

مقاله پژوهشی

بررسی ترکیب صید، فراوانی طولی، تلاش صیادی و پراکنش نرم تن مرکب ببری (*Sepia pharaonis*) صید شده توسط گرگور در مناطق صیادی رمین و کنارک، استان سیستان و بلوچستان

حسن پورمهدی^۱، آرش شکوری^{۲*}، محمدجواد محمدی^۳

DOI: 10.22124/japb.2023.24428.1495

تاریخ پذیرش: شهریور ۱۴۰۲

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۴۰۲

چکیده

این مطالعه با هدف بررسی ترکیب صید، فراوانی طولی، تلاش صیادی و پراکنش نرم تن مرکب ببری (*Sepia pharaonis*) صید شده توسط گرگور در مناطق صیادی رمین و کنارک سیستان و بلوچستان انجام شد. در اعماق ۲۰ تا ۴۰ متری منطقه صیادی رمین طی ماه‌های مهر، آبان، آذر و دی ۱۴۰۰ تعداد ۳۸۷ و کنارک ۳۶۸ نمونه صید شد. در منطقه رمین، بیشترین تعداد (۱۲۹ عدد) و دامنه‌های طولی (۴۰/۶-۱۷/۳ سانتی‌متر) و وزنی (۳۸۴۷/۵-۳۶۷/۳ گرم) در دی ماه بود. بیشترین تعداد نمونه صید شده به گروه طولی ۲۷/۲-۲۴/۸ سانتی‌متر (۵۴ عدد) و کمترین به گروه ۴۲/۲-۳۹/۸ سانتی‌متر (۲ عدد) تعلق داشت. در منطقه کنارک، بیشترین تعداد در دی ماه (۱۱۳ عدد) و بیشترین دامنه‌های طولی (۴۱/۲-۱۸/۲ سانتی‌متر) و وزنی (۳۸۸۶/۲۴-۴۲۶/۱۷ گرم) در مهر ماه مشاهده شد. بیشترین تعداد نرم تن صید شده به گروه طولی ۳۲-۲۹/۳ سانتی‌متر (۴۹ عدد) و کمترین به گروه ۴۲/۴-۳۹/۹ سانتی‌متر (۶ عدد) تعلق داشت. در منطقه رمین ۱۴ گونه در مهر، ۱۱ گونه آبان، ۱۴ گونه آذر و ۱۶ گونه در دی ماه صید شد. همچنین در منطقه کنارک ۱۶ گونه در مهر، ۱۵ گونه آبان، ۱۳ گونه آذر و ۱۶ گونه در دی ماه صید شد. مقادیر شاخص‌های a ، b و R^2 در رابطه طول و وزن به ترتیب در مناطق رمین ۰/۲۰۸۵، ۲/۶۴۲۲ و ۰/۹۷۹۱ و کنارک ۰/۱۷۰۳۸، ۲/۶۹۶۲ و ۰/۹۸۴۲ بود. مقایسه ماهانه مقادیر CPUE دو منطقه نشان داد بیشترین مقادیر در دی ماه و کمترین در مهر ماه بود. این نتایج می‌تواند به درک بهتر وضعیت جمعیت نرم تن مرکب ببری دو منطقه صیادی و وضعیت اکوسیستم‌های مورد مطالعه کمک کند.

واژگان کلیدی: *Sepia pharaonis* گرگور، فراوانی، CPUE، بندر صیادی کنارک.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد بوم‌شناسی دریا، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران.

۲- دانشیار گروه زیست‌شناسی دریا، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران.

۳- دکتری شیلات تکثیر و پرورش آبزیان، سازمان شیلات ایران، چابهار، ایران.

* نویسنده مسئول: aarash220@yahoo.com

مقدمه

پراکنش این گونه از ژاپن تا شرق آفریقا است و گونه غالب صید نرم تن‌های مرکب در خلیج فارس، سواحل مکران، دریای آندامان، خلیج تایلند، فیلیپین و امتداد ساحل جنوبی چین است (Anderson et al., 2011). گونه‌های *Sepia* *Sepia hieronis*، *Sepia australis* و *orbignyana* به عنوان گونه‌های آب‌های عمیق (بیش از ۴۰۰ متر) و گونه‌های *Sepia latimanus*، *Sepia officinalis* و *Sepia pharaonis* به عنوان گونه‌های بزرگ و ساکن آب‌های کم عمق (کمتر از ۲۰۰ متر) خانواده Sepiidae برای اهداف صید و صیادی هستند (Jereb and Roper, 2005; Prasetyo and Putri, 2021). تله‌ها و قفس‌ها به همراه تور ترال کف، تور گوشگیر کف و رشته قلاب‌های طویل کف مهم‌ترین ابزار برای صید کف‌زیان هستند (Gabr et al., 1998; Jereb and Roper, 2005; Hanlon et al., 2020; Badali et al., 2018). تله‌ها و قفس‌های صیادی در زمره روش‌های صید انتظاری هستند که در سرتاسر جهان و در آب‌های محصور مانند خلیج‌ها و دریاچه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند (Shabani et al., 2010; Haghightajou et al., 2022). تله‌ها

با افزایش بهره‌برداری از گونه‌های ماهیان تجاری در سطح جهانی بسیاری از کشورها به دنبال استفاده از ذخایر دست نخورده دریایی مانند تعداد زیادی از گونه‌های سرپایان هستند (Salahi Gezaz et al., 2016). سرپایان یکی از منابع دریایی هستند که دارای توان بهره‌برداری بیشتری هستند. آمار و ارقام نشان دهنده افزایش میزان ساحل‌آوری آنها در صیدهای تجاری است. میزان صید جهانی سرپایان طی چهار دهه اخیر بیش از دو برابر شده است و به مرز ۴ میلیون تن رسیده است. بر اساس آمار صید سازمان خوار و بار جهانی غذا و کشاورزی (FAO) راسته ده‌پایان با ۵ خانواده Sepiidae، Sepiolidae، Sepiariidae، Spirulidae و Idiosepiidae پس از راسته اسکوئیدها دارای جایگاه دوم است. مهم‌ترین خانواده آن Sepiidae و دارای بیش از ۵۵ گونه عمده است (FAO, 2018). نرم‌تنان مرکب جزء سرپایان کفزی کوچک تا متوسط هستند که در مناطق فلات قاره و تا اعماق ۱۰۰۰ متری یافت می‌شوند (Jereb and Roper, 2005). نرم‌تن مرکب ببری (*Sepia pharaonis*) متعلق به خانواده Sepiidae بوده و یکی از گونه‌های مهم صید تجاری و غالب سرپایان در ایران است.

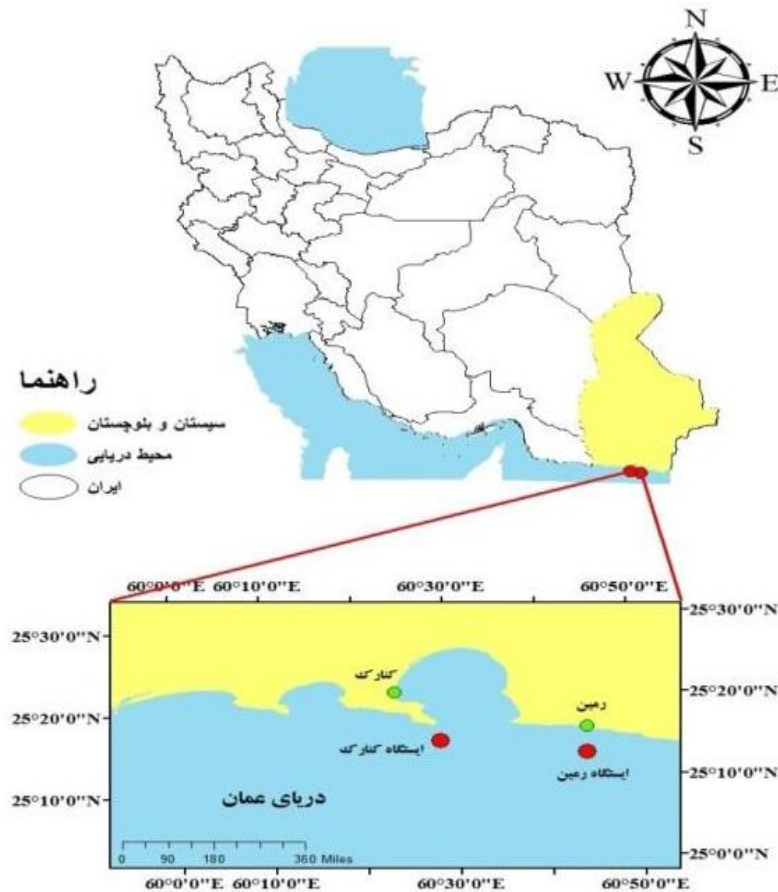
و قفس‌های متفاوتی در ایران مورد استفاده قرار می‌گیرند که جزء فعالیت‌های صیادی در مقیاس خرد دسته‌بندی می‌شوند. مهم‌ترین آنها شامل تله‌های مخروطی (در تالاب انزلی) در شمال ایران (Moradinassab et al., 2012)، دو نوع تور ثابت ساحلی مشتتا و سکار و قفس سیمی گرگور در جنوب ایران هستند. در میان ادوات صید نام برده شده، تنها صید با گرگور به عنوان یک صید تجاری شناخته شده است (Badali et al., 2019). گرگور از جمله ابزارهای است که به دلیل شکل و ماهیت ساخت آن و قرار گرفتن در بستر دریا به عنوان یک ابزار صید انتخابی و تجاری کفزیان مطرح است (FAO, 2018). استفاده از گرگور در اعماق ۵۵-۱۰ متری خلیج فارس بویژه در مناطق صخره‌ای و سنگلاخی مرسوم و رایج است (Shabani et al., 2010). صرف نظر از گروه هدف صید گرگور که کفزیان هستند، گرگورها به صورت اختصاصی در اعماق متفاوت برای صید *Sepia pharaonis* در ایران، *Portunus pelagicus* در بحرین و هامورماهیان، شهری‌ماهیان و شانک‌ماهیان در قطر به کار گرفته می‌شوند (FAO, 2018). اندازه و شکل گرگورها بر اساس گونه‌های هدف و اندازه آنها، سهولت حمل و نقل و اندازه شناورهای صیادی معین می‌شود (Shabani, 2008).

