



دانشگاه گنبد کاووس

نشریه "پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی"

دوره اول، شماره چهارم، زمستان ۹۲

<http://jair.gonbad.ac.ir>

رابطه طولی- وزنی و ضریب چاقی ماهی سفید رودخانه‌ای *Squalius cephalus* Linnaeus, 1758) در دریاچه سد شهدای سنقر استان کرمانشاه

مجتبی پوریا، کیوان قنبری*، عیسی بهرامی‌زاده^۲، فرشاد اجرایی^۲
کارشناس ارشد شیلات، اداره کل شیلات استان کرمانشاه، آدانش‌آموخته کارشناسی ارشد تکثیر
و پرورش آبزیان، آدانش‌آموخته کارشناسی تکثیر و پرورش آبزیان

تاریخ ارسال: ۹۲/۱۰/۱؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۲۲

چکیده

به‌منظور بررسی رابطه طولی- وزنی و تعیین ضریب چاقی ماهی *S. cephalus*، تعداد ۱۱۳ قطعه ماهی از تیرماه تا آذرماه ۱۳۹۰ به‌طور ماهانه با استفاده از تور گوشگیر با چشمه ۲ تا ۵ سانتی‌متر از دریاچه سد شهدای سنقر استان کرمانشاه صید گردید. دامنه سنی ماهیان صید شده ۲ تا ۶ سال تعیین شد. نسبت جنسی نر به ماده در این تحقیق ۰/۲۴ : ۱ تعیین شد. دامنه طول کل در نرها و ماده‌ها به ترتیب ۱۶۷-۲۸۱ و ۲۱۱-۲۵۴ میلی‌متر و دامنه وزن بدن در ماهیان نر و ماده به ترتیب ۳۱۷-۶۲ و ۲۴۰-۱۱۵ گرم اندازه‌گیری شد. میانگین ضریب چاقی ماهیان نر (۱/۶۵±۰/۱۸) بیشتر از ماهیان ماده (۱/۶۳±۰/۱۳) محاسبه شد که تفاوت معنی‌داری بین دو جنس مشاهده نگردید. رابطه طولی- وزنی برای ماده‌ها، نرها و در کل جمعیت به ترتیب $W=۴e-۰.۵L^{۲/۸۲}$ ، $W=۷e-۰.۶L^{۳/۱۲۴}$ و $W=۹e-۰.۶L^{۳/۱۰۸}$ بدست آمد. با توجه به مقدار شاخص b در ماهیان نر (۳/۱۲) و ماهیان ماده (۲/۸۲)، الگوی رشد این ماهی برای جنس نر و ماده به ترتیب ایزومتریک و آلومتریک منفی گزارش می‌شود. بیشتر بودن حداکثر طول بدن ماهیان *S. cephalus* سد شهدای سنقر، نسبت به ماهیان همسن خود در سایر منابع آبی، می‌تواند بیانگر شرایط محیطی مناسب و فراوانی غذا در این دریاچه باشد.

واژگان کلیدی: رابطه طولی- وزنی، *Squalius cephalus*، ایزومتریک، آلومتریک، کرمانشاه

*نویسنده مسئول: keyvan.ghanbary@yahoo.com

مقدمه

تعیین سن ماهیان از مهمترین مواردی است که در مطالعات زیست‌شناسی به کار گرفته می‌شود. بدون در نظر گرفتن سن بسیاری از مطالعات از قبیل رشد، مقایسه طولی - وزنی ماهیان با یکدیگر و تعیین فاکتور و جنسیت بی‌معنی خواهد بود (Bagenal and Tesch, 1978). رابطه طولی-وزنی (LWR) یکی از مهمترین مؤلفه‌های ارزیابی شیلاتی است (Goncalves *et al.*, 1996). اندازه‌گیری طول و وزن می‌تواند اطلاعاتی راجع به ترکیب ذخایر، طول عمر، مرگ و میر، رشد و تولید را ارائه دهد (Bolger and Connoly, 1989; King, 1996; Moutopoulos and Stergiou, 2000). ماهی سفید رودخانه‌های (*S. cephalus*) متعلق به خانواده کپور ماهیان بوده و به طور گسترده‌ای در اروپا، آناتولیا، و حوضه‌های آبریزی سیاه و آزوف پراکندگی دارد (Kuru *et al.*, 2000; Kuru, 1971; Geldiay and Balik, 1972). پراکنش این گونه در ایران به حوضه‌های دریای خزر، دریاچه نمک و رودخانه‌های دجله و کارون محدود می‌شود (Abdoli, 2000). هر چند مطالعات گسترده‌ای در رابطه با ویژگی‌های تولیدمثلی، سن و رشد این ماهی در اروپا و ترکیه انجام گرفته است (Solak *et al.*, 1995; Oztas and Solak, 1988; Prokes *et al.*, 1978; Ekmekci, 1996; Altindag *et al.*, 1996; Tree *et al.*, 1998; Tree *et al.*, 1999; Unver and Tanyolac, 1999; Turkmen *et al.*, 1999; Erdogan *et al.*, 2002; Sasi and Balik, 2003; Balik *et al.*, 2004; Kalkan *et al.*, 2005; Karatas *et al.*, 2005; Koc *et al.*, 2007; Stefanova *et al.*, 2008). اما این مطالعه اولین گزارش در خصوص بررسی رابطه طولی-وزنی این گونه در حوضه دجله در کرمانشاه است. پارامترهای رشد و صفات زیستی این گونه به طور قابل توجهی بین جمعیت‌های آن در مناطق جغرافیایی مختلف متغیر است. ماهی *S. cephalus* در آب‌های استان کرمانشاه دارای اهمیت اقتصادی و ورزشی بوده و تا وزن ۲ کیلوگرم نیز صید شده است. دریاچه سد شهدای سنقر یکی از منابع مهم آبی استان کرمانشاه بوده که زیستگاه چندین گونه از ماهیان بومی ایران می‌باشد. هدف از این مطالعه بررسی رابطه طولی-وزنی و ضریب چاقی این گونه در سد شهدای سنقر استان کرمانشاه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

