



مقاله علمی - پژوهشی:

مطالعه ویژگی‌های رشد ماهی خیاطه *Alburnoides cf. tabarestaensis* در رود گلمن دره منطقه دشت (استان خراسان شمالی)

امین دانائی^۱، رحمان پاتیمار^{۱*}، ارسلان بهلکه^۱

*Email: rpatimar@yahoo.com

۱- گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران

تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۹

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۹

چکیده

جهت بررسی ویژگی‌های رشد ماهی خیاطه *Alburnoides cf. tabarestaensis* تعداد ۲۳۴ عدد ماهی به وسیله الکتروشوکر از فروردین ماه ۱۳۹۶ لغایت مرداد ماه ۱۳۹۶ صید گردید. نسبت جنسی نر به ماده در جمعیت مورد مطالعه ۱/۱۹ : ۱ بود که نشان می‌دهد اختلاف معنی‌داری بین نسبت جنسی نر و ماده در جمعیت مذکور وجود ندارد ($\chi^2 = 1/709$, $p > 0/05$). بیشینه طول کل و وزن ماده‌ها ۷۸ میلی‌متر و ۵/۶۰ گرم و برای نرها ۶۸ میلی‌متر و ۴/۳۲ گرم ثبت گردید. رابطه طول و وزن در ماده‌ها $W = 0/0088TL^{3/25}$ و در نرها $W = 0/0064TL^{3/46}$ و در کل جمعیت $W = 0/0079TL^{3/33}$ به دست آمد. نتایج نشان داد که الگوی رشد این گونه از نوع آلومتریک مثبت پیروی می‌کند (t_{test} , $t_{\text{male}}=5/08$, $t_{\text{female}}=2/99$, $t_{\text{population}}=5/03$) کمترین مقدار ضریب وضعیت برای هر دو جنس نر و ماده در اردیبهشت ماه (به ترتیب ۰/۶۹ و ۰/۷۶) و بیشترین مقدار آن برای هر دو جنس نر و ماده در خرداد ماه (به ترتیب ۲/۵۵ و ۱/۳۶) محاسبه شد. بیشترین ضریب رشد لحظه‌ای برای هر دو جنس نر و ماده در سنین صفر تا یک سال (به ترتیب ۰/۸۶ و ۰/۷۳) مشاهده شد. طول بی‌نهایت برای جنس نر ۸۲/۰۸ میلی‌متر، برای جنس ماده ۱۱۹/۴۲ میلی‌متر و برای جمعیت کل ۹۳/۳۸ میلی‌متر به دست آمد. ضریب رشد (K) در جنس نر (۰/۲۳) بزرگتر از جنس ماده (۰/۱۲) به دست آمد. شاخص سن در طول صفر (t_0) برای تمامی گروه‌های مورد بررسی (نر، ماده و جمعیت) منفی بود و برای جنس نر ۲/۹۴- و برای جنس ماده ۳/۵۱- به دست آمد. معادله رشد وان برتالانفی برای جنس ماده $L_t = 119/42(1 - e^{-0/12(t+2/51)})$ و برای جنس نر $L_t = 82/08(1 - e^{-0/23(t+2/94)})$ محاسبه گردید.

لغات کلیدی: *Alburnoides cf. tabarestaensis*، رابطه طول و وزن، رود گلمن دره، استان خراسان شمالی

*نویسنده مسئول

مقدمه

ماهیان آبهای شیرین داخلی کشور ایران حتی بدون در نظر گرفتن ماهیان آبهای لب شور دریای خزر، بسیار متنوع و از نظر مطالعات ماهی‌شناسی حائز اهمیت هستند. در میان حوضه‌های آبریز ایران، حوضه‌های رودخانه‌های کارون، کرخه، دجله و جنوب دریای خزر از بیشترین تنوع گونه‌ای برخوردارند (عبدلی، ۱۳۷۸). مطالعات بسیاری نشان داده‌اند که ویژگی‌های رشد ماهیان دارای تنوع‌پذیری وسیع منطقه‌ای بوده است که به‌وسیله تنوع 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 به صورت منطقه‌ای امکان درک بهتر از وضعیت جمعیت‌های یک گونه را در یک منطقه فراهم می‌کند (Zivkov, 1996). برای حصول به اهداف این قبیل مطالعات مقایسه‌ای، یافتن یک گونه با فراوانی بالا در مناطق مختلف یک حوضه، مهم‌ترین و پایه‌ای‌ترین مسئله می‌باشد (پاتیمار و همکاران، ۱۳۹۰). پدیده رشد یکی از جنبه‌های مهم تاریخچه زیستی ماهیان بوده است که دارای انعطاف‌پذیری بزرگی می‌باشد. این تنوع و انعطاف‌پذیری در سطح جمعیتی ظهور می‌نماید و انعکاس‌دهنده نوعی سازگاری به شرایط منطقه‌ای است (Mann, 1991). 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 می‌باشد. بنابراین، در مطالعات بوم‌شناختی و زیست‌شناختی دارای اهمیت خاص است (Copp, and Kovac, 1996; Zaalchowski et al., 1997). علاوه بر این، نسبت جنسی در جمعیت‌های مولد و رابطه هم‌آوری- طول بین جمعیت‌های یک گونه از مناطق مختلف، تغییراتی را نشان می‌دهند. این تغییرات را نیز می‌توان به عنوان ویژگی‌های جمعیتی تفسیر کرد (Nikolski, 1969). خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae) گونه‌های متنوعی از ماهیان ایران هستند که دارای ۱۱۹ گونه شناخته شده‌اند، 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 به طور گسترده‌ای توزیع شده‌اند (Esmaeili et al., 2014; 2017). تا همین اواخر اکثر جمعیت‌های ماهی خیاطه در اروپا، خاورمیانه، فرانسه در شمال رشته کوه‌های آلپ، حوضه دریای سیاه و آرال با نام *Alburnoides bipunctatus* شناخته می‌شد. مطالعه ماهیان ایران از جنبه‌های زیست‌شناسی، 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 جمعیتی ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) با تأکید بر ویژگی‌های رشد این گونه در رود گلمن‌دره در منطقه دشت استان خراسان شمالی می‌باشد.

