

## شبه شوریده دهان سیاه (*Atrobuca nibe* Jordan & Thompson, 1911) ذخیره‌ای جدید جهت بهره‌برداری تجاری در آبهای دور از ساحل دریای عمان

تورج ولی نسب<sup>۱</sup>؛ علی سالارپوری<sup>۲</sup>

۱. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی؛ تهران.
۲. پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی؛ بندرعباس.

### چکیده

با آغاز بهره‌برداری از ذخایر فانوس ماهیان در آبهای شمال غرب دریای عمان در سال ۱۳۸۷، ذخایر ماهی شبه شوریده دهان سیاه به عنوان صید همراه با گله‌های فانوس ماهیان (میکتوفیده) در انتهای منطقه فلات قاره منتهی به شیب قاره در طول‌های جغرافیایی ۵۷°۰۰' تا ۲۰' ۵۷° در اعماق ۱۸۰ تا ۲۵۰ متری معرفی شدند، که بتدریج به عنوان یک صید تجاری اهمیت پیدا کردند. صید آزمایشی فانوس ماهیان در ابتدا با دو شناور صنعتی بروش ترال میان آبی آغاز گردید که منجر به معرفی یال اسبی و شبه شوریده دهان سیاه به عنوان صید ضمنی شد. به تدریج این دو گونه جایگاه خود را به عنوان صید ضمنی بارزش و صادراتی پیدا کردند. البته تا قبل از این تصور بر این بود که گونه غالب در این اکوسیستم گونه شبه شوریده چشم درشت یا *Penahhia anea* می‌باشد. اما شبه شوریده دهان سیاه در آبهای عمیق‌تر تا ۲۵۰ متر یافت شده و به عنوان یک ذخیره مجزا در آبهای دریای عمان زیست می‌کند و برای اولین بار از این منطقه گزارش می‌شود. این ماهی در نیمه دوم سال و به ویژه در ماه‌های سردتر سال از تراکم صید نسبی بالاتری برخوردار بوده است. بررسی پراکنش صید این ماهی نشان می‌دهد که تمرکز این ماهی در لایه ۲۰۰ متری و منطبق بر شیب فلات قاره می‌باشد. اما در ماه‌های گرم سال به مناطق عمیق‌تر از ۲۰۰ متر و در ماه‌های سرد به لایه‌های کم عمق‌تر مهاجرت می‌کنند.

کلید واژه‌ها: دریای عمان، *Atrobuca nibe*، شبه شوریده دهان سیاه، بهره‌برداری، پراکنش.

## مقدمه

از میان ذخایر متنوع آبریان دریای عمان، ذخایر ماهی شبه شوریده دهان سیاه (*Atrobucca nibe*, Jordan & Thompson, 1911) از اهمیت خاصی برخوردار است. با آغاز بهره‌برداری از ذخایر فانوس ماهیان در آب‌های شمال غرب دریای عمان در سال ۱۳۸۷، ذخایر ماهی شبه شوریده دهان سیاه به عنوان صید همراه شناخته و ذخیره جدیدی همراه با گله‌های فانوس ماهیان (میکتوفیده) در انتهای منطقه فلات قاره منتهی به شیب قاره در طول‌های جغرافیایی ۵۷°۰۰' تا ۲۰°۵۷' در اعماق ۱۸۰ تا ۲۵۰ متری معرفی شدند، که به تدریج به عنوان یک صید تجاری اهمیت پیدا کردند. البته تا قبل از این تصور بر این بود که گونه غالب در این اکوسیستم گونه شبه شوریده چشم درشت یا «*Penahhia anea* Bloch, 1793» می‌باشد. شبه شوریده دهان سیاه در شمال غرب دریای عمان یک فانوس ماهیان و جهت تغذیه از آنها می‌باشد (ولی نسب و همکاران، ۱۳۹۰). از سال ۱۳۸۸ صید تجاری فانوس ماهیان به روش ترال عمقی در شمال غرب دریای عمان با دو فروند کشتی آغاز و سپس تا ۶۰ فروند در سال ۱۳۹۵ افزایش داده شد و میزان صید نیز تا حدود ۱۵۰۰۰ تن در سال ۱۳۹۵ رسید (عالی زاده و اولیایی، ۱۳۹۶). میزان صید شبه شوریده دهان سیاه در سال ۱۳۸۸ در منطقه شمال غرب دریای عمان ۱۳۹۰ تن و در سال ۱۳۸۹ صید این ماهی برابر ۱۳۸۲ تن گزارش شده است (ولی‌نسب و همکاران، ۱۳۹۰). ماهی شبه شوریده دهان سیاه دارای حفره دهانی، حفره آبششی و حفره داخلی بدن سیاه رنگ می‌باشد، بدن تقریباً عمیق - تا حدودی فشرده، فلس‌های روی خط جانبی تا انتهای ساقه باله دم می‌رسند و رنگ بدن، در قسمت پشت نقره ای تیره می‌باشد (شکل ۱). یکی از مهمترین اندام‌های ماهیان این خانواده کیسه شنا می‌باشد که از

نظر ریخت‌شناسی مشخصات ویژه‌ای را داراست که در شناسایی گونه‌های این خانواده مورد استفاده قرار می‌گیرد. در اطراف این کیسه ضمام منشعب وجود دارد که تعداد آنها در هر گونه مشخص است. در ماهی شبه شوریده دهان سیاه این تعداد بین ۲۴ تا ۳۰ جفت می‌باشد (Raje, 1988). این ماهی در آب‌های ساحلی از عمق ۴۵ تا ۲۰۰ متری و بیشتر زیست می‌کنند. دارای طول استاندارد بیش از ۴۵ ولی عموماً ۲۵ سانتی‌متر دارد (Sasaki, 2001). این ماهی در بخش غربی اقیانوس هند- آرام، آب‌های موزامبیک جنوب آفریقا، هندوستان، چین و ژاپن، فیلیپین، اندونزی و شمال استرالیا پراکنش دارد (Heemstra, 1986, Van der Elst, 1993). ذخایر بکری از ماهی شبه شوریده دهان سیاه تا عمق بیش از ۲۰۰ متر در شمال غرب دریای عمان یافت شده که این گروه از ماهیان همزمان با فانوس ماهیان در ترکیب صید ضمنی صید می‌شوند (ولی‌نسب و همکاران، ۱۳۹۰؛ سالارپوری و همکاران، ۱۳۹۴). قابل توجه است که گونه «*Atrobucca nibe*» فقط در دریای عمان زیست داشته و در خلیج فارس یافت نمی‌شود که علت آن عمق بالای زیست آنها است. سالارپوری و همکاران (۱۳۹۴) زیست‌شناسی و ساختار جمعیت شبه شوریده دهان سیاه، خادم صدر (۱۳۹۰) تغذیه شبه شوریده دهان سیاه را مورد بررسی قرار دادند. محققان متعددی روی شناسایی، معرفی و زیست‌شناسی شبه شوریده دهان سیاه مطالعه داشته اند (Fennessy, 2000, Murty, 1980, Raje, 1988, Sasaki, 2001, Yamada and Tokimura, 1994). معرفی این آبرزی می‌تواند زمینه‌های جدیدی را برای جامعه شیلاتی کشور اعم از محققین شیلاتی و زیست‌شناسان دریایی به عنوان ایده ای جدید برای انجام مطالعات بر روی ذخایر شبه شوریده دهان سیاه باشد. هدف از ارائه این مقاله معرفی این ذخیره به عنوان یک ذخیره جدید برای بهره‌برداری تجاری و اقتصادی می‌باشد.

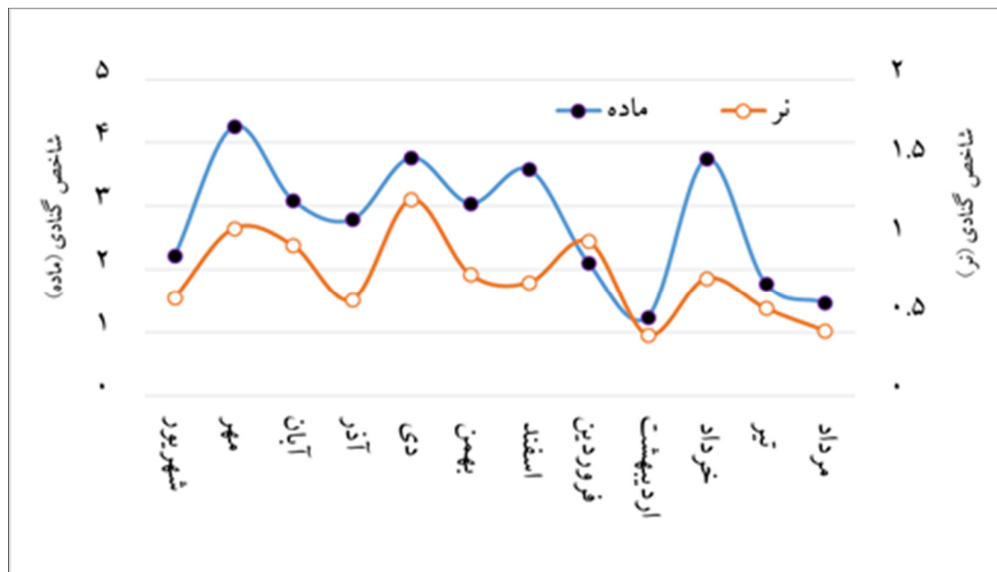
## شرایط تولید مثل

این ماهی دارای چندین اوج کوتاه شاخص گنادی به ویژه در ماه های مهر، دی، اسفند و خرداد می باشد. این ماهی در تمام طول سال دارای مراحل رسیده می باشد به طوری که در خرداد تقریباً اکثر نمونه های مورد بررسی بالغ می باشند (شکل ۲). نسبت جنسی ماده به نر برای این ماهی ۱۰۰/۸۰ که اختلاف معنی داری را در سطح قابل انتظار (۱:۱) نشان می دهد ( $p < 0.05$ ). حداکثر هم آوری مطلق بدست آمده برای

