Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 9:52 +0430 on Monday June 22nd 2020

بررسی برخی از پارامترهای رشد ماهی کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris*) در حوضه جنوبی دریای کاسپین

محمدحسین گرجیان عربی[1*]
محمد رحمانی[2]
حسین علی یونسی[3]

۱. استادیار مرکز پژوهشی حوضه اقلیمی خزر، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران
۲. استادیار گروه محیطزیست، دانشکده علوم پایه، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران
۳. دانشجوی کارشناسی ارشد زیست دریا، دانشگاه مازندران، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، بابلسر، ایران

*مسئول مکاتبات:
h.gorjian@umz.ac.ir

کد مقاله: ۱۳۹۸۰۴۰۷۶۲
تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۲۶
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۲/۱۵
این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی است.

چکیده

در این پژوهش، پارامترهای رشد کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris*) در دریای کاسپین در سه منطقه بابلسر، بندر امیرآباد و بندر انزلی در فصل تابستان ۱۳۹۸ موردبررسی قرار گرفت. درمجموع تعداد ۳۰۰ عدد ماهی به‌صورت تصادفی توسط تورهای مخروطی لنج‌های صیادی مناطق موردمطالعه صید و مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفتند. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که درمجموع میانگین طول کل در سه ایستگاه ۱/۱۷±۱۱/۶۵ سانتی‌متر و وزن کل ۲/۵۸±۹/۶۴ گرم که در ایستگاه بابلسر، بندر امیرآباد و بندر انزلی میانگین طول کل به ترتیب ۰/۹۹±۱۱/۶۴، ۰/۹۷±۱۲/۴۸ و ۰/۹۱±۱۰/۸۱ سانتی‌متر و میانگین وزن نیز به ترتیب ۰/۷/۴۱±۱۰/۲، ۱۱/۲±۱۱/۲۰ و ۱/۸۴±۷/۷۳ گرم بوده و رابطه‌های لگاریتمی طول و وزن نمونه‌ها نیز به ترتیب W=۲/۲۶۴۲TL-۳/۲۶۶۳، W=۲/۳۱TL-۳/۴۳۷۸ و W=۲/۳۳۳۱TL-۳/۵۲۷۵ به دست آمد. در منطقه بابلسر، بندر امیرآباد و بندر انزلی میزان b به ترتیب ۲/۲۶، ۲/۳۱ و ۲/۳۳ تعیین شد درنتیجه الگوی رشد در هر سه ایستگاه آلومتریک منفی (b<۳) و فاکتور وضعیت نیز به ترتیب ۳/۸۸، ۳/۲۵ و ۲/۹۸ به دست آمد که نشان داد ماهی کیلکای معمولی در ایستگاه بندر امیرآباد ازلحاظ وزنی از وضعیت بهتری برخوردار است. نتایج کلی نشان داد شرایط زیست برای ماهی کیلکای معمولی در ایستگاه بندر امیرآباد نسبت به ایستگاه بابلسر و بندر انزلی در فصلی که نمونه‌برداری انجام‌شده، مناسب‌تر است.

واژگان کلیدی: شگ ماهیان، کیلکای معمولی، رشد آلومتریک، فاکتور وضعیت، دریای کاسپین.

مقدمه

به‌منظور مدیریت کارآمد شیلاتی، شناسایی ساختار ذخیره‌ای یک‌گونه از اهمیت به سزایی برخوردار است، چراکه هر ذخیره می‌بایست به‌طور جداگانه مدیریت شود تا میزان بهره‌برداری از آن در حد بهینه‌ای قرار گیرد (Grimes *et al.*, 1987; Erguden and Turan, 2005)، بخشی از این شناسایی درزمینه‌ی شاخص‌های رشد که اطلاعاتی دقیق در ارتباط با ذخایر ماهیان به‌خصوص ذخایری که تحت بهره‌برداری هستند می‌دهد (Sparre and Venema, 1998). عدم توجه به این ساختار و درنتیجه مدیریت ناکارآمد شیلاتی می‌تواند منجر به تغییرات فاجعه باری در صفات زیست‌شناسی و بهره‌برداری از آن‌گونه گردد (Smith *et al.*, 1991).

ماهیان کیلکا در دریای کاسپین شامل سه گونه از جنس *Clupeonella* است (پرافکنده حقیقی، ۱۳۸۸) که به خانواده شگ‌ماهیان (*Clupeidae*) وابسته‌اند. سه گونه این جنس در دریای کاسپین عبارت‌اند از کیلکای معمولی (*C. cultriventris*)، کیلکای آنچوی (*C.engrauliformis*) و کیلکای چشم درشت (*C. grimmi*) که این ماهیان پلاژیک دریای کاسپین به‌واسطه خصوصیات ظاهری و زیستگاهی قابل‌تشخیص می‌باشند

www.SID.ir

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 9:52 +0430 on Monday June 22nd 2020

(Anonymous, 1978). دریای کاسپین طی ۳۲ سال گذشته تحت تأثیر عوامل مختلفی مثل آلاینده‌های صنعتی و خانگی، صید و بهره‌برداری بی‌رویه، ورود شانه‌داری به نام *Mnemiopsis leidyi* و درنهایت عدم وجود مدیریت یکپارچه در کشورهای حاشیه این دریا قرارگرفته است (پرافکنده حقیقی، ۱۳۸۸). قبل از ورود شانه‌دار به دریای کاسپین صید کیلکای معمولی کم بوده ولی با کاهش تراکم دو گونه دیگر کیلکا (به‌ویژه کیلکای آنچوی) به دلیل هم‌سفرگی با شانه‌دار و کاهش تغذیه، این امر موجب رشد و افزایش سهم کیلکای معمولی در صید شد (جانباز و همکاران، ۱۳۹۰).

ماهی کیلکای معمولی دریای کاسپین زیرگونه‌ای از شگ ماهی دریای سیاه و آزوف است که از ساکنین اصلی آب‌های ساحلی با عمق کمتر از ۷۰ متر است و در بخش مرکزی دریا درجایی که عمق آب بیشتر از ۳۰۰ متر باشد، یافت نمی‌شود (Prikhod'ko, 1981). این‌گونه نسبت به دو گونه دیگر می‌تواند با تغییرات شرایط محیطی ازجمله شوری، درجه حرارت و شفافیت آب خود را وقف دهد (Krasnova, 1947).

