

بررسی برخی ویژگی‌های رشد ماهی مید (*Liza klunzingeri*) در آبهای ساحلی استان خوزستان

محمدتقی کاشی^۱، سیداحمد رضا هاشمی^۲ و حاجت صفی خانی^۳

^۱ کارشناس شیلات، کارشناس بخش مدیریت ذخایر آبزیان پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور، ^۲ کارشناس ارشد شیلات، کارشناس بخش مدیریت ذخایر آبزیان پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور، ^۳ کارشناس ارشد شیلات، عضو هیات علمی موسسه تحقیقات شیلات ایران

Email: Mt.kashei@yahoo.com

چکیده

بررسی برخی ویژگی‌های ماهی مید در سواحل استان خوزستان در منطقه بحرکان طی یک دوره یکساله از فروردین تا اسفند ماه ۱۳۸۴ اجرا شد. در طول مدت اجرای پروژه در مجموع ۱۸۸۰ قطعه ماهی بیومتری گردید و از این تعداد ماهی ۹۴۷ قطعه در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفتند. میانگین داده‌های طولی برای ماهیان نر و ماده به ترتیب $17/97 \pm 1/15$ ، $19/11 \pm 1/49$ سانتی‌متر و میانگین وزنی در نرها $73/43 \pm 13/71$ و در ماده‌ها $85/91 \pm 20/95$ گرم بود. رابطه طول - وزن ماهیان نر $w = 0.024L^{2.76}$ ($n=336$, $R^2=0.72$) و ماهیان ماده $w = 0.011L^{3.00}$ ($n=596$, $R^2=0.78$) و کل ماهیان $w = 0.0208L^{2.82}$ ($n=936$, $R^2=0.82$) نتیجه شد. شاخص ضریب شرایط (K) در نرها با میانگین $1/25 \pm 0/14$ و در ماده‌ها $1/35 \pm 0/15$ و بطور کلی بیشترین مقدار در خرداد و کمترین مقدار در اسفند مشاهده شد. شاخص‌های رشد جنس نر و ماده ماهی مید (*Liza klunzingeri*) به ترتیب طول بی‌نهایت ۲۰ و ۲۴ سانتی‌متر، ضریب رشد ۱/۲ و ۰/۸۳ به ازای سال، زمان طول صفر، ۰/۱۵ و ۰/۲۱ محاسبه شد. با توجه به خصوصیات زیستی ماهی مید و براساس شاخص انجمن شیلاتی آمریکا (AFS) ماهی مید جزء ماهیان با آسیب پذیری ذاتی کم به حساب می‌آید.

واژه‌های کلیدی: استان خوزستان، ضریب شرایط (K)، ماهی مید (*Liza klunzingeri*)

مقدمه

ماهی مید^۱، یکی از انواع کفال ماهیان با ارزش شیلاتی است که دارای صید بالا در سواحل شرقی استان خوزستان (هندیجان - بحرکان) می‌باشد. این ماهی در اقیانوس هند از دریای سرخ تا بمبئی (هند) یافت می‌شود. همچنین در ژاپن و سواحل چین نیز گزارش شده است (۱). این گونه دارای اهمیت شیلاتی و تجاری بوده و در لیست ماهیان در معرض خطر (IUCN) وجود ندارد (۱). صید آن عمدتاً توسط تورگردان پیله‌ای یا صید محاصره‌ای^۲ و تورهای سه‌جداره^۳ انجام می‌شود.

زیستگاه‌های طبیعی این ماهی آبهای ساحلی با بسترهای مختلف، آبهای لب شور و لاگون‌هایی با شوری بالا می‌باشد (۱۴).

پارامترهای رشد و مرگ و میر هسته اصلی محاسبات ارزیابی ذخایر را تشکیل می‌دهند و این پارامترها از عوامل مهم تغییر در ذخیره ماهیان بشمار می‌روند (۱۶). مطالعه پارامترهای رشد و مرگ و میر یا پویایی جمعیت یکی از زیر واحدهای کاربردی بوم‌شناسی جمعیت واز مبانی اساسی زیست‌شناسی ذخایر ماهی است (۷).

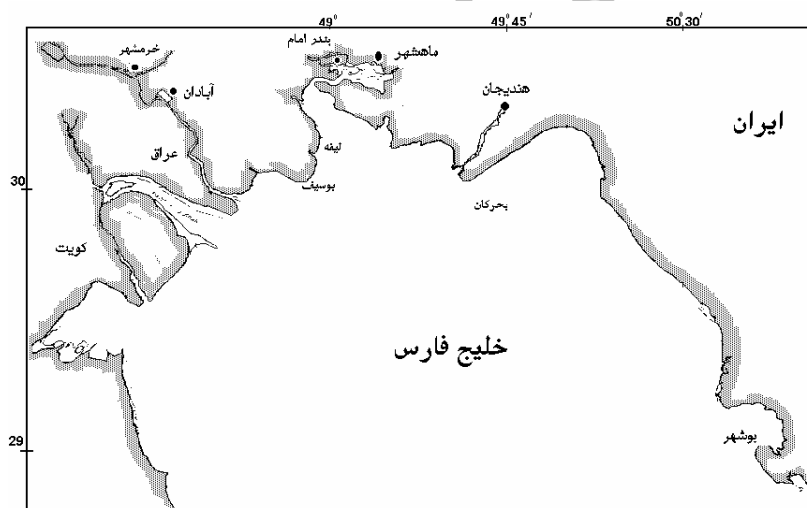
مطالعه مراحل لاروی ماهی مید در کویت (۱۵)، مطالعه تغذیه و پراکنش ماهی مید (۱۴)، بیومتری و اکوسیستم‌هایی محل زندگی این ماهی (۵)، چرخه تولید

