دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
بهره‌برداری و پرورش آبزیان
جلد سوم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۳
http://japu.gau.ac.ir

الگوی رشد، شاخص وضعیت و طول اولین بلوغ جنسی ماهی شانک زرد باله (*Acanthopagrus latus*) در خلیج فارس

* ایمان سوری‌نژاد[۱]، شهلا نیکخواه خواجه‌عطایی[۲]، احسان کامرانی[۳] و مهدی قدرتی شجاعی[۴]

[۱] استادیار گروه شیلات، دانشگاه هرمزگان،

[۲] دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد شیلات، دانشگاه هرمزگان،

[۳] دانشیار گروه زیست‌شناسی دریا، دانشگاه هرمزگان،

[۴] دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد زیست‌شناسی دریا، دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۱٤ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱/۱۷

چکیده

رابطه طول- وزن و الگوی رشد، شاخص وضعیت و طول اولین بلوغ جنسی ماهی شانک زرد باله در خلیج فارس از مهر ماه ۹۰ تا شهریور ۹۱ با نمونه‌برداری ماهانه ۳۰ ماهی بررسی شد. بیشینه (۳۱/٤٥±٤/۳۲ سانتی‌متر) و کمینه (۱۷/۸۰±۱/۸٥ سانتی‌متر) میانگین طول چنگالی و بیشینه (۷۲۰/٤٦±۲۹۲/٥۸ گرم) و کمینه (۱۳٤/۰۱±٤٥/٦۲ گرم) وزن به ترتیب در بهمن ماه و مهر ماه بدست آمد. بیشترین مقدار فراوانی طولی ماهیان صید شده در دسته طولی ۲٦ تا ۲۸ سانتی‌متر بود که ۱۳ درصد از تعداد کل نمونه‌ها را تشکیل می‌داد. رابطه توانی طول چنگالی و وزن کل به صورت $W= 0.0481\ FL^{2.7956}$ و با ضریب همبستگی ۰/۹۸٤ تعیین شد که با توجه به عدم تفاوت معنی‌دار مقدار b محاسبه شده در رابطه طول- وزن با عدد سه در سطح ۹٥ درصد، الگوی رشد این گونه در آب‌های خلیج فارس، همگون تعیین گردید. میزان شاخص وضعیت برای ماهی شانک زرد باله در آب‌های خلیج فارس ۲/۱۳۲ محاسبه شد. میزان شاخص وضعیت از ماه بهمن تا فروردین روند کاهشی داشته و سپس از اردیبهشت تا اواخر پاییز افزایش یافت. طول اولین بلوغ جنسی در ماهی

*مسئول مکاتبه: sourinejad@hormozgan.ac.ir

شانک زرد باله برابر با ۲٤/۳۱ سانتی‌متر طول چنگالی محاسبه شد. ۳۸ درصد از ماهیهای صید شده دارای طول نزدیک یا کمتر از طول اولین بلوغ جنسی بودند که این روند در صورت تداوم تهدیدی برای ذخایر شانک زرد باله در آینده خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: رشد همگون، شاخص وضعیت، طول اولین بلوغ جنسی، شانک زرد باله، خلیج فارس

مقدمه

ماهی شانک زرد باله *Acanthopagrus latus* با نام انگلیسی Yellowfin Seabream از خانواده Sparidae می‌باشد (شکل ۱). این ماهی از گونه‌های ساحلی محسوب می‌شود و معمولاً در آب‌های کم‌عمق ساحلی تا عمق ۵۰ متر ساکن است (بروماج و رابرت، ۲۰۰۱). شانک زرد باله به لحاظ صیادی و آبزی پروری دارای اهمیت تجاری و اقتصادی در کشورهای آسیای شرقی و حاشیه خلیج فارس است. میزان صید شانک ماهیان با در نظر گرفتن شانک زرد باله به عنوان گونه غالب در آب‌های ایران برابر با ۲۷۳۱ تن و در آب‌های هرمزگان معادل ۲۲۵ تن در سال ۱۳۸۸ گزارش شده است (اداره آمار و اقتصاد صید سازمان شیلات ایران، ۲۰۱۱). این مقدار صید نشان‌دهنده اهمیت اقتصادی این گونه و لزوم مدیریت پایدار در بهره‌برداری از ذخایر آن است. شانک زرد باله از نظر تولید مثلی، دو جنسی از نوع پیش نر می‌باشد (نیکخواه خواجه عطایی و همکاران، ۲۰۱۳) و بیشترین صید آن با تور ترال گزارش شده است (کارپنتر و همکاران، ۱۹۹۷).

امروزه گرفتن تصمیمات صحیح در مدیریت ذخایر آبزیان نیازمند دسترسی به اطلاعاتی از وضعیت ذخیره همانند شاخص‌های رشد، نرخ مرگ و میر و زی توده است (کینگ، ۱۹۹۵). در ذخایری که در حال بهره‌برداری هستند داشتن اطلاعات در زمینه شاخص‌های رشد و بلوغ جنسی به شناسایی دقیق وضعیت ذخیره کمک می‌نماید (اسپار و ونما، ۱۹۹۸). روابط طول- وزن و شاخص وضعیت، پارامترهای بیولوژیکی مهمی در ماهیان می‌باشند که برای تعیین وضعیت رشد ذخایر ماهیان و بررسی فراهم بودن منابع غذایی و همچنین تعیین تفاوت‌های احتمالی بین ذخایر مجزای گونه‌های یکسان مورد استفاده قرار می‌گیرند (کینگ، ۲۰۰۷؛ مت عیسی و همکاران، ۲۰۱۰). همچنین به دست آوردن اطلاعات ریخت‌سنجی و روابط طول- وزن و بررسی مدل رشد گونه‌ها به عنوان گامی مهم و اصلی جهت ارزیابی جنبه‌های مختلف صید و صیادی و مدیریت شیلاتی به منظور بهره‌برداری پایدار

