Archive of SID

Downloaded from jweb.iauahvaz.ac.ir at 16:15 +0330 on Tuesday December 12th 2017

پارامترهای رشد و مرگ‌ومیر ماهی کپور (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) در تالاب شادگان

سید احمدرضا هاشمی[1]
سید علی‌اکبر هدایتی[2]
رسول قربانی[3]
احمدرضا جبله[4]*
حبیب‌الله گندمکار[5]

۱. دانش‌آموخته دکترای شیلات، گروه تولید و بهره‌برداری، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
۲، ۳. دانشیار گروه تولید و بهره‌برداری، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
۴. دانشجوی دکترای شیلات، گروه تولید و بهره‌برداری، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
۵. محقق ژنتیک شیلات مرکز ماهیان سرد آبی، شهید مطهری یاسوج، یاسوج، ایران

*مسئول مکاتبات:
A.jabaleh@gau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۱/۱۶
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۲/۰۴
کد مقاله: ۱۳۹۶۰۱۰۳۸۴
مقاله برگرفته از رساله دکتری است.

چکیده

پارامترهای رشد و مرگ‌ومیر ماهی کپور (*Cyprinus carpio*) در تالاب شادگان موردبررسی قرار گرفت. نمونه‌برداری ماهانه در پنج ایستگاه شامل دورق (ماهشهر)، رگبه، خروسی، سلمانه و عطیش انجام گرفت. در طول اجرای پروژه از فروردین ۱۳۹۲ تا اسفند ۱۳۹۲، تعداد ۱۴۰۱ ماهی زیست‌سنجی شد. میانگین طولی (±SD) برحسب میلی‌متر به ترتیب برای جنس نر (۲۰۰±۲۳)، جنس ماده (۲۰۷±۲۴۰) و میانگین وزنی (±SD) برحسب گرم به ترتیب جنس نر (۱۱۶±۹۶) و جنس ماده (۱۶۷±۲۹۸) به دست آمد. رابطه طول-وزن با کمک برنامه اکسل برای جنس ماده ماهی کپور به‌صورت (R^2=0.97، $W=0.00003L^{2.89}$ (N=397 و برای جنس نر (R^2 =0.91 $W=0.0004L^{2.7}$ (N=393 به‌دست‌آمده آمد. مقادیر طول بی‌نهایت جنس ماده، جنس نر و کل به ترتیب به‌صورت ۵۱۴، ۴۸۳ و ۵۱۴ میلی‌متر، ضرایب رشد ۰/۳۱، ۰/۳۹، ۰/۳۶ و میزان مرگ‌ومیر کل به ترتیب ۱/۴۱، ۱/۵۱ و ۱/۴۴، میزان مرگ‌ومیر طبیعی به ترتیب ۰/۶۱، ۰/۸۳ و ۰/۶۶ و مرگ‌ومیر صیادی به ترتیب ۰/۵۳، ۰/۶۷ و ۰/۸۳ محاسبه گردید. با توجه به پارامترهای رشد و مرگ‌ومیر به‌دست‌آمده از ماهیان و بر اساس شاخص انجمن شیلاتی آمریکا این ماهی جزء ماهیان با آسیب‌پذیری متوسط به‌حساب می‌آید.

واژگان کلیدی: ماهی کپور (*Cyprinus carpio*)، رشد، مرگ‌ومیر، رابطه طول-وزن.

مقدمه

امروزه با توجه به اینکه حفظ ذخایر یک اصل مورد تأکید جهانی و یک معیار کلیدی در پایداری بهره‌برداری از تمام منابع آبزی است؛ تلاش تمام مدیران شیلاتی دسترسی به غذای کافی و مطمئن از منابع طبیعی و تأمین نیاز جوامع بشری، با در نظر گرفتن میزان بهره‌برداری مجاز و صحیح از آن‌ها متمرکزشده است. بهره‌برداری بیش‌ازحد، فقط مربوط به گونه‌های با طول عمر بالا یا دارای قیمت بالا نیست، بلکه گونه‌های باقیمت پایین و طول عمر کم را نیز شامل می‌گردد و در کشورهای درحال‌توسعه، به علت افزایش پیوسته جمعیت و نیازهای غذایی آن‌ها و نبود کار و یا شغل‌های جایگزین صیادی، این حالت شدیدتر است (Jenning *et al.*, 2000). تعیین سن و رشد ماهیان پایه زیست‌شناسی و مدیریت صید آن ها است. شاخص‌هایی چون رشد و مرگ‌ومیر بر مبنای سن تعیین‌شده و خود زیربنای الگوهای پویایی جمعیت به شمار می‌روند (Moralez-

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jweb.iauahvaz.ac.ir at 16:15 +0330 on Tuesday December 12th 2017

Nin, 1992). مطالعه پویایی جمعیت یکی از زیر واحدهای کاربردی بوم‌شناسی جمعیت و از مبانی اساسی زیست‌شناسی ذخایر ماهی است (Biswas, 1993) پارامترهای پویایی جمعیت اساس و زیربنای مدل‌های تحلیلی در بحث ارزیابی ذخایر می‌باشند و با محاسبه آن‌ها می‌توان اطلاعات دقیقی در خصوص وضعیت ذخایر به دست آورد (King, 2007). به‌منظور بهره‌برداری و مدیریت بهینه یک ذخیره، باید اطلاعات لازم و درست از آن ذخیره داشت تا بتوان راهکارهای مدیریتی لازم لحاظ شود، ولی تعیین حداکثر محصول پایدار برای گونه‌های مهاجر کار بسیار دشواری است و کار در این زمینه پیچیدگی‌های بسیار زیادی دارد (Pillia *et al.*, 2000). مطالعه ماهیان در اکوسیستم‌های آبی ازنظر تکاملی، بوم‌شناسی، رفتارشناسی، حفاظت و مدیریت منابع آبی، بهره‌برداری از ذخایر و پرورش آن‌ها حائز اهمیت است.

