

بررسی پارامترهای رشد ماهی خیاطه *Alburnoides cf. tabarestaensis* در رود مبارک آباد 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 گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران.
۲. دانشیار گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران.
۳. دانشجوی دکتری گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران.
۴. دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، 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 ($\chi^2 = 0/151$). بیشینه طول کل و وزن ماده‌ها ۱۱/۵ سانتی‌متر و ۱۸/۱۸ گرم و برای نرها ۱۰/۵ سانتی‌متر و ۱۱/۴۸ گرم ثبت گردید. رابطه طول و وزن در ماده‌ها $W = 0/0091TL^{3/13}$ و در نرها $W = 0/0091TL^{3/15}$ و در جمعیت $W = 0/0091TL^{3/14}$ به دست آمد. نتایج نشان داد که الگوی رشد این گونه در رود مبارک‌آباد مینودشت از نوع آلومتریک مثبت پیروی می‌کند (t -test, $t_{male} = 2.70$, $t_{female} = 2.52$, $p_{population} = 3.90$). بررسی ضریب وضعیت نشان داد کمترین مقدار 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 به دست 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 به دست آمد. معادله رشد فون برتالانفی برای جنس ماده $L_t = 127/14(1 - e^{-0/15(t+1/0.8)})$ و برای جنس نر $L_t = 122/40(1 - e^{-0/24(t+1/0.7)})$ محاسبه گردید.

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

۱. مقدمه

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 در صورت 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:

$$W = aTL^b \text{ (معادله ۱)}$$

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

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 بهتر از وضعیت جمعیت‌های یک‌گونه 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 می‌باشد (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 می‌باشد که علاوه بر بیان تفاوت‌های جمعیتی در ویژگی‌های زیستی، نمایانگر ویژگی‌های زیستگاهی نیز می‌باشند 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 یک‌گونه 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

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

جنس	تعداد نمونه	میانگین طول کل \pm انحراف معیار	بیشینه - کمینه	میانگین وزن کل \pm انحراف معیار	بیشینه - کمینه
ماده	۱۵۹	۵/۵۶ \pm ۱/۵۸	۲/۷۰-۱۱/۵۰	۲/۶۰ \pm ۲/۷۸	۰/۲۳-۱۸/۱۸
نر	۱۶۶	۵/۴۵ \pm ۱/۱۹	۲/۴۰-۱۰/۵۰	۲/۲۱ \pm ۱/۵۵	۰/۱۱-۱۱/۴۸
جمعیت	۳۲۵	۵/۵۱ \pm ۱/۴۰	۲/۷۰-۱۱/۵۰	۲/۴۰ \pm 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 (میلی متر)، $sd(\ln W)$ 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 می گردد. اگر t محاسباتی بزرگتر از t جدول نباشد، می توان 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:

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 (میلی متر)، $sd(\ln W)$ 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 می گردد. اگر t محاسباتی بزرگتر از t جدول نباشد، می توان 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)

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

L_{∞} (سانتی متر) طول بی نهایت k (در سال) آهنگ رشد رسیدن به طول بی نهایت. برای تست نرمالیت داده ها 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 SPSS 17 انجام شد.

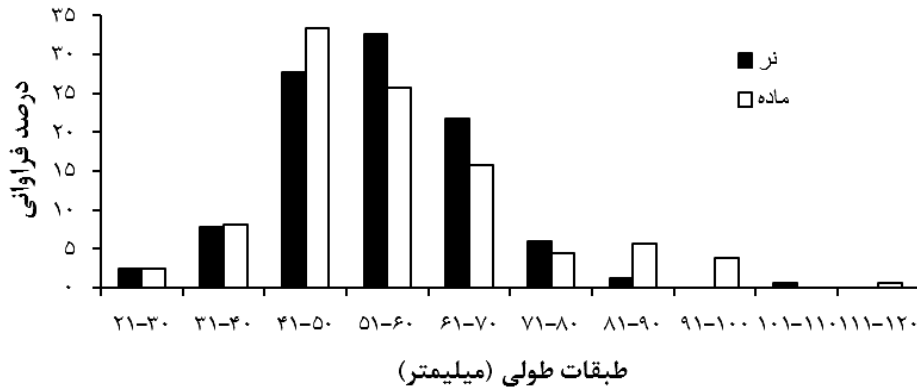
در معادله ۳، K ضریب وضعیت، W وزن کل به گرم، TL طول کل به سانتی متر و b شیب خط رگرسیونی طول کل - وزن کل می باشد. ضریب رشد لحظه ای نیز به وسیله معادله ۴ تعیین شد:

