

بررسی سن، رشد و تولید مثل گونه خیاطه (*Alburnoides bipunctatus*) در رودخانه زرین گل (البرز شرقی)

رحمان پاتیمار^۱ و فرشته دولتی^۲

^۱عضو هیات علمی گروه منابع طبیعی، مجتمع آموزش عالی گنبد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،
^۲دانش آموخته کارشناسی شیلات، مجتمع آموزش عالی گنبد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

E-mail:

چکیده

سن و رشد و تولید مثل ماهی خیاطه (*Alburnoides bipunctatus*) در رودخانه زرین گل از مهر ۸۳ تا شهریور ۸۴ به صورت ماهانه بررسی گردید. بزرگترین نمونه صید شده یک ماده با طول کل ۱۱۰ میلی متر با سن ۴⁺ بود و بزرگترین نر مشاهده شده هم دارای ۹۵ میلی متر کل با سن ۴⁺ بود. هر دو جنس نر و ماده از ۵ طبقه سنی تشکیل شده بودند. در هر دو جنس طبقه سنی ۳⁺ فراوانترین گروه سنی بود. اختلاف معنی داری بین فراوانی جنس‌ها مشاهده نگردید. الگوی رشد در هر دو جنس از نوع آلومتریک منفی بود. ضریب وضعیت برای ماده‌ها در تمام سنین بهتر از نرها بود. بالاترین ضریب رشد لحظه‌ای در سنین پایین (۰⁺ به ۱⁺) مشاهده گردید. نتایج پارامترهای رشد وان برتالانفی نشان داد که رشد ماده‌ها سریعتر ($k=0/558 \text{ year}^{-1}$) از نرها ($k=0/518 \text{ year}^{-1}$) است. طول بینهایت برای ماده‌ها ($L_{\infty}=107,23\text{mm}$) و برای نرها ($L_{\infty}=99/64\text{mm}$) بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: سن، رشد، تولید مثل، *Alburnoides bipunctatus*، رودخانه زرین گل

مقدمه

ماهی خیاطه (*Alburnoides bipunctatus*) (Bloch, 1782) از خانواده Cyprinidae بنتوپلاژیکی و از ماهیان رودرو، ساکن آب شیرین و لب شور است. زیستگاه‌های این ماهی در اروپا و آسیا، حوزه‌های دریای سیاه، خزر، آرال و خلیج بیسکای و دریا‌های بالتیک و شمال می باشد (۱۲ و ۱۳). گزارش پراکندگی این ماهی در ایران، رودخانه‌های دریای خزر، حوزه آبریز دریاچه ارومیه، رودخانه‌های کرج و جاجرود، زاینده رود و شوررود اصفهان، رود کر، حوزه دجله و فرات و حوزه آبریز قره قوم می باشد (۴، ۲، ۱۳ و ۱۶). این ماهی با نام‌های محلی خیاطه، یا ماهی لپک (مازندران) و پرک و شبه‌زوری (خوزستان) معروف می باشد (۱۳). آنها بصورت دسته جمعی در آبهای زلال و در نزدیکی بستر و

گاهی نیز در دریاچه‌ها و همچنین در قنات‌های با جریان سریع مشاهده شده‌اند (۶). اهمیت اقتصادی آن در شیلات، معمولاً به عنوان طعمه برای صید و از لحاظ تغذیه‌ای نگهداری در آکواریوم می باشد (۱۲). مواد غذایی آنها را جانوران کوچک بستر رودخانه‌ها مانند گامارویده و پلانکتونها و همچنین حشرات بالغی مانند نیمروزه‌ها و موی بالان و لارو حشرات مرده تشکیل می دهند (۱۳). ایلدریم و همکاران (۱۹۹۹) برخی ویژگی‌های تولید مثلی این گونه را در رودخانه اولتو (ترکیه) بررسی کردند و نشان دادند که برای حفظ جمعیت بایستی حداقل یکبار تخم‌ریزی به ماده‌ها داده شود و برای این کار ماده‌ها بایستی به حداقل طول ۱۱/۵۸ (طول فورک) برسند. تنها اطلاعات چاپ شده بر روی ویژگی‌های این گونه در ایران، عبدلی (۱۳۷۸) و نادری و عبدلی (۱۳۸۳) می باشند.