دریاچه سد شهدای سنقر با موقعیت ۳۴ درجه و ۲۵ دقیقه و ۳۹ ثانیه عرض شمالی و ۴۷ درجه و ۳۱ دقیقه و ۰۲ ثانیه عرض شرقی و با ارتفاع ۱۴۰۰ متر از سطح دریا یکی از سدهای مهم استان کرمانشاه بوده که ماهیان بومی مهمی را از خانواده کپور ماهیان در خود جای داده است. این سد با مساحت ۵۰۱ هکتار بر روی رودخانه گاو رود احداث شده و میانگین دمای آب، pH، اکسیژن محلول و EC این آب در طی این مطالعه به ترتیب ۲۴-۴ درجه سانتی‌گراد، ۷/۵-۸/۳، ۷/۴-۹/۴ میلی‌گرم در لیتر، ۸۵۰-۹۶۰ میکروموس بر سانتی‌متر می‌باشد (Nasiri, 2009). ماهیان ماهانه با استفاده از تور گوشگیر با چشمه ۲،

۳، ۴، ۵ سانتی متری و طول ۵۰ متری از تیرماه ۱۳۹۰ تا آذرماه ۱۳۹۰ صید گردید. طول کل (با دقت ۱/۰ سانتی متر) و وزن بدن (با دقت ۱ گرم) اندازه گیری و ثبت شد. تعیین جنسیت به روش های ماکروسکوپی انجام گرفت. فلس ماهیان از بالای خط جانبی و زیر باله پشتی به تعداد حداقل ۲۰ عدد برداشت و پس از تمیز کردن با محلول ۵ درصد KOH نسبت به تعیین سن آنها با استفاده از خطوط تیره و روشن اقدام گردید (Bagnal and Tesch, 1978). رابطه طولی - وزنی از طریق فرمول $W = aL^b$ بدست آمد (Bagnal and Tesch, 1978) که در آن W وزن ماهی بر حسب گرم، L طول کل ماهیان بر حسب سانتی متر، a ضریب ثابت و b شیب خط رگرسیون می باشد. در صورتی که شاخص b برابر با ۳ باشد ($b=3$) رشد ایزومتریک و اگر b بزرگتر یا کوچکتر از ۳ باشد ($b > 3$ و $b < 3$) رشد آلومتریک است. برای تعیین الگوی رشد از فرمول پائولی استفاده گردید (Forese and Binohlan, 2000).

$$t = \frac{sd \ln l}{sd \ln w} \times \frac{|b - 3|}{\sqrt{1 - r^2}} \times \sqrt{n - 2}$$

Sdlnl = انحراف معیار لگاریتم طبیعی طول (میلی متر)

Sdlnw = انحراف معیار لگاریتم وزن ماهیان (گرم)

r^2 = ضریب همبستگی بین طول و وزن

b = شیب خط رگرسیونی بین طول و وزن

n = تعداد نمونه

t = محاسباتی فرمول پائولی با t جدول با درجه آزادی n-2 مقایسه می شود.

ضریب چاقی (Condition factor) با استفاده از فرمول $CF = W/L^3 \times 100$ محاسبه گردید (Nikolsky, 1963).

W = وزن بر حسب گرم

L = طول بر حسب سانتی متر

داده‌ها با استفاده از نرم افزارهای SPSS 16 و Excel 2013 و با آزمون t و با درصد خطای ۵ درصد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

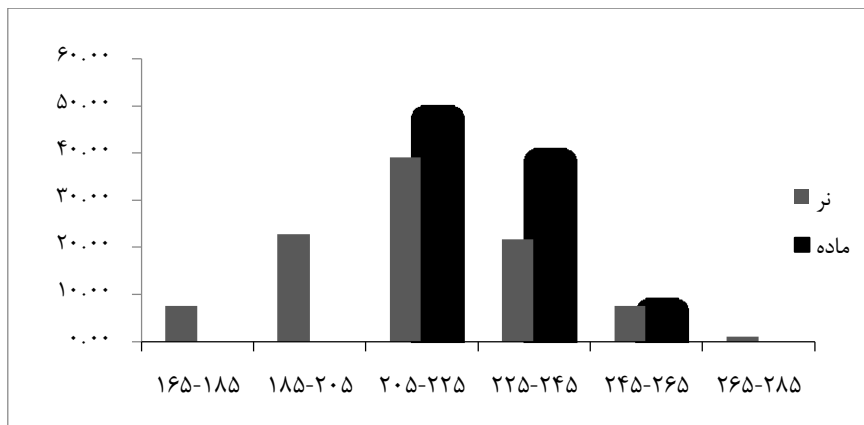
نتایج

از مجموع ۱۱۳ قطعه ماهی صید شده تعداد ۹۲ قطعه نر و ۲۱ قطعه ماده بودند. نسبت جنسی نر به ماده ۰/۲۴ : ۱ بدست آمد که نشان دهنده اختلاف معنی داری بین نسبت جنسی نر و ماده در جمعیت فوق بود ($P < 0/05$, $X^2 = 44/611$). دامنه سنی تشخیص داده شده در این جمعیت ۲-۶ سال بود. در این مطالعه درصد فراوانی ماهیان در سنین ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ به ترتیب ۳، ۶۳، ۳۷، ۷، ۳ درصد بود، در جدول ۱