شبه شوریده دهان سیاه با طول کل ۴۳/۵ سانتی متر به میزان ۲۰۷۸۷۹ عدد تخم و حداقل آن برای همین ماهی با طول کل ۲۴ سانتی متر به میزان ۱۰۰۲۳ عدد تخم بود. رابطه طول کل- هم آوری مطلق برای شبه شوریده دهان سیاه به صورت  $TL-233880$   $= 9597/6$  هم آوری ( $r^2=0/645$  و  $t^2=70$ =تعداد) و مقدار طول بلوغ برای شبه شوریده دهان سیاه ۳۵ سانتی متر به دست آمده است (سالارپوری و همکاران، ۱۳۹۴).



شکل ۱. ویژگی های ریخت شناسی شبه شوریده دهان سیاه (عکس از: علی سالارپوری)



شکل ۲. تغییرات ماهانه شاخص گنادوسوماتیک شبه شوریده دهان سیاه در آب های شمال غربی دریای عمان

(Sato, 1963). الگوی بازگشت شیلاتی بیانگر دو بار بازگشت شیلاتی در طول سال می‌باشد. حداکثر میزان بازگشت شیلاتی برای شبه شوریده دهان سیاه ۲۳/۱۴ درصد و در فروردین ماه بدست آمد. وجود دو اوج بازگشت شیلاتی در سال، در بین ماهیان گرمسیری عمومیت دارد (Pauly, 1982). ماهیان مناطق گرمسیری در تمام طول سال دارای بازگشت شیلاتی می‌باشند (Sparre and Venema, 2001). مقادیر  $L_{M50}$  و  $L_{C50}$  برای شبه شوریده دهان سیاه به ترتیب ۳۳ و ۳۵ سانتی‌متر بدست آمدند (سالارپوری و همکاران، ۱۳۹۴). بررسی مقادیر  $L_{C50}$  و  $L_{M50}$  در شبه شوریده دهان سیاه نشان می‌دهد که این ماهیان عمدتاً در اندازه‌های کمتر از طول بلوغ صید می‌گردند و فرصت کافی برای همه اعضا جمعیت جهت تخم‌ریزی و احیاء نسل داده نمی‌شود. به نظر می‌رسد برنامه‌ریزی برای صید این ماهیان باید به گونه‌ای طراحی شود، تا مانع از صید ماهیان کوچکتر از اندازه بلوغ گردد. برای دستیابی به این هدف می‌توان از حداقل چشمه تور مجاز برای صید این ماهیان استفاده نمود. این امر، ذخایر تخم‌گذار این ماهیان را احیاء و خطر صید بی‌رویه نسل جدید را کاهش می‌دهد. باید توجه داشت که صید ماهیان نابالغ در دراز مدت می‌تواند روی ذخایر این ماهی تأثیرگذار باشد. مرگ‌ومیر کل ( $Z$ ) ۰/۵۳ در سال، مرگ‌ومیر طبیعی ( $M$ ) ۰/۴۶ در سال، مرگ‌ومیر صیادی ۰/۰۷ در سال محاسبه شد. درپویایی جمعیت ماهی، ضریب مرگ‌ومیر طبیعی یکی از پارامترهای اساسی است که تخمین صحیح آن مشکل است. ضریب بهره برداری ( $E=Z/F$ ) در این تحقیق در صیدگاه مورد نظر ۰/۱۳ محاسبه گردید (سالارپوری و همکاران، ۱۳۹۴).

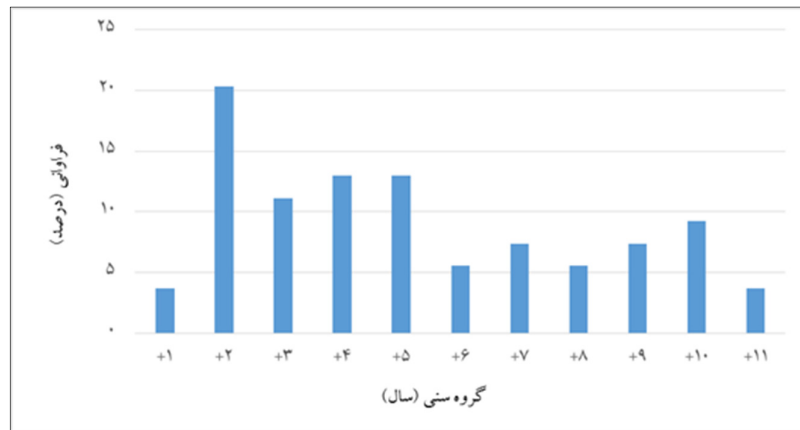
از ضریب بهره برداری برای تعیین میزان مناسب محصول به ازای بازگشت شیلاتی و زی‌توده به ازای بازگشت شیلاتی یک ذخیره در حال برداشت استفاده می‌شود (Pauly, 1987). تعیین ضریب بهره‌برداری روشی سریع برای شناخت وضعیت ذخیره در حال بهره‌برداری است. مقدار بهینه ضریب بهره‌برداری ۰/۵ می‌باشد، که اگر ضریب بهره‌برداری یک آبی بالاتر از این مقدار باشد، می‌توان اظهار داشت که ذخیره مورد نظرتحت فشار صیادی است (Pauly, 1982).

به نظر می‌رسد که مدیریت صید شبه شوریده دهان سیاه، حداقل یک بار اجازه تخم‌ریزی به تمام اعضاء ذخیره را نمی‌دهد. طول بلوغ از نظر شیلاتی اهمیت فراوانی دارد و می‌توان ابزارهای صید اختصاصی برای این گونه را طوری طراحی نمود که ماهیان کوچکتر از این اندازه کمتر صید شده و کمکی در حفظ ذخایر باشد. ولی‌نسب و همکاران (۱۳۹۰) اظهار می‌دارند بین دو جنس نر و ماده ماهی شوریده اختلاف معنی‌دار وجود دارد و علت آن را مهاجرت‌های تولیدمثلی اعلام کردند. نسبت جنسی در گونه‌های مختلف شوریده ماهیان یکسان نیست بلکه به‌صورت ماهانه و یا فصلی تغییر می‌کنند (Rao, 1982).

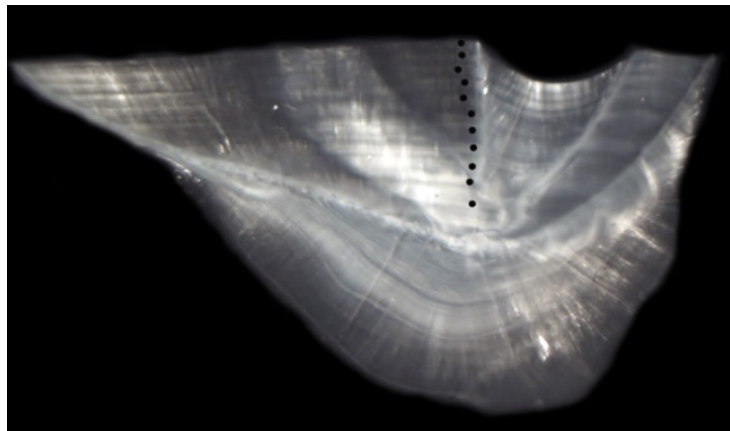
### سن و رشد

از برش اتولیت برای تعیین سن این ماهی استفاده شد. در مجموع ۱۰ ترکیب سنی به صورت ۱+، ۲+، ۳+، ۴+، ۵+، ۶+، ۷+، ۸+، ۹+، ۱۰+، ۱۱+ تعیین شد. بیشترین فراوانی طولی مربوط به گروه سنی ۲+ سال بود (شکل ۳). میانگین سنی اعضا ۵/۴ سال و با میانگین طول ۳۳/۳ سانتی‌متر برآورد شد (شکل ۴). جوان‌ترین ماهی ۱/۵ سال با طول ۱۸/۵ سانتی‌متر و مسن‌ترین ماهی ۱۱ سال (شکل ۵) با طول ۴۵ سانتی‌متر می‌باشد (سالارپوری و همکاران، ۱۳۹۴). پارامترهای رشد با استفاده از آنالیز فراوانی طولی توسط معادله رشد «وون برتالانفی»<sup>۴</sup> محاسبه شد. پارامترهای رشد شامل طول بی‌نهایت، ضریب رشد و سن ماهی در طول صفر به ترتیب ۵۰ (سانتی‌متر)، ۰/۲ (در سال) و ۰/۷- (سال) برآورد شد. مقادیر طول بی‌نهایت و ضریب رشد با استفاده از روش قرائت سن ماهی به ترتیب ۵۲/۳ سانتی‌متر و ۰/۱۳ در سال محاسبه گردید. این در حالیکه همین مقادیر با استفاده از آنالیز فراوانی‌های طولی به ترتیب ۵۰ سانتی‌متر و ۰/۲ در سال محاسبه گردید (سالارپوری و همکاران، ۱۳۹۴). پارامترهای رشد محاسبه شده در این تحقیق با پارامترهای جمعیتی همین ماهی در سایر مطالعات مقایسه گردید، که دامنه سایر مطالعات انجام شده بر روی این گونه می‌باشد (Lin, 1956, Matsui and Amio, 1951, Matsui and Takai, 1951).

