دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی"
دوره چهارم، شماره دوم، تابستان ۹۵
http://jair.gonbad.ac.ir

بررسی تغییرات ماهیانه صید در واحد تلاش (CPUE) فانوس‌ماهی *Benthosema pterotum* (Alcock, 1890) در آب‌های ایرانی دریای عمان

ساسان صادقی مزیدی*
دانشجوی دکتری، دانشکده علوم و فنون دریای و جوی دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران
تاریخ ارسال: ۹۴/۷/۱۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۰/۱

چکیده

این مطالعه جهت تعیین تغییرات صید در واحد تلاش (CPUE) ماهی *B. pterotum* از خانواده فانوس‌ماهیان (Myctophidea) در آب‌های ایرانی دریای عمان انجام شد. در این مطالعه اطلاعات مربوط به بیش از ۶۶۵ مورد تورکشی در طول یک سال نمونه‌برداری از فروردین تا اسفند ۱۳۹۰ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. میزان CPUE در فصل بهار (۴۵±۹۳۷)، تابستان (۵۱±۱۰۰۲)، پاییز (۵۱±۸۲۸) و زمستان (۴۳±۶۴۰)، به ازای مدت زمان تورکشی (۶۰±۱۱۰۸)، (۴-۳ ساعت) (۳۱±۸۰۲) و (۴ ساعت <) (۴۰±۷۳۲)، بازای عمق تورکشی (متر ۲۵۰<) (۳۶±۷۹۱) و (متر ۲۵۰>) (۳۳±۹۲۲) و بر اساس زمان تورکشی در صبح (۳۷±۷۷۹)، ظهر (۴۲±۹۸۷) و عصر (۴۸±۸۰۵) کیلوگرم در ساعت به‌دست آمد. آزمون نان پارامتریک کولموگروف اسمیرنوف نشان داد توزیع داده‌های صید در واحد تلاش نرمال است. آنالیز واریانس (ANOVA) نشان داد که میزان CPUE این ماهی در فصول سال، مدت زمان تورکشی، عمق تورکشی و زمان تورکشی اختلاف معنی‌دار دارد (p<۰/۰۵). رگرسیون خطی وجود ارتباط بین CPUE با عمق تورکشی و مدت زمان تورکشی را تأیید کرد. همبستگی پیرسون ارتباط معنی‌دار بین CPUE با عمق تورکشی (p= ۰/۰۰۹) و مدت زمان تورکشی را (p= ۰/۰۰۰۷) نشان داد.

***واژه‌های کلیدی:* *B. pterotum*، صید در واحد تلاش (CPUE)، دریای عمان، آب‌های ایران**

*مسئول مکاتبه: sadeghi1019@gmail.com

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-01]

مقدمه

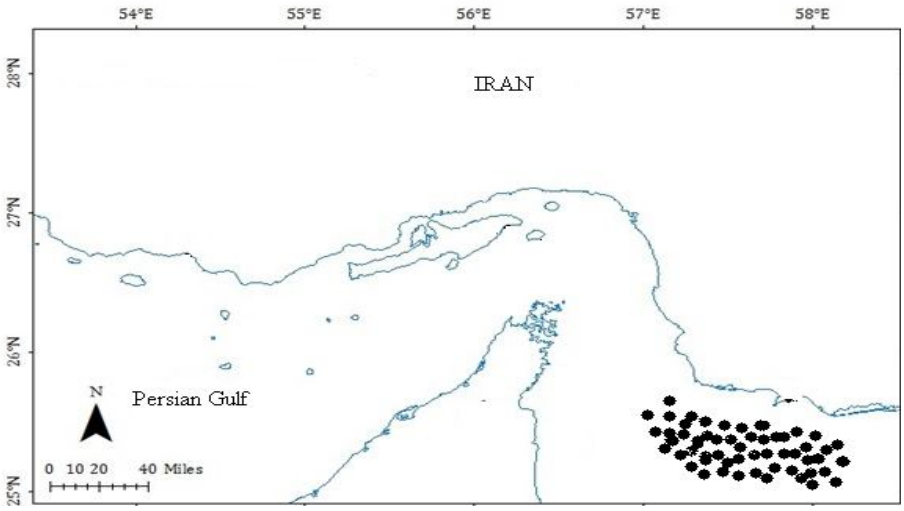
در چند سال اخیر بهره‌برداری از ذخایر معمول ماهیان به مرحله بهره‌برداری کامل یا حتی صید بی رویه رسیده است و جستجو برای منابع جدید ماهیان شدت گرفته است. به‌نظر می‌رسد که گروه‌هایی همچون کریل، سرپایان و ماهیان مزوپلاژیک از بیشترین پتانسیل موجود جهت بهره‌برداری برخوردار باشند (Gulland, 1970). منطقه مزوپلاژیک از جنبه‌های مختلفی نظیر عمق، دما و رژیم نوری تعریف می‌شود. میکتوفیده‌ها بیشترین گروه ماهیان مزوپلاژیک هستند که در اقیانوس‌های سراسر جهان پراکنش دارند و دامنه گسترش آن‌ها از قطب شمال تا جنوب است و می‌توانند تا عمق‌های ۲۰۰۰ متر دیده شوند (Paxton, 1972). دریای عمان از ذخایر نسبتاً غنی ماهیان برخوردار است. علاوه‌بر این کمیت ماهیان مزوپلاژیک در مناطق عمیق و به سمت شیب قاره در این دریا بسیار چشمگیر است (Gartner, 1991). مهم‌ترین گونه از خانواده Myctophidae در منطقه دریای عمان *Benthosema pterotum* است که در سرتاسر دریای عمان پراکنش دارد (Nafpaktitis and Nafpaktitis, 1969; Valinassab *et al.*, 2007). مطالعات روی خانواده فانوس‌ماهیان (Myctophidae) و دیگر ماهیان مزوپلاژیک به پراکنش عمودی، مهاجرت و دیگر جنبه‌های اکولوژیک این دسته از ماهیان معطوف شده است (Clark, 1973 and 1974; Badcock, 1977; Badcock and Merrett, 1976; Roe, 1974). همچنین مطالعات لاروشناسی توسط دانشمندان مختلفی انجام شده است (Moser and Ahlstrom, 1970; Ahlstrom *et al.*, 1976). دانش مربوط به رفتارهای تغذیه‌ای ماهیان مزوپلاژیک نیز با انجام مطالعاتی بیشتر شده است (Legand and Rivaton, 1969, Merrett and Roe, 1974, Hopkins and Baird, 1977). مطالعات سیستماتیک خانواده فانوس‌ماهیان در دریای عمان در سال ۱۹۷۵ شروع شد و مطالعات زیادی نیز درمورد میزان ذخایر این دسته از ماهیان در منطقه دریای عمان انجام شده است (Anon, 1962, 1977, 1978a and 1978b; GjØsaeter, 1984; Valinassab, 2005). ماهی *Benthosema pterotum* به‌عنوان تنها منبع فانوس ماهیان در آب‌های کشور در سرتاسر آب‌های دریای عمان پراکنش دارد (GjØsaeter, 1984). حداکثر طول این ماهی به ۷ سانتی‌متر می‌رسد و یک ماهی Bathypelagic محسوب می‌شود.