منابع آب شیرین کمتر از ۲/۵ درصد سطح زمین را اشغال کرده‌اند که عمده این منابع به‌صورت یخچال و آب‌های زیرزمینی می‌باشند. باوجود سطح و حجم کم آب‌های داخلی حدود ۱۵ درصد تولید شیلاتی جهان و ۴۰ درصد گونه‌های ماهی را در برمی‌گیرند (Kolding and Zwieten, 2006). دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، تالاب‌ها، آبگیرها، آب‌بندها و آب‌های زیرزمینی همواره نقش مهمی در فعالیت‌های کشاورزی همچون تولید آبزیان، نیازمندی‌های اصلی انسان و حفظ تنوع زیستی به عهده‌دارند. تالاب‌ها در جهان حدود ۷ تا ۹ میلیون کیلومترمربع (۴ تا ۶ درصد از سطح کره زمین) را در برمی‌گیرند (Mitsch and Gosselink, 2000). همایش رامسر در سال ۲۰۰۲، ۱۲۳۰ سرزمین مرطوب را در ۶ نقطه جهان (اروپا، آسیا، افریقا، مناطق گرمسیری، امریکای شمالی و اقیانوسی) شناخته‌شده‌اند که دارای اهمیت بین‌المللی هستند (کنوانسیون رامسر، ۱۹۷۱). ازنظر مساحت حدود ۳۴ درصد تالاب‌های ایران را در معاهده‌ی رامسر تشکیل می‌دهد و در رده‌بندی جهانی، سی و چهارمین تالاب از بین ۱۲۰۱ تالاب جهان است (خلفه نیل ساز، ۱۳۹۰). تالاب شادگان در انتهای جنوب غربی ایران بین ´ ۲۰ –° ۴۸ تا ´ ۲۰–°۴۹ درجه طول شرقی و ´ ۵۰ –° ۳۰ تا ´ ۰۰–°۳۱ درجه عرض شمالی واقع‌شده است. این تالاب در اراضی بسیار مسطح و کم شیب دشت خوزستان و در دلتای رودخانه جراحی قرار دارد. درواقع این تالاب رابطی بین رودخانه جراحی در شمال و خلیج‌فارس در جنوب است. شهر اهواز در شمال، آبادان در جنوب غربی و ماهشهر در جنوب شرقی آن است. مراکز اصلی جمعیتی علاوه بر شهر شادگان توسط روستاهای متعددی است که در اطراف تالاب سکونت دارند (خلفه نیل ساز، ۱۳۹۰).

خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae) بزرگ‌ترین خانواده ماهیان آب شیرین در جهان و ایران بوده و در شمال امریکا، افریقا، آسیا و اروپا یافت شده و دارای ۳۵۲ جنس و ۲۸۳۸ گونه بوده و حدود ۹ درصد تنوع گونه‌های ماهیان جهان را شامل شده که حداقل ۷۳ گونه از آن در ایران یافت می‌شوند. این خانواده جزء بزرگ‌ترین ماهیان آب شیرین ایران را در خود جای‌داده است (Coad, 2006).

اولین طرح تحقیقاتی جامع در تالاب شادگان با عنوان مطالعات جامع تالاب شادگان در سال ۱۳۷۵ انجام گرفت. در این مطالعه وضعیت صید و بیوماس ماهیان تالاب شادگان نیز بررسی نموده (غفله مرمضی، ۱۳۷۵). انصاری و محمدی (۱۳۷۹) به ارزیابی ذخایر ماهیان و وضعیت صید و صیادی تالاب شادگان پرداخته و برآوردی از میزان زی‌توده و صید ماهیان تالاب ارائه‌شده است. لطفی و همکاران (۱۳۸۱) در طرح مدیریت زیست‌محیطی تالاب، پهنه‌بندی و بوم‌سازگان طبیعی تالاب شادگان را موردبررسی قرار می‌دهد و بخشی از آن به مطالعه صید و بیوماس ماهیان تالاب اختصاص می‌یابد. تنوع ماهیان در تالاب شادگان و خور موسی را بیش از ۸۵ گونه و بیوماس ماهی تالاب را حدود پانزده هزار تن ذکر نموده است. هاشمی و اسکندری (۱۳۹۲) تنوع و ترکیب گونه‌ای و بیوماس ماهیان تالاب شادگان در چهارفصل را گزارش داده و میزان بهینه بهره‌برداری از آن را تعیین نمودند. تحقیق حاضر به‌منظور بررسی پویایی جمعیت ماهی کپور در تالاب شادگان باهدف تهیه اطلاعات‌پایه جهت شناخت پارامترهای زیستی و چگونگی تغییر و پویایی جمعیت این‌گونه در تالاب شادگان و مدیریت صحیح و اصولی در بهره‌برداری از این منبع آبی است. با توجه به اهمیت اقتصادی و ارزش تجاری ماهی کپور در صنعت آبزی‌پروری کشور و کمبود اطلاعات درباره پارامترهای جمعیتی و رشد این ماهی و نقش آن در زندگی صیادان مناطق جنوب کشور، بررسی پویایی جمعیت، میزان رشد و ضریب بهره‌برداری به‌عنوان مهم‌ترین هدف این تحقیق می‌باشد.

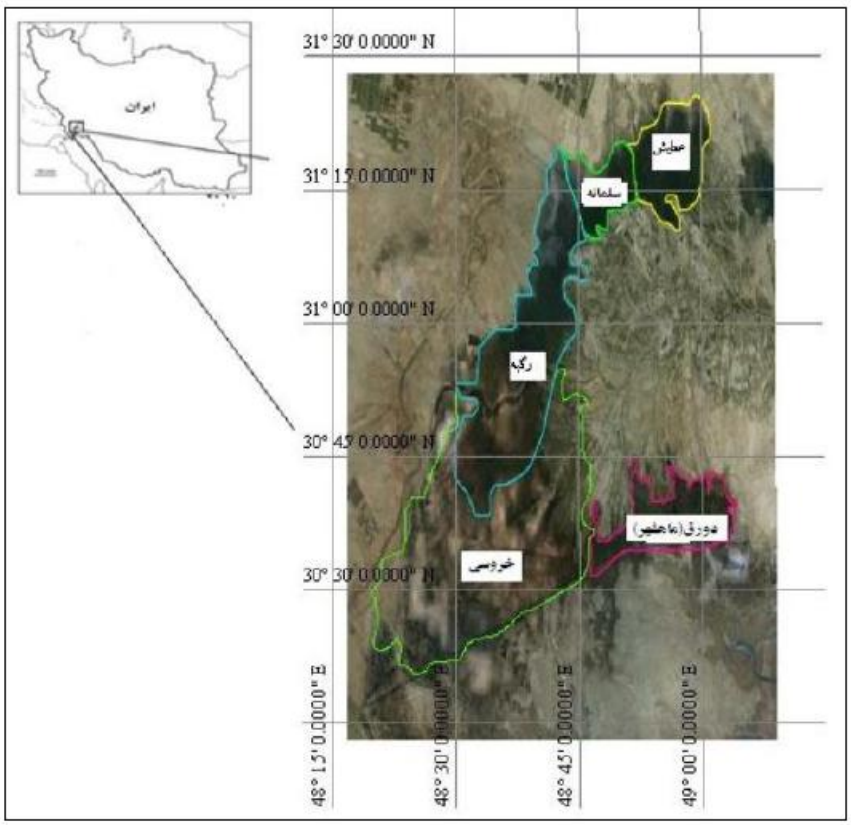
www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jweb.iauahvaz.ac.ir at 16:15 +0330 on Tuesday December 12th 2017