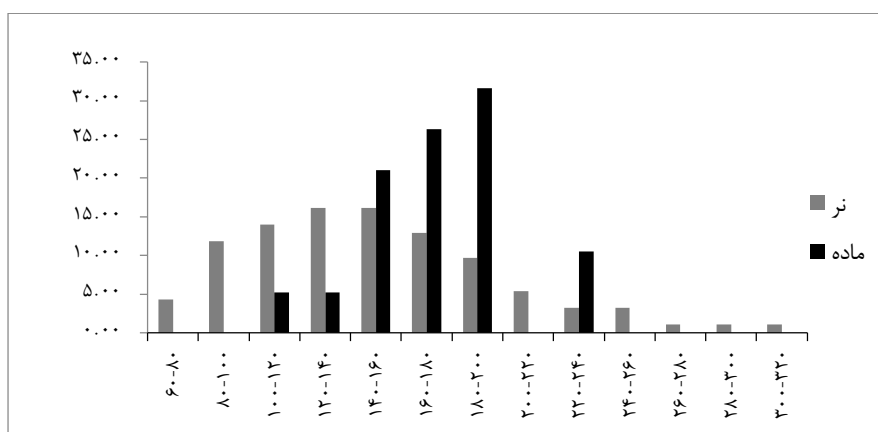
ویژگی‌های پایه ماهیان نر و ماده در سنین مختلف آورده شده است. دامنه طول کل ماهیان نر و ماده‌ها به ترتیب ۱۶۷-۲۸۱ و ۲۱۱-۲۵۴ میلی‌متر و دامنه وزنی ماهیان نر و ماده به ترتیب ۳۱۷-۶۲ و ۲۴۰-۱۱۵ گرم اندازه‌گیری گردید. در این بررسی مشخص گردید که بیشترین فراوانی طول کل در ماهیان نر و ماده به ترتیب در دامنه ۲۰۵-۲۲۵ و ۲۰۵-۲۲۵ میلی‌متر و کمترین فراوانی در دامنه ۲۴۵-۲۶۵ و ۲۴۵-۲۸۵ میلی‌متر قرار داشت. همچنین نتایج نشان داد بیشترین فراوانی وزن کل در ماهیان نر و ماده به ترتیب در دامنه ۱۸۰-۲۰۰ و ۱۶۰-۱۴۰ گرم و کمترین فراوانی در دامنه ۱۴۰-۱۰۰ و ۳۲۰-۲۶۰ گرم قرار داشت. بیشترین فراوانی طولی و وزنی در جمعیت بررسی شده به ترتیب ۲۵۰-۲۰۰ میلی‌متر و ۲۰۰-۱۵۰ گرم بدست آمد. در شکل ۱ و ۲ درصد فراوانی طولی و وزنی جمعیت ماهیان نر و ماده آورده شده است. رابطه طولی - وزنی برای ماده‌ها، نرها و کل جمعیت به ترتیب $W=4e-0.5L^{2/82}$ ، $W=7e-0.6L^{3/108}$ و $W=9e-0.6L^{3/108}$ بدست آمد. با توجه به مقدار b ، الگوی رشد در ماهیان نر، ایزومتریک (همسان) و در ماهیان ماده آلومتریک منفی (ناهمسان) بود. در جدول ۲، درصد فراوانی در سنین و جنس‌های مختلف آورده شده است. همچنین در شکل‌های ۱ و ۲ درصد فراوانی طولی و وزنی ماهیان ماده و نر و در شکل ۳ نمودار ضریب چاقی هر دو جنس در ماه‌های نمونه‌برداری آورده شده است. در شکل ۴، ۵ و ۶ رابطه طولی- وزنی و در شکل‌های ۷ و ۸ روابط طول- سن و در شکل‌های ۹ و ۱۰ روابط وزن- سن در هر دو جنس آورده شده است.

جدول ۱- جدول توصیفی ویژگی‌های پایه در جنس‌های مختلف ماهی *S. cephalus* دریاچه سد سنقر استان کرمانشاه

جنس	تعداد	میانگین وزن $SD \pm$	میانگین طول $SD \pm$
ماده	۲۱	۱۵۲/۱۵ \pm ۵۱/۳۷	۲۱۶/۷۶ \pm ۲۱/۶۳
نر	۹۲	۱۷۵/۵۸ \pm ۳۱/۵	۲۳۰/۶۱ \pm ۱۳/۳۷
کل جمعیت	۱۱۳	۱۵۶/۴۵ \pm ۴۹/۰۲	۲۱۹/۳۳ \pm ۲۱/۰۱



شکل ۱- مقایسه درصد فراوانی طول کل در ماهیان نر و ماده در جنس های مختلف ماهی *S. cephalus* دریاچه سد سنقر استان کرمانشاه

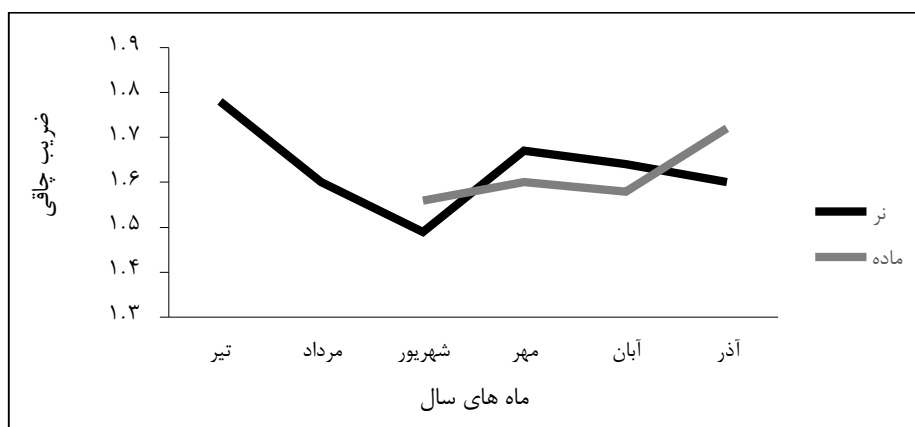


شکل ۲- مقایسه درصد فراوانی وزن بدن در ماهیان نر و ماده در جنس های مختلف ماهی *S. cephalus* دریاچه سد سنقر استان کرمانشاه

در شکل ۳ نمودار ضریب چاقی ماهیان نر و ماده *S. cephalus* در دریاچه سد شهدای سنقر آورده شده است.