شناورهای صیادی معین می‌شود (Shabani, 2008). شاخص صید به ازای واحد تلاش (CPUE) شاخصی برای بررسی وضعیت صید نرم‌تن مرکب ببری است که در واقع اندازه‌گیری غیرمستقیم فراوانی صید هدف است و هرگونه تغییر معنی‌دار در این شاخص، تغییر در فراوانی جمعیت صید هدف را نشان می‌دهد. به طوری که کاهش این شاخص نشانگر صید بی‌رویه و ثابت بودن آن نشان دهنده پایدار بودن صید است (Hua et al., 2019; Zeller et al., 2021). تاکنون مطالعات متعددی در ارتباط با صید نرم‌تن مرکب ببری با استفاده از ابزار متفاوت صیادی در ایران انجام شده است (Shabani et al., 2010; Raeisi, 2011; Daliri et al., 2016; Salahi Gezaz et al., 2016; Dastbaz et al., 2017; Badali et al., 2019, 2020; Niamaimandi et al., 2020). با توجه به اهمیت موضوع، هدف از این مطالعه بررسی ترکیب صید، فراوانی طولی، تلاش صیادی و پراکنش نرم‌تنان مرکب ببری (*Sepia pharaonis*) صید شده توسط گرگور تحت تاثیر شاخص‌های محیطی در مناطق صیادی رمین و کنارک واقع در استان سیستان و بلوچستان است.

مواد و روش‌ها

آذر و دی ۱۴۰۰ به عنوان ماه‌های عمده صید آنها در منطقه صیادی رمین و کنارک واقع در استان سیستان و بلوچستان (شکل ۱) انجام شد که در مجموع ۳۸۷ نمونه صید شد.

جمع‌آوری نمونه‌های نرم‌تن مرکب ببری (*Sepia pharaonis*) در مطالعه حاضر توسط ابزار صیادی گرگور در طی ماه‌های مهر، آبان،



شکل ۱: موقعیت ایستگاه‌ها و استقرار گرگورها برای صید نرم‌تن مرکب ببری (*Sepia pharaonis*) در مناطق صیادی رمین و کنارک (استان سیستان و بلوچستان)

مثبت و اگر کوچکتر از ۳ باشد رشد آلومتریکی منفی خواهد بود.

برای تعیین و دسته‌بندی طبقات طولی و وزنی نرم‌تن مرکب ببری در طول دوره نمونه‌برداری از رابطه Sturges (۱۹۲۶) (رابطه ۲) استفاده شد.

رابطه ۲:

$$C = R / K$$

$$K = 1 + 3.3 \log(n)$$

$$R = (\text{Max} - \text{Min}) - 1$$

C: طول طبقات؛ R: دامنه تغییرات؛ K: تعداد طبقات؛ n: تعداد نمونه‌ها.

برای بررسی درصد وقوع (O) نرم‌تنان مرکب صید شده از رابطه ۳ استفاده شد (Haddon, 2010).

رابطه ۳:

$$O = p / P$$

p: تعداد ایستگاه‌هایی که گونه مورد نظر مشاهده شده است؛ P: تعداد کل ایستگاه‌ها.

برای محاسبه میزان صید به ازای واحد تلاش صیادی (CPUE) نرم‌تنان مرکب صید شده توسطه گرگور از رابطه King (۲۰۰۷) (رابطه ۴) استفاده شد.

گرگورهای مورد استفاده در این مطالعه به شکل نیم‌کره با بافته سیمی شماره ۱۷ تا ۱۹ بود که از سه بخش اصلی سطح مقطع، بدنه و دهانه تشکیل شده‌اند. گرگورها دارای اندازه چشمه ۳/۴ تا ۵ سانتی‌متر، قطر سطح مقطع ۱۵۰ سانتی‌متر، ارتفاع ۸۷ تا ۹۲ سانتی‌متر، قطر دهانه خارجی ۷۰ تا ۷۹ سانتی‌متر و قطر دهانه داخلی ۳۴ تا ۳۶ سانتی‌متر بودند که توسط قایق‌های صیادی در اعماق ۲۰ تا ۴۰ متر مستقر می‌شدند.

اطلاعات مربوط به طول و وزن نرم‌تنان مرکب ببری صید شده به دقت توسط خط کش نواری و ترازوی دیجیتال در طی مراحل نمونه برداری ثبت شد. برای دستیابی به ارتباط طول-وزن (LWR) از رابطه ۱ استفاده شد (Biswas, 1993).

رابطه ۱:

$$W = a \times L^b$$

W: وزن (گرم)؛ L: طول کل (سانتی‌متر)؛ a: عدد ثابت؛ b: شیب خط رگرسیون در رابطه طول-وزن.

در رابطه ۱، ضریب b عددی برای تشخیص همگون یا ناهمگون بودن رشد آبی است. اگر ضریب b بزرگتر از ۳ باشد، رشد آلومتریکی

رابطه ۴:

$$CPUE = C_w / (FT \times ST)$$

C_w : وزن نرم‌تنان مرکب صید شده (گرم)؛ FT : تعداد گرگورهای مورد استفاده (Fish Trap)؛ ST : فاصله زمانی بین دو مرحله برداشت گرگور (Soak Time) (ساعت).

و تحلیل‌های آماری توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ و رسم نمودارها توسط نرم‌افزار Microsoft Excel 2016 انجام شد.

نتایج

دامنه طولی و وزنی نرم‌تنان مرکب ببری صید

شده در منطقه صیادی رمین

مشخصات مربوط به دامنه طولی و وزنی نرم‌تنان مرکب ببری صید شده در طی ماه‌های نمونه‌برداری در منطقه رمین در جدول ۱ نشان داده شده است. بر اساس داده‌های به دست آمده، بیشترین تعداد (۱۲۹ عدد) و بیشترین دامنه‌های طولی (۱۷/۳-۴۰/۶ سانتی‌متر) و وزنی (۳۶۷/۳-۳۸۴۷/۵ گرم) در دی ماه و

تجزیه و تحلیل آماری

بررسی نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف انجام شد. بررسی تفاوت معنی‌داری بین تیمارها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه (One-way ANOVA) و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از پس‌آزمون دانکن در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($P < 0.05$) انجام پذیرفت (Zar, 2010). تجزیه

جدول ۱: دامنه طولی و وزنی نرم‌تنان مرکب ببری صید شده در طی ماه‌های نمونه‌برداری در منطقه صیادی رمین (سیستان و بلوچستان)

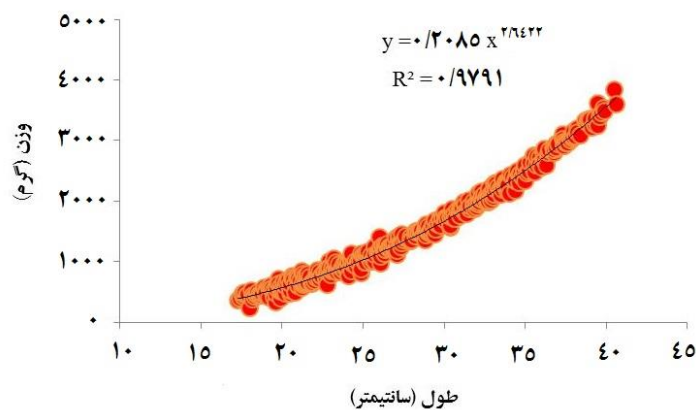
ماه	تعداد	دامنه طولی (سانتی‌متر)	میانگین \pm خطای استاندارد	دامنه وزنی (گرم)	میانگین \pm خطای استاندارد
مهر	۶۶	۱۷/۶-۳۴/۶	۲۷/۰ \pm ۰/۶	۲۳۱/۷-۲۴۳۱/۸	۱۳۴۴/۱ \pm ۸/۷
آبان	۸۷	۱۸/۵-۳۴/۷	۲۶/۳ \pm ۰/۵	۳۳۹/۵-۲۹۷۸/۹	۱۲۶۴/۷ \pm ۷/۶۳
آذر	۱۰۵	۱۹/۲-۳۹/۸	۲۹/۵ \pm ۰/۶	۵۲۲/۸-۳۵۳۳/۸	۱۷۴۴/۶ \pm ۸/۰۶
دی	۱۲۹	۱۷/۳-۴۰/۶	۲۸/۶ \pm ۰/۶	۳۶۷/۳-۳۸۴۷/۵	۱۶۵۸/۷ \pm ۷/۵۵