مطالعات مربوط به روابط طول–وزن، محاسبه شاخص وضعیت و ارزیابی زی‌توده با کمک مشاهدات طولی، کاربردهای گوناگونی در ارزیابی ذخایر دارد (Teixeira-de Mello *et al.*, 2006) و یکی از اصول اکولوژی کاربردی و زیست‌شناسی جمعیت بوده (King, 2007) و در ارزیابی‌های شیلاتی نقش بسیار پررنگی را داراست. ارزیابی طول و وزن و تعیین ارتباط بین آن‌ها می‌تواند مطالب زیادی در مورد میزان همبستگی طول و وزن، الگوی رشد، فاکتور وضعیت و غیره ماهی را در اختیار ما قرار دهد. رابطه بین طول بدن و وزن از اواخر قرن نوزدهم موردمطالعه قرارگرفته است و ابزاری مهم برای به تصویر کشیدن جنبه‌های مختلف در مورد چرخه زندگی است (Froese, 2006) و میزان انرژی را نسبت به زمان و مکان بازتاب می‌دهد (Wootton, 1990). فاکتور وضعیت برای مقایسه وضعیت چاقی یا فربهی، بهزیستی یا تندرستی ماهی مورداستفاده قرار می‌گیرد (Froese, 2006; Hossain *et al.*, 2006) که بین مناطق مختلف متفاوت بوده و نشان‌دهنده رژیم‌های غذایی متفاوت (Gomiero and Braga, 2006; Oscoz *et al.*, 2005) و امکان تجزیه‌وتحلیل مقایسه‌ای بین دو یا چند جمعیت در شرایط مختلف تغذیه را می‌دهد (Lizama and Ambrosio, 2002). الگوی رشد نشان‌دهنده رشد همگون و یا ناهمگون در ماهیان که رشد همگون بیانگر این موضوع می‌باشد که رشد ماهی در همه ابعاد بدن به‌طور یکسان صورت می‌پذیرد، درصورتی‌که طول بدن ۲ برابر شود، وزن نیز در پی آن نیز ۸ برابر خواهد شد (King, 1995) و رشد ناهمگون عکس این موضوع می‌باشد (پرافکنده حقیقی، ۱۳۸۸)،

Tarkan و همکاران (۲۰۰۶)، Mamedov (۲۰۰۶)، Tarkan و همکاران (۲۰۰۶)، Fazli و همکاران (۲۰۰۷)، Karimzadeh و همکاران (۲۰۱۰)، Moradinasab و همکاران (۲۰۱۲)، Moradinasab و همکاران (۲۰۱۲)، Kouhanestani و همکاران (۲۰۱۳) تحقیقاتی را بر روی کیلکای معمولی دریای کاسپین انجام داده‌اند.

با توجه به بهره‌برداری همیشگی از ماهیان کیلکا به‌خصوص کیلکای معمولی در طول سال به‌غیراز زمان تخم‌ریزی، تنظیم الگوی برداشت مناسب و پایدار این آبزیان مستلزم تعیین برخی از خصوصیات زیستی و متغیرهای پویایی جمعیت آن می‌باشد درنتیجه هدف در این تحقیق بررسی برخی از فاکتورهای رشد این‌گونه ماهی در اکوسیستم دریای کاسپین به‌منظور شناخت بهتر و مدیریت صحیح‌تر این ماهی بوده است.

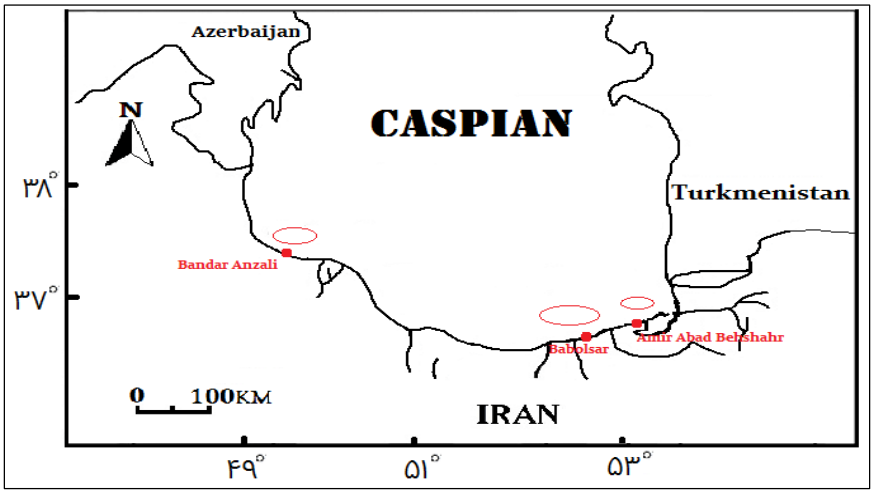
مواد و روش‌ها

در این پژوهش به‌منظور بررسی برخی از خصوصیات رشد کیلکای معمولی در دریای کاسپین، نمونه‌برداری از سه ایستگاه در مناطق بابلسر، بندر امیرآباد و بندر انزلی از مرداد تا شهریور ۱۳۹۸ با مختصات طول و عرض جغرافیایی که در شکل ۱ و جدول ۱ مشخص‌شده توسط لنج‌های صیادی که مجهز به لامپ‌های الکتریکی زیرآبی و تور بالابر مخروطی بودند، صورت پذیرفت. بدین منظور به‌صورت تصادفی تعداد ۱۰۰ عدد ماهی کیلکای معمولی از هر منطقه و درمجموع ۳۰۰ عدد ماهی از کل مناطق که توسط لنج‌های صیادی صیدشده بودند در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت و برای کار

www.SID.ir

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 9:52 +0430 on Monday June 22nd 2020

آزمایشگاهی به آزمایشگاه انتقال پیدا کرند. در آزمایشگاه تمام ماهیان توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شده و همچنین به‌وسیله کولیس با دقت ۰/۰۵ میلی‌متر مورد بیومتری طول قرار گرفتند.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی دریای کاسپین و ایستگاه‌های نمونه‌برداری بابلسر، بندر امیرآباد و بندر انزلی.

جدول ۱: مختصات جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری ماهی کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris*) (سال ۱۳۹۸).

ایستگاه	طول جغرافیایی (شمالی)	عرض جغرافیایی (شرقی)
بابلسر	°۳۶ ′۴۹ ۴۷″	°۵۲ ′۴۱ ۶۷″
بندر امیرآباد	°۳۶ ′۵۵ ۳۳″	°۵۳ ′۱۹ ۰۳″
بندر انزلی	°۳۷ ′۳۴ ۳۷″	°۴۹ ′۲۷ ۲۱″

روابط و فرمول‌های موردنیاز برای بررسی فاکتورهای رشد شامل رابطه طول–وزن، الگوی رشد و فاکتور وضعیت در زیر آورده شده است.