جدول ۱. فراوانی و درصد فراوانی سن در ماهیان نر و ماده و کل جمعیت ماهی *S. cephalus* دریاچه سد سنقر استان کرمانشاه

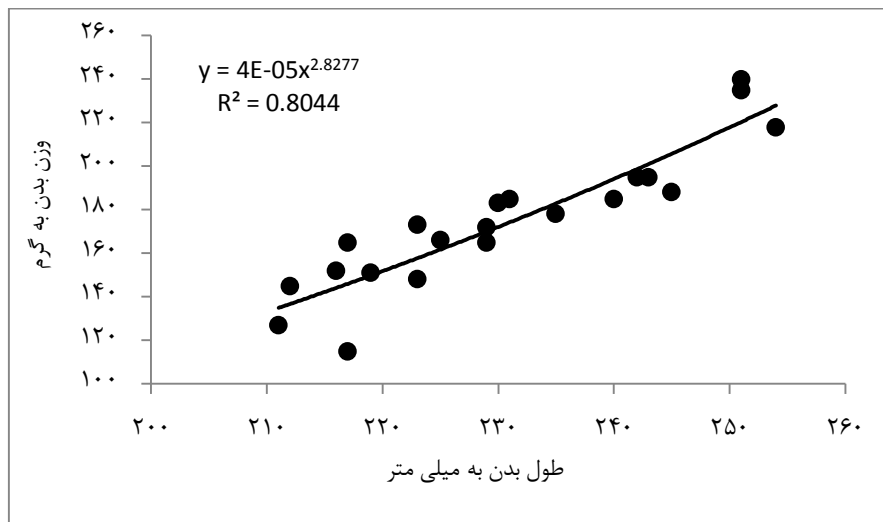
سن	کل جمعیت		ماده		نر	
	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد
۲	۲/۵۶	۳	۰	۰	۳/۲۶	۳
۳	۵۵/۷۵	۶۳	۳۸/۱۰	۸	۵۸/۷۸	۵۵
۴	۳۲/۷۴	۳۷	۵۲/۳۸	۱۱	۲۸/۲۶	۲۶
۵	۶/۱۹	۷	۹/۵۲	۲	۵/۴۳	۵
۶	۲/۵۶	۳	۰	۰	۳/۲۶	۳



شکل ۳- نمودار ضریب چاقی ماهیان نر و ماده *S. cephalus* در دریاچه سد شهدای سنقر کرمانشاه.

در جدول ۳ پارامترهای رشد، اجزای رابطه طولی- وزنی و ضریب چاقی ماهی *S. cephalus* در مطالعات پیشین و در کشورهای مختلف درج گردیده است. در جدول ۴ ضریب چاقی در جنس‌های مختلف آورده شده است.

رابطه طولی - وزنی و ضریب چاقی ماهی سفید رودخانه‌ای...



شکل ۴- رابطه طولی - وزنی در ماهیان ماده *S. cephalus* دریاچه سد سنقر استان کرمانشاه

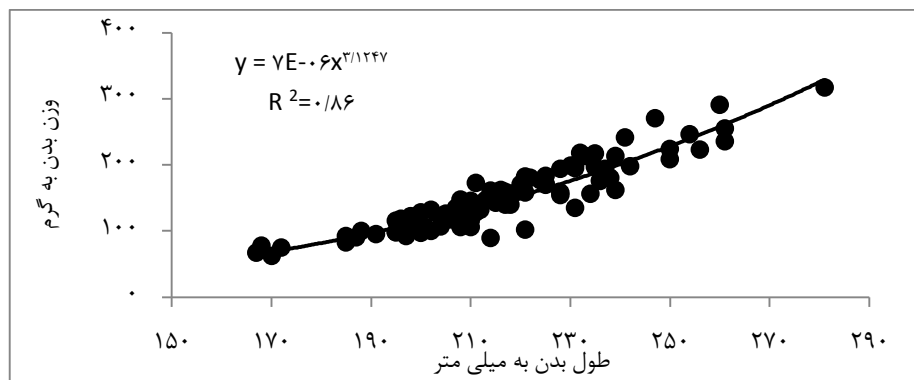
جدول ۳a- ساختار سنی، پارامترهای رابطه طولی - وزنی (a, b) و ضریب چاقی ماهی *S. cephalus* در مطالعات پیشین.

محقق/محققان	منطقه	حداکثر سن	دامنه وزنی (گرم)	دامنه طولی (سانتی متر)	تعداد	a	b	r ²	ضریب چاقی
Proks <i>et al.</i> , (1978)	Rokytna river	-	-	-	-	-1/873	3/20	-	-
Oztas and solak (1988)	Muceldi stream	6	9/1 - 324 ^a 7/9 - 245 ^b	8/5 - 26/8 ^a 8 - 24/8 ^b	588 ^a 717 ^b	-4/706 ^a -4/958 ^b	2/97 ^a 3/04 ^b	-	-
Solak <i>et al.</i> , (1995)	Kirimir stream	7	15 - 379 ^a 19 - 378 ^b	9/8 - 30/9 ^a 10/7 - 30/7 ^b	193 ^a 203 ^b	-4/63 ^a -4/71 ^b	2/87 ^a 3/01 ^b	-	1/09 - 2/03 ^a 1/12 - 2/01 ^b
Altindag (1996)	Aksehir lake	7	41 - 176/6 ^a 52 - 557 ^b	13 - 44 ^a 15 - 31 ^b	-	-1/980 ^a -1/801 ^b	3/135 ^a 3/001 ^b	-	1/60 ^a 1/56 ^b
Ekmekci (atalay) (1996)	Sariyar dam bre	10	94 - 924 ^a 72 - 457 ^b	18/3 - 37/3 ^a 17/3 - 31/8 ^b	234	-	-	-	1/04 - 1/88
Treer <i>et al.</i> , (1998)	Bednja river	-	-	-	-	0/019	2/87	-	1/29
Treer <i>et al.</i> , (1999)	Dobra river	6	-	-	87	0/004	3/37	0/998	1/08

جدول ۳b - ساختارسنی، پارامترهای رابطه طولی - وزنی (a, b) و ضریب چاقی ماهی *S. cephalus* در مطالعات

