دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "پژوهش‌های ماهی شناسی کاربردی"
دوره اول، شماره اول، بهار ۹۲
http://jair.gonbad.ac.ir

بررسی برخی ویژگی‌های رشد ماهی گامبوزیا *Gambusia holbrooki* (Girard, 1859) در چند اکوسیستم آبی استان گلستان– شمال ایران

*نظیره فتاحی[۱]، رحمان پاتیمار[۲]، رسول قربانی[۳]، محمد فرهنگی[۴] و ارسلان بهلکه[۱]
[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، [۲]دانشیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، [۳]دانشیار دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع‌طبیعی گرگان، [۴]مربی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس
تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۱/۲۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۲/۱۴

چکیده

شناخت ویژگی‌های گونه‌های غیر بومی، یکی از مطالعات مهم اکولوژیکی است که در مدیریت گونه و اکوسیستم کاربرد زیادی دارد. در این پژوهش ویژگی‌های رشد ماهی گامبوزیا *(G. holbrooki)* در ۶ منطقه استان گلستان (تالاب آلماگل، سدگلستان، کانال زهکش دهانه خلیج گرگان در بندر ترکمن، آبراهه‌ای منتهی به تالاب گمیشان، آب بندان آلاکولی و سد وشمگیر) مورد بررسی قرار گرفت. نمونه برداری از بهمن ۱۳۹۰ تا شهریور ۱۳۹۱ بصورت ماهانه با استفاده از تور ساچوک صورت پذیرفت. در این بررسی حدود ۸۵۰۰ عدد ماهی صید و بیومتری شدند. تعیین سن ماهیان بوسیله سرپوش آبششی و فلس انجام شد. نتایج نشان داد که حداکثر سن نر و ماده ماهیان دو سال بود. بزرگترین نمونه طولی و وزنی به‌ترتیب برابر با ۵/۹ سانتی‌متر و ۳/۸۳ گرم بود. بزرگترین متوسط طول و وزن، در تالاب گمیشان (به‌ترتیب ۰/۶۸±۳/۴۱ سانتی‌متر و ۰/۴۷±۰/۷۱ گرم در جنس ماده) و کوچکترین متوسط طول در آب بندان آلاکولی (۰/۲۴±۲/۴۷ سانتی‌متر در جنس نر) و کوچکترین وزن در تالاب آلماگل و آب‌بندان آلاکولی (به‌ترتیب ۰/۰۶±۰/۲ و ۰/۲۹±۰/۲ گرم در جنس نر) مشاهده شد. رابطه رگرسیونی طول- وزن، همبستگی معنی‌داری را برای جمعیت‌ها در مناطق مختلف نشان داد ($P<0/05$). الگوی رشد برای جنس نر جمعیت‌های مورد بررسی از نوع آلومتریک منفی و برای جنس ماده آلومتریک مثبت بود، تنها استثناء در جنس ماده آب‌بندان آلاکولی مشاهده شد که الگوی رشد آلومتریک منفی را نشان داد. فاکتور وضعیت در بندرترکمن در جنس نر و در حوضه آبریز منتهی به تالاب گمیشان در جنس ماده پایین تر از سایر مناطق بود.

***واژه‌های کلیدی*: گامبوزیا، سن و رشد، گلستان، ایران**

*مسئول مکاتبه: fattahinazireh@yahoo.com

مقدمه

گونه گامبوزیا (*G. holbrooki*) از خانواده پشه‌ماهیان (Poeciliidae)، یکی از گونه‌های غیر بومی آب‌های داخلی ایران است که اولین بار از کشور ایتالیا برای مبارزه با پشه مالاریا به استان‌های شمالی کشور، معرفی گردید. این ماهی در نهرها، دریاچه‌ها، مرداب‌ها، زهکش‌ها، آب‌های تمیز و در آب‌های گل‌آلود (Cadwallader and Backhouse, 1983) و سایر منابع آبی غنی از نظر مواد غذایی زیست می‌کند (Lloyd, 1984). توانایی تحمل وسیع تغییرات دمایی و شوری، این ماهی را قادر ساخت که متعاقباً در سراسر ایران منتشر شود (Otto, 1973). جنس ماده این ماهی از نظر اندازه بزرگ‌تر و دارای ارتفاع بدن بلندتری از نرهاست. در جنس نر، نیز باله مخرجی تغییر شکل یافته و به اندام تولیدمثلی گونوپودیوم[۲] تبدیل شده است (Abdoli, 2000). به‌طور کلی گامبوزیا زنده زا و سریع الرشد بوده و به عنوان یک رقیب غذایی می‌تواند روی گونه‌های ماهی و بی مهرگان آبزی بومی منطقه اثر منفی داشته باشد (Ghorbani *et al.*, 2008). زادآوری بالای این ماهی مشکلی است که تقریباً حل نشدنی است، زنده‌زایی و تلاش تولیدمثلی یکی از مزایای این گونه‌ی بیگانه نسبت به گونه‌های بومی تخم‌گذار است (Rupp, 1996). بیشترین طول عمر آنان حدود ۱۵ ماه است (Cadwallader and Backhouse, 1983) به هرحال ماده ها تا ۲ سال نیز می‌توانند زنده بمانند اگرچه بیش تر آنها در طی زمستان می‌میرند (Lund, 1999).

سن به عنوان یکی از جنبه‌های مهم زیستی ماهیان بوده و کمبود اطلاعات سنی در مورد بسیاری از گونه‌های غیراقتصادی سبب اعمال سیاست‌های نامطلوب در امر مدیریت شده است (Gelsleichter *et al.*, 1998). علم تعیین سن و تعیین میزان رشد در ماهیان در مدیریت شیلاتی بی‌نهایت مفید است بطوری‌که پدیده رشد به عنوان یکی از جنبه‌های مهم زیستی ماهیان در سطح جمعیت بوده و انعکاس دهنده نوع سازگاری به شرایط محیطی می‌باشد (Mann, 1991).

اطلاعات ناکافی در مورد بیولوژی و شرایط زیست گامبوزیا باعث شده است که بسیاری از اقدامات مبارزه با آن ناموفق باشد، گذشت زمان نسبتاً طولانی از معرفی این گونه و دوره نسل کوتاه آن (حدود یک سال)، می‌تواند تشکیل جمعیت‌های منطقه‌ای سازگار شده به شرایط اکولوژیکی را فراهم کند اما هیچ‌گونه مطالعه‌ای بر روی جمعیت‌های منطقه‌ای این گونه صورت نگرفته است (Tabibzadeh *et al.*, 1970). بنابراین مطالعه برخی خصوصیات زیستی و اکولوژیکی این ماهیان می‌تواند در جهت درک نقش اکولوژیکی آنها بخصوص در حوزه دریای خزر کمک نماید. بنابراین هدف از این تحقیق، بررسی الگوی کلی ویژگی‌های جمعیتی و اثبات تنوع پذیری الگوی رشد در سطح جمعیت ماهی گامبوزیا در ۶ اکوسیستم آبی استان گلستان بود.