عبدلی (۱۳۷۸) برخی ویژگی‌های زیستی این گونه را بیان کرده است. حداکثر اندازه آن را ۱۵ سانتی‌متر، زیستگاه مناطق میانی و فوقانی رودها با بستر سنگلاخی و قلوه سنگی و غذا آن را انواع لارو حشرات آبی ذکر کرده است. نادری و عبدلی (۱۳۸۳) پراکنش جغرافیایی و برخی ویژگی‌های ریخت‌شناسی این گونه را در حوزه خزر آورده‌اند. اطلاعات چاپ شده جامع و مدونی در مورد الگوی رشد، سن و تولید مثل این گونه در ایران وجود ندارد. با توجه به اینکه پارامترهای رشد در مدیریت ذخایر دارای اهمیت ویژه می‌باشد حفظ و بازسازی ذخایر طبیعی ماهیان، بررسی الگوهای رشد و سرعت بازسازی جمعیت ماهیان ضروری به نظر می‌رسد، به‌ویژه زمانی که ذخیره یک گونه قبلاً مطالعه نشده باشد. بنابراین در این بررسی سعی شده است که پارامترهای سن، رشد، مرگ و میر، تولید مثلی، روابط طول-وزن و بررسی‌های جمعیتی و ارزیابی ذخایر این گونه در رودخانه زرین گل مشخص گردد.

مواد و روش کار

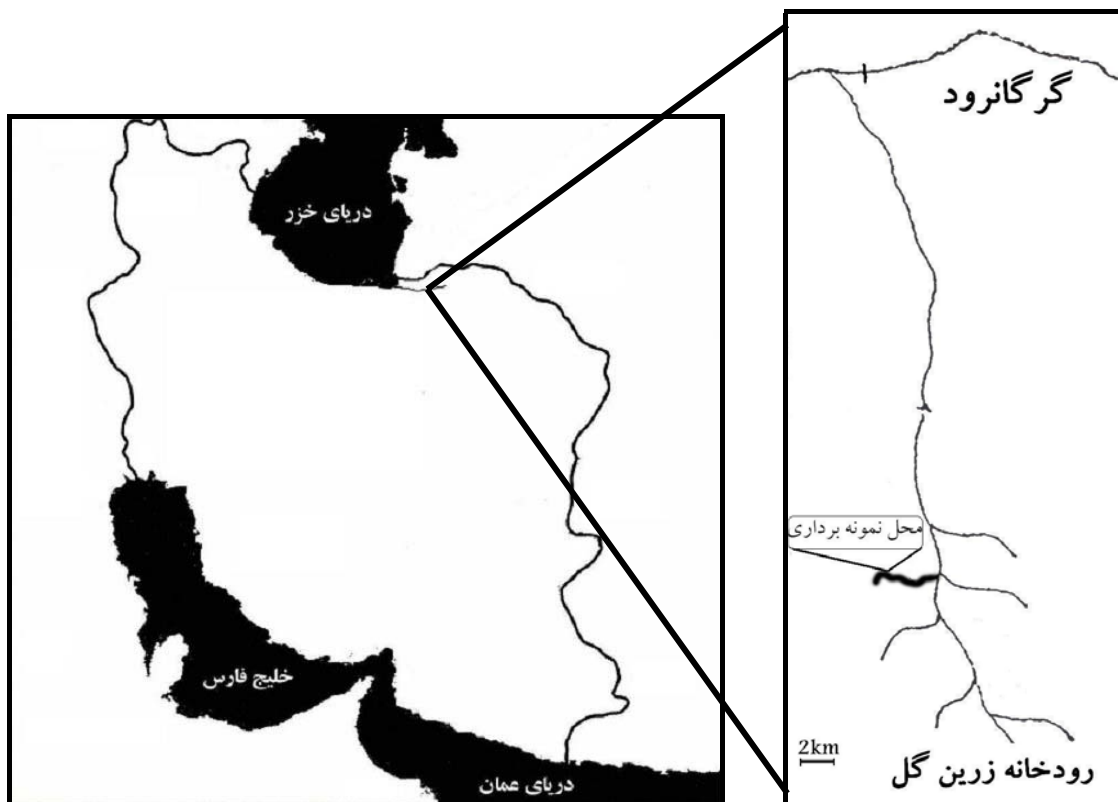
رودخانه زرین گل یکی از سرشاخه‌های گرگانرود بوده و موقعیت جغرافیایی رودخانه (طول جغرافی ۵۷' و ۳۷° و عرض جغرافیایی ۵۲' و ۳۶° می‌باشد. این رودخانه از دامنه‌های شمالی البرز شرقی سرچشمه می‌گیرد. حداکثر دبی آب رودخانه $10^6 \times 150$ مترمکعب و حداقل دبی آب $10^3 \times 75$ مترمکعب بوده و طول رودخانه ۲۲ کیلومتر با بستر سنگی - شنی می‌باشد. اسیدیته آب رودخانه ۷-۸ و حرارت آب هم ۱۸-۱۰ درجه سانتی‌گراد متغیر است. رودخانه زرین گل پس از عبور از روستاهای منطقه به سمت شمال حرکت کرده و به گرگانرود می‌پیوندد و نهایتاً از طریق گرگانرود در جنوب تالاب گمیشان به دریا منتهی می‌شود. طول رودخانه ۲۲ کیلومتر می‌باشد (۱، ۱۶ و ۷). جهت نمونه برداری میانداست سرشاخه فرعی رودخانه زرین گل انتخاب گردید که یک رودخانه جنگلی به حساب می‌آید. محل نمونه برداری

