بررسی میزان صید بی‌رویه تون ماهیان (تون ماهی، شبه تون و نیزه‌ماهی) در آب‌های جنوب کشور (خلیج‌فارس و دریای عمان)

سید احمدرضا هاشمی[1*]
مسطوره دوستدار [2]

۱. مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران
۲. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

***مسئول مکاتبات:**
Seyedahmad91@gmail.com

کد مقاله: ۱۳۹۹۰۱۰۷۷۰
تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۲۲
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۱/۲۲
این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی است.

چکیده

تون ماهیان از راسته پرسی فورم و خانواده اسکمبریده، دارای ۱۵ جنس و ۵۲ گونه و جزء ماهیان مهم اقتصادی برای اکثر کشورها بوده و باارزش‌ترین آبزیان اقتصادی ازنظر صید صنعتی در آب‌های جهان هستند. میزان صید بی‌رویه در آب‌های جنوب کشور (از سال‌های ۱۳۷۶ الی ۱۳۹۶) در سال ۱۳۹۸ بر اساس مدل صید- محصول حداکثر پایدار (CMSY) و نرم‌افزار R و رویکرد وضعیت بیزی (حل مسئله بر اساس اطلاعات اولیه) و شبیه‌سازی روش مونت‌کارلو انجام گرفت. میانگین صید تون ماهیان (تون ماهی، شبه تون و نیزه‌ماهی) در آب‌های جنوب کشور برای دوره موردمطالعه ۱۶۷۲۶۰ تن با ۹۵ درصد فاصله اطمینان ۱۶۷۳۶۷-۱۶۷۱۵۲ تن بوده و میانگین صید به‌صورت معنی‌داری طی دو دهه گذشته افزایش‌یافته ($P<0/05$) و میانگین صید تون ماهیان (تون ماهی، شبه تون و نیزه‌ماهی) استان سیستان و بلوچستان (Yi) برای این دوره موردمطالعه ۹۴۵۰۵ تن با ۹۵ درصد فاصله اطمینان ۹۴۵۹۵- ۹۴۴۱۴ تن بوده و میانگین صید به‌صورت معنی‌داری طی دو دهه گذشته افزایش ($P<0/05$) نشان می‌دهد. میزان صید بی‌رویه تعداد کل آبزیان در آب‌های جنوب کشور و استان سیستان و بلوچستان برای دوره موردمطالعه، به ترتیب ۴۳ درصد و حدود ۴۷ درصد و در مورد میزان صید بی‌رویه تعداد تون ماهیان آب‌های جنوب کشور و استان سیستان و بلوچستان این ارقام به ترتیب به حدود ۱۶ درصد و بیش از ۷ درصد رسیده است. با توجه به شرایط و وضعیت اشاره‌شده، به نظر می‌رسد با رعایت الزامات صید پایدار، بتوان میزان صید از سطح زیان درشت و تون ماهیان در جنوب کشور را افزایش داد.

واژگان کلیدی: تون ماهیان، مدل صید- محصول حداکثر پایدار (CMSY)، میزان صید بی‌رویه.

مقدمه

حفظ ذخایر یک اصل مورد تأکید جهانی و یک معیار کلیدی در پایداری بهره‌برداری از تمام منابع آبزی است. تلاش تمام مدیران شیلاتی بروی دسترسی به تأمین غذای کافی و مطمئن از منابع طبیعی و تأمین نیاز جوامع بشری، با در نظر گرفتن میزان بهره‌برداری مجاز و صحیح از آن‌ها متمرکزشده است (Ganga and Pillia, 2000). میزان صید جهانی در سال ۲۰۱۶ حدود ۹۱ میلیون تن بوده که ۸۷ درصد آن در آب‌های دریایی (۷۹/۳ میلیون تن) و ۱۳ درصد در آب‌های داخلی (۱۱/۶ میلیون تن) قرار داشته است. همچنین میزان صید جهانی در آب‌های دریایی نسبت به سال ۲۰۱۵ (۸۱/۲ میلیون تن) حدود ۲ میلیون تن کاهش نشان می‌دهد. اقیانوس هند بیش از ۱۱ میلیون تن صید داشته و قسمت‌های غربی این اقیانوس حدود ۵ میلیون تن از این صید را دارا می‌باشد (FAO, 2018).

تون ماهیان از راسته پرسی فورم و خانواده اسکمبریده، دارای ۱۵ جنس و ۵۲ گونه بوده و جنس تونوس دارای ۸ گونه می‌باشد. همه اعضای خانواده تون ماهیان دریایی و پلاژیک بوده و در ناحیه میانی آب در لایه بالایی (از سطح تا عمق ۳۰۰ متر) زندگی می‌کنند (Froese and Pauly, 2020) و گاهی مهاجرت‌های مهم غذایی یا تولیدمثلی انجام می‌دهند (دقوقی، ۱۳۸۸). تون ماهیان جزء ماهیان مهم اقتصادی برای اکثر کشورها بوده و باارزش‌ترین آبزیان اقتصادی ازنظر صید صنعتی در آب‌های جهان هستند و به‌طور وسیعی در آب‌های دریاهای معتدله و گرمسیر

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

بخصوص در اقیانوس آرام، اقیانوس اطلس و اقیانوس هند پراکنش دارند ولی در دریای مدیترانه و دریای سیاه و سایر نقاط نیز یافت می‌شوند (Arrizabalaga *et al.*, 2012).