<sup>4</sup> Von Bertalanffy



شکل ۳. فراوانی (درصد) اعضا موجود در گروه‌های سنی مختلف ماهی شبه شوریده دهان سیاه در آب‌های شمال غرب دریای عمان



شکل ۴. تصویری از برش اتولیت ماهی شبه شوریده دهان سیاه ۱۱ ساله در آب‌های شمال غرب دریای عمان

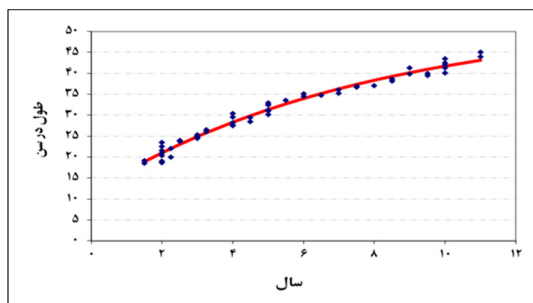
غذایی مصرفی توسط ماهی شبه شوریده دهان سیاه عمدتاً فانوس ماهی (۶۵٪) و سپس گوازیم (۱۳٪)، میگوهای اعماق (۱۱٪)، آکروپوما (۴٪)، حسون منقوط (۱٪)، ماهی هضم شده (۴٪) و سایر ماهیان (کمتر از ۲٪) را تشکیل داده است (شکل ۶). شناسایی اقسام غذایی شبه شوریده معلوم کرد که فانوس ماهی (*Benthosoma petrotom*)، گوازیم دم رشته‌ای (*Nemipterus japonicus*)، حسون منقوط (*Saurida undosquamis*)، کفشک پهن چپر خ (*Pseuorhobus arsius*)، آپاگون (*Apogon* sp.)، آکروپوما (*Acropoma japonicus*)، میگوی خانواده پالمونیده (*Palmonidae*)، میگوی خانواده هیپولیتیده

از آنجایی که در ابتدای برداشت از ذخیره شبه شوریده دهان سیاه در دریای عمان می‌باشیم از این‌رو امکان توسعه صید برای این ماهی فراهم می‌باشد. از طرفی پایین بودن میزان مرگ‌ومیر صیادی نسبت به مرگ‌ومیر طبیعی نیز گواه این مدعا می‌تواند باشد.

#### شرایط تغذیه‌ای

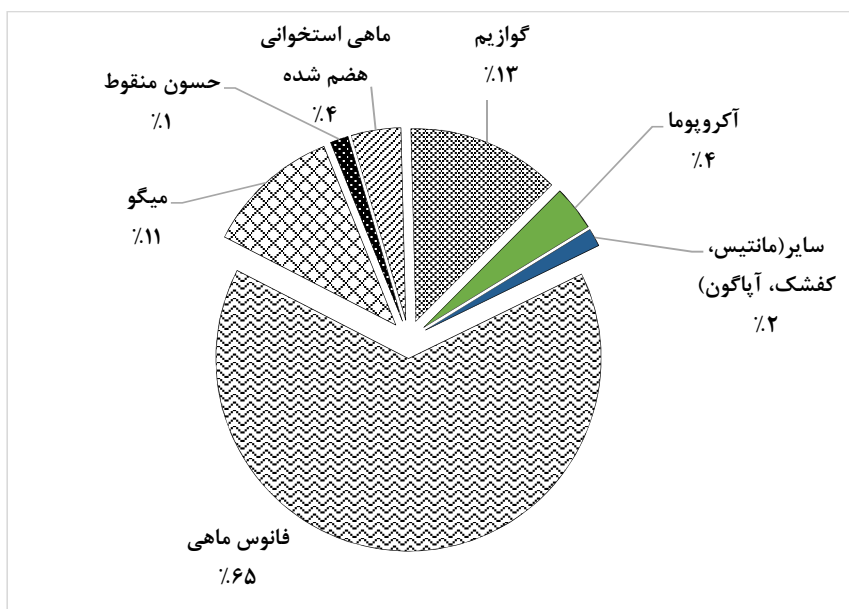
بررسی روند میانگین ماهانه شاخص معدی شبه شوریده دهان سیاه معلوم کرد که این ماهی در طی مدت نمونه‌برداری دارای چندین اوج کوتاه بوده ولی به نظر می‌رسد بیشترین میزان تغذیه این ماهی در شهریور ماه و بهمن ماه رخ داده است. در مجموع اقسام

ماهیان با ۷۰٪ بالاترین میزان را دارا هستند و در تابستان با حداکثر میزان در محتویات معده دیده شدند (ولی نسب و همکاران، ۱۳۹۰).



شکل ۵. رابطه سن با طول کل ماهی شبه شوریده دهان سیاه محاسبه شده از طریق معادله وون برتالانفی

(Hippolytidae) و مانتیس (*Squilla* sp.) از جمله اقلام غذایی ماهی شبه شوریده دهان سیاه را تشکیل می‌دهند. ترجیح غذایی برای فانوس ماهی ۵۷/۷٪، برای میگوهای اعماق ۲۸/۲٪، برای ماهیان استخوانی هضم شده ۱۱/۵٪ به دست آمد، مقدار این شاخص برای سایر اقلام غذایی، کمتر از ۱۰٪ بود. شاخص خالی بودن معده برای شبه شوریده دهان سیاه، ۸۷/۷٪ محاسبه گردید، که بیانگر آنست که شبه شوریده دهان سیاه یک آبری کم‌خور می‌باشد (سالارپوری و همکاران، ۱۳۹۴). در گزارش‌های منتشر شده از هند نیز فانوس ماهیان عمده‌ترین اقلام غذایی شبه شوریده بودند (Rao, 1982). در بررسی رژیم غذایی ماهی شبه شوریده مشخص شد که ماهیان عمده‌ترین گروه در رژیم غذایی این ماهی می‌باشند که از بین آنها فانوس

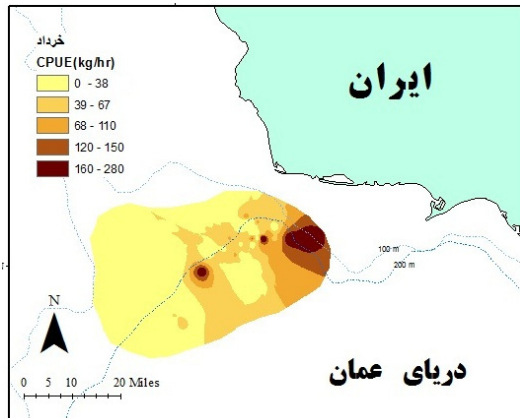


شکل ۶. ترکیب غذایی شبه شوریده دهان سیاه در آبهای شمال غربی دریای عمان

در آب‌های مورد مطالعه و تفاوت در گونه‌هایی باشد که در هر منطقه زیست می‌کنند. علت اختلاف در فراوانی نوع غذا در معده با فراوانی آن غذا در محیط اطراف مرتبط است (Nikolsky, 1976). این گروه از شبه شوریده در شمال غرب دریای عمان یک ذخیره کاملاً

مقایسه نتایج منطقه دریای عمان توسط سالارپوری و همکاران (۱۳۹۴) با سایر تحقیقات نشان می‌دهد که اختلاف قابل ملاحظه‌ای در گونه‌های ماهیان شناسایی شده در مناطق مختلف وجود دارد که این می‌تواند به علت اختلاف در نوع اکوسیستم و عمق زیست متفاوت

افزایش تدریجی صید بر واحد تلاش در آبان ماه ادامه داشته و به ۲۵۰ کیلوگرم بر ساعت رسیده و پراکنش صید عمدتاً در اعماق کمتر از ۲۰۰ متر و به سمت ناحیه غربی صیدگاه متمایل شده است، در آذر ماه روند افزایش صید بر واحد تلاش ادامه داشته و به ۵۰۰ کیلوگرم بر ساعت می‌رسد ولی عمدتاً به سمت ناحیه شرقی صیدگاه و به اعماق بیش از ۲۰۰ متر محدود شده است، در دی ماه حداکثر صید بر واحد تلاش به ۵۰۰ کیلوگرم بر ساعت بود که تغییر محسوسی نسبت به آذر ماه دیده نمی‌شود ولی پراکنش صید به لایه ۲۰۰ متری محدود شده است، با اینکه در بهمن ماه کاهش نسبی در تراکم صید بر واحد تلاش مشاهده می‌شود و حداکثر به ۲۵۰ کیلوگرم بر ساعت می‌رسد، ولی گستره بیشتری از صیدگاه را به خود اختصاص داده است و عمدتاً به منطقه شرقی صیدگاه و در اعماق بیشتر از ۲۰۰ متر متمایل شده است، در اسفند ماه تراکم صید بر واحد تلاش به طور ناگهانی کاهش یافته و به حداقل مقدار خود در فصل زمستان و حداکثر به ۷۹ کیلوگرم بر ساعت می‌رسد (شکل ۷).