مواد و روش کار

سه رود اصلی رودخانه مادرسو در پارک ملی گلستان به نام‌های گلمن‌دره، دشت شیخ و قیزقلعه در حوزه دشت به هم می‌پیوندند. پس از اتصال این سه رود به یکدیگر، رودخانه مادر سو شکل می‌گیرد. نمونه‌برداری ماهیان از فروردین ماه ۱۳۹۶ لغایت مرداد ماه ۱۳۹۶ به صورت ماهانه از رود گلمن‌دره در منطقه دشت استان خراسان شمالی انجام گرفت. تعداد ۲۳۴ نمونه ماهی به‌وسیله الکتروشوکر صید شدند و سپس نمونه‌های صید شده با فرمالین ۱۰ درصد فیکس و به آزمایشگاه دانشگاه گنبدکاووس انتقال داده شدند. جهت مطالعه رشد جمعیت، نمونه‌های صید شده با استفاده از سرپوش آبشی تعیین سن شدند (دانائی و همکاران، ۱۳۹۷) و نسبت جنسی با استفاده از آزمون مربع کای با حدود اطمینان ۹۵ درصد سنجش شد. الگوی رشد از طریق رابطه ۱ بررسی گردید (Bagenal and Tesch, 1978):

$$W = aTL^b \quad (1)$$

طول بی نهایت، b شیب خط منحنی رشد نسبت به طول و a ضریب ثابت آن می باشد، t_0 سن 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 $t_0 = -a/b$ می باشد (Sparre and Venema, 1992). برای سنجش k و L_∞ محاسباتی از آزمون فی مونرو استفاده شد (Pauly and Munro, 1984):

$$\phi = \ln K + 2 \ln L$$

L_∞ (سانتی متر) طول بی نهایت، k (در سال) آهنگ رشد رسیدن به طول بی نهایت (Pauly and Munro, 1984). تمام آنالیزهای آماری در محیط Excel 2010 و SPSS21 انجام شد.

نتایج

در مطالعه حاضر تعداد کل نمونه ها صید شده ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) از رود گلمن دره منطقه دشت استان خراسان شمالی ۲۳۴ قطعه بود. از نمونه های جمع آوری شده، تعداد ۱۰۷ نمونه نر و ۱۲۷ نمونه ماده بود، نسبت جنسی نر به ماده ۱/۱۹ : ۱ در جمعیت مورد مطالعه مشاهده شد که این نسبت از نظر آماری اختلاف معنی داری بین نسبت جنسی نر و ماده نشان نداد ($\chi^2 = 1/709$, $p > 0.05$). لذا، فراوانی جنسی در جمعیت این گونه در منطقه مورد مطالعه برابر بود. دامنه طول کل ماهیان جنس ماده ۷۸-۳۳ میلی متر و با میانگین ۵۱/۴ میلی متر و انحراف معیار ۸/۴ میلی متر و با دامنه وزن ۵۶۰-۰/۳۸ گرم و با میانگین وزن ۲/۰۰ گرم و انحراف معیار ۱/۰۹ گرم و دامنه طول کل ماهیان جنس نر ۶۸-۳۴ میلی متر و انحراف معیار ۶/۷ و با میانگین ۵۰/۱ میلی متر و با دامنه وزن ۴۳۲-۰/۳۷ گرم و با میانگین وزن ۱/۸۳ گرم و انحراف معیار ۰/۸۰ گرم به دست آمد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد در بازه زمانی و مکانی مورد مطالعه، جنس ماده در ماهی خیاطه از نرها میانگین وزن و طول بیشتری داشتند (جدول ۱).

W = وزن کل (گرم)، TL = طول کل (میلی متر)، b = شیب خط رگرسیونی، a = عدد ثابت رابطه بین طول و وزن ماهیان با جای گذاری داده ها در رابطه نمائی $W = aTL^b$ و تبدیل آن به رابطه خطی $\ln W = \ln a + b \ln L$ به کمک لگاریتم طبیعی تعیین شد (Bagenal and Tesch, 1978)، ایزومتریک و آلومتریک بودن رشد با آزمون پائولی (رابطه ۲) تعیین شد (Pauly, 1984):

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

$sd(\ln TL)$ = 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، 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 از طریق رابطه ۳ تعیین گردید (Mann, 1973):

$$K = (W / TL^b) \times 100 \quad (3)$$

K = ضریب وضعیت، W = وزن کل (گرم)، TL = طول کل (سانتی متر)، b = شیب خط رگرسیونی طول کل - وزن کل ضریب رشد لحظه ای نیز با استفاده از رابطه ۴ تعیین شد (Bagenal and Tesch, 1978):

$$G = (\ln w_{t+1} - \ln w_t) / \Delta T \quad (4)$$

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 $t+1$

پارامترهای معادله رشد وان برتالانفی $L_t = L_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)})$ (طبق متد فوردوالفورد $L_{(t+\Delta t)} = a + bL_1$ تعیین شد (Bagenal and Tesch, 1978) که $k = -L_\infty/a - b$ ، $\ln b$ می باشد. 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) ضریب رشد رسیدن به