دارای عرض حدود ۲ متر با بستر قلوه سنگی و شنی بوده و حاشیه رودخانه از گیاهان آبی پوشیده شده بود (شکل ۱).

نمونه‌برداری از آبان ۱۳۸۴ تا مهر ۱۳۸۵ (به مدت یک سال) با استفاده از نوعی تور پره کوچک دارای قطر چشمه ۲/۵ میلی‌متر و طول ۳ متر و ارتفاع ۲ متر انجام شد. تعداد کل نمونه‌های مورد بررسی در این تحقیق ۹۰ قطعه می‌باشد. نمونه‌ها بعد از صید با استفاده یخ و با زدن بر چسب مربوط به تاریخ و محل نمونه‌برداری به آزمایشگاه انتقال گردید. در آزمایشگاه، تمام نمونه‌ها با استفاده از تخته بیومتری زیست‌سنجی شدند (۱۰).

طولهای کل، فورک، استاندارد با دقت ۱ میلی‌متر و وزن بدن و وزن گنادها با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری گردید. تعیین سن ماهیان با استفاده از لوپ آینه‌دار با درشت‌نمایی ۱۵ از روی سرپوش آبششی صورت گرفت (۱۰). بررسی نسبت جنسی بوسیله آزمون کای - اسکویر (X^2) انجام شد. الگوی رشد بوسیله رابطه نمائی $W = aTl^b$ تعیین گردید که در آن W وزن به گرم، TL به میلی‌متر، b و a ضرایب ثابت بوده (۹) و نابرابری ضریب b ($b \neq 3$ و $b \equiv 3$) بوسیله آزمون پائولی ($t_0 = \frac{sd(x)}{sd(y)} \times \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} \times \sqrt{n-2}$) مشخص گردید (۱۵).

ضریب وضعیت $K = \frac{W}{TL^3} \times 100$ و ضریب رشد لحظه‌ای (ویژه) $G = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{\Delta t}$ هم برای سنین مختلف بررسی گردید (۱۸). مقایسه این دو شاخص بین جنس‌ها بوسیله تجزیه واریانس (ANOVA) انجام شد. جهت برآورد پارامترهای رشد وان برتالانفی شامل $L_t = L_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]$ از الگوی فورد - والفورد استفاده گردید (۱۴). روابط رگرسیونی هم‌آوری با طول کل و وزن کل در جنس ماده و تغییرات ماهانه شاخص نمو گنادی بررسی گردید (۱۰ و ۱۹). تمام آنالیزها بصورت جدا بین جنس‌ها بوسیله نرم‌افزار SPSS11.5 و Excel انجام شد.



شکل ۱- محل نمونه برداری ماهی خیاطه *Alburnoides bipunctatus* در رودخانه زرین گل (البرز شرقی)

نمونه صید شده یک ماده با طول کل ۱۱۰ میلی متر و سن 4^+ و بزرگترین نر مشاهده شده نیز ۹۵ میلی متر و دارای سن 4^+ بود. در هر دو جنس کلاسه سنی 3^+ فراوان ترین گروه سنی بود (جدول ۱). اختلاف معنی داری بین فراوانی جنس ها مشاهده نگردید ($P > 0/05$, $X^2 = 0/778$).

نتایج

سن از روی اپرکلوم ۹۰ نمونه تعیین گردید که تعداد نمونه مناسب برای تشخیص سن، ۷۶ عدد نمونه بود (۸۴ درصد از کل). پنج گروه سنی (0^+ - 4^+) برای هر دو جنس تعیین شده بود. ماده ها بطور معنی داری در تمام سنین از نرها بزرگتر بودند ($P < 0/05$, ANOVA).

