نشریه شیلات، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۶۷، شماره ۱، بهار ۱۳۹۳
ص۹۵-۱۰۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۴/۲۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۰/۳۰

تعیین ساختار سنی و پارامترهای رشد گاوماهی شنی *Neogobius Pallasi* (Berg, 1916) در نهرهای کبودوال، زرین‌گل و شیرآباد- استان گلستان

❖ **عرفان کریمیان*:** دانشجوی دکتری شیلات، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، ایران
❖ **رسول قربانی:** دانشیار گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ایران
❖ **اصغر عبدلی:** دانشیار پژوهشکدهٔ علوم محیطی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

هدف از این تحقیق تعیین ساختار سنی، الگوهای رشد و تنوع پارامترهای آن در جمعیت گاوماهی شنی در نهرهای کبودوال، زرین‌گل و شیرآباد است. بدین منظور ۱۰۴، ۳۰ و ۶۲ نمونه به ترتیب از نهرهای کبودوال، زرین‌گل و شیرآباد در تابستان ۱۳۸۷ انتخاب شدند. هر دو جنسیت نر و ماده از ۵ گروه سنی $^{+}$۰ تا $^{+}$۴ تشکیل شده بودند. بزرگ‌ترین نمونهٔ مشاهده‌شده به ترتیب دارای طول کل ۱۳۷/۵۵، ۱۱۴/۱ و ۱۳۷/۹۷ میلی‌متر بود. گروه سنی $^{+}$۱ در هر سه نهر دارای بیشترین فراوانی بود. اختلاف معنی‌داری بین فراوانی نر و ماده فقط در نهر شیرآباد مشاهده شد ($P<0.05$). الگوی رشد در نمونه‌های کبودوال و زرین‌گل از نوع آلومتریک مثبت ($b>3$)، اما در نمونه‌های شیرآباد ایزومتریک ($b=3$) بود. بر اساس پارامترهای معادلهٔ رشد برتالانفی، $L\infty$ و K در نهرهای کبودوال، زرین‌گل و شیرآباد به ترتیب $L\infty$=۱۴۳/۷ ،K= ۰/۷۷۴ $L\infty$=۱۲۲/۱ ،K= ۰/۷۷۷ و $L\infty$= ۱۴۷/۳ K= ۰/۶۶ به دست آمد؛ همچنین، شاخص عملکرد رشد پائولی و مونرو (ϕ) به ترتیب ۴/۲۰، ۴/۰۶ و ۴/۱۵ بود. بیشترین مقدار فاکتور وضعیت در نهرهای کبودوال و شیرآباد در سن +۱ و برای نهر زرین‌گل در سن $^{+}$۳ و کمترین آن برای هر سه نهر در سن $^{+}$۰ نشان داده شد. بعد از دوسالگی کاهش نسبتاً محسوسی در ضریب رشد لحظه‌ای مشاهده شد. شرایط اکولوژیکی نسبتاً استرس‌زای رودخانه‌ای، در مقایسه با دریا، شامل تغییرات سریع در میزان دبی و جریان آب و دست‌کاری‌های انسانی در محیط زیست رودخانه‌ای ممکن است از عوامل کاهش طول عمر یا حذف نمونه‌های پیر در جمعیت‌ها باشد.

واژگان کلیدی: الگوهای رشد، ساختار سنی، گاوماهی شنی، نهر زرین‌گل، نهر شیرآباد، نهر کبودوال.

* نویسندهٔ مسئول تلفن: ۰۹۱۸۸۷۲۲۷۳۹
Email: erfankarimian88@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

۱.مقدمه

مطالعهٔ زیست‌شناسی و بوم‌شناسی گونه‌های مختلف ماهیان در اکوسیستم آبی از ضروریات اولیهٔ حفظ و بازسازی ذخایر آنهاست و منجر به شناخت و تحلیل اکولوژیکی زنجیرهٔ غذایی اکوسیستم می‌شود، که این امر در اعمال مدیریت صحیح شیلاتی کاربرد فراوان دارد (Kazancheev, 1981). به طوری که در مطالعهٔ آب‌ها قبل از هر چیز بایستی ماهیان بررسی شوند (Bagenal, 1978). بررسی الگوهای رشد و تنوع پارامترهای آن در مدیریت ذخایر و بوم‌شناسی کاربردی گونه و جمعیت اهمیت ویژه دارند (Mann, 1991)، به خصوص جمعیت گاوماهی مورد مطالعه، به‌منزلهٔ جمعیتی ساکن در آب شیرین رودخانه، می‌تواند تنوع پارامترها و راهبردهای زیستی جمعیت‌های مختلف یک گونه را در محیط‌های جدا از زیستگاه‌های دریایی به صورت بارزتر نشان دهد. پارامترهای مهم رشد، علاوه بر بیان تفاوت‌های جمعیتی در ویژگی‌های زیستی، ویژگی‌های زیستگاه را نیز بیان می‌کنند (Copp and Kovac, 1996). شاخص‌های طول عمر بیشینه، سن در اولین بلوغ و پارامترهای رشد معادلهٔ برتلانفی نقش تعیین‌کننده‌ای را در مدیریت حفاظتی ذخایر و بهره‌برداری از آنها ایفا می‌کنند (Froese and Binohlan, 2002)؛ بنابراین، آگاهی از فاکتورهای ساختار جمعیتی، سن و رشد ضروری است (Vilizzi, 1998).

عمدهٔ پراکنش خانوادهٔ گاوماهیان در دریای خزر، آزوف، سیاه و رودخانه‌های منتهی به آنهاست (Barimany, 1977). گاوماهیان با داشتن ۳۷ گونه و زیرگونه بعد از کپورماهیان فراوان‌ترین گونهٔ ماهیان دریای خزر را تشکیل می‌دهند (Rahimov, 1986). اکثر گونه‌های گاوماهیان دریایی‌اند و در آب‌های کم‌شور و خیلی شور دیده می‌شوند، اما بعضی از گونه‌های این خانواده در آب‌های شیرین به صورت دائمی زندگی می‌کنند (Barimany, 1977; Abdoli, 1999). یکی از گونه‌های آب شیرین این خانواده، گاوماهی شنی *Neogobius pallasi* (Berg, 1916) است که پراکنش وسیعی در حوضهٔ جنوبی خزر و رودخانه‌های منتهی به آن دارد. زیرگونهٔ (Berg, 1916) *Neogobius pallasi* با نام فارسی گاوماهی شنی خزری و نام انگلیسی Caspian sand goby بومی دریای خزر گزارش شده است (Kiabi *et al.*, 1999).