سطح زیان درشت عمدتاً به سه دسته تون ماهیان (تون منقوش، زرده، تون زرد باله یا گیدر، هوور، هوور مسقطی، تون چشم درشت و ...)، شبه تون (شیر، قباد، گالیت، سوکلا و ...) و نیزه‌ماهیان (مارلین و ...) شده و مهم‌ترین گروه از ذخایر سطح زیان درشت، تون ماهیان می‌باشند که از منابع مهم اقتصادی صیادی مناطق جنوبی کشور محسوب می‌شوند و نیاز عمده کارخانه‌های کنسروسازی کشور را تأمین می‌کنند. عمده گونه‌هایی که در آب‌های جنوبی کشور ما وجود دارند عبارت‌اند از، ماهی هوور، تون زرد باله (گیدر)، هوور مسقطی، زرده و تون منقوش که صید گونه‌های فوق توسط کشورهای هند، اندونزی، مالدیو، عمان، پاکستان، سریلانکا، تایلند و امارات متحده عربی، در آب‌های حوزه شمال غربی اقیانوس هند و دریای عمان نیز انجام می‌پذیرد. صید این ماهیان در آب‌های جنوب کشور توسط دو بخش ماهیگیری سنتی و صنعتی انجام می‌شود. معمولاً ناوگان‌های سنتی در تمام سال در آب‌های سرزمینی خلیج‌فارس و دریای عمان و ناوگان‌های صنعتی، در ۶ ماهه اول سال در آب‌های دریای عمان و در ۶ ماهه دوم در آب‌های اقیانوس هند فعالیت صیادی دارند (کیمرام و همکاران، ۱۳۸۸).

گونه‌های سطح زی درشت اقیانوسی در آب‌های مناطق حاره‌ای اقیانوس‌های جهان زیست می‌کنند. این ماهیان توانایی مهاجرت طولانی رادارند که نشان‌دهنده روابط پیچیده آن‌ها با شرایط اقیانوسی هستند. این شرایط برای مراحل لاروی و ماهیان جوان و بالغین متفاوت می‌باشد. لاروها و ماهیان جوان اکثر گونه‌ها بیشتر در آب‌ها حاره‌ای زیست می‌کنند، درصورتی‌که ماهیان بزرگ‌سال پراکندگی گسترده‌تری دارند (کیمرام و همکاران، ۱۳۸۸). برخلاف تون ماهیان ساحلی که اغلب اوقات خود را در فاصله کمی از ساحل می‌گذرانند، تون ماهیان اقیانوسی به‌صورت آزادانه در محیط اقیانوسی زندگی می‌کنند. تغییرات و پراکندگی این ماهیان کوچ رو، بستگی به اختلافات بین تاریخچه زیست، الگوهای مهاجرت و زیستگاه‌های که تحت تأثیر شرایط محیطی ناپایدار از قبیل درجه حرارت، الگوهای جریانات دریایی و دسترسی به غذا می‌باشد، دارد. گونه‌های سطح زی درشت در مناطق وسیعی تخم‌ریزی می‌کنند و معمولاً در طول سال در آب‌های گرم سال و بیشتر به‌طور فصلی در عرض‌های بالاتر جائیکه درجه حرارت بالای ۲۴ درجه سانتی‌گراد می‌باشد وجود دارند. تمام تون ماهیان و گونه‌های شبه تون از نسبت تولیدمثل بالایی برخوردار هستند (کیمرام و همکاران، ۱۳۸۸).

برخی از مطالعاتی که درزمینه تون ماهیان و شبه تون در داخل و خارج از کشور (اقیانوس هند) به انجام رسیده است شامل:

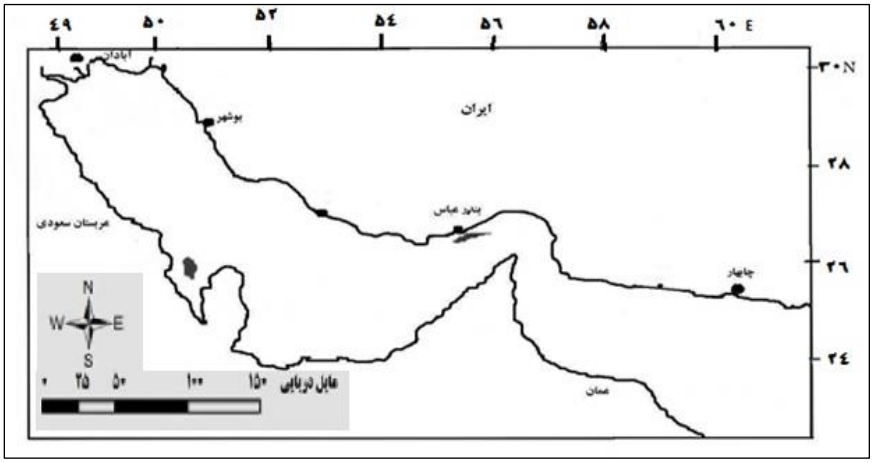
Yesaki (۱۹۹۴) ارائه الگوی تخم‌ریزی ماهی زرده در منطقه مانگلرو هندوستان و بررسی خصوصیات زیستی تون منقوش در آب‌های فیلیپین و مطالعه خصوصیات زیستی ماهی هوور در اقیانوس آرام، Abdulqader و همکاران (۲۰۰۱) بررسی برخی خصوصیات زیستی ماهی شیر برای مدیریت در آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان، Fonteneau و Lumineau (۲۰۰۲) بررسی وضعیت ذخایر گونه تون زرد باله در اقیانوس هند، Fonteneau (۲۰۰۳) بررسی ذخایر هوور مسقطی در اقیانوس هند و مقایسه آن با اقیانوس آرام و اطلس، Miyake و همکاران (۲۰۱۰) به مطالعه وضعیت ذخایر گونه‌های تون ماهی در اقیانوس‌های مختلف، Arrizabalaga و همکاران (۲۰۱۲) به بررسی روند صید و وضعیت ذخایر تون ماهیان مختلف در اقیانوس‌های هند، اطلس و آرام، پرداخته‌اند.