طبقات طولی و وزنی نرم‌تنان مرکب ببری صید شده در منطقه صیادی رمین نتایج مربوط به طبقه‌بندی شاخص‌های طولی و وزنی نرم‌تنان مرکب صید شده در شکل‌های ۳ و ۴ نشان داده شده است. به لحاظ طبقات طولی، بیشترین تعداد ماهیان مرکب صید شده به گروه طولی ۲۷/۲-۲۴/۸ سانتی‌متر (۵۴ عدد) و کمترین تعداد به گروه طولی ۳۹/۸-۴۲/۲ سانتی‌متر (۲ عدد) تعلق داشت. همچنین به لحاظ طبقات وزنی، بیشترین ماهیان مرکب صید شده به گروه وزنی ۹۸۹/۸-۶۱۰/۸ گرم (۸۳ عدد) و کمترین تعداد به گروه وزنی ۴۰۲۲/۶-۳۶۴۳/۶ گرم (۱ عدد) تعلق داشت.

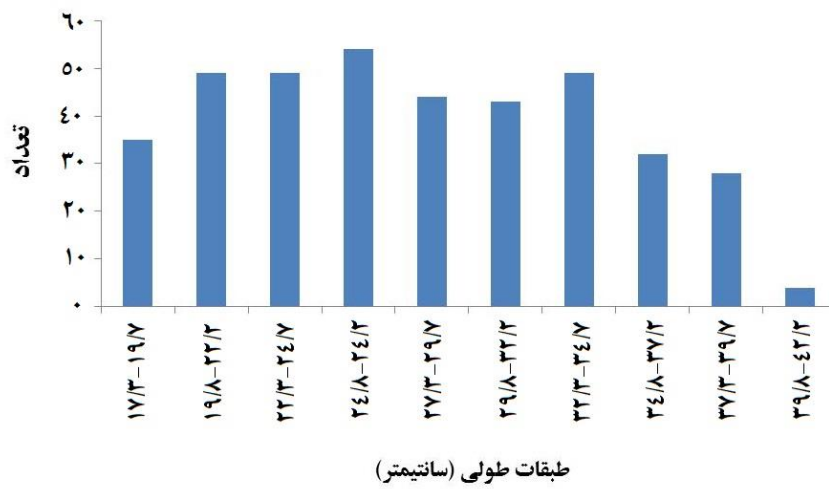
کمترین تعداد (۶۶ عدد) و کمترین دامنه‌های طولی (۳۴/۶-۱۷/۶ سانتی‌متر) و وزنی (۲۴۳۱/۸-۲۳۱/۷ گرم) در مهر ماه مشاهده شد (جدول ۱).

رابطه طول و وزن نرم‌تنان مرکب ببری صید شده در منطقه صیادی رمین

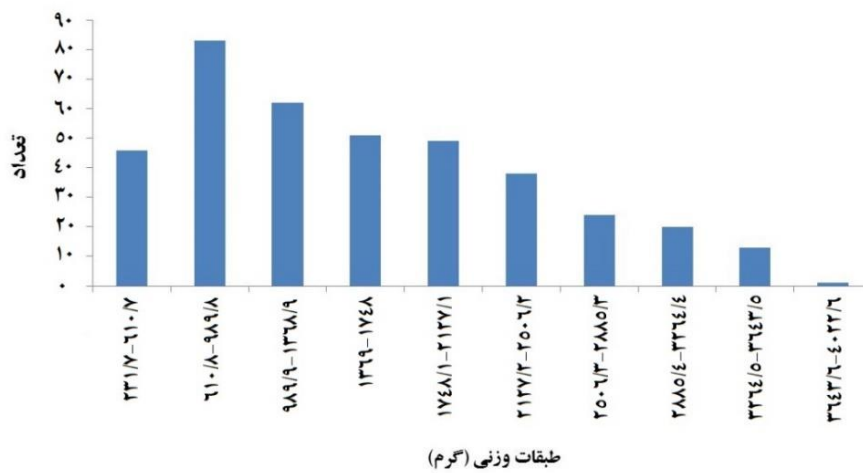
داده‌های مربوط به رابطه طول و وزن ماهیان مرکب صید شده در شکل ۲ نشان داده شده است. بر اساس نتایج رگرسیون غیرخطی بین طول و وزن، مقادیر شاخص‌های a ، b و R^2 به ترتیب ۰/۲۰۸۵، ۲/۶۴۲۲ و ۰/۹۷۹۱ بودند. مقدار به دست آمده ضریب b نیز نشان دهنده الگوی رشد آلومتریک منفی نرم‌تن مرکب ببری صید شده در طی دوره مطالعه است.



شکل ۲: رابطه طول و وزن نرم‌تنان مرکب صید شده در طی ماه‌های نمونه‌برداری در منطقه صیادی رمین (سیستان و بلوچستان)



شکل ۳: طبقات طولی نرم تنان مرکب ببری صید شده در طی ماه‌های نمونه برداری در منطقه صیادی رمین (سیستان و بلوچستان)



شکل ۴: طبقات وزنی نرم تنان مرکب ببری صید شده در طی ماه‌های نمونه برداری در منطقه صیادی رمین (استان سیستان و بلوچستان)

دامنه طولی و وزنی نرم‌تنان مرکب ببری صید شده در منطقه صیادی کنارک

مشخصات مربوط به دامنه طولی و وزنی

نرم‌تنان مرکب ببری صید شده در طی ماه‌های نمونه‌برداری در منطقه کنارک در جدول ۲ نشان داده شده است. بر اساس داده‌های به دست آمده، بیشترین تعداد در دی ماه (۱۱۳ عدد) و بیشترین دامنه‌های طولی (۴۱/۲-۱۸/۲ سانتی‌متر) و وزنی (۳۸۸۶/۲۴-۴۲۶/۱۷ گرم) در مهر ماه مشاهده شد. کمترین تعداد در مهر ماه (۶۸ عدد) و کمترین دامنه‌های طولی (۳۹-۱۷/۵ سانتی‌متر) و وزنی

رابطه طول و وزن نرم‌تنان مرکب ببری صید

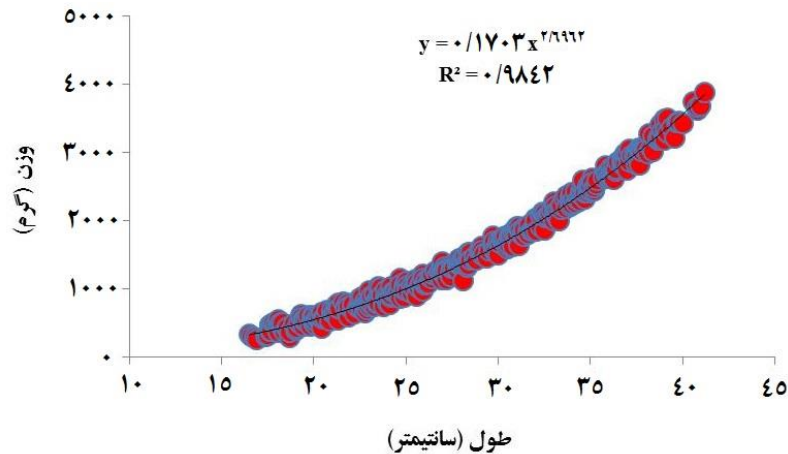
شده در منطقه صیادی کنارک

داده‌های مربوط به رابطه طول و وزن ماهیان

مرکب صید شده در شکل ۵ نشان داده شده است. بر اساس نتایج رگرسیون غیرخطی بین طول و وزن، مقادیر شاخص‌های a ، b و R^2 به ترتیب ۰/۱۷۰۳۸، ۲/۶۹۶۲ و ۰/۹۸۴۲ بودند. مقدار b به دست آمده ضریب b نیز نشان دهنده الگوی رشد آلومتریک منفی نرم‌تن مرکب ببری صید شده در طی دوره مطالعه است.