1 - Gonopodium

مواد و روش کار

نمونه‌های مورد مطالعه از شش اکوسیستم آبی استان گلستان شامل تالاب آلماگل با مختصات جغرافیایی ´۳۷ ،°۲۶ شمالی و ´۵۴ ،°۲۹ شرقی، آب بندان آلاکولی با عرض جغرافیایی ´۱۴،°۳۷ شمالی و طول ´۵۵ ،°۵۴ شرقی، کانال زهکش دهانه خلیج گرگان در بندرترکمن با عرض جغرافیایی ´۵۴ ،°۳۶ و طول ´۲ ،°۵۴ شرقی، آبراهه ای منتهی به تالاب گمیشان با موقعیت جغرافیایی ´۹ ،°۳۷ شمالی و ´۵۸،°۵۳ شرقی (Kiabi *et al.,* 1999) ، سدگلستان در بالا دست سدوشمگیر و در محدوده دشت گرگان با عرض جغرافیایی ´۱۹ ،°۳۷ شمالی و ´۱۶ ،°۵۵ شرقی(Meftah helghi *et al.,* 2011) و سد وشمگیر با طول جغرافیایی ´۴۶ ،°۵۴ و عرض جغرافیایی ´۱۳ ،°۳۷ (Yosefi, 1999) صید گردید.

نمونه برداری از بهمن ۱۳۹۰ تا شهریور ۱۳۹۱ بصورت ماهانه و با استفاده از تور ساچوک با چشمه ۵ میلی‌متری صورت پذیرفت. نمونه‌ها پس از صید، در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت و به آزمایشگاه منتقل شدند. اندازه‌گیری طول و وزن ماهی به ترتیب با استفاده از تخته زیست‌سنجی با دقت ۱ میلی‌متر و ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ گرم انجام شد. تعیین سن نمونه‌ها با استفاده از استخوان سرپوش آبششی و فلس انجام گرفت.

برای تعیین میزان رشد و رابطه طول و وزن از فرمول $W=aTL^b$ (Biswas, 1993) استفاده شد که W: وزن بدن بر حسب گرم و TL: طول کل بر حسب سانتی‌متر، a: ضریب ثابت و b: شیب خط رگرسیون رابطه طول با وزن است. برای اطمینان از اینکه مقدار b تفاوت معنی‌داری با ۳ دارد یا نه، (بررسی الگوی رشد آلومتریک)، از آزمون پائولی استفاده گردید (Pauly and Munro, 1984).

$$t = \frac{S_d L_n X}{S_d L_n Y} \times \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} \times \sqrt{n-2}$$

در این فرمول S_d انحراف معیار، X: طول کل، Y: وزن کل، b: ضریب آلومتری و r^2 ضریب همبستگی می‌باشد. مقدار t محاسباتی با t جدول با درجه آزادی ۲-*n* مقایسه می‌شود.

برای محاسبه فاکتور وضعیت از روش فولتون استفاده شد (Bagenal and Tesch, 1978).

$$K = \frac{W}{TL^b} \times 100$$

K: فاکتور وضعیت، W: وزن بدن به گرم، L: طول کل به سانتی‌متر و b ضریب آلومتری یا شیب خط رگرسیونی طول کل- وزن کل است.

آنالیز داده‌های آماری به صورت تفکیکی برای هر دو جنس نر و ماده با استفاده از نسخه‌ی ۱۷ نرم‌افزار SPSS در سطح احتمال ۰/۰۵ و رسم نمودارها با استفاده از Excel انجام شد.

نتایج

آمار توصیفی طول و وزن نمونه‌های صید شده در اکوسیستم‌های آبی مورد مطالعه استان گلستان در ذیل آمده است.

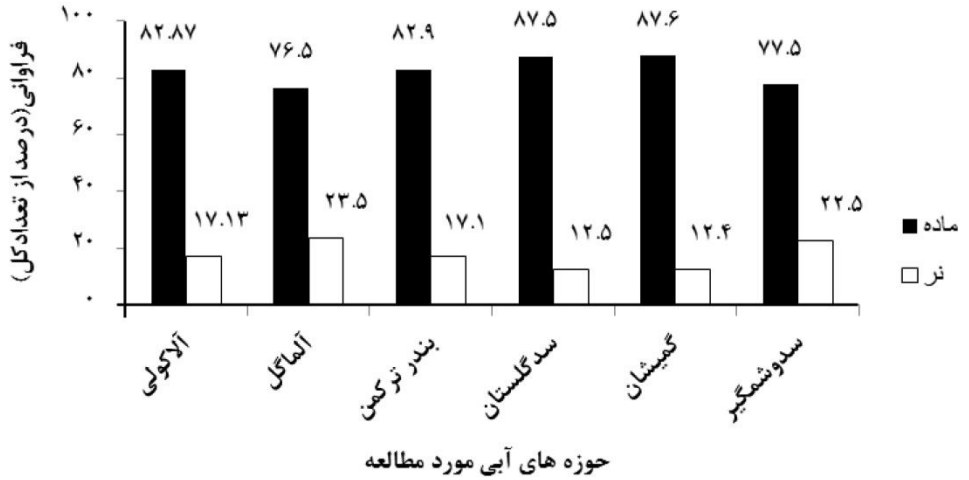
جدول ۱- طول و وزن ماهی گامبوزیا (*G. holbrooki*) در ۶ اکوسیستم آبی استان گلستان