رابطه بین طول و وزن در ماهی‌ها رابطه‌ای نمایی بوده $W = aL^b$ و با کمک لگاریتم به رابطه خطی $\ln W = \ln a + b \ln L$ تبدیل می‌شود (Wooton, 1990; Famoofo and Abdul., 2020) که در آن W: وزن ماهی برحسب گرم، L: طول کل برحسب میلی‌متر،a: ضریب ثابت،b: شیب منحنی. نمودار رابطه طول–وزن با استفاده از برنامه رایانه‌ای EXCEL رسم گردید.

الگوی رشد به‌وسیله آزمون پائولی تعیین می‌گردد (Pauly, 1984) (رابطه ۱).

رابطه ۱:

$$t = \frac{sd \ln L}{sd \ln W} * \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} * \sqrt{n-2}$$

Sdlnx: انحراف معیار لگاریتم طبیعی طول (میلی‌متر)، Sdlnw: انحراف معیار لگاریتم طبیعی وزن (گرم)، b: شیب منحنی حاصل از ارتباط طول و وزن، r^2: ضریب رگرسیون بین طول و وزن، n: تعداد نمونه

www.SID.ir

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 9:52 +0430 on Monday June 22nd 2020

t محاسباتی با t جدول با درجه آزادی n-2 مقایسه شده و درصورتی‌که t محاسباتی بزرگ‌تر از t جدول باشد، الگوی رشد آلومتریک بوده و در این صورت اگر b شیب‌خط رگرسیونی بین طول و وزن بزرگ‌تر ۳ باشد الگوی رشد آلومتریک مثبت و در غیر این صورت آلومتریک منفی. ولی اگر t محاسباتی کوچک‌تر از t جدول باشد الگوی رشد ایزومتریک.

فاکتور وضعیت از رابطه ویترلی (۱۹۷۲) به‌دست‌آمده که بین ۲–۴ متغیر می‌باشد (Biswas,1993) (رابطه ۲).

رابطه ۲:

$$K = \frac{W * 100}{L^b}$$

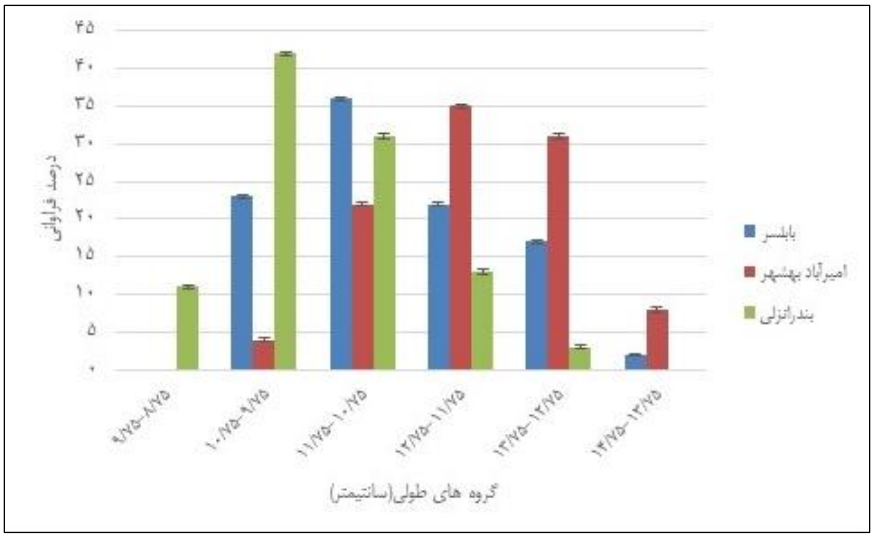
K: فاکتور وضعیت، W: وزن کل بدن برحسب گرم، L: طول کل بدن برحسب سانتی‌متر، b: شیب‌خط رگرسیونی بین طول و وزن

برای انجام محاسبات فوق از EXCEL و تعیین اختلاف بین سه ایستگاه از آزمون ANOVA در نرم‌افزار آماری SPSS نسخه بیست و ششم استفاده گردید.

نتایج

تعداد ۱۰۰ عدد کیلکای معمولی در فصل تابستان توسط لنج‌های صیادی به‌صورت تصادفی از هر ایستگاه بابلسر، بندر امیرآباد و بندر انزلی صید گردید که مجموع صید ۳۰۰ عدد ماهی بوده است.

بررسی فراوانی طولی کیلکای معمولی به‌صورت طبقات طولی یک سانتیمتر انجام شد که نتایج نشان از ۶ گروه طولی بوده که ماهیان هرکدام از مناطق فوق در ۵ گروه طولی قرار گرفتند که ماهیان منطقه بابلسر و بندر امیرآباد در گروه طولی ۹/۷۵ تا ۱۴/۷۵ سانتی‌متر و منطقه بندر انزلی در گروه طولی ۸/۷۵ تا ۱۳/۷۵ سانتی‌متر بوده است. بیشترین درصد فراوانی طولی در منطقه بابلسر در گروه طولی ۱۰/۷۵ تا ۱۱/۷۵ سانتی‌متر، در منطقه بندر امیرآباد ۱۱/۷۵ تا ۱۲/۷۵ سانتی‌متر و در منطقه بندر انزلی در گروه ۹/۷۵ تا ۱۰/۷۵ سانتی‌متر بوده است (شکل ۲).

