شیلات، مجله منابع طبیعی ایران

دوره ۷۱، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۷

صفحات ۱۳۰-۱۱۸

بررسی پارامترهای رشد ماهی خیاطه *Alburnoides cf. tabarestaensis* در رود مبارک‌آباد مینودشت- استان گلستان

امین دانائی[۱]، رحمان پاتیمار[۲]، ارسلان بهلکه[۳]، صدیق عزیزی[۴]*

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران.

۲. دانشیار گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران.

۳. دانشجوی دکتری گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران.

۴. دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۳۰ تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۳/۲۱

چکیده

جهت بررسی رابطه طول و وزن ماهی خیاطه *Alburnoides cf. tabarestaensis* تعداد ۳۲۵ قطعه ماهی به وسیله الکتروشوکر از اسفند ماه ۱۳۹۵ تا تیر ماه ۱۳۹۶ صید گردید. نسبت جنسی نر به ماده در جمعیت مورد مطالعه ۰/۹۳ : ۱ بود که نشان می‌دهد اختلاف معنی‌داری بین نسبت جنسی نر و ماده در جمعیت فوق وجود ندارد (χ^2= ۰/۱۵۱). بیشینه طول کل و وزن ماده ها ۱۱/۵سانتی‌متر و ۱۸/۱۸ گرم و برای نرها ۱۰/۵سانتی‌متر و ۱۱/۴۸ گرم ثبت گردید. رابطه طول و وزن در ماده ها $W= ۰/۰۰۹۱TL^{۳/۱۳}$ و در نرها $W= ۰/۰۰۹۱TL^{۳/۱۵}$و در جمعیت $W= ۰/۰۰۹۱TL^{۳/۱۴}$ به‌دست آمد. نتایج نشان داد که الگوی رشد این گونه در رود مبارک‌آباد مینودشت از نوع آلومتریک مثبت پیروی می‌کند (t-test, t_{male}= 2.70, $_{female}$= 2.52, $p_{opulation}$= 3.90). بررسی ضریب وضعیت برای هر دو جنس نر و ماده در تیرماه و بیشترین مقدار آن برای جنس نر در اسفند ماه و برای جنس ماده در فروردین ماه به‌دست آمد. بیشترین ضریب رشد لحظه‌ای برای هر دو جنس نر و ماده در سنین صفر تا یک سال مشاهده شد. طول بی‌نهایت برای جنس نر ۱۲۲/۴۰ میلی‌متر، برای جنس ماده ۱۲۷/۱۴ میلی‌متر و برای جمعیت ۱۳۳/۵۳ میلی‌متر به‌دست آمد. معادله رشد فون برتالانفی برای جنس ماده (L_t= ۱۲۷/۱۴(۱-$e^{-۰/۱۵ (t+۱/۰۸)}$) و برای جنس نر (L_t= ۱۲۲/۴۰(۱-$e^{-۰/۲۴ (t+۱/۰۷)}$) محاسبه گردید.

واژگان کلیدی: سن و رشد، رود مبارک‌آباد، مینودشت، استان گلستان.

* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۰۴۴۹۹۸۹۱۱۱۷+ ایمیل: rpatimar@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

۱. مقدمه

مطالعات بسیاری نشان دادند که ویژگی‌های رشد ماهیان دارای تنوع‌پذیری وسیع منطقه‌ای بوده که در ویژگی‌های زیستگاهی قابل تفسیر می‌باشد (Zivkov, 1996; Froese and Binohlan, 2000). در این راستا، مطالعه ویژگی‌های سن و رشد یک‌گونه در سطح جمعیتی و تنوع‌پذیری به‌صورت منطقه‌ای امکان درک بهتراز وضعیت جمعیت‌های یک گونه در یک منطقه را فراهم می‌کند (Zivkov, 1996). پدیده رشد یکی از جنبه‌های مهم تاریخچه زیستی ماهیان بوده که دارای انعطاف‌پذیری بزرگی می‌باشد. این تنوع و انعطاف‌پذیری در سطح جمعیتی ظهور نموده و انعکاس دهنده نوعی سازگاری به شرایط منطقه‌ای است (Mann, 1991). رشد یک موجود زنده به معنای تغییر در طول و یا وزن و یا هر دو با افزایش سن می باشد (Le Cren, 1951). رابطه طول و وزن برای تعیین الگوهای رشد جمعیت ماهی استفاده شده است (Bagenal and Tesch, 1978). رابطه طول و وزن به‌طور گسترده برای ارزیابی ذخیره ماهیان استفاده می‌شود (Froese, 1998; Mathur and Bhatara, 2007). از پارامترهای مهم رشد در بوم‌شناسی کاربردی، شاخص‌های مهم رشد و فاکتور وضعیت می باشد که علاوه بر بیان تفاوت‌های جمعیتی در ویژگی های زیستی، نمایانگر ویژگی‌های زیستگاهی نیز می باشند که اهمیت خاصی در مطالعات بوم‌شناختی و زیست‌شناختی دارند (Copp and Kovac, 1996). علاوه بر این، نسبت جنسی در جمعیت‌های مولد و رابطه هم‌آوری-طول بین جمعیت‌های یک گونه از مناطق مختلف، تغییراتی را نشان می‌دهند که می‌توان از آن‌ها به‌عنوان ویژگی‌های جمعیتی یاد کرد (Nikolski, 1969).

خانواده کپورماهیان (Cyprinidae) دارای ۱۱۹ گونه شناخته شده در ایران هستند که گونه‌های متنوعی از ماهیان کشور را شامل می‌شوند، از جمله ۱۲ گونه از جنس *Alburnoides* گزارش شده است (Esmaeili *et al*., 2017). جمعیت‌های ماهی خیاطه در اروپا و شمال و غرب آسیا مانند کشورهای ترکیه و ایران پراکنش دارند (Lelek 1987; Bogutskaya and Coad, 2009). در ایران جمعیت‌های این ماهی در امتداد حوضه دریای خزر از رودخانه اترک تا ارس به‌طور گسترده‌ای توزیع شده‌اند (Esmaeili *et al*., 2014, 2017). تا همین اواخر (تا سال ۲۰۱۶) اکثر جمعیت‌های ماهی خیاطه در اروپا، خاورمیانه، فرانسه در شمال رشته کوه‌های آلپ، حوضه دریای سیاه و آرال با نام *Alburnoides bipunctatus* شناخته می‌شد. با این حال به نظر می‌رسد جمعیت ماهی خیاطه در قسمت‌های شرقی حوضه دریای خزر متعلق به گونه *Alburnoides cf. tabarestaensis* باشد (Esmaeili *et al*., 2017). مطالعه ماهیان ایران از جنبه‌های زیست‌شناسی و بوم‌شناسی و حفاظتی دارای اهمیت است، بنابراین شناخت جمعیت‌های ماهیان ضرورت می‌یابد تا درصورت لزوم بتوان برنامه‌های حفاظتی را به اجرا درآورد. هدف از این مطالعه، بررسی برخی خصوصیات ساختار جمعیتی ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) با تأکید بر الگوهای رشد این گونه در رود مبارک‌آباد مینودشت در استان گلستان می‌باشد.