در سواحل جنوبی ایران نیز حسینی (۱۳۸۶)، طالب‌زاده (۱۳۷۶)، درویشی (۱۳۷۹)، کیمرام (۱۳۷۹) و هاشمی (۱۳۸۵) مطالعاتی درزمینه خصوصیات زیستی، پویایی‌شناسی و بررسی اثرات متقابل صید صنعتی و سنتی تون ماهیان در خلیج‌فارس و دریای عمان به انجام رسانیده‌اند و همچنین پارسامنش (۱۳۷۹) برخی از پارامترهای رشد و مرگ‌ومیر ماهی شیر و قباد را در آب‌های خوزستان و حسینی (۱۳۸۴) در ارتباط با تخم‌ریزی، بلوغ جنسی و تغذیه ماهی شیر در دریای عمان را مطالعه نموده‌اند. هدف این تحقیق شامل برآورد میزان صید بی‌رویه و روند تغییرات آن‌ها طی دو دهه گذشته در محدوده موردمطالعه می‌باشد.

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

مواد و روش

داده‌های لندینگ (صید تخلیه به ساحل) تون و شبه تون ماهیان چهار منطقه عمده تخلیه صید آب‌های ساحلی ایران (خلیج‌فارس و دریای عمان) در چهار استان جنوبی برای بیش از ۲۰ سال گذشته (بر اساس تن) از سازمان شیلات ایران (سال ۱۳۷۶ الی ۱۳۹۶) جمع‌آوری‌شده است (شکل ۱). میزان صید بی‌رویه در آب‌های جنوب کشور بر اساس روش مدل صید- محصول حداکثر پایدار (CMSY) و نرم‌افزار R و رویکرد وضعیت بیزی و شبیه‌سازی روش مونت‌کارلو با ۱۰۰۰۰ بار تکرار مدل‌سازی برحسب توزیع احتمالات صورت پذیرفته و مقادیر پارامترهای محاسباتی و حدود اطمینان آن‌ها را با درصدهای مختلف اندازه‌گیری می‌نماید.



شکل ۱: موقعیت مناطق جمع‌آوری اطلاعات تون و شبه تون ماهیان در آب‌های جنوب کشور (خلیج‌فارس و دریای عمان) (سال ۱۳۹۸).

رویکرد مدل صید – محصول حداکثر (Catch-MSY (CMSY)) پایدار بر اساس وضعیت بیزی (روش حل مسئله با کمک اطلاعات اولیه) با وارد نمودن مقادیر اولیه پارامتر یا پارامترهای ورودی (اطلاعات اولیه محقق) و شبیه‌سازی روش مونت‌کارلو (روش حل مسئله با کمک نمونه‌گیری تصادفی تکرارشونده) با ۱۰۰۰۰ بار تکرار مدل‌سازی برحسب توزیع احتمالات صورت پذیرفته و مقادیر پارامترهای محاسباتی (خروجی) و حدود اطمینان آن‌ها را با درصدهای مختلف اندازه‌گیری می‌نماید. برای محاسبه پارامترها و بررسی وضعیت ذخیره داده‌های حداقلی گونه‌های مختلف، متفاوت بوده و حداقل ۵ سال داده صید (گونه با انعطاف بالا و متوسط یعنی نرخ رشد ذاتی بالای ۰/۵) یا حداقل ۱۰ سال داده صید (گونه با انعطاف کم و خیلی کم یعنی نرخ رشد ذاتی کمتر از ۰/۵) نیاز می‌باشد (Froese *et al.*, 2016).

مدل تولید مازاد گراهام–شیفر یک روش ساده است که کاربرد وسیعی جهت برآورد بیوماس داشته و در این رویکرد استفاده‌شده و فرمول آن به‌صورت زیر (رابطه ۱) است (Froese *et al.*, 2016):

$$B_{y+1}=B_y + rB_y (1- B_y/k) e^{s1} - C_t e^{s2}$$

رابطه ۱:

B_y = بیوماس در سری زمانی

Y: سال

R = نرخ رشد آنی (لحظه‌ای)

K = ظرفیت حمل

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

ظرفیت حمل که برابر با بیوماس اولیه یا بیوماس دست‌نخورده و در ابتدای مدل‌سازی بین ۱ تا ۲ برابر صید حداکثر به‌عنوان حداقل ظرفیت حمل و ۴ تا ۱۲ برابر صید حداکثر به‌عنوان حداکثر ظرفیت حمل به‌عنوان ورودی مدل بوده،

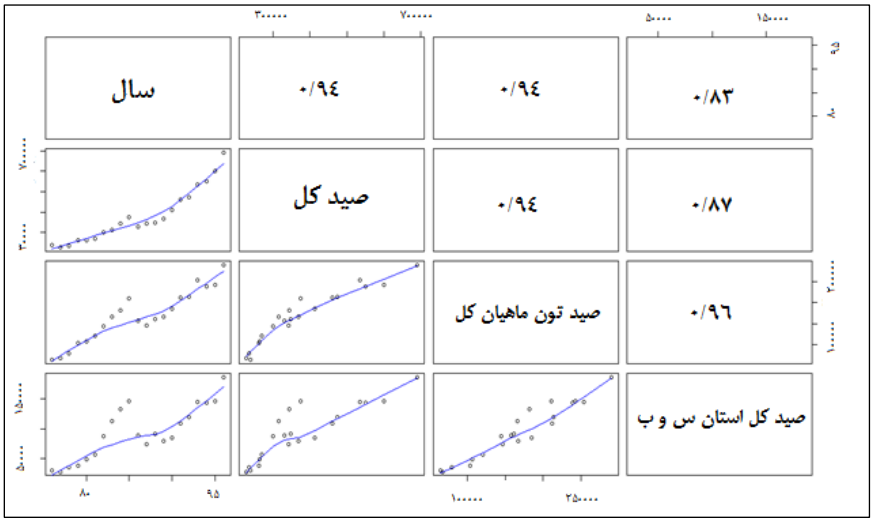
C_y = صید در سری زمانی

در این روش مقادیر نرخ رشد آنی و ظرفیت حمل با کمک فرمول تهی سازی (d) و اشباعیت ذخیره (S) محاسبه می‌شود ($d=1- S= 1- B_y/K_y$). میزان مرگ‌ومیر صیادی حداکثر محصول پایدار با کمک فرمول $Fmsy =r/2$ و حداکثر محصول پایدار از فرمول $MSY=rk/4$ و بیوماس حداکثر محصول پایدار $Bmsy=K/2$ محاسبه می‌شود و وضعیت صیادی معمولاً بر اساس میزان شاخص بیوماس موجود به بیوماس حداکثر محصول پایدار (B/B_{MSY}) ارزیابی می‌شود (Zhou *et al*., 2017).