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

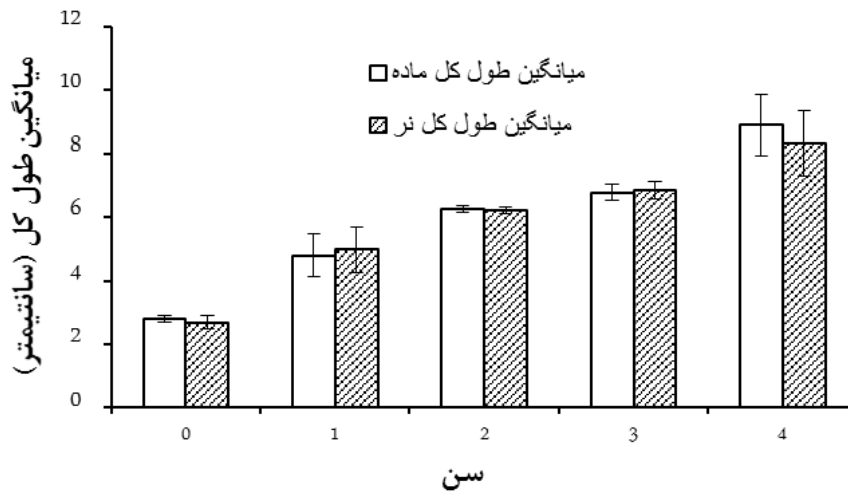
در این معادله، G ضریب رشد لحظه ای، w_t میانگین وزن کل به گرم گروه سنی t و w_{t+1} میانگین وزن کل به گرم گروه سنی $t+1$ می باشند، بررسی شد (Bagenal and Tesch, 1978; Mann, 1973; Pauly, 1984).

۳. نتایج
 تعداد کل نمونه های صید شده ماهی خیاطه از رود مبارک آباد 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 معنی داری 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 می باشد. در جنس ماده میانگین طول کل برابر ۵/۵۶ سانتی متر و میانگین وزن کل برابر ۲/۶۰ گرم به دست آمد. در جنس نر میانگین طول کل برابر ۵/۴۵ سانتی متر و میانگین وزن کل برابر ۲/۲۱ گرم مشاهده گردید. دامنه طول کل در جنس ماده بین ۰/۲۳-۱۸/۱۸ سانتی متر و وزن کل بین ۰/۱۱-۱۱/۴۸ گرم بود. در حالی که در جنس نر دامنه طول کل بین ۰/۲۳-۱۸/۱۸ سانتی متر و وزن کل بین ۰/۱۱-۱۱/۴۸ گرم مشاهده گردید. به طور کلی ماده ها حداکثر وزن و طول بزرگ تری نسبت به نرها داشتند (جدول ۱).
 در جمعیت ماهی خیاطه رود مبارک آباد

پارامترهای معادله رشد فون برتالانفی $L_t = L_{\infty}(1 - e^{-k(t-t_0)})$ طبق روش فوردوالفورد (Bagenal and Tesch, 1978) تعیین شد (Bagenal and Tesch, 1978) که $k = -\ln b$ ، $L_{\infty} = a/1-b$ به علت تغییرات فصلی در ضریب بهتر است رشد بر حسب طول محاسبه شود (Bagenal and Tesch, 1978).
 در این معادله L_t (سانتی متر) طول در زمان t ، L_{∞} بی نهایت k (در سال) آهنگ رشد رسیدن به طول بی نهایت، b شیب خط منحنی رشد نسبت به طول و a ضریب ثابت آن می باشد، t_0 زمان فرضی است که ماهی طول صفر دارد. t_0 نیز از رابطه $-Kt_0 + Kt = \ln(-$