در گونه‌های مختلف ماهیان به شمار می‌رود (موتوپولس و استرجیو، ۲۰۰۲). بر اساس پژوهش‌های پیچر و هارت (۱۹۸۲)، تعیین روابط طول- وزن و الگوی رشد دارای استفاده‌های کاربردی و علمی از جمله تخمین وزن از داده‌های طولی، محاسبه تولید و بیوماس در جوامع ماهی و آگاهی از شرایط ذخایر و یا افراد موجود در ذخیره در سطح نمایی در مدیریت شیلاتی می‌باشد. اطلاعات کمی در خصوص روابط ریخت‌سنجی طول- وزن در اغلب گونه‌های ماهیان مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری وجود دارد (اکوتین و همکاران، ۲۰۰۵؛ حسین و همکاران، ۲۰۰٦؛ حسین و احمد، ۲۰۰۸؛ حسین و همکاران، a ۲۰۰۹؛ حسین و همکاران، b۲۰۰۹).

تخمین زمان بلوغ جنسی بر اساس ساختار طولی برای تعیین راهکارهای مدیریت شیلاتی در زمینه ارزیابی ذخایر بسیار مهم است (دمارتینی و همکاران، ۲۰۰۰). اولین طول بلوغ (LM50)، میانگین طول در اولین دوره رسیدگی جنسی (مرحله ۳ و ٤) است که ۵۰ درصد افراد در آن طول بالغ شده‌اند (بیسواس، ۱۹۹۳). استفاده از LM50 در تجزیه و تحلیل وضعیت تولید مثل ماهی نقش مهمی داشته و می‌توان از آن در مدیریت صید بر اساس داده‌های طولی استفاده نمود (دادزی و همکاران، ۱۹۹۸). هدف از این پژوهش تعیین روابط طول- وزن، الگوی رشد و طول در اولین بلوغ جنسی در ماهی شانک زرد باله در آب‌های ساحلی شمال خلیج فارس به منظور مدیریت صیادی و بهره‌برداری پایدار از ذخایر آن می‌باشد.

شکل ۱- ماهی شانک زرد باله *Acanthopagrus latus*

مواد و روش‌ها

این پژوهش در محدوده آب‌های ساحلی بندرعباس در شمال خلیج فارس از مهر ماه ۹۰ تا شهریور ۹۱ و با نمونه‌برداری منظم ماهانه ۳۰ عدد ماهی که به وسیله تور ترال صید شده بودند انجام شد. در طی ۱۲ ماه نمونه‌برداری، از مجموع ۳٦۰ ماهی مورد زیست‌سنجی قرار گرفتند. طول چنگالی ماهیان توسط خط‌کش تخته زیست سنجی با دقت ۰/۱ سانتی‌متر و وزن بدن ماهیان توسط ترازو با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد.

رابطه طول- وزن و تعیین الگوی رشد: در این پژوهش رابطه طول چنگالی- وزن بدن جهت تعیین الگوی رشد برای ماهی شانک زرد باله محاسبه شد. برای تعیین ارتباط بین طول چنگالی و وزن بدن از رابطه نمایی $W= aL^b$ استفاده گردید (کینگ، ۱۹۹۵). در این رابطه W: وزن ماهی بر حسب گرم، L: طول کل ماهی بر حسب سانتی‌متر، a: مقدار ثابت که وابسته به فرم بدن است و b: نمای معادله توانی که مقدار آن الگوی رشد بدن ماهی یعنی همگون[1] یا ناهمگون[2] بودن را نشان می‌دهد. برای به دست آوردن نمای b و مقدار ثابت a از فرم لگاریتمی رابطه طول و وزن استفاده می‌شود (کینگ، ۱۹۹۵).

$$LnW = Lna + bLnL$$

در رابطه فوق LnW: لگاریتم طبیعی وزن، LnL: لگاریتم طبیعی طول، Lna: ضریب شکست منحنی و b: شیب خط منحنی است. همچنین از ضریب تعیین (R^2) برای تشخیص کیفیت رگرسیون خطی استفاده شد. اگر عدد بدست آمده برای b با عدد ۳ اختلاف معنی‌داری نداشته باشد ماهی دارای رشد همگون است. به منظور سنجش این اختلاف از آزمون t استفاده شد (پائولی، ۱۹۸۳).

$$t= \frac{s.d(L)}{s.d(w)} \times \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r2}} \times \sqrt{n-2}$$

در این معادله s.d(L): انحراف از معیار طول‌ها، s.d(W) : انحراف از معیار وزن‌ها، r^2: ضریب همبستگی بین طول و وزن، b: توان طول (L) در رابطه طول- وزن، n: تعداد نمونه. عدد حاصل از محاسبه t با رابطه فوق، با عدد موجود در جدول t با درجه آزادی n-1 و سطح اطمینان مورد نظر سنجیده شده و چنانچه عدد حاصل از عدد جدول کوچکتر باشد، اختلاف معناداری بین عدد b و عدد ۳ وجود ندارد (P>۰/۰۵). اگر b برابر ۳ تشخیص داده نشود آبزی دارای رشد ناهمگون و در غیر این صورت رشد آبزی همگون است (آلاگاراجا، ۱۹۸٤).