جدول ۲: مشخصات مربوط به دامنه طولی و وزنی نرم‌تنان مرکب ببری صید شده در طی ماه‌های نمونه‌برداری در منطقه صیادی کنارک (استان سیستان و بلوچستان)

ماه	تعداد	دامنه طولی (سانتی‌متر)	میانگین \pm خطای استاندارد	دامنه وزنی (گرم)	میانگین \pm خطای استاندارد
مهر	۶۸	۴۱/۲-۱۸/۲	۴۷/۳ \pm ۰/۸	۴۲۶/۲-۳۸۸۶/۲	۱۸۷۹/۹۵ \pm ۱۴/۵۱
آبان	۹۱	۳۹/۰-۱۷/۵	۷۲/۳ \pm ۰/۷	۳۲۱/۴-۳۲۲۵/۴	۱۶۱۲/۲۴ \pm ۹/۵۶
آذر	۹۸	۳۹/۲-۱۶/۵	۲۷/۹ \pm ۰/۷	۳۲۰/۹-۳۲۹۰/۴	۱۵۲۲/۲۴ \pm ۸/۸۳
دی	۱۱۳	۴۰/۸-۱۶/۸	۲۸/۵ \pm ۰/۶	۲۶۳/۴-۳۷۳۸/۸	۱۵۹۴/۰۱ \pm ۸/۲۴



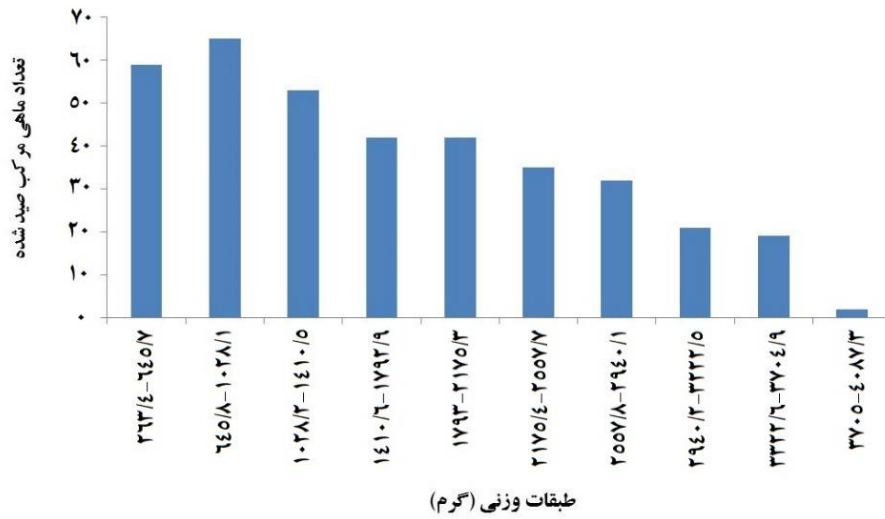
شکل ۵: رابطه طول و وزن نرم‌تنان مرکب ببری صید شده در طی ماه‌های نمونه‌برداری در منطقه صیادی کنارک (استان سیستان و بلوچستان)

ترکیب نرم‌تنان مرکب و ماهیان صید شده توسط گرگور در منطقه صیادی رمین

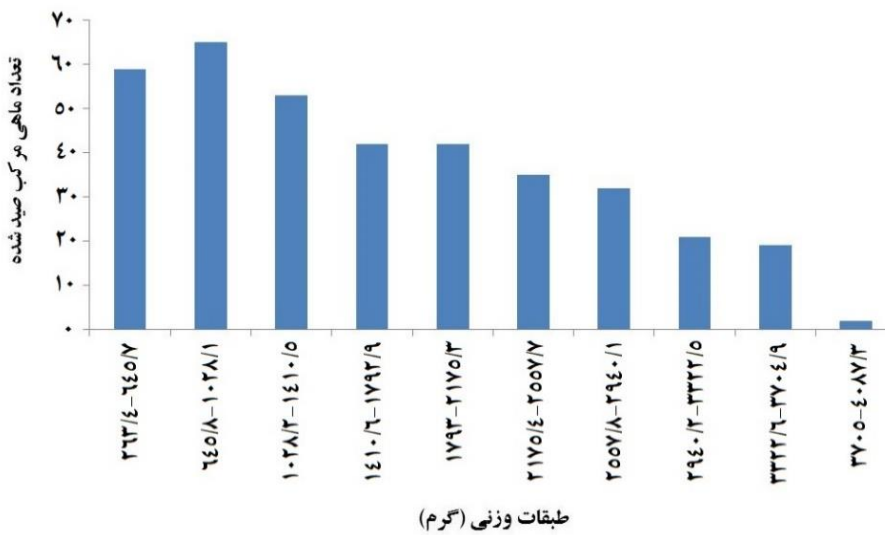
نتایج مربوط به ترکیب نرم‌تنان مرکب و ماهیان صید شده توسط گرگورهای مورد استفاده در منطقه صیادی رمین در جدول ۳ نشان داده شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، ۱۴ گونه در مهر ماه، ۱۱ گونه در آبان ماه، ۱۴ گونه در آذر ماه و ۱۶ گونه در دی ماه صید شدند. نرم‌تن مرکب ببری (*Sepia pharaonis*) و ماهیان سنگسر معمولی (*Pomadasys kaakan*)، کوپر (*Argyrops spinifer*) و سرخوی معمولی (*Lutjanus johnii*) در هر چهار ماه نمونه‌برداری در ترکیب صید مشاهده شدند.

رابطه طول و وزن نرم‌تنان مرکب ببری صید شده در منطقه صیادی کنارک

نتایج مربوط به طبقه‌بندی شاخص‌های طولی و وزنی نرم‌تنان مرکب صید شده در شکل‌های ۶ و ۷ نشان داده شده است. به لحاظ طبقات طولی، بیشترین تعداد نرم‌تنان مرکب صید شده به گروه طولی ۲۹/۳-۳۲ سانتی‌متر (۴۹ عدد) و کمترین تعداد به گروه طولی ۴۲/۴-۳۹/۹ سانتی‌متر (۶ عدد) تعلق داشت. همچنین به لحاظ طبقات وزنی، بیشترین ماهیان مرکب صید شده به گروه وزنی ۱۰۲۸/۱-۶۴۵/۸ گرم (۶۵ عدد) و کمترین تعداد به گروه وزنی ۳۷۰۵-۴۰۸۷/۳ گرم (۲ عدد) تعلق داشت.



شکل ۶: طبقات طولی نرم تنان مرکب صید شده در طی ماه‌های نمونه برداری در منطقه صیادی کنارک (استان سیستان و بلوچستان)



شکل ۷: طبقات وزنی نرم تنان مرکب صید شده در طی ماه‌های نمونه برداری در منطقه صیادی کنارک (استان سیستان و بلوچستان)

جدول ۳: ترکیب صید و درصد فراوانی گونه‌های صید شده توسط گرگور در منطقه صیادی رمین (سیستان و بلوچستان)

فراوانی (%)				خانواده	نام فارسی	جنس و گونه
دی	آذر	آبان	مهر			
۴۳/۲	۳۹/۵	۵۶/۳	۴۵/۲	Sepiidae	ماهی مرکب ببری	<i>Sepia pharaonis</i> (Ehrenberg, 1831)
۱۰/۶	۷/۸	۹/۴	۱۱/۳	Haemulidae	سنگسر معمولی	<i>Pomadasys kaakan</i> (Cuvier, 1830)
۴/۲	-	۷/۴	-	Haemulidae	خنو خال سیاه	<i>Plectorhinchus pictus</i> (Tortonese, 1936)
۳/۹	۷/۲	-	۲/۸	Carangidae	گیش بزرگ	<i>Caranx ignobilis</i> (Forsskal, 1775)
۲	۳/۱	-	۱/۶	Carangidae	گیش بال افشان	<i>Carangoides chrysophrys</i> (Cuvier, 1833)
۱/۶	-	۴/۲	-	Carangidae	گیش زرد	<i>Carangoides fulvoguttatus</i> (Forsskal, 1775)
۳/۳	۵/۵	-	۴/۶	Siganidae	صافی موج دار	<i>Siganus javus</i> (Linnaeus, 1766)
۱/۴	۳/۲	-	-	Rachycentridae	سوکلا	<i>Rachycentron canadum</i> (Linnaeus, 1766)
۰/۸	-	۱/۷	۰/۵	Scaridae	طوطی ماهی معمولی	<i>Scarus Psittacus</i> (Forsskal, 1775)
۶/۵	۹/۲	-	۸	Serranidae	هامور معمولی	<i>Epinephelus coioides</i> (Hamilton, 1822)
۴/۸	-	۶/۸	۵/۴	Serranidae	هامور لکه سفید	<i>Epinephelus multinotatus</i> (Peters, 1876)
۴/۲	۵/۷	-	۳/۷	Lethrinidae	شعری	<i>Lethrinus nebulosus</i> (Forsskal, 1775)
۵	۷/۶	۴/۱	۶/۹	Sparidae	کوپر	<i>Argyrops spinifer</i> (Forsskal, 1775)
۱/۳	۲	-	۰/۷	Sparidae	شانک زرد باله	<i>Acanthopagrus latus</i> (Houttuyn, 1782)
۰/۸	-	۱/۸	۱/۳	Sparidae	صبیتی	<i>Sparidentex hasta</i> (Valenciennes, 1830)
۶/۴	۳/۷	۶/۲	۵/۴	Lutjanidae	سرخوی معمولی	<i>Lutjanus johnii</i> (Bloch, 1792)
-	۲/۸	-	۲/۶	Lutjanidae	سرخوی مالاباری	<i>Lutjanus malabaricus</i> (Bloch & Schneider, 1801)
-	۰/۸	۰/۵	-	Muraenesocidae	مارماهی دندان خنجری	<i>Muraenesox cinereus</i> (Forsskal, 1775)
-	۱/۹	۱/۶	-	Portunidae	خرچنگ شناور آبی	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)

ماه‌های آبان و آذر نرم‌تن مرکب ببری و ماهی سنگسر معمولی و در دی ماه نرم‌تن مرکب ببری و ماهی هامور معمولی گونه‌های غالب صید شده توسط گرگورهای مورد استفاده در منطقه صیادی کنارک بودند.

