بررسی روند ۱۱ ساله صید بر واحد تلاش (CPUE) میگوی موزی *Penaeus merguiensis* و میگوی سر تیز *Metapanaeus affinis* در استان هرمزگان و پیش‌بینی میزان صید

اسماعیل قجرجزی[۱]
سید یوسف پیغمبری[۲*]
پرویز زارع[۳]
رضا عباسپور نادری[۴]

۱، ۲ و ۳. دانشکده شیلات و محیطزیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.
۴. سازمان شیلات ایران، تهران، ایران.

***مسئول مکاتبات:**
syPaighambari@gau.ac.ir

کد مقاله: ۱۴۰۰۰۴۰۹۴۰
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۳/۱۸
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۰۵
این مقاله پژوهشی و برگرفته از رساله دکتری است.

چکیده

روند ۱۱ ساله صید بر واحد تلاش (CPUE) میگوی موزی (Penaeus merguiensis) و میگوی سر تیز (Metapanaeus affinis) در استان هرمزگان از سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸ بررسی شد. هدف از این مطالعه، بررسی روند میزان صید بر واحد تلاش (CPUE) میگوی موزی و سر تیز طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸و همچنین پیش‌بینی میزان صید میگو در پنج سال آینده در سه منطقه بندرعباس، قشم و بندر کلاهی بود. این تحقیق با جمع‌آوری اطلاعات صید طی دوره مورداشاره و در سه منطقه موردبررسی انجام شد. بیشترین مقدار CPUE میگوی موزی در طی این سال‌ها، در سال ۱۳۹۷ در بندر کلاهی (۲۳۸/۰۲ کیلوگرم بر شناور روز) و کمترین مقدار آن، در سال ۱۳۹۸ و در بندرعباس (۳۳/۱۶ کیلوگرم بر شناور روز) بود. میگوی سر تیز در سال ۱۳۹۵ در بندر کلاهی (۹۱/۷۷ کیلوگرم بر شناور روز) بیشترین مقدار CPUE و کمترین میزان CPUE در سال ۱۳۹۰ و در قشم (۹/۷ کیلوگرم بر شناور روز) بود. با استفاده از نرم‌افزار R، روند تغییرات CPUE در آزمون من‌کندال بررسی و به‌وسیله مدل‌های خود همبسته با میانگین متحرک ARIMA، مدل‌سازی شد. روند تغییرات CPUE میگوی موزی و سر تیز در بندرعباس نزولی، معنی‌دار (P<۰/۰۵) و فاقد نوسان، در قشم صعودی، بدون تفاوت معنادار (P>۰/۰۵) و دارای نوسان و در بندر کلاهی نیز صعودی، معنی‌دار (P<۰/۰۵) و دارای نوسان بود. بهترین مدل پیش‌بینی برای میگوی موزی در بندرعباس و قشم، ARIMA(۰،۱،۰) با معادله $y_t = y_{t-1}$ بود و در بندر کلاهی بهترین مدل ARIMA(۱،۱،۰) با معادله $y_t = y_{t-1} - 0.7833(y_{t-1} - y_{t-2})$ به دست آمد. برای میگوی سر تیز در بندرعباس ARIMA(۰،۱،۰) با معادله $y_t = y_{t-1}$، در قشم ARIMA(۰،0،۰) با معادله $y_t = 40/2273$ و در بندر کلاهی ARIMA(۱،۱،۰) با معادله $y_t = y_{t-1}$ بود. میزان پیش‌بینی طی ۵ سال تا حد اطمینان ۸۰ و ۹۵ درصد محاسبه شد. طبق پیش‌بینی مدل‌ها، میزان CPUE هر دو گونه در بندر کلاهی نسبت به دو منطقه دیگر بیشتر خواهد بود. پژوهش حاضر می‌تواند ابزاری مؤثر برای پیش‌بینی وضعیت صید باشد و همچنین به تصمیم‌گیری و مدیریت شیلات خلیج‌فارس کمک می‌کند.

واژگان کلیدی: صید بر واحد تلاش، میگوی موزی، میگوی سر تیز، مدل‌سازی، CPUE و ARIMA.

مقدمه

خلیج‌فارس و دریای عمان با دارا بودن تنوع اکولوژیک بالا که ناشی از خصوصیات جغرافیایی بی‌نظیر خود مانند انواع سواحل صخره‌ای، ماسه‌ای و رویشگاه‌های گیاهان دریایی و همچنین وجود جریانات دریایی سطحی و عمقی، دربردارنده اکوسیستمی است که تنوع بالایی از موجودات زنده را در خود جای می‌دهد. در این اکوسیستم انواع گونه‌های سطح زی و کف زی زیست می‌کنند. میگو جزو آبزیان کف زی بوده و از تنوع‌گونه‌ای خوبی در خلیج‌فارس و دریای عمان برخوردار است. غنی‌ترین ذخایر میگو مربوط به آب‌های ایرانی خلیج‌فارس می‌باشد (مومنی، ۱۳۹۵).

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

خانواده Penaeidae شامل ۱۶ گونه متنوع نظیر میگو ببری سبز (*Penaeus semisulcatus*)، موزی (*P. merguiensis*)، سفید هندی (*P. indicus*) و سفید سر تیز (*Metapanaeus affinis*) می‌باشند که مهم‌ترین گونه اقتصادی خلیج‌فارس، میگوی ببری سبز با بیش از ۵۰ درصد صید در آب‌های ایران است و مهم‌ترین زیستگاه آن آب‌های استان بوشهر می‌باشد. میگوی موزی نیز دومین گونه اقتصادی است و سه گونه میگوی خنجری، سفید و میگوی ریز سفید در کلیه مناطق خلیج‌فارس صید می‌گردند (نیامیمندی، ۱۳۹۵).

میگوی موزی بانام علمی *Penaeus merguiensis* از گونه‌های مهم در آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان (استان هرمزگان) بوده و هرساله و در طول فصل صید میگو در استان هرمزگان، ازلحاظ میزان صید (۶۰ درصد کل صید استان) رتبه اول را به خود اختصاص داده است (مؤمنی و همکاران، ۱۳۹۲؛ صفایی، ۱۳۸۶؛ Gerami *et al.*,2010). میگوی سر تیز *Metapenaeus affinis* که به میگوی جینگا (Jinga) نیز معروف است، یکی از گونه‌های مهم در آب‌های خلیج‌فارس به‌ویژه در استان هرمزگان به شمار می‌رود. این میگو هرسال در فصل صید میگوی استان هرمزگان، ازلحاظ میزان صید، رتبه دوم را بعد از میگوی موزی به خود اختصاص می‌دهد (شهرانی کرانی و همکاران، ۱۳۹۴)

در چند دهه گذشته مطالعات زیادی در خصوص چرخه زیستی، پویایی‌شناسی جمعیت و همچنین تعیین میزان مجاز صید و زمان مناسب برای صید توسط محققین مختلف بر روی میگوی موزی در ایران انجام‌شده است (مؤمنی و همکاران، ۱۳۹۲)

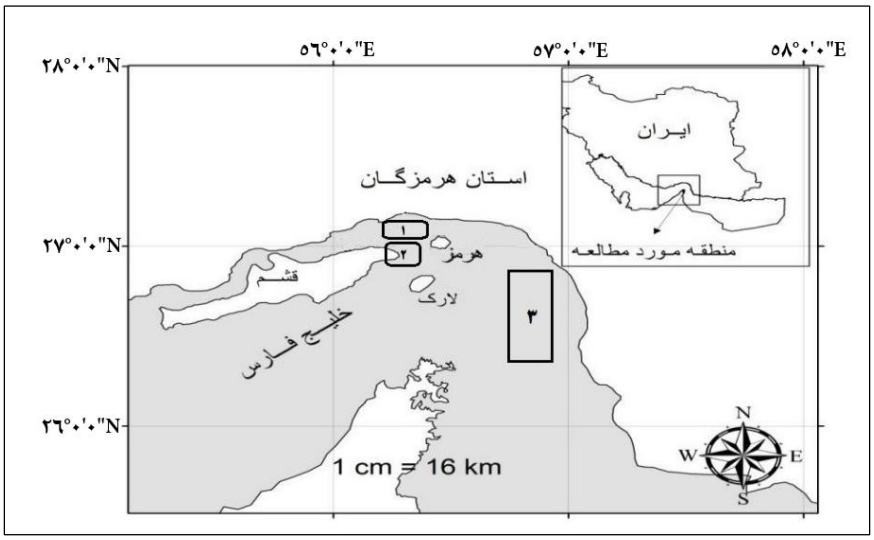
باهدف برآورد میزان میگوی موزی و سرتیز در تور ترال از جنس پلی آمید، مطالعه‌ای در آب‌های استان هرمزگان انجام شد که CPUE کل صید به همراه میگوی موزی و سر تیز به ترتیب ۲۳/۷۹، ۱۸/۳۳ و ۵/۴۵ کیلوگرم بر ساعت محاسبه شد (حسینی و همکاران، ۱۳۹۱). همچنین ایقانی و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیقات خود طی دو فصل صید، به مقایسه CPUE میگوی صیدشده (هر دو گونه) در ۶ صیدگاه مختلف در آب‌های استان هرمزگان پرداختند که بیشترین میزان CPUE در فصل دوم موردبررسی به میزان ۴۳۳۳/۳۳ کیلوگرم بر ساعت در صیدگاه هرمز–کشتی سوخته به دست آمد. پیغمبری و همکاران (۱۳۹۵)، در مطالعه‌ای باهدف مقایسه صید به ازای واحد تلاش صیادی، فراوانی طولی و گونه‌ای ترکیب صید ترالرهای صنعتی میگو گیر در صیدگاه‌های استان‌های بوشهر و هرمزگان در فصل صید میگو ، CPUE میگوی به‌دست‌آمده را در مقایسه با کل صید بررسی کردند. پراکنش میگوی موزی در خلیج‌فارس به‌عنوان گونه غالب توسط زینلی و همکاران (۱۳۹۶) بررسی و میزان صید ۴۱۰۲ کیلوگرم و CPUE آن ۱۱/۹۸ کیلوگرم بر ساعت محاسبه شد. قجرجزی و همکاران (۱۳۹۸) ضمن بررسی ترکیب صید ضمنی ترال میگو در آب‌های استان هرمزگان، CPUE میگوی صیدشده را ۱۲/۰۹ کیلوگرم بر ساعت برآورد نمودند. مدل‌سازی ARIMA ابزار مفیدی است برای ارزیابی تأثیر مداخلات در مقیاس بزرگ درزمانی که روش‌های دیگر مناسب نیستند، زیرا می‌تواند روندهای اساسی، همبستگی خودکار و فصلی را در نظر بگیرد و امکان مدل‌سازی منعطف برای انواع مختلف تأثیرات را فراهم می‌کند (Schaffer *et al.*, 2021). هدف از انجام این مطالعه بررسی روند تغییرات میزان CPUE میگوی موزی و سر تیز طی ۱۱ سال و پس‌ازآن پیش‌بینی میزان CPUE آن‌ها در ۵ سال آینده بوده است. به کمک نتایج حاصل از این تحقیق می‌توان تخمین زد که چه تغییری بر میزان صید مشاهده می‌شود و تغییر در جهت مثبت یا در جهت منفی بوده است. این نتایج به صیادان و حتی مدیران در امر صیادی کمک خواهد کرد که به پیش‌بینی الگوی بهره‌برداری جهت حفظ ذخایر میگو در آب‌های خلیج‌فارس بپردازند.