			طول کل (سانتی متر)	وزن کل (گرم)
منطقه	جنس	تعداد	حداقل-حداکثر (میانگین±انحراف معیار)	حداقل-حداکثر (میانگین±انحراف معیار)
آلاکولی	ماده	۱۱۳۲	۱/۳-۵/۶ (۳/۱۵±۰/۶۴)	۰/۰۴۸-۲/۵۲ (۰/۵۲±۰/۳۳)
	نر	۲۷۵	۱/۷-۳/۴ (۲/۴۷±۰/۷)	۰/۰۸۳-۰/۴۰۱ (۰/۲±۰/۲۹)
	جمعیت	۱۴۰۷	۱/۳-۵/۶ (۳/۰۱±۰/۶۴)	۰/۰۴۸-۲/۵۲ (۰/۴۶±۰/۳۲)
آلماگل	ماده	۱۲۸۱	۱/۳-۵/۸ (۳/۳۱±۰/۸۵)	۰/۰۱۸-۳/۳۹۷ (۰/۵۵±۰/۷)
	نر	۳۲۱	۱/۹-۳/۴ (۲/۶۳±۰/۲۷)	۰/۰۷۹-۰/۲۸۵ (۰/۲±۰/۰۶)
	جمعیت	۱۶۰۲	۱/۳-۵/۸ (۳/۰۳±۰/۸)	۰/۰۱۸-۳/۳۹۷ (۰/۴۸±۰/۶۴)
بندر ترکمن	ماده	۱۱۳۵	۱/۵-۵/۹ (۳/۳۶±۰/۷۸)	۰/۰۵۷-۳/۲۶۱ (۰/۶۸±۰/۵۲)
	نر	۳۱۷	۲-۳/۵ (۲/۶±۰/۲۲)	۰/۱-۰/۴۸ (۰/۲۳±۰/۰۵)
	جمعیت	۱۴۵۲	۱/۵-۵/۹ (۳/۱۹±۰/۷۷)	۰/۰۵۷-۳/۲۶۱ (۰/۵۷±۰/۴۹)
گمیشان	ماده	۱۱۱۳	۱/۸-۵/۸ (۳/۴۱±۰/۶۸)	۰/۰۶۸-۳/۸۳ (۰/۷۱±۰/۴۷)
	نر	۱۴۷	۲-۳/۳ (۲/۵۷±۰/۲۵)	۰/۱۲۹-۰/۳۵ (۰/۲۲±۰/۰۶)
	جمعیت	۱۲۶۰	۱/۸-۵/۸ (۳/۳۱±۰/۷)	۰/۰۶۸-۳/۸۳ (۰/۶۵±۰/۴۷)
سدگلستان	ماده	۱۴۱۵	۱/۵-۵/۸ (۳/۴±۰/۷۵)	۰/۰۴۵-۳/۱۴۶ (۰/۶۹±۰/۴۸)
	نر	۲۰۱	۲/۱-۳/۷ (۲/۸±۰/۲۹)	۰/۱۵۶-۰/۵ (۰/۲۷±۰/۰۹)
	جمعیت	۱۶۱۶	۱/۵-۵/۸ (۳/۳۲±۰/۷۳)	۰/۰۴۵-۳/۱۴۶ (۰/۶۴±۰/۴۷)
سدوشمگیر	ماده	۸۹۹	۱/۵-۴/۸ (۳/۰۹۳±۰/۶۹)	۰/۰۶۹-۲/۱۵۳ (۰/۵۶±۰/۴)
	نر	۲۶۱	۱/۸-۳/۱ (۲/۵±۰/۲۴)	۰/۰۷۹-۰/۳۲۶ (۰/۲۲±۰/۰۶)
	جمعیت	۱۱۶۰	۱/۵-۴/۸ (۲/۹۶±۰/۶۷)	۰/۰۷۱-۱/۶۱۸ (۰/۴۹±۰/۳۹)
کل جمعیت	ماده	۶۹۷۵	۱/۳-۵/۹ (۳/۲۶±۰/۷۶)	۰/۰۱۸-۳/۸۳ (۰/۶۲±۰/۵۱)
	نر	۱۵۵۲	۱/۷-۳/۷ (۲/۵۹±۰/۲۸)	۰/۰۸۳-۰/۵۳۲ (۰/۲۲±۰/۰۷۳)
	جمعیت	۸۴۹۷	۱/۳-۵/۹ (۳/۱۴±۰/۷۴)	۰/۰۱۸-۳/۸۳ (۰/۵۶±۰/۴۹)

اندازه گیری طول و وزن نمونه‌های صید شده در ۶ اکوسیستم آبی مورد مطالعه نشان داد که بزرگترین متوسط طول و وزن در تالاب گمیشان (به‌ترتیب ۳/۴۱±۰/۶۸ سانتی‌متر و ۰/۷۱±۰/۴۷ گرم در جنس ماده) و کوچکترین متوسط طول در آب بندان آلاکولی (۲/۴۷±۰/۲۴ سانتی‌متر در جنس نر)

و کوچکترین وزن در تالاب آلماگل و آب بندان آلاکولی (به‌ترتیب ۰/۰۶±۰/۲ و ۰/۲۹±۰/۲ گرم در جنس نر) بود. بطور کلی ماده ها میانگین طول و وزن بیشتری نسبت به نرها داشتند (جدول ۱).

بیشترین و کمترین درصد فراوانی طولی و وزنی در جنس ماده گامبوزیا به ترتیب در حوزه آبی گمیشان (۸۷/۶ درصد) و تالاب آلماگل (۷۶/۵ درصد) مشاهده شد که این روند فراوانی برای جنس نر در این دو منطقه برعکس جنس ماده بود، بیشترین و کمترین درصد فراوانی در تالاب آلماگل (۲۳/۵ درصد) و کمترین در حوزه آبی گمیشان (۱۲/۴۲ درصد) به‌دست آمد. در تمام مناطق، فراوانی ماده‌ها بیشتر از نرها بود (شکل ۱).



شکل ۱- فراوانی نسبی جنسی ماهی گامبوزیا (*G. holbrooki*) در ۶ حوضه آبی استان گلستان

حداکثر سن مشاهده شده ۲ سال در ماده‌ها و به‌ندرت در جنس نر مشاهده گردید (در تالاب آلماگل، منطقه بندرترکمن و سدوشمگیر). در این مطالعه به‌دلیل تعداد زیاد نمونه‌ها (۸۵۰۰ عدد)، تعیین سن همه ماهیان میسر نبود، با این وجود از هر دو جنس نر و ماده در هر منطقه به تعداد مساوی ۳۰۰ نمونه تعیین سن شد. از این میان بیشترین فراوانی در جنس ماده مربوط به گروه سنی $^{+}$۱ در آب بندان آلاکولی در گروه طولی ۴-۳ میلی‌متر(۵۴٪) و در جنس نر مربوط به گروه سنی $^{+}$۰ ساله در سد گلستان در گروه طولی ۳-۲ میلی‌متر (۵۵٪) بود. میانگین طول و وزن گروه‌های سنی در ۶ اکوسیستم آبی مورد مطالعه در جدول‌های ۲ و ۳ آمده است.

جدول ۲- میانگین طول گروه‌های سنی گامبوزیا (*G. holbrooki*) مشاهده شده در مناطق مورد مطالعه

	سن	سدوشمگیر	سدگلستان	گمیشان	بندرترکمن	آلماگل	آلاکولی
نر	۰+	۲/۴±۰/۳۲	۲/۷±۰/۲۵	۲/۶±۰/۱۶	۲/۶±۰/۲۵	۲/۴±۰/۱۳	۲/۲±۰/۲۳
	۱+	۲/۶±۰/۳۳	۳/۱±۰/۲۶	۲/۹±۰/۱۹	۲/۸±۰/۲۱	۲/۶±۰/۱۹	۲/۸±۰/۰۵
	۲+	۲/۶±۰/۳	—	—	۲/۸±۰/۱۵	۲/۶±۰/۲	—
ماده	۰+	۲/۸±۰/۵۲	۳/۲±۰/۵۷	۳/۱±۰/۷۳	۲/۹±۰/۶۶	۲/۹±۰/۵۵	۳/۰۷±۰/۵۹
	۱+	۳/۴±۰/۶	۳/۷±۰/۶	۳/۶±۰/۵۹	۳/۶±۰/۶	۴±۰/۸۹	۳/۴±۰/۴۴
	۲+	۳/۶±۰/۶۵	۳/۸±۰/۷۶	۴/۰۱±۰/۷۹	۳/۹±۰/۵۷	۴±۰/۸	۳/۸±۰/۵۹