رشد یکی از جنبه‌های مهم تاریخچهٔ زیستی ماهیان است که انعطاف‌پذیری وسیعی در سطح جمعیتی دارد (Mann,1973). حفظ و بازسازی ذخایر طبیعی ماهیان نیازمند افزایش دانش پایه‌ای دربارهٔ ساختار سنی و پارامترهای رشد جمعیت‌هاست. به نظر می‌رسد با وجود فراوانی و پراکنش زیاد گونهٔ گاوماهی شنی در نهرها و رودخانه‌های حوزهٔ جنوبی دریای خزر، مطالعات کمی دربارهٔ ویژگی‌های زیستی آن انجام شده است که تقریباً می‌توان گفت به مطالعات انجام‌شده در حوضهٔ میانکاله (Ghelichi, 1998)، نهر مادرسو در پارک ملی گلستان (Rahmani, 1998)، سواحل غربی خزر جنوبی (Abbasi *et al.*, 1999) و نهر زرین‌گل (Patimar *et al.*, 2007) محدود می‌شود که برخی خصوصیات تولیدمثلی، سن، رشد و تغذیهٔ این گونه را گزارش کرده‌اند. در این تحقیق سعی شد ساختار سنی، الگوهای رشد و تنوع پارامترهای آن در جمعیت

Archive of SID

www.SID.ir

گاوماهی شنی به‌منزلهٔ جمعیت ساکن در نهرهای کبودوال، زرین‌گل و شیرآباد مشخص شوند، به این امید که در حفظ تنوع زیستی آب‌های داخلی و مدیریت اکوسیستم، گونه و جمعیت مفید واقع شوند و تنوع پارامترها و راهبردهای زیستی جمعیت‌های مختلف یک گونه را در محیط‌های جدا از زیستگاه‌های دریایی به صورت بارزتر نشان دهند.

۲. مواد و روش‌ها

این مطالعه در نهرهای کبودوال، زرین‌گل و شیرآباد واقع در استان گلستان انجام شد. موقعیت جغرافیایی برای نهر کبودوال (طول جغرافیایی ´۵۴°۵۴ و عرض جغرافیایی ´۵۳°۳۶)، نهر زرین‌گل (موقعیت جغرافیایی بین طول جغرافیایی ´۵۰°۵۴ تا ´۰۵°۵۵ و عرض جغرافیایی ´۱۲°۵۵°۳۶ تا ´۰۰°۳۷ شمالی) و در نهر شیرآباد (′۵۷°۳۷ و عرض جغرافیایی′۵۲ °۳۶) بود. این نهرها از دامنه‌های شمالی البرز شرقی در استان گلستان سرچشمه می‌گیرند و به سمت شمال جریان دارند و به رودخانهٔ گرگانرود و در نهایت به دریای خزر منتهی می‌شوند (Afshin, 1994; Vezarat-Niro, 2003). در ابتدا پس از شناسایی مسیر نهر، ایستگاه‌ها بر اساس عواملی از قبیل موانع موجود و امکان دسترسی به نهر و جنس بستر تعیین شدند. با توجه به طول کم نهرهای کبودوال و شیرآباد به ترتیب از ۵ و ۳ ایستگاه و در نهر زرین‌گل از ۱۴ ایستگاه در تابستان ۱۳۸۷ نمونه‌برداری انجام گرفت که در نهر اخیر فقط در ۱ ایستگاه آن (سرشاخهٔ فرعی نهر) گاوماهی شنی مشاهده شد (شکل ۱). در این تحقیق نمونه‌برداری از ماهیان فقط یک‌بار در تابستان (به سبب دبی کمتر و شفافیت بیشتر جریان آب) در هر یک از نهرهای کبودوال، زرین‌گل و شیرآباد انجام شد.

با توجه به اینکه بستر نهرهای کبودوال، زرین‌گل و شیرآباد در اغلب قسمت‌ها سنگلاخی و پوشیده از قلوه‌سنگ است، نمونه‌های ماهی به وسیلهٔ دستگاه الکتروشوکر با قدرت ۱/۷ کیلووات و جریان مستقیم و ولتاژ ۲۰۰–۱۰۰ ولت صید شدند (Bagenal and Tesch, 1978; Copp *et al.*, 2005). بعد از تثبیت ماهیان در فرمالین ۱۰ درصد، آنها را به آزمایشگاه منتقل کردند و وزن بدن با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۱ گرم توزین و طول کل بدن با استفاده از کولیس با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد (Erdogan, 2002). تعیین سن ماهیان از روی اتولیت بعد از سائیدن روی سنبادهٔ نرم و رؤیت حلقه‌ها با بزرگ‌نمایی ۱۵× انجام گرفت. برای شناسایی ماهیان نیز از کلید شناسایی کتاب *ماهیان آب‌های داخلی ایران* (Abdoli, 1999)، (Kottelat and Freyhof, 2007) و (Coad, 2012) استفاده شد. شایان ذکر است که نام علمی گونهٔ مورد بررسی از *Neogobius fluviatilis* (Pallasi, 1814) به (Berg, 1916) *Neogobius Pallasi* تغییر پیدا کرده است (Kottelat and Freyhof, 2007; Coad, 2012).

رایج‌ترین مدل رشد در ارزیابی ماهی، مدل برتالانفی، بر اساس روش فورد والفورد محاسبه شد (Bagenal and Tesch, 1978; Erdogan, 2002).

$$L_t = L_\infty \left(۱ - e^{-k(t-t)}\right)$$

L_t: طول ماهی در سن t؛ $L\infty$: طول بی‌نهایت؛ k : ضریب رشد؛ t_0 : سنی که ماهی در طول صفر دارد.

شاخص عملکرد رشد (ϕ) (Pauly and Munro,

Archive of SID

1984) نیز از معادلهٔ زیر محاسبه شد.

$$\phi = \log K + 2\log L\infty$$

الگوی رشد نیز بر اساس رابطهٔ طول- وزن و با استفاده از معادلهٔ زیر تعیین شد:

$$W = aL^b$$

که دراین معادلهW وزن به گرم،L طول‌کل به‌میلی‌متر و b شیب خط رگرسیونی و عددی معمولابین ۲ و ۴ است. وقتی ضریب‌رگرسیون ۳= bباشد رشد ایزومتریک است، که در آن رشد با تناسب‌بدون‌تغییربدن و باشدت ویژه است. اگر b بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از ۳ باشد، رشدآلومتریک‌است.اگربزرگ‌تر از۳ باشد، آلومتریک مثبت و اگرکوچک‌تراز ۳ باشد، آلومتریک منفی‌خواهد بود. برای اطمینان‌از اینکه مقدار b معنی‌دار است یا نه، به عبارت دیگر برای آزمون اینکه رشد آلومتریک یا ایزومتریک است، از آزمون پائولی استفاده می‌شود

(Pauly and Munro, 1984)

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

که در آن S_dL_nT انحراف معیار لگاریتم طبیعی طول کل (میلی‌متر)، S_dL_nW انحراف معیار لگاریتم طبیعی وزن کل (گرم)، b شیب خط رگرسیون طول- وزن، r^2 ضریب همبستگی و n تعداد نمونه‌هاست. مقدار t محاسباتی با t جدول با درجهٔ آزادی ۲- n مقایسه می‌شود. اگر t محاسباتی کوچک‌تر از t جدول به دست آمد، رشد ایزومتریک و اگر t محاسباتی بزرگ‌تر از t جدول شد، رشد آلومتریک خواهد بود.