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



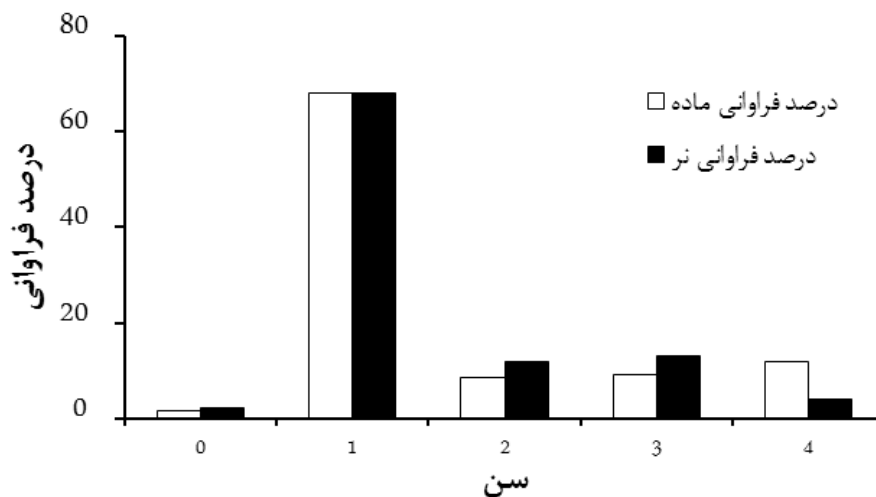
شکل ۲- میانگین طول کل (سانتی‌متر) با سن ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) رود مبارک آباد مینودشت.

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).

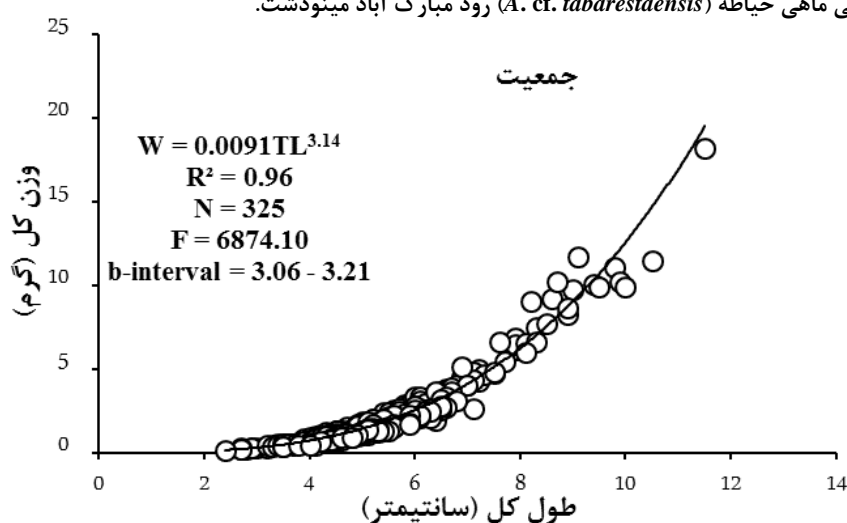
هر سه گروه نر، ماده و جمعیت ماهی خیاطه رود مبارک‌آباد مینودشت در استان گلستان، دارای ضریب همبستگی بالایی بود و مقادیر شیب خط رگرسیونی (b) در هر سه گروه جمعیت، نر و ماده با مقدار عددی ۳ به‌عنوان ضریب رشد ایزومتریک اختلاف معنی‌داری داشت که نمایانگر رشد آلومتریکی مثبت در گروه جمعیت، نر و ماده می‌باشد (t-test, 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 = 0.0091 TL^{3.14} (r² = 0.96) و برای جنس ماده W = 0.0091 TL^{3.13} (r² = 0.96) و برای جنس نر W = 0.0091 TL^{3.15} (r² = 0.95) به‌دست آمد. آزمون تی