مواد و روش‌ها

در این تحقیق مکان‌های نمونه‌برداری با بررسی تالاب، بر اساس موانع موجود و امکان دسترسی به مناطق مختلف تالاب ۵ ایستگاه نمونه برداری مشخص شد. نمونه‌گیری به‌طور ماهانه از فروردین ۹۲ الی اسفند ۹۲ انجام گرفت. ۵ ایستگاه با مشخصات طول جغرافیایی و عرض جغرافیایی زیر شامل سلمانه (E ۴۸º,۵۰' N ۳۱°,۱۰ 'N)، دورق (ماهشهر) (E ۴۸º,۵۱' N ۳۰°,۵۲ ')، رگیه (E ۴۸º,۳۳' N ۳۰°,۴۱ 'N)، خروسی (E ۴۸º,۴۰' N ۳۰°,۳۹ 'N) و عطیش (E ۴۸º,۵۵' N ۳۱°,۲۳' N) به‌عنوان ایستگاه‌های نمونه‌برداری انتخاب شد (شکل ۱). در این تحقیق نمونه-برداری به‌وسیله تور گوش‌گیر ثابت صیادی (چشمه ۴۵ میلی‌متری) انجام گرفت و نمونه‌ها پس از صید درون یخدان حاوی پودر یخ قرارگرفته و به آزمایشگاه منتقل شد. سپس در آزمایشگاه برای اندازه‌گیری از تخته زیست‌سنجی با دقت ۱ میلی‌متری و برای اندازه‌گیری وزن کل بدن از ترازوی با دقت ۰/۰۱ گرم استفاده گردید. در این تحقیق تمام نمونه‌ها در آزمایشگاه شناسایی، زیست‌سنجی و ثبت گردید.



شکل ۱: موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری در تالاب شادگان (سال ۱۳۹۲).

به‌منظور اندازه‌گیری طول چنگالی جهت زیست‌سنجی ماهیان از خط‌کش بیومتری با دقت ۱ میلی‌متری در منطقه استفاده شد و داده‌ها بر اساس قاعده Sturgess به دسته‌های یک سانتی‌متری طبقه‌بندی شدند (واین، ۱۳۸۱). تعیین رابطه طول کل و وزن از رابطه ($W=a \times L^b$) استفاده شد و در این رابطه W وزن کل به گرم، Lطول کل به سانتی‌متر و a و b ثابت‌های رگرسیون هستند (Sparre and Venema, 1992). برای سنجش اختلاف معنی‌داری بین b محاسباتی و ۳ =b برای یک ماهی با رشد همسان از فرمول $t=b-B/S_b$ استفاده گردید و S_b انحراف معیار b محاسباتی است (Zar, 1996). برآورد طول بی‌نهایت به‌وسیله نمودار Powell-Wetherall و معادله $L^- - L' = a+b\ L'$ (L^-) برآورد طول بی‌نهایت به‌وسیله نمودار Powell-Wetherall و معادله

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jweb.iauahvaz.ac.ir at 16:15 +0330 on Tuesday December 12th 2017

میانگین گروه‌های طولی، L' کمینه هر گروه طولی، a و b عرض از مبدأ و شیب معادله) و ضریب رشد با به‌کارگیری روش شیفرد موجود در برنامه FiSAT به دست آمد (Gayanilo *et al.*, 2003). بر اساس مقادیر طول بی‌نهایت و ضریب رشد محاسبه‌شده و به‌منظور مقایسه شاخص رشد چون طول بی‌نهایت ($L\infty$) و ضریب رشد (K) از آزمون مونرو (Φ') و رابطه $\Phi' = \ln(K) + 2\ln(L\infty)$ استفاده شد (Sparre and Venema.,1998). میزان بهینه t_0 از طریق فرمول تجربی پائولی $\log(-t_0) = -0.3922 - 0.2752\log L\infty - 1.038\log K$ (Froese and Binohlan., 2000) و مرگ‌ومیر طبیعی (M) بر اساس معادله پائولی محاسبه شد (Sparre and Venema., 1998).

$$\ln(M) = -0.0066 - 0.297\ln(L\infty) + 0.654\ln(k) + 0.642\ln(T)$$

در این معادله M ضریب مرگ‌ومیر طبیعی سالیانه، $L\infty$ طول بی‌نهایت ماهی برحسب سانتی‌متر، K پارامتر انحناء رشد وان برتالنفی و T میانگین دمای محیطی ۱۶ درجه سانتی‌گراد است (Sparre and Venema, 1998) که در آب‌های تالاب شادگان ۱۶ درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته شد (خلفه نیل ساز، ۱۳۹۰). مرگ‌ومیر کل (Z) از روش منحنی خطی صید بر اساس اطلاعات ترکیب طولی صید (Length Curve Catch Converted) که با استفاده از پارامترهای رشد و تبدیل طول میانه هر گروه طولی به سن نسبی، میزان مرگ‌ومیر کل را محاسبه می‌کند، استفاده شد و ضریب مرگ‌ومیر صیادی (F) از فرمول ($Z = F + M$) و ضریب بهره‌برداری (Exploitation ratio) که نسبت مرگ‌ومیر صیادی به مرگ‌ومیر کل است، از رابطه $E = F/Z$ محاسبه گردید (Jenning *et al.*, 2000). در تمام تجزیه‌وتحلیل داده‌های این تحقیق از برنامه Excel و نرم‌افزار فایست (FiSAT II) کمک گرفته شد.

نتایج

در این تحقیق درمجموع ۱۴۰۱ ماهی (۳۹۷ ماده، ۳۹۳ نر و نابالغ) طی یک سال مورد زیست‌سنجی قرار گرفت و نمونه‌ها بدون توجه به جنسیت در ایستگاه نمونه‌برداری اندازه‌گیری شدند. در این بررسی‌ها کوچک‌ترین طول ماهی ۱۸ و بزرگ‌ترین آن ۴۹/۵ سانتی‌متر در ماه‌های مختلف سال تحقیق به دست آمد. تعداد نمونه، دامنه طولی، وزنی و انحراف معیار± میانگین طول و وزن ماهی کپور در ماه‌های مختلف در جدول ۱ ارائه‌شده است.