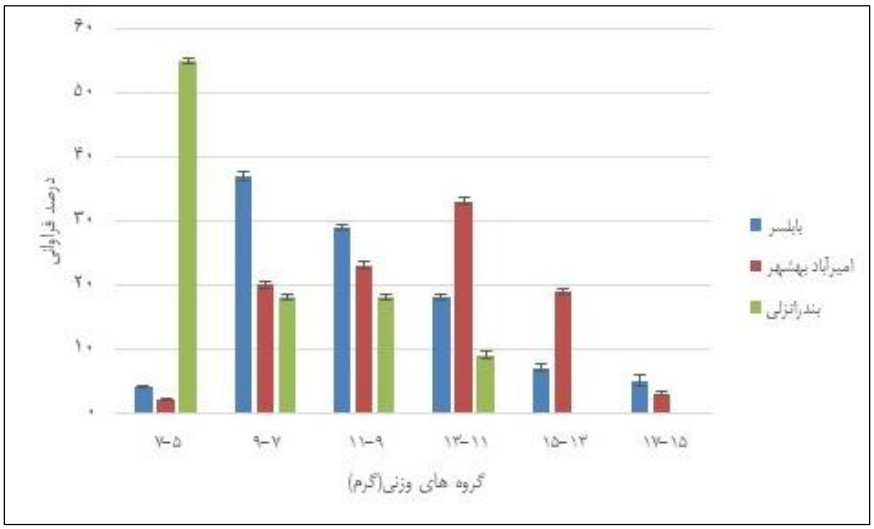


شکل ۲: درصد فراوانی طولی کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris*) در سه منطقه بابلسر، بندر امیرآباد و بندر انزلی در دریای کاسپین (تابستان ۱۳۹۸).

www.SID.ir

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 9:52 +0430 on Monday June 22nd 2020

بررسی فراوانی وزنی کیلکای معمولی به‌صورت طبقات وزنی ۲ گرم صورت پذیرفت که نتایج نشان داد ماهیان در ۶ گروه وزنی در سه منطقه قرارگرفته‌اند که ماهیان منطقه بابلسر و بندر امیرآباد در گروه وزنی ۵ تا ۱۷ گرم و منطقه بندر انزلی ۵ تا ۱۳ گرم بوده است. بیشترین درصد فراوانی وزنی در منطقه بابلسر در گروه ۹ تا ۷ گرم، در منطقه بندر امیرآباد در گروه ۱۱ تا ۱۳ گرم و در منطقه بندر انزلی در گروه ۵ تا ۷ گرم بوده است (شکل ۳).



شکل ۳: درصد فراوانی وزنی کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris*) در سه منطقه بابلسر، بندر امیرآباد و بندرانزلی در دریای کاسپین (تابستان ۱۳۹۸).

نتایج مربوط به حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار طول کل و وزن ماهی کیلکای معمولی بین سه منطقه در دریای کاسپین در جدول ۲ آورده شده است. نتایج حاصل از آزمون تعقیبی DUNCAN از ANOVA نشان داد هر سه منطقه نسبت به یکدیگر دارای اختلاف ازلحاظ طول و وزن بوده‌اند که بیشترین میزان طول و وزن در کیلکای معمولی منطقه بندر امیرآباد بوده و کمترین میزان طول و وزن مربوط به ماهیان منطقه بندرانزلی می‌باشد. میانگین مجموع طول ماهیان سه منطقه ۱/۱۷±۱۱/۶۵ سانتی‌متر و میانگین مجموع وزن ماهیان سه منطقه ۲/۵۸±۹/۶۴ گرم بوده است (جدول ۲).

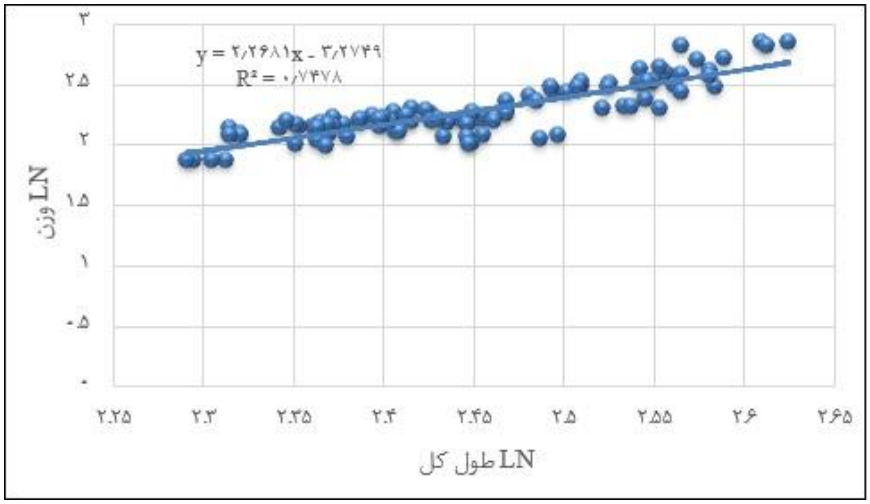
www.SID.ir

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 9:52 +0430 on Monday June 22nd 2020

جدول ۲: حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار طول کل و وزن کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris*) بین سه منطقه در دریای کاسپین (سال ۱۳۹۸).

منطقه	طول (سانتی‌متر)		وزن (گرم)	
	میانگین حداکثر–حداقل	انحراف معیار	میانگین حداکثر–حداقل	انحراف معیار
بابلسر	۱۱/۶۴[b] ۹/۸۸–۱۳/۸۰	۰/۹۹	۱۰/۰۷[b] ۶/۴۵–۱۶/۳۰	۲/۴۱
بندر امیرآباد	۱۲/۴۸[a] ۱۰/۳۵–۱۴/۷۲	۰/۹۷	۱۱/۱۱[a] ۶/۷۴–۱۶/۴۹	۲/۲۰
بندرانزلی	۱۰/۸۱[c] ۸/۷۸–۱۳/۲۱	۰/۹۱	۷/۷۳[c] ۵/۰۰–۱۲/۸۷	۱/۸۴
مجموع	۱۱/۶۵ ۸/۷۸–۱۴/۷۲	۱/۱۷	۹/۶۴ ۵/۰۰–۱۶/۴۹	۲/۵۸

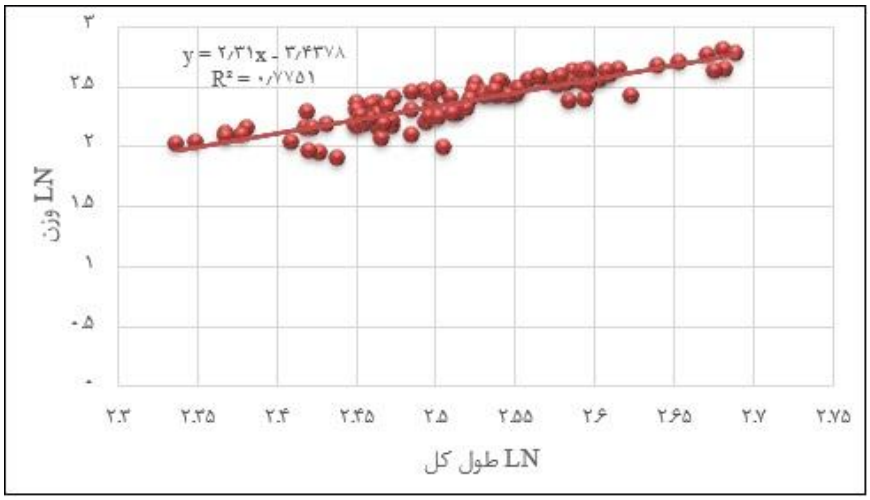
رابطه طول–وزن با استفاده از آنالیز رگرسیون منحنی توسط روش حداقل مربعات در جمعیت ماهی کیلکای معمولی برای سه منطقه بابلسر، بندر امیرآباد و بندر انزلی و مجموع ماهیان سه منطقه محاسبه گردید که نتایج آن در اشکال، ۴، ۵، ۶ و ۷ آورده شده است.