جدول ۱- میانگین (\bar{X}) و انحراف معیار استاندارد (sd) طول کل و وزن کل در گروه های سنی مختلف

در گونه *Alburnoides bipunctatus* در رودخانه زرین گل

سن	ماده		نر	
	وزن کل	طول کل	وزن کل	طول کل
0^+	۱/۳۹±۱/۴۶	۱۰/۷۱±۱/۷۵	۱/۳۹±۱/۴۶	۱۰/۷۱±۱/۷۵
1^+	۴/۰۴±۰/۷۵	۶۹/۳۶±۳/۵۹	۳/۰۹±۰/۶۹	۶۵/۴۵±۲/۰۸
2^+	۵/۲۰±۲/۱۰	۸۰/۴۱±۳/۵۰	۳/۴۰±۰/۷۵	۷۲/۰۰±۲/۵۶
3^+	۶/۴۰±۲/۳۷	۸۷/۰۰±۴/۱۸	۴/۹۴±۱/۱۴	۸۲/۸۸±۳/۴۰
4^+	۹/۸۰±۳/۳۷	۱۰۲/۵۰±۱۰/۶۰	۶/۷۵±۲/۳۰	۹۲/۳۴±۳/۰۵

با توجه به جدول درصد رشد طولی در کلاسه سنی 0^+ و 1^+ برای جنس نر به ترتیب $74/70$ و $89/40$ و برای جنس ماده به ترتیب $65/67$ و $82/36$ بدست آمد.

الگوی رشد در جمعیت مورد مطالعه این گونه در هر دو جنس از نوع آلومتریک منفی ($b < 3$) بود و آزمون پائولی آلومتریک منفی بودن الگوی رشد را تایید نمود ($P < 0/05$, $t = 7/54$ نابالغین، $t = 8/52$ نر، $t = 9/77$ ماده).

$$W = 1,63 \times 10^{-0.28} TL^{2.83} \quad (R = 0,72, F = 27,67, p < 0,05)$$

$$W = 5,43 \times 10^{-0.29} TL^{2.09} \quad (R = 0,71, F = 27,67, p < 0,05)$$

$$W = 8,87 \times 10^{-0.22} TL^{2.02} \quad (R = 0,77, F = 34,65, p < 0,05)$$

بالاترین ضریب وضعیت برای هر دو جنس در فصل اردیبهشت بود. ضریب وضعیت برای ماده ها در تمام سنین بهتر از نرها بوده است ($P < 0/05$, ANOVA).

بالاترین ضریب وضعیت برای هر دو جنس در کلاسه سنی پائین مشاهده گردید. تغییرات فاحشی در بین کلاسه‌های سنی در درون هر یک از جنس‌ها وجود نداشت (جدول ۲).

بالاترین ضریب رشد لحظه ای (ویژه) در سنین پائین (0^+ به 1^+) بود و با افزایش سن (3^+ به 4^+) در جنس ماده افزایش نسبتاً محسوسی در این ضریب مشاهده گردید. ضریب رشد لحظه‌ای در جنس نر در فاصله سنی (1^+ به 2^+) اندکی کاهش را نشان داد (جدول ۳).

میانگین طول‌ها بطور فردی برای هر گروه سنی تعیین شد و برای الگوی رشد وان برتالانفی استفاده گردید. طول کل برای جنس ماده 110 میلی‌متر و برای جنس نر 95 میلی‌متر بدست آمد. رشد ماده‌ها ($k = 0/558 \text{ year}^{-1}$) نسبت به نرها ($k = 0/518 \text{ year}^{-1}$) سریعتر بود. علاوه بر آن، در ماده‌ها مشاهده گردید که رشد در سال اول بالاترین مقدار بوده و بعد از آن، بطور قابل ملاحظه‌ای کند می‌گردد. معادله رشد وان برتالانفی برای جنس نر و ماده نشان داد که طول بی نهایت در ماده‌ها ($L_{\infty} = 107/23 \text{ mm}$) بزرگتر مقادیر آن در نرها ($L_{\infty} = 99/64 \text{ mm}$) بدست آمد:

$$L_t = 99/64 (1 - e^{-0.51(t+0.715)}) \text{ ماده و } L_t = 107/23 (1 - e^{-0.55(t+0.548)}) \text{ نر}$$