ضریب رشد لحظه‌ای نیز با معادلهٔ زیر تعیین شد:

$$G = \frac{(\mathrm{Ln}\,\overline{W_2} - \mathrm{Ln}\,\overline{W_1})}{\Delta t}$$

در این معادله G ضریب رشد لحظه‌ای، $\overline{W_2}$ میانگین وزن نهایی (گرم) و $\overline{W_1}$ میانگین وزن اولیه (گرم) در زمان یک‌سال است.

تعیین فاکتور وضعیت نیز از رابطهٔ زیر به دست آمد:

$$K' = \frac{100\, W}{l^b}$$

که در آن K فاکتور وضعیت، l طول کل (سانتی‌متر)، W وزن کل (گرم) و b شیب خط رگرسیونی طول کل- وزن کل است.

به منظور تعیین صفات مناسب نیز برای جداسازی جمعیت‌های احتمالی گاوماهی در این مطالعه ۳۸ صفت ریخت‌شناسی ماهی (۳۱ متغیر ریخت‌سنجی و ۷ متغیر شمارشی) بررسی شدند.

مقایسهٔ میانگین وزن و طول کل ماهیان هر سه نهر با آزمون واریانس یک‌طرفه (ANOVA) و نسبت جنسی نیز با استفاده از آزمون کای اسکوئر انجام شد. برای تجزیه و تحلیل چندمتغیرهٔ پراکندگی جمعیت گاوماهی و نشان‌دادن تمایز جمعیت‌ها در مناطق نمونه‌برداری و تعیین صفات مناسب برای جداسازی جمعیت‌ها، از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی PCA استفاده شد. تمامی تجزیه و تحلیل‌ها با نرم‌افزارهای SPSS 17 و Excel صورت گرفت.

۳. نتایج

در نهر کبودوال تعداد ۱۰۴ قطعه ماهی بررسی شدند. ماهیان نمونه‌برداری‌شده در دامنهٔ طولی ۱۳۷/۵۵ - ۲۲ میلی‌متر و در پنج گروه سنی 0^+ تا 4^+ ساله قرار داشتند. بزرگ‌ترین نمونهٔ نر با طول کل ۱۳۵/۳ و وزنی معادل ۳۱/۱ گرم و بزرگ‌ترین نمونهٔ ماده نیز با طول کل ۱۳۷/۵۵ و وزنی معادل ۳۱/۰۸ گرم دارای

Archive of SID

www.SID.ir

سن $^{+}$۴ بودند. ماهیان $^{+}$۱ ساله غالب‌ترین گروه سنی و ماهیان $^{+}$۴ ساله کمترین درصد فراوانی ماهیان را به خود اختصاص دادند. در جمعیت مورد مطالعه، نمونه‌های $^{+}$۰ ساله با طول کل کمتر از ۴۰ میلی‌متر فاقد گناد رشدیافته بودند و گناد آنها تشخیص‌دادنی نبود. همچنین، در تعداد خیلی کمی از نمونه‌های دارای سن ۱ این وضعیت مشاهده شد و این در حالی است که نمونه‌های همسن آنها دارای گنادهای کاملاً رشدیافته بودند. نسبت نر به ماده ۱:۱/۳۶ بود، ولی معنی‌دار نبود (χ^2 =۲/۱۷ ،P>۰/۰۵).

در نهر زرین‌گل تعداد ۳۰ قطعه ماهی نمونه‌برداری‌شده در دامنهٔ طولی ۱۱۴/۱ – ۳۳/۹۴ میلی‌متر و سن $^{+}$۰ تا $^{+}$۴ ساله قرار داشتند. در نهر زرین‌گل نیز بزرگ‌ترین نمونهٔ نر با طول کل ۱۱۴/۱ و سن $^{+}$۴ و بزرگ‌ترین مادهٔ مشاهده‌شده نیز با ۱۰۸/۵ طول کل و سن $^{+}$۴ بود. در مطالعهٔ حاضر ماهیان $^{+}$۱ ساله غالب‌ترین گروه سنی بودند و ماهیان $^{+}$۴ ساله کمترین درصد فراوانی ماهیان را به خود اختصاص دادند. نسبت نر به ماده ۱:۱/۰۸ بود و این نسبت معنی‌داری نبود (χ^2 =۰/۰۴ ،P>۰/۰۵).

در نهر شیرآباد تعداد ۶۲ قطعه ماهی بررسی شدند. ماهیان نمونه‌برداری‌شده در دامنهٔ طولی ۱۳۷/۹۷ – ۳۲/۶۴ میلی‌متر و طبقهٔ سنی $^{+}$۰ تا $^{+}$۴ ساله قرار داشتند. بزرگ‌ترین نمونهٔ نر با طول کل ۱۳۷/۹۷ و بزرگ‌ترین مادهٔ مشاهده‌شده نیز با طول کل ۱۳۳/۹۷ و سن $^{+}$۴ بود. نسبت نر به ماده ۱:۲/۷۵ بود و این نسبت معنی‌دار بود (χ^2 =۱۳/۰۶ ،P =۰). ماهیان $^{+}$۱ ساله غالب‌ترین گروه سنی و ماهیان $^{+}$۴ ساله کمترین درصد فراوانی ماهیان را به خود اختصاص دادند. بزرگ‌ترین ماهی صیدشده طولی معادل ۱۳۷/۹۷ میلی‌متر و وزنی معادل ۳۲/۱۲ گرم و کوچک‌ترین ماهی طولی معادل ۳۲/۶۴ میلی‌متر و وزنی معادل ۰/۳۹ گرم داشت.

در مقایسهٔ میانگین طول کل گاوماهی شنی، با استفاده از آزمون واریانس یک‌طرفه، بین سه نهر نشان داده شد که بین آنها اختلاف معنی‌داری وجود دارد؛ به صورتی که، میانگین طول کل در سن $^{+}$۱ نهرهای کبودوال و زرین‌گل کمتر از نهر شیرآباد بود. بعد از آن میانگین طول کل در سن‌های $^{+}$۲ تا $^{+}$۴ نهرهای کبودوال و شیرآباد از نهر زرین‌گل در حد معنی‌داری بیشتر بود (جدول ۱).