¹ - Ludwig von Bertalanffy

جدول ۱: میانگین طول (میلی‌متر) و وزن کل (گرم) ماهی خیاظه (*A. cf. tabarestaensis*) در رود گلمن دره منطقه دشت استان خراسان

شمالی

Table 1: Average length (mm) and total weight (g) of *A. cf. tabarestaensis* In Golmandareh river, Dasht region, North Khorasan province

جنس	تعداد نمونه	TL±S.D	Min - Max	TW±S.D	Min - Max
ماده	۱۲۷	۵۱/۸±۴/۴	۳۳ - ۷۸	۲/۱±۰/۰۹	۰/۳۸ - ۵/۶۰
نر	۱۰۷	۵۰/۶±۱/۷	۳۴ - ۶۸	۱/۰±۸۳/۸۰	۰/۳۷ - ۴/۳۲
جمعیت	۲۳۴	۵۰/۷±۸/۷	۳۳ - ۷۸	۱/۰±۹۲/۹۷	۰/۳۷ - ۵/۶۰

وزن ماده‌ها بزرگتر بود (شکل ۱). فراوانی در گروه‌های سنی در نرها شامل 0^+ (۱۴/۰۲ درصد)، 1^+ (۴۲/۹۹ درصد)، 2^+ (۲۸/۹۷ درصد)، 3^+ (۱۰/۲۸ درصد) و 4^+ (۳/۷۴ درصد) و در ماده‌ها 0^+ (۱۳/۳۹ درصد)، 1^+ (۴۰/۹۴ درصد)، 2^+ (۲۵/۲۰ درصد)، 3^+ (۱۴/۱۷ درصد) و 4^+ (۶/۳۰ درصد) می‌باشد. گروه سنی 1^+ ساله در هر دو جنس نر و ماده جمعیت غالب را تشکیل داده بودند (شکل ۲).

تعیین سن ماهیان از روی سرپوش آبششی انجام شد و ۵ گروه سنی (0^+ الی 4^+) را برای جمعیت این گونه در منطقه مورد مطالعه نشان داد که ۵ گروه سنی برای نرها و ۵ گروه سنی (0^+ - 4^+) برای ماده‌ها مشاهده شد (جدول ۲). نتایج نشان داد که تفاوت بسیار کمی بین میانگین گروه‌های سنی مشابه بین نر و ماده وجود دارد، نکته مهم در این مورد اینست که در سنین بالاتر میانگین طول و

جدول ۲: میانگین طول کل (میلی‌متر) و وزن کل (گرم) در گروه‌های سنی مختلف ماهی خیاظه (*A. cf. tabarestaensis*) در رود

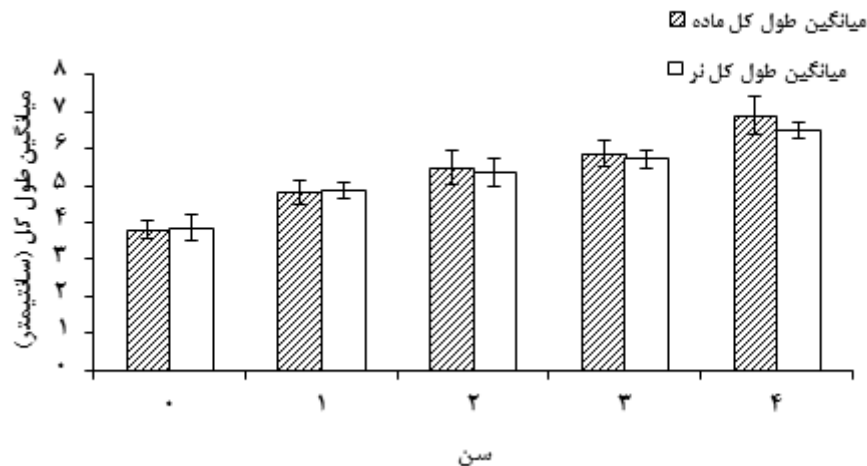
گلمن دره منطقه دشت استان خراسان شمالی

Table 2: Average length (mm) and total weight (g) in different age groups of *A. cf. tabarestaensis* In Golmandareh river, Dasht region, North Khorasan Province

سن	ماده		نر	
	TW±S.D	TL±S.D	TW±S.D	TL±S.D
0^+	۰/۰±۷۰/۱۹	۳۸/۲±۱/۵	۰/۰±۶۶/۱۹	۳۸/۳±۵/۴
1^+	۱/۰±۴۴/۳۴	۴۸/۳±۳/۲	۱/۰±۵۴/۳۲	۴۸/۲±۷/۴
2^+	۲/۰±۳۳/۵۹	۵۵/۴±۰/۷	۲/۰±۲۰/۴۲	۵۳/۳±۵/۷
3^+	۳/۰±۱۱/۴۵	۵۸/۳±۵/۵	۲/۰±۹۲/۲۵	۵۷/۲±۲/۵
4^+	۴/۰±۵۹/۹۱	۴۸/۵±۹/۱	۳/۰±۷۰/۴۶	۶۵/۲±۰/۰