1- Isometric
2- Allometric

شاخص وضعیت فولتون یا ضریب چاقی (CF)[1]: شاخص وضعیت را برای تعیین وزن بدن در یک طول معین استفاده می‌کنند. برای تعیین ضریب چاقی ماهی از فرمول زیر استفاده شد (بیسواس، ۱۹۹۳). در این فرمول CF: ضریب چاقی، L: طول چنگالی ماهی (میلی‌متر)، W: وزن ماهی (گرم) می‌باشد.

$$CF= W/L^b \times 10^5$$

تعیین طول در اولین بلوغ جنسی (LM50): محاسبه اندازه ماهی در زمان اولین بلوغ بر اساس طول چنگالی با استفاده از معادله ذیل و با روش حداقل مربعات (کینگ، ۱۹۹۵)، در نرم‌افزار Excel و برنامه Solver صورت پذیرفت.

$$P = 1/(1+Exp[-rm (L-LM50)])$$

در این روش ماهیانی که تخمدان آنها در مراحل ۳ و ٤ قرار دارند به عنوان ماهی بالغ در نظر گرفته شدند (بیسواس، ۱۹۹۳). در این معادله P: درصد ماهیان بالغ درگروه طولی مشخص، rm: شیب منحنی، LM50: طول ماهی در زمان رسیدگی جنسی (طولی که در آن ۵۰ درصد از ماهی‌ها به بلوغ رسیده‌اند)، L: متوسط کلاس طولی (سانتی‌متر) می‌باشد. شایان ذکر است فراوانی مراحل مختلف رسیدگی جنسی ماهی شانک زرد باله قبلاً توسط نویسندگان مشخص شده بود (نیکخواه خواجه عطایی و همکاران، ۲۰۱۳).

نتایج

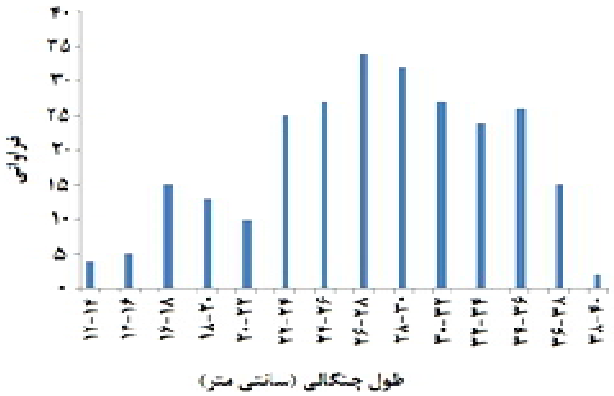
زیست‌سنجی و توزیع فراوانی طولی: بر اساس نتایج زیست‌سنجی، میانگین طول چنگالی ۳٦۰ قطعه ماهی شانک زرد باله که طی ۱۲ ماه از آب‌های ساحلی بندرعباس در شمال خلیج فارس صید شده بودند ۳/٦۲±۲٤/٥۳ سانتیمتر بود. بیشینه و کمینه میانگین طول چنگالی به ترتیب در بهمن ماه (٤/۳۲±۳۱/٤٥ سانتی‌متر) و مهر ماه (۱/۸٥±۱۷/۸۰ سانتی‌متر) ثبت شد. بیشترین و کمترین وزن نیز به ترتیب در بهمن ماه (۲۹۲/٥۸ ±۷۲۰/٤٦ گرم) و مهر ماه (٤٥/٦۲±۱۳٤/۰۱ گرم) بدست آمد. نتایج زیست‌سنجی ماهانه ماهی شانک زرد باله در جدول ۱ ارایه شده است.

1- Condition factor

جدول ۱- میانگین طول چنگالی و وزن شانک زرد باله از مهر ماه ۹۰ تا شهریور ۹۱ در آب‌های ساحلی بندرعباس

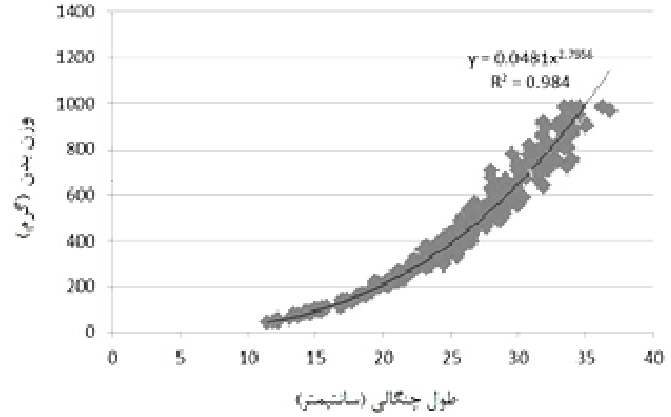
ماه	میانگین طول چنگالی (cm) ± انحراف معیار	میانگین وزن (گرم) ± انحراف معیار
مهر ۹۰	۱۷/۸۰± ۱/۸۵	۱۳٤/۰۱± ٤٥/٦۲
آبان ۹۰	۲۳/٥۷± ٤/۱۹	٤۰۸/۹٤± ۱٥۷/۷٦
آذر ۹۰	۲۰/۱۷± ٥/۹٦	۲٦۳/٦۷± ۲۰۰/۲۳
دی ۹۰	۲۸/۳٥± ٤/۸۰	٦۰۸/۲٥± ۲۷۰/۰۲
بهمن ۹۰	۳۱/٤٥± ٤/۳۲	۷۲۰/٤٦± ۲۹۲/٥۸
اسفند ۹۰	۲۷/۹٤± ۳/۱۹	٥۱۰/٥٤± ۱٦۹/٥٥
فروردین ۹۱	۲۷/۷۷± ۲/٥۲	٥٤٦/۱۳± ۱۳۸/٥۳
اردیبهشت ۹۱	۲٤/٥۸± ۳/۹۷	٤۰۷/٥٤± ۲۲۱/۱٥
خرداد ۹۱	۲۳/۰٥± ۳/٤۸	۳۰٤/٤۹± ۱۱۸/۸٥
تیر ۹۱	۲۳/۹۹± ٥/۲۳	۳۹۸/۸۱± ۲٥۰/٦۸
مرداد ۹۱	۲٤/٥٦± ۱/۹٤	٤۱۷/٦۳± ۷٥/۳٥
شهریور ۹۱	۲۱/۱۸± ۱/۹٥	۲۱۲/۲۳± ٦٥/۳۲