مواد و روش‌ها

این تحقیق مربوط به میزان صید میگو طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸ در صیدگاه‌های استان هرمزگان شامل سواحل بندرعباس (بین عرض‌های َ۰۰ °۲۷ تا َ۱۵ °۲۷ شمالی و طول َ۱۲ °۵۶ تا َ۳۶ °۵۶ شرقی به مساحت تقریبی ۳۰۰ کیلومترمربع) ، سواحل قشم (بین عرض‌های َ۹۵ °۲۶ تا َ۰۴ °۲۷ شمالی و طول َ۱۱ °۵۶ تا َ۲۴ °۵۶ شرقی به مساحت تقریبی ۲۳۲ کیلومترمربع) و سواحل بندر کلاهی (بین عرض‌های َ۳۶ °۲۶

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

تا ´۰۰ °۲۷ شمالی و طول ´۳۶ °۵۶ تا ´۰۰ °۵۷ شرقی به مساحت تقریبی ۹۵۰ کیلومترمربع) و دامنه عمق این مناطق بین از ۹ تا ۲۷ متر متغیر بوده است (شکل ۱).



شکل ۱: مکان نمونه‌برداری در خلیج‌فارس.

(۱- منطقه صید بندرعباس بین عرض‌های ´۰۰ °۲۷ تا ´۱۵ °۲۷ شمالی و طول ´۱۲ °۵۶ تا ´۳۶ °۵۶ شرقی ۲- منطقه صید قشم بین عرض‌های ´۹۵ °۲۶ تا ´۰۴ °۲۷ شمالی و طول ´۱۱ °۵۶ تا ´۲۴ °۵۶ شرقی ۳- منطقه صید کلاهی بین عرض‌های ´۳۶ °۲۶ تا ´۰۰ °۲۷ شمالی و طول ´۳۶ °۵۶ تا ´۰۰ °۵۷ شرقی)

طبق نتایج حاصل از گشت زنی‌های پیش از فصل صید که جهت برآورد و ارزیابی ذخایر میگو در هرسال انجام می‌شود، فصل صید ازنظر تعداد روزهای مجاز، مدت‌زمان متفاوتی دارد؛ چراکه بر اساس میزان ذخایر برآورد شده، صیدگاه‌ها به‌نوبت بازگشایی‌شده و سپس در طول فصل و بر اساس میزان صید روزانه، نسبت به ادامه یا اتمام فصل صید تصمیم‌گیری می‌شود.

برای محاسبه CPUE یا صید به ازای واحد تلاش از روش زیر استفاده گردید (که در این تحقیق مبنای محاسبه واحد تلاش به علت نامشخص بودن ساعات فعالیت شناورها در طول روز و نیز نامشخص بودن تعداد تورکشی‌های هر شناور و مدت‌زمان آن‌ها، با در اختیار داشتن تعداد روزهای حضور شناورهای فعال در هر فصل صید، با استفاده از فرمول زیر (رابطه ۱) و بر مبنای کیلوگرم بر شناور روز انتخاب شد):

رابطه ۱: $CPUE = Cw/t$

Cw: وزن صید در هرسال برحسب کیلوگرم

t: تلاش صیادی (تعداد شناور × تعداد روزهای دریاروی شناورها)

اطلاعات صید میگوی موزی و سر تیز به همراه اطلاعات عملیات صیادی طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۸، از اداره آمار شیلات استان هرمزگان جمع‌آوری و سپس داده‌های صید پردازش و آنالیز شدند. بر اساس مدل سری زمانی و با ارائه روند صید درگذشته، روند میزان صید طی سال‌های بعد تخمین زده شد. اساساً چنین مدل‌های آماری تغییرات دوره‌ای- حرکات نوسانی در یک سری زمانی بیش از یک سال را پیش‌بینی می‌نمایند. روند مونوتونیک (Monotonic Trend) (حاصل از آزمون من‌کندال (Mannkendall)) عبارت است از روند یکنواخت صعودی یا نزولی که متغیر به‌طور مداوم در طول زمان افزایش یا کاهش می‌یابد، اما روند ممکن است خطی باشد یا نباشد. جهت بررسی نمودارهای خودهمبستگی (ACF:Auto Correlation Function) و خودهمبستگی جزئی (Partial Auto Correlation Function) (PACF) تولیدشده برای

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

سری زمانی توضیح این نکته ضروری به نظر می‌رسد که در این نمودارها یک باند افقی توسط خطوط نقطه‌چین تعریف‌شده که فراتر از آن‌ها به‌عنوان همبستگی‌های خودکار و همبستگی‌های جزئی به‌حساب می‌آید و قرار گرفتن اکثر گام‌ها در بین این دو خط، عدم خودهمبستگی و خودهمبستگی جزئی را در آن بیان می‌کند. درصورتی‌که هیچ‌کدام از گام‌ها از خط اطمینان بیرون نروند، داده‌ها نیز نیاز به ایستا سازی ندارند(ایستا هستند). پیش‌بینی روند تغییرات میزان صید بر اساس آنالیز داده‌های صید و محاسبه رابطه آن با عوامل مؤثر بر صید با استفاده از مدل سری زمانی استفاده شد. Coghlan (۲۰۱۵) بیان کرد که برای تحلیل و پیش‌بینی روند صید، در ابتدا به کمک آزمون من‌کندال روند داده‌ها بررسی و سپس مدل‌های مختلف خود همبسته با میانگین متحرک (ARIMA) با رویکرد باکس- جنکینز بر داده‌ها برازش داده و مدلی که کمترین پارامترها را داشته باشد به‌عنوان بهترین مدل انتخاب می‌شود. همچنین میزان AIC (Criteria Information Akaike) خروجی از هر مدل می‌تواند شاخص دیگری برای انتخاب بهترین مدل باشد؛ بدین‌صورت که کمترین میزان AIC مبنای انتخاب در مدل‌های همسان می‌باشد. در صورت وجود ضرایب، آزمون ضرایب انجام خواهد شد و معادله بهترین مدل آریما هم مشخص خواهد شد. جهت سنجش اعتبار پیش‌بینی، فرض H_0 بدین‌صورت بیان می‌شود که پیش‌بینی به‌دست‌آمده، پراکنش نرمال دارد و جهت صحت این ادعا، نمودار ACF را رسم می‌نماییم.