جدول ۱: تعداد نمونه، دامنه طولی و انحراف معیار± میانگین طول (میلی‌متر) و وزن (گرم) ماهی کپور (*Cyprinus carpio*) در ماه‌های مختلف سال ۱۳۹۲ تالاب شادگان.

ماه	تعداد نمونه (نر به ماده) کل	میانگین طولی نر	میانگین طولی ماده	میانگین وزنی نر	میانگین وزنی ماده
فروردین	۲۲(۳ به ۴)	۲۲۳±۱۵	۲۲۴±۱۵	۱۶۳±۳۳	۱۷۵±۳۶
اردیبهشت	۲۳۳(۱۱ به ۱۱)	۱۶۸±۲۵	۱۵۹±۲۴	۸۳±۶۸	۶۷±۲۸
خرداد	۷۱(۳ به ۱۵)	۱۷۳±۵	۱۸۹±۲۲	۹۳±۱	۱۱۷±۳۱
تیر	۱۵۳(۲۸ به ۱۹)	۱۵۰±۲۹	۱۵۲±۲۲	۸۱±۷۰	۶۰±۳۰
مرداد	۲۰۶(۶۱ به ۷۱)	۱۸۹±۳۲	۱۹۰±۳۴	۱۱۹±۶۲	۱۲۱±۶۷
شهریور	۲۸(۱ به ۳)	۱۹۷±۵	۲۱۴±۳۱	۱۰۵±۹	۱۵۷±۳۷
مهر	۱۳۵(۷ به ۹)	۲۵۸±۳۵	۲۵۹±۳۹	۳۱۲±۱۶۸	۲۶۵±۸۷
آبان	۱۳(۷ به ۳)	۱۵۷±۱۲	۱۷۲±۶۲	۵۳±۱۲	۸۰±۱۹۹
آذر	۱۶(۱۱ به ۳)	۲۲۰±۵۳	۲۶۶±۶۶	۱۷۱±۱۰۵	۲۸۹±۱۸۹
دی	۳۶(۲۲ به ۲۳)	۱۹۸±۵۳	۲۱۸±۵۵	۱۳۰±۱۷۶	۱۸۷±۱۵۸

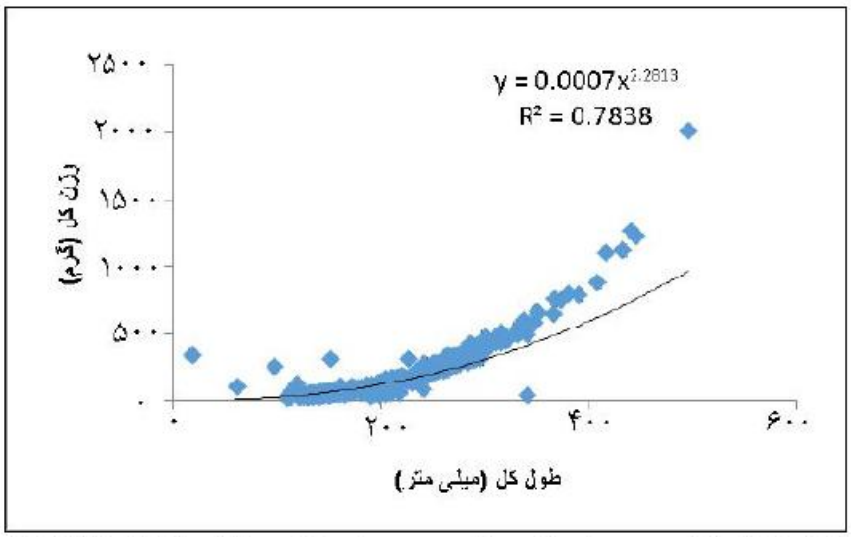
www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jweb.iauahvaz.ac.ir at 16:15 +0330 on Tuesday December 12th 2017

ماه	تعداد نمونه (نر به ماده) کل	میانگین طولی نر	میانگین طولی ماده	میانگین وزنی نر	میانگین وزنی ماده
بهمن	(۱۰ به ۹)۱۹	۲۲۷±۵۹	۲۱۹±۵۰	۲۲۵±۲۰۳	۲۰۹±۱۴۲
اسفند	(۲۸ به ۲۳)۵۳	۲۳۷±۶۷	۲۲۹±۵۰	۲۷۵±۲۳۰	۲۲۲±۱۴۸
میانگین	–	۲۰۰±۳۳	۲۰۷±۳۰	۱۱۶±۹۶	۱۶۲±۹۸

در این تحقیق نتایج به‌دست‌آمده رابطه طول–وزن برای جنس ماده ماهی کپور به‌صورت (R^2=0.91، $W=0.00003L^{2.89}$ (N=397 و برای جنس نر ($W=0.0004L^{2.70}$ (N=393 R^2 =0.97 و کل ماهیان ($W=0.0007L^{2.82}$ (N=1401, R^2=0.78 نتیجه شد (شکل ۲). میزان خطای معیار محاسباتی کم بوده (کمتر از ۰/۱) و مقدار عدد b را از دامنه رشد ایزومتریک خارج نمی‌کنند و اختلاف معنی‌داری بین مقادیر b محاسباتی با b مورد انتظار (=۳) وجود نداشت($P \leq 0.05$) . میزان b رابطه طول و وزن ماهیان نزدیک به ۳ بوده که به علت رشد ایزومتریک آن‌ها است. میزان b رابطه طول و وزن نشانه دهنده رشدایزومتریک (همسان) آن‌ها است.



شکل ۲: رابطه طول– وزن ماهی کپور (*Cyprinus carpio*) در تالاب شادگان (۱۳۹۲).