توزیع فراوانی طولی ماهی شانک زرد باله بر اساس طول چنگالی در شکل ۲ ارائه شده است. بیشترین مقدار فراوانی طولی ماهیان صید شده در دسته طولی ۲٦ تا ۲۸ سانتی‌متر بود که ۱۳ درصد از تعداد کل نمونه‌ها را تشکیل می‌داد. همچنین ۳۸ درصد از ماهی‌ها، طولی کمتر از ۲٦ سانتی‌متر داشتند (شکل ۲).

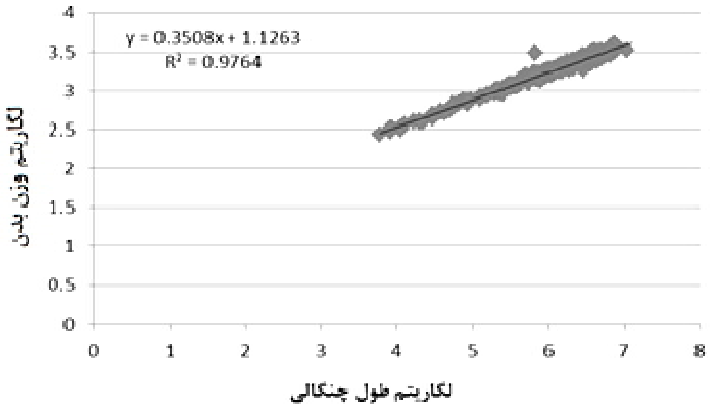


شکل ۲- توزیع فراوانی طولی ماهیان شانک زرد باله در طول یک سال نمونه‌برداری در آب‌های ساحلی بندرعباس

رابطه طول چنگالی- وزن و تعیین الگوی رشد: در این پژوهش رابطه طول چنگالی- وزن بدن جهت تعیین الگوی رشد برای ماهی شانک زرد باله محاسبه شد. رابطه توانی طول چنگالی- وزن کل به صورت $W= 0.0481\ FL^{2.7956}$ و با ضریب همبستگی ۰/۹۸٤ تعیین شد (شکل ۳). رابطه لگاریتمی طول چنگالی- وزن نیز به صورت $Lnw= 0.3058\ LnFL + 1.1263$ محاسبه گردید (شکل ٤). از آنجا که آزمون t پائولی اختلاف معنی‌داری را بین مقدار محاسبه شده (۲/۷۹) و عدد ۳ در سطح ۹۵ درصد نشان نداد می‌توان نتیجه گرفت که این ماهی دارای رشد ایزومتریک می‌باشد (P>۰/۰۵).

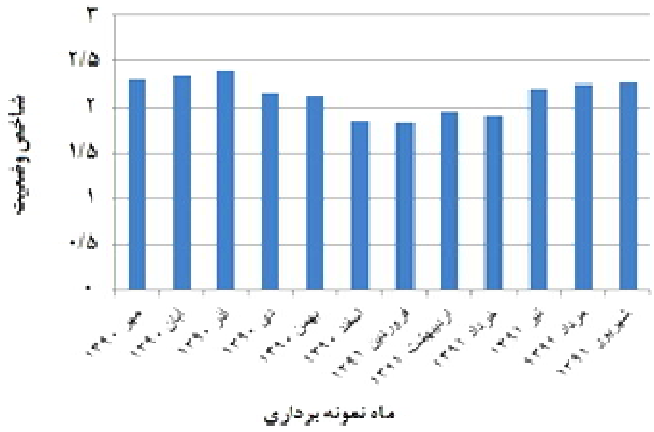


شکل ۳- رابطه توانی طول چنگالی- وزن بدن ماهی شانک زرد باله در آب‌های ساحلی بندرعباس



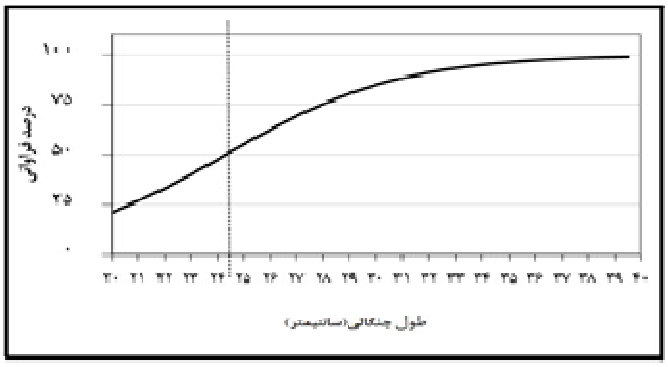
شکل ٤- رابطه لگاریتمی طول چنگالی- وزن بدن ماهی شانک زرد باله در آب‌های ساحلی بندرعباس