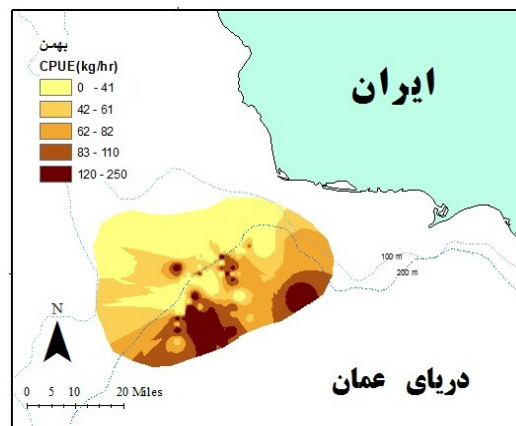
شکل ۷. پراکنش شاخص صید بر واحد تلاش شبه شوریده دهان سیاه در شمال غربی دریای عمان (شش ماه اول سال)

مجزا بوده و تمرکز این جمعیت شبه شوریده و پراکنش خاص آن به دلیل حضور در گله‌های فانوس ماهیان و جهت تغذیه از آنها می‌باشد (ولی نسب و همکاران، ۱۳۹۰). در بررسی حاضر فانوس ماهیان بالاترین میزان شاخص ارجحیت غذایی را در محتویات معده ماهی شبه شوریده نشان دادند. این موضوع نمایانگر آن است که حضور و فراوانی غذا در محیط طبیعی موثر می‌باشد.

### پراکنش و تراکم

بررسی میانگین ماهانه تغییرات پراکنش و تراکم صید مورد بررسی قرار گرفت، اطلاعات صید مربوط به فروردین نشان می‌دهد که حداکثر تراکم صید در این ماه ۳۹۰ کیلوگرم بر ساعت عمدتاً در اعماق بالاتر از ۲۰۰ متر، در منطقه جنوبی صیدگاه و بسیار محدود بوده است، حداکثر تراکم صید در اردیبهشت ماه ۴۷۰ کیلوگرم بر ساعت و منطبق بر لایه ۲۰۰ متری و پراکنش محدودی داشته است، در خرداد ماه پراکنش و حداکثر تراکم صید بر واحد تلاش به میزان ۲۸۰ کیلوگرم عمدتاً به منطقه شمال شرقی صیدگاه متمایل شده و در لایه ۱۰۰ تا ۲۰۰ متری متمرکز شده است، در تیر ماه شرایط همانند خرداد ماه بوده، با این تفاوت که حداکثر تراکم صید بر واحد تلاش ۳۱۰ کیلوگرم بر ساعت و بسیار محدودتر شده است، در مرداد ماه همچنان حداکثر تراکم صید بر واحد تلاش در محدوده شمال شرقی صیدگاه و به میزان ۱۵۰ کیلوگرم بر ساعت و در لایه ۱۰۰ تا ۲۰۰ متری متمرکز شده است، در شهریور ماه به طور ناگهانی صید بر واحد تلاش کاهش یافته و حداکثر به ۱۶ کیلوگرم بر ساعت می‌رسد و به لایه ۲۰۰ متری محدود می‌گردد. در مهر ماه به تدریج صید بر واحد تلاش افزایش یافته و به ۹۵ کیلوگرم بر ساعت می‌رسد و از پراکنش بیشتری برخوردار شده است ولی اوج تراکم صید در محدوده مرکزی صیدگاه و در لایه ۲۰۰ متری بوده است،

فانوس ماهیان وابسته است، از این رو تغییرات ذخیره فانوس ماهیان تأثیر مستقیمی بر پراکنش و تراکم ذخیره شبه شوریده خواهد گذاشت. بررسی پراکنش فانوس ماهیان طی سال‌های ۸۹-۱۳۸۷ نشان داد که در فصل بهار این ماهیان عمدتاً در ناحیه شمال غربی دریای عمان و در اعماق بین ۲۰۰-۱۰۰ متری پراکنش دارند و حداکثر صید بر واحد تلاش آن نیز ۴۹۰۹ کیلوگرم بر ساعت ثبت شده است. در فصل تابستان پراکنش و تراکم فانوس ماهیان عمدتاً بطرف لایه‌های عمیق‌تر (بالای ۲۰۰ متر) متمایل شده و حداکثر صید بر واحد تلاش برای آن تا ۹۸۲۰ کیلوگرم بر ساعت ثبت شده است پراکنش و تراکم فانوس ماهیان در پاییز نیز در آب‌های عمقی‌تر ثبت شده است به طوری که حداکثر صید بر واحد تلاش فانوس ماهیان نیز به ۱۵۰۰۰ کیلوگرم بر ساعت نیز می‌رسد. در زمستان پراکنش فانوس ماهیان محدودتر شده اما تراکم منطقه ای آن افزایش یافته است به طوری که حداکثر صید بر واحد تلاش آن به ۲۵۰۰۰ کیلوگرم بر ساعت نیز می‌رسد (ولی‌نسب و همکاران، ۱۳۹۰). موضوع قابل توجه در این تحقیق کاهش نسبی و محسوس صید بر واحد تلاش شبه شوریده دهان سیاه در این مطالعه (۹۲-۱۳۹۰) نسبت به دوره ۸۹-۱۳۸۷ در گزارش ولی‌نسب و همکاران (۱۳۹۰) می‌باشد. در این تحقیق حداکثر میزان صید بر واحد تلاش به ۳۸۰ کیلوگرم بر ساعت می‌رسد در حالی که در گزارش ولی‌نسب و همکاران (۱۳۹۰) صید بر واحد ساعت این گونه از ۳۵۰ کیلوگرم در فصل بهار به ۵۰۰۰ کیلوگرم بر ساعت در فصل پاییز نیز می‌رسد. از آنجایی که در گزارش ولی‌نسب و همکاران (۱۳۹۰) عمدتاً از داده‌های شناورهای صیادی تایلندی استفاده شده بود، از این رو ممکن است تفاوت‌های مذکور به خاطر مهارت صیادی، ساختار تور و یا سایر موارد دیگر باشد.



شکل ۸. پراکنش شاخص صید بر واحد تلاش شبه شوریده دهان سیاه در شمال غربی دریای عمان (شش ماه دوم سال)

بررسی‌های ماهانه و فصلی صید بر واحد تلاش ماهی شبه شوریده نشان می‌دهد که این ماهی در نیمه دوم سال و به ویژه در ماه‌های سردتر سال از تراکم صید نسبی بالاتری برخوردار بوده است. بررسی پراکنش صید این ماهی نشان می‌دهد که تمرکز این ماهی در لایه ۲۰۰ متری و منطبق بر شیب فلات قاره می‌باشد. اما در ماه‌های گرم سال به لایه‌های عمیق‌تر از ۲۰۰ متر و در ماه‌های سرد به لایه‌های کمتر از ۲۰۰ متر مهاجرت می‌کنند. با بررسی نقشه‌های پراکنش و تراکم گونه‌های ماهیان در فصول مختلف میتوان مکان و اعماق مناسب جهت صید گونه مورد نظر را در هر فصل شناسایی کرد. در ماهی شبه شوریده، از فصل بهار تا فصل پاییز، با محدود شدن پراکنش این گونه بر تراکم منطقه ای افزوده می‌شود و تراکم منطقه‌ای این گونه به سمت آب‌های عمیق شیب قاره تمایل پیدا کرده است و صید بر واحد ساعت این گونه از ۳۵۰ کیلوگرم در فصل بهار به ۵۰۰۰ کیلوگرم بر ساعت در فصل پاییز می‌رسد و در فصل زمستان بر خلاف فصل پاییز از تراکم منطقه ای کاسته می‌شود و بیشترین میزان (CPUE) این گونه در زمستان به ۳۰۰۰ کیلوگرم بر ساعت می‌رسد (ولی‌نسب و همکاران، ۱۳۹۰). از آنجایی که این ماهی از نظر تغذیه‌ای به شدت به ذخایر