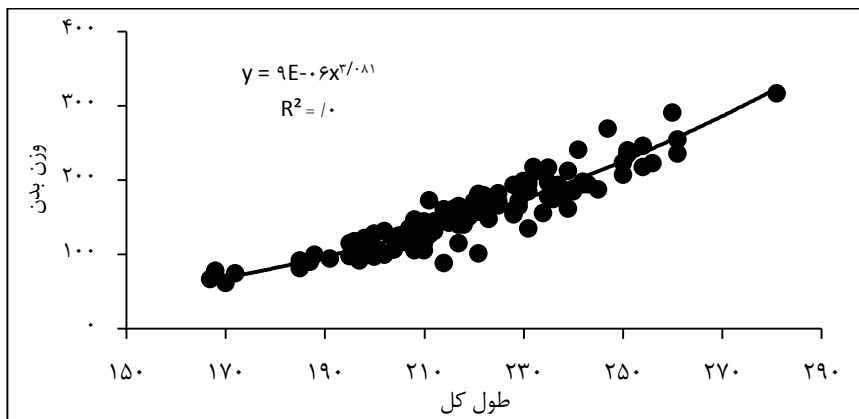
								پیشین	
Turkmen <i>et al.</i> , (1999)	Aras river	۸	۳-۳۰۲/۵ ^a	۶/۳-۲۷/۵ ^a	۵۵۸ ^a	۰/۰۰۹ ^a	۳/۱۴ ^a	۰/۹۸ ^a	۱/۰۸-۱/۴۶ ^a
			۴/۲-۱۸۱/۵ ^b	۶/۷-۲۴/۱ ^b	۵۳۳ ^b	۰/۰۱۰ ^b	۳/۱۱ ^b	۰/۹۶ ^b	۱/۲۵-۱/۵۲ ^b
Unver and tanyolac (1999)	Todurge lake	۷	۱/۵-۳۴۷/۱	۵/۳-۲۸/۷ ^a	۴۶۰ ^a	۰/۰۱۰ ^a	۳/۱۰ ^a	-	۰/۸۱ ^a
				۵/۴-۲۳/۳ ^b	۲۱۴ ^b	۰/۰۱۲ ^b	۳/۰۴ ^b		
Erdogan <i>et al.</i> , (2002)	Karasu river	۹	۱۴-۳۲۲/۵ ^a	۱۰-۲۹ ^a	۳۷۶ ^a	۰/۰۱۴ ^a	۲/۹۸ ^a	۰/۹۷۶ ^a	۱/۳۵ ^a
			۱۷-۱۷۶/۳ ^b	۱۰/۸-۲۴ ^b	۳۸۳ ^b	۰/۰۱۵ ^b	۲/۹۵ ^b	۰/۹۵۱ ^b	۱/۳۲ ^b
Sasi and balik (2003)	Topcam dam lake	۷	۱۹/۸-۳۴۴ ^a	۱۰/۸-۲۶/۳ ^a	۲۴۲ ^a	۰/۰۰۹ ^a	۳/۱۹ ^a	۰/۹۵۵ ^a	۱/۴۱-۱/۹۱ ^a
			۱۶/۲-۲۰۳/۱ ^b	۹/۷-۲۳/۵ ^b	۹۰ ^b	۰/۰۲۳ ^b	۲/۸۵ ^b	۰/۹۴۷ ^b	۱/۷۸-۱/۷۴ ^b
Balik <i>et al.</i> , (2004)	Lsikli lake	۵	۴۴/۶-۲۴۷ ^a	۱۳/۵-۲۳/۱ ^a	۲۱۵ ^a	۰/۰۱۴ ^a	۳/۰۸ ^a	۰/۹۴۹ ^a	۱/۴۰-۲/۰۰ ^a
			۴۱/۷-۲۶۰/۱ ^b	۱۳/۵-۲۳ ^b	۳۱۳ ^b	۳/۰۸ ^b	۳/۰۳ ^b	۰/۹۴۳ ^b	۱/۵۷-۲/۱۴ ^b
Kalkan <i>et al.</i> , (2005)	Karakaya dam lake	۶	۱۲۳/۸-۷۲۱/۵ ^a	۱۷/۰-۳۶/۳ ^a	۴۹ ^a	۰/۰۱۳ ^a	۳/۰۳ ^a	-	۱/۴۲ ^a
			۱۱۵/۴-۵۸۴/۳ ^b	۱۷/۰-۳۴/۴ ^b	۲۸ ^b	۰/۰۸۲ ^b	۲/۴۹ ^b		۱/۴۳ ^b
Karatas <i>et al.</i> , (2005)	Almus dam lake	۷	۴۱/۰۰-۶۶۸/۰۰ ^a	۱۴/۷-۳۴/۰ ^a	۱۷۸ ^a	۰/۰۰۵ ^a	۳/۲۷ ^a	۰/۷۶	-
			۳۵/۶۰-۴۰۸/۴ ^b	۱۴/۰-۳۱/۰ ^b	۱۲۷ ^b	۰/۰۵۳ ^b	۳/۲۷ ^b		
Koc <i>et al.</i> , (2006)	Ikizcetepel er dam lake	۶	۱۸/۶-۲۴۳/۶ ^a	۱۱/۱-۲۴/۸ ^a	۱۷۳ ^a	۰/۰۲۲۷ ^a	۲/۸۷ ^a	۰/۹۰ ^a	۰/۷۷-۲/۴۰ ^a
			۲۹/۳-۱۷۳/۹ ^b	۱۲/۲-۲۴/۱ ^b	۲۴۲ ^b	۰/۰۱۹۴ ^b	۲/۹۲ ^b	۰/۸۸۹ ^b	۱/۳۰-۲/۰۳ ^b
Stefanova <i>et al.</i> , (2008)	Maritaza rivar	۴ ^c	-	-	۱۶۱	۰/۰۱۴۸	۳/۰۵۹۵	۰/۹۹۴	۲/۱ ^a -۱/۵۲ ^b
در این مطالعه	دریاچه سد شهدای سنقر	۶	۱۱۵-۲۴۰ ^a	۲۱/۱-۲۵/۴ ^a	۲۱ ^a	۴e-۰۵ ^a	۲/۶۲ ^a	۰/۸۰ ^a	۱/۴-۱/۸۹ ^a
			۶۲-۳۱۷ ^b	۱۶/۷-۲۸/۱ ^b	۹۳ ^b	۷e-۰۶ ^b	۳/۰۲ ^b	۰/۸۶ ^b	۱/۱-۲/۰۴ ^b