شاخص وضعیت: میزان متوسط شاخص وضعیت برای ماهی شانک زرد باله در آب‌های ساحلی بندرعباس طی دوره یک ساله ۲/۱۳۲ محاسبه شد. بر اساس این محاسبه، میزان شاخص وضعیت از ماه بهمن تا فروردین روند کاهشی داشته و سپس از اردیبهشت تا اواخر پاییز افزایش یافت (شکل ۵).



شکل ۵- شاخص وضعیت ماهی شانک زرد باله در خلیج فارس از مهر ۱۳۹۰ تا شهریور ۱۳۹۱

طول در اولین بلوغ جنسی: منحنی طول در اولین بلوغ جنسی با توجه به دسته‌بندی طولی ماهیان و درصد فراوانی مراحل ۳ و ٤ بلوغ جنسی در هر گروه طولی رسم شد (شکل ٦). بر اساس این نمودار، طول اولین بلوغ جنسی در ماهی شانک زرد باله برابر با ۲٤/۳۱ سانتی‌متر (طول چنگالی) محاسبه شد.



شکل ٦- طول اولین بلوغ جنسی در ماهی شانک زرد باله در آب‌های ساحلی بندرعباس

بحث

تعیین رابطه طول- وزن در ارزیابی‌های شیلاتی نقش مهمی داشته و می‌تواند اطلاعات زیادی در مورد ترکیب جمعیتی ذخیره، سن در زمان بلوغ، طول دوره زندگی، مرگ و میر و الگو و میزان رشد آبزی بیان کند (ففیوی و الوجو، ۲۰۰۵). مشخصه‌های رابطه طول- وزن (a و b) در بررسی ذخایر ماهیان مهم است و می‌توان از روی آن الگوی رشد یک گونه از ماهی را در بین مناطق مختلف مورد مقایسه قرار داد. همچنین می‌توان آن را به عنوان یک شاخص کاربردی برای تعیین وضعیت رشد ماهی به کار برد (اکبرزاده و همکاران، ۲۰۰۹؛ گونزالز آکوستا و همکاران، ۲۰۰٤). میزان ضریب رگرسیون (b) به طور معمول در ماهیان بین عدد دو و چهار است (باگنال، ۱۹۸۷). قانون یا اصل آلومتری که اصل سنجش رشد نیز خوانده می‌شود در جامع‌ترین شکل آن ساده ترین قانون ممکن مربوط به رشد نسبی است، زیرا بطور ساده بیان می‌نماید نسبت افزایش نسبی متغیر y به افزایش نسبی متغیر x مقداری ثابت است (برتالنفی، ۱۹۳۸). مقدار b، الگوی رشد ماهی یعنی همگون یا ناهمگون بودن را مشخص می‌کند (پائولی، ۱۹۸۳). در ماهیانی که دارای رشد همگون هستند یعنی در تمام ابعاد بدن خود یکسان رشد می‌نمایند در صورتی که طول بدن ۲ برابر شود، وزن به تبعیت از آن ۸ برابر خواهد شد (بیسواس، ۱۹۹۳؛ کینگ، ۱۹۹۵). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در ماهیان فوق الذکر مقدار b باید برابر ۳ باشد. در صورتی که رشد ناهمگون باشد (رشد در تمام ابعاد به طور مساوی نباشد) b مساوی ۳ نخواهد بود و بسته به گونه ماهی ممکن است رشد ناهمگون مثبت (b>۳) یا منفی (b<۳) باشد. معمولاً رشد ناهمگون در جانورانی که بخشی از زندگی آنها با تغییر شکل همراه است دیده می‌شود (ودرلی و گیل، ۱۹۸۷).

میزان a و b در رابطه طول و وزن برای ماهی شانک زرد باله در این پژوهش به ترتیب برابر با ۰/۰٤۸۱ و ۲/۷۹٥٦ محاسبه شد. آزمون t پائولی اختلاف معنی‌داری را بین مقدار محاسبه شده b (۲/۷۹٥٦) در رابطه طول و وزن ماهی و عدد ۳ در سطح معنی‌داری ۵ درصد نشان نداد و بنابراین رشد این ماهی در تمام ابعاد بدن به صورت یکسان انجام می‌شود و به عبارتی همگون یا ایزومتریک است. پناهی بزاز و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی روابط طول- وزن ماهی شانک زرد باله در آبهای غرب استان هرمزگان مقدار b را ۲/۸٦ بر اساس طول چنگالی و الگوی رشد را ایزومتریک تعیین نمودند. متیوس و ساموئل (۱۹۹۱)، مقدار b را برای ماهی شانک زرد باله در سواحل کویت ۲/۷۹ بر اساس طول استاندارد تعیین نمودند. همچنین حسین و عبدا... (۱۹۹۷) مقدار b را برای ماهی شانک زرد باله در سواحل کویت ۲/۸۵ و مقدار a را ۰/۰۲ بر اساس طول استاندارد محاسبه کردند. حسینی و