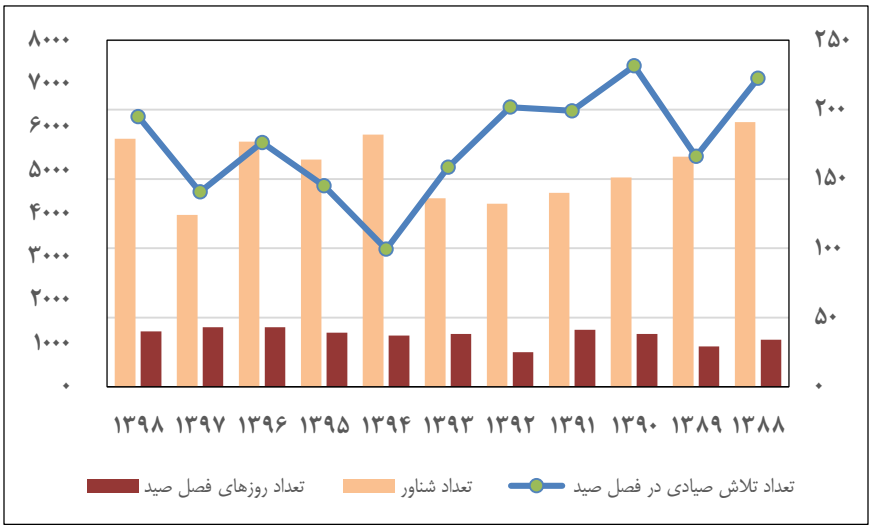
نتایج

در سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸، تعداد شناورهای فعال در فصل صید، بنا بر سیاست‌های شیلاتی متغیر بوده که بیشترین تعداد شناور در سال ۱۳۸۸ و کمترین آن در سال ۱۳۹۷ ثبت‌شده است. همچنین طبق اطلاعات سازمان شیلات، تعداد شناورهای فعال و روزهای صیادی مجاز، تلاش روزانه صیادی محقق شده در هر فصل متفاوت بوده که در دوره موردبررسی، بیشترین تلاش صیادی در فصل صید ۱۳۹۶ با ۷۴۰۹ تلاش صید به‌روز و کمترین میزان در سال ۱۳۹۲ با ۳۱۷۶ تلاش صید به‌روز به وقوع پیوسته که درنتیجه در این دو سال بیشترین و کمترین میزان صید مشاهده‌شده است. (جدول ۱ و شکل ۲).

جدول ۱: وضعیت عملیات صیادی در دوره موردبررسی در صیدگاه‌های بندرعباس، قشم و بندر کلاهی طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸.

سال	تعداد روزهای فصل صید	تعداد شناور	تعداد کل تلاش صیادی در فصل صید
۱۳۸۸	۳۴	۱۹۱	۶۲۳۸
۱۳۸۹	۲۹	۱۶۶	۴۵۰۰
۱۳۹۰	۳۸	۱۵۱	۵۶۴۲
۱۳۹۱	۴۱	۱۴۰	۴۶۳۹
۱۳۹۲	۲۵	۱۳۲	۳۱۷۶
۱۳۹۳	۳۸	۱۳۶	۵۰۶۸
۱۳۹۴	۳۷	۱۸۲	۶۴۵۷
۱۳۹۵	۳۹	۱۶۴	۶۳۷۲
۱۳۹۶	۴۳	۱۷۷	۷۴۰۹
۱۳۹۷	۴۳	۱۲۴	۵۳۱۹
۱۳۹۸	۴۰	۱۷۹	۷۱۲۴

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]



شکل ۲: وضعیت صیادی در دوره موردبررسی در صیدگاه‌های بندرعباس، قشم و بندر کلاهی طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸.

صید میگوی موزی (*Penaeus merguiensis*) و سر تیز (*Metapenaeus affinis*) بر اساس اطلاعات ذخیره‌شده در سازمان شیلات ایران از سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۸ ، برحسب CPUE و به تفکیک سال به شرح زیر می‌باشد (جداول ۲ و ۳).

جدول ۲: میزان CPUE میگوی موزی (*Penaeus merguiensis*) در سه منطقه بندرعباس، قشم و بندر کلاهی طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸.

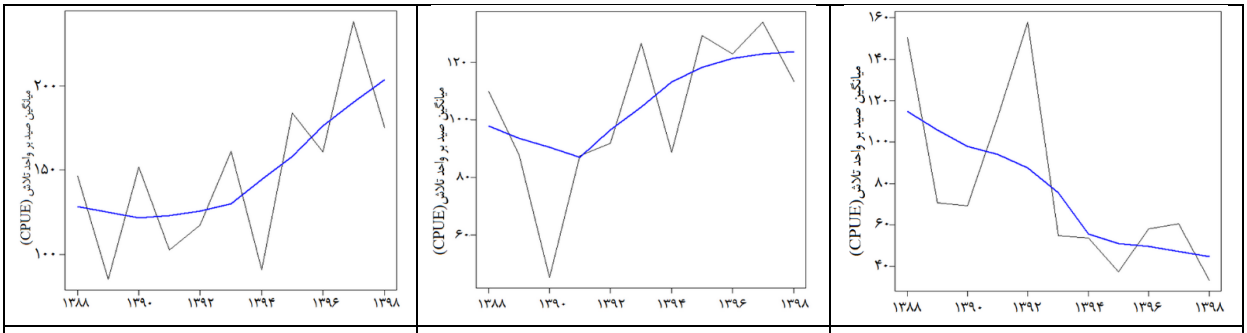
سال	میانگین CPUE (کیلوگرم بر شناور روز)		
	بندرعباس	قشم	میناب (بندر کلاهی)
۱۳۸۸	۱۵۰/۶۷	۱۰۹/۹۴	۱۴۶/۵۹
۱۳۸۹	۷۰/۷۳	۸۷/۸۰	۸۵/۳۷
۱۳۹۰	۶۹/۲۲	۴۵/۲۶	۱۵۱/۷۵
۱۳۹۱	۱۱۱/۹۴	۸۷/۷۴	۱۰۲/۸۶
۱۳۹۲	۱۵۸/۰۶	۹۱/۸۹	۱۱۷/۶۲
۱۳۹۳	۵۴/۸۲	۱۲۶/۷۸	۱۶۱/۰۴
۱۳۹۴	۵۳/۸۰	۸۸/۸۸	۹۱/۲۲
۱۳۹۵	۳۷/۴۶	۱۲۹/۴۱	۱۸۳/۸۹
۱۳۹۶	۵۸/۱۳	۱۲۳/۰۹	۱۶۰/۷۰
۱۳۹۷	۶۰/۵۹	۱۳۴/۱۶	۲۳۸/۰۲
۱۳۹۸	۳۳/۱۶	۱۱۳/۵۰	۱۷۵/۳۲

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

جدول ۳: میزان CPUE میگوی سر تیز (*Metapenaeus affinis*) در سه منطقه بندرعباس، قشم و بندر کلاهی طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸.

سال	میانگین CPUE (کیلوگرم بر شناور روز)		
	بندرعباس	قشم	میناب (بندر کلاهی)
۱۳۸۸	۳۷/۳۹	۲۷/۲۹	۳۶/۳۸
۱۳۸۹	۴۸/۲۰	۵۹/۸۳	۵۸/۱۷
۱۳۹۰	۱۴/۸۴	۹/۷۰	۳۲/۵۳
۱۳۹۱	۳۴/۸۵	۲۷/۳۱	۳۲/۰۲
۱۳۹۲	۴۸/۰۷	۲۷/۹۴	۳۵/۷۷
۱۳۹۳	۲۰/۱۹	۴۶/۶۹	۵۹/۳۰
۱۳۹۴	۲۶/۰۳	۴۳/۰۱	۴۴/۱۴
۱۳۹۵	۱۸/۶۹	۶۴/۵۸	۹۱/۷۷
۱۳۹۶	۲۴/۰۸	۵۰/۹۹	۶۶/۵۷
۱۳۹۷	۱۹/۷۸	۴۳/۷۹	۷۷/۶۹
۱۳۹۸	۱۲/۰۹	۴۱/۳۷	۶۳/۹۰

نتایج به‌دست‌آمده از آزمون من‌کندال نشان می‌دهد که روند تغییرات CPUE میگوی موزی طی دوره موردبررسی در آب‌های بندرعباس در مقیاس سالانه نزولی بوده و در سطح ۵ درصد معنی‌دار (P <۰/۰۵) و بدون نوسان بوده است. در صیدگاه‌های قشم، این روند صعودی و فاقد معنی است (P >۰/۰۵) و دارای نوسان و در بندر کلاهی روند تغییرات CPUE صعودی و در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد (P <۰/۰۵) و دارای نوسان بوده است. در هیچ‌یک از مناطق، خودهمبستگی و خودهمبستگی جزئی مشاهده نشد (شکل ۳).

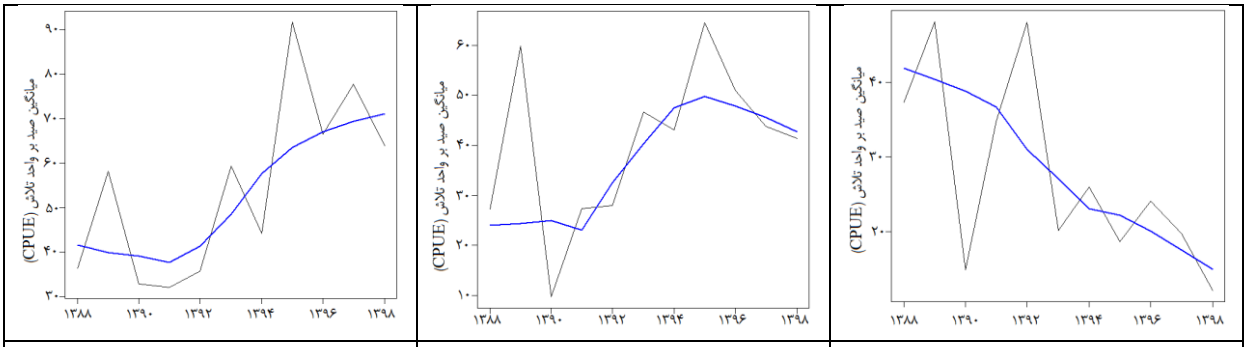


شکل ۳: نمودار روند مونوتونیک میانگین CPUE (کیلوگرم بر شناور روز) میگوی موزی (*Penaeus merguiensis*) در منطقه بندرعباس، قشم و بندر کلاهی طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸.

