

بررسی رژیم غذایی سفره ماهی *Himantura walga* در سواحل خلیج فارس، استان

هرمزگان

الهام سراج^{(۱)*}؛ عبدالرحیم وثوقی^(۱)؛ تورج ولی نسب^(۲)

elham.seraj2010@yahoo.com

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران

۲- موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران

تاریخ دریافت: مهر ۱۳۹۰

تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۰

چکیده

در این مطالعه رژیم غذایی سفره ماهی پودوخار (*Himantura walga*) در سواحل خلیج فارس، استان هرمزگان از طریق آنالیز محتویات معده مورد بررسی قرار گرفت. دو گروه غذای اصلی و دو گروه غذای فرعی در محتویات معده شناسایی شد. رژیم غذایی غالب این گونه سخت پوستان بود. شاخص ارجحیت غذایی نشان داد که میگوها و خرچنگها به ترتیب به میزان ۷۹/۳۵ درصد و ۵۱/۰۹ درصد مهمترین غذاهای مصرفی بودند. توتیای دریایی (۱۷/۳۹ درصد) و زئوبنتوزهای ریز (۷/۸۴ درصد) اقلام غذایی فرعی بودند. آنالیز محتویات معده این سفره ماهی آشکار کرد که ترکیبات غذایی در تمام فصول مورد بررسی یکسان است. با توجه به شاخص طول نسبی روده و محتویات معده، این ماهی گوشتخوار محسوب می شود. بررسی تغییرات فصلی شاخص پری معده نشان داد که میزان تغذیه در طول سال متغیر و بیشینه شاخص پری معده در فصل بهار بود. شاخص خالی بودن معده نشان داد که این گونه جزو گروه ماهیان پرخور می باشد. با افزایش عرض دیسک ماهی شدت تغذیه افزایش یافت.

کلمات کلیدی: رژیم غذایی، سفره ماهی، *Himantura walga*، خلیج فارس، هرمزگان.

۱. مقدمه

سفره ماهی پودوخار با نام علمی *Himantura walga* و نام انگلیسی Scaly Whipray از ماهیان کفزی و از خانواده Dasyatidae می باشد. حوزه گسترش این ماهی در ایران در آبهای اطراف بندرعباس گزارش شده است (۱). این گونه در بخش داخلی فلات قاره در اعماق معمولاً کمتر از ۵۰ متر بسترهای شنی و مسطح زیست می کند و گاهی اوقات در فرورفتگی های ساحلی یافت می شوند (۱۷). میزان تراکم و فراوانی سفره ماهیان از جمله سفره ماهی *Himantura walga* به مقدار قابل توجهی افزایش یافته به طوری که تقریباً ۲۲ درصد ترکیب صید ترال در آب های دریای عمان و ۱۲ درصد ترکیب صید کفزیان از صید ترال در آب های خلیج فارس را تشکیل می دهد (۱۶). سفره ماهیان غیر خوراکی بوده و بعد از صید به دریا برگشت داده شده و چون مقاوم هستند زنده می مانند و همین باعث افزایش این گونه آبیان در دریا میشود. با توجه به اینکه یکی از علل کاهش میزان صید میگو و برخی دیگر از گونه های کفزی را به علت افزایش آبیان شکارگر از جمله سفره ماهی می دانند (۲) لازم است تا اطلاعاتی از خصوصیات تغذیه ای سفره ماهیان بدست آید، بدین منظور در این مطالعه رژیم غذایی سفره ماهی غالب خلیج فارس *H. walga* بررسی شد. تجزیه و تحلیل عادات غذایی در بررسی روابط صید و صیادی، رقابت و پویایی در زنجیره های غذایی ماهیان اهمیت دارد (۳). در مطالعات میدانی، تجزیه و تحلیل محتویات دستگاه گوارش، در بیشتر موارد تنها روش قابل دسترسی جهت ارزیابی اطلاعات در خصوص اکولوژی تغذیه ماهیان بوده است و در این خصوص مطالب زیادی منتشر شده است.

تاکنون هیچگونه مطالعه ای در زمینه رژیم غذایی *H. walga* انجام نشده و اطلاعاتی در دسترس نمی باشد. در بررسی حاضر سعی گردیده، تصویری از عادات غذایی این ماهی در فصول مختلف، گروه های طولی، جنس ها و همچنین اهمیت طعمه

های غذایی در دستگاه گوارش آن در سواحل بندرعباس ارائه گردد.