سـواری (۱۹۹۲) نیز مقدار b و a را برای ماهی شانک زرد باله در آب‌های بوشهر به ترتیـب ۲/۹۸ و ۰/۰۲ در جنس نر و ۲/۷٦ و ۰/۰٤ در جنـس ماده بر اساس طول استاندارد گزارش دادنـد. در مـورد مطالعات صورت گرفته در سایر گونه‌های خلیج فارس، تقوی مطـلق و همـکاران (۲۰۱۰) در ماهـی شهری معمولی *Lethrinus nebulosus*، مقدار b را در سـواحـل هرمـزگـان ۲/۷۲۲ محاسـبه نمـودند که بیانگـر رشد آلـومتریک منفی ایـن گونـه در خلـیج فـارس مـی‌باشـد. در مـاهی شـهری معمـولی *Lethrinus nebulosus*، گرندکورت و همکاران (۲۰۰٦) در سواحل جنوبی خلـیج فـارس مقـدار b را ۲/۸۸ و بدار (۱۹۸۷) در آب‌های کویت ۳/۰۱ بر اساس طول چنگالی گزارش نمودند.

در رابطه طول- وزن، مقادیر a و b نه تنها در گونه‌های متفاوت، بلکه در گونه‌های یکسان نیز با یکدیگر تفاوت دارند. علت این اختلاف را می‌توان به نوسانات فصلی، تغییرات شاخص‌های زیست‌محیطی مثل درجه حرارت و شوری، شرایط فیزیولوژیکی ماهی در زمان جمع‌آوری نمونه، جنسیت، شرایط تغذیه‌ای و مراحل باروری ماهی نسبت داد (ودرلی و گیل، ۱۹۸۷؛ بیسواس، ۱۹۹۳). آزمون پیرسون نیز در این پژوهش همبستگی قطعی بین طول کل و وزن را نشان داد (R^2=۰/۹۸٤). وجود همبستگی بالا بین طول و وزن ماهی بیانگر آن است که می‌توان با بهره‌گیری از رابطه نمایی طول و وزن، پس از اندازه‌گیری طول، وزن ماهی را محاسبه کرد و بر عکس (باگنال، ۱۹۸۷).

میزان رشد ماهیان در فصول مختلف متفاوت می‌باشد و ماهیان معمولاً نمی‌توانند نسبت وزن به طول بدن خود را طی دوران مختلف زندگی ثابت نگه دارند که به همین دلیل شاخص وضعیت را در زمان‌های مختلف زندگی آبزی محاسبه می‌کنند (پائولی و همکاران، ۱۹۹۲). شاخص وضعیت یا ضریب چاقی برای مقایسه کیفیت ماهی از نظر وضعیت چاقی یا تناسب ماهی و در کل تعیین وضعیت سلامت جمعیت کاربرد دارد. ماهیانی که شاخص وضعیت یا ضریب چاقی در آنها بالاست نسبت به طولشان ماهیان سنگینی هستند و بالعکس ماهیانی که شاخص وضعیت یا ضریب چاقی در آنها پایین است، نسبت به طولشان ماهیان سبکی هستند (ووتن، ۱۹۹۰؛ جونز و همکاران، ۱۹۹۹). در این پژوهش میزان شاخص وضعیت ماهی شانک زرد باله در کل دوره ۲/۱۳۲ به دست آمد. در مورد فاکتور ضریب چاقی چنین به نظر می‌رسد که از اردیبهشت ماه تا اواخر پاییز شرایط محیطی و اکولوژیکی مناسب بوده است و ماهی با استفاده از شرایط مناسب غذایی در محیط، تغذیه مناسبی انجام داده است و میزان این شاخص روند افزایشی داشته است. از بهمن ماه میزان شاخص وضعیت روند نزولی داشته و این کاهش تا اواخر فروردین ادامه داشته است. دوره کاهش میزان شاخص

وضعیت همزمان با فصل تخمریزی شانک زرد باله می‌باشد. بر اساس مطالعه نیکخواه خواجه عطایی و همکاران (۲۰۱۳) فصل تخمریزی شانک زرد باله در خلیج فارس از بهمن ماه تا فروردین ماه و با اوج تخمریزی در فروردین ماه می‌باشد. کاهش میزان شاخص وضعیت با توجه به کاهش تغذیه در فصل تولید مثل و استفاده از ذخایر چربی و پروتئین بدن برای رسیدگی گنادها منطقی به نظر می‌رسد. داس و میشرا (۱۹۹۰) میزان متوسط شاخص وضعیت ماهی کفشک تیز دندان را در آبهای ساحلی منطقه Orissa در شرق هند در اقیانوس هند ۱/۰۱ اعلام نمودند که در فصل تخمریزی که از ماه سپتامبر تا دسامبر می‌باشد این میزان کاهش یافته و بعد از فصل تخمریزی دوباره افزایش می‌یابد. به طور کلی عوامل موثر بر تغییرات شاخص وضعیت، شرایط و عوامل زیست محیطی و نوسانهای آن، شرایط فیزیولوژی ماهی در زمان جمع‌آوری نمونه، سن و جنسیت، پر بودن معده، مرحله رسیدگی تولید مثلی ماهی و شرایط تغذیه‌ای ماهی می‌باشند (بیسواس، ۱۹۹۳؛ کینگ، ۲۰۰۷).