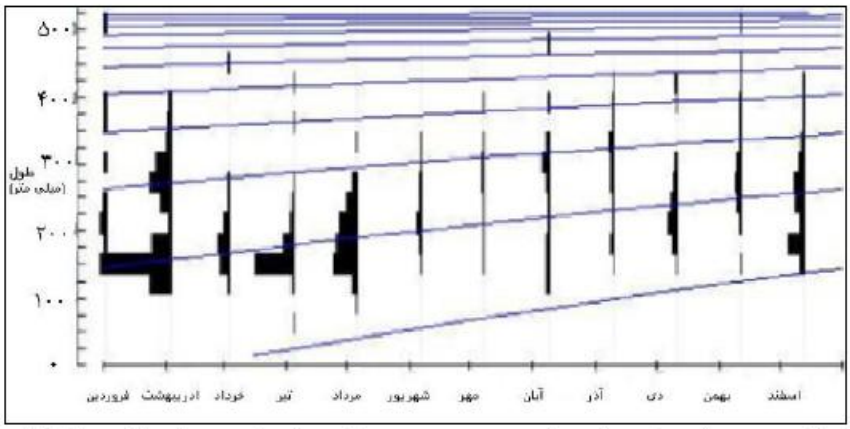
شاخص‌های رشد و مرگ‌ومیر ماهی کپور در تالاب شادگان در جدول ۲ محاسبه شد. شاخص‌های رشد کل ماهیان برای سال ۱۳۹۲ به ترتیب طول بی‌نهایت L_∞= 514mm، ضریب رشد (yr^{-1}) K=۰/۳۶، زمان طول صفر t_0=-۰/۲، میزان فایم پریم مونرو Φ'=۳/۰۱، مرگ‌ومیر طبیعی (yr^{-1}) M=۰/۶۶، مرگ‌ومیر صیادی (yr^{-1}) F=۰/۸۴، مرگ‌ومیر کل (yr^{-1}) Z=۱/۴۴ و ضریب بهره‌برداری کل (yr^{-1}) E=۰/۵۴ برای سال مذکور محاسبه شد (جدول 1). طبق مقادیر فوق معادله جمعیت ماهی کپور در سال ۱۳۹۲ به‌صورت: $L_t = 51.4(1- \exp(-0.36(t+0.2)))$ به دست آمد. با استفاده از معادله‌های بالا، می‌توان طول ماهی کپور را برای سنین مختلف محاسبه نمود. در این معادله L_t طول چنگالی ماهی برحسب سانتی‌متر و t سن ماهی برحسب سال است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲: پارامترهای پویایی جمعیت ماهی کپور (*C.carpio*) صید و زیست‌سنجی شده در تالاب شادگان.

گونه	جنس	تعداد	طول بی‌نهایت (mm)	ضریب رشد (yr^{-1})	زمان طول صفر (t_0)	شاخص مونرو (Φ')	مرگ‌ومیر طبیعی (M)	مرگ‌ومیر صیادی (F)	مرگ‌ومیر کل (Z)	ضریب بهره‌برداری (E)
کپور (*C. carpio*)	ماده	۳۹۷	۵۱۴	۰/۳۱	-۰/۵	۲/۹	۰/۶۱	۰/۵۳	۱/۴۱	۰/۴۶
	نر	۳۹۳	۴۸۳	۰/۳۹	-۰/۱۵	۳/۰۵	۰/۸۳	۰/۶۷	۱/۵	۰/۴۵
	کل	۱۲۸۶	۵۱۴	۰/۳۶	-۰/۲	۳/۰۱	۰/۶۶	۰/۸۲	۱/۴۴	۰/۵۴



شکل ۳: منحنی رشد ماهی کپور (*Cyprinus carpio*) در ماه‌های مختلف تالاب شادگان.

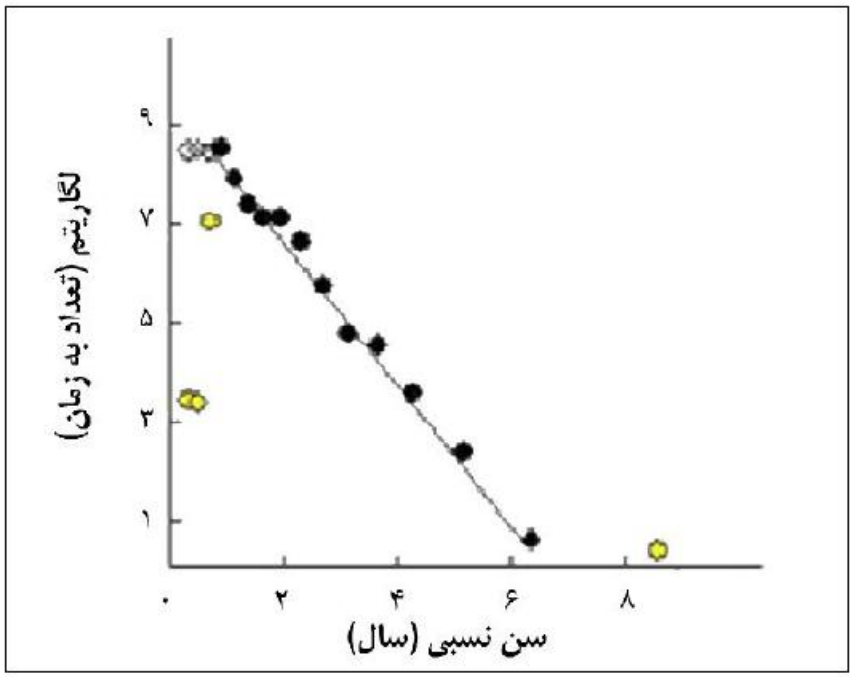
پویایی جمعیت برای جنس‌های ماده و نر به ترتیب طول بی‌نهایت ۵۱۴ و ۴۸۳ میلی‌متر، ضریب رشد ۰/۳۱ و ۰/۳۹ در سال (شکل ۳)، زمان طول صفر ۰/۵- و ۰/۱۵- بود و مرگ‌ومیر طبیعی ۰/۶۱ و ۰/۸۳ در سال، مرگ‌ومیر صیادی ۰/۵۳ و ۰/۶۷ به ازای سال، مرگ‌ومیر کل ۱/۴۱ و ۱/۵ به ازای سال (شکل ۴) و میزان فایم پریم مونرو ۲/۹ و ۳/۰۵ برای جنس‌های ماده و نر به ترتیب به دست آمد (جدول ۲).