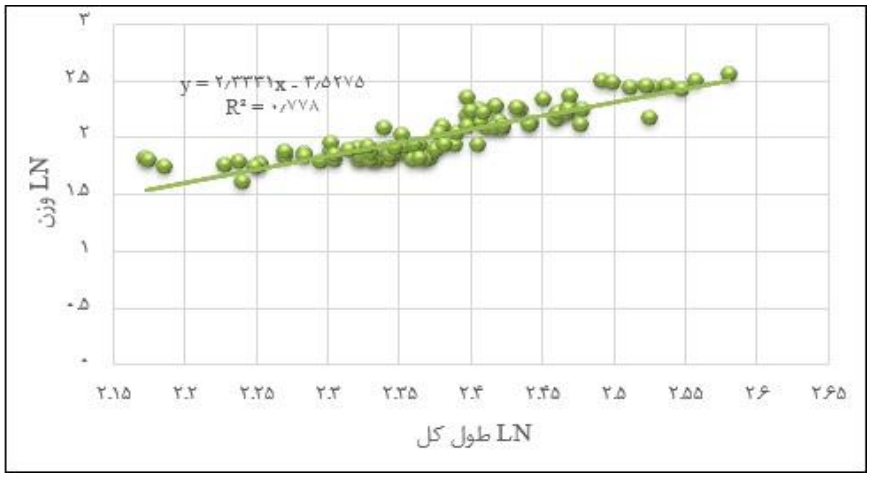
شکل ٤: رابطه طول–وزن کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris*) منطقه بابلسر در دریای کاسپین (تابستان ۱۳۹۸).

www.SID.ir

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 9:52 +0430 on Monday June 22nd 2020



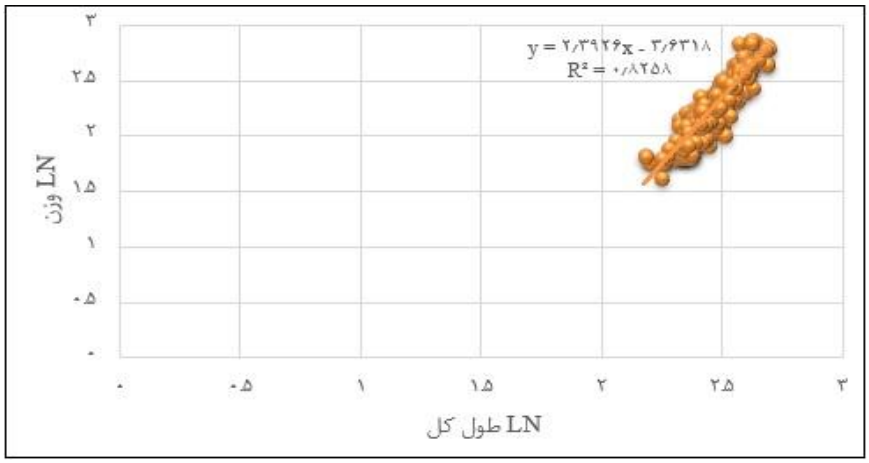
شکل ۵: رابطه طول-وزن کیلکای (*Clupeonella cultriventris*) معمولی منطقه بندر امیرآباد در دریای کاسپین (تابستان ۱۳۹۸).



شکل ٦: رابطه طول-وزن کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris*) منطقه بندرانزلی در دریای کاسپین (سال ۱۳۹۸).

www.SID.ir

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 9:52 +0430 on Monday June 22nd 2020



شکل ۷: رابطه طول-وزن کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris*) در دریای کاسپین (کل ماهیان) (سال ۱۳۹۸).

مقدار فاکتور وضعیت، ضریب رگرسیونی (b)، R^2 و الگوی رشد ماهی کیلکای معمولی در دریای کاسپین در جدول ۳ آمده است. مقدار فاکتور وضعیت در کیلکای معمولی در منطقه بندر امیرآباد نسبت به دو منطقه دیگر بهتر بوده که نشان از چاقی بیشتر ماهیان این منطقه نسبت به دو منطقه دیگر است. الگوی رشد (t) در ماهی کیلکای معمولی در هر سه منطقه و در کل ماهیان بزرگ‌تر از t جدول بوده و درنتیجه ماهیان هر سه منطقه و کل ماهیان دارای الگوی رشد آلومتریک می‌باشند. مقدار شیب‌خط رگرسیونی بین طول و وزن به‌دست‌آمده در هر سه منطقه و کل ماهیان کمتر از ۳ بوده که نشان از منفی بودن این رشد غیر همسان دارد.

جدول ۳: مقدار فاکتور وضعیت، ضریب رگرسیونی (b)، r^2 و الگوی رشد کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris*) در دریای کاسپین (سال ۱۳۹۸).

منطقه موردمطالعه	b	R^2	الگوی رشد (t)	فاکتور وضعیت (k)
بابلسر	۲/۲۶	۰/۷۴۲	۵/۳۶	۳/۲۵
بندر امیرآباد	۲/۳۱	۰/۷۷۵	۵/۵۰	۳/۸۸
بندر انزلی	۲/۳۳	۰/۷۷۸	۵/۲۷	۲/۹۸
کل ماهیان	۲/۳۹	۰/۸۲۵	۵/۴۷	۲/۷۰

بحث و نتیجه‌گیری

کیلکا ماهیان ازجمله ماهیان پلاژیک دریای کاسپین هستند که به‌صورت گله‌ای زندگی می‌کنند و از زئوپلانکتون‌ها تغذیه می‌کنند و به همین علت جزو فراوان‌ترین ماهیان این دریا به‌حساب می‌آیند. توزیع و پراکنش این ماهیان در کاسپین میانی و جنوبی در ارتباط با جریانات دریایی دریای کاسپین است و از عوامل مهم و مؤثر دیگر در پراکنش آن‌ها عامل تغذیه‌ای است (Aseinova, 1992).