آغاز بلوغ جنسی یک انتقال بحرانی در زندگی افراد جمعیت است. تخمین زمان بلوغ جنسی بر اساس ساختار طولی برای تعیین راه کارهای مدیریت شیلاتی در زمینه ارزیابی ذخایر بسیار مهم است (دمارتینی و همکاران، ۲۰۰۰). به همین دلیل سن یا طول بلوغ جامعه فاکتوری است که در ارزیابی وضعیت جمعیت هنگام صید و صیادی بسیار حائز اهمیت می‌باشد (ووتن، ۱۹۹۰). استفاده از LM50 در تجزیه و تحلیل وضعیت تولید مثل ماهی نقش مهمی داشته و می‌توان از آن در مدیریت صید بر اساس داده‌های طولی استفاده کرد (دادزی و همکاران، ۱۹۹۸). در بررسی حاضر طول LM50 برابر با ۲٤/۳۱ سانتی‌متر محاسبه شد. لی و ال باز (۱۹۸۹) طول در اولین بلوغ (LM50) ماهی شانک زرد باله را ۲۳/۷ سانتی‌متر گزارش نمودند. در همین راستا هسپ و پوتر (۲۰۰۳) نیز میزان LM50 را برای این گونه ۲٤/۵ سانتی‌متر اعلام کردند. میزان طول LM50 به دلیل تغییرات درجه حرارت، میزان تغذیه و مواد غذایی در دسترس، شرایط فیزیکی، شیمیایی، اقلیمی و زیست محیطی آب‌ها، تراکم جمعیتی، تفاوت ژنتیکی بین جمعیت‌ها، فشار ناشی از صید و حتی نسبت جنسی درون جمعیت، از نقطه‌ای به نقطه‌ای دیگر و زمانی به زمان دیگر متفاوت است. طول بلوغ حتی ممکن است میان جنس‌ها و جمیت‌ها و یا ذخایر گونه‌های مشابه متفاوت باشد (دادزی و همکاران، ۱۹۹۸؛ آلسوپ و وست، ۲۰۰۳). بر اساس نمودار توزیع فراوانی طولی، ۳۸ درصد از ماهی‌های صید شده دارای طول نزدیک یا کمتر از طول اولین بلوغ جنسی بودند. این موضوع نشان می‌دهد که برداشت از ماهیان با طول پایین‌تر یا نزدیک به اولین طول بلوغ جنسی در سطح قابل توجهی انجام می‌شود که در صورت تداوم این روند ممکن است در آینده ذخایر گونه شانک زرد باله را با تهدید روبرو سازد.

منابع

1.Akbarzadeh, A., Nezami, Sh. A., Karami, M., and Khara, H. 2009. The study of Length and weight relationship, condition factor and growth parameters of pikeperch, *Sander lucioperca*, in Aras dam lake. Journal of Fisheries, Iranian Journal of the Natural Resources. 62(1): 1-10.

2.Alagaraja, K. 1984. Simple methods for estimation of parameters for assessing exploited fish stocks. Indian Journal of Fisheries. 31: 177-208.

3.Allsop, D.J., and West, S.A. 2003. Constant relative age and size at sex change for sequentially hermaphroditic fish. Journal of Evolution Biology. 16(5): 921-929.

4.Baddar, M.K. 1987. A preliminary study of the population dynamics of a sheiry, the starry pigface bream, *Lethrinus nebulosus*. Kuwait Bulletin of Marine Science. 9: 215-220.

5.Bagenal, T.B. 1987. Methods for assessment of fish production in freshwater, Third edition, Blackwell Scientific Publication, XVT, 365p.

6.Bertalanffy, L.V. 1938. A quantitative theory of organic growth (inquiries in growth laws II). Human Biology. 10: 181-213.

7.Biswas, S.P. 1993. Manual of methods in fish biology, South Asian Publishers, 157p.

8.Bromage, N.R., and Robert, R.G. 2001. Brood stock management and egg and larval quality. Blackwell Science. 425Bull. 98: 489-505.

9.Carpenter, K.E., Krupp, F., Jones, D.A., and Zajonz, U. 1997. Living marine resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar and the United Arab Emirates. Food and agriculture organization of the United Nations, Pp: 3-32.

10.Dadzie, S., Abou-Saeedo, F., and Al-shalla, T. 1998. The onset of spawning in the silver pomfret, *Pampus argenteus* (Euphrasen), in Kuwait waters and its implications for management. Fisheries management and ecology. Pp: 501-510.

11.Das, M., and Mishra, B. 1990. On the biology of *Psettodes erumei* (Bloch & Schn), an Indian halibut. Indian Journal of Fisheries. 37(2): 79-92.

12.DeMartini, E.E., Uchiyama, J.H., and Williams, H.A. 2000. Sexual maturity, sex ratio, and size composition of swordfish, *Xiphias gladius*, caught by the Hawaii-based pelagic longline fishery. Fishery Bulletin. 98: 489-506.

13.Ecoutin, J.M., Albaret, J.J., and Trape, S. 2005. Length-weight relationships for fish populations of a relatively undistributed tropical estuary: the Gambia. Fisheries Research. 72: 347-351.

14.Fafioye, O.O., and Oluajo, O.A. 2005. Length-weight relationships of five fish species in Epe lagoon, Nigeria. African Journal of Biotechnology. 4(7): 749-751.

15.Gonzalez Acosta, A.F., De La Cruz Aguero, G., and La Croz Aguero, J. 2004. Length-weight relationships of fish species caught in a mangrove swamp in the Gulf of California (Mexico), Journal of Applied Ichthyology. 20(2): 154-155.