۲. مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری ماهیان از اسفندماه ۱۳۹۵ تا تیرماه ۱۳۹۶ به صورت ماهانه از رود مبارک‌آباد مینودشت در استان گلستان با مختصات جغرافیایی ۳۷ درجه و ۸ دقیقه و ۴۴/۸ ثانیه شمالی و ۵۵ درجه و ۱۸ دقیقه و ۱۹/۲ ثانیه شرقی انجام گرفت. تعداد ۳۲۵ نمونه ماهی بوسیله دستگاه الکتروشوکر صید گردیدند. ماهیان صید شده در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت و به آزمایشگاه انتقال داده شدند. جهت مطالعه پویایی‌شناسی جمعیت، نمونه‌های صید شده با استفاده از سرپوش آبششی تعیین سن شدند. الگوی رشد به وسیله معادله ۱ بررسی گردید:

$W = aTL^b$ (معادله ۱)

در این معادله W وزن به گرم، طول TL طول کل به میلی‌متر، b شیب خط رگرسیونی و a عدد ثابت می‌باشند. رابطه‌ی بین طول و وزن ماهیان با جای گذاری داده‌ها در رابطه‌ی نمائی $W = aTL^b$ و تبدیل آن به رابطه‌ی خطی $LnW = Lna + bLnL$ به کمک لگاریتم طبیعی تعیین شد (Bagenal and Tesch, 1978)، ایزومتریک و آلومتریک بودن رشد به

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- میانگین ± انحراف معیار طول (سانتی‌متر) و وزن کل (گرم) ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) رود مبارک آباد مینودشت.

جنس	تعداد نمونه	میانگین طول کل ± انحراف معیار	بیشینه - کمینه	میانگین وزن کل ± انحراف معیار	بیشینه - کمینه
ماده	۱۵۹	۵/۵۶±۱/۵۸	۲/۷۰–۱۱/۵۰	۲/۶۰±۲/۷۸	۰/۲۳–۱۸/۱۸
نر	۱۶۶	۵/۴۵±۱/۱۹	۲/۴۰–۱۰/۵۰	۲/۲۱±۱/۵۵	۰/۱۱–۱۱/۴۸
جمعیت	۳۲۵	۵/۵۱±۱/۴۰	۲/۷۰–۱۱/۵۰	۲/۴۰±۲/۲۴	۰/۲۳–۱۸/۱۸

وسیله آزمون پائولی (معادله ۲) تعیین شد:

$$t = \frac{sd(\ln TL)}{sd(\ln W)} \times \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} \times \sqrt{n-2}$$ (معادله ۲)

در معادله ۲، $sd(\ln TL)$ انحراف معیار لگاریتم طبیعی طول کل (میلی‌متر)، $sd(\ln W)$ انحراف معیار لگاریتم طبیعی وزن کل (گرم)، b شیب خط رگرسیون طول – وزن، r^2 ضریب همبستگی و n تعداد نمونه است. t محاسباتی حاصل از این معادله با مقدار t جدول مقایسه می‌گردد. اگر t محاسباتی بزرگتر از t جدول نباشد، می‌توان b معادله ۱ را برابر با ۳ در نظر گرفت که نشان دهنده ایزومتریک بودن الگوی رشد است. ضریب وضعیت هم به وسیله معادله ۳ تعیین گردید:

$$K = (W / TL^b) \times 100$$ (معادله ۳)

در معادله ۳، K ضریب وضعیت، W وزن کل به گرم، TL طول کل به سانتی‌متر و b شیب خط رگرسیونی طول کل–وزن کل می‌باشد. ضریب رشد لحظه‌ای نیز به وسیله معادله ۴ تعیین شد:

$$G = (\ln w_{t+1} - \ln w_t) / \Delta T$$ (معادله ۴)

در این معادله، G ضریب رشد لحظه‌ای، w_t میانگین وزن کل به گرم گروه سنی t و w_{t+1} میانگین وزن کل به گرم گروه سنی t+1 می‌باشند، بررسی شد (Bagenal and Tesch, 1978; Mann, 1973; Pauly, 1984).

پارامترهای معادله رشد فون برتالانفی $L_t=L\infty(1-e^{-k(t-t0)})$ طبق روش فوردوالفورد $L_{(t+\Delta t)}=a+bL_1$ تعیین شد (Bagenal and Tesch, 1978) که $L\infty=a/1-b$، $k = -\ln b$ می‌باشد. به علت تغییرات فصلی در ضریب بهتر است رشد بر حسب طول محاسبه شود (Bagenal and Tesch, 1978). در این معادله L_t (سانتی‌متر) طول در زمان t، $L\infty$ بی‌نهایت، k (در سال) آهنگ رشد رسیدن به طول بی نهایت، b شیب خط منحنی رشد نسبت به طول و a ضریب ثابت آن می‌باشد، t_0 زمان فرضی است که ماهی طول صفر دارد. t_0 نیز از رابطه $-Kt_0 + Kt = \ln(-$ $L(t)/L\infty$ تعیین گردید که در آن $t_0=-a/b$ می‌باشد (Sparre and Venema, 1992). برای سنجش k و $L\infty$ محاسباتی از آزمون پائولی-مونرو (شاخص عملکرد رشد) به‌وسیله معادله ۵ استفاده شد (Pauly and Munro, 1984).

$$\varphi = \ln K + 2\ln L$$ (معادله ۵)

$L\infty$ (سانتی‌متر) طول بی نهایت، k (در سال) آهنگ رشد رسیدن به طول بی‌نهایت. برای تست نرمالیته داده‌ها از آزمون کولموگروف اسمیرنوف استفاده گردید. برای تعیین نسبت جنسی از روش آزمون مربع کای اسکوئر (X^2) استفاده شد. تمام آنالیزهای آماری در محیط Excel و SPSS17 انجام شد.

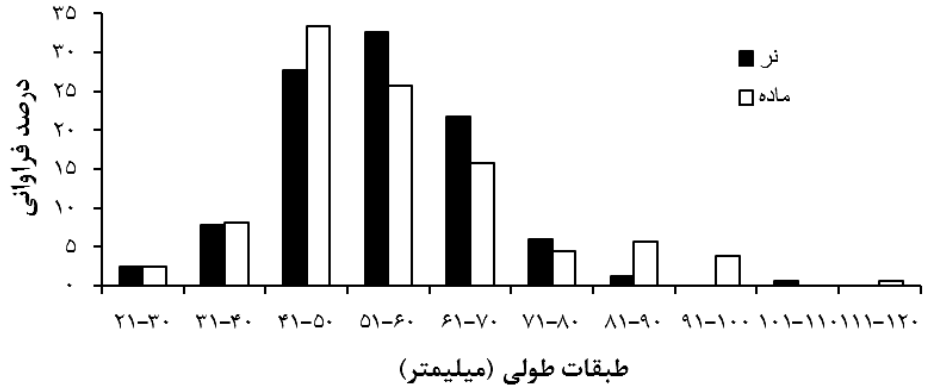
۳. نتایج

تعداد کل نمونه‌های صید شده ماهی خیاطه از رود مبارک‌آباد مینودشت در استان گلستان ۳۲۵ قطعه بود. از این تعداد، ۱۶۶ نمونه نر و ۱۵۹ نمونه ماده بود، نسبت جنسی نر به ماده ۰/۹۳ : ۱ محاسبه گردید که این نسبت از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین نسبت جنسی نر و ماده نداشت ($P>0/05$، $\chi^2=0/151$)، بنابراین فراوانی جنسی در جمعیت این گونه در منطقه مورد مطالعه برابر می‌باشد. در جنس ماده میانگین طول کل برابر ۵/۵۶ سانتی‌متر و میانگین وزن کل برابر ۲/۶۰ گرم به‌دست آمد. در جنس نر میانگین طول کل برابر ۵/۴۵ سانتی‌متر و میانگین وزن کل برابر ۲/۲۱ گرم مشاهده گردید. دامنه طول کل در جنس ماده بین ۲/۷۰–۱۱/۵۰ سانتی‌متر و وزن کل بین ۰/۲۳–۱۸/۱۸ گرم بود. در حالی‌که در جنس نر دامنه طول کل بین ۲/۴۰–۱۰/۵۰ سانتی‌متر و وزن کل بین ۰/۱۱–۱۱/۴۸ گرم مشاهده گردید. به‌طورکلی ماده‌ها حداکثر وزن و طول بزرگ‌تری نسبت به نرها داشتند (جدول ۱).