جدول ۱. میانگین طول و وزن کل گاوماهیان نمونه‌برداری شده در هر گروه سنی در نهر کبودوال، زرین‌گل و شیرآباد

سن		کبودوال	زرین‌گل	شیرآباد
$^{+}$۱	طول کل (میلی متر)	۵۷/۷۷ ± ۱۲/۴۷^{b}	۵۴/۱ ± ۹/۲۷^{b}	۶۸/۹۲ ± ۹/۵۶^{a}
	وزن (گرم)	۲/۵۶ ± ۱/۶۸^{b}	۱/۹۹ ± ۱/۱۷^{b}	۴/۱۲ ± ۱/۴۱^{a}
$^{+}$۲	طول کل (میلی متر)	۹۸/۱۵ ± ۱۲/۰۹^{a}	۸۵/۶۴ ± ۱۳/۲۹^{b}	۹۹/۵ ± ۱۲/۴^{a}
	وزن (گرم)	۱۲/۳۲ ± ۴/۸۶^{a}	۸/۲۷ ± ۲/۹۶^{b}	۱۲/۵۴ ± ۴/۷۴^{a}
$^{+}$۳	طول کل (میلی متر)	۱۲۷/۳۹ ± ۳/۲۹^{a}	۱۰۴/۳۹ ± ۳/۷۳^{b}	۱۲۷/۱ ± ۳/۷۲^{a}
	وزن (گرم)	۲۶/۹۳ ± ۲/۹۳^{a}	۱۵/۴۱ ± ۲/۲۳^{b}	۲۴/۹۷ ± ۵/۱۱^{a}
$^{+}$۴	طول کل (میلی متر)	۱۳۴/۸۶ ± ۲/۹۳^{a}	۱۱۱/۳ ± ۳/۹۵^{b}	۱۳۴/۶۴ ± ۳/۰۵^{a}
	وزن (گرم)	۳۱/۱۶ ± ۰/۱۲^{a}	۱۸/۱۴ ± ۱/۰۶^{b}	۲۹/۵ ± ۳/۵۱^{a}

تذکر: حروف غیر مشابه در هر ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪ می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

آزمون واریانس یک‌طرفه برای مقایسهٔ میانگین وزن گاوماهی شنی بین سه نهر همانند مقایسهٔ میانگین طول کل نشان داد که بین آنها اختلاف معنی‌داری وجود دارد؛ به طوری که، میانگین وزن در سن $^{+}$۱ نهرهای کبودوال و زرین‌گل کمتر از نهر شیرآباد بود. بعد از آن میانگین وزن در سن‌های $^{+}$۲ تا $^{+}$۴ نهرهای کبودوال و شیرآباد از نهر زرین‌گل در حد معنی‌داری بیشتر بود (جدول ۲).

در بررسی رابطهٔ نمایی طول و وزن در گاوماهیان صیدشده در نهرهای کبودوال، زرین‌گل و شیرآباد نتایج به شرح زیر به دست آمد:

بر اساس رابطهٔ طول و وزن، الگوی رشد در گاوماهی شنی نهرهای کبودوال و زرین‌گل از نوع آلومتریک مثبت، اما در نمونه‌های گاوماهی شنی نهر شیرآباد الگوی رشد از نوع ایزومتریک گزارش شد.

در مقایسهٔ نمونه‌های گاوماهی صیدشده از لحاظ پیراسنجه‌های معادلهٔ برتالانفی، حداکثر طول در نهر زرین‌گل نسبت به دو نهر دیگر بسیار کمتر به دست آمد. بر اساس مقادیر به‌دست‌آمده از پیراسنجه‌های معادلهٔ برتالانفی، مقادیر Φ مشابه بود. بیشترین شاخص آنابولیسم مربوط به نهر کبودوال بود، اما در دو نهر دیگر مشابه بود. کمترین شاخص کاتابولیسم در نهر شیرآباد مشاهده شد و این شاخص در دو نهر دیگر مشابه بود (جدول ۳).

بررسی فاکتور وضعیت نشان داد که بالاترین مقدار آن برای نهرهای کبودوال و شیرآباد در سن $^{+}$۱ و برای نهر زرین‌گل در سن $^{+}$۳ بود. بالاترین ضریب رشد لحظه‌ای برای نهرهای کبودوال و شیرآباد در سنین $^{+}$۱ و برای نهر زرین‌گل در سنین $^{+}$۲ بود و برای هر سه نهر بعد از دوسالگی کاهش نسبتاً محسوسی در این ضریب مشاهده شد.

به طور کلی، بالاترین ضریب رشد لحظه‌ای در نمونه‌های $^{+}$۱ نهر شیرآباد با مقدار ۱/۹۲ و در سنین $^{+}$۳ و $^{+}$۴ بسیار به نزدیک بودند (جدول ۴)

جدول ۲. رابطه طول و وزن نمونه های گاوماهی صید شده از نهرهای کبودوال، زرین گل و شیرآباد

نهر	a	b	R^2	t	Sig.	الگوی رشد
کبودوال	۰/۰۰۰۰۰۶	۳/۱۴۲۲	۰/۹۸	۷/۲۱	< ۰/۰۵	آلومتریک مثبت
زرین گل	۰/۰۰۰۰۰۵	۳/۲۱۷	۰/۹۹	۳/۳۲	< ۰/۰۵	آلومتریک مثبت
شیرآباد	۰/۰۰۰۰۱	۳/۰۴۷۸	۰/۹۹	۱/۷۲	> ۰/۰۵	ایزومتریک

جدول ۳. پیراسنجه‌های معادله رشد برتالانفی گاوماهی شنی *Neogobius pallasi* در نهرهای کبودوال، زرین‌گل و شیرآباد

نهر	L∞	W∞	K	t_0	Φ
کبودوال	۱۴۳/۷	۳۵/۶۹	۰/۷۷۴	۰/۳۴	۴/۲۰
زرین‌گل	۱۲۲/۱	۲۴/۹۶	۰/۷۷۷	۰/۴۳	۴/۰۶
شیرآباد	۱۴۷/۲	۳۹/۰۲	۰/۶۶	۰/۲۴	۴/۱۵

Archive of SID

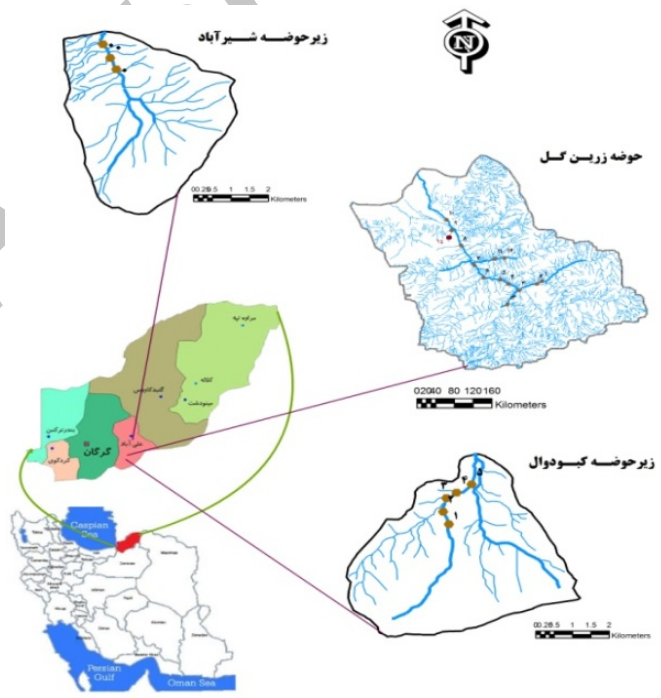
www.SID.ir

جدول ٤. رشد لحظه‌ای و ضریب وضعیت گاوماهی در سنین مختلف در نهرهای کبودوال، زرین‌گل و شیرآباد