16.Grandcourt, E.D., Thabit, Z., and Al-Shamsi, F.F. 2006. Biology and assessment of the painted sweetlips (*Diagramma pictum* (Thunberg, 1792)) and the spangled emperor (*Lethrinus nebulosus* (Forsskål, 1775)) in the southern Persian Gulf. Fisheries Bulletin. 104: 75-88.
17.Hesp, S.A., and Potter, I.C. 2003. Reproductive biology of *Rhabdosargus sarba* (Sparidae) in Western Australian waters, in which it is a rudimentary hermaphrodite. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 83: 1333-1346.
18.Hossain, M.Y., and Ahmed, Z.F. 2008. Some biological aspects of the river sprat *Corica soborna* (Pisces: Clupeidae) in the Mathabhanga River (SW Bangladesh). Fish Biology Congress Abstract, Portland, Oregon, USA. 1-114.
19.Hossain, M.Y., Ahmed, Z.F., Leunda, P.M., Islam, A.K.M.R., Jasmine, S., Oscoz, J., Miranda, R., and Ohtomi, J. 2006. Length-weight and length-length relationships of some small indigenous fish species from the Mathabhanga River, southwestern Bangladesh. Journal of Applied Ichthyology. 22: 301-303.
20.Hossain, M.Y., Ohtomi, J., and Ahmed, Z.F. 2009a. Morphometric, meristic characteristics and conservation of the threatened fish, *Puntius sarana* (Hamilton, 1822) (Cyprinidae) in the Ganges River, northwestern Bangladesh. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Science. 9: 223-225.
21.Hossain, M.Y, Ohtomi, J., Ahmed, ZF, Ibrahim, A.H.M., and Jasmine, S. 2009b. Length-weight and morphometric relationships of the tank goby *Glossogobius giuris* (Hamilton, 1822) (Perciformes: Gobiidae) in the Ganges of the northwestern Bangladesh. Asian Fisheries Science. 22(3): 961-969.
22.Hosseini, A., and Savari, A. 1992. Some aspects of the reproductive biology of *Acanthopagrus latus* in Bushehr coastal waters (Persian Gulf). Iranian Journal of Marine Sciences. 3(1): 41-49.
23. Hussain, N.A., and Abdullah, M.A.S. 1997. The length- weight relationship, spawning season and food habits of six commercial fishes in Kuwaiti waters. Indian Journal of Fisheries. 24(1/2): 181-194.
2.Iranian Fisheries Organization, 2011. Department of fisheries statistics.
25.Jones, R.E., Petrell, R.J., and Pauly, D. 1999. Using modified length-weight relationships to assess the condition of fish. Aquacultural Engineering. 20: 261-276.
26.King, M. 1995. Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Book. Oxford. 341p.
27.King, M. 2007. Fisheries biology, assessment and management. Second Edition. Blackwell Scientific Publications, Oxford: 382p.
28.Lee, J.U., and Al-Baz, A.F. 1989. Assessment of fish stocks exploited by fish traps in the Persian Gulf area. Asian Fish. Sci. 2: 213-231.
29.Mat Isa, M., Md Rawi, C.S., Rosla, R., Mohd Shah, S.A., and Md Shah, A.S.R. 2010. Length– weight relationships of freshwater fish species in Kerian River Basin and Pedu Lake. Research Journal of Fisheries and Hydrobiology. 5(1): 1-8.

30. Mathews, C.P., and Samuel, M. 1991. Growth, mortality and length-weight parameters for some Kuwaiti fish and shrimp. Fishbyte. 92: 30-33.
31. Moutopoulos, D.K., and Stergiou, K.I. 2002. Length-weight and length-length relationships of fish species from Aegean Sea (Greece). Jouranl of Applied Ichthyology. 18: 200-203.
32. Nikkhah Khaje Ataei, S., Sourinejad, I., Kamrani, E., Ghodrati Shojaei, M., Shahsavari, M., and Asadi, M. 2013. Reproductive biology of Yellowfin Seabream (*Acanthopagrus latus*) in coastal waters of Hormozgan. Journal of Aquatic Ecology 2(2): 58-69.
33. Pauly, D. 1983. Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fisheries Technical Paper. 55p.
34. Pauly, D., S-Bartez, M., Moreau, J., and Jarre-Teichmann, A. 1992. A new model accounting for seasonal cessation of growth in fishes. Australian Journal of Marine and Freshwater Research. 43: -1156.
35. Pitcher, T.J., and Hart, P.J. 1982. Fisheries Ecology. Chapman and Hall, London. 414p.
36. Sparre, P., and Venema, S.C. 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. FAO Fisheries Technical Paper, No. 306. 1, Rev.1. FAO, Rome. 450p.
37. Taghavi Motlagh, S.A., Vahabnezhad, A., Seyfabadi, S.J., Ghodrati Shojaei, M., and Hakimelahi, M. 2010. Growth, mortality and spawning season of the spangled emperor (*Lethrinus nebulosus* Forsskal, 1775) in coastal waters of Hormozgan Province in the Persian Gulf and Oman Sea. Iranian Journal of Fisheries Sciences. 9(1): 161-172.
38. Weatherley, H., and Gill, H.S. 1987. The biology of fish growth. Academic Press. 443p.
39. Wootton, R.J. 1990. Ecology of teleosti fishes. Chapman and Hall, Fish and Fisheries Series, 1, 404p.