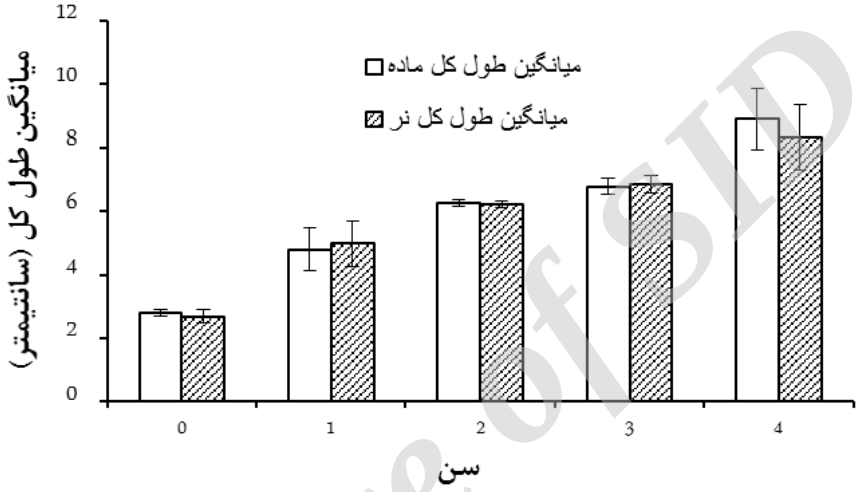
در جمعیت ماهی خیاطه رود مبارک‌آباد

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱ – درصد فراوانی در کلاسه‌های طولی جمعیت ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) رود مبارک آباد مینودشت.



شکل ۲ – میانگین طول کل (سانتی‌متر) با سن ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) رود مبارک آباد مینودشت.

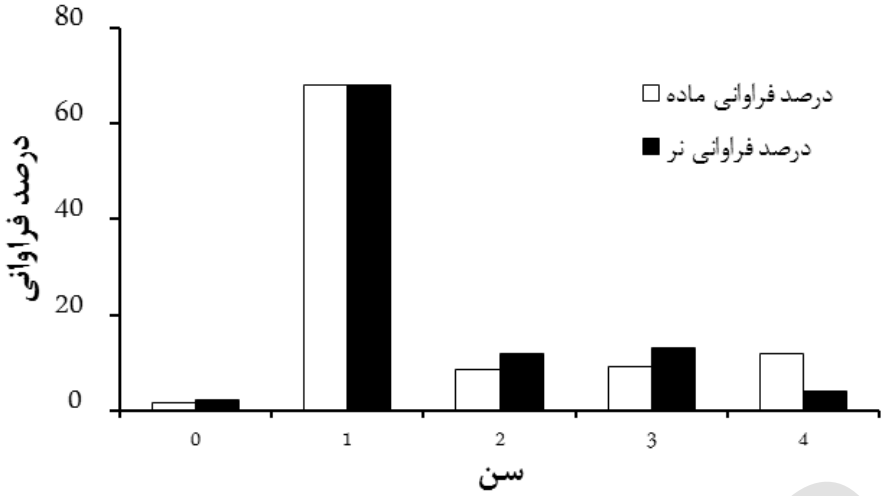
مینودشت در استان گلستان، بیشترین فراوانی جنس ماده در طبقه طولی ۵۰ – ۴۱ میلی‌متر و نر در طبقه طولی ۶۰ – ۵۱ میلی‌متر مشاهده شد و جنس ماده در طبقه طولی ۱۱۰ – ۱۰۱ میلی‌متر مشاهده نشد و جنس نر در طبقات طولی ۱۰۰ – ۹۱ و ۱۲۰- ۱۱۱ (طبقات طولی بالاتر) مشاهده نشد (شکل ۱).

تعیین سن از روی سرپوش آبششی انجام گرفت و ۵ گروه سنی ($^{+}$۰، $^{+}$۱، $^{+}$۲، $^{+}$۳ و $^{+}$۴) را برای جمعیت این گونه در منطقه مورد مطالعه نشان داد، که ۵ گروه سنی برای ماده‌ها و ۵ گروه سنی برای نرها بود. نتایج نشان داد که تفاوت بسیار کمی بین میانگین گروه‌های سنی مشابه بین نر و ماده وجود دارد که این تفاوت معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵)، در برخی از سنین میانگین طول و وزن نرها بزرگ‌تر و در سنین دیگر مقادیر مربوط به ماده بزرگ‌تر بود (شکل ۲). فراوانی در گروه-های سنی ماده‌ها $^{+}$۰ (۱/۸۹ درصد)، $^{+}$۱ (۶۷/۹۲ درصد)، $^{+}$۲ (۸/۸۱ درصد)، $^{+}$۳ (۹/۴۳ درصد) و $^{+}$۴ (۱۱/۹۵ درصد) و در نرها شامل $^{+}$۰ (۲/۴۱ درصد)، $^{+}$۱ (۶۸/۰۷ درصد)، $^{+}$۲ (۱۲/۰۵ درصد)، $^{+}$۳ (۱۳/۲۵ درصد) و $^{+}$۴ (۴/۲۲ درصد) می‌باشد (شکل ۳). گروه سنی $^{+}$۱ ساله در هر دو جنس نر و ماده جمعیت غالب را تشکیل داده بودند (شکل ۳).

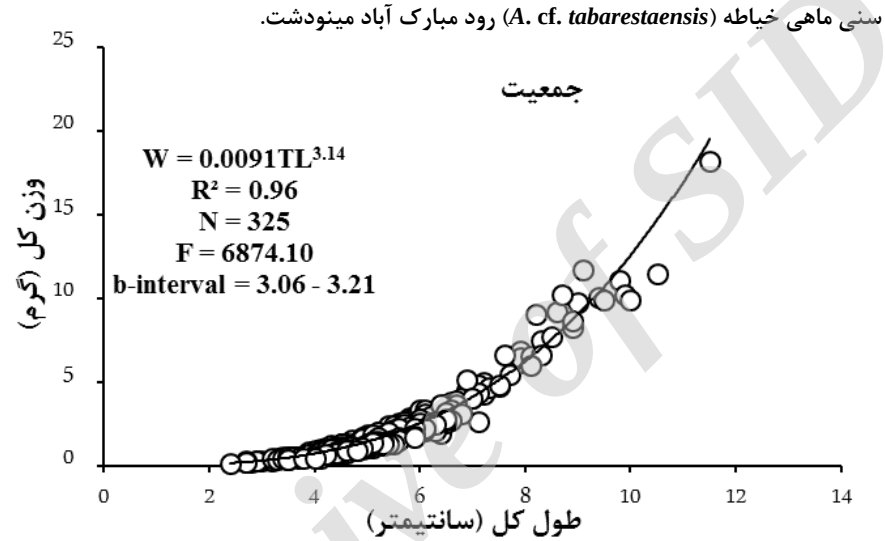
هر سه گروه نر، ماده و جمعیت ماهی خیاطه رود مبارک‌آباد مینودشت در استان گلستان، دارای ضریب همبستگی بالایی بود و مقادیر شیب خط رگرسیونی (b) در هر سه گروه جمعیت، نر و ماده با مقدار عددی ۳ به‌عنوان ضریب رشد ایزومتریک اختلاف معنی‌داری داشت که نمایانگر رشد آلومتریک مثبت در گروه جمعیت، نر و ماده می‌باشد (t-test, t_{male} = 2.70, t_{female} = 2.52, $t_{Population}$ = 3.90 P<0.05). در جمعیت مورد مطالعه، رابطه طول و وزن جمعیت $W=۰/۰۰۹۱\ TL^{۳/۱۴}$ ($r^{۲}$=۰/۹۶) و برای جنس ماده $W=۰/۰۰۹۱TL^{۳/۱۳}$ ($r^{۲}$=۰/۹۶) و برای جنس نر $W=۰/۰۰۹۱TL^{۳/۱۵}$ ($r^{۲}$=۰/۹۵) به‌دست آمد. آزمون تی