نهر	پیراسنجه	۱	۲	۳	۴
کبودوال	رشد لحظه‌ای	۱/۶۵	۱/۵۷	۰/۷۷	۰/۱۴
	فاکتور وضعیت	۱/۳۲	۱/۳	۱/۳	۱/۲۷
زرین گل	رشد لحظه‌ای	۱/۳	۱/۴۲	۰/۶۲	۰/۲
	فاکتور وضعیت	۱/۲۵	۱/۳۱	۱/۳۶	۱/۲۷
شیرآباد	رشد لحظه‌ای	۱/۹۲	۱/۰۵	۰/۷۲	۰/۱۸
	فاکتور وضعیت	۱/۳۳	۱/۲۷	۱/۲۶	۱/۲۸

در بررسی آنالیز چندمتغیره مشاهده شد که در کل ۱۰ مؤلفه با مقادیر ویژهٔ بزرگ‌تر از ۱ با واریانس ۷۴/۱۸ درصد جداسازی شدند. تجزیهٔ مؤلفه‌های اصلی بر اساس صفات ریخت‌سنجی ماهیان بالغ دو، سه و چهار ساله انجام گرفت.

در تفکیک جمعیت‌ها به روش تجزیهٔ عامل‌ها، صفاتی که دارای ضرایب عاملی بزرگ‌تر از ۰/۷۵ باشند در تفکیک جمعیت‌ها نقش بیشتری دارند. فقط صفات عرض دهان، آروارهٔ تحتانی و فوقانی دارای ضرایب عاملی بالاتر از ۰/۷۵ بودند و می‌توانند در تفکیک نمونه‌ها نقش بیشتری داشته باشند. پراکنش نقطه‌ای نمونه‌ها بر اساس تجزیهٔ عامل‌های استخراجی همپوشانی بالایی را نشان دادند؛ به خصوص بر اساس صفات شمارشی همپوشانی مشخص‌تر بود و جدایی نمونه‌ها در هیچ‌کدام از آنها تفکیک‌شدنی نیست (شکل ۱).



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه در نهرهای کبودوال، زرین‌گل و شیرآباد- استان گلستان

Archive of SID
www.SID.ir

۴. بحث و نتیجه‌گیری

در جمعیت‌های مختلف رسیدن به حداکثر سن، علاوه بر فاکتورهای ژنتیکی و تاکسونومیکی، به فشار صیادی و شرایط متفاوت اکولوژی زیستگاه‌ها وابسته است که به صورت تغییرات پارامترهای بیولوژیکی- جمعیتی منکعس می‌شود (Patimar *et al.*, 2007). در این تحقیق بزرگ‌ترین نمونهٔ به‌دست‌آمده در نهر کبودوال با جنسیت ماده و در نهر زرین‌گل و شیرآباد با جنسیت نر مشاهده شد و در هر سه نهر ماهیان به چهار سالگی رسیدند که نشان می‌دهد هر دو جنسیت می‌توانند از بزرگ‌ترین و مسن‌ترین ماهیان باشند.

بررسی‌ها نشان می‌دهند که در اکوسیستم‌های مختلف حداکثر سن جمعیت متنوع است. (1981) Kazancheev در خزر شمالی طول عمر این گونه را ۴-۳ سال و به‌ندرت ۵ سال گزارش کرده است که ۲ ساله‌های آن دارای بیشترین فراوانی بودند. (1999) Abbasi *et al.*, سن این گونه را در سواحل جنوب غربی دریای خزر ۴-۳ ساله و سن بلوغ آن را $^{+}$۲ ذکر کرده‌اند؛ همچنین، (1998) Rahmani حداکثر سن مشاهده‌شده برای هر دو جنسیت را $^{+}$۳ سال گزارش کرده است. در این مطالعه مشاهده شد که حداکثر سن $^{+}$۴ بود و افراد با $^{+}$۵ سال مانند نمونه‌های گزارش‌شده در جمعیت دریایی (شمال دریای خزر) مشاهده نشد. شرایط اکولوژیکی نسبتاً استرس‌زای رودخانه‌ای در مقایسه با دریا شامل تغییرات سریع در میزان دبی و جریان آب و دست‌کاری‌های انسانی در محیط زیست رودخانه‌ای ممکن است از مهم‌ترین عوامل کاهش طول عمر یا حذف نمونه‌های پیر در جمعیت‌ها باشند.

برای جمعیت‌های مختلف دریایی این گونه حداکثر طول‌های متنوعی گزارش شده است. بیشینهٔ طول این گونه در سواحل غربی خزر جنوبی ۱۶۰ میلی‌متر (Abbasi *et al.*, 1999)، در حوضهٔ میانکاله (جنوب شرق دریای خزر) ۱۳۰ میلی‌متر با وزن ۲۳/۶۰ گرم (Ghelichi, 1998)، در خزر شمالی نر و ماده به ترتیب ۹۹ و ۷۰ میلی‌متر با وزن‌های ۲۲/۸ و ۱۲/۸ گرم و در سواحل غربی خزر میانی نیز با ۷۹ میلی‌متر (Kazancheev, 1981) گزارش شده است. همچنین، بر اساس گزارش Kazancheev (1981) طول بدن این ماهی در قسمت شمالی در جنسیت نر ۹۹ و در ماده‌ها ۷۰ میلی‌متر است. Berg (1949) نیز طول این ماهی را حداکثر ۱۶۰ میلی‌متر گزارش کرده است. حداکثر طول در دسترس برای جمعیت‌های یک گونه به شرایط اکولوژیکی زیستگاه آن بستگی دارد (Beverton and Holt, 1957; Burrough and Kennedy, 1979). طی مقایسهٔ طول استاندارد نمونه‌های نهر کبودوال، زرین‌گل و شیرآباد (شهریور، ۱۳۸۷) با نمونه‌های مصبی دنیپر و باگ، که طی فصل تخم‌ریزی در ژولای ۱۹۶۵ صید شده بودند (Bilko, 1966)، مشاهده شد که حداکثر طول استاندارد مشاهده‌شده برای جمعیت‌های این گونه ساکن در نهرهای مذکور نسبت به نمونه‌های دریایی و مصبی کوچک‌تر است. در بین جمعیت‌های دریای سیاه، نرها به طول ۱۹۵ میلی‌متر و ماده‌ها به ۱۲۸ میلی‌متر می‌رسند (Berg, 1964). حداکثر اندازه برای نمونه‌های دریای خزر برای نرها و ماده‌ها به ترتیب ۱۶۰ میلی‌متر و ۱۱۵ میلی‌متر است (ibid).

جمعیت‌های رودخانه‌ای با شرایط اکولوژیکی متغیرتر و سخت‌تری مواجه‌اند، بنابراین، بایستی دارای طول کل نسبتاً کوچک‌تری باشند، زیرا این قاعده‌ای اکولوژیکی است که اثر انتخاب طبیعی در رودخانه‌ها نسبت به محیط‌های دریایی بیشتر و

Archive of SID

www.SID.ir

شدیدتر است و سبب افزایش ضریب مرگ‌ومیر طبیعی، در نتیجه کاهش طول عمر و نبود نمونه‌های پیرتر و بزرگ‌تر می‌شود. نتایج این تحقیق با قاعدهٔ اکولوژیک فوق هماهنگی دارد پس می‌توان گفت در نواحی مصبی و دریایی شرایط بهتری برای رشد ماهیان فراهم است (Bilko, 1966).