www.SID.ir

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 9:52 +0430 on Monday June 22nd 2020

حداقل، حداکثر و میانگین طول کل و وزن در کیلکای معمولی در مناطق بابلسر، بندر امیرآباد و بندر انزلی در جدول ۲ آورده شده است. بررسی کیلکای معمولی نشان داد که تفاوت بین هر سه ایستگاه ازلحاظ طول و وزن وجود دارد ($P<0/05$). کیلکای معمولی ایستگاه بندر امیرآباد دارای میانگین و حداکثر طول و وزن بیشتری نسبت به دو ایستگاه بابلسر و بندر انزلی را دارا می‌باشد و ایستگاه بابلسر نسبت به ایستگاه بندر انزلی دارای شرایط بهتری است. حداکثر طول قابل‌دسترس برای جمعیت‌های یک‌گونه به شرایط اکولوژیکی زیستگاه آن بستگی دارد (Beverton and Holt, 1956) که در ارتباط با وزن نیز صدق می‌کند، درنتیجه به هر میزان شرایط اکولوژی زیستی و زیستگاهی ماهیان بهتر باشد با میزان رشد طول–وزن بیشتری همراه خواهد بود و بالعکس، درنتیجه با تغییر شرایط به‌صورت مثبت یا منفی، تأثیر مستقیم در رشد طول و وزن ماهی مشاهده خواهد شد. پرافکنده حقیقی (۱۳۸۸) مشخص نمود میانگین طول کل کیلکای معمولی در جنوب دریای کاسپین در منطقه بابلسر و بندر انزلی به ترتیب برابر ۰/۶۹±۱۱/۲۳ و ۰/۲۵±۱۱/۳۵ سانتی‌متر و که حداقل و حداکثر طول به ترتیب ۱۵/۵۵–۵/۶ و ۱۴/۰۵–۷/۹ سانتی‌متر بوده و میانگین وزن به ترتیب ۰/۱۵±۹/۳۱ و ۰/۰۵±۸/۱۶ گرم که حداقل و حداکثر وزن به ترتیب ۱۵–۱/۷۹ و ۱۴/۲–۳ گرم بوده است. روشن طبری و همکاران (۱۳۸۸) میانگین و انحراف معیار طول کل ماهیان را در منطقه بابلسر بین ۷±۱۰ تا ۵±۱۱/۳ سانتی‌متر و وزن آن‌ها رابین ۱/۹±۷ تا ۱±۱۰/۳ گرم اعلام کردند. Tarkan و همکاران (۲۰۰۶)، Mamedov (۲۰۰۶)، Moradinasab و همکاران (۲۰۱۲)، حداقل و حداکثر طول کل ماهیان را به ترتیب در منطقه مارمارا ترکیه، ناحیه غربی و ناحیه جنوبی دریای کاسپین ۱۰/۷–۸/۹، ۶/۵–۱۱ و ۱۳/۸۷–۷/۳۶ سانتی‌متر گزارش کردند.

رابطه طول با وزن در ماهیان ابزاری مهم برای درک پویایی جمعیت بوده و ارزیابی‌های مدیریتی مفیدی ارائه می‌دهد (Prchalová *et al*., 2020). رابطه طول با وزن بدن ماهی فاکتور مهمی در مطالعات بیولوژیکی و ارزیابی ذخایر ماهی است. با استفاده از این رابطه امکان تخمین وزن بدن ماهی با داشتن طول ماهی امکان‌پذیر است (Abdurahiman *et al*., 2004). شیب (b) رابطه طول–وزن در ماهی کیلکای معمولی در ایستگاه بابلسر، بندر امیرآباد و بندر انزلی به ترتیب ۲/۲۶، ۲/۳۱ و ۲/۳۳ و میزان همبستگی (R^2) نیز به ترتیب ۰/۷۴۷، ۰/۷۷۵ و ۰/۷۷۸ بوده است. Moradinasab و همکاران (۲۰۱۲) مقدار b را ۲/۵۲ و میزان همبستگی (R^2) را ۰/۹۳۳ گزارش کردند. Tarkan و همکاران (۲۰۰۶) مقدار b را ۳/۳۸۰ و میزان همبستگی (R^2) را ۰/۸۱۹ گزارش کردند. Mamedov (۲۰۰۶)، Kouhanestani و همکاران (۲۰۱۳)، Fazli و همکاران (۲۰۰۷)، Karimzadeh و همکاران (۲۰۱۰) به ترتیب مقدار b را ۲/۵۸۸، ۲/۵۸۱، ۲/۷۶ و ۲/۳۷ گزارش کردند. بررسی میزان همبستگی و شیب طول–وزن کیلکای معمولی در سه ایستگاه نشان از پیروی از یک شرایط تقریباً مشابه در ارتباط با افزایش طول و وزن را نشان داد. مقدار b و میزان همبستگی (R^2) در این سه ایستگاه قابل‌قبول بوده ولی نسبت به گزارش‌های دیگر پایین‌تر می‌باشد که نشان می‌دهد طول و وزن تنگاتنگ یکدیگر رشد پیدا نمی‌کند، عوامل مختلفی سبب تغییرات در میزان b و میزان همبستگی (R^2) می‌باشند که می‌توان به مراحل مختلف رشد و نمو و به همان میزان اختلافات سنی، بلوغ، جنس و گونه اشاره نمود، همچنین موقعیت جغرافیایی منطقه، شرایط محیطی، فصل صید نمونه‌ها، پر و خالی بودن معده، بیماری‌ها، آلودگی‌های انگلی نیز باعث این تغییرات می‌گردد (Bagenal and Tesch, 1978; Turkmen *et al*., 2001; Jisr *et al*., 2018). الگوی رشد در ماهیان به دو شکل ایزومتریک و آلومتریک است. الگوی رشد بدن ماهی کیلکای معمولی در هر سه ایستگاه بابلسر، بندر امیرآباد و بندر انزلی بیانگر الگوی رشد آلومتریک بوده که نشان‌دهنده ناهمگونی رشد در ماهی کیلکای معمولی در قسمت‌های مختلف بدن می‌باشد یعنی رشد به‌صورت نابرابر و غیرهمسان بوده و از الگوی رشد همگون (ایزومتریک) پیروی نمی‌کند. ازآنجاکه b شیب‌خط رگرسیونی بین طول و وزن در هر سه ایستگاه کوچک‌تر از ۳ بوده الگوی رشد آلومتریک منفی می‌باشد که نشان‌دهنده افزایش کمتر وزن ماهی نسبت به افزایش طول می‌باشد (Pauly, 1984). به‌طورمعمول ماهی به‌صورت کامل بدنش را در طول دوره زندگی حفظ نمی‌کند و این پدیده به نوسانات فصلی و برخی پارامترهای زیستی مثل جنسیت، سن بلوغ، شدت تغذیه و غیره وابسته است (Bagenal, 1978). پرافکنده حقیقی (۱۳۸۸)،Moradinasab و همکاران (۲۰۱۲)، Kouhanestani و همکاران (۲۰۱۳) الگوی رشد در کیلکای معمولی را آلومتریک منفی گزارش نمودند که با این تحقیق مشابه می‌باشد.