طبق نتایج آزمون من‌کندال، روند تغییرات CPUE میگوی سر تیز هم طی این دوره در آب‌های بندرعباس در مقیاس سالانه نزولی بوده و در سطح ۵ درصد معنی‌دار (P <۰/۰۵) و بدون نوسان بوده است. در منطقه قشم، این روند صعودی، فاقد معنی (P >۰/۰۵) و دارای نوسان و در بندر

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

کلاهی، CPUE صعودی و در سطح ۵ درصد معنی‌دار (P <۰/۰۵) و دارای نوسان بوده است. در هیچ‌یک از مناطق، خودهمبستگی و خودهمبستگی جزئی مشاهده نشد (شکل ۴).



بندرعباس	قشم	بندر کلاهی
Pvalue =۰/۰۴۲۹۶	P-value =۰/۲۱۲۹۱	P-value =۰/۰۴۲۹۶

شکل ۴: نمودار روند مونوتونیک میانگین CPUE (کیلوگرم بر شناور روز) میگوی سر تیز (*Metapenaeus affinis*) در منطقه بندرعباس، قشم و بندر کلاهی طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸.

پس از بررسی روند داده‌ها، برای پیش‌بینی روند صید در سال‌های بعد، از مدل خودهمبسته-میانگین متحرک (ARIMA) با رویکرد باکس-جنکینز استفاده و نتایج زیر به دست آمد:

جدول ۴: شاخص‌های پیش‌بینی CPUE (کیلوگرم بر شناور روز) میگوی موزی (*Penaeus merguiensis*) در مناطق بندرعباس، قشم و بندر کلاهی طی سال‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۳.

منطقه	بهترین مدل پیش‌بینی	مقدار AIC	آزمون ضرایب (Z)	معادله بهترین مدل
بندرعباس	ARIMA(۰،۱،۰)	۱۰۸/۰۴۶۵	*--	$y_t = y_{t-1}$
قشم	ARIMA(۰،۱،۰)	۹۸/۹۱۰۸۶	--	$\boldsymbol{y_t = y_{t-1}}$
بندر کلاهی	ARIMA(۱،۱،۰)	۱۰۷/۵۱۶۲	طبق جدول ۶	$y_t = y_{t-1} - 0.7833(y_{t-1} - y_{t-2})$

* به علت عدم وجود ضرایب ، آزمون ضرایب (Z) انجام نشد.

جدول ۵: نتایج آزمون z برای میزان معنی‌داری ضرایب مدل آریما جهت میگوی موزی (*Penaeus merguiensis*).

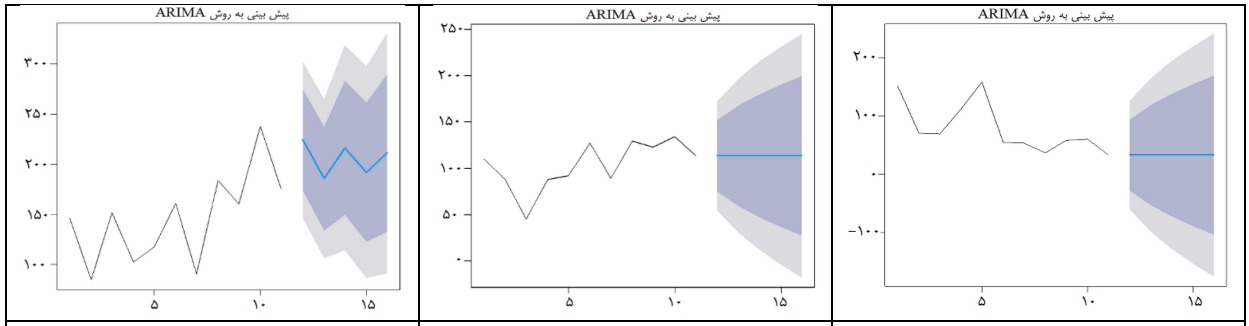
ضرایب	برآورد	خطای معیار	مقدار z
Ar1	-۰/۷۸۸۲۸	۰/۱۷۹۶۰	-۴/۳۸۹۱

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

طبق جدول ۶ و شکل ۵ که از مدل‌های انتخاب‌شده به دست آمد، میزان پیش‌بینی‌شده CPUE میگوی موزی در هرسال از پنج سال آینده برای مناطق سه‌گانه و همچنین میزان CPUE با درصد اطمینان ۸۰ درصد و ۹۵ درصد محاسبه‌شده است.

جدول ۶: پیش‌بینی CPUE (کیلوگرم بر شناور روز) میگوی موزی (*Penaeus merguiensis*) در مناطق بندرعباس، قشم و بندر کلاهی برای سال‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۳.

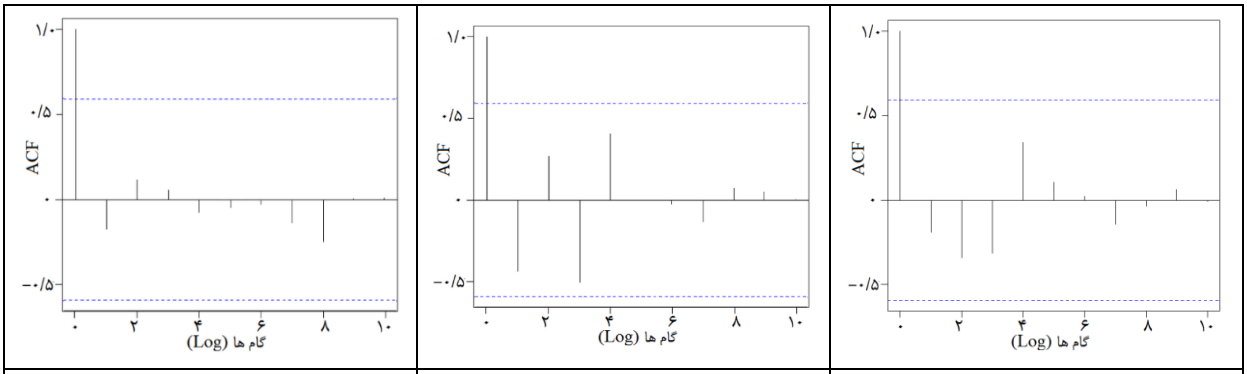
	سال	مقدار پیش‌بینی	حد پایین در اطمینان ۸۰٪	حد بالای در اطمینان ۸۰٪	حد پایین در اطمینان ۹۵٪	حد بالا در اطمینان ۹۵٪
بندرعباس	۱۳۹۹	۳۳/۱۶	-۲۷/۵۷۱۲۱	۹۳/۸۹۱۲۱	-۵۹/۷۲۰۳۷	۱۲۶/۰۴۰۴
	۱۴۰۰	۳۳/۱۶	-۵۲/۷۲۶۹۰	۱۱۹/۰۴۶۹۰	-۹۸/۱۹۲۶۸	۱۶۴/۵۱۲۷
	۱۴۰۱	۳۳/۱۶	-۷۲/۰۲۹۵۴	۱۳۸/۳۴۹۵۴	-۱۲۷/۷۱۳۵۲	۱۹۴/۰۳۳۵
	۱۴۰۲	۳۳/۱۶	-۸۸/۳۰۲۴۲	۱۵۴/۶۲۲۴۲	-۱۵۲/۶۰۰۷۴	۲۱۸/۹۲۰۷
	۱۴۰۳	۳۳/۱۶	-۱۰۲/۶۳۹۱۲	۱۶۸/۹۵۹۱۲	-۱۷۴/۵۲۶۸۲	۲۴۰/۸۴۶۸
قشم	۱۳۹۹	۱۱۳/۵	۷۵/۰۳۷۸۰	۱۵۱/۹۶۲۲	۵۴/۶۷۷۱۴۱	۱۷۲/۳۲۲۹
	۱۴۰۰	۱۱۳/۵	۵۹/۱۰۶۲۴	۱۶۷/۸۹۳۸	۳۰/۳۱۱۹۱۵	۱۹۶/۶۸۸۱
	۱۴۰۱	۱۱۳/۵	۴۶/۸۸۱۵۲	۱۸۰/۱۱۸۵	۱۱/۶۱۵۸۲۰	۲۱۵/۳۸۴۲
	۱۴۰۲	۱۱۳/۵	۳۶/۵۷۵۶۰	۱۹۰/۴۲۴۴	-۴/۱۴۵۷۱۸	۲۳۱/۱۴۵۷
	۱۴۰۳	۱۱۳/۵	۲۷/۴۹۵۹۱	۱۹۹/۵۰۴۲	-۱۸/۰۳۱۹۱۱	۲۴۵/۰۳۱۹
بندر کلاهی	۱۳۹۹	۲۲۴/۷۴۴۹	۱۷۶/۷۷۰۴	۲۷۲/۷۱۹۳	۱۵۱/۳۷۴۳	۲۹۸/۱۱۵۴
	۱۴۰۰	۱۸۵/۷۸۴۵	۱۳۶/۷۴۶۵	۲۳۴/۸۲۲۴	۱۱۰/۷۸۷۴	۲۶۰/۷۸۱۵
	۱۴۰۱	۲۱۶/۴۹۶۰	۱۵۳/۲۳۳۶	۲۷۹/۷۵۸۴	۱۱۹/۷۴۴۵	۳۱۳/۲۴۷۴
	۱۴۰۲	۱۹۲/۲۸۶۸	۱۲۶/۹۱۶۰	۲۵۷/۶۵۷۷	۹۲/۳۱۰۶	۲۹۲/۲۶۳۰
	۱۴۰۳	۲۱۱/۳۷۰۳	۱۳۷/۲۲۳۰	۲۸۵/۵۱۷۶	۹۷/۹۷۱۸	۳۲۴/۷۶۸۸