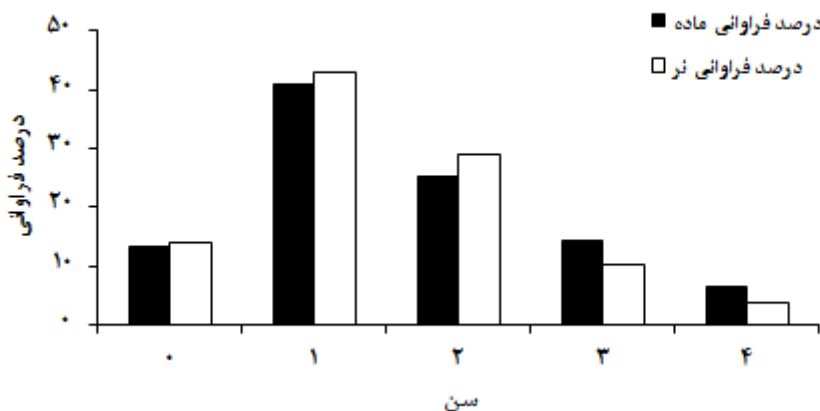
$W = 0.0088 TL^{3.25}$ ($r^2 = 0.92$) و برای جنس نر (0.93) t -test $W = 0.0064 TL^{3.46}$ ($r^2 = 0.92$) به دست آمد. آزمون پائولی، الگوی رشد از نوع آلومتریکی مثبت را برای هر دو جنس نر و ماده این گونه را در منطقه مورد مطالعه تأیید نمود ($p < 0.05$, $t_{male} = 2.99$, $t_{female} = 5.08$) (شکل ۳). در مطالعه حاضر بررسی ضریب وضعیت ماهی خیاظه نشان داد که برای هر دو جنس نر و ماده بالاترین مقدار آن در خردادماه مشاهده شد و کمترین مقدار آن برای هر دو جنس نر و ماده در اردیبهشت ماه به دست آمد ($p < 0.05$).

رابطه طول و وزن ماهی خیاظه (*A. cf. tabarestaensis*) در رود گلمن دره منطقه دشت استان خراسان شمالی نشان داد که مقادیر شیب خط رگرسیون (b) در هر سه گروه جمعیت، نر و ماده با مقدار عددی ۳ به عنوان ضریب رشد ایزومتریکی دارای اختلاف معنی‌داری بود که نمایانگر رشد آلومتریکی مثبت در گروه جمعیت، نر و ماده بود ($t_{male} = 5.03$, $t_{female} = 5.08$, $t_{population} = 5.03$) ($p < 0.05$). در جمعیت ماهی خیاظه رود گلمن دره در منطقه دشت خراسان شمالی، رابطه طول و وزن جمعیت ($W = 0.0079 TL^{3.33}$) ($r^2 = 0.92$) و برای جنس ماده



شکل ۱: میانگین طول کل (سانتی‌متر) با سن ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) در رود گل‌من‌دره منطقه دشت استان خراسان شمالی

Figure 1: Average of total length (cm) with the age of *A. cf. tabarestaensis* in Golmandareh river, Dasht region, North Khorasan Province



شکل ۲: فراوانی سنی ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) در رود گل‌من‌دره منطقه دشت استان خراسان شمالی

Figure 2: Age frequency of *A. cf. tabarestaensis* in Golmandareh river, Dasht region, North Khorasan province

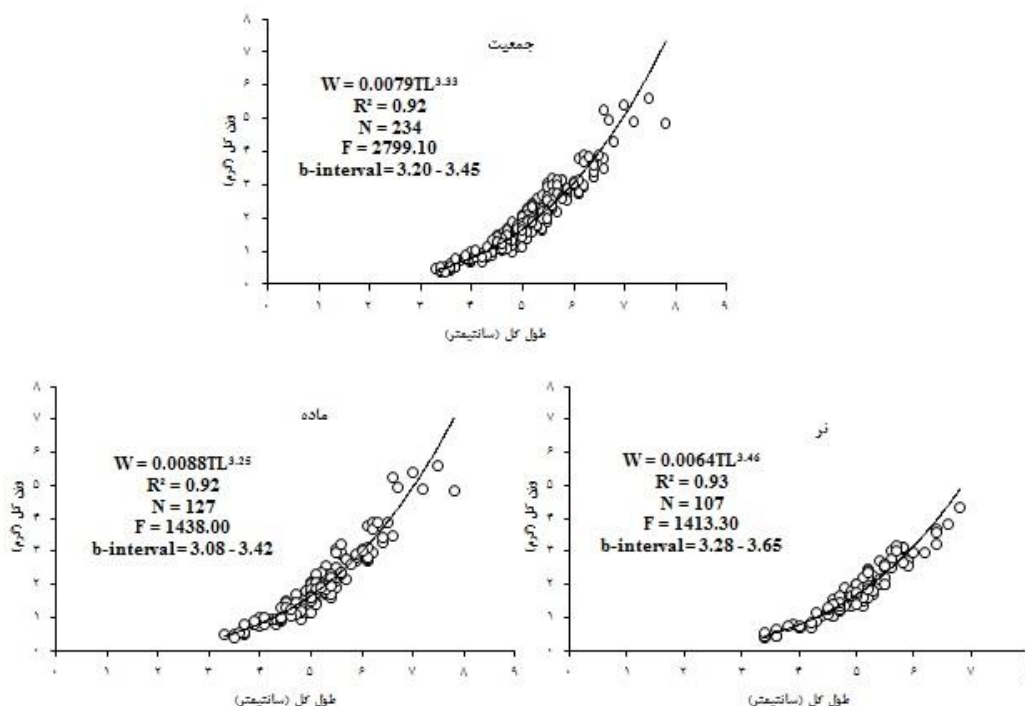
ضریب رشد لحظه‌ای نشان داد که رشد بیشتر در هر دو جنس نر و ماده در سنین پایین‌تر (سنین 1^+ - 0^+ سال) است (شکل ۵).