در بررسی قلیچی سواحل میانکاله همهٔ ماهیان صیدشده متعلق به جنسیت نر و دارای سن 1^{+} بودند. بزرگ‌ترین گاوماهی صیدشده طولی برابر ۱۳۰ میلی‌متر و وزنی برابر ۲۳/۶ گرم داشت و کوچک‌ترین ماهی صیدشده نیز طولی معادل ۱۰۱ میلی‌متر و وزنی معادل ۹/۷ گرم داشت. میانگین طول کل ماهیان صیدشده (۸/۴۴ ±) ۱۱۸/۴۴ میلی‌متر و میانگین وزن کل (۳/۸۴ ±) ۱۶/۴۵ گرم بود (Ghelichi, 1998).

الگوی رشد متنوع در جمعیت‌های مختلف می‌تواند نشان‌دهندهٔ تنوع‌پذیری رشد در این گونه نیز باشد (Mann, 1991). الگوی رشد گاوماهی شنی در سواحل میانکاله (جنوب شرقی دریای خزر) برای جنسیت نر این گونه آلومتریک مثبت به دست آمد (Ghelichi, 1998). در نهر مادرسو پارک ملی گلستان برای جنسیت نر آلومتریک مثبت و برای جنسیت ماده آلومتریک منفی (Rahmani, 1998) گزارش کرده‌اند. در صورتی که، در این بررسی الگوی رشد برای جمعیت نهرهای کبودوال و زرین‌گل آلومتریک مثبت ($b>3$) به دست آمد و برای نهر شیرآباد الگوی رشد ایزومتریک بود. الگوی رشد آلومتریک مثبت در گاوماهی شنی نهرهای کبودوال و زرین‌گل می‌تواند نشان‌دهندهٔ رشد طولی کمتر نسبت به افزایش وزن ماهی باشد؛ در حالی که، الگوی رشد ایزومتریک در نمونه‌های نهر شیرآباد نشان می‌دهد که در آن رشد با تناسب و بدون تغییر بدن و با شدت ویژه است (افزایش وزن و طول هماهنگی دارد). تغییرات ضریب وضعیت تابع شرایط اکولوژیکی و محیط و شرایط تغذیه‌ای جمعیت است (Bagenal and Tesch, 1978). در بررسی زیستی گاوماهی شنی در نهر زرین‌گل (Patimar *et al.*, 2007)، بالاترین مقدار ضریب وضعیت در شهریور بود که مطابق با پایان دورهٔ تغذیه- رشد برای ماهیان حوضهٔ خزر جنوبی است و کمترین مقدار آن هم در پایان زمستان و اوایل بهار بود که بعد از طی دوره‌ای نسبتاً نامناسب (مانند دما و جریان آب) محیطی است. در بررسی Ghelichi (1998) سواحل میانکاله میانگین فاکتور وضعیت این ماهی ۰/۹۹ بود. در این تحقیق، در مقایسهٔ بین سنین، افزایش نسبتاً محسوس این ضریب در سن یک‌سالگی برای جنسیت ماده احتمالاً، به علت افزایش وزن گنادهای جنسی است که در مقایسه با جنسیت نر از وزن بالاتری برخوردار بودند. همچنین، علت کاهش این ضریب در سن یک‌سالگی در جنسیت نر مربوط به رشد سریع طولی نسبت به رشد وزنی در این سن است، اما با افزایش سن در جنسیت نر مقدار ضریب وضعیت نیز افزایش پیدا می‌کند که نشان‌دهندهٔ بهبود وضعیت (رشد بیشتر وزنی) جنسیت نر در سنین بالاتر است.

تنوع طول بی‌نهایت در جمعیت‌های یک گونه را می‌توان به تفاوت‌های اندازهٔ بزرگ‌ترین نمونه‌ها در هر یک از جمعیت‌ها و تنوع پارامترهای جمعیتی یک گونه نسبت داد که در شرایط مختلف محیطی غالب، به ویژه در درجهٔ حرارت و شرایط تغذیه‌ای به وجود می‌آید (Turkmen *et al.*, 2001). در این مطالعه، با استفاده از پارامترهای معادلهٔ رشد برتالانفی، L_{∞} و Kدر نهرهای کبودوال، زرین‌گل و شیرآباد به ترتیب

Archive of SID

www.SID.ir

K= ۰/۷۷۷ L∞=۱۲۲/۱ ،K= ۰/۷۷۴ L∞=۱۴۳/۷ و K= ۰/۶۶ L∞=۱۴۷/۳ به دست آمد، ولی Φهای مشابهی دارند. نزدیک‌بودن این مقادیر به یکدیگر تاحدی بیانگر صحت انجام عملیات به‌دست‌آوردن شاخص‌های رشد است. Beverton and Holt (1957) بر آن‌اند که فاکتورهای محیطی مانند دردسترس‌بودن مواد غذایی و تراکم جمعیت در طول بی‌نهایت مؤثرند در حالی که، آهنگ رشد رسیدن به این طول تحت تأثیر عوامل ژنتیکی یا فیزیولوژیکی است که در این تحقیق کمترین طول بی‌نهایت در نهر زرین‌گل می‌تواند نشان‌دهندهٔ وجود شرایط استرس‌زای محیطی (میزان بالای آلودگی انگلی) و کمبود کفزیان مورد تغذیهٔ گاوماهی در محیط باشد.

در زمان رشد ماهی، تغییرات وزن بدن وابستگی زیادی به تغییرات طول دارد که منجر به رشد نمایی طول و وزن در ماهی می‌شود (Erdogan, 2002). تنوع در شیب خط رگرسیونی طول- وزن بین جمعیت‌های مختلف از یک گونه و در مدت یک‌سال به‌منزلهٔ تغییرات درون جمعیتی تفسیر می‌شود (Pryzybylski and Banbura, 1989). در رابطهٔ (طول- وزن) مقادیر a و b نه تنها در گونه‌های متفاوت، بلکه در گونه‌های یکسان نیز با یکدیگر تفاوت دارند. علت این تفاوت‌ها را می‌توان به نوع گونه، جنسیت، سن، رسیدگی جنسی، فصل، تغذیه، موقعیت جغرافیایی منطقه، شرایط محیطی، شرایط فیزیولوژیکی ماهی در زمان نمونه‌برداری، زمان صید نمونه‌ها از نظر پر یا خالی‌بودن دستگاه گوارش و آلودگی‌های انگلی نسبت داد (Biswas, 1993; Turkmen *et al.*, 2001). Sivertsov (1968) نشان داده است که رابطهٔ طول- وزن انعکاس‌دهندهٔ الگوی زیستی طولانی‌مدت جمعیت‌هاست، در حالی که، دیگر پارامترهای رشد برای دوره‌های کوتاه‌مدت‌اند، بنابراین از اهمیت بالایی در بررسی‌های جمعیتی برخوردار است (Sivertsov, 1968).