- 1- *Liza klunzingeri*
- 2- Purse seine
- 3- trammel net

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری بصورت ماهیانه در ایستگاه بحرکان با طول جغرافیایی ۵۵° و ۴۹° و عرض جغرافیایی ۱۰' و ۳۰° بوسیله تور گردان پیاله‌ای (طول ۲۴۰ متر، عرض ۵ متر و چشمه ۱ سانتی‌متر) و قایق صیادی (۲۱ فوت و قدرت ۴۸ اسب بخار) دو بار در هفته به صورت تصادفی در این صیدگاه انجام گرفت. نمونه‌برداری از اردیبهشت تا اسفند ۱۳۸۴ صورت پذیرفت و ۱۸۸۰ نمونه در ایستگاه ذکر شده با خط کش با دقت یک میلی‌متر و وزن نمونه‌ها با ترازوی با دقت یک صدم گرم اندازه‌گیری شدند و ۹۴۷ عدد از ماهیان بیومتری شده در ماه‌های مورد مطالعه جهت تعیین ضریب شرایط و رابطه طول - وزن به آزمایشگاه منتقل شدند.

مثلی ماهی مید در آبهای کویت (۳)، پویایی جمعیت ماهی مید در آبهای کویت (۱۰)، بررسی پویایی‌شناسی ماهی مید در آبهای مصر (۱۹) از جمله مطالعات انجام شده بروی ماهی مید بوده و بررسی برخی از خصوصیات زیستی ماهی مید (*L. klunzingeri*) در آبهای ساحلی خوزستان توسط جوادزاده شالکوهی (۱۳۸۳) صورت پذیرفته است (۱). مشخص نمودن ویژگیهای رشد ماهی مید در طول سال، باعث شناخت بیشتر آبی شده و زمینه حفاظت و مدیریت بیشتر از ذخیره این ماهی را فراهم می‌آورد. در این تحقیق بررسی پارامترهای رشد و رابطه طول وزن و ضریب شرایط ماهی مید (*L. klunzingeri*) (برای رسیدن به شناخت بهتر و مدیریت صحیح‌تر انجام گرفت.



شکل ۱- موقعیت ایستگاه نمونه‌برداری ماهی مید (*L. klunzingeri*) در آبهای ساحلی خوزستان

تعیین رابطه طول کل و وزن از رابطه $(W=a \times L^b)$ استفاده شد و در این رابطه W وزن کل به گرم، L طول کل به سانتی متر و a و b ثابت‌های رگرسیون هستند (۷). جهت بررسی روند تغییرات وضعیت ماهی در طول سال از ضریب شرایط با فرمول $K=W \times 10^2 / L^b$ (۶) استفاده شد. به منظور وزن کل بدن و L طول کل) استفاده شد (۶). به منظور برآورد L_{∞} بوسیله نمودار اول- و درال^۱ و معادله $L_{\infty} =$

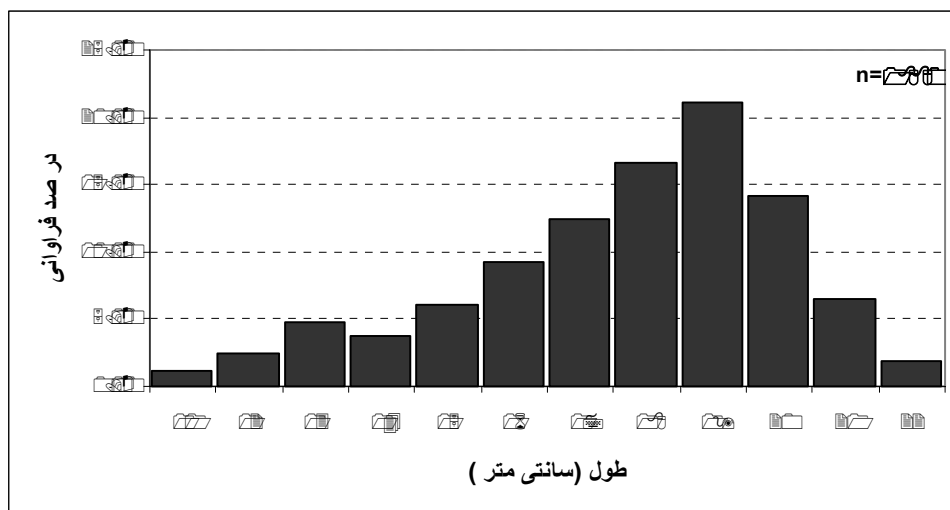
روش الفان موجود در برنامه FiSAT II به دست آمد (۱۳). میزان بهینه t_0 از طریق فرمول تجربی پائولی $\text{Log}(-t_0) = -0.3922 - 0.2752 \text{Log} L_{\infty} - 1.038$ (۱۲) و بیشینه طول عمر ماهی مید از فرمول $T_{\text{max}} = 3/k$ محاسبه شد (۱۶). در تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از برنامه Excel و نرم‌افزار FISAT کمک گرفته شد.