Archive of SID

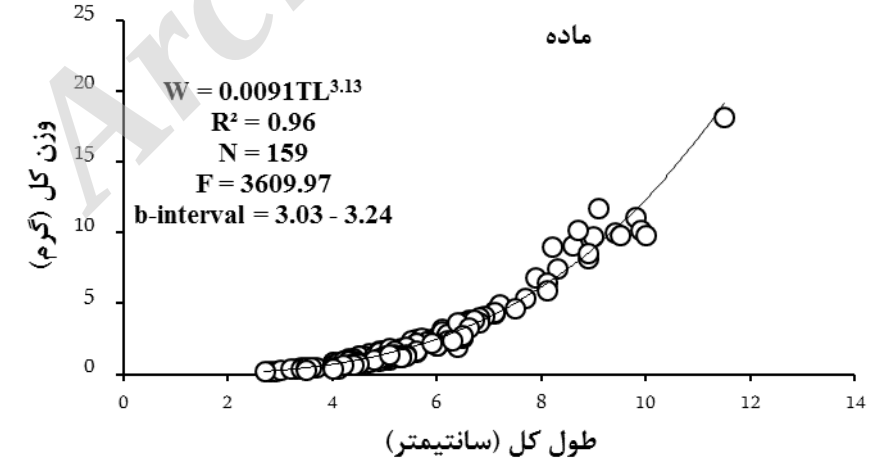
www.SID.ir



شکل ۳ – فراوانی سنی ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) رود مبارک آباد مینودشت.



شکل ۴ – رابطه طول – وزن کل جمعیت ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) رود مبارک آباد مینودشت.



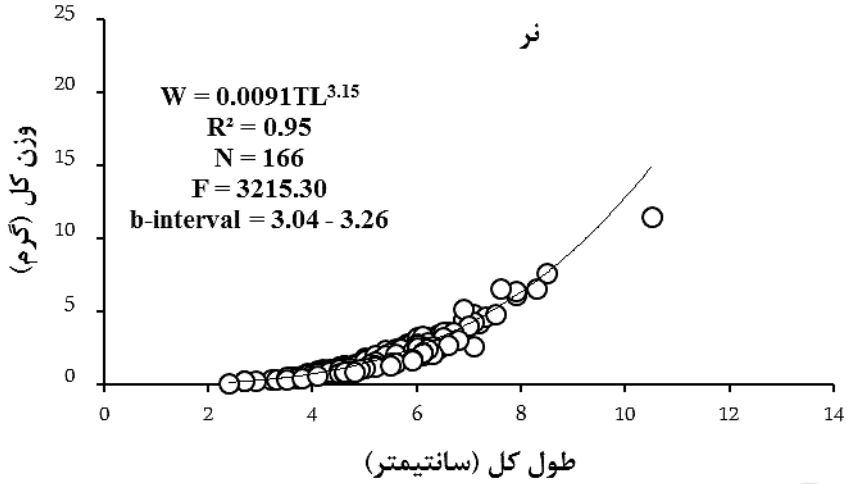
شکل ۵ – رابطه طول - وزن کل جنس ماده ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) رود مبارک آباد مینودشت.

– تست پائولی (Pauly, 1984)، الگوی رشد از نوع آلومتریک مثبت را برای هر دو جنس نر و ماده این گونه را در رودخانه مبارک آباد مینودشت استان گلستان را تأیید نمود (t_{male} =2.70, t_{female} = 2.52, $P<0.05$) (شکل‌های ۴، ۵ و ۶).

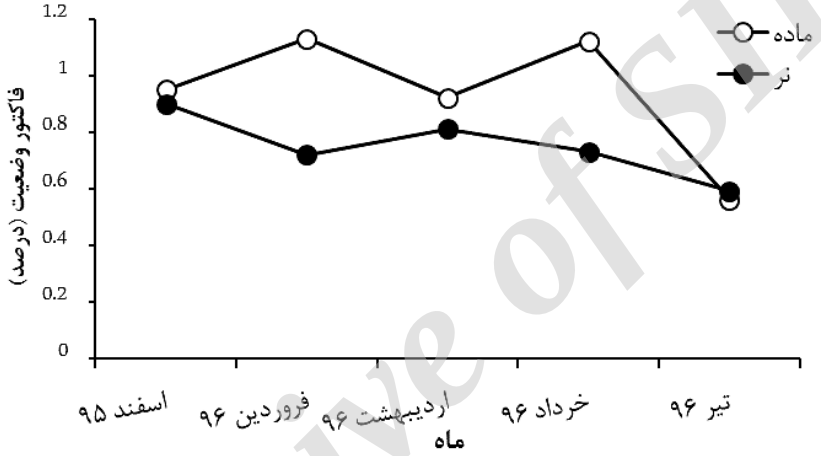
بررسی ضریب وضعیت نشان داد که برای جنس

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۶ – رابطه طول – وزن کل جنس نر ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) رود مبارک آباد مینودشت.



شکل ۷ – ضریب وضعیت (درصد) جنس نر و ماده در طی ماه‌های مختلف در ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) رود مبارک آباد مینودشت.

جدول ۲- پارامترهای معادله فون برتلانفی در سه گروه نر، ماده و جمعیت ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) رود مبارک آباد مینودشت.

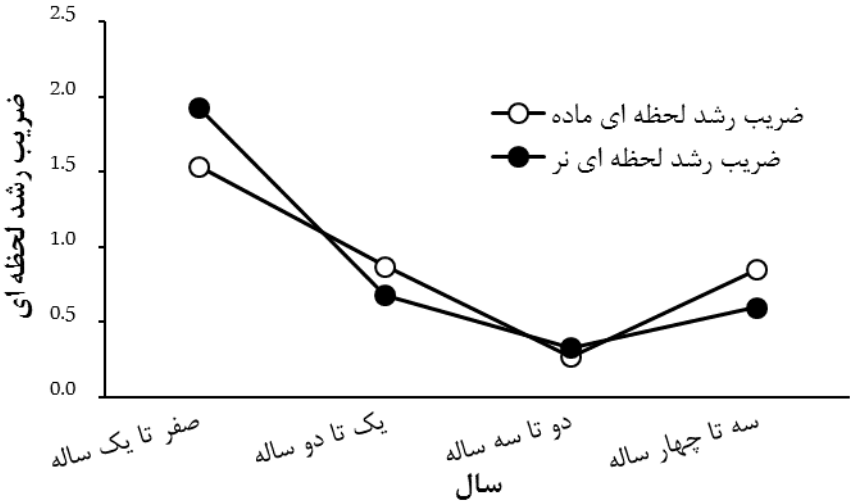
مکان	جنسیت	L∞	K	t_0	φ
	نر	۱۲۲/۴۰	۰/۲۴	-۱/۰۷	۸/۱۸
رودخانه مبارک آباد	ماده	۱۲۷/۱۴	۰/۱۵	-۱/۰۸	۷/۷۹
	جمعیت	۱۳۳/۵۳	۰/۲۰	-۱/۲۰	۸/۱۸

L∞: طول بی‌نهایت، K: ضریب رشد (آهنگ رشد رسیدن به طول بی‌نهایت)، t_0: سنی که طول ماهی یا آبزی صفر است و معمولاً یک عدد منفی می‌باشد و φ: شاخص عملکرد رشد (تست مونرو- پائولی برای دقت برآورد پارامترهای رشد).