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزارهای R studio(1.1.446) و SPSS (21) و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ و حدود اطمینان ۹۵ درصد به دست آمد.

نتایج

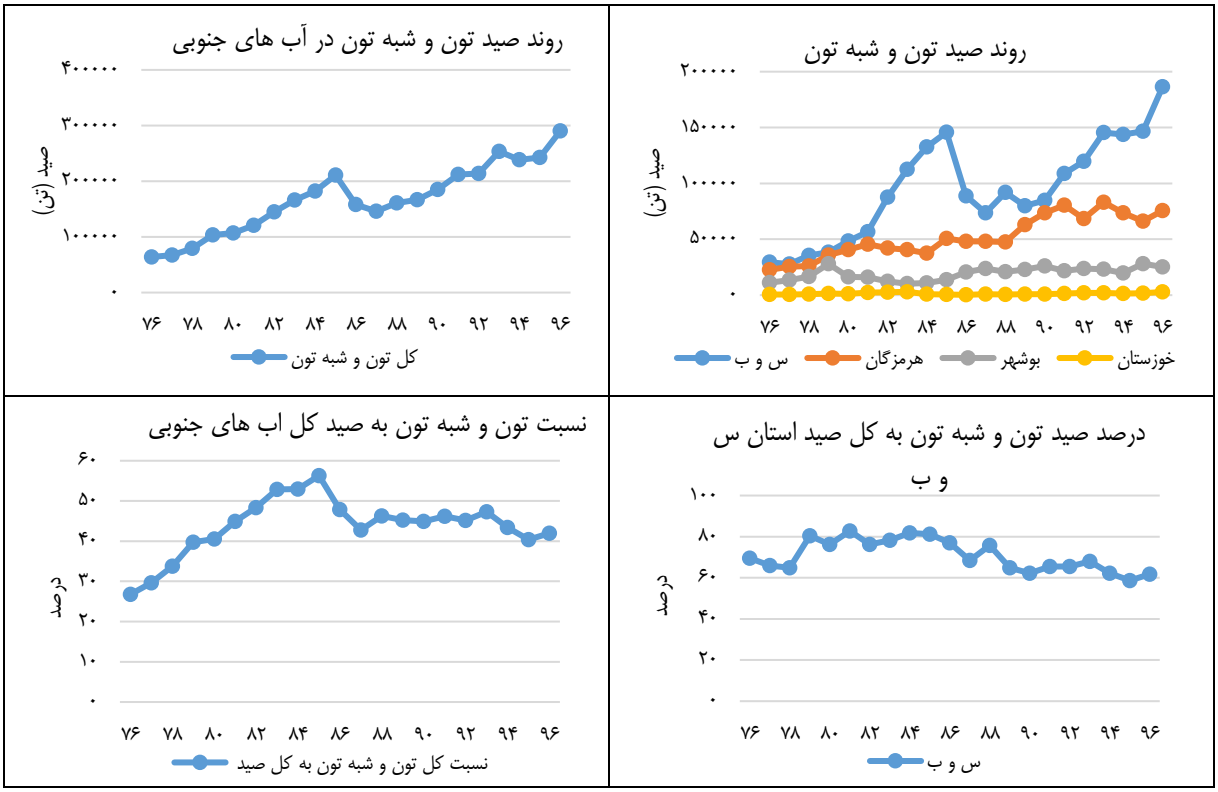
میانگین صید تون ماهیان (تون ماهی، شبه تون و نیزه‌ماهی) در آب‌های جنوب کشور (Yi) برای این دوره موردمطالعه (سال ۱۳۷۶ الی ۱۳۹۶) ۱۶۷۲۶۰ تن با ۹۵ درصد فاصله اطمینان ۱۶۷۳۶۷–۱۶۷۱۵۲ تن بوده و میانگین صید به‌صورت معنی‌داری طی دو دهه گذشته افزایش یافته ($P<۰/۰۵$) و میانگین صید تون ماهیان (تون ماهی، شبه تون و نیزه‌ماهی) استان سیستان و بلوچستان (Yi) برای این دوره موردمطالعه ۴۵۰۵ تن با ۹۵ درصد فاصله اطمینان ۹۴۵۹۵– ۹۴۴۱۴ تن بوده و میانگین صید به‌صورت معنی‌داری طی دو دهه گذشته افزایش ($P <۰/۰۵$) نشان می‌دهد (شکل ۲). همچنین میزان صید تون ماهیان آب‌های جنوب کشور با میزان صید تون ماهیان در استان سیستان و بلوچستان ۹۶ درصد همبستگی وجود داشته و طی دو دهه گذشته بیش از ۷۰ درصد (با دامنه ۵۸–۸۲ درصد) از صید تون ماهیان جنوب کشور از استان سیستان و بلوچستان بوده است.



شکل ۲: روند صید کل تون ماهیان و استان سیستان و بلوچستان در آب‌های جنوب کشور طی سالیان گذشته (۱۳۹٦ -۱۳۷٦).