۱- Powell-Wetherall plot

نتایج

در طول اجرای تحقیق ۱۸۸۰ قطعه ماهی، که در تمامی ماههای سال بجز فروردین (به علت نبودن نمونه) در ایستگاه‌های مورد مطالعه، صید و مورد بررسی قرار گرفت. از این تعداد ۹۴۷ قطعه در آزمایشگاه تشریح شده و مراحل رسیدگی جنسی آنها مورد بررسی قرار گرفت. ماهیان تشریح شده ۳۳۶ قطعه نر، ۵۹۶ قطعه ماده و ۱۵

قطعه ماهیان نا بالغ تشکیل می‌دادند. بیشترین تعداد نمونه در مرداد ماه (۳۰۳ عدد) و کمترین تعداد نمونه در دی‌ماه (۵۳ نمونه) بود و میانگین تعداد نمونه در سال $172/90 \pm 80/29$ بدست آمد. داده‌ها براساس قاعده استورگس به دسته‌های یک سانتی متری طبقه‌بندی شدند (۲) و نمودار توزیع فراوانی گروه‌های طولی آنها در شکل ۲ رسم شده است.



شکل ۲ - توزیع درصد فراوانی گروه‌های طولی ماهی مید (*L. klunzingeri*) در آبهای ساحلی خوزستان (۱۳۸۴)

دامنه طول کل ماهیان نر و ماده به ترتیب (۲۱-۱۳) و (۲۳-۱۳) سانتی‌متر و میانگین داده‌های طولی برای ماهیان نر و ماده به ترتیب $17/97 \pm 1/15$ و $19/11 \pm 1/49$ و دامنه

وزن ماهیان نر و ماده به ترتیب (۱۰۹-۲۸) و (۱۵۷-۲۵) گرم و میانگین وزنی در نرها $13/71 \pm 73/43$ و در ماده‌ها $85/91 \pm 20/95$ بود (جدول ۱).

جدول ۱- میانگین طولی، وزن و ضریب شرایط ماهی مید (*Liza klunzingeri*) در آبهای ساحلی خوزستان (سال ۱۳۸۴)

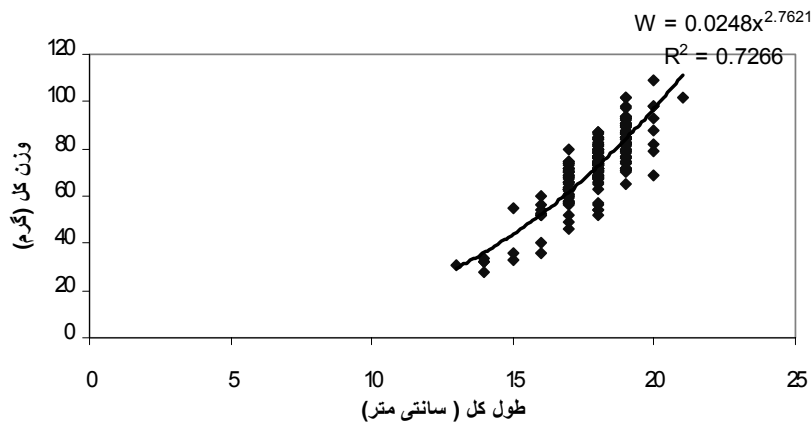
ماه	تعداد نمونه	میانگین طولی نر	میانگین طولی ماده	میانگین وزنی نر	میانگین وزنی ماده	میانگین K نر	میانگین K ماده
اردیبهشت	۱۶۱	$17/66 \pm 1/11$	$17/25 \pm 1/40$	$71/88 \pm 7/27$	$69/66 \pm 13/46$	$1/29 \pm 0/16$	$1/40 \pm 0/15$
خرداد	۱۹۹	$18/03 \pm 0/8$	$19/72 \pm 1/27$	$79/96 \pm 10/75$	$105/36 \pm 20/73$	$1/36 \pm 0/1$	$1/51 \pm 0/13$
تیر	۲۰۴	$17/91 \pm 1/01$	$19/21 \pm 0/99$	$71/41 \pm 11/63$	$89/27 \pm 13/91$	$1/24 \pm 0/12$	$1/28 \pm 0/10$
مرداد	۳۰۳	$17/52 \pm 0/89$	$19/70 \pm 1/36$	$70/08 \pm 10/37$	$99/53 \pm 18/60$	$1/30 \pm 0/11$	$1/41 \pm 0/10$
شهریور	۱۷۱	$18/04 \pm 1/12$	$19/11 \pm 1/07$	$74/66 \pm 9/78$	$93/22 \pm 17/21$	$1/27 \pm 0/11$	$1/39 \pm 0/10$
مهر	۱۵۳	$18/45 \pm 0/72$	$19/53 \pm 1/10$	$80/58 \pm 10/37$	$97/34 \pm 18/07$	$1/28 \pm 0/11$	$1/32 \pm 0/11$
آبان	۱۹۰	$18/4 \pm 0/85$	$19/49 \pm 0/81$	$78/3 \pm 10/47$	$92/94 \pm 12/44$	$1/25 \pm 0/09$	$1/29 \pm 0/10$
آذر	۲۶۷	$17/85 \pm 1/99$	$19/51 \pm 1/17$	$69/28 \pm 17/65$	$87/20 \pm 14/31$	$1/20 \pm 0/12$	$1/27 \pm 0/09$
دی	۵۳	$16/5 \pm 0/57$	$18/81 \pm 1/76$	$54 \pm 2/30$	$73/31 \pm 18/09$	$1/21 \pm 0/14$	$1/24 \pm 0/11$
بهمن	۱۱۸	$18/5 \pm 0/57$	$18/04 \pm 1/73$	$71 \pm 4/96$	$62/91 \pm 17/09$	$1/13 \pm 0/14$	$1/23 \pm 0/11$
اسفند	۶۱	$17 \pm 1/82$	$18/13 \pm 2/11$	$49/31 \pm 14/19$	$59/93 \pm 19/77$	$0/98 \pm 0/09$	$1/23 \pm 0/08$
میانگین	$172/90 \pm 80/29$	$17/97 \pm 1/15$	$19/11 \pm 1/49$	$73/43 \pm 13/71$	$85/91 \pm 20/95$	$1/25 \pm 0/14$	$1/35 \pm 0/15$