پارامترهای معادله رشد وان برتلائی برای ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) رود گل‌من‌دره منطقه دشت استان خراسان شمالی مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۳). این پارامتر برای جنس نر، ماده و جمعیت مقادیر متنوعی را نشان داد. طول بی‌نهایت (L_{∞}) جنس ماده نسبت به

مقایسه میانگین شاخص وضعیت اختلاف معنی‌داری را بین ماه‌های مختلف برای جنس‌های ماده و نر نشان داد (شکل ۴). $(p < 0.05)$. 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 این کاهش در جنس نر تا چهار سالگی ادامه داشت ولی در جنس ماده در سن سه تا چهار سالگی افزایش محسوس داشت.

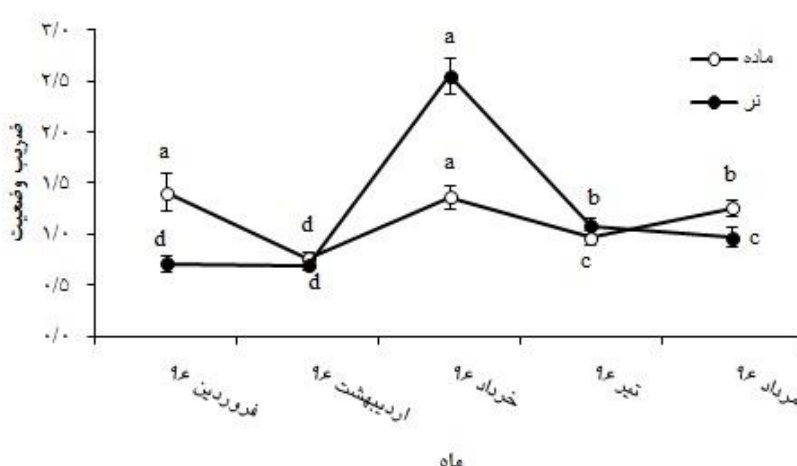
منفی بود و برای جنس نر $2/94-$ و برای جنس ماده $3/51-$ به‌دست آمد. شاخص فی مونرو (Φ) در گروه نر و ماده به‌ترتیب $7/33$ و $7/42$ به‌دست آمد (جدول ۳).

جنس نر مقدار بزرگتری بود. ضریب 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)



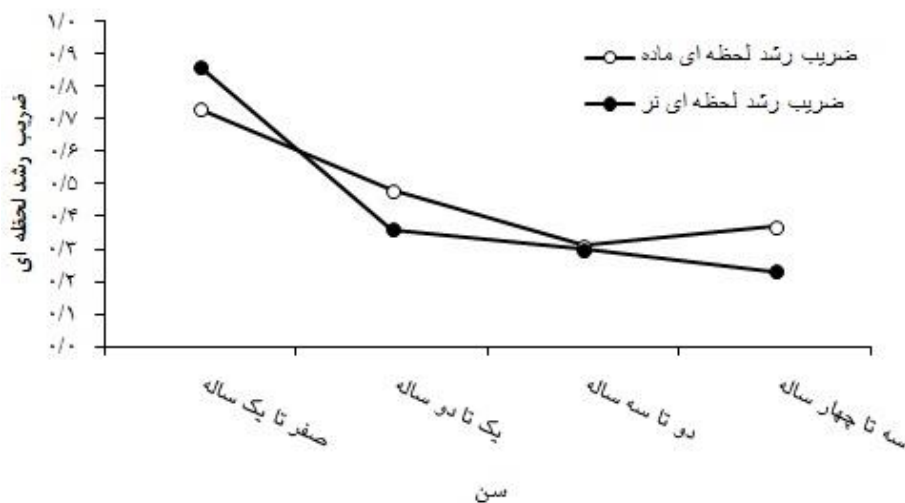
شکل ۳: رابطه طول - وزن کل جمعیت ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) در رود گلمن دره منطقه دشت استان خراسان شمالی

Figure 3: Length-weight relationship of *A. cf. tabarestaensis* population in Golmandareh river, Dasht region, North Khorasan Province



شکل ۴: ضریب وضعیت جنس نر و ماده طی ماه‌های مختلف در ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) رود گلمن دره منطقه دشت خراسان شمالی

Figure 4: Condition factor of males and females during different months in *A. cf. tabarestaensis* of Golmandareh river, Dasht region of North Khorasan



شکل ۵: ضریب رشد لحظه‌ای برای جنس نر و ماده در سنین مختلف در ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) رود گلمن دره منطقه دشت خراسان شمالی

Figure 5: Instantaneous growth coefficient for males and females at different ages in *A. cf. tabarestaensis* in Golmandareh river, North Khorasan plain

جدول ۳: پارامترهای معادله وان برتالانی در سه گروه نر، ماده و جمعیت ماهی خیاطه (*A. cf. tabarestaensis*) رود گلمن دره منطقه دشت استان خراسان شمالی

Table 3: Parameters of Van-Bertalanfi equation in three groups of male, female and population of *A. cf. tabarestaensis* of Golmandareh river, Dasht region, North Khorasan province