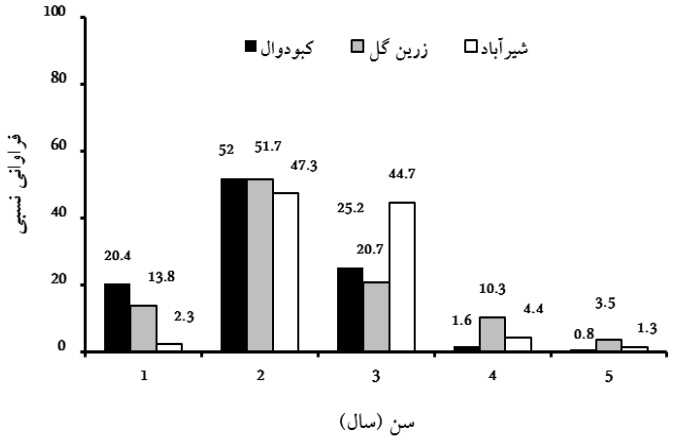
مقایسهٔ میانگین طول کل و وزن گاوماهی شنی بین سه نهر مطالعاتی نشان داد که بین آنها اختلاف معنی‌داری وجود دارد، به صورتی که میانگین طول و وزن کل در نمونه‌های سن $^{+}$۱ نهر کبودوال و زرین‌گل کمتر از نهر شیرآباد بود. بعد از آن میانگین طول و وزن کل در نمونه‌های با سن $^{+}$۲ تا $^{+}$۴ نهر کبودوال و شیرآباد از نهر زرین‌گل در حد معنی‌داری بیشتر بود که این اختلافات برای طول و وزن کل به ترتیب ۲/۱- ۰/۳ سانتی‌متر و ۱۳- ۰/۵ گرم بود؛ به طوری که، با افزایش سن این اختلافات نیز افزایش می‌یافت. طی مقایسهٔ طول استاندارد نمونه‌های نهر کبودوال، زرین‌گل و شیرآباد (شهریور، ۱۳۸۷) با نمونه‌های مصبی دنپیر و باگ که طی فصل تخم‌ریزی در ژولای ۱۹۶۵ صید شده بودند (Bilko, 1966)، مشاهده شد که حداکثر طول استاندارد مشاهده‌شده برای جمعیت‌های این گونه ساکن در نهرهای مذکور نسبت به نمونه‌های دریایی و مصبی بسیار کوچک‌تر است و علت این اختلاف را می‌توان به بیوماس بیشتر بنتوزها مخصوصاً کرم‌ها و نرم‌تنان در دریا نسبت داد. هر چه شرایط اکولوژیکی برای جمعیت‌های ماهیان سخت‌تر باشد (از قبیل تغییرات وسیع در میزان دبی و جریان آب، دست‌کاری‌های انسانی از قبیل برداشت شن و ماسه و ورود آلودگی‌ها، صید بی‌رویه، جریان گل‌آلود ناشی از سیلاب‌های حوضهٔ آبخیز و تغییرات وسیع در دامنهٔ دمای سالیانه)، بیشترین طول مشاهده‌ای در جمعیت کاهش نشان می‌دهد. از طرف دیگر، کاهش میانگین وزن کل و طول کل نیز بیانگر این است که به طور کلی جمعیت به سوی

Archive of SID

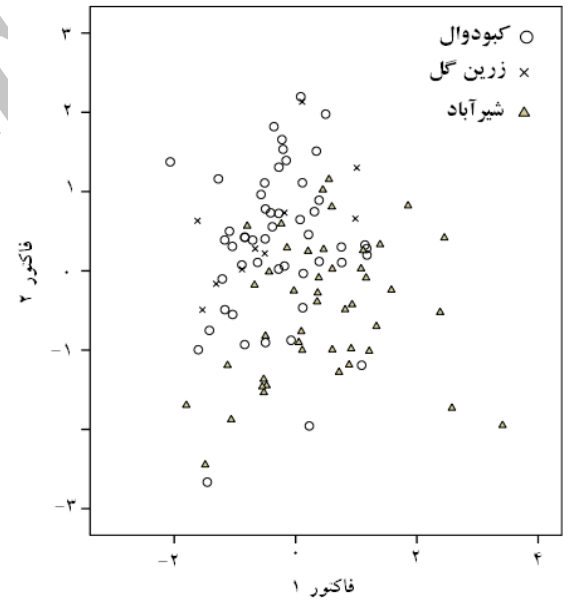
www.SID.ir

جوان‌ترشدن تمایل دارد و افراد کوچک‌جثه در جمعیت از افراد بزرگ‌جثه بیشترند یا شاید به بالاتربودن ضریب مرگ‌ومیر جمعیت و حذف نمونه‌های بزرگ‌تر مربوط باشد که اثر ثانویهٔ محیط‌های زیستگاهی نامناسب برای جمعیت‌های ماهی است (Patimar and Abdoli, 2009).

در مطالعهٔ حاضر پراکنش نقطه‌ای جمعیت‌ها، بر اساس تجزیهٔ عامل‌های استخراجی، همپوشانی بالایی را نشان داد به خصوص بر اساس صفات شمارشی همپوشانی مشخص‌تر بود و جدایی جمعیت‌ها در هیچ‌کدام از آنها تفکیک‌شدنی نبود. همچنین، در مقایسهٔ صفات ریخت‌سنجی بین سه نهر و نیز با توجه به پراکنش نقطه‌ای جمعیت‌ها، بر اساس تجزیهٔ عامل‌های استخراجی، نمونه‌های زرین‌گل نسبت به دو نهر دیگر حالت بینابینی از خود نشان دادند و همپوشانی نقطه‌ای بین نمونه‌های زرین‌گل با نمونه‌های کبودوال بیشتر از همپوشانی با نمونه‌های شیرآباد بود که این نتیجه مطابق با فاصلهٔ جغرافیایی موجود بین این نهرهاست.



شکل ۲. فراوانی نسبی گاوماهیان نمونه برداری شده در نهرهای کبودوال، زرین گل و شیرآباد



شکل۳. پراکنش نقطه‌ای نمونه‌های گاوماهی شنی نهرهای کبودوال، زرین‌گل و شیرآباد

www.SID.ir

References

[1]. Abbasi, K., Valipour, A.R., Talebi haghighi, D., Sarpanah, A.N., and Nezami, SH., 1999. Atlas of Fishes of Iran, Inland water of Guilan Province. Nashre Novin Press Co. 113p. (In Persian)

[2]. .Abdoli, A., 1999. The Inland water fishes of Iran. Iranian Meuseum of Nature and Wildlife. 377 p. (In Persian)

[3]. Afshin, I., 1994. Rivers of Iran. Ministry of NIRO. 575 p. (In Persian)

[4]. Bagenal, T., and Tesch, F., 1978. Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. IBP Handbook 3 Blackwell, Oxford. Pp: 101-136.

