

## تنوع گونه ای و رابطه طولی-وزنی در ماهیان غضروفی خلیج فارس (محدوده استان هرمزگان) و دریای عمان

علی رضا راستگو

باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بندرعباس، بندرعباس

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۵/۱۸

### چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی تنوع گونه ای ماهیان غضروفی در آب های ایرانی خلیج فارس (محدوده استان هرمزگان) و دریای عمان انجام گردید و برای گونه های غالب نیز پارامتر های طول-وزن محاسبه شد. بدین منظور، نمونه ها به روش های صید ترال صنعتی، تحقیقاتی با کشتی کلاس فردوس و صید ضمنی ترالر های صید میگو از اردیبهشت ۱۳۹۴ تا مهر ماه ۱۳۹۵ جمع آوری گردید. در مجموع، تعداد ۷۰۹ نمونه متعلق به ۲۸ گونه از ماهیان غضروفی (۱۹ گونه سفره ماهی از ۱۱ خانواده و ۹ گونه کوسه ماهی از ۵ خانواده) جمع آوری گردید و مورد مطالعه قرار گرفت. از بین گونه های مختلف سفره ماهیان، هفت گونه شامل *Torpedo sinuspersici* (۱۰۷ عدد)، *Himantura randalli* (۹۹ عدد)، *Gymnura poecilura* (۷۷ عدد)، *Brevitrygon imbricata* (۷۹ عدد)، *Rhinobatos punctifer* (۶۸ عدد)، *Pastinachus sephen* (۴۶ عدد) و *Aetobatus flegellum* (۱۷ عدد) و از بین گونه های کوسه ماهیان، پنج گونه شامل *R. oligolinx* (۶۳ عدد)، *Rhizoprionodon acutus* (۴۷ عدد)، *Carcharhinus macloiti* (۳۵ عدد)، *Chiloscyllium arabicum* (۱۷ عدد) و در محدوده نمونه برداری غالب بودند که روابط طولی-وزنی آنها بررسی شد. به طور کلی بیشتر گونه ها نوع رشد آلومتریکی مثبت یا ایزومتریکی داشتند. همچنین نتایج نشان داد که طول و عرض صفحه در سفره ماهیان می تواند به عنوان فاکتور مناسب برای بررسی روابط طول-وزن استفاده شود. واژگان کلیدی: ماهیان غضروفی، تنوع گونه ای، رابطه طولی-وزنی، دریای عمان، خلیج فارس

## مقدمه

تفکیک جنس و گونه صورت نمی‌گیرد. صید کوسه ماهیان در آب های ایرانی خلیج فارس و دریای عمان ممنوع می باشد، با این حال در سال ۲۰۱۲ کشور ایران بیشترین میزان صادرات باله تازه و خشک شده و گوشت نسبت به دیگر کشور های عربی حوزه خلیج فارس به مقصد کشورهای جنوب شرقی آسیا (مهم ترین آن ها شامل هنگ کنگ، سنگاپور، ژاپن، چین، کره جنوبی و اندونزی) را داشته است (Jabado & Spaet, 2017). در کل، میزان صید کوسه ماهیان و سفره ماهیان در آب های ایرانی خلیج فارس و دریای عمان از سال های ۱۳۷۱ الی ۱۳۹۳ همواره دستخوش تغییرات زیادی بوده است، لیکن روندی افزایشی نیز داشته است. به طوری که در سال ۱۳۹۳ کوسه ماهیان و سفره ماهیان به ترتیب به مقدار ۱۳۴۴۲ و ۵۹۲۷ تن صید شده اند (سالنامه آماری شیلات ایران، ۱۳۹۴). از طرفی، این آمار برای استان های سیستان و بلوچستان و هرمزگان (محدوده مطالعه حاضر) در سال ۱۳۸۱ به ترتیب برابر با ۳۰۳۳ و ۴۳۱۹ تن می باشد که در سال ۱۳۹۳ این مقادیر به ۱۲۱۰۰ و ۴۶۰۵ تن افزایش یافته است (سالنامه آماری شیلات ایران، ۱۳۹۴).

اندازه بدن موجودات زنده بیشتر به خصوصیات فیزیولوژی و بوم شناسی آن‌ها وابسته می‌باشد (Sibly et al., 2012). بهترین سنجش برای بررسی بدن زیست مندان، وزن بدن می‌باشد، زیرا بسیاری از صفات و ویژگی‌های آن‌ها با وزن بدن تغییر می‌کند (Hildrew et al., 2007). بنابراین، اگرچه اندازه گیری طول در شرایط میدانی راحت تر و سریع تر از سنجش وزن بدن می‌باشد (Ilkyaz et al., 2008)، اما مقایسه فقط طول بدن نیز ممکن است گمراه کننده باشد (Meiri, 2010). بنابر این برآورد رابطه طول-وزن علاوه بر مفید بودن جهت برآورد غیر مستقیم از وزن بدن بر اساس طول بدن به صورت پایه ای، می‌تواند اطلاعات مربوط به شرایط بدن و الگوی رشد را نیز فراهم کند (Anderson & Neumann, 1996). همچنین اطلاعات حاصله از مفاهیم پایه ای در پویایی جمعیت آبزیان و از اطلاعات بنیادی مورد نیاز در مدل‌های ارزیابی ذخایر آبزیان می‌باشد (Mendes et al., 2004). از کاربردهای دیگر آن می‌توان به استفاده از آن‌ها در مدل سازی اکوسیستم (Christensen & Walters, 2004) و مقایسه ریخت شناسی بین جمعیت‌هایی از گونه‌های مشابه یا مختلف از هم را نام برد