منطقه	جنسیت	L_{∞}	K	t_0	ϕ
رود دشت- خراسان شمالی	نر	۸۲/۰۸	۰/۲۳	-۲/۹۴	۷/۳۳
	ماده	۱۱۹/۴۲	۰/۱۲	-۳/۵۱	۷/۴۲
	جمعیت	۹۳/۳۸	۰/۱۸	-۳/۱۶	۷/۳۴

بحث

زیست‌شناختی اهمیت خاصی دارند (Copp and Kovac, 1996; Zaalchowski et al., 1997). تحقیقات برگ (Berg, 1949) بر ماهیان بیانگر این واقعیت است که بسیاری از ماهیان روند گونه‌زایی را طی نموده‌اند و روند تدریجی ایجاد جمعیت ادامه دارد. اعضای جنس *Alburnoides* در اروپا و آسیا یافت می‌شوند، در ایران تا سال ۲۰۰۹ تمام جمعیت‌های گونه‌های این جنس با نام *A. bipunctatus* شناخته می‌شد (Coad, 2015). به‌تازگی نام علمی گونه *A. bipunctatus* در حوضه دریای خزر، تغییر کرده است (Esmaeili et al., 2017) و جمعیت‌های ماهی خیاطه در قسمت‌های شرقی حوضه دریای خزر متعلق به گونه

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 نیز 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. بنابراین، در مطالعات بوم‌شناختی و

خزر حداکثر طول مشاهده شده برای جنس نر و ماده به ترتیب ۱۰/۵ و ۱۱/۱ سانتی‌متر و حداکثر سن ۵⁺ گزارش گردید. همان‌طوری‌که ملاحظه می‌شود، مقایسه مطالعات مختلف بر جمعیت ماهی خیاطه در حوضه دریای خزر نشان می‌دهد که حداکثر سن و اندازه در مناطق مختلف متنوع است، به‌نظر می‌رسد عوامل تنوع اکولوژیک زیستگاه از قبیل فراوانی غذا، دما و رژیم هیدرولوژیک و سایر ویژگی‌های محیطی سبب شده است که اندازه حداکثر جمعیت‌های این گونه متنوع گردد (دانائی و همکاران، ۱۳۹۷).

نسبت فراوانی نر به ماده در منطقه نمونه‌برداری تغییر چندانی نداشت و از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین نسبت جنسی نر و ماده (۱ : ۱) مشاهده نشد و این نشان می‌دهد که در اکوسیستم‌های مورد مطالعه به ازاء هر عدد جنس نر ۱ عدد جنس ماده از این گونه زیست می‌کند. معمولاً در اکوسیستم‌های پایدار نسبت جنسی برابر مشاهده می‌شود (پاتیمار و همکاران، ۲۰۱۲). بنابراین، می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که در رود گلمن دره دشت استان خراسان شمالی، سیستم تقریباً پایداری برای زندگی ماهی خیاطه است. همان‌طوری‌که پاتیمار و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای بر ماهی خیاطه *A. bipunctatus* در قنات اوزینه که یک نوع اکوسیستم پایداری است، نسبت جنسی را برای این گونه برابر به‌دست آوردند. نسبت برابری جنس نر و ماده برای ماهی خیاطه را در اکوسیستم رودهای مبارک آباد مینودشت و رود گوگل کالیکش استان گلستان نیز مشاهده شد (دانائی و همکاران، ۱۳۹۷؛ قجقی و همکاران، ۱۳۹۷). اما در مطالعه Ghojoghi و همکاران (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. با تفاسیر موجود می‌توان نتیجه‌گیری کرد که جمعیت‌های این گونه در حوضه جنوبی دریای خزر می‌تواند نسبت‌های جنسی متنوعی داشته باشد.

تنوع در میزان شیب خط رگرسیونی طول - وزن بین جمعیت‌های مختلف یک گونه به عنوان تنوع درون جمعیتی تفسیر می‌گردد (Przybylski, 1996)

Alburnoides cf. tabarestaensis است، لذا مطالعه حاضر به مقایسه الگوهای رشد ماهی خیاطه در حوضه جنوبی دریای خزر پرداخته است. در تحقیق پاتیمار و دولتی (۱۳۸۶) بر گونه *A. bipunctatus* در رود زرین گل استان گلستان، حداکثر طول را برای جنس ماده ۱۱ سانتی‌متر و برای جنس نر ۹/۵ سانتی‌متر و حداکثر سن ۴⁺ را گزارش کردند. در پژوهش پاتیمار و همکاران (۲۰۱۲) بر گونه *A. bipunctatus* در شمال ایران و در قنات اوزینه، حداکثر طول کل این گونه را برای جنس نر و ماده به ترتیب ۱۱ و ۱۱/۱ سانتی‌متر و حداکثر سن ۴⁺ مشاهده نمودند. مطابق تحقیقات دانائی و همکاران (۱۳۹۷) که بر گونه *A. cf. tabarestaensis* در رود مبارک آباد مینودشت در استان گلستان صورت گرفت، حداکثر طول کل مشاهده شده را برای جنس ماده ۱۱/۵ سانتی‌متر و برای جنس نر ۱۰/۵ سانتی‌متر و حداکثر سن ۴⁺ را برای هر دو جنس گزارش نمودند. همچنین قجقی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی در رود گوگل کالیکش- استان گلستان بر گونه *A. eichwaldii* حداکثر طول کل مشاهده شده برای جنس ماده ۱۰/۲ سانتی‌متر و برای جنس نر ۹/۳ سانتی‌متر و با حداکثر سن ۴⁺ گزارش کردند که این گزارش‌ها با حداکثر سن مشاهده شده در مطالعه حاضر مطابقت دارد. احمدی و همکاران (۱۳۹۰) در بررسی سرشاخه‌های رودخانه تالار بر گونه *A. bipunctatus* استان مازندران حداکثر طول کل مشاهده شده برای جمعیت این گونه در سرشاخه کلیسان ۹/۶۱ سانتی‌متر با حداکثر سن ۳⁺ و حداکثر طول کل مشاهده شده برای جمعیت سرشاخه تجون ۹/۵۲ سانتی‌متر و با حداکثر سن ۳⁺ گزارش نمودند. عباسی و همکاران (۱۳۹۲) در بررسی گونه *A. eichwaldii* در نهر استان گلستان حداکثر طول مشاهده شده را برای جنس نر و ماده به ترتیب ۱۱/۰۲ و ۱۰/۴۸ سانتی‌متر و حداکثر سن ۳⁺ گزارش نمودند. منجمی و همکاران (۱۳۹۲) در رودخانه شیروود استان مازندران حداکثر طول مشاهده شده را برای جمعیت ۱۱/۱۴ سانتی‌متر و حداکثر سن ۳⁺ به‌دست آوردند. در مطالعه Ghojoghi و همکاران (۲۰۱۷) در نهر زاو استان گلستان- شمال شرق حوضه