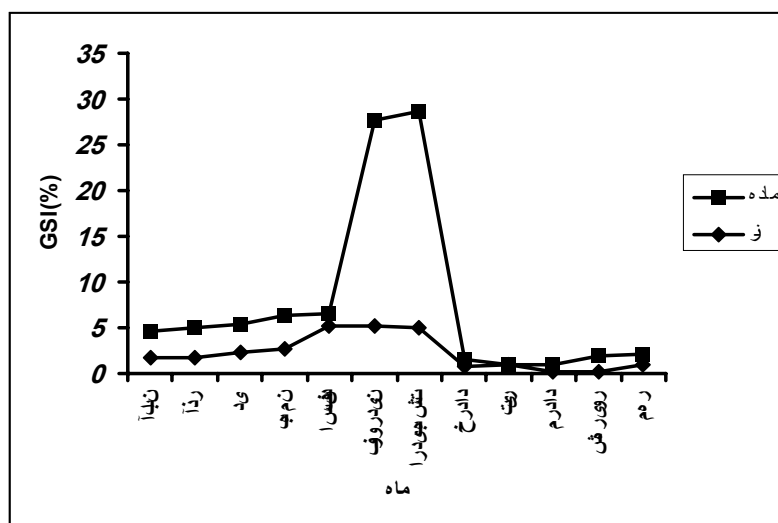
بالاترین مقادیر شاخص نمو گنادی (GSI) برای هر دو جنس در ماه‌های فروردین و اردیبهشت مشاهده گردید که نشان‌دهنده فصل تخم‌ریزی جمعیت ساکن این گونه در رودخانه زرین گل می‌باشد. مقادیر پایین شاخص نمو گنادی که نشان‌دهنده دوره کمون تولید مثلی است، برای هر دو جنس در تابستان بود و با شروع پائیز (بخصوص) در اواخر پائیز بطور محسوسی این شاخص افزایش نشان داد (شکل ۲).

جدول ۲- ضریب وضعیت برای سنین مختلف در گونه *Alburnoides bipunctatus* در رودخانه زرین گل

سن	ماده	نر
0^+	0,148	0,114
1^+	0,097	0,062
2^+	0,087	0,053
3^+	0,092	0,053
4^+	0,084	0,052

جدول ۳- ضریب رشد لحظه‌ای برای سنین مختلف در گونه *Alburnoides bipunctatus* در رودخانه زرین گل

سن	ماده	نر
$0^+ - 1^+$	1,117	0,801
$1^+ - 2^+$	0,265	0,746
$3^+ - 3^+$	0,261	0,393
$4^+ - 3^+$	0,314	0,311



شکل ۲- شاخص نمو گنادی در طی ماه‌های مختلف در گونه *Alburnoides bipunctatus* در رودخانه زرین گل

بحث

متاسفانه بیولوژی و اکولوژی ماهیان آبهای داخلی کمتر بررسی شده و دستیابی به اطلاعات پایه‌ای در این خصوص از الزامات مدیریت جمعیت‌ها و گونه‌های ماهیان و همچنین اکوسیستم‌های آبهای داخلی می‌باشد. نتایج این تحقیق ویژگی‌های جمعیتی ماهی خیاطه را در یکی از رودخانه‌های البرز شرقی فراهم نموده است. این گونه از خانواده *Cyprinidae* بنتوپلاژیک و از ماهیان رودرو، ساکن آب شیرین و لب شور می‌باشد. بر طبق نظر Bogutskaya ماکزیمم اندازه طول کل (TL) ۱۶ سانتی‌متر و ماکزیمم وزن ۳۰ گرم است (۱۲). اما در این مطالعه بزرگترین نمونه صید شده یک ماده با طول کل ۱۱ سانتی‌متر، وزن ۱۲/۲۴ گرم و سن ۴⁺ بود و بزرگترین نر مشاهده شده نیز ۹۵ سانتی‌متر، وزن ۸/۷۲ گرم دارای سن ۴⁺ بود. تفاوت در حداکثر سن و اندازه (طول و وزن) در شرایط اکولوژیکی مختلف متفاوت می‌باشد. شرایط نامساعد اکولوژیکی با کوتاهی عمر (حذف زود هنگام افراد پیر) و پائین‌تر بودن حداکثر وزن و طول قابل دسترس برای جمعیت‌های یک گونه می‌گردد (۱۱). بنابراین می‌توان استنباط کرد که شرایط اکولوژیکی برای جمعیت این در رودخانه زرین چندان مساعد نمی‌باشد.