جدول ۳- میانگین وزن گروه‌های سنی گامبوزیا مشاهده شده در مناطق مورد مطالعه

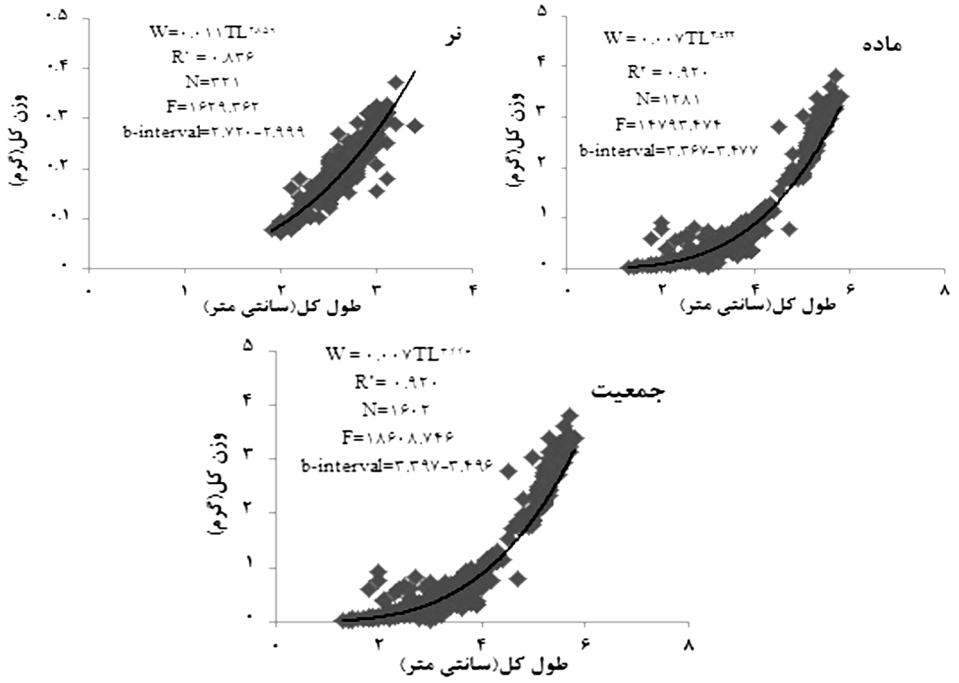
	سن	سدوشمگیر	سدگلستان	گمیشان	بندرترکمن	آلماگل	آلاکولی
نر	۰+	۰/۲±۰/۰۷	۰/۲۴±۰/۰۸	۰/۲۲±۰/۰۴	۰/۲۲±۰/۰۶	۰/۱۸±۰/۰۴	۰/۱۴±۰/۰۴
	۱+	۰/۲۶±۰/۱	۰/۳۷±۰/۰۹	۰/۳±۰/۰۷	۰/۲۷±۰/۰۶	۰/۲۴±۰/۰۵	۰/۲۸±۰/۰۵
	۲+	۰/۲۴±۰/۰۹	—	—	۰/۲۸±۰/۰۴	۰/۳±۰/۰۶	—
ماده	۰+	۰/۴±۰/۲۲	۰/۵۸±۰/۳۵	۰/۴۵±۰/۳۴	۰/۴۱±۰/۳۳	۰/۳۲±۰/۳۶	۰/۴۸±۰/۲۶
	۱+	۰/۷۵±۰/۴	۰/۸۵±۰/۴۲	۰/۷۹±۰/۴۲	۰/۷۷±۰/۴۴	۱/۰۸±۰/۸۶	۰/۶۱±۰/۲۴
	۲+	۰/۸۸±۰/۴۷	۱/۰۲۳±۰/۵۱	۱/۱۳±۰/۸۴	۰/۹۵±۰/۴۴	۰/۸۵±۰/۵۲	۰/۹۲±۰/۵۲

میزان حداقل و حداکثر شاخص وضعیت در هر دو جنس نر و ماده در حوزه آبی گمیشان به‌ترتیب (۰/۵۲) و (۴/۱۵) و (۰/۰۴) و (۱۶/۵) برآورد شد،کمترین و بیشترین میانگین در بین دو جنس به‌ترتیب در تالاب آلماگل و حوزه آبریز گمیشان مشاهده شد (جدول ۴). بیشترین دامنه تغییرات شاخص وضعیت در نمونه‌های منطقه گمیشان و کمترین دامنه در نمونه‌های تالاب آلماگل مشاهده شد، همچنین در بین تمامی مناطق میزان شاخص وضعیت جنس نر بیشتر از جنس ماده بود که بیانگر سازگاری و مقاومت بیشتر نرها در برابر شرایط محیطی است.

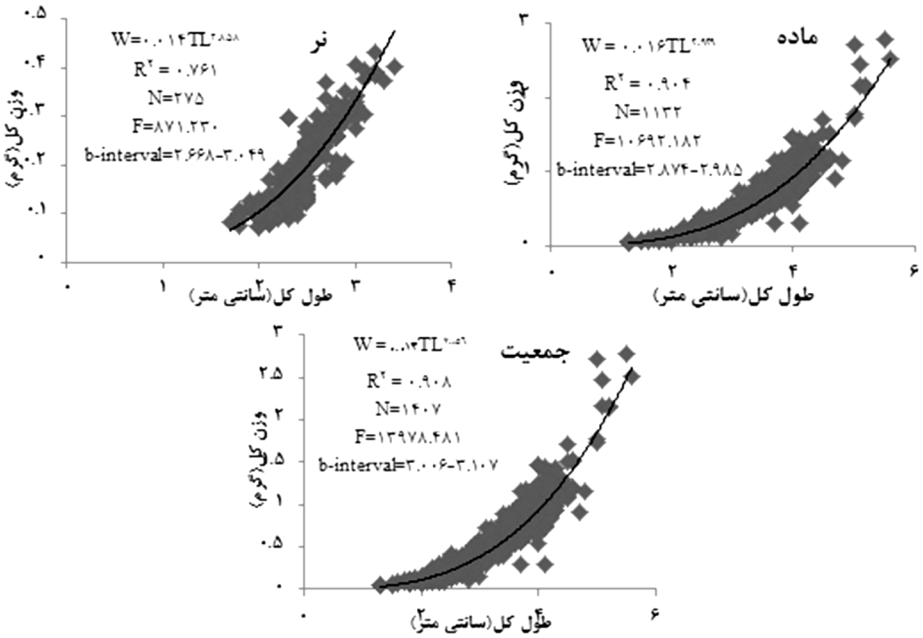
جدول۴- ضریب وضعیت جنس ماده و نر ماهی گامبوزیا (*G. holbrooki*) در ۶ حوزه آبی استان گلستان