مطالعه در مقایسه با مطالعات صورت گرفته در رودخانه‌های حوضه جنوبی دریای خزر نشان می‌دهد که در رودهای زرین‌گل، نهر تیل آباد در استان گلستان و رودخانه‌های تالار و شیرو در استان مازندران مقدار ضریب رگرسیون (b) کوچکتر از ۳ بود (جدول ۴).

به‌خصوص اگر میزان آن مخالف ۳ به‌دست آید، باید در بررسی ضریب وضعیت، مقدار محاسباتی هر جمعیت جداگانه در نظر گرفته شود (Bagenal and Tesch, 1978). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که الگوی رشد برای هر دو جنس نر و ماده در منطقه مورد مطالعه از نوع آلومتریک مثبت می‌باشد. الگوی رشد جمعیت مورد

جدول ۴: پارامترهای رابطه طول و وزن برای گونه‌های جنس *Alburnoides* در حوضه جنوبی دریای خزر
Table 4: Length and weight relationship parameters for *Alburnoides* species in the southern Caspian Basin

منبع	b	a	جنسیت	گونه	منطقه مطالعه
پاتیما و دولتی، ۱۳۸۶	۲/۵۲	۰/۰۰۸۸	ماده	<i>A. bipunctatus</i>	رود زرین‌گل - استان گلستان
	۲/۵۹	۰/۰۰۵۴	نر		
احمدی و همکاران، ۱۳۹۰	۲/۵۶	-	جمعیت	<i>A. bipunctatus</i>	رودخانه تالار مازندران - سرشاخه کلیسان
	۲/۷۳	-	جمعیت		
احمدی و همکاران، ۱۳۹۰	۲/۹۲	۰/۰۰۰۰۲	ماده	<i>A. eichealdii</i>	نهر تیل آباد - استان گلستان
	۲/۸۸	۰/۰۰۰۰۲	نر		
منجمی و همکاران، ۱۳۹۲	۲/۹۴	۰/۰۱۴۵	جمعیت	<i>A. eichealdii</i>	رودخانه شیرو - استان مازندران
	۳/۱۳	۰/۰۰۹۱	ماده		
دانائی و همکاران، ۱۳۹۷	۳/۱۵	۰/۰۰۹۱	نر	<i>A. cf. tabarestaensis</i>	رود مبارک آباد مینودشت - استان گلستان
	۳/۱۴	۰/۰۰۹۱	جمعیت		
	۳/۱۳	۰/۰۰۹۱	ماده		
قجقی و همکاران، ۱۳۹۷	۳/۱۵	۰/۰۰۹۱	نر	<i>A. eichwaldii</i>	رود گوگل گالیکش - استان گلستان
	۳/۱۴	۰/۰۰۹۱	جمعیت		
	۳/۲۱	۰/۰۰۷۹	ماده		
Ghojighi et al., 2012	۳/۲۶	۰/۰۰۶۸	نر	<i>A. bipunctatus</i>	قنات اوزینه - شمال ایران
	۳/۲۴	۰/۰۰۷۲	جمعیت		
	۳/۱۲	۰/۰۱۱۹	ماده		
Ghojighi et al., 2017	۲/۹۸	۰/۰۱۵	نر	<i>A. cf. tabarestaensis</i>	نهر زاو - شمال شرق حوضه خزر
	۳/۰۷	۰/۰۱۳	جمعیت		
	۳/۲۵	۰/۰۰۸۸	ماده		
مطالعه حاضر	۳/۴۶	۰/۰۰۶۴	نر	<i>A. cf. tabarestaensis</i>	رود گلن‌دره دشت استان خراسان شمالی
	۳/۳۳	۰/۰۰۷۹	جمعیت		

دیگری بر گونه *A. cf. tabarestaensis* در نهر زاو، شرق حوضه خزر، الگوی رشد برای جنس ماده از نوع آلومتریک و برای جنس نر ایزومتریک گزارش گردید (Ghojighi et al., 2017). در این مطالعات الگوهای رشد به‌دست آمده

با توجه به جدول ۴، در این مناطق رشد آلومتریک منفی برای جمعیت‌های گونه *A. bipunctatus* است (پاتیما و دولتی، ۱۳۸۶؛ عباسی و همکاران، ۱۳۹۲؛ احمدی و همکاران، ۱۳۹۰؛ منجمی و همکاران، ۱۳۹۲)، در مطالعه