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

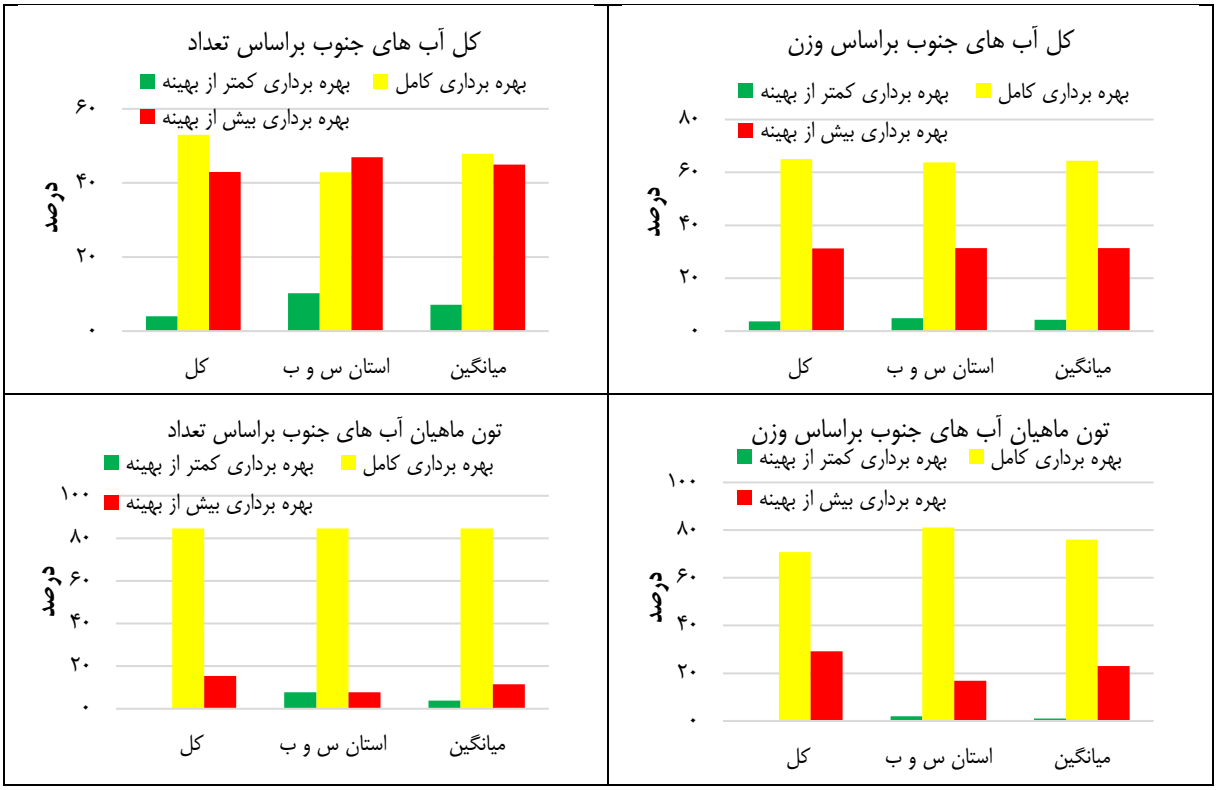
میزان صید تون ماهیان و شبه تون ماهیان در آب‌های جنوبی کشور از حدود ۶۴ هزار تن (۲۷ درصد از کل صید) در سال ۱۳۷۶، به میزان نزدیک به ۲۹۰ هزار تن (۴۲ درصد از کل صید) در سال ۱۳۹۶ رسیده است (شکل ۳) و استان سیستان و بلوچستان دارای بیشترین روند افزایشی صید تون ماهیان و شبه تون ماهیان در آب‌های جنوبی کشور بوده و میزان صید آن حدود ۲۹ هزار تن (۶۹ درصد از کل صید) در سال ۱۳۷۶، به میزان نزدیک به ۱۸۶ هزار تن (۶۲ درصد از کل صید) در سال ۱۳۹۶ رسیده است (دفتر برنامه‌وبودجه سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۶).



شکل ۳: روند صید تون ماهیان و درصد صید تون ماهیان (تون ماهی، شبه تون و نیزه‌ماهی) به ازای کل صید در آب‌های جنوب کشور و استان سیستان و بلوچستان (استان س و ب) طی سالیان گذشته (۱۳۷۶- ۱۳۹۶).

وضعیت صیادی بر اساس میزان شاخص بیوماس موجود به بیوماس حداکثر محصول پایدار (B/B_{MSY}) ارزیابی‌شده و به‌طورکلی میزان صید طی دوره ۱۳۷۶ تا سال ۱۳۸۷ و بر اساس روش مدل صید- محصول حداکثر پایدار نشان‌دهنده آن است که میزان صید بی‌رویه تعداد کل آبزیان در آب‌های جنوب کشور و استان سیستان و بلوچستان به ترتیب ۱۰ درصد و کمتر از ۱۹ درصد و در مورد میزان صید بی‌رویه تعداد کل تون ماهیان آب‌های جنوب کشور و استان سیستان و بلوچستان این ارقام نزدیک صفر بوده است.

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



شکل ٤: میزان صید بی‌رویه (برحسب تعداد و وزن) در آب‌های جنوب کشور و استان سیستان و بلوچستان (استان س و ب) در سال ۱۳۹۷.

وضعیت صید طی دوره ۱۳۷۶ تا سال ۱۳۹۶ و بر اساس روش مدل صید- محصول حداکثر پایدار نشان‌دهنده ان است که میزان صید بی‌رویه تعداد کل آبزیان در آب‌های جنوب کشور و استان سیستان و بلوچستان به ترتیب ۴۳ درصد و حدود ۴۷ درصد و در مورد میزان صید بی‌رویه تعداد تون ماهیان آب‌های جنوب کشور و استان سیستان و بلوچستان این ارقام به ترتیب به حدود ۱۶ درصد و بیش از ۷ درصد رسیده است (شکل ۴). گونه‌های آبزی تحت‌فشار بهره‌برداری در سال ۱۳۸۷ برای تون ماهیان مشاهده نشده است ولی در سال ۱۳۹۷ گونه‌های هوور، شیر در آب‌های جنوب کشور و گونه‌های گیدر و شیر در آب‌های استان سیستان و بلوچستان دچار صید بی‌رویه بوده‌اند.