در این مطالعه سعی شده است که عوامل دخیل بر میزان نوسانات صید در واحد تلاش (CPUE) منابع فانوس‌ماهی موجود در آب‌های جنوب کشور مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. نظر به این‌که توسعه صید فانوس‌ماهیان در آب‌های کشور از برنامه‌های سازمان شیلات ایران است نتایج چنین مطالعاتی می‌تواند در مدیریت صید و آگاهی جامعه بهره‌بردار در توسعه صید پایدار نقش فزاینده‌ای داشته باشد.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-01]

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه آب‌های دریای عمان از طول جغرافیایی ´۰۰، °۵۷ تا´۳۰، °۵۸ (صیدگاه فانوس‌ماهیان) بود (شکل ۱). در فصل بهار ۱۸۵ مورد، تابستان ۱۵۲ مورد، پاییز ۱۹۸ و زمستان ۱۳۰ مورد تورکشی انجام شد (در فصل زمستان به‌علت وضعیت بد جوی دفعات توررریزی کمتر از سایر فصول بود). عمق تورکشی در این مطالعه از عمق ۲۰۰ تا ۳۰۰ متر بود که به دو عمق (۲۵۰ متر< و ۲۵۰متر>) تقسیم‌بندی شد. مدت زمان تورکشی در این مطالعه از ۶-۲ ساعت بود که به سه کلاس ۳-۲ ساعت، ۴-۳ ساعت و بیشتر از ۴ ساعت طبقه‌بندی شد.



شکل ۱- نقشه منطقه مورد مطالعه (منطقه صیدگاهی فانوس‌ماهیان در آب‌های کشور)

بدین منظور از یک فروند کشتی ترال پاشنه (Stern trawl) با تناژ ناخالص ۲۳۵ تن و طول ۴۵ متر، مجهز به تور ترال میان آبی با اندازه چشمه ۱۰ mm در قسمت ساک تور و طناب بالایی ۴۶ متر و سرعت در هنگام تورکشی ۳ گره دریایی استفاده شد. عملیات صید از طلوع تا غروب خورشید در عمق ۲۰۰ تا ۳۰۰ متر از فروردین تا اسفند سال ۱۳۹۰ انجام شد. برای هر تورکشی صید هدف به‌دست آمده در ظروف متحدالشکل و ظرفیت ۲۰ کیلوگرم جمع‌آوری و وزن کل صید به‌دست آمد. شاخص صید در واحد تلاش بر مبنای میزان ماهیان صید شده در هر ساعت ترال‌کشی در نظر گرفته شد (Sparre and Venema, 1992). برای هر مورد تورکشی مختصات منطقه تورکشی، عمق، میزان صید هدف، فصل صید، ساعت صید، مدت زمان تورکشی و سرعت تورکشی به‌طور دقیق ثبت می‌شد. در بررسی آماری داده‌های صید در واحد تلاش از آزمون کلموگروف اسمیرنوف در تشخیص نوع توزیع داده‌ها استفاده شد. نظر به این‌که نتایج این آزمون

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-01]

نرمال بودن توزیع داده‌ها را نشان داد لذا از روش‌های پارامتریک استفاده شد. برای تعیین ارتباط بین مؤلفه‌ها از رگرسیون و همبستگی روش Pearson استفاده شد. برای مقایسه میانگین‌های CPUE از آنالیز واریانس (ANOVA) استفاده شد و تفاوت‌ها در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد (Zar, 1999) و آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SYSTAT انجام شد و صید در واحد تلاش (CPUE) از رابطه زیر به‌دست آمد:

$$CPUE= Cw/h$$

در این فرمول Cw برابر است با وزن صید به‌دست آمده بر حسب کیلوگرم و h مدت زمان تورکشی بر حسب ساعت می‌باشد (Gulland, 1983).