صید به ازای واحد تلاش صیادی در مناطق صیادی رمین و کنارک

نتایج مربوط به میزان صید به ازای واحد تلاش صیادی (CPUE) در مناطق صیادی رمین و کنارک در شکل‌های ۸ و ۹ نشان داده شده است. نتایج مربوط به مقایسه ماهانه مقادیر CPUE نشان داد که بیشترین مقادیر در این مناطق در دی ماه و کمترین مقادیر در مهر ماه مشاهده شد. همچنین نتایج مقایسه منطقه‌ای نشان داد که بیشترین میزان صید به ازای واحد تلاش صیادی نرم‌تن مرکب ببری در منطقه کنارک ($10/07 \pm 0/72$ گرم در ساعت) مشاهده شد، ولی بین این دو منطقه به لحاظ مقایسه میانگین اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($P > 0/05$).

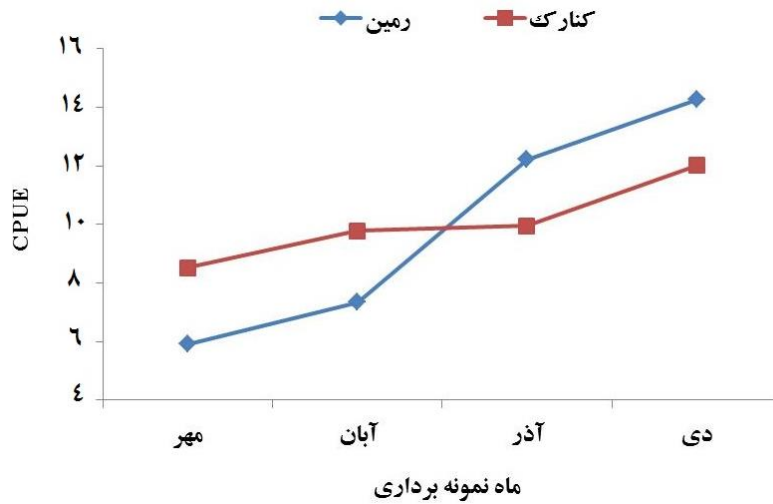
بر اساس نتایج مربوط به درصد فراوانی ماهیان صید شده، در ماه‌های مهر، آبان و دی نرم‌تن مرکب ببری و ماهی سنگسر معمولی و در آذر ماه نرم‌تن مرکب ببری و ماهی هامور معمولی (*Epinephelus coioides*) گونه‌های غالب صید شده توسط گرگورهای مورد استفاده در منطقه رمین بودند (جدول ۳).

ترکیب نرم‌تنان مرکب و ماهیان صید شده توسط گرگور در منطقه صیادی کنارک

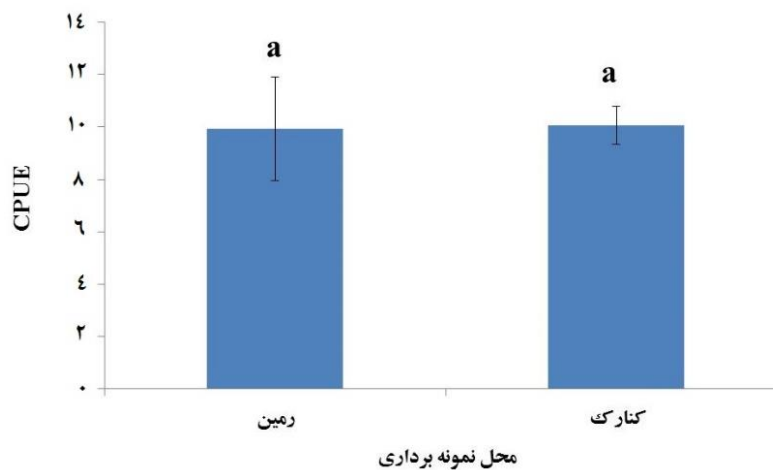
نتایج مربوط به ترکیب نرم‌تنان مرکب و ماهیان صید شده توسط گرگور در منطقه صیادی کنارک در جدول ۴ نشان داده شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، ۱۶ گونه در مهر ماه، ۱۵ گونه در آبان ماه، ۱۳ گونه در آذر ماه و ۱۶ گونه در دی ماه صید شد. نرم‌تن مرکب ببری و ماهیان سنگسر معمولی، کوپر و سرخوی معمولی در هر چهار ماه نمونه‌برداری در ترکیب صید مشاهده شدند. همچنین بر اساس نتایج مربوط به درصد فراوانی ماهیان صید شده، در ماه مهر نرم‌تن مرکب ببری و ماهی خنوخال‌سیاه (*Plectorhinchus pictus*) در

جدول ۴: ترکیب صید و درصد فراوانی گونه‌های صید شده توسط گرگور در منطقه صیادی کنارک (سیستان و بلوچستان)

فراوانی (%)				خانواده	نام فارسی	جنس و گونه
دی	آذر	آبان	مهر			
۳۷/۵	۵۰/۷	۴۴/۲	۴۱/۶	Sepiidae	ماهی مرکب ببری	<i>Sepia pharaonis</i> (Ehrenberg, 1831)
۸/۴	۸/۷	۱۱/۲	۶/۶	Haemulidae	سنگسر معمولی	<i>Pomadasys kaakan</i> (Cuvier, 1830)
۶/۵	۶/۲	۴/۳	۹/۱	Haemulidae	خنو خال سیاه	<i>Plectorhinchus pictus</i> (Tortonese, 1936)
-	-	۰/۸	۲/۴	Carangidae	گیش بزرگ	<i>Caranx ignobilis</i> (Forsskal, 1775)
۰/۶	۱/۸	۰/۷	-	Carangidae	گیش بال افشان	<i>Carangoides chrysophrys</i> (Cuvier, 1833)
۱/۲	-	۲/۲	۰/۹	Carangidae	گیش زرد	<i>Carangoides fulvoguttatus</i> (Forsskal, 1775)
۰/۸	۲/۲	-	۳/۲	Siganidae	صافی موج دار	<i>Siganus javus</i> (Linnaeus, 1766)
۲/۲	-	۱/۵	۲/۹	Rachycentridae	سوکلا	<i>Rachycentron</i> Linnaeus, 1766
۰/۸	۱/۳	-	-	Scaridae	طوطی ماهی	<i>Scarus Psittacus</i> (Forsskal, 1775)
۱۲/۴	۶/۷	۹/۵	۵/۲	Serranidae	هامور معمولی	<i>Epinephelus coioides</i> (Hamilton, 1822)
۵/۶	۴/۸	۶/۲	۷/۳	Serranidae	هامور لکه سفید	<i>Epinephelus multinotatus</i> (Peters, 1876)
۳/۵	۸/۵	۴/۳	۵/۴	Lethrinidae	شعری	<i>Lethrinus nebulosus</i> (Forsskal, 1775)
۶/۳	۳/۴	۵/۲	۲/۴	Sparidae	کوپر	<i>Argyrops spinifer</i> (Forsskal, 1775)
-	-	۱/۴	۰/۸	Sparidae	شانک زرد باله	<i>Acanthopagrus latus</i> (Houttuyn, 1782)
۰/۸	۰/۶	۰	۱/۶	Sparidae	صیبتی	<i>Sparidentex hasta</i> (Valenciennes, 1830)
۷/۴	۴/۲	۴	۶/۲	Lutjanidae	سرخوی معمولی	<i>Lutjanus johnii</i> (Bloch, 1792)
۵/۳	-	۳/۴	۲/۱	Lutjanidae	سرخوی مالاباری	<i>Lutjanus malabaricus</i> (Bloch & Schneider, 1801)
-	۰	۰/۷	۰/۵	Muraenesocidae	مارماهی دندان خنجری	<i>Muraenesox cinereus</i> (Forsskal, 1775)
۰/۷	۰/۹	۱/۳	۰	Portunidae	خرچنگ شناور آبی	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)



شکل ۸: مقایسه میزان صید به ازای واحد تلاش صیادی (CPUE) نرم تنان مرکب ببری صید شده توسط گرگور در مناطق صیادی رمین و کنارک (استان سیستان و بلوچستان) در ماه‌های مختلف



شکل ۹: مقایسه میزان صید به ازای واحد تلاش صیادی (CPUE) نرم تنان مرکب ببری صید شده توسط گرگور در مناطق صیادی رمین و کنارک، سیستان و بلوچستان (میانگین \pm خطای استاندارد). حروف کوچک مشابه نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار بین ایستگاه‌های نمونه برداری است ($P > 0.05$).