www.SID.ir

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 9:52 +0430 on Monday June 22nd 2020

فاکتور وضعیت نشان‌دهنده وضعیت چاقی یا تناسب در ماهی می‌باشد و عوامل تأثیرگذار دراین‌ارتباط می‌تواند شرایط محیطی مثل تغییرات فصلی، کیفیت غذا، نوع اکوسیستم آبی (دریایی، رودخانه‌ای) باشد (Nikolsky, 1969) و تنوع این فاکتور در یک‌گونه خاص به جنس، فصل و مکان زندگی ماهی مربوط می‌باشد (Ricker, 1975). مقدار فاکتور وضعیت ماهی کیلکای معمولی نشان داد ایستگاه بندر امیرآباد (۳/۸۸) نسبت به دو ایستگاه بابلسر (۳/۲۵) و بندر انزلی (۲/۹۸) از وضعیت بهتری برخوردار بوده است درنتیجه ماهیان کیلکای معمولی ایستگاه بندر امیرآباد نسبت به دو ایستگاه دیگر ازلحاظ طولشان ماهیان سنگین‌تری هستند.

بر طبق بررسی فاکتورهای رشد شامل رابطه طول–وزن، الگوی رشد و فاکتور وضعیت در کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris*) در سه ایستگاه بندر امیرآباد، بابلسر و بندر انزلی درمجموع می‌توان اظهار نمود، ماهیان در منطقه نمونه‌برداری بندر امیرآباد از شرایط زیستی بهتری نسبت به دو ایستگاه دیگر در فصل تابستان برخوردار بوده‌اند.

سپاسگزاری

مقاله فوق بخشی از طرح مصوب صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور بوده است. بدین‌وسیله از حمایت‌های این صندوق تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

منابع

پرافکنده حقیقی، ف.، ۱۳۸۸. پویایی‌شناسی جمعیت ماهیان کیلکا در حوضه جنوبی دریای خزر. پایان‌نامه دکتری، دانشگاه علوم و تحقیقات تهران، ۱۱۹ ص.

جانباز، ع. الف.، فضلی، ح.، پرافکنده حقیقی، ف.، عبدالملکی، ش.، مقیم، م.، کر، د.، افرائی، م. ع.، دریانبرد، ر.، باقری، س.، خدمتی، ک.، شعبانی، خ.، نهرور، م. ر.، راستین، ر. و رستمیان، م. ت.، ۱۳۹۰. پروژه بررسی خصوصیات زیستی کیلکا ماهیان (سن، رشد و تغذیه و تولیدمثل) در حوزه جنوبی دریای خزر. وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۰–۰۱۰۰–۲۰۰۰۰–۰۲–۸۶۰۱–۸۶۰۰۱

جانباز، ع. الف.، فضلی، ح.، خدمتی، ک.، مقیم، م.، پرافکنده حقیقی، ف.، کیمرام، ف.، قاسمی، ش.، دریانبرد، غ. ر.، ملایی، ح.، بزرگتبار، م.، باقرزاده افروزی، ف.، راستین، ر. و نیک پور محمودآباد، م.، ۱۳۹۷. بررسی پارامترهای زیستی و برآورد ذخایر کیلکا ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر. وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۰–۷۶–۱۲–۹۴۱۲۹.

روشن طبری، م.، خداپرست، ن.، واحدی، ف. و رستمیان، م. ت.، ۱۳۸۸. بررسی تغذیه کیلکای معمولی در حوضه جنوبی دریای خزر(سواحل استان مازندران). مجله علمی شیلات ایران، سال هجدهم، شماره سوم، صفحات ۸۸–۷۹.

Abdurahiman, K. P., Harishnayak, T., Zacharia, P. U. and Mohamed, K. S., 2004. Length-weight relationships of commercially important marine fishes and shellfishes of the Southern Coast of Karnataka, Indian Journal of World fish, 27: 9-14.

Anonymous, M., 1978. Ecological Features of the Caspian kilka (Genus *Clupeonella*). Caspian Fisheries Research Institute, Kaspenirkh, 150P.

Aseinova, A. A., 1992. Common Kilka in the Caspian Sea. Ichthyo fauna and commercial resources. Nauka, Moscow, P71-80.

Bagenal, T. B., 1978. Methods for Assessment of Fish Production in Freshwater. Blackwell Scientific, 365P.

Bagenal, T. and Tesch, F., 1978. Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. IBP Handbook 3, Blackwell, Oxford, 313P.

Beverton, R. J. H. and Holt, S. J., 1956. A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish population, with special reference to sources of basin catch sampling. Rapport et Proces-verbaux des Reunions, 140: 67-83.

www.SID.ir

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 9:52 +0430 on Monday June 22nd 2020

Biswas, S. P., 1993. Manual of Methods in Fish Biology. South Asian Publishers Pvt Ltd., New Delhi, 157P.

Erguden, D. and Turan, C., 2005. Examination of genetic and morphological structure of Sea Bass (*Dicentrarchus labrax* L. 1785) population in Turkish Costal water. TURKISH JOURNAL OF VETERINARY AND ANIMAL SCIENCES, 29: 727- 733.

Famoofo, O. O. and Abdul, W. O., 2020. Biometry, condition factors and length-weight relationships of sixteen fish species in Iwopin fresh-water ecotype of Lekki Lagoon, Ogun State, Southwest Nigeria. Heliyon, 6(1): e02957.

Fazli, H., Zhang, C. I., Hay, D. E., Lee, C. W., Janbaz, A. A. and Borani, M.S., 2007. Population Dynamics and Stock Assessment of Common Kilka (*Clupeonella cultriventris caspia*) in the Caspian Sea. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 7(1): 47-70.