خلیج فارس و دریای عمان از اکوسیستم‌های پر استرس برای آبزیان می‌باشد، زیرا افزایش سریع فعالیت‌های انسانی از طرف کشورهای حاشیه آن‌ها موجب شده است که بسیاری از اکوسیستم‌های این مناطق در حال تخریب و یا تغییر باشند (Jabado et al., 2014). همچنین این دو اکوسیستم از مناطق پر اهمیت شیلاتی در منطقه شمال غربی اقیانوس هند محسوب می‌شوند، بنابراین فعالیت‌های صید و صیادی نیز از دیگر عوامل استرس زای مهم برای آبزیان محسوب می‌شود (Valinassab et al., 2006). ماهیان غضروفی (کوسه ماهیان و سفره ماهیان) از مهم ترین گروه‌های صید ضمنی در منطقه خلیج فارس و دریای عمان می‌باشند که تقریباً ۲۴ درصد از توده زنده آبزیان در کل صید را در بر می‌گیرند (Valinassab et al., 2006). در سال‌های اخیر صیادان محلی معمولاً این گروه از آبزیان را برای تهیه آرد ماهی به کارخانجات مربوطه ارسال می‌کنند. با این وجود، علی رغم وفور ماهیان غضروفی در روش صید صنعتی، این گروه بعد از صید به دریا بازگردانده شده و آمار صید آن‌ها ثبت نمی‌شود. یا در صورت جمع آوری اطلاعات صید آنها، این عمل به (Kulbicki et al., 1993). همچنین براساس رابطه طول-وزن می توان نوع رشد آلومتریک یا ایزومتریک برای هر گونه را تعیین نمود. از آنجایی که رابطه طول-وزن ممکن است به طور موقت یا دوره ای دچار تغییر شود، لذا لازم است این مطالعات به صورت دوره ای و در بازه‌های زمانی منظم برای جمعیت‌های مختلف به روز رسانی شود (Özekinci et al., 2009).

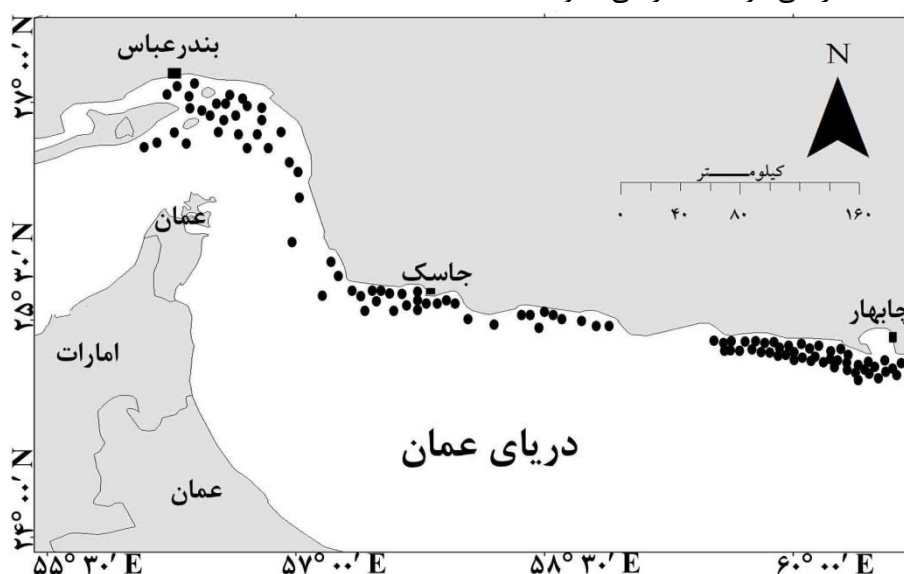
در سال‌های اخیر مطالعات بسیاری بر روی ماهیان غضروفی در خلیج فارس و دریای عمان انجام شده است (Naderi et al., 2013; Jabado et al., 2014; Jabado et al., 2015; Rastgoo et al., 2016; Jabado & Spaet, 2017; Rastgoo & Navarro, 2017). با این حال، در خصوص بررسی تنوع زیستی در آب‌های ایران کمبود اطلاعات وجود دارد. همچنین مطالعات اندکی برای تعیین پارامترهای طول-وزن بر روی این آبزیان صورت پذیرفته است (Naderi et al., 2013; Rastgoo et al., 2016). در جمعیت‌های ماهیان غضروفی در خلیج فارس و دریای عمان (Valinassab et al., 2006) و اثرات بالقوه این گروه بر روی جوامع شکار (راستگو و همکاران، ۱۳۹۶: Jabado et al., 2015; Rastgoo & Navarro,

کشتی صید صنعتی کلاس فردوس در دریای عمان (محدوده استان سیستان و بلوچستان) انجام شد. همچنین تهیه نمونه‌ها از آب‌های کم عمق (کمتر از ۵۰ متر) در دو گشت دریایی به وسیله کشتی تحقیقاتی کلاس فردوس در طی پروژه ارزیابی ذخایر کفزیان وابسته به موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور در خلیج فارس (محدوده استان هرمزگان) انجام شد (شکل ۲). چشمه ساک تور ترال استفاده شده ۸۰ میلی متر (فاصله گره تا گره مجاور به صورت کشیده) و تعداد ایستگاه‌های ترال کشی ۲۵۶ عدد بود.

(2017)، افزایش شناخت ما از این گروه برای اطلاع از کارکرد اکوسیستم دریایی مورد نیاز می‌باشد. بنابراین، مطالعه حاضر با هدف بررسی تنوع زیستی ماهیان غضروفی در آب‌های ایرانی خلیج فارس (محدوده استان هرمزگان) و دریای عمان (محدوده استان سیستان و بلوچستان) و تعیین پارامترهای طول-وزن برای گونه‌های غالب انجام شد.