(a) متغیرها در ماده‌ها؛ (b) متغیرها در نرها

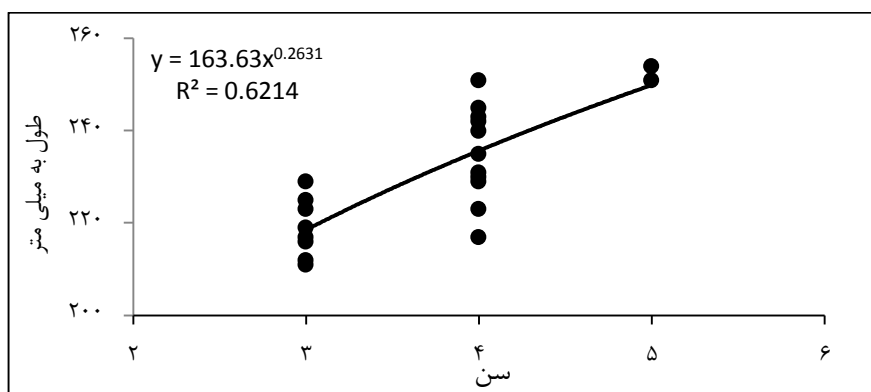


شکل ۵- رابطه طولی - وزنی در ماهیان نر *S. cephalus* دریاچه سد سنقر استان کرمانشاه

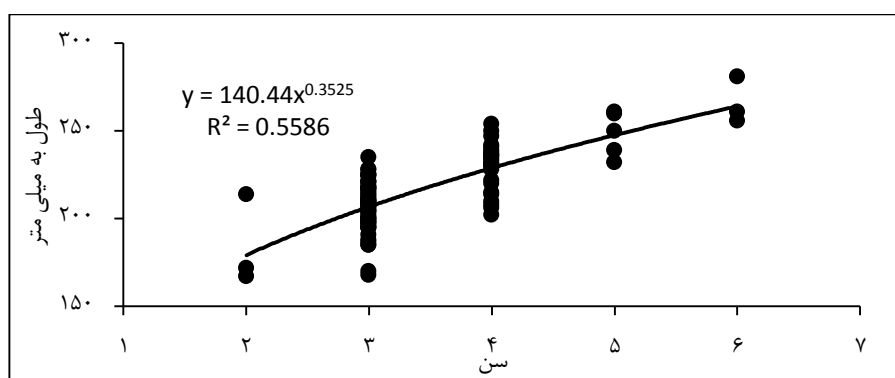
رابطه طولی - وزنی و ضریب چاقی ماهی سفید رودخانه‌ای...



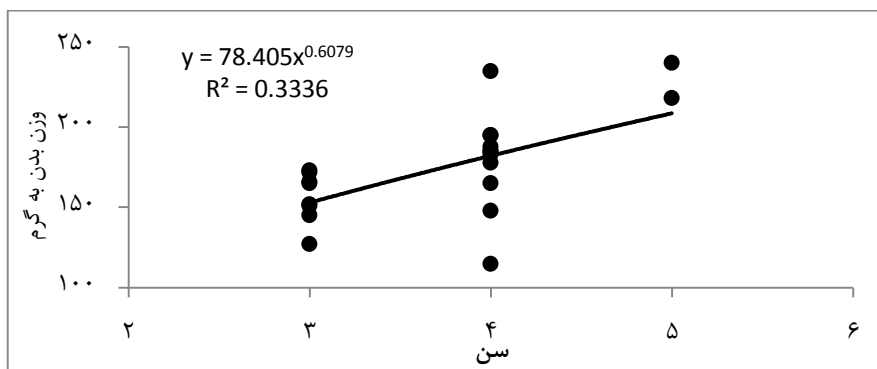
شکل ۶- رابطه طولی - وزنی در کل جمعیت ماهیان *S. cephalus* دریاچه سد سنقر استان کرمانشاه



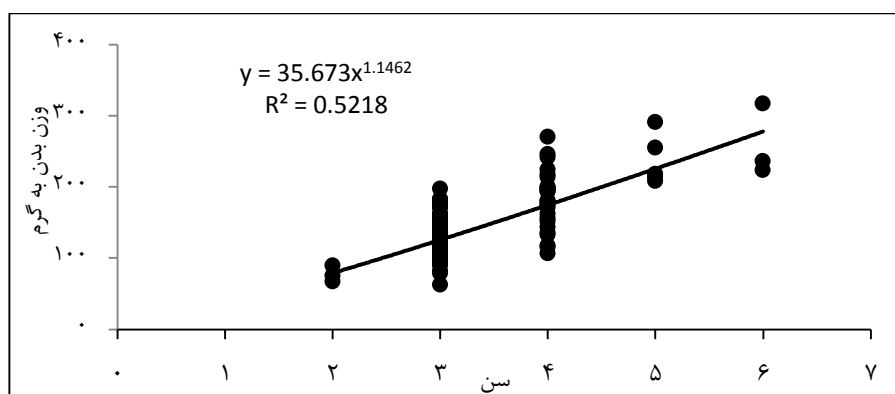
شکل ۷- رابطه طولی - سنی در ماهیان ماده *S. cephalus* دریاچه سد سنقر استان کرمانشاه



شکل ۸- رابطه طولی - سنی در ماهیان نر *S. cephalus* دریاچه سد سنقر استان کرمانشاه



شکل ۹- رابطه وزنی - سنی در ماهیان ماده *S. cephalus* دریاچه سد سنقر استان کرمانشاه



شکل ۱۰- رابطه وزنی - سنی در ماهیان نر *S. cephalus* دریاچه سد سنقر استان کرمانشاه