در جمعیت ساکن در رودخانه زرین گل این گونه همانند بسیاری از گونه‌های کپور ماهیان، اختلاف معنی‌داری بین فراوانی جنس‌ها مشاهده نگردید بنابراین نسبت جنسی را می‌توان ۱:۱ در نظر گرفت هرچند که فراوانی نر و ماده بطور بسیار ناچیزی نابرابر بود. Abdulrahmanov حداکثر سن برای این گونه را در حوزه آب‌های داغستان ۳⁺ اعلام کرده است (۸)، در صورتی در این بررسی مشاهده گردید که نمونه‌های ۴⁺ ساله نیز در جمعیت وجود دارند. امکان مقایسه حداکثر جمعیت مورد بررسی با جمعیت بررسی شده بوسیله Abdulrahmanov بخاطر نبود اطلاعات زیستگاهی امکان‌پذیر نمی‌باشد. حضور افراد با سن بالا (۴⁺) در جمعیت رودخانه زرین گل، با نتایج Abdulrahmanov چندان هماهنگی ندارد. شاید نتایج ایشان مربوط به جمعیت خاصی باشد. به‌رحال، هرگونه استنباط نیازمند بررسی‌های جامع‌تر می‌باشد.

الگوی رشد در هر دو جنس آلومتریک منفی بود. ضریب *b* رگرسیون طول - وزن نه تنها در گونه‌های مختلف بلکه در جمعیت‌های یک گونه نیز بر اساس جنس، مرحله بلوغ، شدت تغذیه و غیره متفاوت بوده که دلایل عمده این تغییر عبارتند از: تغییرات فصلی در عوامل

طبیعی، شرایط فیزیولوژیکی ماهی در زمان جمع آوری، جنسیت، رشد اندام‌های جنسی و شرایط غذایی محیط ماهیان (۱۰) هستند. تنوع در این ضریب در بین جنس‌ها به‌عنوان تنوع درون جمعیتی و بین جنس‌های مشابه از مناطق مختلف هم به‌عنوان تنوع بین جمعیتی تفسیر می‌گردد. نتایج نشان داد که هر چند حداکثر سن بین جنس‌ها یکسان بود اما تنوع درون جمعیتی در این شاخص وجود دارد. اگر نتایج میانگین طول‌ها و وزن‌های سنین مختلف در کنار ضریب فوق قرار داده شود، این نوع تنوع بیشتر نمود می‌کند.

فاکتور وضعیت برای ماهی *A. bipunctatus* در طول یکسال نشان داد که برای هر دو جنس حداکثر آن در ماه اردیبهشت بوده و کمترین مقدار آن در دی ماه می‌باشد.

بالا بودن ضریب وضعیت در اردیبهشت را می‌توان به رشد گنادهای جنسی نسبت داد.

Papageorgiou نشان داد که این شاخص متاثر از تغییرات فصلی اندام‌های جنسی و نیز شدت تغذیه می‌باشد (۲۰). بالا بودن در ماه‌های غیرتولید مثلی نشانگر بهتر بودن وضعیت جمعیت می‌باشد. این شاخص در ماه‌های تابستان دارای مقادیر بالاتر و در ماه‌های زمستان کمترین مقدار را داشت که نشان دهنده شرایط مساعد تغذیه‌ای - اکولوژیکی در تابستان و نامساعد بودن شرایط محیطی در زمستان در رودخانه مورد بررسی است. فاکتور وضعیت بر اساس گروه‌های سنی نیز نشان داد که سنین پائین دارای وضعیت بهتری نسبت به سنین بالا می‌باشند.

بررسی ضریب رشد لحظه‌ای برای جمعیت گونه *A. Bipunctatus* در رودخانه زرین گل نشان داد که از الگوی عمومی کاهش همزمان با افزایش سن پیروی می‌کند. افزایش محسوس این ضریب در جنس ماده از سن 3^+ به 4^+ چندان توجیه‌پذیر نمی‌باشد و نیازمند بررسی‌های دقیق‌تر در این خصوص است.

پارامترهای معادله رشد وان برتالانفی به تفکیک جنس‌ها در جمعیت مورد مطالعه نشان داد که در هر دو

جنس، طول بی‌نهایت محاسباتی از حداکثر طول‌های مشاهداتی کمتر بود. همچنین ماده‌ها، هم طول بی‌نهایت محاسباتی و هم آهنگ رشد بالاتری داشتند. بنابراین ماده متعلق به یک سن خاص بزرگتر از نر همان سن خواهد بود در جمعیت‌های تحت بهره‌برداری طول بی‌نهایت محاسباتی متاثر از نرخ بهره‌برداری و شرایط زیستگاهی می‌باشد (۱۵)، اما جمعیت مورد مطالعه تحت بهره‌برداری نبوده بنابراین شرایط اکولوژیکی بیشترین تاثیر را روی حداکثر طول قابل دسترس برای جمعیت این گونه در رودخانه زرین گل دارد. شرایط محیطی، عامل اصلی تعیین کننده میزان رشد و رسیدن به طول‌های بزرگتر می‌باشد. هر چه شرایط نامساعدتر باشد امکان رسیدن جمعیت به طول‌های بزرگتر کاهش پیدا می‌کند. از دیدگاه مدیریت جمعیتی گونه‌ها، تنوع در پارامترهای معادله رشد فان برتالانفی دارای اهمیت خاصی می‌باشد. متأسفانه در اکوسیستم‌های مجاور منطقه مورد مطالعه این تحقیق، بررسی‌های مشابه انجام نشده است تا نتیجه‌گیری‌های اکولوژیکی از جمعیت‌های این گونه انجام پذیرد.