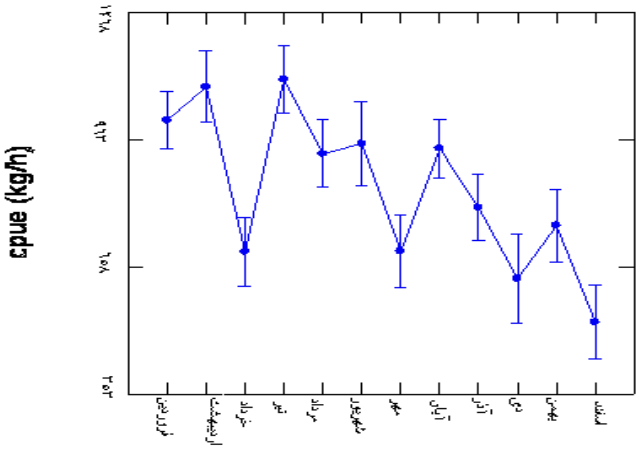
نتایج

فصل صید: آمار توصیفی تغییرات ماهانه صید در جدول ۱ آمده است. آنالیز واریانس دو طرفه نشان داد که CPUE فانوس ماهی *B. pterotum* از الگوی فصلی تبعیت می‌کند و در فصول متفاوت سال از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارد ($p<۰/۰۵$). شکل ۲ میزان نوسانات CPUE را در طول سال نشان می‌دهد و میزان نوسانات CPUE در طی فصول مختلف هم در شکل ۳ آورده شده است. بالاترین مقدار CPUE در فصل تابستان و کم‌ترین آن در فصل زمستان دیده شد که به‌ترتیب ۱۰۰۲ و ۶۴۰ کیلوگرم در ساعت بود.

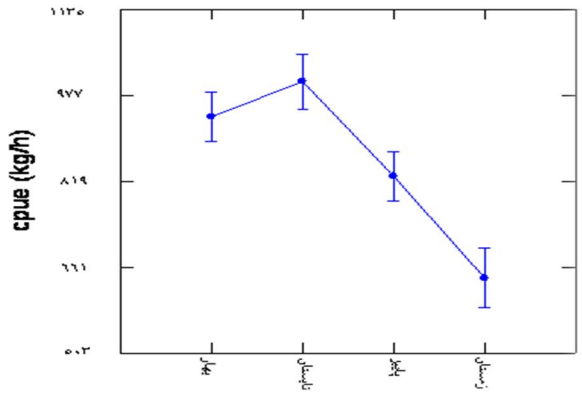
جدول ۱- آمار توصیفی تغییرات ماهانه صید در واحد تلاش (CPUE) (Kg/h) فانوس ماهی (*B. pterotum*) در آب‌های ایرانی دریای عمان- ۱۳۹۰.

	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
تعداد تورکشی	۷۹	۵۱	۵۵	۵۸	۵۷	۳۷	۵۱	۷۵	۵۹	۳۳	۵۰	۴۷
میانه	۸۴۴	۱۰۱۷	۶۰۶	۹۸۰	۷۸۳	۸۰۸	۵۴۲	۶۸۹	۶۰۰	۶۴۸	۵۵۳	۴۸۸
میانگین (Kg/h)	۱۰۰۸	۱۰۸۸	۶۹۳	۱۱۰۶	۹۲۸	۹۵۲	۶۹۵	۹۴۱	۸۰۰	۶۲۹	۷۵۶	۵۲۵
۹۵ درصد ضریب تغییرات بالا	۱۱۵۸	۱۲۷۴	۷۹۳	۱۲۷۸	۱۰۷۱	۱۱۹۱	۸۲۱	۱۱۲۹	۹۷۹	۷۲۷	۹۵۶	۶۰۲
۹۵ درصد ضریب تغییرات پایین	۸۵۸	۹۰۳	۵۹۴	۹۳۳	۷۸۵	۷۱۴	۵۶۹	۷۵۳	۶۲۰	۵۳۱	۵۵۷	۴۴۹
انحراف استاندارد	۷۵	۹۲	۴۹	۸۶	۷۱	۱۱۷	۶۳	۹۴	۹۰	۴۸	۹۹	۳۸

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-01]



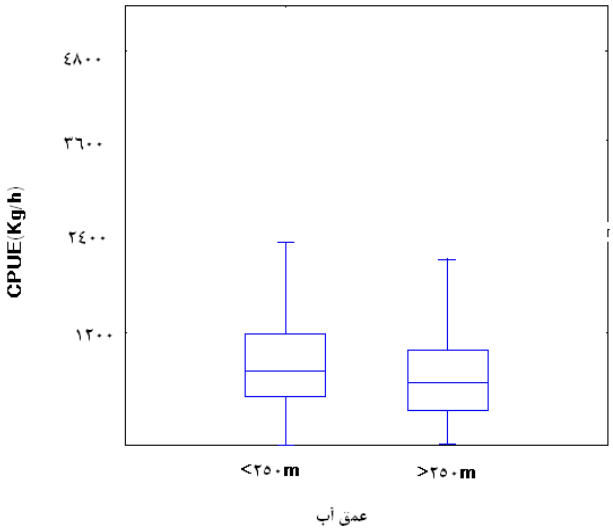
شکل ۲- نوسانات سالیانه CPUE فانوس‌ماهی (*B. pterotum*) در آب‌های ایرانی دریای عمان – ۱۳۹۰.