مناطق	ماده			نر		
	تعداد نمونه	انحراف معیار± میانگین	حداکثر- حداقل	تعداد نمونه	انحراف معیار± میانگین	حداکثر- حداقل
آلاکولی	۱۱۳۲	۱/۶ ±۰/۲۸	۰/۴۸-۲/۸	۲۷۵	۱/۵۴±۰/۲۹	۰/۸۳-۲/۸۸
آلماگل	۱۲۸۱	۰/۷۸±۰/۱۴	۰/۱۷-۱/۷۳	۳۲۱	۱/۲±۰/۱۶	۰/۶۷-۱/۹۴
بندرترکمن	۱۱۳۵	۱/۰۹±۰/۲۶	۰/۳۳-۲/۶۵	۳۱۷	۲/۴±۰/۴	۰/۸۴-۳/۲۳
گمیشان	۱۱۱۳	۱/۸۹±۱/۹۶	۰/۰۴-۱۶/۵	۱۴۷	۱/۹±۰/۸۲	۰/۵۲-۴/۱۵
سدگلستان	۱۴۱۵	۰/۹۲±۰/۱۸	۰/۲۹-۲/۸۷	۲۰۱	۱/۴±۰/۱۹	۰/۹۵-۱/۹۲
سدوشمگیر	۸۹۹	۱/۵±۰/۲۵	۰/۶۸-۲/۸۸	۲۶۱	۱/۶۶±۰/۱۷	۱/۰۱-۲/۲۲

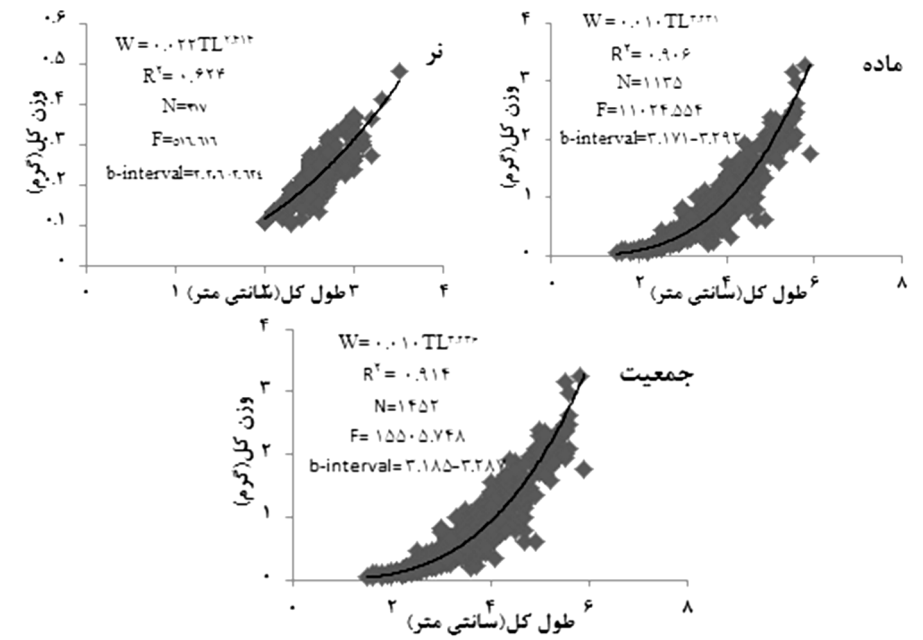
نتایج بدست آمده از رابطه نمایی تغییرات در بررسی الگوی رشد ماهی (مدل طول- وزن) گامبوزیا نشان داد که دامنه تغییرات ضریب b برای جنس نر و ماده از تفاوت معنی‌داری برخوردار بوده و نرها ضریب آلومتریک کمتری نسبت به ماده‌ها داشتند. الگوی رشد ماهی گامبوزیا در حوضه‌های مختلف نشان داد که معادله رشد در نرهای اکثر مناطق آلومتریک منفی (b<۳) و در ماده‌ها آلومتریک مثبت (b>۳) بود (شکل‌های ۲ تا ۸).



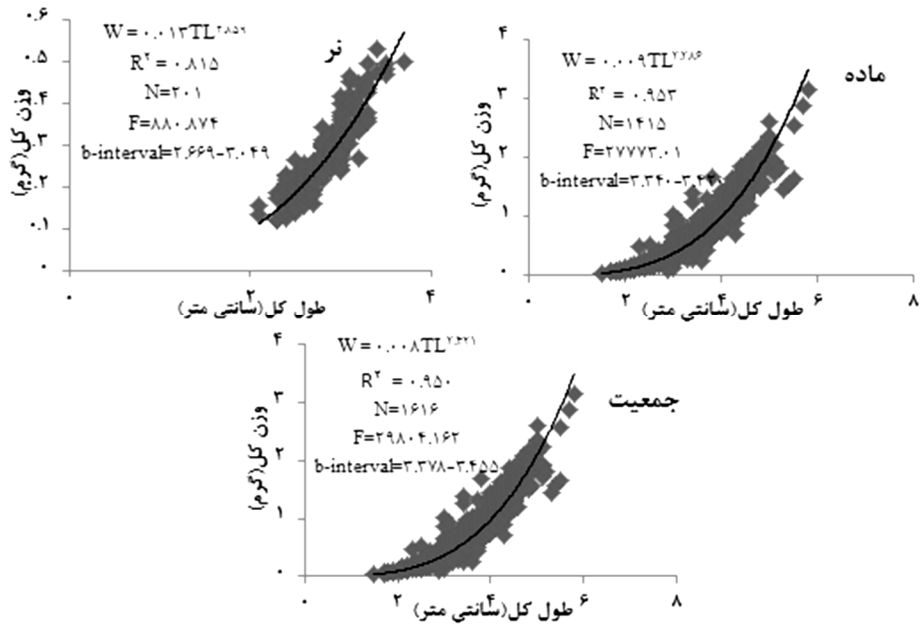
شکل۲- الگوی رشد جنس نر، ماده و جمعیت گامبوزیا (*G. holbrooki*) در تالاب آلماگل