بحث و نتیجه‌گیری

یکی از ابزارهای مفید در ارزیابی و وضعیت ماهی بررسی رابطه طولی- وزنی آن می‌باشد (Stefanova et al., 2008). در زیست‌شناسی شیلاتی، پارامترهای رابطه طول- وزنی نقش مهمی در زیست‌شناسی ماهی و پویایی جمعیت دارد (Sivashanthini, 2008). در این مطالعه نسبت جنسی نر به ماده ۱ : ۰/۲۴ بدست آمد و غالبیت با جنس نر بود که با داده‌های (Koc et al., 2007; Erdogan et al., 2002; Balik et al., 2004) مطابقت داشت. نسبت جنسی از یک جمعیت به جمعیت دیگر و حتی در بین گونه‌های مشابه متفاوت است و در جمعیت‌های مشابه سنین مختلفی دیده می‌شود. همچنین میزان نرها در اوایل زندگی بیشتر از ماده‌ها بوده ولی در مراحل بعدی ماده‌ها غالب می‌شوند (Niklosky, 1963). تفاوت داده‌ها در این شاخص می‌تواند به دلایلی همچون اختلافات درون گونه‌ای در جمعیت‌های سازش یافته یک گونه

به شرایط اکولوژیک متفاوت، تفاوت در زمان صید، ادوات صید، مکان صید (Kesteven, 1942)، رشد متفاوت (Qasim, 1996) اختلاف مرگ و میر در نرها و ماده‌ها (Pitcher and Hart, 1982) مهاجرت افراد بالغ از منطقه، رفتار متفاوت میان جنس‌ها و صید آسان‌تر یک جنس نسبت به جنس دیگر (Rajagura, 1992) باشد. بنابراین غالبیت جنس نر به ماده در این تحقیق می‌تواند به دلیل جوان بودن جمعیت و تفاوت در زمان و مکان صید باشد. حداکثر سن مشاهده شده در مطالعات قبلی ۱۰ سال گزارش گردید (Ekmekci, 1996) ولی در این تحقیق حداکثر سن ۶ سال تعیین گردید که داده این مطالعه با داده‌های محققین بررسی شده (Koc et al., 2007; Kalkan et al., 2005; Treer et al., 1999; Oztas and Solak, 1988) مطابقت دارد. در مطالعات پیشین حداکثر طول گزارش شده ماهیان از ۲۳/۱ تا ۴۴ سانتی‌متر متغیر بوده (دامنه سنی ۱۰-۶ سال) ولی در این مطالعه حداکثر طول اندازه‌گیری شده در جنس‌های نر و ماده به ترتیب ۲۸/۱ و ۲۵/۴ سانتی‌متر گزارش شده است. تنوع در حداکثر سن و اندازه ماهیان معمولاً به دلیل اختلاف در قابلیت دسترسی به منابع غذایی، میزان رشد انفرادی، فرایندهای انتخاب طبیعی و یا الگوهای بهره‌برداری می‌باشد (Patimar and Farzi, 2011). در این مطالعه شاخص b در ماهیان نر و ماده به ترتیب ۳/۱۲ و ۲/۸۲ بود که مقادیر این شاخص با نتایج (Solak et al., 1995) بیشترین نزدیکی را دارد. با توجه به رابطه پائولی، الگوی رشد در جنس نر و ماده ماهی *S. cephalus* در دریاچه سد شهدای سنقر به ترتیب ایزومتریک و آلومتریک منفی می‌باشد. بنابراین الگوی رشد در این مطالعه مطابق با یافته‌های (Oztas and solak, 1988; Altindag, 1996; Solak et al., 1995) بود. مقدار شاخص b می‌تواند به عنوان یک شاخص از جذب غذا و نوع رشد باشد و ممکن است با توجه به برخی عوامل زیستی و غیر زیستی همچون دمای آب، قابلیت دسترسی به غذا و نوع زیستگاه متفاوت باشد (Wootton, 1992). میانگین ضریب چاقی در این تحقیق در جنس نر و ماده به ترتیب $(1/65 \pm 0/18)$ و $(1/63 \pm 0/133)$ بوده که اختلاف معنی‌داری بین آنها مشاهده نگردید ($P > 0/05$). داده‌های ضریب چاقی در این پژوهش با داده‌های آلتین‌داگ (Altindag, 1996) بیشترین نزدیکی را داشته ولی دامنه تغییرات ضریب چاقی در جنس ماده و نر به ترتیب $1/4 - 1/89$ و $1/1 - 2/04$ بوده که با داده‌های سولاک (Solak et al., 1995) بیشترین نزدیکی را دارد. ضریب چاقی می‌تواند تحت تاثیر عواملی همچون وضعیت رسیدگی جنسی، رژیم غذایی، میزان پر بودن معده، سن و همچنین فصل و جنسیت قرار گیرد (Abohweyer and Agrawal, 1996; Williams, 2008). بیشتر بودن حداکثر طول بدن ماهیان *S. cephalus* سد شهدای سنقر، نسبت به ماهیان همسن خود در سایر منابع آبی، می‌تواند بیانگر شرایط محیطی مناسب و فراوانی غذا در این دریاچه باشد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله از جناب آقای مهندس فتحعلی نوری و جناب آقای دکتر ایرج هاشم زاده کمال قدردانی را دارد.

منابع

- Abdoli A. 2000. The Inland water fishes of Iran. Museum of Nature and wild life, Iran, Tehran:10-20 (In Persian).
- Abohweyer P.O, Williams A.B. 2008. Length–Weight relationship an condition factor of *Macrobrachium macrobrachiom* in the Lagos-leki, Nigeria, Research Journal of Biological Sciences. 3(11):1333-1336.
- Agrawal N.K. 1996. Fish reproduction. Aph publishing corporation: 157 pp.
- Altındag A. 1996. Some population characteristics, growth and condition of chub (*Leuciscus cephalus*, Linne 1758) in Aksehir Lake. Turkish Journal of zoology. 20: 53–65.
- Bagenal T.B., Tesch F.W. 1978. Age and growth. Methods for assessment of fish production in fresh waters. IBP Hand book No. 3. T. Bagenal (Ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford: 101–136.
- Balik S., Sari H.M., Ustaoglu M.R., Ilhan A. 2004. Age and growth characteristics of chub (*Leuciscus cephalus* L., 1758) population in Is, ikli Lake, C, ivril, Denizli, Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 21: 257–262.
- Bolger T., Connolly P.L. 1989. The selection of suitable indices for the measurement and analysis of fish condition . Journal of Fish Biology, 34: 171-182
- Ekmeke I.F.G. 1996. Growth and reproduction properties of chub (*Leuciscus cephalus*, Linnaeus 1758) in Sariyar Dam Lake. Turkish Journal of zoology. 20: 95–106.
- Erdogan O., Turkmen M., Yıldırım A. 2002. Studies on the age, growth and reproduction characteristics of the chub, *Leuciscus cephalus orientalis*, (Nordmann, 1840) in Karasu River, Turkey. Turkish Journal of Animal and Veterinary science, 26: 983–991.
- Forese R., Binohlan C. 2000. Empirical relationship to estimate asymptotic length first and length at maximum yield per recent in fishes with a simple method evaluate length frequency data. Journal of fish biology. 56: 758-773.
- Geldiy R., Balik S. 1972. Researches on the biology of the chub (*Leuciscus cephalus*), in Pinarbasi Spring water. Ege University, Faculty of Agriculture. Bornova, Izmir: 139.
- Goncalves J.M.S., Bentes L., Lino P.G., Ribeiro J., Canario A.V.M., Erzini K. 1996. Weight –length relationships for selected fish species of the small–scale demersal fisheries of the south and south-west coast of Portugal. Fisheries Research. 30(3): 253-256.