شکل ۳- نوسانات فصلی CPUE فانوس‌ماهی (*B. pterotum*) در آب‌های ایرانی دریای عمان- ۱۳۹۰.

عمق تورکشی: عمق تورکشی در این مطالعه از عمق ۳۰۰ تا ۲۰۰ متر بود که به دو کلاس عمق (۲۵۰ متر< و ۲۵۰متر>) تقسیم‌بندی شد. آنالیز واریانس نشان داد میزان CPUE در عمق‌های ذکر شده دارای اختلاف معنی‌دار آماری است ($p<۰/۰۵$). شکل ۴ میزان نوسانات CPUE ماهی *B. pterotum* را در عمق‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد. همبستگی Pearson ارتباط بین CPUE با عمق تورکشی (sig = -۰/۱۱۶ و $p=۰/۰۰۹$) را نشان داد.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-01]

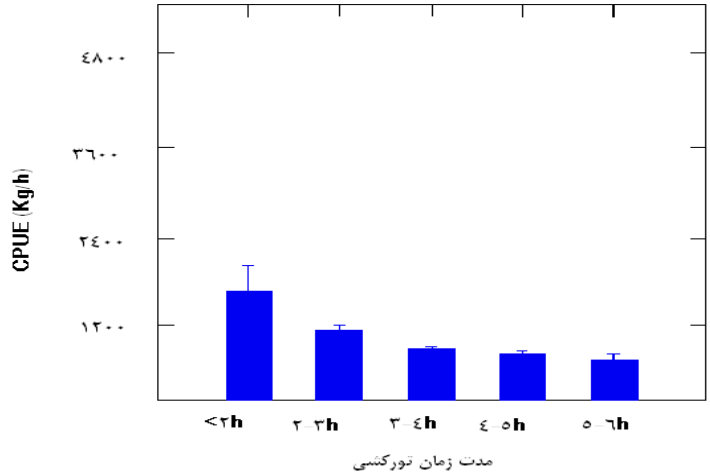


شکل ۴- نوسانات CPUE فانوس‌ماهی (*B. pterotum*) در عمق‌های ۲۰۰ تا ۳۰۰ متری آب‌های ایرانی دریای عمان- ۱۳۹۰.

مدت زمان تورکشی: مدت زمان تورکشی در این مطالعه از ۶-۲ ساعت بود که با توجه به توزیع فراوانی داده‌ها به سه کلاس ۳-۲ ساعت، ۴-۳ ساعت و بیشتر از ۴ ساعت طبقه‌بندی شد. میانگین مدت زمان تورکشی ۲±۲۱۸ دقیقه بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که میزان CPUE صید فانوس ماهی با مدت زمان تورکشی ارتباط دارد ($p<۰/۰۵$). شکل ۵ میزان نوسانات CPUE در مدت زمان‌های مختلف تورکشی را نشان می‌دهد. بیشترین میزان CPUE در تورکشی‌هایی با مدت زمان ۳-۲ ساعت به‌دست آمد و با افزایش مدت زمان تورکشی بیش از این مقدار میزان CPUE روند کاهشی داشت. همبستگی Pearson ارتباط بین CPUE و مدت زمان تورکشی را (sig= -۰/۲۵۷ و $p=۰/۰۰۰۷$) نشان داد. رگرسیون خطی وجود ارتباط بین CPUE با عمق تورکشی و مدت زمان تورکشی را تأیید کرد و معادله استاندارد رگرسیونی به‌صورت زیر به‌دست آمد.

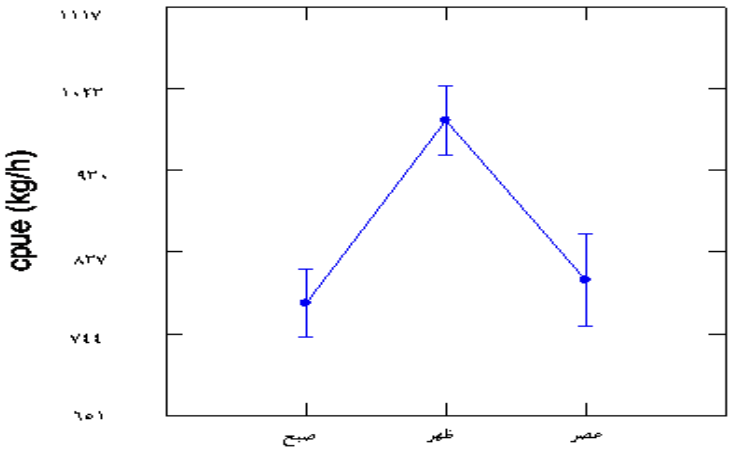
CPUE = -۳/۲۵۶ (دقیقه تورکشی) -۴/۳۲۳ (عمق) +۲۵۸۱/۳

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-01]



شکل ۵- نوسانات CPUE فانوس‌ماهی (*B. pterotum*) بر اساس مدت زمان تورکشی در آب‌های ایرانی دریای عمان- ۱۳۹۰.