بندرعباس | قشم | بندر کلاهی

شکل ۵: نمودار پیش‌بینی میزان CPUE (کیلوگرم بر شناور روز) میگوی موزی (*Penaeus merguiensis*) در مناطق بندرعباس، قشم و بندر کلاهی برای سال‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۳.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]



بندرعباس	قشم	بندر کلاهی
Pvalue = ۰/۳۰۴۵	Pvalue = ۰/۱۴۰۴	Pvalue = ۰/۷۲۸۶

شکل ۶: نمودار خطاهای پیش‌بینی میزان CPUE (کیلوگرم بر شناور روز) میگوی موزی (*Penaeus merguiensis*) در مناطق بندرعباس، قشم و بندر کلاهی برای سال‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۳.

طبق شکل ۶ و با توجه به نمودار ACF و تست Box-Ljung ، مشخص شد که داده‌ها در هر سه منطقه پراکنش نرمال داشته و ایستا هستند. همان‌طور که p نشان می‌دهد فرض H0 رد نخواهد شد و مدل به‌خوبی پیش‌بینی نموده است.

جدول ۷: شاخص‌های پیش‌بینی CPUE (کیلوگرم بر شناور روز) میگوی سر تیز (*Metapenaeus affinis*) در مناطق بندرعباس، قشم و بندر کلاهی طی سال‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۳.

منطقه	بهترین مدل پیش‌بینی	مقدار AIC	آزمون ضرایب (Z)	معادله بهترین مدل
بندرعباس	ARIMA(۰،۱،۰)	۸۷/۱۴۳۷۱	*--	$y_t = y_{t-1}$
قشم	ARIMA(۰،۰،۰)	۹۶/۷۲۴۲۷	طبق جدول ۹	$y_t = 40/2273$
بندر کلاهی	ARIMA(۱،۱،۰)	۹۳/۲۸۲۷۸	--	$y_t = y_{t-1}$

* به علت عدم وجود ضرایب ، آزمون ضرایب (Z) انجام نشد.

جدول ۸: نتایج آزمون z برای میزان معنی‌داری ضرایب مدل آریما جهت میگوی سر تیز (*Metapenaeus affinis*) در مناطق بندرعباس، قشم و بندر کلاهی.

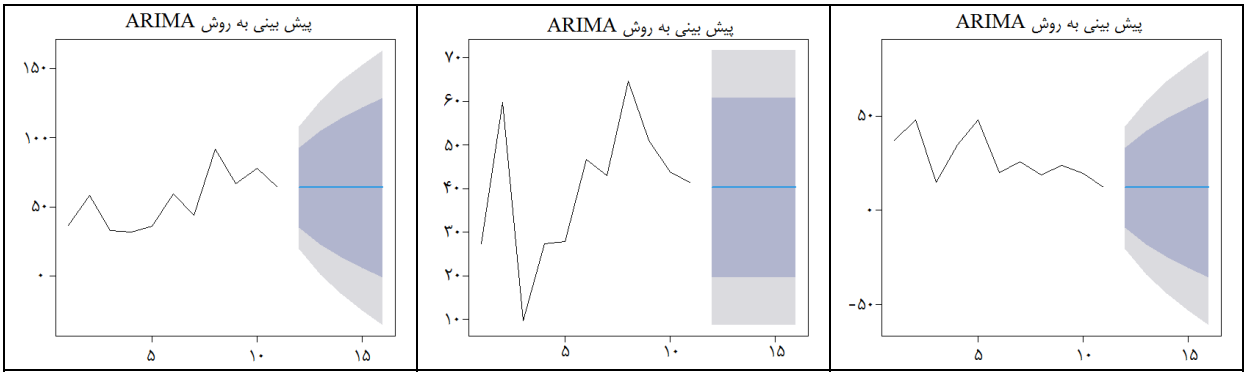
ضرایب	برآورد	خطای معیار	مقدار z
Ar1	۴۰/۲۲۷۳	۴/۶۱۲۱	۸/۷۲۲۲

طبق جدول ۹ و شکل ۷ ، میزان CPUE میگوی سر تیز طی پنج سال آینده و میزان CPUE با درصد اطمینان ۸۰ درصد و ۹۵ درصد محاسبه‌شده است.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

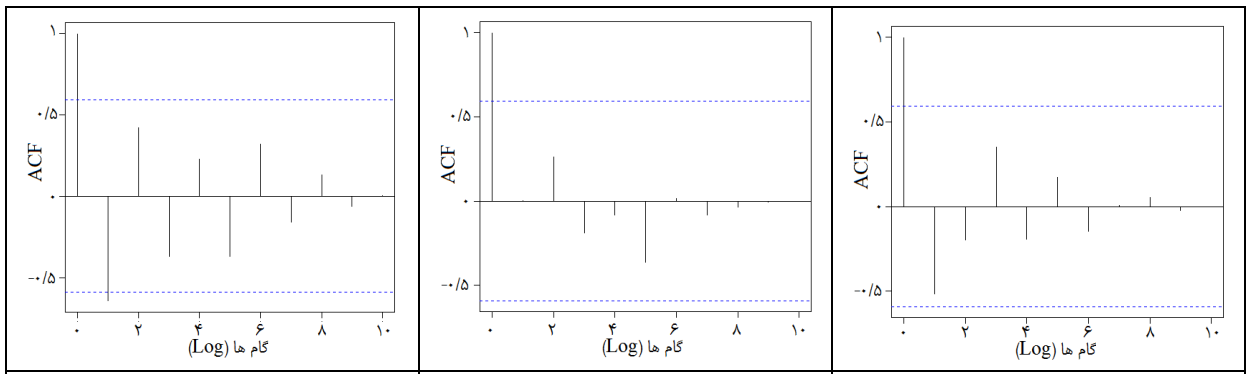
جدول ۹: پیش‌بینی CPUE (کیلوگرم بر شناور روز) میگوی سر تیز (*Metapenaeus affinis*) در مناطق بندرعباس، قشم و بندر کلاهی برای سال‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۳.

	سال	مقدار پیش‌بینی	حد پایین در اطمینان ۸۰٪	حد بالای در اطمینان ۸۰٪	حد پایین در اطمینان ۹۵٪	حد بالا در اطمینان ۹۵٪
بندرعباس	۱۳۹۹	۱۲/۰۹	-۹/۲۶۵۷۰	۳۳/۴۴۵۷۰	-۲۰/۵۷۰۷۲	۴۴/۷۵۰۷۲
	۱۴۰۰	۱۲/۰۹	-۱۸/۱۱۱۵۲	۴۲/۲۹۱۵۲	-۳۴/۰۹۹۲۴	۵۸/۲۴۹۲۴
	۱۴۰۱	۱۲/۰۹	-۲۴/۸۹۹۱۶	۴۹/۰۷۹۱۶	-۴۴/۴۸۰۰۳	۶۸/۶۶۰۰۳
	۱۴۰۲	۱۲/۰۹	۳۰/۶۲۱۴۰	۵۴/۸۰۱۴۰	-۵۳/۲۳۱۴۵	۷۷/۴۱۱۴۵
	۱۴۰۳	۱۲/۰۹	-۳۵/۶۶۲۸۰	۵۹/۸۴۲۸۰	-۶۰/۹۴۱۶۰	۸۵/۱۲۱۶۰
قشم	۱۳۹۹	۴۰/۲۲۷۲۷	۲۰/۶۲۴۱۱	۵۹/۸۳۰۴۴	۱۰/۲۴۶۸۲	۷۰/۲۰۷۷۲
	۱۴۰۰	۴۰/۲۲۷۲۷	۲۰/۶۲۴۱۱	۵۹/۸۳۰۴۴	۱۰/۲۴۶۸۲	۷۰/۲۰۷۷۲
	۱۴۰۱	۴۰/۲۲۷۲۷	۲۰/۶۲۴۱۱	۵۹/۸۳۰۴۴	۱۰/۲۴۶۸۲	۷۰/۲۰۷۷۲
	۱۴۰۲	۴۰/۲۲۷۲۷	۲۰/۶۲۴۱۱	۵۹/۸۳۰۴۴	۱۰/۲۴۶۸۲	۷۰/۲۰۷۷۲
	۱۴۰۳	۴۰/۲۲۷۲۷	۲۰/۶۲۴۱۱	۵۹/۸۳۰۴۴	۱۰/۲۴۶۸۲	۷۰/۲۰۷۷۲
بندر کلاهی	۱۳۹۹	۶۳/۹	۳۴/۸۷۱۶	۹۲/۹۲۸۳۲	۱۹/۵۰۵۰	۱۰۸/۲۹۵۰
	۱۴۰۰	۶۳/۹	۲۲/۸۴۷۷	۱۰۴/۹۵۲۲	۱/۱۱۶۰	۱۲۶/۶۸۴۰
	۱۴۰۱	۶۳/۹	۱۳/۶۲۱۴	۱۱۴/۱۷۸۵	-۱۲/۹۹۴۳	۱۴۰/۷۹۴۴
	۱۴۰۲	۶۳/۹	۵/۸۴۳۳	۱۲۱/۹۵۶۶	-۲۴/۸۸۹۹	۱۵۲/۶۹۰۰
	۱۴۰۳	۶۳/۹	-۱/۰۰۹۳	۱۲۸/۸۰۹۳	-۳۵/۳۷۰۲	۱۶۳/۱۷۰۲