۲. مواد و روش ها

در این مطالعه، تعداد ۹۴ عدد سفره ماهی *Himantura walga* در فصول پاییز و زمستان ۱۳۸۹ و بهار ۱۳۹۰ توسط لنج صیادی با تور ترال کفی از نواحی شرقی استان هرمزگان اطراف شهرستان جاسک تا نواحی غربی استان در محدوده آب های جزیره قشم جمع آوری شد و تغذیه آنها مورد بررسی قرار گرفت. پس از انتقال نمونه ها به آزمایشگاه، وزن بدن با دقت ۰/۰۱ گرم بوسیله ترازوی دیجیتال توزین و عرض دیسک با دقت ۱ میلی متر بوسیله خط کش بیومتری اندازه گیری شد.

بعد از زیست سنجی نمونه ها به وسیله اسکالپل و تیغ به آرامی ناحیه شکمی ماهی برش داده شد بطوریکه به امعاء و احشاء آن صدمه ای وارد نشود. سپس دستگاه گوارش هر ماهی از ناحیه حلق با برش جدا و در الکل ۷۰ درصد فیکس شد و به سه دسته خالی، نیمه پر و پر تقسیم گردید. ملاک پر و نیمه پر بودن میزان کشیدگی عضلات معده (میزان حجمی غذا) بود. بررسی محتویات دستگاه گوارش و شمارش تعداد موجودات مختلف با استفاده از استریوسکوپ انجام شد.

محتویات دستگاه گوارش ماهیان با استفاده از روش وقوع از روش های شمارشی (۴) جهت ارزیابی رژیم غذایی مورد بررسی قرار گرفت. شاخص های ذیل در ارتباط با رژیم غذایی سفره ماهی محاسبه شد.

شاخص خالی بودن معده از رابطه زیر استفاده شد (۷) که در آن VI شاخص خالی بودن معده، Es تعداد معده های خالی و Ts تعداد کل معده های مورد بررسی می باشد.

$$VI = \frac{Es \times 100}{Ts}$$

تفسیر مقادیر VI بدست آمده با شرایط زیر مشخص می شود:

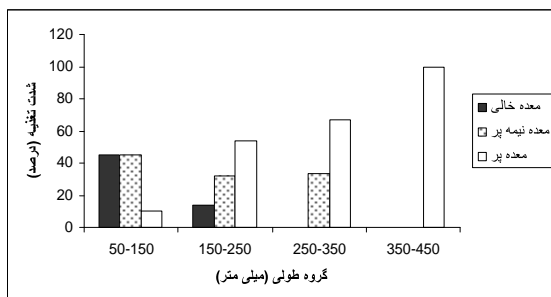
اگر $VI < 20$ صفر باشد آبیزی مورد نظر پرخور، اگر $40 < VI$

$VI \leq 20$ باشد آبیزی مورد نظر نسبتاً پرخور، اگر $40 \leq VI < 60$

و ماهی ماده در زمره ماهیان نسبتاً پرخور جای دارد. ولی به طور کلی و صرف نظر از جنسیت شاخص خالی بودن معده برابر با ۱۹/۱۵ درصد بود که بیانگر این است که سفره ماهی *Himantura walga* در جایگاه ماهیان پرخور قرار می گیرد. درصد معده های خالی، نیمه پر و پر در جنس های مختلف به تفکیک فصول در جدول ۱ ارائه شده است. با تغییرات فصل درصد خالی بودن دستگاه گوارش متفاوت بود.

بررسی شدت تغذیه سفره ماهی *Himantura walga* برحسب گروه های طولی (عرض دیسک) نشان داد که شدت تغذیه در گروه های طولی از روند منظمی برخوردار و ارتباط مشخصی بین میزان پر یا خالی بودن معده با گروه های طولی مشاهده گردید. به عبارتی از تعداد معده های خالی و معده های نیمه پر کاسته شده و تعداد معده های پر افزایش یافت (شکل ۱). بنابراین با رشد و افزایش طول ماهی شدت تغذیه افزایش می یابد. در بررسی عادات غذایی مشخص گردید میگو، خرچنگ، توتیا و زئوبتوزها ترکیبات غذایی در دستگاه گوارش سفره ماهی را تشکیل می دهند. شاخص ارجحیت غذایی سفره ماهی در کل سال در شکل ۲ و به تفکیک فصول در جدول ۲ ارائه شده است. بطور کلی در بررسی ارجحیت غذایی مشاهده شد که میگو و خرچنگ بعنوان غذاهای اصلی و غالب محسوب میشوند.