زمان تورکشی: از طلوع خورشید تا غروب خورشید که فعالیت صید انجام می‌شد اوقات تورکشی به سه قسمت صبح، ظهر و عصر بر اساس پایان تورکشی تقسیم شد. ANOVA نشان داد که میزان CPUE در طول روز دارای اختلاف معنی‌دار است ($p<۰/۰۵$) به نحوی که بین CPUE به‌دست آمده در صبح و ظهر و CPUE به‌دست آمده در ظهر و عصر اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($p<۰/۰۵$). شکل ۶ میزان نوسانات ماهی *B. pterotum* را در طول روز نشان می‌دهد.



شکل ۶- نوسانات CPUE فانوس‌ماهی (*B. pterotum*) بر اساس موقع تورکشی در آب‌های ایرانی دریای عمان - ۱۳۹۰

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-01]

بحث و نتیجه‌گیری

اطلاعات در مورد تغییرات فصلی جمعیت ماهیان مزوپلاژیک محدود و ضد و نقیض است. های (Haigh, 1971) و پوناماروا (Ponomareva, 1974) تغییرات فصلی اندک CPUE را در طول مطالعات اکواستیک لایه‌های پراکنش عمیق (DSL) یافتند در صورتی‌که دونالدسون و پیرسی (Donaldson and Pearcy, 1972) تغییرات فصلی معنی‌دار را گزارش کردند. برخی از محققین معتقدند که در آب‌های گرمسیری و نیمه‌گرمسیری تغییرات فصلی مشاهده شده فانوس ماهیان به تولیدمثل این دسته از ماهیان مربوط است که می‌تواند سبب تغییراتی در پراکنش و بیوماس این قبیل ماهیان شود (Clarke 1973). پیرسی و همکاران (Pearcy *et al.*, 1977) تغییرات فصلی این ماهیان را گزارش کرده است که نتایج این مطالعه هم تغییرات فصلی CPUE این ماهی را تأیید می‌کند. در مورد نوسانات CPUE ماهی *B. pterotum* عوامل زیادی مؤثر است. اکولوژی و عادات زیستی این ماهی نیز در نوسانات CPUE آن دخیل است. یکی از مهم‌ترین این عوامل را می‌توان به توزیع عمودی و مهاجرت‌های وسیع روزانه این‌گونه نسبت داد. مهاجرت‌های عمودی روزانه به‌عنوان یکی از خصوصیات شاخص بیشتر گونه‌های ماهیان مزوپلاژیک به شمار می‌رود. در طول روز بیشتر ماهیان مزوپلاژیک در یک یا چند لایه پراکنش عمقی (DSL) متراکم و انبوه هستند که این لایه‌ها بیشتر در عمق‌های ۲۰۰ متر و پایین‌تر دیده می‌شوند. بر اساس نتایج به‌دست آمده از مطالعات ولی‌نسب (Valinassab, 2005) گزارش شده است که فانوس‌ماهی *B. pterotum* در سرتاسر آب‌های ایرانی دریای عمان دیده می‌شود و ذکر می‌کند که جمعیت این ماهیان دارای تغییرات فصلی است. به نحوی که بیشترین میزان بیوماس این ماهی را در اواسط زمستان و ابتدای تابستان گزارش کرده است. نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که میزان CPUE ماهی *B. pterotum* در فصول گرم سال نسبت به فصول سرد سال بیشتر است و در فصول سرد سال میزان CPUE این ماهی کاهش می‌یابد. همچنین در مطالعه ولی‌نسب (Valinassab, 2005) گزارش شده است که کم‌ترین میزان بیوماس فانوس‌ماهیان در پاییز دیده می‌شود و این در حالی است که نتایج این مطالعه کم‌ترین CPUE را در زمستان ثبت کرده است. ولی‌نسب (Valinassab, 2005) و ولی نسب و همکاران (Valinassab *et al.*, 2007) گزارش کردند که در طول مدت روز توزیع عمودی فانوس‌ماهیان به ۲ لایه متفاوت مختص می‌شود. لایه بالایی که در عمق ۱۳۰-۸۰ متری دیده می‌شود و بیشترین حجم ممکن را دارد اما بیوماس آن از لایه دوم کمتر گزارش شد. لایه دوم در عمق‌های بین ۴۵۰-۲۵۰ متری دیده می‌شود و یک لایه نازک با بالاترین بیوماس بوده است. همچنین آن‌ها گزارش کردند که شب هنگام این ماهی‌ها به سمت سطح آب مهاجرت می‌کنند و یک لایه در عمق ۱۰۰-۳۰ متری آب تشکیل می‌دهند و چنین به‌نظر می‌رسد که شامل همه ماهی‌هایی باشند که از لایه‌های اول و دوم جدا شده‌اند. در مطالعه‌ای که در دریای عمان انجام شد گزارش شد که در طول روز این ماهی در