ماده بالاترین مقدار آن در ماه‌های فروردینه و خرداد و برای جنس نر بالاترین مقدار آن در اسفندماه مشاهده شد و کمترین مقدار آن برای هر دو جنس نر و ماده در تیرماه بود. مقایسه میانگین شاخص وضعیت اختلاف معنی‌داری را بین ماه‌های مختلف برای جنس-های ماده و نر نشان داد ($P<0/05$) (شکل ۷). بالاترین ضریب رشد لحظه‌ای برای هر دو جنس نر و ماده در سنین 1^+ - 0^+ سال مشاهده گردید. با افزایش سن در هر دو جنس نر و ماده بعد از یک سالگی کاهش در این ضریب مشاهده گردید و همچنین در هر دو جنس نر و ماده در سن سه تا چهار سالگی افزایش محسوس داشت. ضریب رشد لحظه‌ای نشان داد که رشد بیشتر در هر دو جنس نر و ماده در سنین پایین‌تر (سنین 1^+ - 0^+ سال) است (شکل ۸).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۸ – ضریب رشد لحظه‌ای برای جنس نر و ماده در سنین مختلف در ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) رود مبارک آباد مینودشت.

پارامترهای معادله رشد فون برتلانفی برای ماهی خیاطه رود مبارک‌آباد مینودشت استان گلستان مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۲). این پارامتر برای جنس ماده، نر و جمعیت مقادیر متنوعی را نشان داد. طول بی‌نهایت ($L\infty$) جنس ماده نسبت به جنس نر مقدار بزرگ‌تری بود. آهنگ رشد (K) در جنس نر بزرگ‌تر از جنس ماده به‌دست آمد. شاخص سن صفر (t_0) برای تمامی گروه‌های مورد بررسی (نر، ماده و جمعیت) منفی بود و برای جنس ماده ۱/۰۸- و برای جنس نر ۱/۰۷- به‌دست آمد، بر این اساس معادله رشد فون برتالانفی در جمعیت $L_t= ۱۳۳/۵۳(۱-e^{-۰/۲۰ (t+۱/۲۰)})$، در جنس ماده $L_t= ۱۲۷/۱۴(۱-e^{-۰/۱۵ (t+۱/۰۸)})$ و در جنس نر $L_t=۱۲۲/۴۰(۱-e^{-۰/۲۴ (t+۱/۰۷)})$ به‌دست آمد. شاخص فی مونرو (φ) در گروه نر و ماده به‌ترتیب ۸/۱۸ و ۷/۷۹ به‌دست آمد (جدول ۲).

۴. بحث و نتیجه‌گیری

الگوی رشد موجودات اغلب در میان زیستگاه‌های مختلف به‌دلیل تغییرات قابل پیش‌بینی در عوامل محیطی، متفاوت است. بررسی این تغییرات به شناخت چرخه زندگی هر موجود در زیستگاه مختلف، کمک می‌کند. تنوع در میانگین اندازه (طول و وزن) جمعیت یک گونه بر اساس الگوهای مختلف بهره‌برداری و شرایط زیست محیطی است (Patimar *et al.*, 2009).

نام علمی گونه *A. bipunctatus* حوزه دریای خزر، تغییر کرده است (Esmaeili *et al.*, 2017)، بنابراین مقایسه پارامترهای بیولوژی گونه مورد مطالعه با گزارش‌هایی که نام علمی *A. bipunctatus* قید گردیده انجام شده است. مطالعات مختلف بر روی جمعیت ماهی خیاطه در حوضه دریای خزر و آب‌های اروپا نشان می‌دهد که حداکثر سن و اندازه در مناطق مختلف بسیار متفاوت است (جدول ۳). به‌نظر می‌رسد عوامل تنوع اکولوژیکی زیستگاه از قبیل فراوانی غذا، دما و رژیم هیدرولوژیکی و سایر ویژگی‌های محیطی سبب شده است که اندازه حداکثر جمعیت‌های این گونه متنوع گردد.

نسبت جنسی در منطقه مورد مطالعه برابر بود که این تعادل در نسبت جنسی احتمالاً در نتیجه میزان بقاء و یا طول عمر یکسان جنس‌های نر و ماده در رود مبارک‌آباد باشد، معمولاً این استراتژی در اکوسیستم-های تقریباً پایدار مشاهده می‌شود در نتیجه می‌توان چنین تفسیر کرد که منطقه مورد مطالعه سیستم تقریباً پایداری برای زندگی ماهی خیاطه باشد. همانطور که پاتیمار و همکاران (۲۰۱۲) نسبت جنسی گونه *A.bipunctatus* در قنات اوزینه در شمال ایران که اکوسیستم پایدار می‌باشد، ۱:۱/۱۶ و برابر گزارش نمودند. در مقایسه با الگوی کلی نسبت جنسی در گونه‌های خانواده Cyprinidae جمعیت غالب ماده‌ها در رودخانه‌ها رایج است (Patimar *et al.*, 2012). به‌عنوان مثال تفاوت قابل ملاحظه در نسبت جنسی گونه *A. bipunctatus* در رودخانه Oltu در مطالعات گزارش شد که نسبت جنسی ۱:۱/۲۶ که جمعیت ماده این گونه بیشتر بود. اما در مطالعه پاتیمار و همکاران

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- حداکثر طول مشاهده شده (طول کل، سانتیمتر) وسن (سال) برای گونه‌های جنس *Alburnoides* در حوضه جنوبی دریای خزر و اروپا.

منطقه مطالعه	گونه	جنسیت	طول کل	سن	منبع
رود مادرسو، پارک ملی گلستان- شمال ایران	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۱۲/۵	-	اکبری‌پسند و همکاران، ۱۳۷۶
رودخانه سراب رود- شمال ایران	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۱۵	-	عبدلی، ۱۳۷۸
رود زرین‌گل- استان گلستان	*Alburnoides bipunctatus*	ماده نر	۱۱ ۹/۵	۴+ ۴+	پاتیمار و دولتی، ۱۳۸۶
رودخانه تالار مازندران- سرشاخه کلیسان	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۹/۶۱	۳+	احمدی و همکاران، ۱۳۹۰
رودخانه تالار مازندران- سرشاخه تجون	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۹/۵۲	۳+	احمدی و همکاران، ۱۳۹۰
نهر تیل آباد- استان گلستان	*Alburnoides eichealdii*	ماده نر	۱۰/۴۸ ۱۱/۰۲	۳+ ۳+	عباسی و همکاران، ۱۳۹۲
رودخانه شیرود- استان مازندران	*Alburnoides eichealdii*	جمعیت	۱۱/۱۴	۳+	منجمی و همکاران، ۱۳۹۲
کشور آذربایجان	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۱۶	۳+	Abdurahmanov, 1962
رودخانهVelika Morava، یوگسلاوی سابق	*Alburnoides bipunctatus*	ماده	۱۰/۳	۶+	Soric and Ilic, 1985
رودخانهOltu، حوضه Coruh، ترکیه	*Alburnoides bipunctatus*	ماده	۱۲/۵۳	۶+	Yıldırım *et al*., 1999
رودخانه Rudava، اسلواکی	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۱۱/۷۲	-	Siryova, 2004
رودخانه Sava، کرواسی	*Alburnoides bipunctatus*	ماده	۱۱	۴+	Treer *et al*., 2006
اکوسیستم‌های آب شیرین اروپا	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	(SL) ۱۳	-	Kottelat and Freyhof, 2007
قنات اوزینه- شمال ایران	*Alburnoides bipunctatus*	ماده نر	۱۱/۱ ۱۱	۴+ ۴+	Patimar *et al*., 2012
نهر زاو- شمال شرق حوضه خزر	*Alburnoides cf. tabarestaensis*	ماده نر	۱۱/۱ ۱۰/۵	۵+ ۵+	Patimar *et al*., 2017
رود مبارک آباد مینودشت- استان گلستان	*Alburnoides cf. tabarestaensis*	ماده نر	۱۱/۵ ۱۰/۵	۴+ ۴+	مطالعه حاضر