شاخص طول نسبی روده برای گونه *Himantura walga* عدد ۰/۵۱ به دست آمد که متناسب با رژیم گوشت خواری این گونه می باشد.



شکل ۱: درصد شدت تغذیه سفره ماهی *Himantura walga* برحسب گروه های طولی در آب های استان هرمزگان

باشد آیزی مورد نظر دارای تغذیه متوسط، اگر $80 < VI \leq 60$ باشد آیزی مورد نظر نسبتاً کم خورواگر $100 < VI \leq 80$ باشد آیزی مورد نظر کم خور می باشد.

شاخص ارجحیت غذایی از فرمول زیر تعیین گردید (۷) که در آن FP شاخص ارجحیت غذایی، N_i تعداد دستگاه گوارش دارای طعمه i و N_s تعداد کل دستگاه گوارش دارای غذا می باشد.

$$F_p = \frac{N_i \times 100}{N_s}$$

اگر $F_p < 10$ باشد، یعنی غذای خورده شده تصادفی بوده و اصلاً غذای آیزی محسوب نمی شود. اگر $50 < F_p \leq 10$ باشد، یعنی غذای خورده شده یک غذای دسته دو (فرعی) محسوب می شود. اگر $F_p \geq 50$ باشد، یعنی غذای خورده شده اصلی محسوب می شود.

شاخص درصد فراوانی غذا (A%) از معادله زیر استفاده شد که در آن S_i محتویات دستگاه گوارش (شمارشی) تشکیل شده بوسیله صید i و S کل محتویات دستگاه گوارش در تمام نمونه ها را نشان می دهد.

$$A\% = \frac{\sum S_i \times 100}{\sum S_t}$$

مقدار شاخص طول نسبی روده (RLG) به سادگی از نسبت طول روده به طول کل بمنظور تعیین نوع رژیم غذایی محاسبه گردید که در آن RLG شاخص طول نسبی روده، GL طول روده و DW عرض دیسک می باشد.

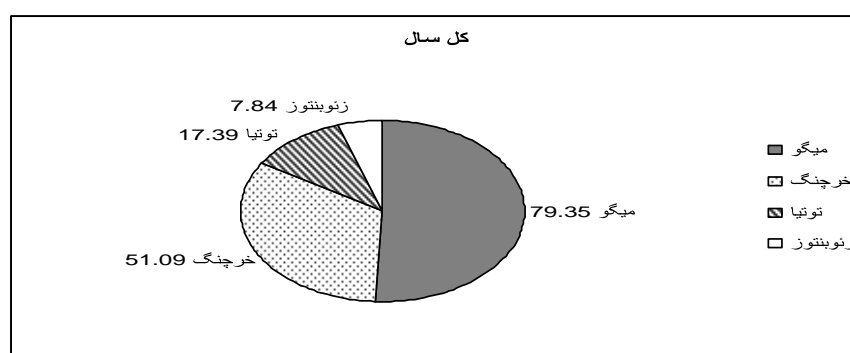
$$RLG = \frac{GL}{DW}$$

۳. نتایج

بررسی وضعیت پر و خالی بودن دستگاه گوارش نشان داد که مجموع ۱۹/۱۵ درصد از ماهی ها خالی، ۳۴/۰۴ درصد نیمه پر و ۴۶/۸۱ درصد معده آنها پر بود. در مجموع درصد معده های خالی برای ماهیان نر و ماده به ترتیب ۱۷/۵۴ و ۲۱/۶۲ درصد بدست آمد که بیانگر این است ماهیان نر در زمره ماهیان پرخور

جدول ۱: شدت تغذیه سفره ماهی *Himantura walga* در آب های استان هرمزگان به تفکیک فصول و جنسیت بر حسب درصد

