literature and identification of research directions. Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. 43: 485–515.

Martosubroto, P. & Naamin, M. 1977. Relationship between tidal forests (mangroves) and commercial shrimp production in Indonesia. Marine Research in Indonesia 18: 81–86.

Morton, R.M. 1990. Community structure, density and standing crop of fishes in a subtropical Australian mangrove area. Mar. Biol. 105: 385–394.

Nadgelkerken, I., Velde, I., Gorissen, M.W., Meijer, G.I., Hof, T., Hartog, C. 2000. Importance of Mangroves, Seagrass Beds and the Shallow Coral Reef as a Nursery for Important Coral Reef Fishes, Using a Visual Census Techniqu. Estuarine, Coastal and Shelf Science 51: 31–44

Odum, W.E. & Heald, E.J. 1972. Trophic analyses of an estuarine mangrove community. Bulletin of Marine Science 22: 671–738.

Ogden, J.C. & Zieman, J.C. 1977. Ecological aspects of coral reef-seagrass bed contacts in the Caribbean. Proceedings of the Third International Coral Reef Symposium 1: 377–382.

Parrish, J.D. 1989. Fish communities of interacting shallow-water habitats in tropical oceanic regions. Marine Ecology Progress Series 58: 143–160.

Archive of SID

www.SID.ir

Raman, D.J., Jonathan, M.P., Srinivasalu, S., Altrin, J.S., Mohan, A.S.P., Mohan, V.R. 2007. Trace metal enrichments in core sediments in Muthupet mangroves, SE coast of India: Application of acid leachable technique. Environmental Pollution.145: 245-257.

Robertson, A.I. & Blaber, S.J.M. 1992. Plankton, epibenthos and fish communities. In Tropical Mangrove Ecosystems (Robertson,A. I. & Alongi, D. M., eds). Coastal and Estuarine Studies No. 41: 173–224.

Robertson, A.I., Blaber, S.J.M. 1992. Plankton, epibenthos and fish communities. In: Robertson, A.I., Alongi, D.M. (Eds.), Tropical Mangrove Ecosystems.Washington, DC. American Geophysical Union, pp. 173–224.

Robertson, A.I., Duke, N.C. 1987. Mangroves as nursery sites: comparisons of the abundance and species composition of fish and crustaceans in mangroves and other nearshore habitats in tropical Australia. Mar. Biol. 96: 193–205.

Sparre, P., Venema, S.C. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part1.FAO. Fisheries Technical Papers, 306: 376.

Staples, D.J. & Vance, D.J. 1985. Short-term and long-term influences on the immigration of postlarval banana prawns Penaeus merguiensis, into a mangrove estuary of the Gulf of Carpentaria, Australia. Marine Ecology Progress Series 23: 15–29.

Staples, D.J., Vance, D.J., Heales, D.S. 1985. Habitat requirements of juvenile penaeid prawns and their relationship to offshore fisheries.In: Second Australian National Prawn Seminar, Kooralbyn, Qld, pp. 47–54.

Thayer, G.W., Cloby, D.R., Hettler, W.F. 1987. Utilization of the red mangrove prop root habitat by fishes in south Florida. Mar. Ecol. Prog. Ser. 35: 25–38.

Vance, D.J., Haywood, M.D.E., Heales, D.S., Kenyon, R.A., Loneragan, N.R., Pendrey, R.C. 1996. How far do prawns and fish move into mangroves? Distribution of juvenile banana prawns Penaeus merguiensis and fish in a tropical mangrove forest in northern Australia. Mar. Ecol. Prog. Ser. 131: 115–124.

Webb, S.R., Kneib, R.T. 2002. Abundance and distribution of juvenile white shrimp Litopenaeus setiferus within a tidal marsh landscape. Mar. Ecol. Prog. Ser. 232: 213–223.

Weinstein, M.P., Brooks, V. 1983. Comparative ecology of nekton residing in a tidal creek and adjacent seagrass meadow: community composition and structure. Mar. Ecol. Prog. Ser. 12: 15–27.

Wright, J.M. 1986. The ecology of fish occurring in shallow water creeks of a Nigerian mangrove swamp. J. Fish. Biol. 29: 431–441.

Yim, M.W., Tam, N.F.Y. 1999. Effects of wastewater-borne heavy metals on mangrove plants and soil microbial activities. Marine Pollution Bulletin 39: 179– 186.

Archive of SID

www.SID.ir