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

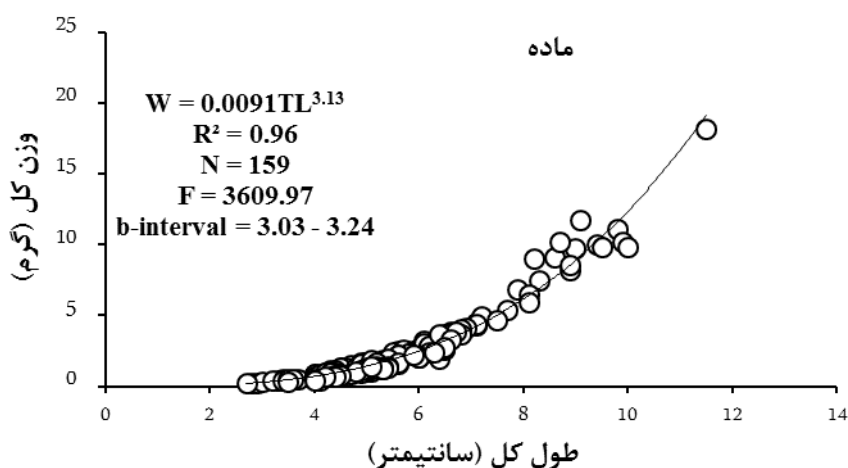
تعیین سن از روی سرپوش آبششی انجام گرفت و ۵ گروه سنی (۰⁺، ۱⁺، ۲⁺، ۳⁺ و ۴⁺) را برای جمعیت این گونه در منطقه مورد مطالعه نشان داد، که ۵ گروه سنی برای ماده‌ها و ۵ گروه سنی برای نرها بود. نتایج نشان داد که تفاوت بسیار کمی بین میانگین گروه‌های سنی مشابه بین نر و ماده وجود دارد که این تفاوت معنی‌دار نبود (P > 0.05)، در برخی از سنین میانگین طول و وزن نرها بزرگ‌تر و در سنین دیگر مقادیر مربوط به ماده بزرگ‌تر بود (شکل ۲). فراوانی در گروه‌های سنی ماده‌ها ۰⁺ (۱/۸۹ درصد)، ۱⁺ (۶۷/۹۲ درصد)، ۲⁺ (۸/۸۱ درصد)، ۳⁺ (۹/۴۳ درصد) و ۴⁺



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



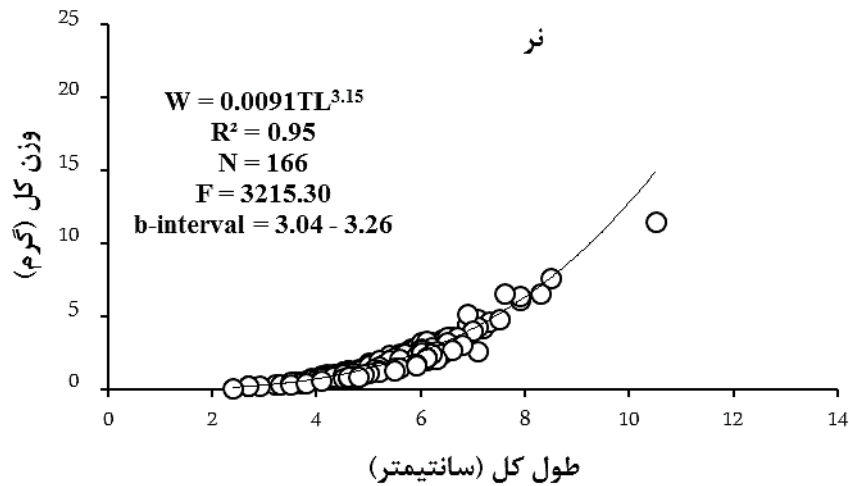
شکل ۴- رابطه طول - وزن کل جمعیت ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) رود مبارک آباد مینودشت.



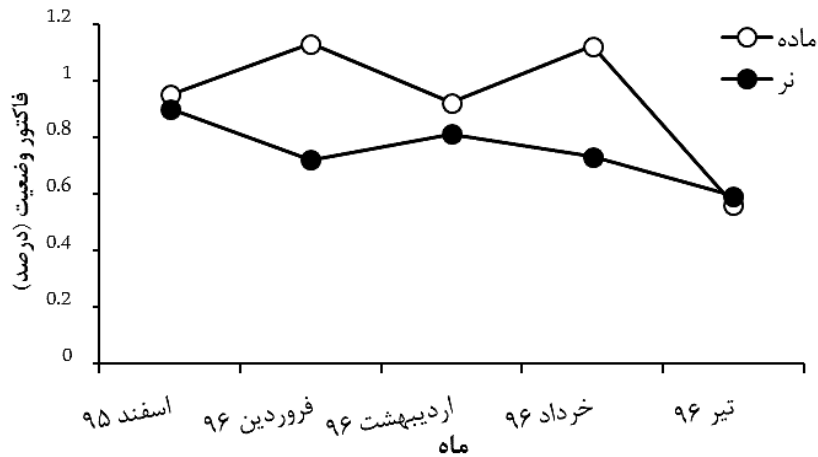
شکل ۵- رابطه طول - وزن کل جنس ماده ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) رود مبارک آباد مینودشت.