رابطه طول وزن ماهی مید برای ماهی نر و ماده

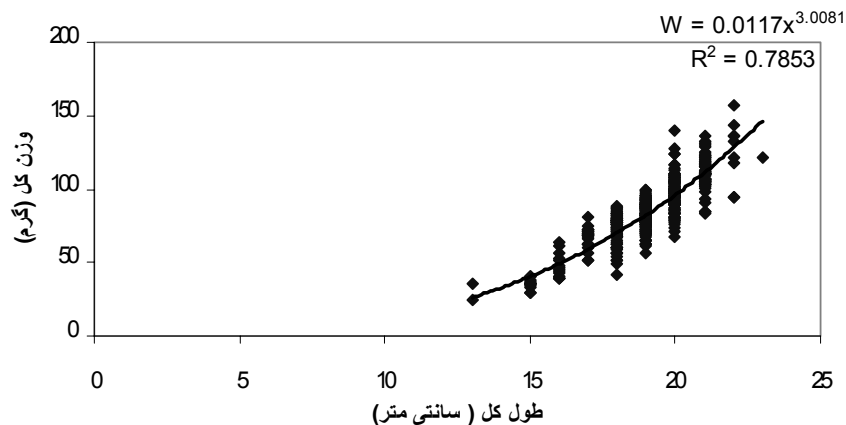
محاسبه شد (شکل ۳ و ۴). رابطه طول وزن ماهی نر

$W=0.011L^{3.00}$ ($n=596, R^2=0.78$) و کل ماهیان

$W=0.024L^{2.76}$ ($n=336, R^2=0.72$) و ماهی ماده



شکل ۳- رابطه طول - وزن ماهی مید (*L. klunzingeri*) نر در آبهای ساحلی خوزستان (۱۳۸۴)



شکل ۴- رابطه طول- وزن ماهی مید (*L. klunzingeri*) ماده در آبهای ساحلی خوزستان (۱۳۸۴)

نمودار ضریب شرایط (K) یا ضریب کیفیت ماهیان

مید نر و ماده در شکل ۵ رسم گردید. شاخص ضریب

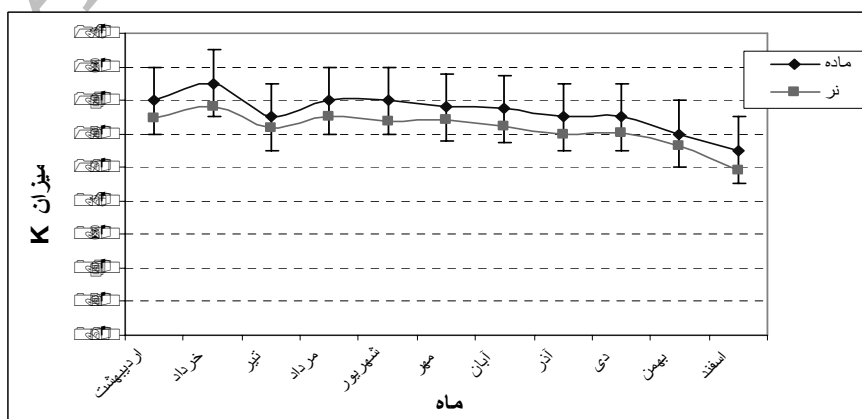
مقدار $1/35 \pm 0/15$ مشخص گردید و بطور کلی بیشترین مقدار

شرایط (K) در نرها با میانگین $1/25 \pm 0/14$ و در ماده ها

در خرداد و کمترین مقدار در اسفند مشاهده شد (جدول

۱).