(۲۰۱۷) در نهر زاو در شمال شرق حوضه خزر نسبت جنسی گونه *A. cf. tabarestaensis* را ۱:۱/۲۲ گزارش کردند که در جمعیت نرهای این گونه غالب بودند. نابرابری جنسی در جمعیت مورد مطالعه این گونه در رود مبارک آباد مینودشت مشاهده نگردید. می‌توان نتیجه‌گیری کرد که جمعیت‌های این گونه در آب‌های داخلی دارای نسبت‌های جنسی متنوعی هستند.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که الگوی رشد برای هر دو جنس نر و ماده از نوع آلومتریک مثبت بود. الگوی رشد جمعیت مورد مطالعه در مقایسه با مطالعات صورت گرفته در رودخانه‌های شمال ایران شامل رود زرین‌گل، نهر تیل آباد در استان گلستان و رودخانه‌های تالار و شیرود در استان مازندران مقدار ضریب رشد (b) کوچکتر از ۳ بود (جدول ۴) که نشان دهنده رشد آلومتریک منفی برای جمعیت‌های گونه *A. bipunctatus* است (پاتیمار و دولتی، ۱۳۸۶؛ عباسی و همکاران، ۱۳۹۲؛ احمدی و همکاران، ۱۳۹۰؛ منجمی و همکاران، ۱۳۹۲)، این مطالعات مغایر با الگوی رشد در منطقه مورد مطالعه است. ولی در مطالعه پاتیمار و همکاران (۲۰۱۲) در قنات اوزینه در شمال ایران از نوع آلومتریک مثبت بود که همسو با مطالعه حاضر است (جدول ۴). در مطالعه دیگری بر روی گونه *A. cf. tabarestaensis* در نهر زاو، شرق حوضه خزر رشد برای جنس ماده از نوع آلومتریک و برای جنس نر ایزومتریک گزارش نمودند (پاتیمار و همکاران، ۲۰۱۷). در مطالعات حوضه اروپا مقدار ضریب رشد (b) در اغلب مطالعات بزرگتر از ۳ گزارش

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- پارامترهای رابطه طول و وزن برای گونه‌های جنس *Alburnoides* درحوضه جنوبی دریای خزر و اروپا.

منطقه مطالعه	گونه	جنسیت	a	b	منبع
رود زرین‌گل- استان گلستان	*Alburnoides bipunctatus*	ماده نر	۰/۰۰۸۸ ۰/۰۰۵۴	۲/۵۲ ۲/۵۹	پاتیمار و دولتی، ۱۳۸۶
رودخانه تالار مازندران- سرشاخه کلیسان	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	-	۲/۵۶	احمدی و همکاران، ۱۳۹۰
رودخانه تالار مازندران- سرشاخه تجون	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	-	۲/۷۳	احمدی و همکاران، ۱۳۹۰
نهر تیل آباد- استان گلستان	*Alburnoides eichealdii*	ماده نر	۰/۰۰۰۰۲ ۰/۰۰۰۰۲	۲/۹۲ ۲/۸۸	عباسی و همکاران، ۱۳۹۲
رودخانه شیرود- استان مازندران	*Alburnoides eichealdii*	جمعیت	۰/۰۱۴۵	۲/۹۴	منجمی و همکاران، ۱۳۹۲
رودخانه Dobra، کرواسی	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۰/۰۰۵۹	۳/۲۲	Treer *et al*., 2000
رودخانه Bednja، کرواسی	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۰/۰۱۵۰	۲/۸۰	Treer *et al*., 2000
میانه رودخانه Korana، کرواسی	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۰/۰۰۸۸	۳/۱۰	Treer *et al*., 2000
پایین دست رودخانه Korana، کرواسی	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۰/۰۰۳۰	۳/۵۶	Treer *et al*., 2000
رودخانه Sava، کرواسی	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۰/۰۰۴۴	۳/۴۰	Treer *et al*., 2000
رودخانه Sava، کرواسی	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۰/۰۰۸۳	۳/۰۳	Treer *et al*., 2006
دریاچه سد Seyhan، ترکیه	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۰/۰۰۲۸	۲/۷۲	Erguden and Goksu, 2009
قنات اوزینه- شمال ایران	*Alburnoides bipunctatus*	ماده نر جمعیت	۰/۰۰۷۹ ۰/۰۰۶۸ ۰/۰۰۷۲	۳/۲۱ ۳/۲۶ ۳/۲۴	Patimar *et al*., 2012
نهر زاو- شمال شرق حوضه خزر	*Alburnoides cf. tabarestaensis*	ماده نر جمعیت	۰/۰۱۱۹ ۰/۰۱۵ ۰/۰۱۳	۳/۱۲ ۲/۹۸ ۳/۰۷	Patimar *et al*., 2017
رود مبارک آباد مینودشت- استان گلستان	*Alburnoides cf. tabarestaensis*	ماده نر جمعیت	۰/۰۰۹۱ ۰/۰۰۹۱ ۰/۰۰۹۱	۳/۱۳ ۳/۱۵ ۳/۱۴	مطالعه حاضر

شده است و نشان می‌دهد که الگوی رشد جمعیت‌های گونه *A.bipunctatus* از نوع آلومتریک مثبت است (Treer *et al*., 2000)، با توجه به جمعیت‌های ماهی خیاطه در اروپا، خاورمیانه، فرانسه در شمال رشته کوه-های آلپ، حوضه دریای سیاه و آرال با نام *A. bipunctatus* شناخته می‌شد. با این حال به نظر می‌رسد جمعیت ماهی خیاطه در قسمت‌های شرقی حوضه دریای خزر متعلق به گونه *A. cf. tabarestaensis* باشد (Esmaeili *et al*., 2017). تغییرات در الگوی رشد ماهی خیاطه می‌تواند پاسخی به تنوع زیستگاه‌ها باشد. ملاحظه گردید که مقدار شیب رگرسیونی رابطه طول–وزن در جمعیت‌های مورد مطالعه از ۲/۵۲ (جنس ماده زرین گل استان گلستان) تا ۳/۵۱ (جمعیت رودخانه کورانا کرواسی) متغیر است. این دامنه تغییر نشان می‌دهد که الگوی رشد این گونه بسیار متغیر می‌باشد. از آن‌جائی‌که الگوی رشد (رابطه رگرسیون طول–وزن) از رشد طولی و وزنی تبعیت می‌کند بنابراین مشهود است که رشد طولی و وزنی این گونه تنوع وسیعی بین جمعیت‌ها دارد. تنوع در میزان شیب خط رگرسیونی طول-وزن بین جمعیت‌های مختلف یک گونه به عنوان تنوع درون جمعیتی تفسیر می‌گردد (Przybylski, 1996)،

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- برآورد پارامترهای رشد فان برتلانفی برای گونه‌های جنس *Alburnoides* در حوضه جنوبی دریای خزر و اروپا.