## منابع

- خادم صدر، ش.، ولی نسب، ت.، و شمسایی، م.، ۱۳۹۰. بررسی رژیم غذایی ماهی شبه شوریده (*Pennahia anea*) در آب‌های دریای عمان. تحقیقات منابع طبیعی تجدید شونده تابستان، (۲ (پیاپی ۴): ۱۴-۲۶.
- سالارپوری، ع.، ولی نسب، ت.، کی مرام، ف.، بهزادی، س.، درویشی، م.، کمالی، ع.، رضوانی، س.، معمارزاده، م. و کرمی، ن.، ۱۳۹۴. بررسی ذخایر ماهی شبه شوریده دهان سیاه در دریای عمان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۸۱ص.
- عالی‌زاده، ا.، ۱۳۹۱. گزارش وضعیت صید سال ۱۳۹۰ استان هرمزگان. اداره کل شیلات استان هرمزگان. ۱۲۲ص.
- عالی‌زاده، ا.، ۱۳۹۲. گزارش وضعیت صید سال ۱۳۹۱ استان هرمزگان. اداره کل شیلات استان هرمزگان. ۱۰۰ص.
- ولی نسب، ت.، آژیر، م.، مومنی، م.، مبرزی، ع.، صفی‌خانی، ح.، دهقانی، ر.، کمالی، ع.، بهزادی، س.، درویشی، م.، سالارپوری، ع.، حسینی، س.، اسکندری، غ.، کاشی، م.، انصاری، ه.، نیک‌پی، م.، نیامیمندی، ن.، دریانبرد، غ.، خورشیدیان، ک.، خدادادی، ر.، شعبانی، س.، مرادی، غ.، اسماعیلی، ع.، طالب زاده، ع.، تقوی مطلق، ا.، ۱۳۹۰. برآورد میزان توده زنده کفزیان خلیج فارس و دریای عمان به روش مساحت جاروب شده. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. تهران. ۳۵۶ص.
- ولی نسب، ت.، سالارپوری، ع.، درویشی، م.، کیمرام، ف.، ابراهیمی، م.، تقوی مطلق، ا.، ۱۳۹۰. بررسی وضعیت ذخایر فانوس ماهیان دریای عمان. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. تهران. ۹۰ص.
- ALEXANDER, C., SAHU, N., PAL, A. & AKHTAR, M. 2011. Haemato-immunological and stress responses of *Labeo rohita* (Hamilton) fingerlings: effect of rearing temperature and dietary gelatinized carbohydrate. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 95, 653-663.
- ALI, M., NICIEZA, A. & WOOTTON, R. J. 2003. Compensatory growth in fishes: a response to growth depression. *Fish and fisheries*, 4, 147-190.
- ARTHUR, J. & OGAWA, K. 1996. A brief overview of disease problems in the culture of marine finfishes in east and Southeast Asia. *Aquaculture health management strategies for marine fishes. Makapu'u Point, HI, USA: The Oceanic Institute*, 9-31.
- AUSTIN, B. & AUSTIN, D. A. 2014. *Bacterial fish pathogens*, Heidelberg, Germany: Springer.
- AZODI, M., NAFISI, M., MORSHEDI, V., MODARRESI, M. & FAGHIH-AHMADANI, A. 2016. Effects of intermittent feeding on compensatory growth, feed intake and body composition in Asian sea bass (*Lates calcarifer*). *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 15, 144-156.
- BAŞÇINAR, N., ÇAKMAK, E., ÇAVDAR, Y. & AKSUNGUR, N. 2007. The effect of feeding frequency on growth performance and feed conversion rate of Black sea trout (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 7.
- BELLOS, G., ANGELIDIS, P. & MILIOU, H. 2015. Effect of temperature and seasonality principal epizootiological risk factor on vibriosis and photobacteriosis outbreaks for European sea bass in Greece (1998-2013). *Journal of Aquaculture Research and Development*, 6, 1-3.
- BROMAGE, E., THOMAS, A. & OWENS, L. 1999. Streptococcus iniae, a bacterial infection in barramundi *Lates calcarifer*. *Diseases of Aquatic Organisms*, 36, 177-181.
- BULL, C. & METCALFE, N. 1997. Regulation of hyperphagia in response to varying energy deficits in overwintering juvenile Atlantic salmon. *Journal of Fish Biology*, 50, 498-510.

- BUREAU, D. P., HARRIS, A. M. & CHO, C. Y. 1998. The effects of purified alcohol extracts from soy products on feed intake and growth of chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, 161, 27-43.
- CHANG, C., YUEH, W., LEE, M. & SCHALLY, A. 1995. A microencapsulated analog of LH-RH accelerates maturation but without stimulating sex reversal in the protandrous black porgy, *Acanthopagrus schlegeli*. *Reproduction Nutrition Development*, 35, 339-349.
- CHATAKONDI, N. G. & YANT, R. D. 2001. Application of compensatory growth to enhance production in channel catfish *Ictalurus punctatus*. *Journal of the World Aquaculture Society*, 32, 278-285.
- CHIKWATI, E. M., VENOLD, F. F., PENN, M. H., ROHLOFF, J., REFSTIE, S., GUTTVIK, A., HILLESTAD, M. & KROGDAHL, Å. 2012. Interaction of soyasaponins with plant ingredients in diets for Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *British Journal of Nutrition*, 107, 1570-1590.
- CHU, K. B., RASHID, N. M. & RANI, N. R. A. 2012. Infestation of gill copepod *Lernanthropus latis* (Copepoda: Lernanthropidae) and its effect on cage-cultured Asian sea bass *Lates calcarifer*. *Tropical biomedicine*, 29, 443-450.
- COLORNI, A., DIAMANT, A., EL-DAR, A., KVITT, H. & ZLOTKIN, A. 2002. *Streptococcus iniae* infections in Red Sea cage-cultured and wild fishes. *Diseases of aquatic organisms*, 49, 165-170.
- COUTO, A., KORTNER, T., PENN, M., ØSTBY, G., BAKKE, A., KROGDAHL, Å. & OLIVA-TELES, A. 2015. Saponins and phytosterols in diets for European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) juveniles: effects on growth, intestinal morphology and physiology. *Aquaculture Nutrition*, 21, 180-193.
- DAVIS, K. B. & GAYLORD, T. G. 2011. Effect of fasting on body composition and responses to stress in sunshine bass. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 158, 30-36.
- DENG, J., MAI, K., AI, Q., ZHANG, W., WANG, X., XU, W. & LIUFU, Z. 2006. Effects of replacing fish meal with soy protein concentrate on feed intake and growth of juvenile Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*. *Aquaculture*, 258, 503-513.
- DEVENEY, M., CHISHOLM, L. & WHITTINGTON, I. 2001. First published record of the pathogenic monogenean parasite *Neobenedenia melleni* (Capsalidae) from Australia. *Disease of aquatic organisms*, 46, 79-82.
- DONG, F. M., HARDY, R. W., HAARD, N. F., BARROWS, F. T., RASCO, B. A., FAIRGRIEVE, W. T. & FORSTER, I. P. 1993. Chemical composition and protein digestibility of poultry by-product meals for salmonid diets. *Aquaculture*, 116, 149-158.
- ELANGOVAN, A. & SHIM, K. 2000. The influence of replacing fish meal partially in the diet with soybean meal on growth and body composition of juvenile tin foil barb (*Barbodes altus*). *Aquaculture*, 189, 133-144.
- ESPE, M., LEMME, A., PETRI, A. & EL-MOWAFI, A. 2006. Can Atlantic salmon (*Salmo salar*) grow on diets devoid of fish meal? *Aquaculture*, 255, 255-262.
- FALAHATKAR, B., FOADIAN, A., ABBASALIZADEH, A. & GILANI, M. T. 2009. Effects of starvation and feeding strategies on growth performance in sub-yearling great sturgeon (*Huso huso*). *The Sixth International Sturgeon Symposium*. Wuhan, China.
- FAO 2014. Cultured Aquatic Species Information Programme *Lates calcarifer*, Production statistics.
- FAO. 2016. *Report of the Seventh Meeting of the Recofi Working Group on Aquaculture* [Online]. Doha, Qatar: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available: Available online: <http://www.fao.org/3/a-i5708e.pdf> [Accessed 15 november 2016].
- FENNESSY, S. 2000. Aspects of the biology of four species of Sciaenidae from the east coast of South Africa. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 50, 259-269.
- FORNIÉS, M., MAÑANÓS, E., CARRILLO, M., ROCHA, A., LAUREAU, S., MYLONAS, C., ZOHAR, Y. & ZANUY, S. 2001. Spawning induction of individual European sea bass females (*Dicentrarchus labrax*) using different GnRH $\alpha$ -delivery systems. *Aquaculture*, 202, 221-234.