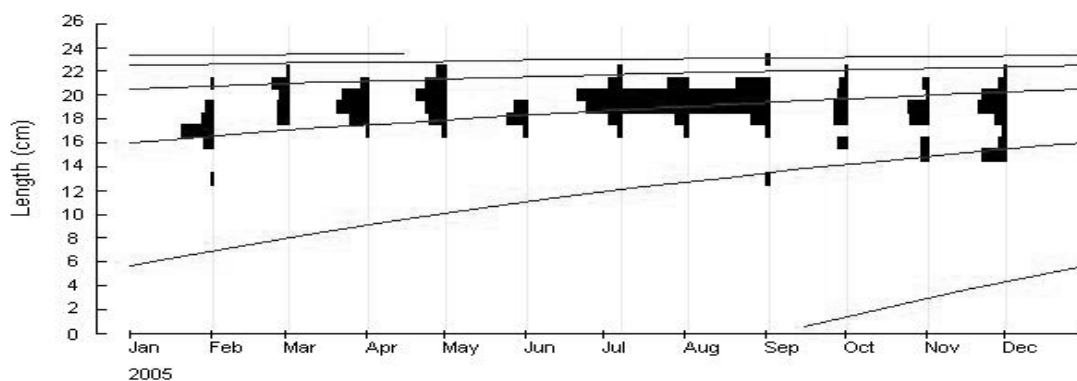
شرایط (K) در نرها با میانگین $1/25 \pm 0/14$ و در ماده ها



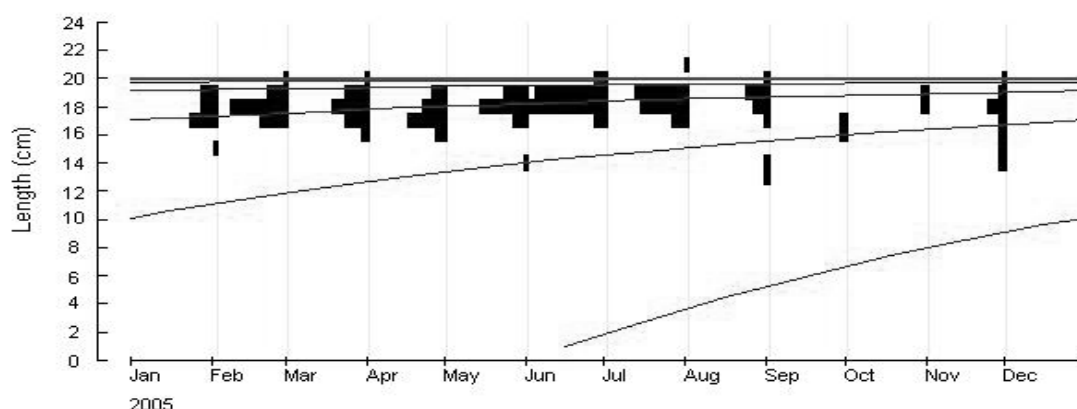
شکل ۵- منحنی شاخص ضریب شرایط (K) ماهی مید (*L. klunzingeri*) در آبهای ساحلی خوزستان (۱۳۸۴)

بصورت: $L_t = 24(1 - \exp(-0.83(t + 0.21)))$ نتیجه شد. در این معادله L_t طول چنگالی ماهی به سانتی متر و t سن ماهی به سال است. بیشینه سن جنس نر و جنس ماده ماهی مید براساس فرمول $T_{max} = 3/k$ و $2/5$ و $3/61$ سال برآورد گردید.

شاخص‌های رشد جنس نر و ماده ماهی مید (*L. klunzingeri*) به ترتیب طول بی‌نهایت ۲۰ و ۲۴ سانتی متر، ضریب رشد $1/2$ و $0/83$ با ازای سال، زمان طول صفر $0/15$ - $0/21$ - محاسبه شد (شکل ۶ و ۷). معادله رشد ماهی مید جنس نر بصورت: $20(1 - \exp(-1.2(t + 0.15)))$ و برای ماهی مید جنس ماده



شکل ۶ - نمودار رشد جنس ماده ماهی مید (*L. klunzingeri*) در آبهای ساحلی خوزستان (۱۳۸۴)



شکل ۷ - نمودار رشد جنس نر ماهی مید (*L. klunzingeri*) در آبهای ساحلی خوزستان (۱۳۸۴)

شده است (۱۱). تحقیقی دیگر در سواحل استان خوزستان بیشینه و کمینه طول ماهی مید نر $19/5$ و $15/8$ سانتی متر و بیشینه و کمینه طول ماهی مید ماده $22/5$ و $7/$ سانتی متر بدست آمد (۱). بیشینه و کمینه وزن ماهی مید نر به ترتیب $90/8$ و $43/8$ گرم و بیشینه و کمینه وزن ماهی مید ماده به ترتیب 154 و $45/6$ گرم در سواحل استان خوزستان محاسبه شده است (۱).