	زمستان			پاییز			بهار		
	کل	نر	ماده	کل	نر	ماده	کل	نر	ماده
معده خالی	۱۲/۰۰	۶/۲۵	۲۲/۲۲	۳۳/۳۳	۲۹/۴۲	۳۷/۵۰	۱۱/۱۱	۱۷/۳۹	۰/۰۰
معده نیمه پر	۳۶/۰۰	۲۵/۰۰	۵۵/۵۶	۳۶/۳۶	۳۵/۲۹	۳۷/۵۰	۲۷/۷۸	۳۹/۱۳	۷/۶۹
معده پر	۵۲/۰۰	۶۸/۷۵	۲۲/۲۲	۳۰/۳۰	۳۵/۲۹	۲۵/۰۰	۶۱/۱۱	۴۳/۴۸	۹۲/۳۱
تعداد	۲۵	۱۶	۸	۳۳	۱۸	۱۶	۳۶	۲۳	۱۳



شکل ۲: شاخص ارجحیت غذایی طعمه های خورده شده توسط سفره ماهی *Himantura walga* در آب های استان هرمزگان

جدول ۲: انواع غذاهای مشاهده شده در معده سفره ماهی گونه *Himantura walga* به تفکیک فصول در آب های استان هرمزگان

نوع غذا	بهار	پاییز	زمستان	کل دوره بررسی
اصلی	میگو-خرچنگ	میگو	میگو-خرچنگ	میگو-خرچنگ
فرعی	توتیا	خرچنگ	توتیا	توتیا
اتفاقی	سایر زئوبنتوزها	توتیا	سایر زئوبنتوزها	سایر زئوبنتوزها
تعداد	۳۶	۳۳	۲۵	۹۴

جدول ۳: درصد فراوانی طعمه های خورده شده توسط سفره ماهی *Himantura walga* در فصول مختلف در آب های استان هرمزگان

اقلام غذایی	بهار	پاییز	زمستان	کل
میگو	۶۸/۵۹	۸۹/۹۰	۶۸/۸۹	۷۴/۲۱
خرچنگ	۱۷/۸۰	۸/۰۸	۲۰/۰۰	۱۵/۷۹
توتیا	۴/۷۱	۲/۰۲	۶/۶۷	۴/۴۷
سایر زئوبنتوزها	۸/۹۰	۰/۰۰	۴/۴۴	۵/۵۳

۴. بحث

اختصاص داده اند. در حالی که توتیا و زئوبنتوزها بعنوان غذای فرعی یا اتفاقی از درجه اهمیت کمتری برخوردارند.

تاکنون هیچگونه مطالعه ای در زمینه رژیم غذایی این گونه انجام نشده تا بتوان این نتایج را با آن مقایسه نمود و مورد تجزیه و تحلیل قرار داد، اما تحقیقاتی بر روی سفره ماهیان دیگر ارائه گردیده است. وجود سخت پوستان در رژیم غذایی گونه های دیگر سفره ماهی توسط محققین دیگر گزارش شده است. در مطالعات قبلی غذای ترجیحی سفره ماهی *Paratrygon aiereba* را ماهی و سخت پوستان و سفره ماهیان *Potamotrygon spp.* را میگوها و حلزون گزارش کردند (۱۴). با تحقیقی که بر روی سفره ماهی *Himantura astra* در شمال شرق استرالیا انجام شده، این ماهی را یک ماهی گوشتخوار معرفی نموده و مهمترین اجزاء غذایی یافت شده در دستگاه گوارش آن را میگو و خرچنگ ذکر کرده اند بطوری که این اقلام غذایی ۸۸ درصد محتویات معده این ماهی را به خود اختصاص دادند (۱۲). مطالعه رژیم غذایی *Himantura fai* در آب های تایلند نشان داده که این ماهی از سخت پوستان، ماهیان استخوانی، کرم ها و نرمتنان تغذیه می کند (۹). بر اساس یافته های تحقیق روی سفره ماهی *Himantura gerrardi* در آب های افریقای جنوبی نشان داد که این گونه از خرچنگ، میگو و لابستر تغذیه می کند (۶). بررسی محتویات دستگاه گوارش سفره ماهی *Himantura granulata* نشان داد که از خرچنگ، ماهی، کرم، خارپوستان (خیار دریایی) و نرمتنان تغذیه می کند (۱۰). همچنین بر اساس تحقیقی که در آب های هند انجام شده بیان کردند که سفره ماهی *Himantura imbricata* از نرمتنان (گاستروپودا یا شکم پایان) و خرچنگ ها تغذیه می کند (۱۱). در مطالعه ای دیگر بیان کردند که خرچنگ، میگو، ماهی، نرمتنان (دوکفه ای ها) و کرم اقلام غذایی سفره ماهی *Himantura uarnak* در آب های کانادا را تشکیل می دهند (۶). مطالعه ای بر روی تغذیه سفره ماهی *Himantura toshi* نشان داد که ماهیان استخوانی، میگو و سخت پوستان