- FRANCIS, G., MAKKAR, H. P. & BECKER, K. 2001. Antinutritional factors present in plant-derived alternate fish feed ingredients and their effects in fish. *Aquaculture*, 199, 197-227.
- GAYLORD, I. G. & GATLIN, D. M. 2000. Assessment of compensatory growth in channel catfish *Ictalurus punctatus* R. and associated changes in body condition indices. *Journal of the world Aquaculture Society*, 31, 326-336.
- GROOF, A. D., GUELEN, L., DEIJS, M., VAN DER WAL, Y., MIYATA, M., NG, K. S., VAN GRINSVEN, L., SIMMELINK, B., BIERMANN, Y. & GRISEZ, L. 2015. A novel virus causes scale drop disease in *Lates calcarifer*. *PLoS pathogens*, 11, e1005074.
- HANSEN, A.-C., ROSENLUND, G., KARLSEN, Ø., KOPPE, W. & HEMRE, G.-I. 2007. Total replacement of fish meal with plant proteins in diets for Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) I—Effects on growth and protein retention. *Aquaculture*, 272, 599-611.
- HARDY, R. 1999. Aquaculture's rapid growth requirements for alternate protein sources. *Feed Management*, 50, 25-28.
- HARDY, R. W. 2010. Utilization of plant proteins in fish diets: effects of global demand and supplies of fishmeal. *Aquaculture Research*, 41, 770-776.
- HAYWARD, R. & WANG, N. 2001. Failure to induce over-compensation of growth in maturing yellow perch. *Journal of Fish Biology*, 59, 126-140.
- HAYWARD, R. S., NOLTIE, D. B. & WANG, N. 1997. Use of compensatory growth to double hybrid sunfish growth rates. *Transactions of the American Fisheries Society*, 126, 316-322.
- HEEMSTRA, P. 1986. Family No. 199: Sciaenidae. Kob. *Smiths' sea fishes*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, 616-619.
- HEIDE, A., FOSS, A., STEFANSSON, S. O., MAYER, I., NORBERG, B., ROTH, B., JENSSEN, M. D., NORTVEDT, R. & IMSLAND, A. K. 2006. Compensatory growth and fillet crude composition in juvenile Atlantic halibut: effects of short term starvation periods and subsequent feeding. *Aquaculture*, 261, 109-117.
- HERTRAMPF, J. W. & PIEDAD-PASCUAL, F. 2012. *Handbook on ingredients for aquaculture feeds*, Springer Science & Business Media.
- HOSSAIN, M., AL-ABDUL-ELAH, K. & EL-DAKOUR, S. 2014. Evaluation of different commercial feeds for culture of juvenile Sobaity (*Sparidentex hasta* Valenciennes) in Kuwait. *APCBEE Procedia*, 8, 310-316.
- JAHANTIGH, M. 2015. Characteristics of some digestive enzymes in sobaity, *Sparidentex hasta*. *Iranian Journal of Veterinary Medicine*, 9, 213-218.
- JOBLING, M. 1995. Fish bioenergetics. *Oceanographic Literature Review*, 9, 785.
- JOBLING, M. 2010. Are compensatory growth and catch-up growth two sides of the same coin? *Aquaculture International*, 18, 501-510.
- JOBLING, M. & JOHANSEN, S. 1999. The lipostat, hyperphagia and catch-up growth. *Aquaculture Research*, 30, 473-478.
- JOBLING, M. & KOSKELA, J. 1996. Interindividual variations in feeding and growth in rainbow trout during restricted feeding and in a subsequent period of compensatory growth. *Journal of Fish Biology*, 49, 658-667.
- JOBLING, M., MELØY, O., DOS SANTOS, J. & CHRISTIANSEN, B. 1994. The compensatory growth response of the Atlantic cod: effects of nutritional history. *Aquaculture international*, 2, 75-90.
- KADER, M. A., KOSHIO, S., ISHIKAWA, M., YOKOYAMA, S. & BULBUL, M. 2010. Supplemental effects of some crude ingredients in improving nutritive values of low fishmeal diets for red sea bream, *Pagrus major*. *Aquaculture*, 308, 136-144.
- KAUSHIK, S., CRAVEDI, J., LALLES, J., SUMPTER, J., FAUCONNEAU, B. & LAROCHE, M. 1995. Partial or total replacement of fish meal by soybean protein on growth, protein utilization, potential estrogenic or antigenic effects, cholesterolemia and flesh quality in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Aquaculture*, 133, 257-274.
- KIM, M. K. & LOVELL, R. T. 1995. Effect of restricted feeding regimens on compensatory weight gain and body tissue changes in channel catfish *Ictalurus punctatus* in ponds. *Aquaculture*, 135, 285-293.

- KIME, D., LONE, K. & AL-MARZOUK, A. 1991. Seasonal changes in serum steroid hormones in a protandrous teleost, the sobaity (*Sparidentex hasta* Valenciennes). *Journal of fish biology*, 39, 745-753.
- KISSIL, G. W., LUPATSCH, I., HIGGS, D. & HARDY, R. 2000. Dietary substitution of soy and rapeseed protein concentrates for fish meal, and their effects on growth and nutrient utilization in gilthead seabream *Sparus aurata* L. *Aquaculture Research*, 31, 595-601.
- KROGDAHL, Å., LEA, T. B. & OLLI, J. J. 1994. Soybean proteinase inhibitors affect intestinal trypsin activities and amino acid digestibilities in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology*, 107, 215-219.
- LEU, M.-Y. & CHOU, Y.-H. 1996. Induced spawning and larval rearing of captive yellowfin porgy, *Acanthopagrus latus* (Houttuyn). *Aquaculture*, 143, 155-166.
- LI, P., MAI, K., TRUSHENSKI, J. & WU, G. 2009. New developments in fish amino acid nutrition: towards functional and environmentally oriented aquafeeds. *Amino acids*, 37, 43-53.
- LIN, F. H. 1956. Studies on black croaker (*Argyrosomus nibe* J. & T.) in the northern trawling ground of Taiwan. . Ministry of Economy: Rep. Inst. Fish. Biol.
- LOVELL, R. 1989. Nutrition and Feeding of Fish Van Mostrand Reinhold. *New York*, pp260.
- LUSAS, E. W. & RIAZ, M. N. 1995. Soy protein products: processing and use. *The Journal of nutrition*, 125, 573S.
- MARAMMAZI, J., YAGHOUBI, M., SAFARI, O., PERES, H. & MOZANZADEH, M. 2017. Establishing the optimum dietary essential amino acid pattern for silvery-black porgy (*Sparidentex hasta*) juveniles by deletion method. *Aquaculture Nutrition*, 00, 1-9.
- MATSUI, I. & AMIO, M. 1951. On the age composition and the circuli of the black croaker *Nibea nibe* (Jordan & Thompson). *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish*, 16, 168-173.
- MATSUI, I. & TAKAI, T. 1951. Ecological studies on the valuable fish in the East China Sea and Yellow Sea. II. Ecological studies on the black croaker, *Nibea nibe* (Jordan & Thompson). . *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 16, 125-143.
- MCCUE, M. D. 2010. Starvation physiology: reviewing the different strategies animals use to survive a common challenge. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 156, 1-18.
- MELARD, C., BARAS, E. & DESPREZ, D. Compensatory growth of Nile tilapia *Oreochromis niloticus*. International symposium on Tilapia in aquaculture, 1997. 178-185.
- METCALFE, N. B., BULL, C. D. & MANGEL, M. 2002. Seasonal variation in catch-up growth reveals state-dependent somatic allocations in salmon. *Evolutionary Ecology Research*, 4, 871-881.
- MIGLAVS, I. & JOBLING, M. 1989. Effects of feeding regime on food consumption, growth rates and tissue nucleic acids in juvenile Arctic charr, *Salvelinus alpinus*, with particular respect to compensatory growth. *Journal of Fish Biology*, 34, 947-957.
- MOZANZADEH, M. T., AGH, N., YAVARI, V., MARAMMAZI, J. G., MOHAMMADIAN, T. & GISBERT, E. 2016a. Partial or total replacement of dietary fish oil with alternative lipid sources in silvery-black porgy (*Sparidentex hasta*). *Aquaculture*, 451, 232-240.
- MOZANZADEH, M. T., MARAMMAZI, J. G., YAVARI, V., AGH, N., MOHAMMADIAN, T. & GISBERT, E. 2015. Dietary n-3 LC-PUFA requirements in silvery-black porgy juveniles (*Sparidentex hasta*). *Aquaculture*, 448, 151-161.
- MOZANZADEH, M. T., YAVARI, V., MARAMMAZI, J. G., AGH, N., MOHAMMADIAN, T., YAGHOUBI, M. & GISBERT, E. 2016b. Dietary docosahexaenoic acid to eicosapentaenoic acid ratios effects on hemato-immunological and plasma biochemical parameters in silvery-black porgy (*Sparidentex hasta*) juveniles. *Comparative Clinical Pathology*, 25, 1107-1114.
- MURTY, V. S. 1980. Observations on some aspects of biology of the black croaker *Atrubucca nibe* (Jordan and Thompson) from Kakinada. *Indian Journal of Fisheries*, 27, 66-75.
- MYLONAS, C. C., FOSTIER, A. & ZANUY, S. 2010. Broodstock management and hormonal manipulations of fish reproduction. *General and comparative endocrinology*, 165, 516-534.