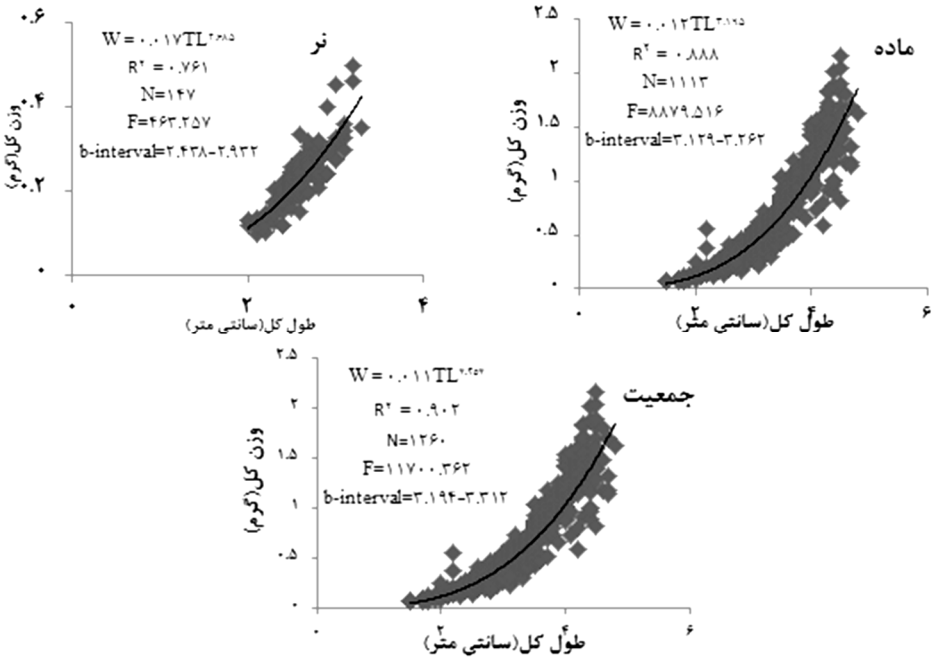
شکل۳- الگوی رشد جنس نر، ماده و جمعیت گامبوزیا (*G. holbrooki*) در آب بندان آلاکولی



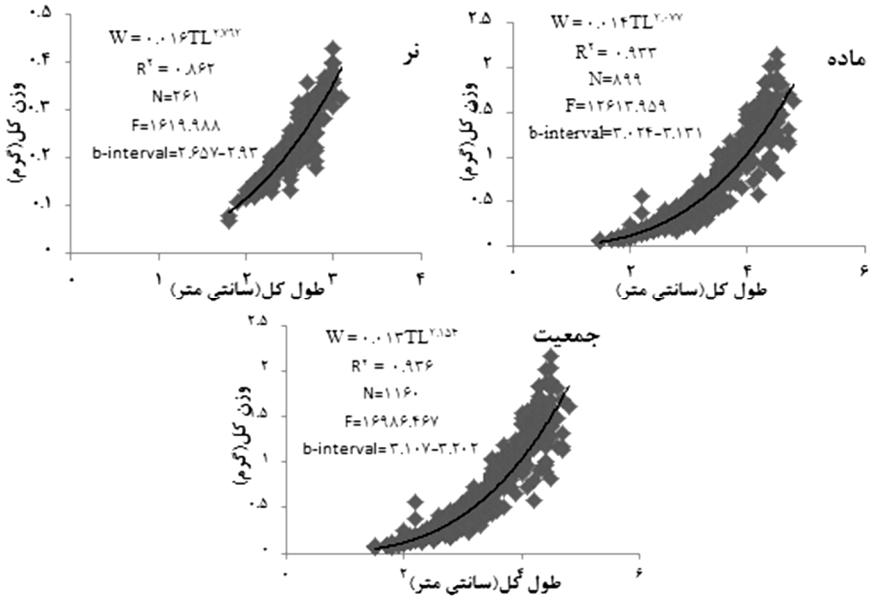
شکل۴- الگوی رشد جنس نر، ماده و جمعیت گامبوزیا (*G. holbrooki*) دربندر ترکمن



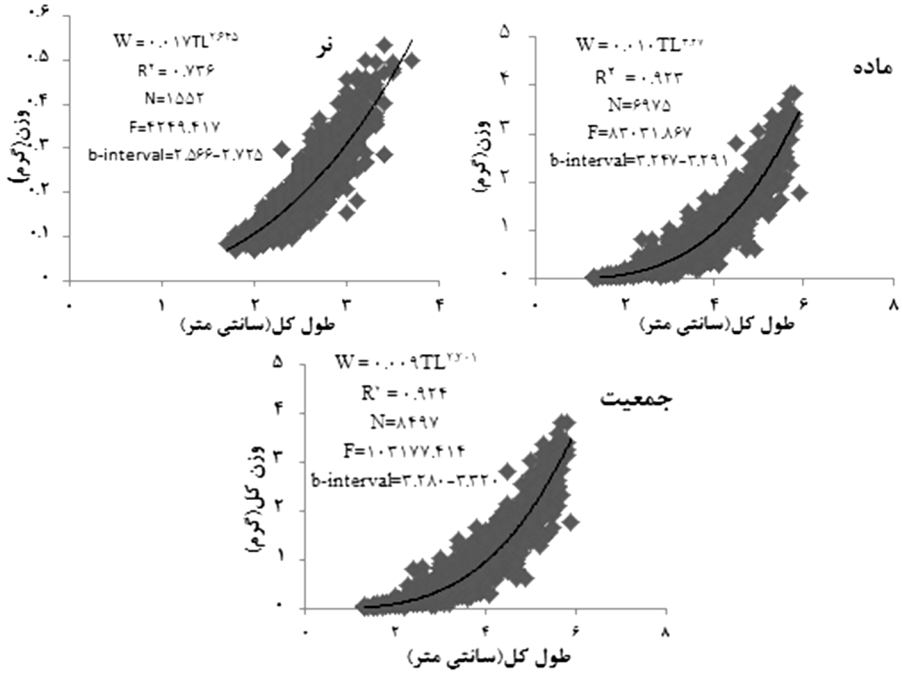
شکل ۵- الگوی رشد جنس نر، ماده و جمعیت گامبوزیا (*G. holbrooki*) در سد گلستان



شکل۶- الگوی رشد جنس نر، ماده و جمعیت گامبوزیا (*G. holbrooki*) در تالاب گمیشان



شکل۷- الگوی رشد جنس نر، ماده و جمعیت گامبوزیا (***G. holbrooki***) در سد وشمگیر



شکل۸- الگوی کلی رشد جنس نر، ماده و جمعیت گامبوزیا (*G. holbrooki*) در ۶ حوزه آبخیز استان گلستان

کمترین دامنه تغییرات ضریب رشد در تمامی مناطق در جنس ماده سد گلستان (b=۳/۳۴۰-۳/۴۲۰) و بیشترین دامنه تغییرات در جنس نر حوزه آبریز گمیشان (b=۲/۴۳۸-۲/۹۳۲) مشاهده شد. همانگونه که در شکل‌های بالا مشخص است الگوی رشد گامبوزیا در تمامی مناطق به جز آب بندان آلاکولی، برای نرها، آلومتریک منفی (b<۳) و برای ماده‌ها و کل جمعیت آلومتریک مثبت (b>۳) بدست آمد.