شاخص بلوغ جنسی روش غیر مستقیمی برای تخمین فصل تخم‌ریزی یک گونه خواهد بود. بر طبق تغییرات شاخص نمو گنادی در ماه‌های مختلف، این شاخص در ماه‌های فروردین و اردیبهشت در ماده‌ها برابر با $27/69$ و $28/75$ و در ماه‌های اسفند، فروردین و اردیبهشت برابر با $5/17$ ، $3/10$ و $4/92$ در نرها بود که نشان‌دهنده فصل تخم‌ریزی این گونه در رودخانه زرین گل می‌باشد. همچنین در مدیریت حفاظتی اکوسیستم‌ها و گونه‌ها، بایستی این مورد را در نظر گرفت که برای کمک به تولید مثل طبیعی و بازسازی ذخایر این گونه در رودخانه زرین گل، زیستگاه و محل‌های تخم‌ریزی را در زمان‌های فوق محافظت گردد. بالاترین ضریب وضعیت در رودخانه اولتو (ترکیه) در ماه می (اردیبهشت) مشاهده گردیده است که در نرها $13/42$ و در ماده‌ها $20/51$ بوده است (۲۱). مقایسه مقادیر عددی این شاخص بین جمعیت‌ها نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری تولید مثلی در ماده‌های این

گونه در رودخانه زرین گل بیشتر می‌باشد شاید بتوان این امر دلیل بر نامساعد بودن زیستگاه و افزایش احتمال موفقیت تولید مثلی تفسیر کرد. تغییر فصلی در وزن اندام‌های جنسی در ماهیان ماده به مراتب مشهودتر و بیشتر از نرها بود زیرا در ماهیان ماده وزن تولیدات جنسی تخلیه شده خیلی بیشتر است. به‌علاوه، رشد تخمدان‌ها و بیضه‌ها نیز اغلب با یکدیگر یکسان نبوده و رشد بیضه‌ای به‌مراتب کمتر از تخمدان می‌باشد.

Abdurakhmanov نشان داده است که در آذربایجان این ماهی در سن ۱-۲ سالگی بالغ شده و تا ۳ سالگی تخم‌ریزی می‌کنند (۸). تخم‌ریزی در بهار (آوریل-ژوئن) در دمای ۱۳-۱۵/۶ سانتی‌گراد بر روی بستری از شن‌ها و سنگریزه‌ها با جریان سریع آب انجام می‌گیرد (۱۷). نتایج تقریباً مشابه در این تحقیق بدست آمد. در هر دو جنس، تقریباً غالب نمونه‌های دارای سن ۲+ دارای

گنادهای رسیده بودند. بنابراین سن بلوغ این گونه در رودخانه زرین گل را می‌توان ۲+ ذکر کرد. بر طبق بررسی‌های انجام شده در اروپا، این گونه، جزو ماهیان آسیب‌پذیر در سراسر این قاره بوده است (www.briancoad.com). در ایران بررسی عبدلی نشان داده است که این گونه، جزو ماهیان کوچک ساین بوده و در حوزه‌های جنوبی دریای خزر دارای فراوانی نسبتاً خوبی می‌باشد (۲). دلایل مرگ و میر طبیعی آن هم، تخریب زیستگاه، پایین آمدن سطح آب، آلودگی آب بوسیله سموم شیمیایی و انگل *Monogeneans Dactylogyrus alatus* بوده است. خوشبختانه در رودخانه زرین گل، عوامل تخریب زیستگاه چندان بارز نبوده و با اندکی توجه به شرایط زیستگاهی و تخم‌ریزی آن می‌توان، به بقاء آن کمک‌های موثری نمود.