جهت تعیین عوامل موثر در تغذیه ماهی لازم است که نحوه تغذیه ماهیان و آن قسمت از مواد غذایی که بیشتر از همه موارد مصرف قرار می گیرد، مشخص گردد. انتخاب هر ذره غذایی توسط موجود در محیط، با فراوانی آن در محیط مرتبط می باشد. علاوه بر این نرخ تغذیه به عوامل متعددی مانند بستر تغذیه ای، فصل، دمای آب، الگوی پراکنش و تراکم موجودات مورد تغذیه بستگی دارد (۱۵).

نتایج حاصل از بررسی تغذیه ای سفره ماهی *Himantura walga* نشان داد که این گونه از نظر تغذیه ای در گروه ماهیان پرخور قرار می گیرد. با توجه به نتایج حاصل از شاخص پر بودن دستگاه گوارش، شاخص پر بودن این سفره ماهی در فصل پاییز با دمای آب بیشتر نسبت به فصول زمستان و بهار با دمای آب کمتر بالاتر بود که این امر می تواند به دلیل بالا بودن دما و افزایش متابولیسم و هضم و جذب غذا در فصل پاییز باشد که در این فصل غذا به میزان کمتری در دستگاه گوارش باقی می ماند (۸). همچنین در این ماهی درصد پر بودن دستگاه گوارش با افزایش عرض دیسک ماهی افزایش یافت.

در این بررسی با توجه به اینکه میانگین شاخص نسبی طول روده در کل ماهیان صید شده کمتر از یک می باشد بنابراین، ماهی گوشتخوار بوده و نتایج حاصل از بررسی شاخص ارجحیت غذایی در گونه مذکور نیز این مطلب را تائید می کند. همچنین نسبت طول روده به عرض دیسک بدن در گروه های طولی مختلف تقریباً برابر بود و تغییر معنی داری با رشد ماهی مشاهده نشد که این خود نشان دهنده آن است که رژیم غذایی ماهی در مراحل مختلف زندگی تقریباً یکسان است. رژیم غذایی سفره ماهی نشان داد که چهار آیتم غذایی مختلف در تمامی فصول سال مورد تغذیه این ماهی قرار گرفته است که از گروه سخت پوستان، میگو و خرچنگ به عنوان عمده ترین غذای ترجیحی این گونه را تشکیل می دهند. بطوریکه سخت پوستان (میگو و خرچنگ) ۹۰ درصد از محتویات معده این ماهی را بخود

۲- نیامیمندی، ن. ۱۳۹۱. مدیریت ذخایر آبزیان. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۲۳۴ صفحه.

3-Amundsen, P. A., H. M. Gabler and F. J. Staldvik. 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data - modification of the Costello (1990) method. *Journal of fish biology*, 48: 607-61.

4-Biswas, S. P. 1993. Manual of method in fish biology. South Asia Publishers PVT.India. 157 p.

5-Compagno, L. J. V. 1986. Dasyatidae. In: M.M. Smith and P.C. Heemstra (eds.) *Smiths' sea fishes*. Springer-Verlag, Berlin. pp. 135-142.

6-Compagno, L. J. V., D. A. Ebert and M. J. Smale. 1989. Guide to the sharks and rays of southern Africa. New Holland (Publ.) Ltd., London. 158 p.

7-Euzen, O. 1987. Food habits and diet composition of some fish of Kuwait. *Kuwait Bulletin Science*, 9: 65-86.

8-Fuiman, L.A. and R.G. Werner. 2002. *Fishery Science: The Unique Contributions of Early Life Stages*. Blackwell Science, Oxford. 326 p.