### مواد و روش‌ها

جمع آوری نمونه‌ها از آب‌های عمیق بین ۵۰ تا ۱۰۰ متری در فصل بهار و تابستان ۱۳۹۴ در طی دو گشت دریایی به وسیله



شکل ۲- ایستگاه‌های ترال کشی برای جمع آوری گونه‌های مختلف ماهیان غضروفی از بهار ۱۳۹۴ تا مهر ۱۳۹۵ در آب‌های ایرانی خلیج فارس (محدوده استان هرمزگان) و دریای عمان

رابطه طول-وزن با استفاده از فرمول  $W=aL^b$  و با دخالت لگاریتم و تبدیل آن به رابطه خطی  $\text{Log } W=\text{Log } a+b \text{ Log } L$  محاسبه شد که در آن  $W$  وزن بدن (گرم) و  $L$  شامل طول صفحه، عرض صفحه و یا طول کل (سانتیمتر) می‌باشد. در این رابطه  $W$  وزن بدن،  $L$  طول بدن،  $a$  عرض از مبدا و  $b$  شیب رگرسیون می‌باشد. مقدار  $b$  برای آبیانی که رشد ایزومتریک دارند برابر با ۳ و مقادیر بیشتر از ۳ دارای رشد آلومتریک مثبت و مقادیر کمتر از ۳ نشان دهنده آلومتریک منفی می‌باشد (Tesch, 1971).

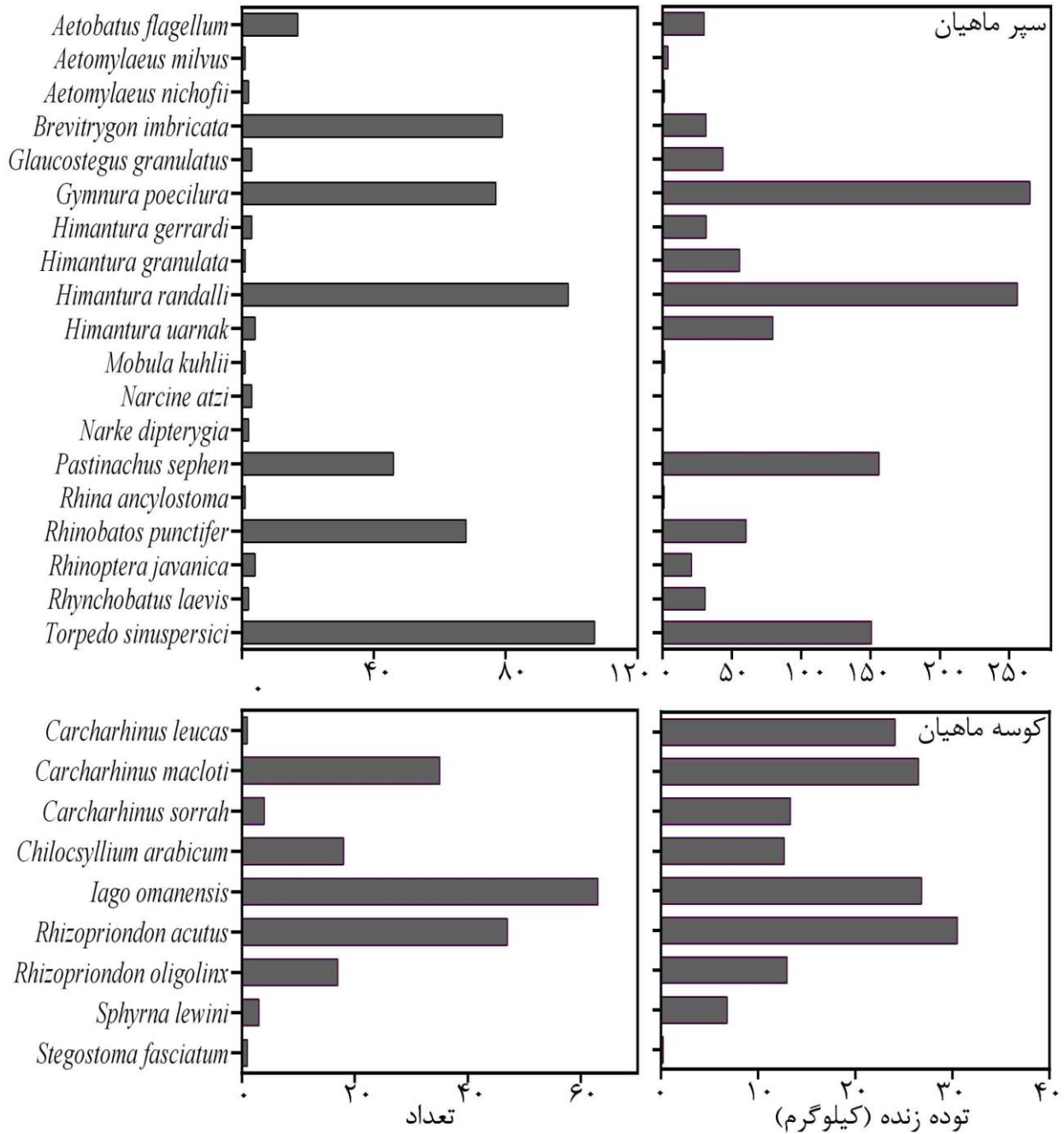
همچنین همزمان با فصل صید میگو در شهریور و مهر ۱۳۹۵، از بازار ماهی فروشان و لنج‌های محلی موجود در تخلیه گاه‌های ماهی در شهر بندرعباس نمونه تهیه شد. ابتدا گونه‌ها براساس کلیدهای شناسایی معتبر (Almojil et al., 2015; Jabado & Ebert, 2015) شناسایی شدند و سپس تمامی نمونه‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتال Jadever JMH با ظرفیت ۴۰ کیلوگرم (با دقت ۲۰ گرم) وزن شدند. همچنین با استفاده از تخته بیومتری (با دقت ۱ میلی‌متر)، در سفره ماهیان عرض و طول صفحه و در کوسه ماهیان (همچنین برای گونه‌های *Rhinobatos punctifer* و *Torpedo sinuspersici*) تنها طول کل در فرم‌های مربوطه ثبت شد.