Downloaded from jweb.iauahvaz.ac.ir at 16:15 +0330 on Tuesday December 12th 2017

www.SID.ir

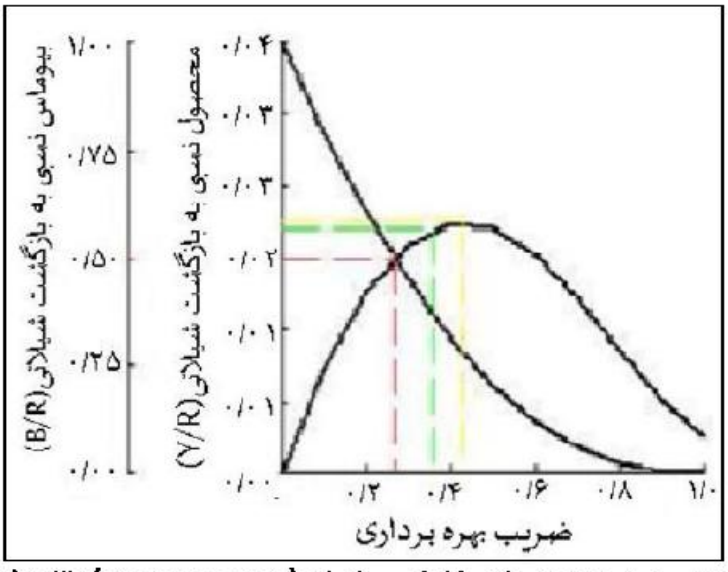
Archive of SID

Downloaded from jweb.iauahvaz.ac.ir at 16:15 +0330 on Tuesday December 12th 2017



شکل ٤: منحنی ضرایب مرگ‌ومیر طبیعی کل کپور ماهیان (*Cyprinus carpio*) تالاب شادگان.

شاخص‌های مرگ‌ومیر طبیعی جنس‌های ماده و نر به ترتیب ۰/۶۱ و ۰/۸۳ به ازای سال، مرگ‌ومیر صیادی ۰/۵۳ و ۰/۶۷ به ازای سال، مرگ‌ومیر کل ۱/۴۱ و ۱/۵ به‌ازای سال و ضریب بهره‌برداری ۰/۴۶ و ۰/۴۵ به ترتیب برای جنس‌های ماده و نر ماهی کپور به دست آمد (شکل ۵).



شکل ۵: منحنی ضریب بهره‌برداری کل کپور ماهیان (*Cyprinus carpio*) تالاب شادگان.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jweb.iauahvaz.ac.ir at 16:15 +0330 on Tuesday December 12th 2017

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج بدست آمده از زیست‌سنجی و توزین ماهیان نمونه‌گیری شده نشان‌دهنده این مطلب است که رشد وزنی همانند رشد طولی در سنین بالا کند و بطئی بوده و معمولاً جنس ماده دارای وزن بیشتری نسبت به جنس نراست. شیب رابطه طول – وزن نزدیک به ۳ بوده و ماهی با رشد ایزومتریک (همسان) میزان b برابر ۳ است. شیب رابطه طول – وزن بین ۳/۵– ۲/۵ بوده و 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 محیطزیست ماهیان باشد (Yıldırım *et al.*, 2002).

در سال ۲۰۱۰ میانگین وزن و طول این ماهی در تالاب شادگان به ترتیب ۲۵۶ گرم و ۳۲۲ میلی‌متر گزارش‌شده است (Hashemi, 2010a, 2010b). از مقایسه میانگین طول و وزن ماهیان در این تحقیق بامطالعه گذشته در همین تالاب می‌توان نتیجه‌گیری نمود: میانگین طول و وزن اعداد کمتری را به خود اختصاص داده‌اند که می‌تواند به علت نحوه نمونه‌برداری باشد. Hashemi و همکاران (۲۰۱۰)، پارامترهای طول بی‌نهایت و ضریب رشد ماهی کپور را به ترتیب ۵۳۳ میلی‌متر و ۰/۱۳ در تالاب شادگان گزارش کردند. معادله رشد ون برتالانفی ماهی کپور در تالاب آلما گل برای میانگین طول کل جنس نر ($L_t=183.33(1-e-0.24(t+0.83))$) و برای جنس ماده= ($L_t=245.66(1-e-0.19(t+1.21))$) است و برای جنس نر ماهی کپور($L_t=224.79(1-e-0.24(t+0.83))$ و جنس ماده ($L_t=242.80(1-e-0.23(t+0.80))$ در تالاب آلاگل برآورد شده است (Patimar, 2009). Fatemi و همکاران، (۲۰۰۹) طول بی‌نهایت و ضریب رشد جنس نر و ماده ماهی کپور دریای خزر با کمک روش فراوانی طولی به ترتیب ۶۹ سانتی‌متر، ۰/۱۵ و ۷۳ سانتی‌متر و ۰/۱۸ گزارش نمودند. Balik و همکاران (۲۰۰۶) طول بی‌نهایت و ضریب رشد ماهی کپور در دریاچه گالیسر (ترکیه) به ترتیب ۷۲ سانتی‌متر و ۰/۱۷ به ازای سال تخمین زده همچنین Balik و همکاران (۲۰۰۶)، معادله رشد ون برتالانفی ماهی کپور در دریاچه کارامیک ترکیه را به‌صورت $Lt = 130\ [1 - e-0.0754\ (t+0.2452)]$ گزارش کردند. Mirza و همکاران (۲۰۱۲) طول بی‌نهایت و ضریب رشد ماهی کپور دریاچه مخزنی مانگال پاکستان به ترتیب ۸۰ سانتی‌متر و ۰/۶ به‌ازای سال گزارش نمودند.

طبق نظر King (۲۰۰۷) در مکان‌های مختلف با توجه به شرایط محیطی و تغییر طول بی‌نهایت و ضریب رشد، میزان سن در طول صفر نیز تغییر می‌کند. میزان سن در طول صفر، با افزایش ضریب رشد و کاهش طول بی‌نهایت؛ افزایش می‌یابد. همچنین تفاوت‌های موجود در طول بی‌نهایت و ضریب رشد متأثر از تفاوت‌های اکولوژیک هر ناحیه 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 محیطزیست ماهیان باشد (Yildirim *et al.*, 2002).

کپور ماهی تالاب دارای ضریب رشد بیشتر و طول بی‌نهایت کمتری نسبت به مناطق شمالی کشور بوده که احتمالاً به خاطر افزایش درجه حرارت آب در تالاب شادگان باشد. Pauly (۱۹۹۸) معتقد است نرخ متابولیک بدن ماهی همراه با افزایش حرارت زیاد شده، درنتیجه ماهی در آب‌های گرم‌تر ضریب رشد بیشتری نسبت به آب‌های سردتر داراست ولی به‌طورکلی تفاوت در طول بی‌نهایت و ضریب رشد از یک منطقه به یک منطقه دیگر می‌تواند به علت کمیت و کیفیت مواد غذایی و شرایط آب و هوایی باشد (Bartulovic *et al.*, 2004) و همچنین عوامل مختلف می‌توانند رشد ماهی را تحت تأثیر قرار دهند ازجمله می‌توان به سن، جنس، فصل، سال، نوع تغذیه، شرایط فیزیولوژیکی، تفاوت در دسترس بودن غذا و دوره تولیدمثل اشاره کرد (Laleye, 2006).