9-Homma, K., T. Maruyama, Y. Takeda and H. Ishihara. 1994. A study on the biology of rays occurring in the Pohnpei Island, Caroline Islands. p. 87-107. In *Proceedings Fourth Indo-Pacific Fish Conference*, 28 Nov.-Dec. 1993. Kasetsart Univ. Bangkok, Thailand.

10-Ishihara, H., K. Homma, Y. Takeda and J. E. Randall. 1993. Redescription, distribution and food habits of the Indo-Pacific dasyatid stingray *Himantura granulata*. *Jap. J. Ichthyol.* 40 (1): 23-28.

11-Jeyaseelan, M. J. P. 1998. Manual of fish eggs and larvae from Asian mangrove waters. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Paris. 193 p.

12-Jacobsen, I. P. and M. B. Bennett. 2011. Life history of the blackspotted whipray

دیگر در ترکیبات دستگاه گوارش شناسایی شدند (۱۳). علت اختلاف در ارقام غذایی بلعیده شده، به فراوانی آن ذره غذایی در محیط زیست و انتخاب آن توسط ماهی بستگی دارد. همچنین نتایج ذیل از این تحقیق بدست آمد.

۱-غذای ترجیحی سفره ماهی *Himantura walga* میگو و خرچنگ بوده و توتیا موئی از شاخه خارپوستان و زئوبتوزهای ریز جز غذاهای فرعی این ماهی محسوب شد.

۲-این بررسی نشان داد که شدت تغذیه در این ماهی در فصول بهار و زمستان بیشتر از فصل پاییز بود.

۳-مقدار شاخص نسبی طول روده برای این گونه عدد ۰/۵۱ به دست آمد که متناسب با رژیم گوشت خواری این گونه می باشد.

۴-رژیم غذایی سفره ماهی مورد بررسی در مراحل مختلف زندگی تقریباً یکسان است.

۵-با توجه به مقدار شاخص خالی بودن معده سفره ماهی *Himantura walga* در جایگاه ماهیان پرخور قرار می گیرد.

۶-شاخص پر بودن دستگاه گوارش سفره ماهی *Himantura walga* با افزایش عرض دیسک ماهی افزایش می یابد.

سپاسگزاری

در پایان جا دارد از جناب آقای دکتر احمد معتمد ریاست محترم دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال و نیز دکتر احمد علی اسدپور ریاست محترم دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندر عباس و نیز جناب آقای دکتر مازیار یحیوی معاون امور دانشجویی که نهایت همکاری را داشتند و از تمامی کسانی که مرا در انجام این پژوهش یاری نمودند تشکر و قدردانی نمایم.

منابع

۱-اسدی، ه. و ر. دهقانی پشتروودی. ۱۳۷۵. اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان. انتشارات سازمان تحقیقات شیلات ایران. ۲۲۶ صفحه.

- Himantura astra*. Journal of Fish Biology, 78 (4): 1249–1268.
- 13-Last, P. R. and L. J. V. Compagno. 1999. Dasyatididae. Stingrays. p. 1479-1505. In K.E. Carpenter and V.H. Niem (eds.) FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Vol. 3. Batoid fishes, chimaeras and bony fishes part 1 (Elopidae to Linophrynidae). FAO, Rome.
- 14-Lasso, C. A., A. B. Rial and O. Lasso-Alcal?. 1996. Notes on the biology of the freshwater stingrays *Paratrygon aiereba* (Müller & Henle, 1841) and *Potamotrygon orbignyi* (Castelnau, 1855) (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) in the Venezuelan llanos. 1996. Aqua Journal of Ichthyology and Aquatic Biology. 3 (2): 39-52.
- 15-Nikolsky, G.V., 1963. Ecology of fishes. Academic Press, New York. 352 p.
- 16-Valinassab, T., R. Daryanabard, R. Dehghani, and G. J. Pierce. 2006. Abundance of demersal fish resources in the Persian Gulf and Oman Sea. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 86:1455-1462.
- 17-White, W. T., P. R. Last, J. D. Stevens, G. K. Yearsley, Fahmi and Dharmadi. 2006. Economically Important Sharks and Rays of Indonesia. Australian Center for Agricultural Research, Canberra, Australia, 329 p.