## نتایج

در مجموع، تعداد ۷۰۹ نمونه متعلق به ۲۸ گونه از ماهیان غضروفی (۱۹ گونه سفره ماهی متعلق به ۱۱ خانواده و ۹ گونه کوسه ماهی متعلق به ۵ خانواده) جمع آوری گردید و مورد زیست سنجی قرار گرفت (شکل ۳ و جدول ۱). گونه‌های *Torpedo sinuspersici* (از خانواده Torpedinidae)، *Himantura randalli* (خانواده Dasyatidae)، *Gymnura poecilura* (خانواده Gymnuridae)، *Brevitrygon imbricata* (خانواده Dasyatidae)، *Rhinobatos punctifer* (خانواده Rhinobatidae)، *Pastinachus sephen* (خانواده Dasyatidae) و *Aetobatus flegellum* (خانواده Myliobatidae) به ترتیب با ۲۱، ۱۹، ۱۵، ۱۵، ۱۳، ۹ و ۳ درصد از گونه‌های غالب سفره ماهیان در محدوده نمونه برداری بودند. برای کوسه ماهیان، گونه‌های *Iago omanensis* (خانواده Rhizoprionodon)، *acutus* (Triakidae)، *R. oligolinx*، *Carcharhinus macloti* (هر سه گونه اخیر از خانواده Carcharhinidae) و *Chiloscyllium arabicum* (خانواده Hemiscylliidae) به ترتیب به

میزان ۳۳، ۲۵، ۱۸، ۹ و ۹ درصد از گونه‌های غالب بودند. بقیه گونه‌ها به تعداد کمتر از ۴ عدد به دست آمد که درصد بسیار اندکی را در ترکیب صید داشتند (شکل ۳). بزرگترین نمونه صید شده به گونه *H. uarnak* (خانواده Dasyatidae) تعلق داشت که وزن آن ۶۵ کیلوگرم و طول و عرض صفحه آن به ترتیب ۱۱۶ و ۱۲۹/۱ سانتی متر بود و از آب‌های ساحلی بندرعباس صید گردید. در طرف مقابل، کوچک ترین نمونه صید شده با طول ۱۷/۱ سانتی متر و وزن ۴۰ گرم به گونه *Narke dipterygia* (خانواده Narkidae) تعلق داشت.

در جدول (۱) پارامترهای طول-وزن برای گونه‌های غالب سفره ماهیان و کوسه ماهیان بررسی شده در تحقیق حاضر ارائه شده است. ضریب همبستگی (r) به دست آمده برای گونه‌های غالب از ۰/۸۶ تا ۰/۹۹ متغیر بود که نشان دهنده همبستگی بالای بین دو متغیر طول و وزن در گونه‌های مورد مطالعه می باشد. مقدار شیب رگرسیون (b) نیز از ۲/۷۹۵ تا برای رابطه طول صفحه-وزن در گونه *B. imbricata* تا ۳/۵۰۹ برای رابطه طول کل-وزن در گونه *C. arabicum* متغیر بود.



شکل ۳- تعداد و توده زنده سفره ماهیان و کوسه ماهیان بررسی شده به تفکیک گونه از بهار ۱۳۹۴ تا مهر ۱۳۹۵ در آب های ایرانی خلیج فارس (محدوده استان هرمزگان) و دریای عمان

جدول ۱- روابط طول- وزن برای گونه‌های غالب ماهیان غضروفی از بهار ۱۳۹۴ تا مهر ۱۳۹۵ در آب های ایرانی خلیج فارس (محدوده استان هرمزگان) و دریای عمان