گلستان را تأیید نمود ($t_{\text{male}} = 2.70$, $t_{\text{female}} = 2.52$) ($P < 0.05$) (شکل‌های ۴، ۵ و ۶).
بررسی ضریب وضعیت نشان داد که برای جنس

- 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



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
رودخانه مبارک آباد	نر	۱۲۲/۴۰	۰/۲۴	-۱/۰۷	۸/۱۸
	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 آیزی صفر است و معمولاً یک عدد منفی می‌باشد و ϕ : شاخص عملکرد رشد (تست مونرو- پائولی برای دقت برآورد پارامترهای رشد).

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).

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 جنس‌های ماده و نر نشان داد ($P < 0.05$) (شکل ۷). بالاترین ضریب رشد لحظه‌ای برای هر دو جنس نر و ماده در



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

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). به نظر 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 اکوسیستم‌های 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

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_{∞}) 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 $-1/0.8$ و برای جنس نر $-1/0.7$ به‌دست آمد، بر این اساس معادله رشد فون برتلانفی در جمعیت ($L_t = 133/53(1 - e^{-0.20(t+1/0.8)})$) در جنس ماده ($L_t = 127/14(1 - e^{-0.15(t+1/0.8)})$) و در جنس نر ($L_t = 122/40(1 - e^{-0.24(t+1/0.7)})$) شاخص فی مونرو (ϕ) در گروه نر و ماده به ترتیب $8/18$ و $7/79$ 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)،

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

ضریب رشد (*b*) کوچکتر از ۳ بود (جدول ۴) که نشان دهنده رشد آلومتریکی 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 آلومتریکی 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 آلومتریکی و برای جنس نر ایزومتریکی گزارش نمودند (پاتیمار و همکاران، ۲۰۱۷). در مطالعات حوضه اروپا مقدار ضریب رشد (*b*) در اغلب مطالعات بزرگتر از ۳ گزارش

(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 آلومتریکی 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

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

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

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 آن جایی که 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).

شده است و نشان می‌دهد که الگوی رشد جمعیت‌های گونه *A. bipunctatus* از نوع آلومتریکی 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 (Esmaili et al., 2017). تغییرات در الگوی رشد ماهی خیاطه می‌تواند پاسخی به تنوع زیستگاه‌ها باشد. ملاحظه گردید که مقدار

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

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

به نرها است (Turkmen et al., 2001). در جمعیت-های 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

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 فان بر تلانفی مربوط به ماهی خیاطه *A. cf. tabarestaensis* در جنس ماده بزرگ‌تر از ماهیان نر بود که مطابق با یافته پاتیماز و همکاران (Patimar et al., 2017) بود. بزرگ‌تر بودن طول بی‌نهایت ماده-ها در اکثر موارد بدلیل عمر طولانی تر ماده‌ها نسبت

تبعیت می‌کند. این گونه جزء گونه‌های کوتاه عمر با حداکثر سن 4^+ خانواده مذکور بحساب می‌آید. علاوه بر آن نسبت جنسی نابرابر، غالبیت ماده‌ها، الگوی رشد از نوع آلومتریک مثبت، طول بینهایت در ماده‌ها (L_{∞}) بزرگتر از نرها و ضریب رشد (k) نرها بزرگتر از مقدار ماده‌ها را جزء ویژگی‌های اصلی رشد این گونه می‌توان بیان کرد. از آنجایی که 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 (Czechoslovakia) 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*: within-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.
- 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) 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.

- 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 roach *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), *Cyprinus* fishes. Systematic, Biology and exploitation. Chapman and Hall, London. 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., Novrozrajab, 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. Oliver and Boyd, Edinburgh. 323 p.
- Papadopol, M., Cristofor, S., 1980. Recherches sur l'ecologie de deux populations de spirilin, *Alburnoides bipunctatus*, des eaux de la Roumanie. *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 spirilin *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 spirilin *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 spirilin (*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 spirilin, *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.