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-01]

دو لایه در عمق ۱۳۰ تا ۲۰۰ متر که از تراکم زیادی برخوردار است و یک لایه در عمق پایین‌تر در عمق ۲۲۰ تا ۳۰۰ متر و گاهی تا ۳۵۰ متر که از تراکم کمتر و پراکندگی بیشتر برخوردار است دیده می‌شود (GjØsaeter, 1984). مهاجرت به سطح ۳۰ دقیقه قبل از غروب خورشید شروع می‌شود و تا ۳۰ دقیقه بعد از غروب خورشید هر دو لایه به عمق ۱۰ تا ۱۰۰ متری می‌رسند. در طول شب متراکم‌ترین لایه در عمق ۱۰ تا ۵۰ متری آب دیده می‌شود. اما یک پراکنش کم تراکم نیز تا عمق ۲۰۰ متر مشاهده می‌شود. نیم ساعت قبل از طلوع خورشید لایه‌ها جدا شده و به عمق‌های روزانه استقرار مهاجرت می‌کنند. در طول روز عمق تشکیل لایه‌ها با حداقل اکسیژن به میزان ۱/۵ میلی‌لیتر در لیتر مطابقت دارد. از طرفی شوری و دما هم در این عمق به حداقل می‌رسد. مقایسه داده‌های هیدروگرافی و پراکنش ماهی‌های دیگر مناطق نشان داد که میکتوفیده‌ها اغلب در آب‌های با اکسیژن کمتر از ۰/۵ میلی‌گرم در لیتر مشاهده می‌شوند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که در مناطق دور از ساحل یک لایه DSL در عمق ۲۵۰ تا ۳۵۰ متری مشاهده می‌شود. نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که بیشترین مقدار CPUE این ماهی در ظهرها اتفاق می‌افتد. وقتی روز به نیمه می‌رسد این دسته ماهیان به عمق‌های زیادتر آب پناه برده و با کاهش میزان نور تغییر عمق اسکان داده و به لایه‌های بالاتر می‌آیند. این ماهیان تا قبل از تابش خورشید در سطح می‌مانند و عصرها که خورشید غروب می‌کند ماهی‌ها به سمت عمق‌های نزدیک‌تر به سطح آب مهاجرت می‌کنند. در نتیجه میزان CPUE این ماهیان در ظهرها و آن هم در عمق‌های زیادتر بیشتر می‌شود. بنابراین زمان تورکشی نیز یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در میزان CPUE ماهی *B. pterotum* است. تایلور (Taylor, 1968) گزارش کرده است ماهیان مزوپلاژیک در طول روز به بیشترین میزان ممکن در لایه (DSL) دیده می‌شود. به نظر می‌رسد الگوهای توزیعی ماهیان مزوپلاژیک عموماً با بخش توده آب در ارتباط است (Cohen, 1973). از طرفی می‌دانیم که توزیع افقی بیوماس ماهیان مزوپلاژیک به تولید در سطوح تغذیه‌ای پایین‌تر و همچنین به فاکتورهای محیطی بستگی دارد (Blackburn and Nellen, 1976). پیرسی و لارس (Pearcy and Laurs, 1966) متراکم‌ترین توده ماهیان مزوپلاژیک را در ۴۵ مایلی دور از ساحل کشف کرد در صورتی که برخی (GjØsaeter, 1984) بیشترین میزان بیوماس ماهیان مزوپلاژیک را فقط چند مایل دورتر از عمق ۲۰۰ متر در شمال غرب آفریقا یافتند و این‌ها چند نمونه از مهاجرت‌های افقی ماهیان مزوپلاژیک است. ثابت شده است که ماهیان مزوپلاژیک مهاجرت تخمریزی ندارند (Ahlstrom *et al.*, 1976) و می‌توانند با جریانات قوی از مناطق خود رانده شوند (Oday and O'Day and Nafpaktitis 1967, Zurbrigg and Scott, 1972, GjØsaeter, 1984). ماهیان مزوپلاژیک در طول روز اغلب در آب بدون حرکت هستند (Barham, 1966). در شب هنگام ماهیان موجود در لایه‌های بالاتر فعال می‌شوند و به‌صورت افقی شنا می‌کنند در صورتی‌که ماهیانی که در عمق باقی می‌مانند اغلب بدون جنبش هستند و متمایل به سطح

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-01]