اعداد نتایج بدست آمده از بیومتری و توزین ماهیان نمونه‌گیری شده نشان‌دهنده این مطلب است که با افزایش طول، وزن بدن نیز افزایش پیدا می‌کند و معمولاً نمونه-

بحث و نتیجه‌گیری

ماهی مید بومی کشورهای پاکستان، هند، ایران و کویت می‌باشد (۱۱). بیشینه طول این ماهی در این بررسی ۲۳ سانتی متر بود، در صورتی که در سایر مطالعات انجام شده در منطقه خلیج فارس بیشینه اندازه این ماهی را ۲۰ سانتی متر در آبهای جنوبی خلیج فارس (۸) و نیز مطالعه دیگر بیشینه اندازه ۳۰ سانتی متر گزارش کرده (۱۴) و بیشینه اندازه ۲۰ سانتی متر در سایت فیش بیس^۱ آورده

های بزرگتر و درشت‌تر را ماهیان ماده تشکیل می‌دهند. تحقیق دیگر در سواحل استان خوزستان مقدار b معادله طول-وزن $2/8$ و مقدار a برابر $0/00003$ برای کل ماهیان مید ذکر می‌نماید (۱).

میزان b در رابطه طول و وزن نه تنها میان جمعیت گونه‌های مختلف بلکه میان ذخایر مختلف گونه‌های مشابه نیز متفاوت است و عوامل مختلفی برای آن از قبیل تغییرات فصلی در پارامترهای محیطی، رسیدگی جنسی، فصل و حتی روز تأثیر می‌گذارد (۴). Martin (۱۹۹۴) میزان b را در محدوده $2/5-4$ شرح داده و Tesch (۱۹۶۸) عقیده داشت که ماهی با رشد ایزومتریک (همسان) میزان b برابر ۳ است. اختلافات موجود در مقدار رابطه طول - وزن می‌تواند ناشی از نوسانات فصلی به همراه پارامترهای زیست‌محیطی، شرایط فیزیولوژیک ماهی در زمان جمع‌آوری، جنس، پیشرفت گناد و شرایط تغذیه در محیط زیست ماهیان باشد (۷).

میزان a در رابطه طول و وزن به شرایط ماهی مرتبط است و بزرگتر بودن مقادیر a به بیشتر بودن وزن افراد یک گونه که در یک طول بدست می‌آورند، دلالت داشته و می‌تواند بعنوان شاخص وضعیت استفاده شود (۱۶). داشتن ارتباط طول - وزن در گروه‌های مختلف طولی و مقایسه جمعیت در زمان و مکان به پیدا نمودن جواب معادله برداشت محصول کمک می‌نماید (۷).

بیشترین میزان K (ضریب شرایط) در بهار و بعد از گذراندن فصل پر غذا مشاهده شد و بعد از تخم‌ریزی (فصل تخم‌ریزی ماهی مید در اواخر پاییز و اوایل زمستان) ذکر گردیده است (۱) میزان K کاهش می‌یابد، که نشان‌دهنده اثرات وزن تخمدان بر چاقی است. با مقایسه روند K می‌توان گفت: حداکثر افزایش آن به فصل پر غذا (اوایل بهار) و کمترین میزان K به فصل تخم‌ریزی (زمستان) مربوط است. میزان K در ماهیان مید نر و ماده از الگوی نسبتاً یکسانی پیروی می‌کند، ولی بعد از فصل تخم‌ریزی میزان K کم می‌گردد و علت آن می‌تواند صرف انرژی جهت تخم‌ریزی باشد. در تحقیق سال ۱۳۸۳

بیشترین میزان K در بهار و اوایل تابستان و کمترین مقدار K در اواخر تابستان گزارش شده است (۱).

ضریب شرایط یک شاخص متناسب بودن^۱ یا فاکتور وضعیت نسبی برای ماهی است و افزایش میزان ضریب شرایط نشان‌دهنده بیشتر بودن وزن ماهی است (۱۶). تغییرات فصلی رشد ممکن است بعلاوه تغییر شرایط ماهی بعلاوه تغییر فراوانی غذا با مرحله تولید مثلی مرتبط باشد (۱۶). تغییرات K در مناطق مختلف به عوامل مختلفی از قبیل تراکم جمعیت، بیماری‌های ماهی، تغذیه، حالت تخم‌ریزی و همچنین سن و نوع منبع آبی وابسته است (۱۷). فاکتور چاقی یا کیفیت، شاخص مفیدی در چرخه زیست‌شناسی و غذایی گونه‌ها بوده و راه دیگری برای بیان رابطه طول-وزن در یک ماهی معین است و همچنین می‌تواند در اندازه‌گیری‌های تغییرات فصلی جثه ماهی در طول سال استفاده شود (۷).