[5]. Bagenal, T., 1978. Methods for assessment of fish production in freshwater, Third edition, Blackwell Scientific Publication Oxford. London Edinbargh Melbourn. PP.XVT 365 p.

[6]. Barimani, A., 1977. Ichthyology and Fisheries. Urmia University. Vol. 2, 245p. (In Persian)

[7]. Berg, L.S., 1949. Presnovodnyeryby Irana i sopredel'nykhstran [Freshwater fishes of Iran and adjacent countries]. Trudy Zoologicheskogo Instituta Akademii Nauk SSSR, 8:783-858.

[8]. Berg, L.S., 1964. Freshwater fishes of the U.S.S.R and adjacent countries.Volume 2, 4th edition. Israel Program for scientific Translations Ltd, Jerusalem, 553 p.

[9]. Bertalanffy, L. Von., 1938. A quantative theory of organic growth (inquiries on growth laws. II). Human biology 10: 181-212.

[10]. Beverton, R.j.h., and Holt, S.J., 1957. On the dynamics of exploited fish populations. Fisheries Inv. Series II. Vol. XIX. H.M.S.O. London, 575 p.

[11]. Bilko, V.P., 1966. Local stocks of industrial gobies in the Dnieper-Bugskyliman. Biol. Morphol. Rybsanitbiolog. Rezh. Prisn. Ukr. 131-136. Naukova Dumka, Kiev (in Ukrainian).

[12]. Biro, P., 1972. *Neogobius fluviatilis* in Lake Balaton– a Ponto-caspian goby new to the fauna of central Europe. –J. Fish Biol., 4(2): 249- 255.

[13]. Biswas, S.P., 1993. Manual of Methods in fish Biology. South Asian publishers Pvt Ltd, New Dehli. International Book Co. Absecon Highlands. N.J. Borcea, I. (1933) 1934. Revision systematiqueet distribution geographique des gobiides de la mer Noire et particulierement deseaux Roumanies. Ann. Sci. Univ. Jassy. 19(1/4): 1-136.

[14]. Burrough, R.J., and Kennedy, C.R., 1979. The occurrence and natural alleviation of stunting in a population of roach, *Rutilus rutilus* (L.), J. Fish Biol, 15: 93-109.

[15]. Coad, B.W., 2012. The freshwater fishes of Iran. Family Gobiidae Genus Neogobius. www.Briancoad.com. 06 April. 2012.

Archive of SID

www.SID.ir

[16]. Copp, G.H. and V. Kovac., 1996. Ontogenic patterns of relative growth in young roach *Rutilus rutilus*: whihin – river basin comparisons. Ecography 19:153– 161.

[17]. Copp, G.H., Bianco, P.G., Bogutskaya, N.G., 2005. To be, or not to be, a non-native freshwater fish? J Appl Ichthyol 21:242–262.

[18]. Erdogan, O., 2002. Studies on the age, growth and reproduction characteristics of the chub, *Leuciscus cephalus orientalis* (Nodman. 1840) in Karasu River. Turkey. Turk journal of Vet Animal Science. 26:983-991.

[19]. Froese, R. and C. Binohlan., 2002. Epirical relationship 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.

[20]. Ghelichi, A., 1998. Investigation on age, growth, feeding and reproduction of Gobiidae in easternshore of Miankaleh. M.Sc. thesis, Faculty of Fisheries and Environment, Gorgan University. 63 p. (In Persian)

[21]. Kazancheev, E.N., 1981. Ryby Kaspiiskogo Morya [Fishes of the Caspian Sea]. Legkaya i Pischchevaya Promyshlennost, Moskva. 167 p.

[22]. Kiabi, B.H., Abdoli, A. and Naderi, M., 1999. Status of the fish fauna in the South Caspian Basin of Iran. Zoology in the Middle East, 18:57-65.

[23]. Kottelat, M., and Freyhof, J., 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland. 646 p.

[24]. Mann, R.H.K., 1973. Observation on the age, growth, reproduction and food of the roach *Rutilus rutilus* (L.) in two rivers in southern England. J. Fish. Biol., 5: 707-736.

[25]. Mann, R.H.K., 1991. Growth and production. In I. J. Winfield and J. S. Nelson (eds), Cyprinis fishes. Systematic, Biology and exploitation.

[26]. Patimar, R., Mahdavi, M. J., and Adineh, H., 2007. Biology of Sand Goby *Neogobius fluviatilis* pallasi (Berg, 1916) in Zarrin-Gol River (East Alborz Mountain). Agriculture Sciences and Natural Resources of Gorgan University Journal. Vol. 15. 1: 72-84 p. (In Persian)

[27]. Patimar, R., and Abdoli, A., 2009. Diversity of fish species in Zarrin-Gol River (East Alborz Mountain). Agriculture Sciences and Natural Resources of Gorgan University Journal. Vol. 16. 2: 72-81 p. (In Persian)

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

[29]. Pryzybylski, M., and Banbura, J., 1989. Feeding relations between the Gudgeon (Gobiogobio (L.)) and the Stone Loach (*Nemacheilus barbatulus* (L.)). Acta Hydrobiologica. 31:109-119.

[30]. Rahimov, D.B., 1986. Zoogeographical analysis of Gobiid fishes of Caspian Sea. Proceeding of

Archive of SID

www.SID.ir

5th Congress of Hydrobiological Associaton, Academy of Science of USSR, Taliatti. Pp: 113-114.

[31]. Rahmani, H., 1998. Investigation on some biological and ecological charaters of Gobiid fishes in Madarsou river of Golestan National Park. B.Sc. project, Faculty of Fisheries and Environment, Gorgan University. 43p. (In Persian)

[32]. Sivertsov, A.P., 1968. O sootnesheniikoeffitsentaupitannosti I skorostirostakarpov, Voprossii Ikhthiologii, 2: 374-377.

[33]. Skora, K.E. and Stolarski, J., 1993. New fish species in the Gulf of Gdansk Neogobius sp. [*Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1811)]. Bulletin of the sea Fisheries Institute 1, 83.

[34]. Tesch, F.W., 1971: Age and growth. In: Methods for assessment of fish production in fresh water. W.E. Ricker (Ed.), Blackwell Scientific Publication, Oxford, UK, pp. 98–103.

[35]. Turkmen, M.O, Erdogan. I. Haliloglu. A. Yildirim., 2001. Age, Growth and reproduction of *Acanthalburnus microlepis* Filippi. 1863 from the yagan Region of the Aras River. Journal of Zoo1. Turkey. 25:127-133.

[36]. Vezarat-Niro., 2003. Projetc Report of Hydrological Study of Zarrin-Gol River. Vol. 2. 68 p. (In Persian)

[37]. Vilizzi, L., 1998. Growth and Cohort composition of 0^+ Carp in the River Murray, Australia, Journal of fish Biology. 52: 997-1010.

Archive of SID

www.SID.ir