بحث

اساس مطالعه Shabani (۲۰۰۸) در آب‌های استان بوشهر ۳۹ گونه توسط گرگور طی یک سال صید شد. از این تعداد ۱۴ گونه دارای حدود ۹۵ درصد حجم صید بودند و غالبیت صید از نظر وزن به ترتیب با گونه‌های ماهی سنگسر معمولی، هامور معمولی، گیش بزرگ (*Caranx ignobilis*) و ماهی کوپر (هر کدام با بیش از ۱۰ درصد از میزان صید) بود (Shabani, 2008). در مطالعه دیگری، Shabani و همکاران (۲۰۱۰) گونه‌های *Carangoides gnathanodon speciosus chrysophrys* و *Nemipterus japonicus Selar crumenophthalmus* در فصل صید نرم‌تن مرکب در گرگورها فراوان بودند. در مطالعه Badali و همکاران (۲۰۱۹) بر روی تنوع صید گرگورهای بندر بوشهر در فصل زمستان، ترکیب گونه‌ای آبزیان صید شده شامل ۱۲ گونه از ماهیان استخوانی متعلق به ۷ خانواده، ۱ گونه از سخت‌پوستان و ۱ گونه از نرم‌تنان (نرم‌تن مرکب ببری) بود و تاثیر عمق و زمان‌های غوطه‌وری بر تنوع صید معنی‌داری بود.

بر اساس نتایج Hamestan (۲۰۱۶)، میانگین طولی ۲۰۰۰ عدد نرم‌تن مرکب صید شده در گرگورهای بزرگ $31/63 \pm 5/79$ سانتی‌متر محاسبه شد. کمترین و بیشترین

میزان صید با گرگور در هر نوبت بازدید و تخلیه، شدیداً متغیر است و به عوامل متعددی بستگی دارد. از جمله این عوامل می‌توان به فصل، موقعیت صیدگاه، زمان و مسیر مهاجرت ماهیان کفزی و پاره‌ای از شاخص‌های زیست‌محیطی اشاره کرد (Badali et al., 2019; Haghghatjou et al., 2022). متوسط مدت زمان صید با گرگور معمولاً بین ۱۰ روز تا دو هفته است که بسته به شرایط بدی جوی، این زمان تغییر می‌کند (Badali et al., 2020). فصل صید با گرگور برای انواع آبزیان معمولاً ۷-۸ ماه در سال است (Dastbaz et al., 2017). بر اساس نتایج به دست آمده در صیدگاه رمین، ۱۴ گونه در مهر ماه، ۱۱ گونه در آبان ماه، ۱۴ گونه در آذر ماه و ۱۶ گونه در دی ماه صید شدند. همچنین نرم‌تنان مرکب ببری و ماهیان سنگسر معمولی، کوپر و سرخوی معمولی در هر چهار ماه نمونه‌برداری در ترکیب صید مشاهده شدند. در منطقه کنارک، ۱۶ گونه در مهر ماه، ۱۵ گونه در آبان ماه، ۱۳ گونه در آذر ماه و ۱۶ گونه در دی ماه صید شدند. نرم‌تنان مرکب ببری و ماهیان سنگسر معمولی، کوپر و سرخوی معمولی در هر چهار ماه نمونه‌برداری در ترکیب صید مشاهده شدند. بر

طول این گونه به ترتیب ۲۳ و ۴۱ سانتی‌متر بود. همچنین مشخص شد که با نزدیک شدن به ماه فروردین میانگین طول نرم‌تنان مرکب صید شده افزایش می‌یابد، به طوری که نرم‌تنان مرکب نمونه‌برداری شده در فروردین ماه با میانگین طولی $34/48 \pm 4/51$ سانتی‌متر از بیشترین و در دی ماه با میانگین طولی $24/73 \pm 1/79$ سانتی‌متر از کمترین طول برخوردار بودند. اندازه طولی نرم‌تنان مرکب ببری صید شده با گرگور کوچک در مقایسه با گرگورهای بزرگتر کمتر بود و میانگین طولی ۱۰۰۰ عدد نرم‌تن مرکب در گرگور کوچک $29/92 \pm 5/45$ سانتی‌متر محاسبه شد (Hamestan, 2016). در مطالعه Aoyama و Nguyen (۱۹۸۹) طول کل نرم‌تنان مرکب ببری در آب‌های یمن ۴۲۰ میلی‌متر محاسبه شد. Yamrungreung و Chotiyapuita (۱۹۹۸) طول کل نرم‌تنان مرکب ببری را در سواحل تایلند ۳۵۰ میلی‌متر گزارش کردند. Dunning و همکاران (۱۹۹۴) نیز میانگین طول نرم‌تنان مرکب نر و ماده صید شده را به ترتیب ۱۹۲ و ۱۷۳ میلی‌متر گزارش کردند. در مطالعه Hamestan (۲۰۱۶) میانگین وزن نرم‌تنان مرکب صید شده در گرگورهای بزرگ $2/23 \pm 1/14$ کیلوگرم و در گرگورهای کوچک

$2/1 \pm 1/07$ کیلوگرم گزارش شد. تغییر در اندازه چشمه گرگورهای سنتی و استانداردسازی آنها موجب کاهش ماهیان با اندازه غیراستاندارد و دورریز در طولانی مدت خواهد شد (Al-Masroori et al., 2004). این روند باعث بازسازی ذخایر می‌شود و علاوه بر کاهش صید ماهیان نابالغ و دورریز، افزایش کارایی عملیات صید را به دنبال خواهد داشت (Abdussamad et al., 2004; Weizhong et al., 2012). افزایش اندازه چشمه‌های گرگور اگر چه به ظاهر در کوتاه مدت به اقتصاد صیادان لطمه وارد خواهد کرد، اما در دراز مدت موجب تداوم صیادی همراه با صید ماهیان بزرگتر خواهد شد که افزایش درآمد صیادان را در پی خواهد داشت (Shabani et al., 2010). مطالعه رفتار ماهیان مختلف حول محور این ابزار و چگونگی طرز کار این ادوات نیازمند امکانات وسیع آزمایشگاهی و عملیاتی است که به توجه به محدودیت امکانات در حال حاضر بررسی تمام ابعاد و مسائل آن به نحوی امکان‌پذیر نیست.

بر اساس نتایج رگرسیون غیرخطی بین طول و وزن، مقادیر شاخص‌های a ، b و R^2 نرم‌تنان مرکب صید شده در منطقه صیادی رمین به ترتیب $0/2085$ ، $2/6422$ و $0/9791$ و در منطقه صیادی کنارک به ترتیب $0/17038$ ،

باشد، رشد آلومتریکی است، اگر بزرگتر از ۳ باشد آلومتریکی مثبت و اگر کوچکتر از ۳ باشد رشد آلومتریکی منفی خواهد بود (Evagelopoulos et al., 2020). بنابراین ضریب رگرسیون در این آبزیان کوچکتر و یا بزرگتر از عدد ۳ بوده و رشد ناهمگون در نظر گرفته می‌شود. نرم‌تنان مرکب موجود در مطالعات دیگر غالباً با ادوات صید ترال به دام افتاده‌اند. بنابراین دامنه طولی و وزنی آنها از نمونه‌های صیده شده توسط گرگورهای گسترده‌تر است (Salahi Gezaz et al., 2016). از دلایل دیگر این مشاهدات می‌توان به محدودیت شدید زمانی برای صید نرم‌تن مرکب به شیوه گرگور و ساختار و ابعاد بسیار متفاوت گرگور در مقایسه با تور ترال اشاره کرد (Shabani et al., 2010). البته این نکته قابل ذکر است که نرم‌تن مرکب ببری با بیشینه اندازه ۴۴۰ میلی‌متر طول جبهه و ۶ کیلوگرم وزن در دنیا ثبت شده است (Mehanna et al., 2014). شاخص صید در واحد تلاش صیادی (CPUE) یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها و اغلب شاخص اصلی در مطالعات صید و بهره برداری و ارزیابی ذخایر آبزیان است که غالباً با عنوان شاخص فراوانی نسبی یا نرخ صید مطرح می‌شود (Al-Baz et al., 2018; Mirzaei et al., 2021). نتایج مربوط به مقایسه ماهانه مقادیر در ۲/۶۹۶۲ و ۰/۹۸۴۲ بود. مقدار ضریب b در مناطق رمین و کنارک نشان دهنده الگوی رشد آلومتریکی منفی ماهی مرکب ببری صید شده در طی دوره مطالعه بود. در مطالعه Sorayya و همکاران (۲۰۱۲) برای تعیین ساختار سنی نرم‌تن مرکب ببری در دریای عمان و خلیج فارس، رابطه طول-وزن هر دو جنس نر و ماده رشد ایزومتریکی نرم‌تن مرکب را نشان داد و همچنین سن نرم‌تن مرکب ببری با طول بیشینه ۳۲/۵ سانتی‌متر معادل ۳ سال بود. رابطه طول-وزن در تمامی طول سال ثابت نیست و بر اساس شاخص‌های غذایی مانند وجود یا عدم وجود غذا و یا شاخص‌های تولیدمثلی مانند تکامل گنادی متفاوت است (Sparre and Venema, 1992; Sasikumar et al., 2013). از این رو، بررسی وضعیت ذخایر آبزیان بسیار ضروری است و می‌توان از طریق آن الگوی رشد یک گونه آبی را در بین مناطق مختلف مقایسه کرد و از آن به عنوان یک شاخص کاربردی برای تعیین وضعیت رشد آبزیان استفاده کرد (Froese, 2006). توان در رابطه طول-وزن (b) معمولاً در آبزیان بین عدد ۲ و ۴ است. هنگامی که این عدد برابر یا نزدیک به عدد ۳ باشد، آبی دارای رشد همگون بوده و رشد در همه ابعاد به طور یکسان صورت می‌پذیرد. اگر ضریب b بزرگتر یا کوچکتر از ۳