نوع طول	گونه	تعداد	دامنه طول (cm)		دامنه وزن (g)		a	b	r	نوع رشد	
			Min-Max	±SD میانگین	Min-Max	±SD میانگین					
طول کل	<i>Carcharhinus macloti</i>	۳۵	۵۲/۸ - ۶۲/۲	۵۷/۵ ± ۲/۳	۵۷۰ - ۹۱۰	۷۵۷ ± ۹۹/۶	۰/۰۰۳۴	۳/۰۳۷	۰/۹۳	ایزومتريک	
	<i>Chiloscyllium arabicum</i>	۱۸	۵۲/۶ - ۶۹/۲	۶۰/۳ ± ۵/۷	۴۴۰ - ۱۲۰۵	۷۰۵ ± ۲۴/۵	۰/۰۰۰۴	۳/۵۰۹	۰/۹۷	آلومتريک +	
	<i>Iago omanensis</i>	۶۳	۳۵/۰ - ۶۶/۰	۴۷/۶ ± ۷/۴	۱۲۰ - ۱۲۱۰	۴۲۵ ± ۲۳/۱	۰/۰۰۱۳	۳/۲۶۶	۰/۹۶	آلومتريک +	
	<i>Rhinobatos punctifer</i>	۶۸	۳۸/۰ - ۸۰/۰	۶۰/۱ ± ۱۱/۰	۱۶۰ - ۱۹۴۰	۸۸۴ ± ۴۹/۶	۰/۰۰۱۱	۳/۲۸۲	۰/۹۷	آلومتريک +	
	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	۴۷	۴۶/۸ - ۶۷/۰	۵۴/۳ ± ۵/۲	۴۰۵ - ۱۱۳۰	۶۴۸ ± ۱۹/۸	۰/۰۰۳۱	۳/۰۵۶	۰/۹۷	ایزومتريک	
	<i>Rhizoprionodon oligolinx</i>	۱۷	۴۰/۷ - ۶۹/۸	۵۵/۲ ± ۹/۹	۲۹۵ - ۱۶۰۵	۷۶۳ ± ۳۹/۴	۰/۰۰۴۵	۲/۹۷۹	۰/۹۷	آلومتريک -	
	<i>Torpedo sinuspersici</i>	۱۰۷	۲۷/۵ - ۵۶/۱	۴۰/۴ ± ۶/۸	۳۴۰ - ۳۸۲۰	۱۴۰۷ ± ۷۸/۶	۰/۰۱۱۲	۳/۱۴۷	۰/۹۵	آلومتريک +	
	عرض صفحه	<i>Aetobatus flagellum</i>	۱۷	۳۱/۵ - ۸۴/۵	۴۳/۱ ± ۱۵/۱	۳۶۰ - ۱۰۳۳۰	۱۷۶۴ ± ۲۶۴/۱	۰/۰۰۳۸	۳/۳۴۳	۰/۹۹	آلومتريک +
		<i>Brevitrygon imbricata</i>	۷۹	۱۵/۲ - ۲۷/۵	۲۲/۰ ± ۲/۲	۱۴۰ - ۷۵۰	۳۹۶ ± ۱۲/۳	۰/۰۵۱۶	۲/۸۸۱	۰/۸۸	آلومتريک -
		<i>Gymnura poecilura</i>	۷۷	۳۰/۵ - ۱۰۷/۵	۶۷/۰ ± ۱۸/۷	۲۴۵ - ۱۲۳۷۰	۳۴۳۹ ± ۲۶۵/۱	۰/۰۰۴۳	۳/۱۷۵	۰/۹۹	آلومتريک +
<i>Himantura randalli</i>		۹۹	۱۸/۰ - ۸۰/۰	۳۷/۵ ± ۱۵/۳	۱۱۰ - ۱۶۱۷۰	۲۵۸۴ ± ۳۰۸/۶	۰/۰۲۲۳	۳/۰۹۰	۰/۹۸	ایزومتريک	
<i>Pastinachus sephen</i>		۴۶	۲۴/۰ - ۷۱/۰	۴۳/۴ ± ۱۰/۱	۴۷۰ - ۱۲۰۸۰	۳۳۹۳ ± ۲۳۳/۲	۰/۰۲۴۲	۳/۰۹۹	۰/۹۹	ایزومتريک	
طول صفحه	<i>Aetobatus flagellum</i>	۱۴	۲۰/۰ - ۴۹/۰	۲۶/۳ ± ۹/۱	۳۶۰ - ۵۴۲۰	۱۲۶۰ ± ۱۵۹/۷	۰/۰۵۶۳	۲/۹۶۵	۰/۹۹	آلومتريک -	
	<i>Brevitrygon imbricata</i>	۷۲	۱۶/۴ - ۲۸/۰	۲۲/۹ ± ۲/۲	۱۴۰ - ۷۵۰	۴۰۱ ± ۱۲/۲	۰/۰۶۰۸	۲/۷۹۵	۰/۸۶	آلومتريک -	
	<i>Gymnura poecilura</i>	۵۸	۱۷/۲ - ۵۹/۵	۳۶/۹ ± ۱۰/۶	۳۱۰ - ۱۲۳۷۰	۳۷۸۵ ± ۲۸۵/۹	۰/۰۳۶۹	۳/۱۲۸	۰/۹۹	آلومتريک +	
	<i>Himantura randalli</i>	۸۰	۱۶/۰ - ۷۰/۰	۳۷/۳ ± ۱۳/۹	۱۱۰ - ۱۶۱۷۰	۳۰۷۱ ± ۳۲۲/۸	۰/۰۴۷۴	۲/۹۵۷	۰/۹۸	آلومتريک -	
	<i>Pastinachus sephen</i>	۳۹	۲۰/۰ - ۶۰/۰	۳۷/۰ ± ۸/۲	۴۷۰ - ۱۲۰۸۰	۳۷۷۱ ± ۲۳۳/۲	۰/۰۵۳۵	۳/۰۵۱	۰/۹۷	ایزومتريک	

Min کمترین، Max بیشترین، a عرض از مبدأ، b شیب رگرسیون و r ضریب همبستگی.

## بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه، تعداد ۹ گونه کوسه و ۱۹ گونه سفره ماهی شناسایی شد. این درحالی است که Moore و همکاران (۲۰۱۲) تعداد ۲۶ گونه، و ثوقی (۱۳۷۹) تعداد ۱۰ گونه کوسه ماهی را از خلیج فارس و Jabado و همکاران (۲۰۱۴) ۳۱ گونه کوسه ماهی را از تخلیه گاه‌های ماهی در کشور امارات متحده عربی گزارش کردند. تعداد کم گونه‌های کوسه ماهی شناسایی شده در این مطالعه می‌تواند به دلیل محدود بودن زمان و تخلیه گاه‌های ماهی بررسی شده و همچنین محدودیت روش‌های صید استفاده شده در نمونه برداری دریایی باشد. از طرفی بسیاری از کوسه ماهیان بعد از صید توسط صیادان تمیز می‌شوند و برای جلوگیری از فاسد شدن، محتویات شکمی آن‌ها را خارج می‌کنند و نمونه‌ها را بدون سر و باله به بازار می‌فرستند که این موضوع سبب شد تا بسیاری از آن‌ها در بازار غیر قابل شناسایی باشند. از سوی دیگر، تعداد گونه‌های سفره ماهیان شناسایی شده در این مطالعه نسبت به مطالعات قبلی در آب‌های ایرانی خلیج فارس و دریای عمان وضعیت مناسب تری داشت. برای مثال، بهزادی (۱۳۸۵) تعداد ۲۱ گونه در محدوده راس نایبند تا راس میدانی، و ثوقی (۱۳۷۲) تعداد ۱۶ گونه در محدوده تنگه هرمز و و ثوقی (۱۳۷۹) تعداد ۱۸ گونه سفره ماهی را در محدوده آب‌های استان بوشهر گزارش کردند. بنابراین، برای فراهم کردن اطلاعات بیشتر مخصوصاً برای کوسه ماهیان پیشنهاد می‌گردد که تخلیه گاه‌های ماهی در سایر نقاط در دوره‌های زمانی منظم از نظر وجود ماهیان غضروفی بررسی شود. بر اساس فراوانی صید ارائه شده در این مطالعه، گونه‌های *Rhizoprionodon acutus* Jago omanensis، *Chiloscyllium arabicum* و *Carcharhinus macloti* از فراوانی بیشتری برخوردار بودند. از آنجایی که دو گونه *I. omanensis* و *C. arabicum* ارزش خوراکی اندکی دارند و معمولاً با استفاده از تور ترال صید می‌شوند و با توجه به محدودیت‌های زمانی در استفاده از تور ترال در منطقه نمونه برداری، احتمالاً دو گونه مذکور در وضعیت بهتری برای بازسازی ذخایر خود قرار دارند. از سوی دیگر، دو گونه *R. acutus* و *C. macloti* فراوانی بیشتری در بازار ماهی فروشان داشتند که مشابه نتایج Jabado و همکاران (۲۰۱۴) از بازارهای ماهی

فروشی در طول سواحل کشور امارات متحده عربی می‌باشد. بنابراین می‌توان بیان کرد که فشار صیادی بیشتر بر روی این دو گونه کوسه ماهی وجود دارد. از طرفی، سه گونه سفره ماهی از خانواده *Dasyatidae* شامل گونه‌های *Brevitrygon sephen* و همچنین گونه *Gymnura poecilura* در اعماق کمتر از ۵۰ متر غالب بودند که با یافته‌های پیشین مطابقت داشت (بهزادی، ۱۳۸۵؛ و ثوقی، ۱۳۷۲ و ۱۳۷۹). همچنین گونه‌های *Rhinobatos punctifer* Jago omanensis و *Torpedo sinuspersici* نیز فراوان ترین گونه‌های از ماهیان غضروفی در عمق بین ۵۰ تا ۱۰۰ متری بودند (راستگو و ولی نسب، ۱۳۹۶؛ Jabado & Ebert, 2015). مشابه نتایج حاضر، بهزادی و همکاران (۱۳۸۶) کمترین میزان توده زنده سفره ماهیان در لایه‌های عمقی ۱۰ تا ۲۰ متر متعلق به گونه *Torpedo sp.* و بیشترین مقدار متعلق به گونه *Himantura sp.* در لایه عمقی ۱۰ تا ۲۰ متر بود.

بیشتر گونه‌های غالب بررسی شده در این مطالعه دارای رشد آلومتریکی مثبت یا ایزومتریکی بودند (جدول ۱) که با سایر مطالعات انجام شده بر روی ماهیان غضروفی هماهنگی دارد (Basusta et al., 2012; Barria et al., 2015; Lim et al., 2014; Rastgoo et al., 2016). مطالعه Lim و همکاران (۲۰۱۴)، نتایج این مطالعه نشان داد که هم طول صفحه و هم عرض صفحه در سفره ماهیان می‌توانند به عنوان فاکتور مناسب برای بررسی روابط طول-وزن لحاظ شوند. مقدار *b* برای همه گونه‌ها از ۲/۷۹۵ تا ۳/۵۰۹ متغیر بود که کمترین آن مربوط به رابطه طول صفحه-وزن در گونه *Brevitrygon imbricata* و بیشترین آن مربوط به گونه *Chiloscyllium arabicum* Carlander (۱۹۷۷) بود. بیان کرد که تعداد کم نمونه‌ها ممکن است موجب شود تا مقدار *b* از دامنه ۲/۵ تا ۳/۵ خارج شود. به هر حال، در این مطالعه اگرچه بعضی تعداد نمونه برای بعضی از گونه‌ها از قبیل *Chiloscyllium arabicum* (۱۸ نمونه)، *Rhizoprionodon oligolinx* (۱۷ نمونه) و *Aetobatus flagellum* (۱۴ نمونه) کم بود، اما مقدار *b* برای هر گونه در دامنه مورد انتظار قرار گرفت. همچنین مقدار *b* و ضریب همبستگی در گونه *B. imbricata* کمتر از مقدار گزارش شده

حاضر می‌تواند اطلاعات مهم پیرامون تنوع زیستی ماهیان غضروفی در آب‌های ایران را فراهم کند. این اطلاعات می‌تواند برای گونه‌هایی که در لیست اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت (International Union for the Conservation of Nature (IUCN)) در دسته در معرض تهدید (Near Threatened) (*Carcharhinus macloti*)، (*Gymnura poecilura*)، (*Chiloscyllium arabicum*) در معرض خطر (Endangered) (*Aetobatus flagellum*) و یا کمبود اطلاعات (Data deficient) (*Brevitrygon*) و (*Rhinobatos*)، (*Pastinachus sephen imbricata*) و (*punctifer*) و (*Torpedo sinuspersici*) قرار دارند، مفید باشد. در پایان، نوع رشد در بیشتر گونه‌های ماهیان غضروفی در خلیج فارس و دریای عمان آلومتریکی مثبت یا ایزومتریکی می‌باشد. همچنین این مطالعه نشان داد که هم طول صفحه و هم عرض صفحه در سفره ماهیان می‌توانند به عنوان فاکتور مناسب برای بررسی روابط طولی- وزنی استفاده شوند.