منابع

- ۱-افشین، ی.، ۱۳۷۳. رودخانه‌های ایران. نشر وزارت نیرو. ۵۷۵ صفحه.
- ۲-عبدلی، الف.، ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران. موزه طبیعت حیات وحش ایران. تهران ۳۷۸ صفحه
- ۳-کیایی، ب.، قائمی، ر. ع. و عبدلی، الف.، ۱۳۷۸. اکوسیستم‌های تالابی و رودخانه‌ای استان گلستان. اداره کل حفاظت محیط زیست استان گلستان. طرح آموزش همگانی. ۱۸۲ صفحه.
- ۴-محمدیان، ح.، ۱۳۷۸. ماهیان آب شیرین ایران. ترجمه و تالیف. نشر سپهر. ۱۷۸ صفحه.
- ۵-نادری م.، و عبدلی الف.، ۱۳۸۳. اطلس ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر (آبهای ایران). موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۸۱ صفحه.
- ۶-وثوقی، غ. و مستجیر، ب.، ۱۳۷۳. ماهیان آب شیرین. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ۱۹۹ صفحه.
- ۷-وزارت نیرو، ۱۳۷۰. مطالعات مرحله اول طرح تغذیه مصنوعی محدود رودخانه گرمابدشت زرین گل (جلد دوم) مطالعات هیدرولوژی. ۶۸ صفحه.

8. Abdurakhmanov, U.A., 1962. In www.briancoad.com, Iranian freshwater fishes.
9. Biswas, S.P., 1993. Manual off methods in fish biology. South Asian Publisher, NewDelhi, pp. 56-62.
10. Bagenal, T.B., 1978. Aspects of fish fecundity. In Ecology of the freshwater fish Production. Ed. S. D. Gerking. Blackwell Scientific, Oxford. pp. 75-101.
11. Beverton, R.J.H., 1992. Patterns of reproductive strategy parameters in some marine teleost fishes. J. Fish. Biolo. 41 (supplement B): 137-160.
12. Bogutskaya N.G., 1997. Contribution of the knowledge of leuciscine fishes of Asia Minor. Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institute 94: 161-186.
13. Coad, B., 2005. www.briancoad.com, Iranian freshwater fishes.
14. Everhrt W.H., and Youngs W.D., 1975. *Principals of Fishery Sciences*. Cornell University Press, NewYork, pp. 165-171.
15. Froese, R., and Binohlan, C., 2000. Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method to evaluate length frequency data. J. Fish. Biol. 56: 758-773.

16. 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.
17. Kuliev, Z.M., 2002. Karpovye i okunevye ribi youzhnogo i srednogo Kaspia. *Izdatelstvo Araz*. pp. 244.
18. Mann, R.H.K., 1973. Observations 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.
19. Wootton, R.J., 1990. *Ecology of teleost fishes*. London. 540p.
20. Papageorgiou, N.K., 1979. The length weight relationship, age, growth and reproduction of the roach in lake Volvi. *Journal of fish biology*, 14: 529-538.
21. Yildirim, A., Erdogan, O., Turkmen, M., and Demir, B.C., 1999. The investigation of some reproduction characteristics of the *A. Bipunctatus* living in Oltu stream, Coruh Basin. *Turkish Journal of veterinarian and Animal Science*. 4: 679-686.

**Investigation on age, growth and reproduction of Riffle Minnow
Alburnoides bipunctatus (Bloch, 1782) in Zarrin-Gol River,
East Alborz Mountain**

R. Patimar¹ and F. Dowlati²

¹Faculty member of Dept., of Natural Sciences, Higher education Institutes of Gonbad, Gorgan
University of Agricultural Sciences and Natural Resources,

²B.Sc. of Fisheries Sciences, Higher Education Institutes of Gonbad, Gorgan University of
Agricultural Sciences and Natural Resources

Abstract

The study was conducted to determine age, growth and reproduction of *Alburnoides bipunctatus* in Zarrin Gol River from October 2004 to September 2005. The largest specimen was a female with 110 mm TL and 4⁺ years of age and the largest observed male was with 95mm TL and 4⁺ years of age. Both sexes had five age groups. The age group of 3⁺ was the most frequent age in both sexes of the population. There was no significant difference in sex ratio. The growth model was negative allometric in both sexes. Condition factor was better in females than in males in all age groups. The highest growth rate was observed between 0⁺ and 1⁺ ages. Estimation of parameters of von Bertalanffy growth equation showed that L infinity ($L_{\infty}=107.23\text{mm}$) and the growth coefficient ($k=0.558\text{ year}^{-1}$) of females were more than that of males ($L_{\infty}=99.64\text{mm}$, $k=0.518\text{ year}^{-1}$).

Keywords: Age; Growth; Reproduction; *Alburnoides bipunctatus*; Zarrin-Gol River