مشاهده می‌شوند. هر چند ماهیانی که بی‌جنبش و کم حرکت هستند از توانایی و قابلیت گریز سریع‌تری برخوردار هستند. یکی از مسائل مهمی که می‌تواند در رابطه با CPUE مطرح شود عکس‌العمل ماهی با تور است. قابلیت اجتناب کردن از تور به رفتار و کارایی اندام‌های حسی ماهی معطوف می‌شود. مطالعات انجام شده نشان داده است که ماهیان مزوپلاژیک از قابلیت شنای سریع در هنگام حمله شکارچیان برخوردارند اما نیروی آن‌ها زود تحلیل می‌رود (GjØsaeter, 1984). امکان اجتناب کردن از تور به جهت‌یابی نسبی مسیر تور بستگی دارد (Harrison, 1967). بنابراین موقعیت عمودی که اغلب در طول روز مشاهده می‌شود تا حدودی می‌تواند بیانگر این مطلب باشد که صید این ماهیان در شب می‌تواند بیشتر از روز باشد (Pearcy and Laurs 1966). برهام (Barham, 1966) مطرح کرد که شنای فعال این ماهیان برای تغذیه یا فرار از شکارچیان می‌تواند ماهی را زودتر به نقطه خستگی برساند و نسبت به حالت استراحت (در حالت عدم فعالیت) کمتر می‌تواند از تور فرار کند. ترال‌هایی که امروزه برای صید فانوس‌ماهیان استفاده می‌شوند دارای دهانه بزرگی هستند و معمولاً چشمه‌های این تورها خیلی بزرگ هستند (به‌عنوان مثال ۲۰ سانتی‌متر) در قسمت جلوی تور و به تدریج به سمت کیسه تور کوچک‌تر می‌شوند. از آن جایی که دهانه این دسته از تورها خیلی بزرگ است اجتناب از صید شدن توسط ماهی خیلی چشمگیر نیست اما فرار ماهیان از میان چشمه‌های تور یک مشکل جدی محسوب می‌شود. معمولاً اندازه چشمه‌های تور در قسمت ساک به اندازه‌ای هست که بتواند ماهیان را نگه دارد و فرار ماهیان از قسمت‌های جلویی راحت‌تر است. برای صید این دسته از ماهیان می‌توان از تورهای ترال کریل و ترال پلاژیک استفاده کرد. آنون (Anon, 1977) مقایسه‌ای در محلی سرشار از منابع ذخیره *B. pterotum* بین تور ترال پلاژیک (با ساک ۱۳۶۰ چشمه‌ای به‌عنوان تور استاندارد صید این ماهی) و ترال کریل انجام داد. اگر چه میزان بازشوندگی تور ترال کریل فقط یک چهارم تور دیگر بود ولی هر دو به یک اندازه ماهی صید کردند. این بیانگر این مطلب است که قسمت اعظم ماهی ورودی به تور پلاژیک از چشمه‌های درشت تور به بیرون می‌روند و قدرت فیلتراسیون تور کاهش می‌یابد. ولی در تور کریل به واسطه چشمه‌های کوچک‌تر درصد بیشتری از ماهی‌ها را در خود حفظ می‌کند. او نتیجه گرفت که میزان صید هر دو تور به هم از نظر کمیت برابر بوده است و دلیل این بوده که در تور ترال دارای دهانه بزرگ‌تر از آنجا که اندازه چشمه‌های ابتدایی تور بزرگ‌تر بودند ماهیان هم فرصت بیشتری برای فرار کردن از دهانه بزرگ تور نداشته‌اند. بنابراین ساختار تور هم یکی از عوامل موثر در نوسانات صید *B. pterotum* می‌تواند تلقی شود.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد در میزان صید این‌گونه عوامل مختلفی نظیر اکولوژی و بیولوژی این گونه، فصل صید و ساختار ادوات صید مؤثر است. نتایج این مطالعه می‌تواند برای مدیریت صید این گونه و جامعه بهره‌بردار از منابع این آبزی حائز اهمیت باشد.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-01]

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از مدیرکل و معاونت محترم صید و بنادر ماهیگیری شیلات هرمزگان که موجبات این تحقیق را فراهم نمودند کمال سپاسگزاری به عمل می‌آید.

منابع

Ahlstrom E.H., Moser H.G., O'Toole M.J. 1976. Development and distribution of larvae and early juveniles of the commercial lanternfish, *Lampanyctodes hectoris* (Gvinther), off the west coast of southern Africa with a discussion of phylogenetic relationship of the genus. Bulletine of the Southern California Academy of Sciences, 75: 138-52.

Anon W. 1962. The distribution of animals in the eastern North Pacific and its relationship to physical and chemical conditions. Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 19(2): 271-314.

Anon W. 1977. Cruise report no I of R.V. "Dr. Fridtjof Nnnsen". Joint NOKAD/MOZAMBIQUEIFAO project to investigate the fish resources off the coast of Mozambique.12P.

Anon W. 1978 a. Cruise report no 3 of R.V. "Dr. Frirltjof Nnnsen", January-March 1978. Joint NORAD/MOZAMBIQUE/FAO project to investigate the fish resources off the coast of Mozambique. 13P.

Anon W. 1978b. Cruise rejort no 4 of R.V. "Dr. ET-iddtjof Nansen", April-June 1978. Joint NORAD/MOZAMBIQUE/FAO project to investigate the fish resources off the coast of Mozanbique. 11P.

Badcock J. 1977. On the distribution of midwater fishes in the eastern North Atlantic. In: N.R. Andersen N.R., B.J. Zahuranec, B.J. (Eds.). Oceanic sound-scattering prediction, New York, Plenum Press, pp: 248-82.

Badcock J., Merrett N.R. 1976. Midwater fishes in the eastern North Atlantic. I. Vertical distribution and associated biology in 30ºN, 23ºW, with developmental notes on certain myctophids. Progress in Oceanography, 7(l): 3-58.

Barham E.G. 1966. Deep- scattering layer migration and composition: observation from a diving saucer. Science, 151(3716): 1399-1403.