صید در واحد تلاش صیادی مدت زمان غوطه‌وری گرگورهای مورد استفاده برای صید نرم‌تن مرکب ببری است. یکی از مهم‌ترین دلایل افزایش زمان غوطه‌وری عدم مساعد بودن شرایط جوی برای سفر صیادی و تخلیه گرگورها است، اما درباره بالا بودن مقادیر صید در واحد تلاش در زمان غوطه‌وری ۲ تا ۸ روز باید توجه داشت که طبق نتایج به دست آمده، مقادیر صید در واحد تلاش برای آبزیانی که با گرگور صید می‌شوند همزمان با افزایش بیش از حد زمان غوطه‌وری کاهش می‌یابد (Zhou and Shirley, 2011; Badali et al., 2020; Mirzaei et al., 2021 و Shabani و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه خود توصیه کردند که غوطه‌وری بیش از ۱۰ روز موجب کاهش میزان صید در واحد تلاش می‌شود. همچنین Chen و همکاران (۲۰۱۲) نیز مدت زمان غوطه‌وری کمتر از ۱۰ روز را برای صید متناسب با تلاش صیادی به وسیله گرگور پیشنهاد کردند.

در مجموع، نتایج این مطالعه نشان داد بین فراوانی طولی و وزنی نرم‌تنان مرکب ببری (*Sepia pharaonis*) صید شده توسط گرگور در طی ماه‌های مهر، آبان، آذر و دی در مناطق صیادی کنارک و رمین ارتباط معنی‌داری وجود نداشت ($P > 0.05$). همچنین بیشترین میزان

CPUE در دو منطقه رمین و کنارک نشان داد که بیشترین مقادیر در دی ماه و کمترین مقادیر در مهر ماه مشاهده شد. همچنین نتایج مقایسه منطقه‌ای نشان داد که بیشترین میزان CPUE نرم‌تن مرکب ببری در منطقه کنارک (10.07 ± 0.72) بود. با این وجود بین این دو منطقه به لحاظ مقایسه میانگین اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($P > 0.05$). نرم‌تنان مرکب در فصل زمستان در آب‌های دور از ساحل به سر می‌برند (تا اعماق ۱۳۰ متر) و در اواخر زمستان و اوایل بهار، در یک مهاجرت تولیدمثلی، برای لقاح و تخم‌ریزی به سمت آب‌های ساحلی حرکت می‌کنند (Roomiani et al., 2018). از سوی دیگر، در مواردی اثبات شده است که بیشترین نرخ صید نرم‌تنان مرکب ببری در اعماق ۱۰ تا ۴۰ متر است (Jereb and Roper, 2005). رفتار تولیدمثلی این آبزی به گونه‌ای است که قبل از آغاز مهاجرت تولیدمثلی خود به سمت سواحل (در طی ماه‌های آبان تا بهمن)، تعداد زیادی از بالغین و نمونه‌های با اندازه بزرگتر در اعماق ۴۰ تا ۸۰ متری تجمع می‌یابند. بر اساس نتایج Badali و همکاران (۲۰۲۰) میزان صید در واحد تلاش نرم‌تن مرکب ببری در اعماق نزدیک به ۴۰ متر بیشتر می‌شود. از دیگر عوامل موثر در افزایش میزان

صید به ازای واحد تلاش صیادی نرم‌تن مرکب ببری در منطقه کنارک مشاهده شد، ولی بین این دو منطقه به لحاظ مقایسه میانگین اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($P > 0/05$). با توجه به اهمیت اقتصادی نرم‌تن مرکب ببری به لحاظ درآمدزایی افراد در مناطق ساحلی، انجام مطالعات بیشتر درباره پویایی جمعیت و وضعیت محیطی این آبزی در این مناطق شدیداً توصیه می‌شود. در نتیجه، انجام مطالعات بیشتر در زمینه نرم‌تن مرکب ببری می‌تواند به بهبود مدیریت منابع طبیعی و حفاظت از اکوسیستم‌های ساحلی در مناطق مربوطه کمک کند.

منابع

- Abdussamad E.M., Meiyappan M.M. and Somayajulu K.R. 2004.** Fishery, population characteristics and stock assessment of cuttlefishes, *Sepia aculeata* and *Sepia pharaonis* at Kakinada along the east coast of India. *Bangladesh Journal of Fisheries Research*, 8(2): 143–150.
- Al-Baz A., Bishop J.M., Al-Husaini M. and Chen W. 2018.** Gargoor trap fishery in Kuwait, catch rate and species composition. *Journal of Applied Ichthyology*, 34(4): 867–877. doi: 10.1111/jai.13703
- Al-Masroori H., Al-Oufi H., McIlwain J.L. and McLean E. 2004.** Catches of lost fish traps (ghost fishing) from fishing grounds near Muscat, Sultanate of Oman. *Fisheries Research*, 69(3): 407–414. doi: 10.1016/j.fishres.2004.05.014
- Anderson F.E., Engelke R., Jarrett K., Valinassab T., Mohamed K.S., Asokan P.K. and Dunning M. 2011.** Phylogeny of the *Sepia pharaonis* species complex (Cephalopoda: Sepiida) based on analyses of mitochondrial and nuclear DNA sequence data. *Journal of Molluscan Studies*, 77(1): 65–75. doi: 10.1093/mollus/eyq034
- Aoyama T. and Nguyen T. 1989.** Stock assessment of cuttlefish (*Sepia pharaonis*) off the coast of the People's Democratic Republic of Yemen. *Journal of the Shimonoseki University of Fisheries (Japan)*, 37: 61–112.
- Badali R., Paighambari Y., Raiesi H. and Shabani M.J. 2019.** Comparison of the species composition and the diversity of retained aquatics in the Bushehr port's gargoors in the winter season. *Journal of Fisheries*, 72(2): 119–129. doi: 10.22059/jfisheries.2019.74690
- Badali R., Paighambari Y., Raiesi H. and Shabani M.J. 2020.** Assessment of the effect of depth and soak time on the catch rate for trapped pharaoh cuttlefish in gargoor using generalized linear model (Case Study: Bushehr Port). *Iranian Scientific Fisheries Journal*, 29(3): 83–92. doi: 10.22092/isfj.2020.121668
- Biswas S.P. 1993.** *Manual of Methods in Fish Biology*. South Asian Publication Pvt. Ltd., India. 157P.
- Chen W., Al-Baz A., Bishop J.M. and Al-Husaini M. 2012.** Field experiments to improve the efficacy of gargoor (fish trap) fishery in Kuwait's waters. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 30(4): 535–546. doi: 10.1007/s00343-012-1212-x
- Chotiyapuita C. and Yamrungrung A. 1998.** Trap fisheries for squid

- and their impact on spawning. *South African Journal of Marine Science*, 20(1): 285–291. doi: 10.2989/025776198784126278
- Daliri M., Kamrani E. and Paighambari S.Y. 2016.** Illegal silver pomfret, *Pampus argenteus* (Euphrasen, 1788), fishing by fixed gill-nets in Qeshm Island waters (Hormozgan Province). *Journal of Aquatic Ecology*, 6(3): 22–32.
- Dastbaz M., Paighambari S.Y. and Gorgin S. 2017.** Effect of bait types and shapes on catch composition and diversity of fish pot in Bandar Lengeh waters (Persian Gulf). *Journal of Applied Ichthyological Research*, 5(3): 71–90.
- Dunning M., McKinnon S., Lu C.C., Yeatman J. and Cameron D. 1994.** Demersal cephalopods of the Gulf of Carpentaria, Australia. *Marine and Freshwater Research*, 45(3): 351–374.
- Evagelopoulos A., Batjakas I.E., Spinos E. and Bakopoulos V. 2020.** Length–weight relationships of 12 commercial fish species caught with static fishing gear in the N. Ionian Sea (Greece). *Thalassas*, 36(1): 37–40. doi: 10.1007/s41208-020-00195-y
- FAO. 2018.** Fisheries and Resources Monitoring System. R.E.C.O.F.I. Trap Fisheries Reports, Food and Agriculture Organization of the United Nation, Italy. 64P.
- Froese R. 2006.** Cube law, condition factor and weight–length relationships: History, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22(4): 241–253.
- Gabr H.R., Hanlon R.T., Hanafy M.H. and El-Etreby S.G. 1998.** Maturation, fecundity and seasonality of reproduction of two commercially valuable cuttlefish, *Sepia pharaonis* and *S. dollfusi*, in the Suez Canal. *Fisheries Research*, 36(2-3): 99–115. doi: 10.1016/S0165-7836(98)00107-6
- Haddon M. 2010.** Modelling and Quantitative Methods in Fisheries. CRC Press, USA. 452P.
- Haghighatjou N., Gorgin S., Ghorbani R., Gilman E., Naderi R.A., Raeisi H. and Farrukhbin S. 2022.** Rate and amount of abandoned, lost and discarded gear from the Iranian Persian Gulf Gargoor pot fishery. *Marine Policy*, 141: 105100. doi: 10.1016/j.marpol.2022.105100
- Hamestan T. 2016.** Modification and improvement of squid fishing gear in the Oman Sea (Sistan and Baluchestan) through gillnet fishing (In Persian). M.Sc. Thesis, Roudaki Higher Education Institute, Iran. 70P.
- Hanlon R., Vecchione M. and Allcock L. 2018.** Octopus, Squid, and Cuttlefish: A Visual, Scientific Guide to the Oceans' Most Advanced