بحث

الگوی رشد موجودات اغلب در میان زیستگاه‌های مختلف به دلیل تغییرات قابل پیش بینی در عوامل محیطی، متفاوت است. بررسی این تغییرات به شناخت چرخه زندگی هر موجود در زیستگاه مختلف، کمک می‌کند.

بزرگترین محدوده توزیع طولی مشاهده شده در جمعیت‌های مورد مطالعه در این تحقیق، تفاوت‌های بارزی با جمعیت‌های دیگر مناطق دنیا داشت به‌طوریکه بزرگترین طول در جمعیت‌های دیگر ۴/۲ سانتی‌متر در کوئینزلند استرالیا (Milton and Arthington, 1983)، ۶/۲ سانتی‌متر در اسکاتلند (Pen and Potter, 1991)، ۴/۷ سانتی‌متر در اسپانیا، ۵/۸ سانتی‌متر در غرب مدیترانه (Oztork and Ikiz, 2004) و ۵/۱ سانتی‌متر در رودخانه تجن (Patimar *et al*., 2011) گزارش شد. تفاوت در حداکثر اندازه ماهی بین زیستگاه‌ها ممکن است بدلیل تفاوت در زیستگاه شامل کیفیت آب، دمای بالاتر و یا مرگ و میر پایین در کلاسه‌های سنی بالاتر و نیز انتخاب طبیعی باشد، تنوع در میانگین اندازه (طول و وزن) جمعیت یک گونه بر اساس الگوهای مختلف بهره برداری و شرایط زیست محیطی است (Patimar *et al*., 2009a).

در گامبوزیای جنس نر برخلاف جنس ماده، شروع بلوغ جنسی همزمان با کاهش قابل توجهی در نرخ رشد همراه است (Campton and Gall, 1988; Snelson, 1989)، بنابراین نرها پس از رسیدن به بلوغ جنسی، رشدشان متوقف می شود (Zulian *et al*., 1995; Vargas and de Sostoa, 1996; Pyke, 2005)، از این رو رشد ماده‌ها بسیار بیشتر از نرها است که جمعیت های مطالعه شده در این تحقیق نیز این را نشان می دهند. نرها در بیشتر مناطق سن $^{+}$۰ و $^{+}$۱ ساله را نشان دادند، گرچه ۲ سال نیز مشاهده شد. نسبت پایین نرهای $^{+}$۲ ساله نشان می‌دهد که افراد بسیار کمی تا رسیدن به حداکثر سن زنده مانده اند، این الگو در جمعیت مشاهده شده در رودخانه تجن برای نرها $^{+}$۰ و حداکثر سن برای ماده‌ها $^{+}$۱ بود (Patimar *et al*., 2011).

طبق نظر وردلی و گیل (Weatherley and Gill, 1987) روابط طول و وزن سالانه می‌تواند در بین فصول مختلف به‌دلایلی همچون اختلاف در درجه حرارت، شوری، میزان غذای در دسترس، متفاوت باشد و طبق نظر ووتون (Wootton, 1992) رابطه طول- وزن ممکن است با توجه به مراحل مختلف بلوغ جنسی، رژیم غذایی، روش‌های حفظ و نگهداری نمونه متفاوت باشد. متفاوت بودن الگوی

رشد بین جمعیت‌ها به عنوان تنوع بین جمعیتی تفسیر می‌گردد و تنوع بین نر وماده نیز بعنوان تنوع درون جمعیتی تفسیر می‌شود. رابطه نمایی طول- وزن بیانگر افزایش وزن بصورت آلومتریک نسبت به طول کل است (Ricker, 1975). اختلاف نر و ماده در رابطه طول- وزن به وسیله اختلاف در اندازه این دو جنس توضیح داده می‌شود (Patimar *et al*., 2009a) بنابراین در هنگام محاسبه وزن با جنس، باید این نکته را در نظر گرفت.

الگوی رشد جمعیت مناطق مورد مطالعه در استان گلستان، با برخی جمعیت‌های دیگر مطالعه شده مشابهت کلی دارد. ضریب رشد جمعیت نر حوزه آبخیز بندر ترکمن (b=۲/۳۳۸) مشابه با جمعیت نرگزارش شده در رودخانه تجن (b= ۲/۴۴۱) (Patimar *et al*. 2011) و نیز جمعیت نر حوضه آبریز گمیشان (b=۲/۶۸۵۸) مشابه با جمعیت نر در ترکیه (b=۲/۶۷۳) (Ozturk and Ikiz, 2004) است و این الگو برای جنس ماده در تالاب گمیشان (b=۳/۱۹۵)، سدگلستان (b=۳/۳۸) و بندرترکمن (b=۳/۱۹۳) مشابه با جنس ماده در رودخانه تجن (b= ۳/۲۳۴) و ترکیه (b=۳/۲۳) است و در تالاب آلماگل(b=۳/۴۲) با جمعیت جنس ماده رودخانه دینور(b=۳/۴۹) (Sedaghat and Hoseini, 2012) یکسان بود. تنوع در مقدار b که به‌عنوان تنوع در شرایط اکولوژیکی یا بدنی ماهی تفسیر می گردد می تواند به اختلاف شرایط محیط زیستی بین رودخانه‌ها و فصول مختلف و همچنین فشار بر روی ماهی نسبت داده شود. به‌علاوه تغییر در مقدار این ضریب می‌تواند نسبت به توزیع گونه‌ها در شرایط زیستگاهی مختلف پاسخگو باشد (Patimar *et al*., 2009b). بنابراین می توان گفت جمعیت گامبوزیا تنوع وسیعی در بین جمعیت‌های گونه‌ای را دارد که این عامل می‌تواند به‌عنوان یکی از پارامترهای جمعیتی تفسیر گردد که به سازگاری نسبت به محیط‌های مختلف نسبت داده می‌شود.

نسبت‌های جنسی متنوع بین جمعیت‌های مورد مطالعه مشاهده گردید: در جمعیت آلاکولی، تالاب آلماگل، حوضه آبریز تالاب گمیشان، منطقه بندرترکمن، سد وشمگیر و سدگلستان به‌ترتیب ۴/۸۴:۱، ۳/۲:۱، ۴/۸۴:۱، ۷:۱، ۴/۸:۱، ۳/۴:۱، ۷:۱ است. در تمامی جمعیت‌ها تفاوت معنی‌داری بین دو جنس نر وماده دیده شد، این نسبت در جمعیت گزارش شده در رودخانه تجن نیز نابرابر مشاهده شده است (نسبت نر به ماده ۱: ۲/۱۵) (Patimar *et al*., 2011) در حالی‌که غالبیت نرها در مطالعات دیگر به ثبت رسیده است (Casterlin and Reynolds, 1977; Fernandez-Delgado, 1977). از عواملی که گاهی سبب غالبیت یک جنس نسبت به جنس دیگر می‌شوند، می‌توان تفاوت در زمان، ادوات صید، موقعیت‌های ماهیگیری و تفاوت در رشد بین جنس‌ها را نام برد (Qasim, 1966) که در این مطالعه عامل دخیل در غالبیت جنس ماده، تفاوت در رشد بین جنس‌ها بود. فراوانی بیشتر ماده در ۶ حوضه مورد مطالعه بطور واضح سبب بالا رفتن میزان بقا و توانایی تحمل بیشتر در برابر استرس‌های محیطی نسبت به جنس نر می‌شود. تفاوت‌های مشاهده شده در پارامترهای رشد در بین جمعیت‌های مورد مطالعه، نشان دهنده تنوع پذیری گونه در یک حوزه آبخیز (بعنوان مثال حوزه آبخیز گرگانرود) می‌باشد اما بطور کلی تفاوت‌های جمعیت‌های مورد مطالعه با جمعیت‌های دیگر مناطق (در یک حوزه بزرگتر به‌عنوان مثال حوزه خزر جنوبی، حوزه آبخیز رودخانه تجن