#### سپاسگزاری

بدین وسیله از کلیه پرسنل کشتی صیادی فردوس ۱ برای نمونه برداری و کلیه همکاران عزیز در پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان تشکر و قدردانی می‌گردد.

در مطالعه Naderi و همکاران (۲۰۱۳) بود که این اختلاف می‌تواند به دلیل فقدان وجود نمونه در همه کلاس‌های طولی برای این گونه در مطالعه حاضر باشد که این موضوع احتمالاً موجب اختلافاتی در پارامترهای طول- وزن می‌شود (Barria et al., 2015). در واقع این عدم وجود اطلاعات در بسیاری از گونه‌های در معرض خطر ماهیان غضروفی که تعداد مناسب نمونه‌ها موجود نمی‌باشد، وجود دارد (Smart et al., 2013). به همین دلیل، اگرچه تعداد نمونه‌ها برای بعضی گونه‌ها محدود بود، این مطالعه پارامترهای طول- وزن را برای گونه‌های غالب در خلیج فارس و دریای عمان را ارائه کرد.

زمانی که تعداد نمونه برای هر گونه به اندازه کافی در دسترس باشد و داده‌های دوره ای منظم نیز موجود باشد، میانگین وزن بدن گونه می‌تواند یک شاخص مناسب برای بررسی وضعیت ذخایر کوسه ماهیان و سفره ماهیان در پایش‌های طولانی مدت باشد (Barria et al., 2015). رابطه طول- وزن در آبیان دریایی ممکن است تحت تأثیر فاکتورهایی از قبیل اثرات صیادی، فصل، جنسیت، شوری، درجه حرارت، در دسترس بودن غذا، تعداد نمونه‌ها و پراکنش زمانی- مکانی تغییر می‌کند (Froese, 2006; Lim et al., 2014). همچنین شرایط و تجهیزات نمونه برداری ممکن است تأثیر اندکی بر ضرایب a و b بگذارند (Gerami et al., 2014). به هر حال، نتایج مطالعه

#### منابع

- عمان و تنگه هرمز. مجله محیط زیست جانوری، ۹(۳): ۲۸۴-۲۷۵.
- راستگو، ع. ر و ولی نسب، ت. ۱۳۹۶. روابط غذایی بین سه گونه از ماهیان غضروفی همزیست در دریای عمان: با تأکید بر مجزا بودن منابع غذایی. مجله بوم‌شناسی آبیان، ۷(۲): ۸۶-۷۶.
- سالنامه آماری شیلات ایران. ۱۳۹۴. آمارنامه صید شیلات ایران. انتشارات سازمان شیلات ایران. تهران.
- وثوقی، ع. ۱۳۷۲. شناسایی سفره ماهیان تنگه هرمز. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، ایران.
- وثوقی، ع. ۱۳۷۹. شناسایی و تعیین گسترش ماهیان غضروفی خلیج فارس (آب‌های استان بوشهر). پایان نامه دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران.

- بهبادی، س. ۱۳۸۵. بررسی تنوع و پراکنش سفره ماهیان در آب‌های استان هرمزگان (خلیج فارس و دریای عمان). پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، ایران.
- بهبادی، س.، یحییوی، م. و طاهری زاده، م. ر. ۱۳۸۶. برآورد توده زنده سفره ماهیان در لایه‌های عمقی آب‌های استان هرمزگان. مجله علوم و فنون دریایی، ۶(۱): ۳۹-۴۶.
- راستگو، ع. ر.، فاطمی، س. م.، ولی نسب، ت. و مرتضوی، م. ص. ۱۳۹۶. اکولوژی تغذیه و مقایسه رژیم غذایی سه گونه سفره ماهی از خانواده Dasyatidae در محدوده آب‌های ایرانی خلیج