طول بی‌نهایت و ضریب رشد ماهی مید (بدون در نظر گرفتن جنسیت) در آبهای کویت $24/8$ سانتی‌متر و $0/46$ به ازای سال (۱۰) و در آبهای مصر $23/9$ سانتی‌متر و $0/6$ به ازای سال بدست آمد (۱۹). تفاوت‌های موجود در طول بی‌نهایت و ضریب رشد متأثر از تفاوت‌های اکولوژیکی هر ناحیه می‌باشد (۱۶). میزان L_{∞} و K رابطه عکس با یکدیگر دارند و با کاهش میزان L_{∞} و میزان K افزایش می‌یابد و برعکس (۲۰). در مکان‌های مختلف با توجه به تفاوت شرایط محیطی، طول بی‌نهایت و ضریب رشد نیز تغییر می‌کند (۲۰). طبق فرمول $T_{max}=3/k$ ، طول عمر و ضریب رشد رابطه عکس با یکدیگر دارند (۱۶). از آنجا که جنس نر دارای ضریب رشد بیشتری است، در نتیجه طول عمر کمتری دارد و در مورد جنس ماده عکس این قضیه صادق است.

انرژی جذبی یک گونه صرف نگه‌داری بدن، فعالیت، تولید مثل و کمتر از یک سوم ($1/3$) صرف رشد می‌شود (۱۶). نرخ رشد و چرخه حیات گونه‌های مختلف با یکدیگر متفاوت است و کمتر بودن نرخ رشد، انرژی

مورد نیاز بدن را کاهش داده و گسترده شدن چرخه حیات و تکرار تخم‌ریزی را ممکن می‌سازد (۱۶).

آبزیان مختلف ممکن است تا اندازه‌ای به شرایط محیط زیست مناسب یا نامناسب مربوط شود (۷).

چندین معادله ریاضی ساده برای توصیف رشد بکار می‌رود و معادله خیلی متداول برای گونه‌های دریایی معادله وان برتالانفی است. یک جاندار در تمامی طول عمر مطابق با معادله وان برتالانفی بخصوص در مراحل قبل از بلوغ، رشد نمی‌نماید (۱۶). مقایسه میزان رشد

معیارهای مختلفی برای طبقه بندی میزان آسیب‌پذیری ماهیان دریایی براساس خصوصیات زیستی و بوم‌شناسی آنها وجود دارد. یکی از این معیارها، طرح مجمع شیلاتی آمریکا (AFS) است، که در جدول ۲ نمایش داده شده است (۹). با توجه به خصوصیات زیستی، ماهی مید جزء ماهیان با آسیب‌پذیری کم بحساب می‌آید.

جدول ۲- طبقه‌بندی میزان آسیب‌پذیری ماهیان دریایی براساس پارامترهایی زیستی (۹)

پارامترهایی زیستی	آسیب‌پذیری کم	آسیب‌پذیری متوسط	آسیب‌پذیری زیاد	آسیب‌پذیری خیلی زیاد
طول حداکثر (Lmax)	$L_{max} \leq 50$ (cm)	$50 < L_{max}(cm) \leq 100$	$100 < L_{max}(cm) \leq 150$	$150 < L_{max}(cm)$
سن در اولین بلوغ (tm)	$t_{max} \leq 2$	$2 < t_{max} \leq 4$	$4 < t_{max} \leq 6$	$6 < t_{max}$
ضریب رشد (K)	$0.18 < K(y^{-1})$	$0.1 < K(y^{-1}) \leq 0.18$	$0.05 < K(y^{-1}) < 0.1$	$K(y^{-1}) \leq 0.05$
مرگ و میر صبیعی (M)	$0.05 < M(y^{-1})$	$0.035 < M(y^{-1}) \leq 0.05$	$0.02 < M(y^{-1}) \leq 0.035$	$M(y^{-1}) \leq 0.02$
سن حداکثر (Tmax)	$T_{max} \leq 3$	$3 < T_{max} \leq 10$	$10 < T_{max} \leq 30$	$30 < T_{max}$

تشکر و قدردانی

از زحمات آقای مهندس غلامرضا اسکندری معاونت محترم تحقیقاتی پژوهشگاه آبزی پروری جنوب کشور و

خانم دکتر سیمین دهقان رئیس بخش اکولوژی پژوهشگاه آبزی پروری جنوب کشور کمال تشکر و سپاسگذاری را داریم.