و یا دیگر مناطق دنیا) قابلیت تنوع پذیری وسیع گونه‌ای را نشان می‌دهد که این تنوع وسیع جمعیتی-گونه‌ای می‌تواند به بقاء گونه کمک کند.

منابع

Abdoli A. 2000. The Inland Water Fishes of Iran. Iranian Museum of Nature and Wildlife, Tehran. 377pp. (In Persian).

Bagenal T.B., Tesch F.W. 1978. Age and growth. In: Bagenal, T.B. Methods for assessment of fish production in freshwater, Third edition. Blackwell Scientific Publication, London.

Biswas S.P. 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian Publishers Pvt Ltd.,New Delhi International Book Co., Absecon Highlands, N.J. India.

Cadwallader P.L., Backhouse G.N. 1983. A guide to the freshwater fish of Victoria. Ministry for conservation, Melbourne.

Campton D.E., Gall G.A.E. 1988. Responses to selection for body size and age at sexual maturity in the mosquitofish, Gambusia affinis. Aquaculture, 68: 221–241.

Casterlin M.E., Reynolds W.W. 1977. Aspects of habitat selection in the mosquitofish *Gambusia affinis*. Hydrobiologia, 55: 125-127.

Fernandez-Delgado C., Rossomanno S. 1997. Reproductive biology of the mosquitofish in a permanent natural lagoon in south-west Spain: two tactics for one species. Journal of Fish Biology, 51: 80–92.

Gelsleichter J., Piercy A., Musick J.A. 1998. Evaluation of copper, iron and lead substitution techniques in elasmobranch age determination. Journal of Fish Biology, 53: 465- 470.

Ghorbani R., Mollaei M., Hajimoradloo A., Chitsaz H. 2008. Study of benthic fauna and some biological characters of *Gambusia holbrooki* on the adjusted channel of Gomishan Lagoon. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 14. (In Persian).

Kiabi B., Abdoli A., Ghaemi R.A. 1999. Wetland and riverian ecosystems of Golestan province, Department of the Environment Protection, Golestan Province, Gorgan. (In Persian).

Loyd L. 1984. Exotic Fish: Useful Additions or "Animal Weeds"? Journal of the Australian New Guinea Fishes Association, 1: 31-42.

Mann R.H.K. 1991. Growth and Production. In I.J. Winfield and J.S. Nelson (eds), Cyprinid fishes. Systematic, Biology and Exploitation. Chapman and Hall, London, pp. 446- 481.

Milton D.A., Arthington A.H. 1982. Reproductive biology of *Gambusia affinis holbrooki* Baird and Girard, *Xiphophorus helleri* (Gunther) and *X. maculatus* (Heckel) (Pisces; Poeciliidae) in Queensland, Australia. The Fisheries Society of the British Isles, 23: 23-41.

Otto R.G. 1973. Temprature tolerance of the mosquitofish, *Gmabusia affinis* (Baired and Girard). Journal Of Fish Biology, 5: 575-585.

Ozturk S., Ikiz R. 2004. Some biological properties of mosquito fish population (*Gambusia affinis*) living in inland waters of the western Mediterranean region of Turkey. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 28: 355-361.

Patimar R., Adineh H., Mahdavi M.J. 2009b. Life history of the Western Crested Loach *Paracobitis malapterura* in the Zarrin-Gol River, East of the Elburz mountains (Northern Iran). Biologia, 64: 350-355.

Patimar R., Ghorbani M., Gol-Mohammadi, A., Azimi-Glugahi H. 2011. Life history pattern of mosquitofish *Gambusia holbrooki* (Girard, 1859) in the Tajan River (Southern Caspian Sea to Iran). Chinese Journal of Oceanology and Limnology, 29: 167-173.

Patimar R., Mohammadzadeh B. 2009a. On the biological characteristics of Capoeta fusca Nikolskii, 1897 in eastern Iran. Journal of Applied Ichthyology, 27: 873–878.

Pauly D., Munro J.L. 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. ICLARM. Fishbyte, 2 (1).

Pen L.J., Potter I.C. 1991. Reproduction, growth and diet of *Gambusia holbrooki* (Girard) in a temperate Australian river. Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems, 1: 159-172.

Qasim S. Z. 1966. Sex ratio in the fish population as a function of sexual difference in growth rate. Current Science, 35: 140-142.

Ricker W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bul. Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 191: 235-264 (In Persian).

Rupp H.R. 1996. Advers assessments of *Gambusia affinis*: an alternative view for mosquito control practitioners. Journal of the American Mosquito Control Association, 12: 155-166.

Sedaghat S., Hoseini S.A. 2012. Length-Weight and Length-Length Relationships of Gambusia (*Gambusia holbrooki*) in the Dinor River Kermanshah, Iran. World Journal of Fish and Marine Sciences, 4: 530-532.

Snelson F.F.J. 1989. Social and environmental control of life history traits inpoeciliid fishes. Ecology and Evolution of Live Bearing fishes (Poeciliidae). Englewood Cliffs, N.J*:* Prentice Hall*,* New Jersey.

Tabibzadeh I., Behbahani G., Nakhai R. 1970. Use of Gambusia fish in the malaria eradication program of Iran. Bulletin of the world health organization, 43:623-526.

Vargas M., de Sostoa A. 1996. Life history of *Gambusia holbrooki* (pisces, Poeciliidae) in the Ebro delta (NE Iberian peninsula). Hydrobiologia, 341: 215–224.

Weatherley A.H., Gill H.S. 1987. The Biology of fish Growth. Academic Press, London.

Wootton J.T. 1992. Indirect effects, prey susceptibility, and habitat selection: impacts of birds on limpets and algae. Ecology, 73: 981-991.

Zulian E., Bisazza A., Marin G. 1995. Variations in male body-size in natural populations of *Gambusia holbrooki*. Ethology Ecology and Evolution, 7: 1–10.