شکل ۷: نمودار پیش‌بینی میزان CPUE (کیلوگرم بر شناور روز) میگوی سر تیز (*Metapenaeus affinis*) در مناطق بندرعباس، قشم و بندر کلاهی برای سال‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۳

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]



بندرعباس	قشم	بندر کلاهی
Pvalue = ۰/۱۰۵۲	Pvalue = ۰/۵۶۹۱۸	Pvalue = ۰/۰۱۲۰۶

شکل ۸: نمودار خطاهای پیش‌بینی میزان CPUE (کیلوگرم بر شناور روز) میگوی سر تیز (*Metapenaeus affinis*) در مناطق بندرعباس، قشم و بندر کلاهی برای سال‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۳.

در اینجا هم با توجه به نمودار ACF (طبق شکل ۸) و تست Box-Ljung ، نرمال و ایستا بودن داده‌ها در هر سه منطقه تأیید شد. طبق عدد p، فرض H0 رد نشده و مدل به‌خوبی پیش‌بینی نموده است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان می‌دهند که بیشترین مقدار CPUE میگوی موزی در صیدگاه‌های بندرعباس در سال ۱۳۹۲ و کمترین مقدار آن در سال ۱۳۹۸ به دست آمد. در این منطقه بیشترین و کمترین میزان CPUE میگوی سر تیز به ترتیب در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۸ محاسبه شد.

در منطقه قشم ، بیشترین مقدار CPUE برای میگوی موزی در سال ۱۳۹۷و برای میگوی سر تیز در سال ۱۳۹۵ بود. کمترین مقدار CPUE میگوی موزی و سر تیز در سال ۱۳۹۰ ثبت گردید.

در صیدگاه‌های بندر کلاهی بیشینه CPUE برای میگوی موزی در سال ۱۳۹۷ و میگوی سر تیز در سال ۱۳۹۵ بود. همچنین کمینه CPUE برای میگوی موزی در سال ۱۳۸۹ و برای میگوی سر تیز در سال ۱۳۹۱ به دست آمد.

طی تحقیقات حسینی و همکاران (۱۳۹۱) جهت برآورد میزان میگوی موزی و سر تیز در صید، CPUE میگوی موزی و سر تیز ، ۵/۴۵ و ۲۳/۷۹ کیلوگرم بر ساعت برآورد گردید. همچنین در مطالعات ایقانی و همکاران (۱۳۹۱) در طول دو فصل صید، با مقایسه CPUE میگوی صیدشده در صیدگاه‌های استان هرمزگان، بیشترین میزان CPUE را در صیدگاه هرمز (کشتی سوخته) با ۴۳۳۳/۳۳ کیلوگرم بر ساعت بیان نمودند. در تحقیقی دیگر باهدف مقایسه صید به ازای واحد تلاش صیادی، فراوانی طولی و گونه‌ای در فصل صید میگو ، CPUE میگوی به‌دست‌آمده ۵۵/۸۱ کیلوگرم بر ساعت بود (پیغمبری و همکاران، ۱۳۹۵). طی یک بررسی در خلیج‌فارس توسط زینلی و همکاران (۱۳۹۶)، CPUE کل میگوی موزی محاسبه و عدد ۱۱/۹۸ کیلوگرم بر ساعت به دست آمد. در مطالعه‌ای دیگر باهدف ترکیب صید ضمنی ترال میگو در آب‌های استان هرمزگان، CPUE میگوی صیدشده ۱۲/۰۹ کیلوگرم بر ساعت برآورد شد (قجرجزی و همکاران، ۱۳۹۸).

بررسی آمارهای سالانه شیلات هرمزگان نشان می‌دهد که بیشترین تراکم میگو در دهه ۱۳۷۰ مربوط به صیدگاه‌های مناطق شرقی جزیره هرمز بوده است. درحالی‌که در سال‌های بعد میزان صید در سواحل غربی جزیره هرمز حدفاصل هرمز تا قشم بیشتر از مناطق شرقی بوده است. علت

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

این امر می‌تواند بهره‌برداری‌های نامناسب سواحل و یا صید غیرمجاز باشد که بر بقاء بچه میگوها در خوریات اثر گذاشته و موجب کاهش ذخیره در قسمت‌های یادشده باشد (مؤمنی و همکاران،۱۳۸۹). نتایج پژوهش حاضر نیز نشان می‌دهد که مجموع CPUE میگوی موزی طی ۱۱ سال در دو منطقه بندرعباس و قشم در غرب هرمز برابر ۱۹۹۷/۰۳ کیلوگرم بر شناور روز بوده درحالی‌که مجموع CPUE بندر کلاهی ۱۶۱۴/۵۶ کیلوگرم بر شناور روز بوده است.

روند تغییرات CPUE مربوط به میگوی موزی و سر تیز در دو منطقه بندرعباس و بندر کلاهی معنادار ($P<0/05$) و در صیدگاه‌های قشم معنی‌دار نبوده است ($P>0/05$). طبق نمودارهای ACF و PACF ، خودهمبستگی و خودهمبستگی جزئی در هر دو گونه میگو وجود ندارد. این روند در بندرعباس نزولی و بدون نوسان، در قشم و بندر کلاهی صعودی و دارای نوسان بوده است.

طی چند سال گذشته، استفاده از مدل‌های ارزیابی ذخایر گسترش‌یافته که این امر می‌تواند از دلایل ثبات نسبی و کندی سرعت کاهش ذخیره میگو باشد (Momeni,۲۰۱۵).

نیامیمندی (۱۳۹۵)، علت کاهش ذخایر میگو را نشای از صید در مناطق ساحلی و خورها، آلودگی نفتی به‌خصوص در خورها و محل رویش گیاهان دریایی و صید مولدین در زمان تخم‌ریزی و خارج از فصل صید دانسته است.

سازمان شیلات ایران به‌منظور بازسازی ذخایر گونه‌های درحالی‌که انقراض و مدیریت صید ۳ اصل اساسی را مدنظر قرار داده است: ۱) مدیریت ذخایر آبزی به‌منظور جلوگیری از صید بی‌رویه، صید غیرمجاز و تنظیم فعالیت‌های صید ۲) کاهش آلودگی‌ها و احیای زیستگاه‌های طبیعی تخم‌ریزی ۳) افزایش ذخایر از طریق تکثیر و رهاسازی و در دهه‌های اخیر تلاش نموده است تا تلاش صیادی را در منطقه خلیج‌فارس و دریای عمان به شکل قانونمند و با تکیه‌بر نتایج مطالعات علمی ثابت نگه‌داشته و صید در آب‌های دور و ذخایر کمتر برداشت‌شده را توسعه دهد (کرمی راد و عبدالحی، ۱۳۹۷). همچنین می‌توان از طریق طرح دریابست در صیدگاه‌ها که به مدت ۱۰ روز قبل از شروع فصل صید انجام و از صید پیش از فصل جلوگیری می‌شود و نیز باز نکردن برخی از صیدگاه‌ها در برخی از سال‌ها جهت بازسازی ذخایر آن‌ها به افزایش میزان صید طی سال‌های آتی کمک نمود و مشاهده می‌کنیم که با اعمال مدیریت فوق، روند صید از سال ۱۳۹۴ به بعد روندی صعودی بوده است.

در منطقه بندرعباس بهترین مدل جهت پیش‌بینی میزان CPUE میگوی موزی، ARIMA(0,1,0) با مقدار معیار آکائیک ۱۰۸/۰۴۶۵ انتخاب شد. مقدار پیش‌بینی طی پنج سال پیش رو، در هرسال برابر ۳۳/۱۶ کیلوگرم بر شناور روز تخمین زده شد. در طی این پنج سال، بافاصله اطمینان ۹۵٪ حداکثر تا ۲۴۰/۸۴ کیلوگرم بر شناور روز و مقدار معناداری آن برابر ۰/۳۰۴۵ محاسبه‌شده است.

در منطقه قشم، مدل ARIMA(0,1,0) با مقدار معیار آکائیک ۹۸/۹۱ به‌عنوان بهترین مدل انتخاب شد. مقدار CPUE طی پنج سال آینده، در هرسال برابر ۱۱۳/۵ کیلوگرم بر شناور روز پیش‌بینی شد. در هر پنج سال مورد پیش‌بینی این میزان بافاصله اطمینان ۹۵٪ ، بین ۱۱/۶۱۵ تا ۲۴۵/۰۳۱ کیلوگرم بر شناور روز پیش‌بینی و مقدار معناداری برابر ۰/۱۴۰۴ تعیین شد.