- MYLONAS, C. C. & ZOHAR, Y. 2000. Use of GnRH $\alpha$ -delivery systems for the control of reproduction in fish. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 10, 463-491.
- NASOPOULOU, C. & ZABETAKIS, I. 2012. Benefits of fish oil replacement by plant originated oils in compounded fish feeds. A review. *LWT-Food Science and Technology*, 47, 217-224.
- NICIEZA, A. G. & METCALFE, N. B. 1997. Growth compensation in juvenile Atlantic salmon: responses to depressed temperature and food availability. *Ecology*, 78, 2385-2400.
- NIKKI, J., PIRHONEN, J., JOBLING, M. & KARJALAINEN, J. 2004. Compensatory growth in juvenile rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), held individually. *Aquaculture*, 235, 285-296.
- NIKOLSKY, G. V. 1976. *The Ecology of Fishes*, London: Academic Press.
- NRC 2011. *Nutrient requirements of fish and shrimp*, National Research Council of the National Academies: Washington, DC, USA. , National academies press.
- OLIVA-TELES, A., ENES, P. & PERES, H. 2015. Replacing fishmeal and fish oil in industrial aquafeeds for carnivorous fish. *Feed and Feeding Practices in Aquaculture; Davis, AD, Ed.; Elsevier: Cambridge, UK*, 203-233.
- OLLI, J. & KROGDAHL, Å. 1995. Alcohol soluble components of soybeans seem to reduce fat digestibility in fish-meal-based diets for Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *Aquaculture Research*, 26, 831-835.
- OLLI, J., KROGDAHL, Å. & VÅBENØ, A. 1995. Dehulled solvent-extracted soybean meal as a protein source in diets for Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *Aquaculture Research*, 26, 167-174.
- OSMAN, H. A. M., EL-REFAEY, A. M. E., AL-ZAHRANI, A. R. Q. & HAZZAA, M. S. 2015. Field studies on Ichthyophonosis (Ichthyosporidiosis) infecting Red Sea Cultured grouper, Taradi, *Plectropomus areolatus* in Jeddah, Saudi Arabia with a special trial for treatment using *Moringa oleifera*. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 6, 2207-2217.
- PAGHEH, E., MARAMMAZI, J., AGH, N., KAHKESH, S., OSOULI, R. & NAJAFABADI, M. The effects of different dietary soybean phospholipid levels on growth performance, survival and feed utilization in Sobaity seabream (*Sparidentex hasta*) juveniles. Proceedings of the National and Regional Conference of Mariculture, Ahwaz, Iran, 2016.
- PAULY, D. 1982 Studying single-species dynamics in a tropical multispecies context. Theory and management of tropical fisheries. *ICLARM*, 360, 33-70.
- PAULY, D. A. G. R. M. 1987. *Length-based methods in fisheries research*, International Center for Living Aquatic Resources Management. Kuwait Institute for Scientific Research, Worldfish.
- PERES, H. & OLIVA-TELES, A. 2009. The optimum dietary essential amino acid profile for gilthead seabream (*Sparus aurata*) juveniles. *Aquaculture*, 296, 81-86.
- PLAKAS, S. M., LEE, T.-C., WOLKE, R. E. & MEADE, T. L. 1985. Effect of Maillard browning reaction on protein utilization and plasma amino acid response by rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *The Journal of nutrition*, 115, 1589-1599.
- PONGMANEERAT, J. & WATANABE, T. 1992. Utilization of soybean meal as protein source in diets for rainbow trout. *Nippon Suisan Gakkashi*, 58, 1983-1990.
- QUINTON, J. & BLAKE, R. 1990. The effect of feed cycling and ration level on the compensatory growth response in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Journal of Fish Biology*, 37, 33-41.
- RAJE, S. G. 1988. Occurrence of black mouth croaker, *Atrubucca nibe* (Jordon and Thompson) off Veraval coast. *Indian Journal of Fisheries*, 35, 302-303.
- RAO, T. A. 1982. Length-weight relationship in *Pennahia macrophthalmus* (Bleeker) and *Johnius carutta* (Bloch). *Indian Journal of Fisheries*, 29, 263-266.
- REFSTIE, S., FØRDE-SKJÆRVIK, O., ROSENLUND, G. & RØRVIK, K.-A. 2006. Feed intake, growth, and utilisation of macronutrients and amino acids by 1-and 2-year old Atlantic cod (*Gadus morhua*) fed standard or bioprocessed soybean meal. *Aquaculture*, 255, 279-291.


- REFSTIE, S., STOREBAKKEN, T., BAEVERFJORD, G. & ROEM, A. J. 2001. Long-term protein and lipid growth of Atlantic salmon (*Salmo salar*) fed diets with partial replacement of fish meal by soy protein products at medium or high lipid level. *Aquaculture*, 193, 91-106.
- REIGH, R. C. & ELLIS, S. C. 1992. Effects of dietary soybean and fish-protein ratios on growth and body composition of red drum (*Sciaenops ocellatus*) fed isonitrogenous diets. *Aquaculture*, 104, 279-292.
- RÜCKERT, S., PALM, H. W. & KLIMPEL, S. 2008. Parasite fauna of seabass (*Lates calcarifer*) under mariculture conditions in Lampung Bay, Indonesia. *Journal of Applied Ichthyology*, 24, 321-327.
- RUEDA-JASSO, R., CONCEIÇÃO, L. E., DIAS, J., DE COEN, W., GOMES, E., REES, J.-F., SOARES, F., DINIS, M. T. & SORGELLOOS, P. 2004. Effect of dietary non-protein energy levels on condition and oxidative status of Senegalese sole (*Solea senegalensis*) juveniles. *Aquaculture*, 231, 417-433.
- RYAN, W. Compensatory growth in cattle and sheep. Nutrition Abstracts and Reviews. Series B, Livestock Feeds and Feeding, 1990. 653-664.
- SAEED, M. 1995. Association of *Vibrio harveyi* with mortalities in cultured marine fish in Kuwait. *Aquaculture*, 136, 21-29.
- SÆTHER, B. S. & JOBLING, M. 1999. The effects of ration level on feed intake and growth, and compensatory growth after restricted feeding, in turbot *Scophthalmus maximus* L. *Aquaculture Research*, 30, 647-653.
- SARTER, K., PAPADAKI, M., ZANUY, S. & MYLONAS, C. C. 2006. Permanent sex inversion in 1-year-old juveniles of the protogynous dusky grouper (*Epinephelus marginatus*) using controlled-release 17 $\alpha$ -methyltestosterone implants. *Aquaculture*, 256, 443-456.
- SASAKI, K. 2001. Sciaenidae. Croakers (drums). *FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific*, 5, 2791-3380.
- SATO, T. 1963. Fishery biology of black croaker, *Argyrosomus nibe* (Jordan et Thompson). I. On the age and growth of the black croaker in the central and southern parts of the East China Sea. *Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab.*, 29, 75-96.
- SCHWARZ, F., PLANK, J. & KIRCHGESSNER, M. 1985. Effects of protein or energy restriction with subsequent realimentation on performance parameters of carp (*Cyprinus carpio* L.). *Aquaculture*, 48, 23-33.
- SHARMA, K., RAMACHANDRA, S., RATHORE, G., VERMA, D. K., SADHU, N. & PHILIPOSE, K. K. 2012. *Vibrio alginolyticus* infection in Asian seabass (*Lates calcarifer*, Bloch) reared in open sea floating cages in India. *Aquaculture Research*, 44, 86-92.
- SILVA-CARRILLO, Y., HERNÁNDEZ, C., HARDY, R. W., GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ, B. & CASTILLO-VARGASMACHUCA, S. 2012. The effect of substituting fish meal with soybean meal on growth, feed efficiency, body composition and blood chemistry in juvenile spotted rose snapper *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869). *Aquaculture*, 364, 180-185.
- SITJÀ-BOBADILLA, A., PEÑA-LLOPIS, S., GÓMEZ-REQUENI, P., MÉDALE, F., KAUSHIK, S. & PÉREZ-SÁNCHEZ, J. 2005. Effect of fish meal replacement by plant protein sources on non-specific defence mechanisms and oxidative stress in gilthead sea bream (*Sparus aurata*). *Aquaculture*, 249, 387-400.
- SOGARD, S. M. & OLLA, B. L. 2002. Contrasts in the capacity and underlying mechanisms for compensatory growth in two pelagic marine fishes. *Marine Ecology Progress Series*, 243, 165-177.
- SOLTANI, M., MUNDAY, B. L. & BURKE, C. M. 1996. The relative susceptibility of fish to infections by *Flexibacter columnaris* and *Flexibacter maritimus*. *Aquaculture*, 140, 259-264.
- SONG, Z., LI, H., WANG, J., LI, P., SUN, Y. & ZHANG, L. 2014. Effects of fishmeal replacement with soy protein hydrolysates on growth performance, blood biochemistry,