منابع

- ۱- جواد زاده شالکوهی، ن.، ۱۳۸۳. بررسی برخی از خصوصیات زیستی ماهی مید در آبهای ساحلی خوزستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده علوم و فنون دریایی، تهران. ۶۱ صفحه.
- ۲- دانیل، و.، ۱۳۸۱. اصول و روش‌هایی آمار زیستی. انتشارات امیرکبیر، ترجمه سید محمدتقی آیت‌اللهی، ۶۱۱ صفحه.
3. Abou- Seedo, F, and Dadzie, S., 2004. Reproductive cycle in the male and female grey mullet, *Liza Khlunzingeri* in the Kuwaiti water of the Arabian Gulf. Department of Biological Sciences, Kuwait University, P.O. Box 5969, Safat 13060, Kuwait.
4. Bangenal, T., 1978. Method for assessment or fish production in freshwater. blackweu scientific pub, oxf, Lon., pp: 365.
5. Bauchot, R., Digane, M., Platel, R., Ridet, J.M., and Bauchot, M.L., 2004. Relationships between fish brain weights and body weights for *Liza carinata*. University Paris 7.
6. Beckman, C.W., 1984. The Length-Weight relationship, Factor for conversions between standard and total lengths, and coefficients of condition for seven Michigan fishes. Trans. Am. fish-Soc. 75:237-256.
7. Biswas, S.P., 1993. manuel of methods in fish biology, fish biology & Ecology laboratory, Dibruyarth University, Dibruyarth. pp157.
8. Carpenter, K.E., Krupp, F., Jones, D.J., and Zojonz, U., 1997. Living marine resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar and United Arab Emirates, FAO, Rome, Italy.
9. Cheung, W., Pitcher, T., and Pauly, D., 2004. A fuzzy logic expert system to estimate intrinsic extinction vulnerabilities of marine fishes to fishing. Biological conservation 124 (97-111).

10. Dadzie, S., Manyala, J., and Abou-Seedo. 2005. Aspects of the population dynamics of *L. klunzingeri* in kawit Bay. Society Française Ichthyology, Volume 29: 13-20.
11. Fishbase., 2008. *Liza klunzingeri* Species, www.Fishbase.org.
12. Froese, R., and Binohlan, C., 2000. Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first maturity and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method to evaluate length frequency data. J. Fish Biol. 56:758-773.
13. Gayanilo, F.C. Jr., Sparre, P. and Pauly., D., 1996. FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FiSAT) user's Guide. FAO Computerised Information Series (Fisheries). No. 8. Rome, FAO, 266p.
14. Golani, D., 2002. Mugilidae, Grey mullet, *Liza carinata*. Department of Evolution, Systematic and Ecology, The Hebrew University.
11. Hoar, W.S., Raxdall, D.J., and Douald Sou., E.M., 1983. Fish physiology V.IX Academic press, INC., pp: 477.
15. Ismail. W.A., Al-Abdul- Elah, K. and Al-Yamani, F. 1998. Larval development of the back keeled mullet *Liza carinata*. Hydrobiologia 385(1):87-105.
16. King, M., 2007. Fisheries biology & assessment and management .Fishing news press, 340.
17. Layler, K.F., 1956. Freshwater fishery biology. Wm. C. Brown Co., Dubuque, Iowa., pp.427.
18. Martine, W.R., 1949. The Mechanics of environmental control of body form in fishes. Univ. Toronto stud. BioI. 58:1-91.
19. Mehanna, S.F. 2004. Population dynamics of keeled mullet, *Liza carinata* and golden gery mullet, *Liza aurata* at the bitter Lakes, Egypt. Egyptian journal of Aquatic research. Vol 30(B): 315-321.
20. Sparre, P., and Venema, C., 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. Part1-Manual, 337. P. FAO Rome, Italy.
21. Tesch, F.W., 1968. Age and growth in methods for assessment of fish production in fresh water. Ed. W.E. Ricker. IBP Handbook No.3.

Archive of SID

**Study of some growth characteristics of Klunzingeri Mullet (*Liza klunzingeri*)
in the Coastal of Khuzestan**

M.T. Kashi¹, A.R. Hashemi² and H. Safi-Khani³

Email: Mt.kashei@yahoo.com

Abstract

Some growth characteristics of *L.klunzineri* were investigated in Bahrekan (east coast of Khuzestan Province) between April 2005 & March 2006. A total of 1880 specimen was sampled, of which 947 specimen was measured & analyzed. Mean value of length for the male and female were calculated as $17/97 \pm 1/15$ and $19/11 \pm 1/49$ and mean value of weight for the male and female was as $73/43 \pm 13/71$ and $85/91 \pm 20/95$ respectively. Length-weight relationship was calculated as $W=0.024L^{2.76}$ ($n=336$, $R^2=0.72$) for males, $W=0.011L^{3.00}$ ($n=596$, $R^2=0.78$) for females and $W=0.0208L^{2.82}$ ($n=936$, $R^2=0.82$) for total specimen. Mean values of condition factor (K) were 1.25 ± 0.14 in males and 1.35 ± 0.15 for females. The highest K value was found in June and the lowest in March. Growth indices for males and females of studied fishes were found to be $L_{\infty}=20, 24$ (cm), $K=0.83, 1.2$ (year^{-1}) and $t_0=-0.15, -0.21$ respectively. According to biological characteristics and comparing to American fisheries society (AFS) indices and Fuzzy logic expert system, *L.klunzineri* is classified as low vulnerable group fishes.

Keywords: Khuzestan province, Condition factor (K); *Liza klunzingeri*

Archive of SID