Froese, R. and Binohlan, C., 2002. Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method evaluate length frequency data. Journal of Fish Biology, 56: 758- 773.

Froese, R., 2006. Cube law, condition factor and Length-Weight relationships: history, meta-analysis and recommendations. Journal of Applied Ichthyology, 22: 241-253.

Gomiero, L. M. and de Souza Braga, F. M., 2006. Relação peso-comprimento e fator de condição de Brycon opalinus (Pisces, Characiformes) no Parque Estadual da Serra do Mar-Núcleo Santa Virgínia, Mata Atlântica, Estado de São Paulo, Brasil. Acta Scientiarum. Biological Sciences, 28(2): 135-141.

Grimes, C. b., Johnson, A. G. and Fable, W. A., 1987. Delineation of king mackerel (*Scomberomus cavalla*) stocks along the US east coast and in the gilf of Maxico Panama City beach, FL, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC-199. United States. PP.186-187.

Hossain, M. Y., Ahmed, Z. F., Leunda, P. M., Jasmine, S., Oscoz, J., Miranda, R. and Ohtomi, J., 2006. Condition, length-weight and length-length relationships of the Asian striped catfish *Mystus vittatus* (Bloch, 1794) (Siluriformes: Bagridae) in the Mathabhanga River, Southwestern Bangladesh. Journal of Applied Ichthyology, 22(4): 304-307.

Jisr, N., Younes, G., Sukhn, C. and El-Dakdouki, M. H., 2018. Length-weight relationships and relative condition factor of fish inhabiting the marine area of the Eastern Mediterranean city, Tripoli-Lebanon. The Egyptian Journal of Aquatic Research, 44(4): 299-305.

Karimzadeh, G., Gabrielyan, B. and Fazli, H., 2010. Population dynamics and biological characteristics of kilka species (Pisces: Clupeidae) in the southeastern coast of the Caspian Sea. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 9(3): 422-433.

Karpyuk, M. I., Katunin, D. N., Abdusamadov, A. S., Vorobyeva, A. A., Lartseva, L. V., Sokolski, A. F., Kamakin, A. M., Resnyanski, V. V. and Abdulmedjidov, A., 2004. Results of research into *Mnemiopsis leidyi* impact on the Caspian Sea ecosystem and development of biotechnical principles of possible introduction of Beroe ovata for biological control of *Mnemiopsis* population. First Regional Technical Meeting, February 22-23, 2004. Tehran, p44-64.

King, M., 1995. Fisheries biology assessment and management Fishing News Books. vol.3, No.5, pp. 151-160.

King, M., 2007. Fisheries biology, assessment and management. 2nd edition, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 382P.

Kouhanestani, Z. M., Ghorbani, R., Yelghi, S., Fazel, A. and Zoghi, M., 2013. An investigation on morphology, age and growth of the Caspian Sea Kilka (*Clupeonella cultriventris*) in Babolsar, southern Caspian Sea. International Journal of Aquatic Biology, 1(4):143-149.

Krasnova, K. V., 1947. Kilka spawning grounds and spawning conditions in the nothern Caspian (from the distribution of eggs and larvae in 1940-1941). Dokl. Vses. N. i. in – ta morsk. Rybn. Kh- va i okeanogr, No. 8.

Lizama, M. D. L. A. P. and Ambrosio, A. M., 2002. Condition factor in nine species of fish of the Characidae family in the upper Paraná river floodplain, Brazil. Brazilian Journal of Biology, 62(1): 113-124.

Mamedov, E. V., 2006. The biology and abundance of kilka (*Clupeonella* spp) along the coast of Azerbaijan, Caspian Sea. ICES Journal of Marine Science, 63: 1665-1673.

www.SID.ir

Moradinasab, G., Raeisi, H., Ghorbani, R., Paighambari, S. Y. and Davoodi, R., 2012. Weight-length relationship for *Clupeonella cultriventris caspia* (Svetovidov, 1941) in Iranian waters of the Southwest Caspian Sea. Journal of Experimental Agriculture International, pp.240-246.

Nikolsky, G. V., 1969. Theory of fish population dynamics as the biological background for rational exploitation, Oliver and Boyd**,** Better World Books Ltd (Dunfermline, United Kingdom), P323.

Oscoz, J., Campos, F. and Escala, M. C., 2005. Weight–length relationships of some fish species of the Iberian Peninsula. Journal of Applied Ichthyology, 21(1): 73-74.

Pauly, D., 1984. Fish population dynamics in tropical waters: A manual for use for programmable calculators, ICLARM Stut Rev; 325P.

Prchalová, M., Děd, V. and Nedal, J. W., 2020. Length-weight relationships of eight reservoir fish species in Puerto Rico. Journal of Applied Ichthyology, 00: 1- 4.

Prikhod'ko, B. I., 1981. Ecological features of the Caspian Kilka (Genus *Clupeonella*). Scripta Publishing, pp. 27-35.

Ricker, W. E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada, 191: 209-210.

Rowshantabari, M. and Roohi, A., 2004. Impacts of Mnemiopsis leidyi on Zooplankton population in the southern Caspian Sea. First Regional Technical Meeting, February 22-23. Teharan, PP.161-167.

Smith, P. J., Francis, R. and McVeagh, M., 1991. Loss of genetic diversity due to fishing pressure. Fisheries research, 10: 309-316.

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,450 p.

Teixeira-de Mello, F., Iglesias, C., Borthagaray, A. I., Mazzeo, N., Vilches, J., Larrea, D. and Ballabio, R., 2006. Onthogenic allometric coefficient changes: Implicances of diet shift and morphometric attributes in *Hoplias malabaricus* (Bloch) (Characiforme, Erythrinidae). Journal of Fish Biology, 69(6): 1770-1778.

Tarkan, A. S., Gaygusuz, O., Acipinar, H., Gürsoy, C. and Ozulug, M., 2006. Length-weight relationship of fishes from the Marmara region (NW-Turkey). Journal of Applied Ichthyology, 22: 271- 273.

Turkmen, M., Erdogan, O., Yeldirim, A. and Akyurt, I., 2001. Reproduction tactics, age and growth of *Capoeta capoeta umbla* Heckle 1843, from the Akkale region of the Karasu River, Turkey. Fisheries Research, 1220: 1-12.

Wootton, R. J., 1990. Ecology of Teleost fishes. Chapman and Hall Ltd, P404.

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 9:52 +0430 on Monday June 22nd 2020

www.SID.ir