- Almojil, D.K., Moore, A.B.M. & White, W.T. 2015. Sharks and rays of the Arabian/Persian Gulf. MBG (INT) Ltd. UK.
- Anderson, R.O. & Neumann, R.M. 1996. Length, weight, and associated structural indices. In: Fisheries techniques, 2nd edn. L. A. Nielson and D. L. Johnson (Eds). American Fisheries Society, Bethesda, MD.: 447–482.
- Barria, C., Navarro, J., Coll, M., Fernandez-Arcaya, U. & Sáez-Liante, R. 2015. Morphological parameters of abundant and threatened chondrichthyans of the northwestern Mediterranean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 31: 114-119.
- Basusta, A., Basusta, N., Sulikowski, J.A., Driggers III, W.B., S. A. Demirhan, S.A. & Cicek, E. 2012. Length–weight relationships for nine species of batoids from the Iskenderun Bay, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 28: 850–851.
- Carlender, K.D. 1977. Handbook of Freshwater Fishery Biology. Vol. 2. The Iowa State University Press, Ames.
- Christensen, V. & Walters, C.J. 2004. Ecopath with Ecosim: methods, capabilities and limitations. *Ecological modeling*, 172: 109-139.
- Froese, R. 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 241–253.
- Gerami, M.H., Abdollahi, D., Patimar, R. & Abdollahi, M. 2014. Length–weight relationship of two fish species from Cholvar River, western Iran: *Mastacembelus mastacembelus* (Banks & Solander, 1794) and *Glyptothorax silviae* Coad, 1981). *Journal of Applied Ichthyology*, 30: 214-215.
- Hildrew, A.G., Raffaelli, D.G. & Edmonds-Brown, R. 2007. Body size: the structure and function of aquatic ecosystems. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Ilkyaz, A.T., Metin, G., Soykan, O. & Kinacigil, H.T. 2008. Length–weight relationship of 62 fish species from the Central Aegean Sea, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 24: 699-702.
- Jabado, R.W. & Ebert, D.A. 2015. Sharks of the Arabian Seas: an identification guide. Dubai: The International Fund for Animal Welfare, Dubai, UAE.
- Jabado, R.W., Al Ghais, S.M., Hamza, W., Shivji, M.S. & Henderson, A.C. 2014. Shark diversity in the Arabian/Persian Gulf higher than previously thought: insights based on species composition of shark landings in the United Arab Emirates. *Marine Biodiversity*, 45(4): 719-731.
- Jabado, R.W., Al Ghais, S.M., Hamza, W., Henderson, A.C. & Al Mesafri, A.A. 2015. Diet of two commercially important shark species in the United Arab Emirates: milk shark, *Rhizoprionodon acutus* (Rüppell, 1837), and slit-eye shark, *Loxodon macrorhinus* (Müller & Henle, 1839). *Journal of Applied Ichthyology*, 31: 1-6.
- Jabado, R.W. & Spaet, J.L. 2017. Elasmobranch fisheries in the Arabian Seas Region: Characteristics, trade and management. *Fish and Fisheries*, 18(6): 1096-1118.
- Kulbicki, M., Mou-Tham, G., Thollot, P. & Wantiez, L. 1993. Length–weight relationships of fish from the lagoon of New Caledonia. *Naga ICLARM Q*, 16: 26-30.
- Lim, K.C., Chong, V.C., Lim, P.E. & Yurimoto, T. 2014. Length-weight relationship of stingrays in Kuala Selangor, Malaysia. *Journal of Applied Ichthyology*, 30: 1096-1098.
- Meiri, S. 2010. Length-weight allometries in lizards. *Journal of Zoology*, 281: 218–226.
- Mendes, B., Fonseca, P. & Campos, A. 2004. Weight–length relationships for 46 fish species of the Portuguese west coast. *Journal of Applied Ichthyology*, 20: 355–361.
- Moore, A.B.M., Ward, R.D. & Peirce, R. 2012. Sharks of the Persian (Arabian) Gulf: a first annotated checklist (Chondrichthyes: Elasmobranchii). *Zootaxa*, 3167: 1-16.
- Naderi, M., Zare, P. & Azvar, E. 2013. Length–weight relationships for five stingray species from the Persian Gulf. *Journal of Applied Ichthyology*, 29: 1177-1178.
- Özekinci, U., Cengiz, Ö., Ismen, A., Altinagac, U. & Ayaz, A. 2009. Length–weight relationships of thirteen flatfishes (Pisces: Pleuronectiformes) from Saroz Bay (North Aegean Sea, Turkey). *Journal of Animal Veterinary Advances*, 8: 1800–1801.
- Rastgoo, A.R. & Navarro, J. 2017. Trophic levels of teleost and elasmobranch species in the Persian

- Gulf and Oman Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 33: 403-408.
- Rastgoo, A.R., Fatemi, M.R., Valinassab, T. & Mortazavi, M.S. 2016. Length–weight relationships for 10 elasmobranch species from the Oman Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 32: 734–736.
- Sibly, R.M., Brown, J.H. & Kodric-Brown, A. 2012. *Metabolic ecology: a scaling approach*. John Wiley & Sons, Oxford, UK.
- Smart, J.J., Harry, A.V., Tobin, A.J. & Simpfendorfer, C.A. 2013. Overcoming the constraints of low sample sizes to produce age and growth data for rare or threatened sharks. *Aquatic Conservation*, 23: 124-134.
- Tesch, F.W. 1971. Age and growth. In: *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. W. E. Ricker (Ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK.
- Valinassab, T., Daryanabard, R., Dehghani, R. & Pierce, G.J. 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.

## Species Diversity and Length-Weight Parameters for Elasmobranches in the Persian Gulf (Hormozgan Province) and Oman Sea

Rastgoo, A. R.

Young Researchers and Elite Club, Islamic Azad University, Bandar Abbas Branch, Bandar Abbas

### Abstract

This study aimed to investigate on species diversity of elasmobranches in the Iranian waters of the Persian Gulf (Hormozgan province) and Oman Sea, and length- weight relationships for dominant species were estimated. For this purpose, samples were collected using both industrial-research bottom trawlers of using “Ferdows” class ship and shrimp trawlers by-catch, between May 2014 and September 2015. A total of 709 individuals, belonging to 28 elasmobranch species (19 batoids from 11 families and 9 sharks from 5 families), were collected and studied. Between the species of batoids, seven species were dominant, including *Torpedo sinuspersici* (107 individuals), *Himantura randalli* (99 individuals), *Gymnura poecilura* (77 individuals), *Brevitrygon imbricata* (79 individuals), *Rhinobatos punctifer* (68 individuals), *Pastinachus sephen* (46 individuals) and *Aetobatus flagellum* (17 individuals), while among sharks, five species, including *Iago omanensis* (63 individuals), *Rhizopriondon acutus* (47 individuals), *Carcharhinus macloiti* (35 individuals), *R. oligolinx* (17 individuals) and *Chiloscyllium arabicum* (18 individuals) were dominant in the sampling region, for which length –weight parameters were estimated. In general, most species showed positive allometric or isometric growth. Also, both the disk length-weight and disk width-weight relationships showed a good fit, indicating the credibility of these factors for investigating the length-weight relationships.

**Keywords:** Elasmobranches, Diversity, Length-weight relationships, Persian Gulf, Oman Sea

---

\* Corresponding Author: Rastgoo.alireza@yahoo.com