منطقه مطالعه	گونه	جنسیت	L∞	K (year^{-1})	*to* (year)	منبع
رود زرین‌گل- استان گلستان	*Alburnoides bipunctatus*	ماده	۱۰۷/۲۳(mm)	۰/۵۵	-۰/۵۴۸	پاتیمار و دولتی، ۱۳۸۶
		نر	۹۹/۶۴(mm)	۰/۵۱	-۰/۷۱۵	
نهر تیل آباد- استان گلستان	*Alburnoides eichealdii*	ماده	۱۲/۴۵(cm)	۰/۲۵	-۰/۳۹	عباسی و همکاران، ۱۳۹۲
		نر	۱۱/۶۶(cm)	۰/۲۸	-۰/۳۹	
رودخانه شیرود- استان مازندران	*Alburnoides eichealdii*	جمعیت	۱۲/۰۸(cm)	۰/۵۵	-۰/۶۵	منجمی و همکاران، ۱۳۹۲
رودخانه Dunajec، چکسلواکی سابق	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۲۰/۱(cm)	۰/۱۵	-	Skora,1972
رودخانه Dunajec، چکسلواکی سابق	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۱۵/۶(cm)	۰/۲۸	-	Bastl *et al*., 1975
رودخانه Radimna، رومانی	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۱۴/۴(cm)	۰/۳۰	-	Papadopol and Cristofor, 1980
رودخانه Dobra، کرواسی	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۲۰/۵(cm)	۰/۱۶	-۱/۳۸	Treer *et al*., 2000
رودخانه Bednja، کرواسی	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۱۵/۵(cm)	۰/۳۳	-۰/۴۲	Treer *et al*., 2000
میانه رودخانه Korana، کرواسی	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۱۵/۱(cm)	۰/۲۸	-۰/۸۶	Treer *et al*., 2000
پایین دست رودخانه Korana، کرواسی	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۱۷/۷(cm)	۰/۱۹	-۱/۴۷	Treer *et al*., 2000
رودخانه Sava، کرواسی	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۱۱/۵(cm)	۰/۵۹	-۰/۴۷	Treer *et al*., 2000
رودخانه Sava، کرواسی	*Alburnoides bipunctatus*	جمعیت	۱۲/۰ (cm)	۰/۵۹	-۰/۱۴	Treer *et al*., 2006
قنات اوزینه- شمال ایران	*Alburnoides bipunctatus*	ماده	۱۵۳/۷(mm)	۰/۲۳	-۱/۰۸	Patimar *et al*., 2012
		نر	۱۴۰/۷(mm)	۰/۲۷	-۰/۹۲	
		جمعیت	۱۴۸/۳ (mm)	۰/۲۴	-۱/۰۴	
نهر زاو- شمال شرق حوضه خزر	*Alburnoides cf. tabarestaensis*	ماده	۱۳/۹۷(cm)	۰/۲۳	-۰/۱۶	Patimar *et al*., 2017
		نر	۱۲/۹۰(cm)	۰/۲۳	-۰/۶۶	
رود مبارک آباد مینودشت- استان گلستان	*Alburnoides cf. tabarestaensis*	ماده	۱۲۷/۱۴ (mm)	۰/۱۵	-۱/۰۸	مطالعه حاضر
		نر	۱۲۲/۴۰ (mm)	۰/۲۴	-۱/۰۷	
		جمعیت	۱۳۳/۵۳ (mm)	۰/۲۰	-۱/۲۰	

به‌خصوص اگر میزان آن مخالف ۳ به‌دست آید. بایستی در بررسی ضریب وضعیت، مقدار محاسباتی هر جمعیت جداگانه در نظر گرفته شود (Bagenal and Tesch, 1978).

طول بی‌نهایت برآورد شده با استفاده از معادله فان‌برتالانفی مربوط به ماهی خیاطه *A. cf. tabarestaensis* در جنس ماده بزرگ‌تر از ماهیان نر بود که مطابق با یافته پاتیمار و همکاران (Patimar *et al*., 2017) بود. بزرگ‌تر بودن طول بی‌نهایت ماده‌ها در اکثر موارد بدلیل عمر طولانی تر ماده‌ها نسبت به نرها است (Turkmen *et al*., 2001). در جمعیت‌های اروپا مقادیر طول بی‌نهایت بزرگتری نسبت به حوضه دریای خزر بود (Skora, 1972; Bastl *et al*., 1975; Papadopol and Cristofor, 1980; Treer *et al*., 2000). طول بی‌نهایت به‌وسیله فاکتورهای محیطی به‌خصوص فراوانی غذا و تراکم جمعیتی کنترل می‌شود علاوه بر آن تغییر در مقدار ضریب رشد نیز باعث تنوع در مقدار طول بی‌نهایت می‌گردد (Burrough and Kennedy, 1979). پائولی (۱۹۸۴) نیز نشان داده است که ماهیان در طولی برابر

Archive of SID

www.SID.ir

با طول بی‌نهایت ۰/۹۵ به آخر طول عمر خود می‌رسند از آنجایی که این گونه بخاطر ارزش های پایین اقتصادی تحت بهره‌برداری شدید نمی‌باشد، طول بی-نهایت محاسباتی از قاعده ذکر شده به وسیله پائولی (۱۹۸۴) پیروی نمی‌کند و مقادیر بزرگ‌تری به‌دست آمده است که کاملاً با نظریه (Froese and Binohlan, 2000) منطبق است.

به‌طور کلی، پارامترهای رشد گونه مورد مطالعه از الگوهای کلی خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae) تبعیت می‌کند. این گونه جزء گونه‌های کوتاه عمر با حداکثر سن ۴+ خانواده مذکور بحساب می‌آید. علاوه بر آن نسبت جنسی نابرابر، غالبیت ماده‌ها، الگوی رشد از نوع آلومتریک مثبت، طول بینهایت در ماده‌ها ($L\infty$) بزرگتر از نرها و ضریب رشد (k) نرها بزرگتر از مقدار ماده‌ها را جزء ویژگی‌های اصلی رشد این گونه می‌توان بیان کرد. از آن‌جایی‌که این گونه اخیراً نامگذاری شده است، ماهی مذکور برای اولین بار تحت نام علمی جدید این گونه گزارش می‌گردد.

References

Abbasi, F., Ghorbani, R., Yelghi, S., Hajimoradloo, A.M., Fazel, A.A., 2014. Study of some biological properties of *Alburnoides eichwaldii* in Tilabad Creek, Golestan Province. *Journal of Fisheries, Iranian Journal of Natural Resources* 66(1), 59-70.

Abdoli, A., 2000. Iranian domestic fish. The Museum of Nature and Wildlife of Iran Publications. 377 p.

Abdurahmanov, Y.A. 1962. Ryby presnykh vod Azerbidjana. Baku.

Ahmadi, S.A., Vosoughi, A.A., Vatandoust, S., Ghelichi, A., Seidanlo, z., 2012. Some characteristics of the structure of the *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) populations in the main shoals of the Mazandaran Province Hall River. *Fisheries Journal, Azadshahr Islamic Azad University* 5(2), 65-80.