بحث و نتیجه‌گیری

صید بی‌رویه یا بهره‌برداری شدید از اجتماع ماهیان اقتصادی می‌تواند بر کل زنجیره غذایی تأثیر بگذارد (Travers *et al.*, 2010). صیادی دارای اثرات مستقیم و غیرمستقیم بر ذخایری آبزی و کل اکوسیستم بوده و ازجمله اثرات مستقیم بروی ساختار اجتماع، رشد، تولیدمثل و توزیع گونه‌های هدف (Hashemi *et al.*, 2018) و نیز اثرات غیرمستقیمی بروی جمعیت‌های گونه‌های بی‌مهره و ماهیان غیر هدف و زیستگاه آن‌ها دارد (Arias-Gonzalez *et al.*, 2004). همچنین صیادی ساختار و کارکرد شبکه‌های غذایی اکوسیستم‌های دریایی را دچار تغییر می‌کند (Hashemi and Ghasemzadeh, 2019) و فشار ماهیگیری بروی گونه‌های ماهی هدف از طریق رقابت، شکار و کاهش دسترسی به مواد غذایی برای شکارچیان بر کل اکوسیستم تأثیر می‌گذارد (Mashjoor and Kamrani, 2015; Razzaghi *et al.*, 2017).

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

یکی از موارد بااهمیت درزمینه‌ی صید، میزان صید بی‌رویه و درصد این میزان در گونه‌ها و مکان‌های مختلف بوده و به‌طورکلی آمار جهانی نشان‌دهنده آن است که بیشترین درصد میزان صید بی‌رویه در ناحیه ۴۷ فائو (جنوب شرق اقیانوس اطلس) و گروه ماهیان کف زی قرار دارد، هرچند این درصد در مکان‌ها و گونه‌های مختلف، متفاوت می‌باشد. هدف توسعه پایدار سازمان ملل در اقیانوس‌ها این است که تا سال ۲۰۳۰ میلادی به نقطه بدون صید بی‌رویه برسیم و برای این منظور بایستی تلاش صیادی ناوگان صیادی در محدوده بهره‌برداری پایدار زیستی از ذخایر آبزی باشد (FAO, 2018). نسبت ذخایر با سطح پایدار زیستی به ذخایر با سطح ناپایدار زیستی، یکی از مهم‌ترین مباحث در بحث بهره‌برداری پایدار و توسعه پایدار از دریا است. ذخایر با سطح ناپایدار زیستی در سال ۱۹۷۴ حدود ۱۰ درصد بوده و در سال ۲۰۱۶ به حدود ۳۳ درصد رسیده و ذخایر با سطح پایدار زیستی در سال ۱۹۷۴، ۹۰ درصد بوده و در سال ۲۰۱۶ به حدود ۶۷ درصد رسیده است (FAO, 2018). بیشترین نسبت ذخایر با ناپایداری زیستی در دریای مدیترانه، دریای سیاه، جنوب شرقی اقیانوس آرام و جنوب غربی اقیانوس اطلس دیده می‌شود. همچنین برآوردها نشان می‌دهد گروه تون ماهیان (تون، شبه تون و نیزه‌ماهی) حدود ۹ درصد صید جهانی را به خود اختصاص داده (FAO, 2018) و ۴۳ درصد تون ماهیان با سطح ناپایدار زیستی بوده و ۵۷ درصد آن‌ها در وضعیت پایدار زیستی قرار دارد (FAO, 2018).

پایه‌های روش برآورد ذخیره بر اساس میزان صید و رشد جمعیت به‌وسیله Martell و Froese (۲۰۱۳) گذارده شده و بعدازآن به علت اهمیت موضوع نقاط مرجع شیلاتی و کمبود اطلاعات در مورد آن‌ها، به‌وسیله محققان دیگر کامل گردید. در سال ۲۰۱۶، نقاط مرجع شیلاتی برای ۱۲۸ ذخیره بر اساس رویکرد داده‌های محدود و روش مونت‌کارلو حداکثر محصول پایدار تخمین زده شد و معتقد بودند این روش برای ذخایر با اطلاعات کم، کاربرد زیادی داشته و برآوردهای آن قابل استناد و اعتماد است (Froese *et al*., 2016). یکی از خروجی‌های بااهمیت این روش میزان شاخص بیوماس موجود به بیوماس حداکثر محصول پایدار (B/B_{MSY}) است و وضعیت صیادی معمولاً بر اساس میزان این شاخص (B/B_{MSY}) ارزیابی می‌شود و به سه بخش کلی تقسیم می‌گردد (Ji *et al*., 2019): مقدار B/B_{MSY} بزرگ‌تر و مساوی عدد ۱/۵ به معنی وضعیت صید (بهره‌برداری) کمتر از بهینه، بین ۱/۵ تا ۰/۵ به معنی وضعیت صید (بهره‌برداری) کامل و بین ۰/۵ تا ۰/۲ به معنی وضعیت صید (بهره‌برداری) بیش از بهینه و مقادیر کمتر از ۰/۲ به معنی وضعیت کاهش شدید در ذخیره است (Ji *et al*., 2019; Anderson *et al*., 2012; Branch *et al*., 2011).

تقسیم‌بندی‌های مختلفی برای بررسی میزان صید بی‌رویه در جهان وجود دارد، بر اساس تقسیم‌بندی پائولی و لام (۲۰۱۶)، ۵ بخش برای این امر با رنگ‌بندی مختلف (آبی= حداقل، سبز=کم، زرد= متوسط، نارنجی=زیاد، قرمز= بیشترین) در نظر گرفته‌شده است (جدول ۱). با در نظر گرفتن میزان صید بی‌رویه (تعداد) کل صید در جنوب کشور و استان س و ب وضعیت متوسط (رنگ زرد) میزان صید بی‌رویه وجود داشته و برای میزان صید بی‌رویه (تعداد) صید تون ماهیان در جنوب کشور و استان س و ب حالت حداقل (رنگ آبی) دیده می‌شود. با توجه به شرایط و وضعیت اشاره‌شده، به نظر می‌رسد بتوان میزان صید از سطح زیان درشت و تون ماهیان در جنوب کشور را افزایش داد.