در میناب بهترین مدل، ARIMA(1,1,0) با معیار آکائیک ۱۰۷/۵۱۶ در نظر گرفته شد. میزان CPUE میگوی موزی در سال اول تا پنجم پیش‌بینی برابر ۲۲۴/۷۴ ، ۱۸۵/۷۸، ۲۱۶/۴۹، ۱۹۲/۲۸ و ۲۱۱/۳۷ کیلوگرم بر شناور روز پیش‌بینی گردید. در طی پنج سال این میزان بافاصله اطمینان ۹۵٪ حداکثر تا ۳۲۴/۷۶ کیلوگرم بر شناور روز در سال پنجم پیش‌بینی شد. مقدار معناداری به‌دست‌آمده برابر ۰/۷۲۸۶ تعیین شد.

در بندرعباس بهترین مدل برای پیش‌بینی میزان CPUE میگوی سر تیز، ARIMA(0,1,0) با عدد ۸۷/۱۴۳ انتخاب شد. میزان CPUE پیش‌بینی‌شده در پنج سال آینده، در هرسال، ۱۲/۰۹ کیلوگرم بر شناور روز پیش‌بینی‌شده است. در این سال‌ها میزان پیش‌بینی بافاصله ۹۵٪ حداکثر تا ۸۵/۱۲ کیلوگرم بر شناور روز در سال پنجم به دست آمد. مقدار معناداری برابر ۰/۱۰۵۲ محاسبه شد.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

در قشم مدل ARIMA(0,0,0) با مقدار معیار آکائیک ۹۶/۷۲۴۲ به‌عنوان بهترین مدل پیش‌بینی انتخاب‌شده است. مقدار CPUE در پنج سال آینده، در هرسال برابر ۴۰/۲۲۷۲ کیلوگرم بر شناور روز پیش‌بینی‌شده است. در هر پنج سال مورد پیش‌بینی این میزان بافاصله اطمینان ۹۵٪ از ۱۰/۲۴۶ تا ۷۰/۲۰۷ کیلوگرم بر شناور روز پیش‌بینی گردید. مقدار معناداری داده‌ها برابر ۰/۵۶۹ تعیین شد.

در منطقه میناب مدل ARIMA(0,1,0) با معیار آکائیک ۹۳/۲۸ بهترین مدل بود. مقدار CPUE طی پنج سال آینده، در کلیه سال‌ها برابر ۶۳/۹ کیلوگرم بر شناور روز پیش‌بینی گردید. در طی پنج سال مورد پیش‌بینی این میزان بافاصله اطمینان ۹۵ درصد، حداکثر تا ۱۶۳/۱۷ کیلوگرم بر شناور روز نوسان دارد. مقدار معناداری آن ۰/۰۱۲ و مقدار آماره کای اسکوئر برابر ۸/۸۳۵ بوده است.

نکته قابل اشاره اینکه؛ در هر دو گونه و در هر سه منطقه، پراکنش داده‌ها نرمال بوده است.

در خصوص نوسان در میزان پیش‌بینی میگوی موزی طی ۵ سال در منطقه کلاهی، باید به این نکته اشاره کرد که ازنظر محاسباتی، مقدار پیش‌بینی‌شده بر اساس نوسان سری زمانی در سال‌های گذشته تغییر می‌کند؛ یعنی هرچه سری زمانی موردبررسی پرنوسان‌تر باشد، پیش‌بینی هم دارای نوسان می‌شود و اگر روند آن یکنواخت باشد، عدد حاصل از پیش‌بینی یکسان خواهد بود.

ازنظر غیر محاسباتی نوسان موجود در میزان CPUE پیش‌بینی‌شده در ۵ سال آینده، علل مختلفی ازجمله صید غیرمجاز و یا صید گزارش نشده دارد؛ در تحقیقاتی که بر روی صید غیرمجاز، صید گزارش نشده، صید کنترل نشده و صید پیش از فصل در صیدگاه‌های استان هرمزگان انجام شد، مشخص گردید بخشی از ذخایر صید میگو و حتی ماهی، به این صورت صید می‌گردند که نسبت به صید ثبت‌شده شیلات، درصد قابل‌توجهی را تشکیل می‌دهند (Daliri *et al*, 2015؛ Daliri *et al*., 2016). صفایی و همکاران (۱۳۸۴) در تحقیقات خود، این میزان صید را با تغییرات ±۱۰ بیان کردند.

علت منفی بودن اعداد در جدول پیش‌بینی در بازه ۸۰ یا ۹۵ درصد این است که با توجه به اینکه مدل در حد اطمینان ۸۰ و ۹۵ درصد، به ترتیب به میزان ۲۰ و ۵ درصد خطا محاسبه می‌کند، بازه موردبررسی را بزرگ‌تر در نظر گرفته و وقتی عدد پیش‌بینی نزدیک به صفر باشد، بازه ازیک‌طرف وارد منطقه منفی می‌شود.

سری زمانی و روند تغییرات میزان صید میگو در قسمت شمال غربی دریای مدیترانه توسط Lloret و همکاران (۲۰۰۰) موردبررسی قرار گرفت و مشخص شد مدل آریما توانایی پیش‌بینی میزان صید در سال‌های آینده را دارد. در یک تحقیق در جنوب شرقی ایالات‌متحده، همه مدل‌ها را که جهت توسعه پیش‌بینی‌های قابل‌اعتماد برای اطلاع‌رسانی مدیریت مفید بودند، به کاربردند. مدل‌سازی به روش SARIMA بهترین پیش‌بینی‌ها را برای روند فصلی صید ارائه کرد که این نتیجه، یک ویژگی مطلوب برای نظارت بر ذخایر فصلی است (Farmer and Froeschke, 2015). در این تحقیق نیز با استفاده از مدل آریما پیش‌بینی میزان CPUE به‌خوبی انجام شد.

در تالاب چیلیکای هند طی سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۵، با استفاده از مدل SARIMA بر روی اطلاعات حاصل از صید میگو و انتخاب بهترین مدل، میزان صید در ۵ سال آینده را پیش‌بینی و بیان شد که میزان صید در سال‌های مورد پیش‌بینی، رو به افزایش خواهد بود (Raman and Das, 2019). همچنین طبق اطلاعات ثبت‌شده از میزان صید میگو در خلیج سونگ‌کالالاگون تایلند طی سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۶، Hue و همکاران (۲۰۱۸) با استفاده از مدل‌های آریما پیش‌بینی کردند که صید میگو از سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۰ حدود ۱۵/۴۷ درصد کاهش می‌یابد در این تحقیق افزایش صید طی ۵ سال مورد پیش‌بینی و تائید گردید که مدل ARIMA مدلی بسیار خوب برای تجزیه‌وتحلیل آماری و پیش‌بینی صید گونه‌ها است به حدی که در شرایطی که داده‌های ثبت‌شده شیلات ضعیف باشند، این روش می‌تواند از ارزیابی‌های بالقوه تولید شیلات برای تصمیم‌گیری و مدیریت پشتیبانی کند.

در تحقیقات Pamungkas و همکاران در سال ۲۰۲۰ که به بررسی میزان صید میگوهای *Litopenaeus vannamei* و *Penaeus monodon* در سواحل اندونزی پرداختند، میزان صید میگوی پیش‌بینی‌شده در سال آینده، کمتر از میزان صید در سال‌های گذشته بوده است.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

در سال ۲۰۲۰ Gracia و Vázquezبه بررسی روند CPUE میگوهای خانواده پنائیده طی دوره ۲۰ ساله در خلیج جنوبی مکزیک پرداخته و روند آن را کاهشی یافتند. در این مطالعه همان‌طور که ذکر شد، روند CPUE در مناطق مختلف دارای نوسان بوده است.

در مطالعه‌ای دیگر بر روی میگوی سفید و میگو قهوه‌ای در خلیج تگزاس، روند فصلی صید و CPUE طی یک دوره ۳۶ ساله بررسی گردید که نتایج آن نشان‌دهنده روندی ثابت در میزان CPUE در هر دو گونه میگو بوده است (Olsen *et al.*, ۲۰۲۱).

Clavel-Henry و همکاران (۲۰۲۰) به پیش‌بینی میزان صید میگوی *Aristeus antennatus* در سال‌های آتی پرداخته و بیان کردند که به دلیل تغییرات در رفتار ناوگان ماهیگیری و نیز سناریوهای تغییرات دما (گرم شدن به میزان ۱ درجه سانتی‌گراد)، میزان میگوی صیدشده در صیدگاه‌های این منطقه بین ۳ تا ۲۰ درصد کاهش می‌یابد؛ Barua و همکاران (۲۰۲۱) نیز با بررسی CPUE میگوی ببری *Penaeus monodon* در بنگلادش در طول دوره ۱۹۸۶ تا ۲۰۱۷، میزان ذخایر و برداشت را با حد اطمینان ۹۵ درصد پیش‌بینی کرده و دریافتند که میزان صید رو به کاهش است و آن را نتیجه بهره‌برداری بی‌رویه از میگوهای نابالغ و جوان دانستند. اما در تحقیقات حاضر CPUE طی ۵ سال، افزایش‌یافته است.

درمجموع، برخی از پارامترها حساس بوده و نیازمند تحقیقات بیشتری بوده و مانند هر مدل دیگری، نتایج فقط به‌اندازه داده‌های مورداستفاده دقیق هستند.