مقادیر Φ' برای کپور ماهیان تالاب شادگان در محدوده ۲/۹ –۳/۰۵ بدست‌آمده است. اختلاف در شرایط اکولوژیک و تغییر عرض جغرافیایی، می‌تواند بر میزان $L\infty$ و K تأثیر داشته و این تغییرات میزان متفاوتی از Φ' را شامل می‌گردد و حتی در یک منطقه در دوره‌های زمانی مختلف می‌توانند میزان متفاوتی به علت؛ تغییر شرایط محیطی داشته باشد (King, Jenning *et al.*, 2000; Sparre and Venema.,1998; 2007).

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jweb.iauahvaz.ac.ir at 16:15 +0330 on Tuesday December 12th 2017

طول عمر کپور ماهی در تالاب شادگان با توجه به فرمول $t_{max} = t_0 + 3 / K$ (Froese and Pauly, 2012) ۸ سال به‌دست‌آمده آمد. با توجه به طول عمر نسبتاً کم کپور ماهی در تالاب شادگان، به نظر می‌رسد استراتژی‌های اکولوژیکی ماهیان تالاب شادگان به سمت استراتژی فرصت‌طلبانه (Opportunistic) باشد. استراتژی فرصت‌طلبانه در گونه‌های ماهی با طول عمر کم، طول بلوغ کم، تخم‌ریزی فراوان در فصل تولیدمثل وسیع و در محیط‌های با تغییرات فراوان و اکوتون‌های انتقالی دیده می‌شوند. مطالعه ماهیان در محیط‌های مختلف ۳ استراتژی را آشکار نمود که می‌توان آن‌ها را به‌صورت زیر طبقه‌بندی کرد: ۱- استراتژی فرصت‌طلبانه، ماهیان با بلوغ سریع و طول عمر کوتاه ۲- استراتژی دوره‌ای (Periodic)، ماهیان بزرگ با طول بلوغ بالا ۳- استراتژی تعادلی (Equilibrium) ماهیان با اندازه متوسط و هم‌آوری کم (Winemiller and Rose, 1992). مطالعه چرخه حیات گونه‌های ماهی اساس آنالیز جمعیت و مدیریت شیلاتی و اکولوژیک را تشکیل می‌دهد و به‌طورکلی ماهیان آب‌های داخلی و آب‌های مصبی دارای اندازه کوچک‌تر، طول بلوغ کمتر، فصل تخم‌ریزی وسیع‌تر و دفعات تخم‌ریزی بیشتر و نرخ رشد کمتری نسبت به ماهیان آب‌های دریایی برخوردارند (Winemiller and Rose, 1992).

ضریب بهره‌برداری گونه‌های که عمده قسمت صید و توده زنده ماهی تالاب را تشکیل داده، بیش از ۰/۵ و مرگ‌ومیر صیادی آن‌ها بیش از مرگ‌ومیر طبیعی است، درنتیجه نشان‌دهنده تحت‌فشار بودن ذخیره موردمطالعه است (Sparre and Venema,1998؛ Jenning *et al*. 2000 ؛ King, 2007). Fatemi و همکاران (۲۰۰۹) مرگ‌ومیر کل، طبیعی و صیادی و ضریب بهره‌برداری ماهی کپور دریای خزر را به ترتیب ۰/۷۱، ۰/۲۹، ۰/۴۲، ۰/۵۹ به‌ازای سال و همچنین Mirza و همکاران (۲۰۱۲) پارامترهای یادشده را برای ماهی کپور دریاچه مخزنی مانگال پاکستان به ترتیب ۱/۲۲، ۰/۸۹، ۰/۳۳، ۰/۲۷ به‌ازای سال گزارش نمودند. برای رسیدن به حد برداشت بهینه بایستی مقداری از میزان بهره‌برداری از ذخیره کاهش یابد و بهترین راه برای کاهش میزان بهره و نرخ بهره، کاهش میزان فعالیت صیادی است، یعنی با کاهش ورودی به مجموعه صیادی، خروجی آن صید را کنترل نماییم (Jenning *et al*., 2001).

به‌منظور طبقه‌بندی میزان آسیب‌پذیری ماهیان بر اساس خصوصیات زیستی و بوم‌شناسی آن‌ها، معیارهای مختلفی وجود دارد یکی از این معیارها، طرح مجمع شیلاتی آمریکا (AFS) است که در جدول ۲ نمایش داده‌شده است. با توجه به پارامترهای رشد و مرگ‌ومیر به‌دست‌آمده از ماهیان و بر اساس شاخص انجمن شیلاتی آمریکا این ماهی جزء ماهیان با آسیب‌پذیری متوسط به‌حساب می‌آید.

جدول ۲: طبقه‌بندی میزان آسیب‌پذیری ماهیان بر اساس پارامترهای زیستی.

پارامترهای زیستی	آسیب‌پذیری کم	آسیب‌پذیری متوسط	آسیب‌پذیری زیاد	آسیب‌پذیری خیلی زیاد
طول حداکثر (Lmax)	۵۰Lmax≤	۱۰۰ <Lmax≤۵۰	۱۵۰ <Lmax≤۱۰۰	۱۵۰ <Lmax
ضریب رشد (K)	۰/۸ <K	۰/۸<K≤ ۰/۵	۰/۲≤K< ۰/۵	۰/۲K≤
مرگ‌ومیر طبیعی (M)	۰/۵ <M	۰/۵ <M≤۰/۳۵	۰/۳۵ <M≤۰/۲	۰/۲M≤

سپاسگزاری

از زحمات آقایان مهندس حاجت صفی خانی و خانم دکتر سیمین دهقان مسئول بخش بوم‌شناسی آبزی‌پروری پژوهشکده جنوب کشور کمال تشکر و سپاسگزاری را داریم.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jweb.iauahvaz.ac.ir at 16:15 +0330 on Tuesday December 12th 2017

منابع

انصاری، ه. و محمدی، غ.، ۱۳۷۹. مقایسه وضعیت صید و صیادی در تالاب شادگان. مرکز تحقیقات آبزی‌پروری جنوب کشور، ۶۰ ص.

خلفه نیل ساز، م.، ۱۳۹۰. پایش جامع تالاب شادگان. پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور، ۱۷۲ ص.

وایین، ه.، ۱۳۸۱. اصول و روش‌های آمار زیستی. انتشارات امیرکبیر، ترجمه سید محمدتقی آیت‌الهی، ۶۱۱ ص.