جدول ۱: طبقه‌بندی‌های مختلف درصد صید بی‌رویه بر اساس تعداد و وزن (Pauly and Lam, 2016).

شاخص	حداقل (آبی)	کم (سبز)	متوسط (زرد)	زیاد (نارنجی)	بیشترین (قرمز)
درصد صید بی‌رویه (بر اساس تعداد)	۰–۳۴	۳۴–۴۶	۴۶–۵۱	۵۱–۵۹	۵۹–۱۰۰
درصد صید بی‌رویه (بر اساس وزن)	۰–۱۰	۱۰–۱۸	۱۸–۳۱	۳۱–۴۷	۴۷–۱۰۰

نرخ رشد آنی (لحظه‌ای) یکی از پارامترهای مهم در امر مدل‌سازی و مدیریت شیلاتی بوده (Froese and Pauly, 2020) و عامل تعیین‌کننده در رشد جمعیت، قابلیت تحمل فشار صیادی و بازیابی و تجدید نسل جمعیت‌های تخلیه‌شده است (Zhou *et al*., 2016) و بایستی قبل از هر موضوعی حدود این پارامتر مشخص شود (Froese and Pauly, 2015). طبقه‌بندی گونه‌ها بر اساس نرخ رشد آنی به‌صورت زیر است. مقادیر

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

نرخ رشد ذاتی ۱/۵– ۰/۶ نشان‌دهنده گونه با انعطاف بالا، مقدار ۱ – ۰/۲ نشان‌دهنده گونه با انعطاف متوسط، مقدار ۰/۵–۰/۰۵ گونه با انعطاف کم و مقادیر کمتر از ۰/۱ – ۰/۰۱۵ نشان‌دهنده گونه با انعطاف کم می‌باشد (Froese *et al*., 2016; Martell and Froese, 2013). بین پارامتر r و سایر پارامترهای تاریخچه حیات رابطه معنی‌داری به‌ویژه مرگ‌ومیر طبیعی (M) وجود داشته و این رابطه در ماهیان استخوانی r=1.73 M و در ماهیان غضروفی r=0.76 M گزارش‌شده است (Zhou *et al*., 2016). در مطالعات Froese **و** Pauly (۲۰۱۵)، میزان پارامتر r تقریباً معادل ۲ مرگ‌ومیر صیادی حداکثر محصول پایدار (F_{MSY})، ۲ مرگ‌ومیر طبیعی (M)، ۳ ضریب رشد منحنی وان برتالانفی (K)، ۳ تقسیم‌بر تجدید نسل (tgen) و ۹ تقسیم‌بر حداکثر طول عمر (tmax) حاصل‌شده است $r \approx 2FMSY \approx 2\ M \approx 3\ K \approx 3/tgen \approx (9/tmax)$.

میانگین صید تون ماهیان (تون ماهی، شبه تون و نیزه‌ماهی) در آب‌های جنوب کشور و استان سیستان و بلوچستان برای دوره موردمطالعه (۱۳۷۶–۱۳۹۶) به‌صورت معنی‌داری طی دو دهه گذشته افزایش‌یافته است. میزان صید بی‌رویه تعداد کل آبزیان در آب‌های جنوب کشور و استان سیستان و بلوچستان طی دو دهه گذشته روند افزایشی داشته و میزان صید بی‌رویه (تعداد) کل صید در مناطق یادشده به وضعیت متوسط (رنگ زرد) بوده و برای میزان صید بی‌رویه (تعداد) صید تون ماهیان در جنوب کشور و استان س و ب حالت حداقل (رنگ آبی) وجود داشته و از میانگین صید بی‌رویه (تعداد) کل صید آب‌های جنوب کشور کمتر می‌باشد. با توجه به شرایط و وضعیت اشاره‌شده، به نظر می‌رسد با رعایت الزامات صید پایدار، بتوان میزان صید از سطح زیان درشت و تون ماهیان در جنوب کشور را افزایش داد.

منابع

پارسامنش، ا. ۱۳۷۹. ارزیابی ذخایر آبزیان استان خوزستان با روش مساحت جاروب شده. موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران. ۱۶۳ ص.

دقوقی، ب.، ۱۳۸۸. بررسی رژیم غذایی تون ماهیان و ساردین ماهیان غالب در غرب دریای عمان (منطقه جاسک). مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان. ۱۲۰ ص.

حسینی، س. ع.، ۱۳۸٦. گزارش پروژه بررسی ذخایر ۵ گونه از تون ماهیان در آب‌های دریای عمان. ایستگاه تحقیقات شیلاتی آب‌های دور. ۱۴۵ ص.

درویشی، م.، ۱۳۷۹. بررسی ذخایر ۵ گونه از تون ماهیان در آب‌های استان هرمزگان. پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان. ۱۲۳ ص.

سازمان شیلات ایران.، ۱۳۹۷. سالنامه آماری سازمان شیلات ایران ۱۳۹۶_۱۳۷۶. سازمان شیلات ایران، معاونت برنامه‌ریزی و توسعه مدیریت، دفتر برنامه‌وبودجه. ۶۵ ص.

طالب‌زاده، س. ع.، ۱۳۷٦. بررسی ذخایر ۵ گونه از تون ماهی‌ها در آب‌های استان هرمزگان (۷۵–۱۳۷۴). پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان. ۸۶ ص.

کیمرام، ف.، ۱۳۷۹. پویایی‌شناسی و مدیریت جمعیت تون زرد باله دریای عمان. رساله دکتری بیولوژی دریا. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.۱۲۱ ص.

هاشمی، س. ا. ر.، ۱۳۸۵. بررسی پویایی جمعیت ماهی زرد در سواحل استان هرمزگان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۹۴ ص.

Abdulqader, E. A. A., Godlard, S., Mcilwain, J. and Claereboudt, M., 2001. The GCC Spanish Mackerel Fisheries Monitoring Program.1st International Conference on Fisheries. Aquaculture and Environment in the NW Indian Ocean, Sultan Qaboos University. Muscat, Sultanate of Oman. January 2001. 49-55.