در هر سه منطقه موردمطالعه و بر اساس روند صید ثبت‌شده و CPUE به‌دست‌آمده در طول مدت موردبررسی، مشخص شد که میزان CPUE طی پنج سال آینده روندی تقریباً ثابت و قابل پیش‌بینی خواهد داشت. همچنین با توجه به خروجی به‌دست‌آمده، طی سال‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۳، میزان CPUE میگوی موزی در منطقه بندرعباس با ۹۱ درصد افزایش، در قشم با ۴۲ درصد و در بندر کلاهی با ۸/۹ درصد افزایش پیش‌بینی شد. میزان CPUE میگوی سر تیز هم در سه منطقه بندرعباس، قشم و بندر کلاهی به ترتیب با ۹۰ درصد ، صفر و ۵۰/۶ درصد افزایش پیش‌بینی گردید. درنهایت با فرض عدم دخالت عوامل انسانی (مانند صید پیش از فصل یا تلاش صیادی بیش‌ازاندازه) و همچنین عدم تغییرات زیست‌محیطی در منطقه، می‌توان به نتایج پیش‌بینی امیدوار بود.

منابع

ایقانی، م.، پیغمبری، ی. و عالی زاده، ا.، ۱۳۹۱. بررسی صید به ازای واحد تلاش میگو در صیدگاه‌های استان هرمزگان. اولین همایش ملی شیلات و آبزیان ایران، بندرعباس.

پیغمبری، ی.، دلیری، م. و خدادوست، ع.، ۱۳۹۵. مقایسه ترکیب صید ضمنی تورهای ترال میگو در استان‌های بوشهر و هرمزگان .نشریه علمی پژوهشی اقیانوس‌شناسی، ۲۸ (۷): صفحات ۷۳-۶۷.

حسینی، ع.، رئیسی، ه.، دلیری، م. و پیغمبری، ی.، ۱۳۹۱. برآورد میانگین CPUE میگوی موزی *Penaeus merguiensis* و سفید سر تیز *Metapenaeus affinis* در صیدگاه‌های استان هرمزگان. اولین همایش ملی شیلات و آبزیان ایران. بندرعباس.

زینلی ف.، کامرانی ا. و پارسا م.، ۱۳۹۶. پراکنش میگوی موزی (*Penaeus merguiensis* de Man, 1888) در صیدگاه‌های میگوی استان هرمزگان. زیست‌شناسی جانوری تجربی، ۶ (۲۱)، صفحات ۱۱۰-۱۰۳.

شهرانی کرانی، ف.، سوری نژاد، ا.، تمدنی جهرمی، س. و اکبرزاده، آ.، ۱۳۹۴. تنوع ژنتیکی میگوی سرتیز *Metapenaeus affinis* در خلیج‌فارس بر اساس توالی ژن میتوکندریایی SrRNA۱۶. فیزیولوژی و بیوتکنولوژی آبزیان، ۳ (۲): صفحات ۷۵-۵۹.

صفایی، م.، کامرانی ا. و مؤمنی، م.، ۱۳۸۳. برآورد میزان زی‌توده و اثر شاخص‌های هواشناسی بر ذخایر میگوی موزی (*Penaeus merguiensis*) در آب‌های ساحلی هرمزگان. مجله علمی شیلات ایران، ۱۳ (۱): صفحات ۶۰-۴۹.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

صفایی، م.، ۱۳۸۶. پویایی‌شناسی جمعیت میگو موزی (*Penaeus merguiensis*) در آب‌های ساحلی استان هرمزگان. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، ۹۷: صفحات ۶۱-۵۰.

قجرجزی، ا.، و پیغمبری، س. و عباسپور نادری، ر.، ۱۳۹۸. بررسی اثر منطقه و عمق بر ترکیب و تراکم نسبی بی‌مهرگان در تور ترال لنج‌های میگو گیر در خلیج‌فارس (استان هرمزگان). زیست‌شناسی جانوری تجربی، ۸ (۲۹): صفحات ۹۸-۸۹.

کرمی راد، ن. و عبدالحی، ح.، ۱۳۹۷. اهداف بازسازی ذخایر میگو در خلیج‌فارس و دریای عمان و چالش‌های پیش رو. چهارمین همایش ملی میگوی ایران. بوشهر. https://civilica.com/doc/949802.

مؤمنی، م.، دقوقی، ب.، درویشی، م.، پهپوری، ع.، خواجه نوری، ک.، صفائی، م.، صادقی، م.ر.،غریب نیا، م.، مقصودی، ع. و قائینی، ا.، ۱۳۸۹. بررسی مسیر حرکت و محاسبه میزان رشد میگوی موزی (Penaeus merguiensis) رهاسازی شده در آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان) استان هرمزگان. موسسه تحقیقات شیلات ایران. پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان، ۱۰۸ ص.

مؤمنی، م.، ۱۳۹۵ . مدیریت بهره‌برداری میگو موزی (Penaeus merguiensis) با استفاده از شاخص‌های جمعیتی و مدل‌سازی در خلیج‌فارس و دریای عمان (استان هرمزگان)- پایان‌نامه دکتری- دانشگاه هرمزگان.

نیامیمندی، ن.، ۱۳۹۵. مروری بر وضعیت ذخایر میگوی خلیج‌فارس و عوامل مؤثر بر کاهش آن. مجله ترویجی میگو و سخت‌پوستان، ۱ (۴): صفحات ۳۴-۳۱.

Biswas, B., Svirezhev, Y. M., Bala, B. and Wahab, M., 2009. Climate change impacts on fish catch in the world fishing grounds. Climatic change, 93(1): 117-136.

Barua, S., Al Mamun, M. A., Nazrul, K. S., Mamun, A. and Das, J., 2021. Maximum sustainable yield estimate for Tiger shrimp, *Penaeus monodon* off Bangladesh coast using trawl catch log. Bangladesh Maritime Journal, *4*: 135-144.

Clavel-Henry, M., Bahamon, N., Solé, J., Gorelli, G., del Arco, J. G., Carretón, M. and Company, J., B., 2020. Modeling the spatiotemporal distribution of the deep-sea shrimp *Aristeus antennatus* (Crustacea: Decapoda) on the northwestern Mediterranean continental margin crossed by submarine canyons. Journal of Marine Systems, 209.

Coghlan, A., 2015. A little book of R for time series. *Published under Creative Commons Attribution*, *3*.

Daliri, M., Kamrani, E. and Paighambari, S. Y., 2015. Illegal shrimp fishing in Hormozgan inshore waters of the Persian Gulf. The Egyptian Journal of Aquatic Research, 41(4): 345-352.

Daliri, M., Kamrani, E., Jentoft, S., and Paighambari, S. Y., 2016. Why is illegal fishing occurring in the Persian Gulf? A case study from the Hormozgan province of Iran. Ocean & Coastal Management, 120, 127-134.

Farmer, N. A. and Froeschke, J. T., 2015. Forecasting for recreational fisheries management: what's the catch? North American Journal of Fisheries Management, 35(4): 720-735.

Gracia, A., & Vázquez-Bader, A. R., 2020. Deep-Water Penaeoid Shrimp of the Southern Gulf of Mexico Upper Slope: Distribution, Abundance, and Fishery Potential. In Deep-Sea Pycnogonids and Crustaceans of the Americas, 237-256.

Gerami, M. H., Paighambari, S. Y., Ghorbani, R. and Momeni, M., 2010. Population structure, growth and mortality rates of Jinga shrimp, *Metapenaeus affinis* in fishing grounds of Hormozgan Province, Iran. Caspian Journal of Applied Sciences Research, 1: 29-35.

Hue, H. T. T., Pradit, S., Lim, A., Goncalo, C. and Nitiratsuwan, T., 2018. Shrimp and fish catch landing trends in Songkhla lagoon, Thailand during 2003-2016 Applied Ecology and Environmental Research, 16(3): 3061-3078.

Lloret, J., Lleonart, J. and Solé, I., 2000. Time series modelling of landings in Northwest Mediterranean Sea. ICES Journal of Marine Science, 57(1): 171-184.

Momeni, M., 2015. Exploitation management of Banana shrimp (*Penaeus merguiensis*) using population parameters and modeling in the Persian Gulf and Oman Sea (Hormozgan province). Ph. D thesis. Fisheries Department. University of Hormozgan. 193 p

Olsen, Z., Getz, E. Trial, P., 2022. Seasonal abundance and length patterns of Brown and White Shrimp in Texas estuaries and nearshore waters: implications for population and fishery dynamics. Transactions of the American Fisheries Society, 151(2): 215-230.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

Pamungkas, A., Zulkarnain, R., Adiyana, K., Nugroho, H. and Saragih, A. S., 2020. Application of Artificial Neural Networks to forecast *Litopenaeus vannamei* and *Penaeus monodon* harvests in Indramayu Regency, Indonesia. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 521(1): 12-18.

Raman, R. K. and Das, B. K., 2019. Forecasting shrimp and fish catch in Chilika Lake over time series analysis. In *Time Series Analysis-Data, Methods, and Applications*. IntechOpen.

Schaffer, A. L., Dobbins, T. A. and Pearson, S. A., 2021. Interrupted time series analysis using autoregressive integrated moving average (ARIMA) models: a guide for evaluating large-scale health interventions. BMC Med Res Methodol 21**,** 58.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]