غفله مرمضی، ج.، ۱۳۷۵. ماهی‌شناسی و ارزیابی ذخایر ماهی مطالعات جامع هور شادگان. مرکز تحقیقات شیلات استان خوزستان، ۲۵۷ ص.

لطفی، ا.، غفاری، ه.، بهروزی راد، ب.، صواری، ا. و کاووسی، ک.، ۱۳۸۱. فعالیت‌ها انسانی و اثرات آن‌ها بر بوم‌سازگان تالاب شادگان. طرح مدیریت زیست‌محیطی تالاب شادگان. گزارش شماره ۲. انتشارات مهندسان مشاور پندام، ۷۳ ص.

هاشمی، س. ا. و. اسکندری، غ.، ۱۳۹۲. ارزیابی ذخیره وتولیدماهی تالاب شادگان در استان خوزستان. مجله پژوهش‌های جانوری (مجله زیست‌شناسی ایران)، شماره ۲۶(۲): ۲۱۷-۲۱۸.

Balik, I., Cubuk, H., Ozkok, R. and Uysal, R., 2006. Some Characteristics and Size of Carp (*Cyprinus carpio* **L., 1758) Population in the Lake Karamık (Turkey). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 6: 117-122.

Bartulovic, V., Glamuzina, B., Conides, A., Dulcic, J., Lucic, D., Njire, J. and Kozul, V., 2004. Age, Growth, Mortality and Sex Ratio of Sand Smelt ,*Atherinaboyeri* ,Risso, 1810 (Pisces :*Atherinidae* (in the Estuary of the Mala Neretva River (Middle-Eastern Adriatic, Croatia), Journal Apply Ichthyology, 20: 427-430.

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

Cheung,W., Pitcher,T. and Pauly, D., 2005. A fuzzy logic expert system to estimate intrinsic extinction vulnerabilities of marine fishes to fishing. Biological conservation, 124: 97-111.

Coad, B. W., 2006. Endemicity in the freshwater fishes of Iran. Iranian Journal of Animal Biosystematics, 1(1): 1-13.

Fatemi, S. M., Kaymaram, F., Jamili, S., Taghavi Motlagh, S. A. and Ghasemi, S., 2009. Estimation of growth parameters and mortality rate of common carp (*Cyprinus carpio*, Linnaeus 1758) population in the southern Caspian Sea. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 8(2):127-140.

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. Journal Fish Biology. 56:758-773.

Froese, R. and Pauly, D. 2012. FishBase World Wide Web electronic publication http://www.fishbase.org; (26,05.2012).

Gayanilo, F. C. Jr., P. Sparre, and Pauly, D., 2003. FAO-ICLARM Stock Assessment Tools **(FiSAT) user's** Guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8. Rome, FAO, 266p.

Hashemi, S. A. R., 2010a. Survey growth parameters of fish species in the Shadegan wetland. National Wildlife Conference, Azad University, Ahvaz, March 2010. 14 pp. (In Persian).

Hashemi, S. A. R., 2010b. Study of some biology characteristics of fish main species in the Shadegan wetland. National Wildlife Conference, Azad University, Ahvaz, March 2010. 13 pp. (In Persian).

Jenning, S. Kasier, M. and Reynold, J., 2000. Marine Fisheries Ecology Black well Science.391pp.

King, M. G., 2007. Fisheries biology assessment and management. Second edition published by Blackwell Publishing Ltd., ISBN. 978-1-4051-5831-2, pp. 189-194.

Kolding, J. and Zwieten, P.A.M., 2006. Improving productivity in tropical lakes and reservoirs. Challenge Program on Water and Food - Aquatic Ecosystems and Fisheries Review Series 1. Theme 3 of CPWF, C/o World Fish Center, Cairo, Egypt. 139 pp. ISBN: 977-17-3087-8.

Lalèyè, P. A., 2006. Length-weight and length-length relationships of fish from the Ouémé River in Bénin (West Africa). J. Appl. Ichthyology. 22: 502-510.

Mirza, Z. S., Nadeem, M. S., Beg, M. A. and Qayyum, M., 2012. Population status and biological characteristics of common carp, *cyprinus carpio*, in Mangla reservoir (Pakistan). The Journal of Animal and Plant Sciences, 22(4): 933-938.

www.SID.ir

Archive of SID

Mitsch, W. J. and Gosselink, J. G., 2000. The value of wetlands: Importance of scale and landscape setting. Ecological Economics, 35(1):25-35.

Moralez-Nin, B. 1992. Determination of growth in bony fihes from otolith microstructure FAO fiheries technical paper 322, 51 p, FAO, Rome, Italy.

Patimar, R., 2009. Some biological parameters of silver crucian carp, *Carassius auratus*, in the international wetlands of Alma-Gol and Ala-Gol (Golestan Province, Iran). Iranian Journal of Fisheries Sciences, 8(2):163-174.

Pauly, D., 1998. Tropical fishes: patterns and propensities. Journal Fish Biology. 53 (Suppl. A): 1–17.

Pillia, P., Pillia, N., Muthian, C., Yohannan, T., Mohamad kasiam, H. and Gopakumar, G., 2000. Stock assessment of castal tuna in the Indian sea. In. Pillai, N.G.K., Menon, N.G., Pillai, P.P. and Ganga, U. (Eds.) Management Scombroids Fisheries, Central Marine Fishery Research Institute, Kochin. Pp. 125-130.

Ramsar Convention, 1971. http://www.ramsar.org/ Wetlands International Ramsar. http://www.ramsar.org/key_sitelist.htm sites database. 2012.

Sparre, P. and Venema, S. C., 1998. Introduction to tropical fish stock assessment, FAO Fisheries technical paper, Roma, 450 pp.

Winemiller, K. O. and Rose, A. K., 1992. Patterns of life-history diversification in North American fishes: Implications for population regulation. Journal Fish Aquatic Science. 49: 2196–2217.

Yıldırım, A., Erdoğan, O. and Turkmen, M., 2002. On the age, growth and reproduction of the Barbel, *Barbus plebejus* (Steindachner, 1897) in the Oltu Stream of Coruh River (Artvin-Turkey).Turkish Journal Zoology. 25: 163-168.

Zar, J. H., 1996. Biostatistical analysis. 3rd edition. Prentice-Hall Inc., New Jersey, USA. 662P.

Downloaded from jweb.iauahvaz.ac.ir at 16:15 +0330 on Tuesday December 12th 2017

www.SID.ir