- Karatas M., Fatih M., CAN. 2005. Growth, Mortality Yield of Chub (*Leuciscus cephalus* L., 1758) population in Almus Dam Lake, Turkey. Journal of Applied Biological Sciences, 5(6):729-733.
- Kalkan E, Yilmaz M., Erdemli A.U. 2005. Some biological properties of the *Leuciscus cephalus* (L., 1758) population living in Karakaya Dam Lake in Malatya (Turkey), Turkey. Turkish Journal of Animal and Veterinary science, 29: 49-58.
- Kesteven G.L. 1942. Studdies in The biology of Astralian mullet, *Mugil doublar*. Council for scientific and industrial Research, Melbourne: 157: 511-516.
- King R.P. 1996. Length-Weight relationship of Nigerian Coastal water fishes. Fish byte, Coastal water fishes. Fish byte, 19(4): 53-58 pp.
- Koc H.T., Erdogan Z., Tinkci M., Treer T. 2007. Age, growth and reproductive characteristics of chub, *Leuciscus cephalus* (L., 1758) in the Ikizcetepeler dam lake (Balikesir). Turkey Journal of Applied Ichthyology. 23(1): 19-24.
- Kuru M. 1971. The freshwater fish fauna of Eastern Anatolia. Journal Scientific College, Istanbul University. 36: 137-147.
- Kuru M. 2000. Vertebrates book. Palme Press, Ankara: 841.
- Moutopoulos D.K., Stergiou K.I. 2000. Weight – Length and length-length relationships for 40 fish species of the Aegean Sea (Hellas). Journal of Applied Ichthyology, 18: 200-203.
- Nasiri F. 2009. Fisheries and aquaculture potential of Kermanshah Province. Kermanshah Fisheries. Report number: 86. (In Persian).
- Nikolsky G.V. 1963. The ecology of fishes (translated by L. Birkett). Academic Press, London: 352.
- Oztas H., Solak K. 1988. The growth and sexual ratios of chub *Leuciscus cephalus* (L.1758) living in the Muceldi Stream in the Eastern Anatolia, Doga. Turkish Journal Zoology, 12: 262-271.
- Patimar R., Farzi S. 2011. Life history and other biological traits of the trout barb *Capoeta trutta* in the River Meymeh. Fish zoology. 60(2): 153-158.
- Pitcher T.J., Hart P.J.B. 1982. Fisheries Ecology. Croom Helm, London: 414 pp.
- Prokes M., Libosvary J., Barus V. 1978. Computed growth of juvenile chub, *Leuciscus cephalus* (L., 1758), from the Rokytna Stream. Folia Zool. 27: 85-96.
- Qasim S.Z. 1996. Sex ration in fish population as a function of sexual differences and growth rate. Current science. (35): 140-142.
- Rajaguru A. 1992. Biology of two co-occurring tongue fishes, *Cynoglos susarel* and *C.lida* (pleuronecti formes: cynoglossidae), from Indian waters. Fish Bulletin, 90 (2): 328-367.
- Sasi H., Balık S. 2003. Age, growth and sex ratio of chub (*Leuciscus cephalus* L., 1758) in Topc, am Dam Lake. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 20: 503-515.

- Sivashanthini K. 2008. Length-weight relationships and condition of gerreids (Pisces: Gerreidae) from the Parangipettai waters (SE coast of India). *Asian Fisheries Science*: 21(4): 405-419.
- Solak K., Gul A., Yilmaz M. 1995. A research on growing performances of *Leuciscus cephalus* (Linneaus, 1758) inhabiting Kirmir Stream (Ankara-Turkey), Sciences Doga. Turkey Unniversity. *Journal. Water Production Fish*, (4):49-62.
- Stefanova N., Poewe W., Wenning G.K. 2008. Rasagiline is neuroprotective in a transgenic model of multiple system atrophy. *Exp. Neurol*, 210: 421-427
- Treer T., Habekovic D., Anicic I., Safner R., Kolak A. 1998. The growth of five populations of chub (*Leuciscus cephalus*) in the Danube River Basin of Croatia. *Proc. Internat. Symp. Aquarom, Galati, Romania*: 18-22.
- Treer T, Habekovic D., Safner R., Kolak A. 1999. Length-mass relationship in chub (*Leuciscus cephalus*) from five Croatian rivers. *Agriculture Conspectus Science*, 64:137-142.
- Turkmen M, Haliloglu H.I, Erdogan O, Yildirim A. 1999. The growth and reproduction characteristics of chub *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann, 1840) living in Aras River. *Turkish journal Zoology*, 23: 355-364.
- Unver V., Tanyolac J. 1999. Growth properties of chub (*Leuciscus cephalus* L., 1758) in Lake To durge (Zara/Sivas). *Turkish journal Zoology*, 23(1): 257-270.
- Wootton R.J. 1992. *Fish ecology*. Blackwell, Glasgow, 203 pp.