Akbaripasand, A., 1998. Ecological study of fish in the Gorganrood River, Golestan National Park. Master's thesis. Tarbiat Modares University. Tehran, Iran. 66 p.

Bagenal, T., Tesch, F., 1978. Methods for assessment of fish production in fresh waters. IBP Handbook 3 Blackwell, Oxford. pp: 101-136.

Bastl, I., Holcik, J., Kirka, A., 1975. Ichthyological investigation of the protected habitat of the Danubian salmon *Hucho hucho* (L.) on the river Turiec (Czeckslovakia) and suggestions for its management. *Ac. Rer. Natur. Mus. Nat. Slov. Bratislava* 21, 191- 224 (in Slovak with English summary).

Bogutskaya, N.G., Coad, B.W., 2009. A review of vertebral and fin-ray counts in the genus *Alburnoides* (Teleostei: Cyprinidae) with a description of six new species. *Zoosystematica Rossica* 18(1), 126-173.

Copp, G.H., Kovac, V., 1996. Ontogenic patterns of relative growth in young roach *Rutilus*: whihin-river basin comparisons. *Ecology* 19, 153-161.

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

Erguden, S.A., Goksu, M.Z.L., 2009. Length-weight relationships for 12 fish species caught in Seyhan Dam Lake in southern Anatolia, Adana, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology* 25(4), 501-502.

Esmaeili, H.R., Coad, B.W., Mehraban, H.R, Masoudi, M., Khaefi, R., Abbasi, K., Mostavavi, H., Vatandoust, S., 2014. An updated checklist of fishes of the Caspian Sea basin of Iran with a note on their zoogeography. *Iranian Journal of Ichthyology* 1(3), 152-184.

Esmaeili, H.R., Mehraban, H., Abbasi, K., Keivany, K., Coad B.W., 2017. Review and updated checklist of freshwater fishes of Iran: taxonomy, distribution and conservation status. *Iranian Journal of Ichthyology* 4(Suppl. 1), 1-114.

Froese, R., 1998. Length– weight relationship for 18 less-studied fish species. *Journal of Applied Ichthyology* 14(1-2), 117-118.

Froese, R., 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. *Journal of Fish Biology* 56, 758-773.

Ghojighi, A., Patimar, R., Jafaryan, H., Golzarianpour, K., 2017. Age and growth of *Alburnoides* cf. *tabarestanensis* (Teleostei: Cyprinidae) in the Zav Stream, Southeastern Caspian Sea basin. *Iranian Journal of Ichthyology* 4(4), 331-339.

Froese, R., 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. *Journal of Fish Biology* 56,758-773.

Kottelat, M., Freyhof, J., 2007. Handbook of European Freshwater Fishes. Kottelat Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin.

Le Cren, E.D., 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in Perch, *Perca fluviatilis*. *Journal of Animal Ecology* 20, 201-219.

Archive of SID

www.SID.ir

Lelek, A., 1987. The freshwater fishes of Europe. Vol. 9. Threatened Fishes of Europe, Balogh Scientific Books. 343 p.

Mann, R.H.K., 1973. Observations on the age, growth, reproduction and food of the roch *Rutilus rutilus* (L) in two rivers in southern England. *Journal of Fish Biology* 5, 707-736.

Mann, R.H.K., 1991. Growth and production. In: I. J. Wwinfield and J.S. Nelson (eds), *Cyprinis* fishes. Systematic, Biology and exploitation. Chapman and Hall, Londen. pp: 446-448.

Mathur, N., Bhatara, M., 2007. Length-weight relationship and relative condition factor (Kn) of *Cirrhinus mrigala* (Ham.) from two lakes of Ajmer Zone, Rajasthan. *Ecology, Environment and Conservation* 13(2), 225-230.

Monajemi, M., Ghorbani, R., Vesaghi, M.J., Novrozrajabi, A.R., 2014. Age structure, growth and mortality rate of (*Alburnoides eichwaldii* De Filippii, 1863) in the Shirud River, Mazandaran Province. *Quarterly Journal of Fisheries Science and Technology* 2(4), 57-67.

Nikolski, G.V., 1969. Theory of fish population dynamics as the biological background for rational exploitation and management of fishery resources. Oilver and Boyd, Edinburgh. 323 p.

Papadopol, M., Cristofor, S., 1980. Recherches sur l'ecologie de deux populations de spirlin, Alburnoides bipunctatus, des eaux de la Romania. *Travaux de Museum d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa*" 22, 483-493.

Patimar, R., Adineh, H., Mahdavi, M.J., 2009. 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., Dolati, F., 2008. Investigation on the age, growth and reproduction of *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) in the Zarrinagol River (Eastern Alborz). *Fishery Journal of Azad Shahr Islamic Azad University* 1(2), 55-62.

Patimar, R., Habibi, S., Jafari, F., 2012. Investigating the growth parameters of the Caspian *Alosa caspia caspia* Eichwald, 1838, on the southern shores of the Caspian Sea. *Fisheries Journal, Iranian Journal of Natural Resources* 64(1), 15-27.

Patimar, R., Zare, M., Hesam, M., 2012. On the life history of spirlin *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) in the qanat of Uzineh, northern Iran. *Turkish Journal of Zoology* 36(3), 383-393.

Pauly, D., Munro, J.L., 1984. Once more on the comparison of growth in fish and vertebrates. *ICLARM Fishbyte* 2(1), 21 p.

Pauly, D., 1984. Fish population dynamics in tropical waters. A manual for use with programmable calculators. *ICLARM Studies and Reviews (Manila)* 8, 1-325.

Siryova, S., 2004. External morphology of spirlin *Alburnoides bipunctatus* (Bloch). *Acta. Zool. Universit. Comen*. 46, 113-122.

Skora, S., 1972. The cyprinid *Alburnus bipunctatus* Bloch from the basins of the rivers Upper San and Dunajec. *Acta Hydrobiologica* 14, 173-204.

Soric, V.M., Ilic, K.R., 1985. Systematical and ecological characteristics of *Alburnoides bipunctatus* (Bloch) in some waters of Yugoslavia. *Journal of Applied Ichthyology* 17(1), 47-58.

Sparre, P., Venema, S.G., 1992. Introduction to tropical fish stock assessment part 1. FAO Fisheries Technical Paper No. 306.1, Rev. 2. Rome, FAO. 1998. 407 p.

Treer, T., Habekovic, D., Anicic, I., Safner, R., Piria, M., 2000. Growth of five spirlin (*Alburnoides bipunctatus*) populations from the Croatian rivers. Agric. *Agriculture Conspectus Scientificus* 65(3), 175-180.

Treer, T., Piria, M., Anicic, I., Safner, R., Tomljanovic, T., 2006. Diet and growth of spirlin, *Alburnoides bipunctatus* in the barbell zone of the Sava River. *Folia Zoologica* 55(1), 97-106.

Turkmen, M., Erdogan, O., Yeldirim, A., Akyurt, I., 2001. Reproduction tactics, age and growth of *Capoeta capoeta umbla* Heckle 1843 from the Akkale region of the Karasu River, Turkey. *Fisheries Research* 1220, 1-12.

Yıldırım, A., Erdoğan, O., Turkmen, M., Demir, B.C., 1999. The investigation of some reproduction characteristics of the *Alburnoides bipunctatus faciatis* (Nordman, 1840) living in Oltu stream, Coruh basin. *Journal of Veterinary and Animal Sciences* 4, 679-686.

Zivkov, M., 1996. Critique of proportional hypotheses and methods for back calculation of fish growth. *Environmental Biology of Fishes* 46, 309-320.

Archive of SID

www.SID.ir