Arias-Gonzales, E. J., Nunes-Lara, E., Gonzales-alas, C. and Galzin, R., 2004. Trophic models for investigation of fishing effect on coral reef ecosystems. Ecological Modelling. 172:197–212.

Anderson, S. C., Branch, T. A., Ricard, D. and Lotze, H. K., 2012. Assessing global marine fishery status with a revised dynamic catch-based method and stock-assessment reference points. Journal of Marine Science, doi:10.1093/icesjms/fss105.

Arrizabalaga, H., Murua, M. and Majkowski, J., 2012. Global status of tuna stocks: summary sheets. Revista de Investigación Marina, AZTI-Tecnalia, 19(8): 645-676.

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

Branch, T. A., Jensen, O. P., Ricard, D., Ye, Y. and Hilborn, R., 2011. Contrasting global trends in marine fishery status obtained from catches and from stock assessments. Conservation Biology, 25: 777–786.

Collette, B. B. and Nauen, C. E., 1983. Scombrids of the World: An Annotated and Illustrated Catalogue of Tunas, Mackerels, Bonitos, and Related Species Known to Date. FAO species catalogue, v. 2. Rome: United Nations Development Programme. ISBN 9251013810, 137 P.

FAO., 2018. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals. Rome. Licenses: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. 227 P.

Fonteneau, A. and Lumineau, O., 2002. Catch at age matrix of Indian Ocean yellowfin tuna estimated on a quarterly basis and using an age length key. 5th IOTC proceedings. Victoria, Seychelles, 3-12 June. 23-28.

Fonteneau, A. 2003. A comparative overview of skipjack fisheries and stocks worldwide. 6th IOTC proceedings. Victoria, Seychelles, 13-20 July, 008-021.

Froese, R., Demirel, N. and Sampang, A., 2015. An overall indicator for the good environmental status of marine waters based on commercially exploited species. Marine Policy 51: 230–237.

Froese, R., Demirel, N., Gianpaolo, C., Kleisner, K. M. and Winker, H., 2016. Estimating fisheries reference points from catch and resilience. Fish and Fisheries 18(3): 506-526, doi:10.1111/faf.12190.

Froese, R. and Pauly, D. eds., 2015. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version. (10/2015), accessed at www.fishbase.org in November/December 2015.

Froese, R. and Pauly, D. eds., 2020. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version. (02/2020), accessed at www.fishbase.org in November/December 2020.

Ganga, U. and Pillai, N., 2000. Field identification of Scombroids from indian sea. Ln. Pillai, N. G. K., Menon, N. G., Pillai, P. P and Ganga, U.(Eds.) Management Scombroids Fisheries, Central Marine Fishery Research Institute, Kochin.pp1-13.

Hashemi, S. A. and Ghasemzadeh, J., 2019. Mean Trophic Level and Fishing inBalance index of fisheries landings in the Persian Gulf and Oman Sea. Iranian Journal of Ichthyology 6(4): 244-253.

Hashemi, S.A., Taghavi Motlagh, S. A., Hedayati, A. and Fazli, H., 2018. Fishingin-balance, mean trophic level, ratio of pelagic and demersal fish landings and piscivory indices of coastal fisheries landings in Iranian part pf the Caspian Sea. Iranian Journal of Ichthyology 6(2): 112-122.

Ji, Y., Liu, Q., Liao, B., Zhang, Q. and Han, Y., 2019. Estimating biological reference points for Largehead hairtail (*Trichiurus lepturus*) fishery in the Yellow Sea and Bohai Sea. Acta Oceanologica Sinica, doi: 10.1007/s13131-019-1343-4.

Mashjoor, S. and Kamrani, E., 2015. Evaluation of the "fishing down marine food web" process in the north-west of Persian Gulf (Khuzestan Province) during the period of 2002–2011. Acta Oceanologica Sinica, doi: 10.1007/s13131-015-0726-4.

Martell, S. and Froese, R., 2013. A simple method for estimating MSY from catch and resilience. Fish and Fisheries 14 (4): 504–514.

Miyake, M., Guillotreau, P., Sun, C. H. and Ishimura, G., 2010. Recent developments in the tuna industry: stocks, fisheries, management, processing, trade and markets. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 543. Rome, FAO. 125p.

Pauly, D. and Lam, V. W. Y., 2016. Chapter 6.1: The Status of fisheries in large marine ecosystems, In IOC-UNESCO and UNEP (2016). Large marine ecosystem: Status and trends. United Nations Environmental Programme, Nairobi, PP 113-137.

Razzaghi, M. Mashjoor, S. and kamarani, E., 2017. Mean trophic level of coastal fisheries landings in the Persian Gulf (Hormuzgan Province), 2002–2011. Chinese Journal of Oceanology and Limnology. http://dx.doi.org/10.1007/s00343-017-5311-6.

Travers, M., Watermeyer, K., Shanon, L. J. and Shin, Y. J., 2010. Changes in food web structure under scenarios of overfishing in the southern Benguela: comparison of the Ecosim and OSMOSE modelling approaches. Journal of Marine Systems, 79:101–111.

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

Yesaki, M., 1994. A review of the biology and fisheries of longtail tuna in the Indo-Pacific region. Interaction of Pacific tuna fisheries Vol.2, FAO.ITALY. 124 P.

Zhou, S., Chen, Z., Dichmont, C. M., Ellis, A. N., Haddon, M., Punt, A. E., Smith, A. D. M., Smith, D. C. and Ye, Y., 2016. Catch-based methods for data-poor fisheries. Report to FAO. CSIRO, Brisbane, Australia. 74 P.

Zhou, S., Punt, A. E., Smith, A. D. M., Ye, Y., Haddon, M., Dichmont, C. M. and Smith, D. C., 2017. An optimized catch-only assessment method for data poor fisheries. – ICES Journal of Marine Science, doi:10.1093/icesjms/fsx226.

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