- gastrointestinal digestion and muscle composition of juvenile starry flounder (*Platichthys stellatus*). *Aquaculture*, 426, 96-104.
- SPARRE, P. & VENEMA, S. C. 2001. Introduction to tropical fish stock assessment. Pt. 1: Manual.-Pt. 2: Exercises. *FAO Fisheries Technical Paper (FAO)*, 337.
- STOREBAKKEN, T. 2000. Soy products as fat and protein sources in fish diets for intensive aquaculture. *Soy in Animal Nutrition*, 127-170.
- TESKEREDŽIĆ, Z., HIGGS, D., DOSANJH, B., MCBRIDE, J., HARDY, R., BEAMES, R., JONES, J., SIMELL, M., VAARA, T. & BRIDGES, R. 1995. Assessment of undephytinized and dephytinized rapeseed protein concentrate as sources of dietary protein for juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, 131, 261-277.
- THEFISHSITE. 2011. *Diseases of farmed barramundi in Asia* [Online]. Available: <http://www.thefishsite.com/articles/1086/diseases-of-farmed-barramundi-in-asia> [Accessed 16 March 2011].
- TIAN, X. & QIN, J. G. 2003. A single phase of food deprivation provoked compensatory growth in barramundi *Lates calcarifer*. *Aquaculture*, 224, 169-179.
- TIAN, X. & QIN, J. G. 2004. Effects of previous ration restriction on compensatory growth in barramundi *Lates calcarifer*. *Aquaculture*, 235, 273-283.
- TOCHER, D. R. 2010. Fatty acid requirements in ontogeny of marine and freshwater fish. *Aquaculture Research*, 41, 717-732.
- TOCHER, D. R., BENDIKSEN, E. Å., CAMPBELL, P. J. & BELL, J. G. 2008. The role of phospholipids in nutrition and metabolism of teleost fish. *Aquaculture*, 280, 21-34.
- TORFI MOZANZADEH, M., MARAMMAZI, J., YAGHOUBI, M., YAVARI, V., AGH, N. & GISBERT, E. 2017a. Somatic and physiological responses to cyclic fasting and re-feeding periods in sobaity sea bream (*Sparidentex hasta*, Valenciennes 1830). *Aquaculture Nutrition*, 23, 181-191.
- TORFI MOZANZADEH, M., YAVARI, V., MARAMMAZI, J., AGH, N. & GISBERT, E. 2017b. Optimal dietary carbohydrate-to-lipid ratios for silvery-black porgy (*Sparidentex hasta*) juveniles. *Aquaculture Nutrition*, 23, 470-483.
- TUFAN, E. O., METIN, K. & BARIŞ, S. 2006. Effects of starvation and re-alimentation periods on growth performance and hyperphagic response of *Sparus aurata*. *Aquaculture Research*, 37, 535-537.
- TÜRKMEN, S., EROLDÖĞAN, O. T., YILMAZ, H. A., ÖLÇÜLÜ, A., INAN, G. A. K., ERÇEN, Z. & TEKELIOĞLU, N. 2012. Compensatory growth response of European sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.) under cycled starvation and restricted feeding rate. *Aquaculture Research*, 43, 1643-1650.
- VAN DER ELST, R. 1993. *A guide to the common sea fishes of southern Africa*, Cape Town, Struik.
- VAZIRZADEH, A., AMIRI, B. M., YELGHI, S., HAJIMORADLOO, A., NEMATOLLAHI, M. A. & MYLONAS, C. C. 2011. Comparison of the effects of different methods of mammalian and salmon GnRH $\alpha$  administration on spawning performance in wild-caught female carp (*Cyprinus carpio carpio*) from the Caspian Sea. *Aquaculture*, 320, 123-128.
- VAZIRZADEH, A. & EZHDEHAKOSHPOUR, A. 2015. The effects of different hormonal treatments on the oocyte maturation in wild grey mullet (*Mugil cephalus*) collected from the Iranian coastal waters of the Oman Sea. *Iranian Journal of Ichthyology*, 1, 17-22.
- VAZIRZADEH, A., HAJIMORADLOO, A., ESMAEILI, H. R. & AKHLAGHI, M. 2008. Effects of emulsified versus saline administration of GnRH $\alpha$  on induction of ovulation in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Aquaculture*, 280, 267-269.
- VIELMA, J., KOSKELA, J., RUOHONEN, K., JOKINEN, I. & KETTUNEN, J. 2003. Optimal diet composition for European whitefish (*Coregonus lavaretus*): carbohydrate stress and immune parameter responses. *Aquaculture*, 225, 3-16.
- VIELMA, J., MÄKINEN, T., EKHOLM, P. & KOSKELA, J. 2000. Influence of dietary soy and phytase levels on performance and body composition of large rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and algal availability of phosphorus load. *Aquaculture*, 183, 349-362.

- VIOLA, S., MOKADY, S. & ARIELI, Y. 1983. Effects of soybean processing methods on the growth of carp (*Cyprinus carpio*). *Aquaculture*, 32, 27-38.
- VIYAKARN, V., WATANABE, T., AOKI, H., TSUDA, H., SAKAMOTO, H., OKAMOTO, N., ISO, N., SATOH, S. & TAKEUCHI, T. 1992. Use of Soybean Meal as a Substitute for Fish Meal in a Newly Developed Soft-Dry Pellet for Yellowtail. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 58, 1991-2000.
- WANG, Y., CUI, Y., YANG, Y. & CAI, F. 2000. Compensatory growth in hybrid tilapia, *Oreochromis mossambicus* × *O. niloticus*, reared in seawater. *Aquaculture*, 189, 101-108.
- WANG, Y., KONG, L.-J., LI, C. & BUREAU, D. P. 2006. Effect of replacing fish meal with soybean meal on growth, feed utilization and carcass composition of cuneate drum (*Nibea miichthioides*). *Aquaculture*, 261, 1307-1313.
- WILSON, R. P. & HALVER, J. E. 1986. Protein and amino acid requirements of fishes. *Annual Review of Nutrition*, 6, 225-244.
- YAGHOUBI, M., MOZANZADEH, M. T., MARAMMAZI, J. G., SAFARI, O. & GISBERT, E. 2016. Dietary replacement of fish meal by soy products (soybean meal and isolated soy protein) in silvery-black porgy juveniles (*Sparidentex hasta*). *Aquaculture*, 464, 50-59.
- YAGHOUBI, M., MOZANZADEH, M. T., MARAMMAZI, J. G., SAFARI, O. & GISBERT, E. 2017. Effects of dietary essential amino acid deficiencies on the growth performance and humoral immune response in silvery-black porgy (*Sparidentex hasta*) juveniles. *Aquaculture Research*.
- YAMADA, U. & TOKIMURA, M. 1994. Blackmouth croaker (in Japanese). *Reference on rare aquatic organisms in Japan*. Japan: Fisheries Resource Conservation Association.
- YE, J., LIU, X., WANG, Z. & WANG, K. 2011. Effect of partial fish meal replacement by soybean meal on the growth performance and biochemical indices of juvenile Japanese flounder *Paralichthys olivaceus*. *Aquaculture international*, 19, 143-153.
- ZAFRAN, Z., HARADA, T., KOESHARYAN, I., YUASA, K. & HATAI, K. 2017. Indonesian hatchery reared seabass larvae (*Lates calcarifer*), associated with viral nervous necrosis (VNN). *Indonesian Fisheries Research Journal*, 4, 19-22.
- ZHANG, Y., JI, W., WU, Y., HAN, H., QIN, J. & WANG, Y. 2016. Replacement of dietary fish meal by soybean meal supplemented with crystalline methionine for Japanese seabass (*Lateolabrax japonicus*). *Aquaculture research*, 47, 243-252.
- ZHU, X., XIE, S., LEI, W., CUI, Y., YANG, Y. & WOOTTON, R. 2005. Compensatory growth in the Chinese longsnout catfish, *Leiocassis longirostris* following feed deprivation: temporal patterns in growth, nutrient deposition, feed intake and body composition. *Aquaculture*, 248, 307-314.



## Black mouth croaker (*Atrobuca nibe*) as a new target for commercial exploitation in the Oman Sea

Tooraj valinassab1  2

1. Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
2. Persian Gulf & Oman Sea Ecological Research center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Bandarabbas, Iran.

### Abstract

Since the year 2010, in conformity with exploit from unexploited resources of lanternfishes in the northwest Oman Sea, a new resource of Black Mouth Croaker (*Atrobuca nibe*) was found as a new target for the commercial fishery. The trial fishing of myctophids was started with two industrial vessels accompany with two main bycatches of ribbonfishes and black mouth croaker. The fishing area restricted to the longitude 57° 00' E to 57° 20' E in depths of 180-250 m. In further these two bycatches found high economic importance mainly ribbonfishes that at present has high value for export. In the beginning, it was assumed that the croaker is the dominant species of Big-eye Croaker (*Penahhia anea*). But *Atrobuca nibe* is distributed up to deeper waters up to 250 m and is completely separate species and is introduced from this area for the first time. Results showed the main distribution of black-mouth croaker concentrated on the continental slope in 200 m depth, but these stocks move to deeper waters (more than 200m) in the warm season and extend to shallow waters (less than 200m) in winter.

**Keywords:** Oman Sea, *Atrobuca nibe*, exploitation, distribution