- Invertebrates. University of Chicago Press, USA. 224P.
- Hua C., Zhu Q., Shi Y. and Liu Y. 2019.** Comparative analysis of CPUE standardization of Chinese Pacific saury (*Cololabis saira*) fishery based on GLM and GAM. *Acta Oceanologica Sinica*, 38(10): 100–110. doi: 10.1007/s13131-019-1486-3
- Jereb P. and Roper C.F.E. 2005.** Cephalopods of the World. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes, USA. 262P.
- King M. 2007.** Fisheries Biology, Assessment and Management. Blackwell Publishing, USA. 382P. doi: 10.1002/9781118688038
- Mehanna S.F., Al-Kharusi L. and Al-Habsi S. 2014.** Population dynamics of the pharaoh cuttlefish *Sepia pharaonis* (Mollusca: Cephalopoda) in the Arabian Sea coast of Oman. *Indian Journal of Fisheries*, 61(1): 7–11.
- Mirzaei M.R., Valinasab T. and Ajdari A. 2021.** Catch per unit area (CPUA) estimation and distribution pattern of pharaoh cuttlefish from north coast of Gulf of Oman. *Survey in Fisheries Sciences*, 7(2): 161–168. doi: 10.22092/ISFJ.2017.110047
- Moradinassab G., Ghorbani R., Paighambari S. and Khanipour A. 2012.** Assessment of efficiency between fyke net with fixed gill net in Anzali Wetland. *Iranian Scientific Fisheries Journal*, 21(1): 161–170.
- Niamaimandi N., Shabani J., Esmaily A., Mobarrezi A. and Moradi G. 2020.** Growth study of giant cuttlefish (*Sepia pharaonis*) during spawning period in the northern Persian Gulf. *Experimental Animal Biology*, 9(1): 111–121. doi: 10.30473/eab.20.20.45823.1702
- Prasetyo D. and Putri L.S. 2021.** Cuttlefish (*Sepia pharaonis* Ehrenberg, 1831) as a bioindicator of microplastic pollution. *Aquaculture, Aquarium, Conservation and Legislation*, 14(2): 918–930. doi: 10.5555/20210.215146
- Raeisi H. 2011.** Assessment of the stock of largehead hairtail (*Trichiurus lepturus*) and determination of the bycatch composition in trawls of this species in the waters of Bushehr and Hormozgan (In Persian). M.Sc. Thesis, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran.
- Roomiani L., Jamili S., Askary Sary A. and Ahmadi S. 2018.** The relationships between heavy metals (As, Cd, Cu, Zn, Pb, Hg, Ni) levels and the size of pharaoh cuttlefish (*Sepia pharaonis*) from Persian Gulf. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 17(2): 267–287. doi: 10.22092/IJFS.2018.115794

- Salahi-Gezaz M., Paighambari S.Y. and Abbaspour Naderi R. 2016.** Study on length structure, catch composition, and catch per unit effort of Pharaoh cuttlefish (*Sepia pharaonis*) bottom trawling in the Gulf of Oman. *Journal of Oceanography*, 6(24): 69–76.
- Sasikumar G., Mohamed K.S. and Bhat U.S. 2013.** Inter-cohort growth patterns of pharaoh cuttlefish *Sepia pharaonis* (Sepioidea: Sepiidae) in Eastern Arabian Sea. *Revista de Biologia Tropical*, 61(1): 1–14.
- Shabani M.J. 2008.** Investigating the effect of pot mesh size on the composition and abundance of fish caught in the waters of Bushehr province (In Persian). M.Sc. Thesis, Islamic Azad University, Iran. 134P.
- Shabani M.J., Kamrani A., Yahyavi M., Khorshidian K. and Khodadadi R. 2010.** Investigating the effect of pot mesh size on the composition and abundance of fish caught in the waters of Bushehr province. *Iranian Journal of Natural Resources*, 63(2): 97–109.
- Sorayya S.F., Valinassab T. and Ghavam Mostafavi P. 2012.** Age determination of cuttlefish (*Sepia pharaonis*) of the Persian Gulf and Oman Sea using statolith. *Journal of Animal Environment*, 4(2): 35–44.
- Sparre P. and Venema C. 1992.** Introduction to Tropical Fish Stock Assessment, Part 1: Manual. Food and Agriculture Organization of the United Nation, Italy. 407P.
- Sturges H.A. 1926.** The choice of a class interval. *Journal of the American Statistical Association*, 21: 65–66. doi: 10.1080/01621459.1926.10502161
- Weizhong C.H.E.N., Al-Baz A., Bishop J. and Al-Husaini M. 2012.** Field experiments to improve the efficacy of gargoor (fish trap) fishery in Kuwait's waters. *Journal of Oceanology and Limnology*, 30(3): 535–546. doi: 10.1007/s00343-012-1212-x
- Zar J.H. 2010.** Biostatistical Analysis. Pearson Highered, USA. 944P.
- Zeller D., Vianna G.M., Ansell M., Coulter A., Derrick B., Greer K. and Pauly D. 2021.** Fishing effort and associated catch per unit effort for small-scale fisheries in the Mozambique Channel region: 1950–2016. *Frontiers in Marine Science*, 8: 1–14 (707999). doi: 10.3389/fmars.2021.707999
- Zhou S. and Shirley T.C. 2011.** A model expressing the relationship between catch and soak time for trap fisheries. *North American Journal of Fisheries Management*, 17(2): 482–487. doi: 10.1577/1548-8675(1997)017%3C0482:AMETRB%3E2.3.CO;2



Research Paper

Catch composition, length frequency, Fishing effort and distribution of pharaoh cuttlefish (*Sepia pharaonis*) caught by fishing trap in the fishing grounds of Ramin and Konarak, Sistan and Baluchestan Province

Hasan Poormahdi¹, Arash Shakouri^{2*}, Mohammad Javad Mohammadi³

DOI: 10.22124/japb.2023.24428.1495

Received: May 2023

Accepted: September 2023

Abstract

This study aimed to investigate the catch composition, length frequency, fishing effort and distribution of *Sepia pharaonis* caught by pot in the fishing grounds of Ramin and Konarak (Sistan and Baluchestan Province). During October, November, December, and January 2021, 387 specimens were collected in depths of 20 to 40 meters in Ramin and 368 specimens were collected in Konarak. In the Ramin region, the highest number (129 specimens) and the highest range of length (17.3-40.6cm) and weight (367.3-3847.5g) were observed in January. The highest number of squids caught belonged to the length class of 24.8-27.2cm (54 specimens) and the lowest number belonged to the length class 39.8-42.2cm (2 specimens). In the Konarak region, the highest number was observed in January (113 specimens), and the highest ranges of length (18.2-41.2cm) and weight (426.17-3886.24g) were observed in October. The highest number of caught squid belonged to the length class of 29.3-32cm (49 specimens) and the lowest number belonged to the length class of 39.9-42.4cm (6 specimens). In the Ramin region showed that 14 species were caught in October, 11 species in November, 14 species in December and 16 species in January. Also, in Konarak, 16 species were caught in October, 15 species in November, 13 species in December and 16 species in January. The values of a, b and R² parameters of length and weight, in the Ramin region, were 0.2085, 2.6422, and 0.9791, respectively. The values of a, b and R² parameters of length and weight, in Konarak, were 0.17038, 2.6962, and 0.9842 respectively. Comparison of CPUE values showed that the highest values in these two regions were observed in January and the lowest values were observed in October. The results of this study have enhanced comprehension of the population dynamics of *Sepia pharaonis* in these fishing grounds and provide valuable insights into the ecological conditions of the studied areas.

Key words: *Sepia pharaonis*, Fishing Trap, Length Frequency, CPUE, Port Konarak.

1- M.Sc. Student in Marine Ecology, Chabahar Maritime University, Chabahar, Iran.

2- Associate Professor in Department of Marine Biology, Chabahar Maritime University, Chabahar, Iran.

3- PhD in Fisheries, Iranian Fisheries Organization, Chabahar, Iran.

*Corresponding Author: arash220@yahoo.com