Blackburn M., Nellen W. 1976. Distribution and ecology of pelagic fish studied from eggs and larvae in an upwelling area off Spanish Sahara. Fishery Bulletine NOAA/NMFS, 74: 885-896.

Clarke T.A. 1973. Some aspects of the ecology of lantern fishes (Myctophidae) in the Pacific Ocean near Hawaii. Fishery Bulletine NOAA/NMFS, 71(2): 401-434.

Cohen D.M. 1973. Zoogeography of the fishes of the Indian Ocean. In: B, Zeitzschel, B. (Eds.). The biology of the Indian Ocean. Berlin, Springer-Verlag, pp: 451-64.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-01]

Donaldson H.A., Pearcy W.G. 1972. Sound-scattering layers in the northeastern Pacific. Journal of Fisheries Research of Board Canada, 29(10): 1419-23.

Gartner J.V. 1991. Life histories of three species of lanternfishes (Pisces: Myctophidae) from the eastern Gulf of Mexico. II-Age and growth patterns. Marine Biology, 111: 21–27.

GjØsaeter J. 1984. Mesopelagic fish, a large potential resource in the Arabian Sea. Deep Sea Research, 31: 1019–1035.

Gulland J.A. 1970. The fish resources of the ocean. Fishing News (Books) Ltd. Surrey, Bzglatzd. 255P.

Gulland J.A. 1983. Fish stock assessment a manual of basic methods. FAO/Wiley Series on Food and Agriculture. Wiley-Interscience, Chichester, UK. 223P.

Haigh K.K.R. 1971. Geographic, seasonal and annual patterns of midwater scatterers between latitudes 10 and 68 N in the Atlantic. In: Farquhar, G.B. (Eds.). Proceedings of an International Symposium on biological sound-scattering in the ocean, Washington, D.C., Maury Center for Ocean Science, Rep. No. MC-005, pp: 268-280.

Harrison C.M.H. 1967. On methods for sampling mesopelagic fishes. Symposia of Zoological Society of London, (19): 71-126.

Hopkins T.L., Baird R.C. 1977. Aspects of the feeding ecology of oceanic midwater fishes. In: Andersen, N.R., Zahuranec, B.J. (Eds.). Oceanic sound-scattering prediction, New York, Plenum Press, pp: 325-360.

Legand M., Rivaton J. 1969. Cycles biologiques des poissons mesopelagiques dc 1'est de I 1 ocean Indien. Troisieme note: Action predatrice des poissons micronectoniques. sér. Océanography, 7: 29-45.

Moser H.G., Ahlstrom E.H. 1970. Development of lantern fishes (family Myctophidae) in the California Current. Pt.l. Species with narrow-eyed larvae. Bulletine of Los Angeles County Museum of Natural History, Science, 7: 1-145.

Merrett N.R., Roe H.S.J. 1974. Patterns and selectivity in the feeding of certain mesopelagic fishes. Marine Biology, 28: 115-126.

Nafpaktitis B.G., Nafpaktitis M. 1969. Lanternfishes (Family Myctophidae) collected during cruises 3 and 6 of the R.V. "Anton Bruun" in the Indian Ocean. Bulletine of the Los Angeles County Museum of Natural History, Science, 5: 1-79.

O'Day W.T., Nafpaktitis B.C. 1967. A study of the effects of expatriation on the gonads of two myctophid fishes in the North Atlantic Ocean. Bulletin of the Museum of Comparative Zoolog, 3(36): 71-89.

Paxton J.R. 1972. Osteology and relationship of the lanternf ishes (family Myctophidae). Bulletine of Los Angeles County Museum of Natural History, Science, 13: 1-81.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-01]

Pearcy W.G., Krygier E.E., Mesecar R., Ramsey F. 1977. Vertical distribution and migration of oceanic micronekton off Oregon. Deep-Sea Research, 24: 223-45.

Pearcy W.G., Laurs R.M. 1966. Vertical migration and distribution of mesopelagic fishes off Oregon. Deep-Sea Research, 13: 153-66.

Ponomareva L.A. 1974. Migrating sound-scattering layers in the Atlantic Ocean. Oeeanoloqy Hash., 14: 739-42.

Roe H.S.J. 1974. Observations on the diurnal vertical migrations of an oceanic animal community. Marine Biology, 28: 99-113.

Sparre P., Venema S. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. FAO Fisheries Technical Paper, 450P.

Taylor F.H.C. 1968. The relationship of midwater trawl catches to sound-scattering layers off the coast of northern British Columbia. Journal of Fisheries Research Board of Canada, 25(3): 457-72.

Valinassab T. 2005. Biomass distribution and pattern of myctophids in the Oman Sea. Iranian Journal of Fisheries Science, 4(2): 101–110. (In Persian).

Valinassab T., Pierce G.J., Johannesson K. 2007. Lantern fish (*Benthosema petrotum*) resources as a target for commercial exploitation in the Oman Sea. Journal of Applied Ichthyology, 23: 573–577.

Zar J.H. 1999. Bio statistical analysis. 4th edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 663P.

Zurbrigg R.F., Scott W.B. 1972. Evidence for expatriate populations of the lanternfish *Myotophus punotatum* in the Northwest Aulanri. Journal of Fisheries Research Board of Canada, 29(12): 1679-83.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-01]

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-01]