مغایر با الگوی رشد در منطقه مورد مطالعه است، اما در نتایج مطالعات پاتیمار و همکاران (۲۰۱۲) در قنات اوزینه در شمال ایران، دانائی و همکاران (۱۳۹۷) در رود مبارک آباد مینودشت در استان گلستان قحقی و همکاران (۱۳۹۷) در رود گوگل گالیکش در استان گلستان نشان داد که الگوی رشد این گونه از نوع آلومتریک مثبت بود که همسو با مطالعه حاضر است (جدول ۴). ملاحظه گردید که مقدار ضریب رشد (b) در جمعیت‌های حوضه جنوبی دریای خزر از ۲/۵۲ برای جنس ماده رود زرین‌گل استان گلستان تا ۳/۴۶ برای جنس نر رود دشت استان خراسان شمالی متغیر است این دامنه تغییر در رودهای حوضه جنوبی دریای خزر بسیار متفاوت است. بنابراین، الگوی رشد گونه‌های مختلف جنس *Alburnoides* نشان می‌دهد که تنوع وسیعی بین جمعیت‌ها وجود دارد. زیرا الگوی رشد از رشد طولی و وزنی پیروی می‌کند. لذا، این تنوع در الگوی رشد در بین جمعیت‌ها قابل مشاهده است.

با استفاده از پارامترهای رشد معادله وان‌برتالانفی، طول بی‌نهایت (L_{∞}) در منطقه مورد مطالعه برای جنس نر و ماده متنوع به‌دست آمد. طول بی‌نهایت به‌وسیله فاکتورهای محیطی به‌خصوص فراوانی غذا و تراکم جمعیتی کنترل می‌شود. علاوه‌برآن، تغییر در مقدار ضریب رشد نیز باعث تنوع در مقدار طول بی‌نهایت می‌گردد (Burrough and Kennedy, 1979). به علت عمر طولانی‌تر ماده‌ها نسبت به نرها، معمولاً در اکثر موارد طول بی‌نهایت ماده‌ها نسبت به نرها بزرگتر می‌باشد (Turkmen et al., 2001). همان‌طوری‌که در مطالعه حاضر مشاهده می‌شود، طول بی‌نهایت برآورد شده با استفاده از معادله وان‌برتالانفی مربوط به ماهی خیاطه *A. tabarestaensis* cf. در جنس ماده بزرگتر از ماهیان نر به‌دست آمد. مطالعات حوضه جنوبی دریای خزر در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵: برآورد پارامترهای رشد فان برتالانفی برای گونه‌های جنس *Alburnoides* در حوضه جنوبی دریای خزر
Table 5: Estimation of Van Bertalanffy Growth Parameters for *Alburnoides* Species in the Southern Caspian Basin

منطقه مطالعه	گونه	جنسیت	L_{∞}	K (year ⁻¹)	to (year)	منبع
رود زرین‌گل - استان گلستان	<i>A. bipunctatus</i>	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	<i>A. eichealdii</i>	ماده	۱۲/۴۵ (cm)	۰/۲۵	-۰/۳۹	عباسی و همکاران، ۱۳۹۲
		نر	۱۱/۶۶ (cm)	۰/۲۸	-۰/۳۹	
رودخانه شیروود - استان مازندران	<i>A. eichealdii</i>	جمعیت	۱۲/۰۸ (cm)	۰/۵۵	-۰/۶۵	منجمی و همکاران، ۱۳۹۲
رود مبارک آباد مینودشت - استان گلستان	<i>A. cf. tabarestaensis</i>	ماده	۱۲۷/۱۴ (mm)	۰/۱۵	-۱/۰۸	دانائی و همکاران، ۱۳۹۷
		نر	۱۲۲/۴۰ (mm)	۰/۲۴	-۱/۰۷	
		جمعیت	۱۳۳/۵۳ (mm)	۰/۲۰	-۱/۲۰	
رود گوگل گالیکش - استان گلستان	<i>A. eichealdii</i>	ماده	۱۲۲/۸۰ (mm)	۰/۳۰	-۰/۱۵	قحقی و همکاران، ۱۳۹۷
		نر	۱۰۱/۱۰ (mm)	۰/۲۵	-۰/۵۱	
قنات اوزینه - شمال ایران	<i>A. bipunctatus</i>	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	<i>A. cf. tabarestaensis</i>	ماده	۱۳/۹۷ (cm)	۰/۲۳	-۰/۱۶	Patimar et al., 2017
		نر	۱۲/۹۰ (cm)	۰/۲۳	-۰/۶۶	
رود گلن‌دره دشت - استان خراسان شمالی	<i>A. cf. tabarestaensis</i>	ماده	۱۱۹/۴۲ (mm)	۰/۱۲	-۲/۹۴	مطالعه حاضر
		نر	۸۲/۰۸ (mm)	۰/۲۳	-۳/۵۱	
		جمعیت	۹۳/۳۸ (mm)	۰/۱۸	-۳/۱۶	

منابع

- احمدی، س.ا.، وثوقی، ع.ا.، وطن دوست، ص.، قلیچی، ا. و صیدانلو، ز.، ۱۳۹۰. برخی خصوصیات ساختار جمعیت ماهی خیاطه *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) در سرشاخه‌های اصلی رودخانه تالار استان مازندران. مجله شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، ۵(۲): ۸۰-۶۵.
- پاتیمار، ر.، حبیبی، ص. و جعفری، ف.، ۱۳۹۰. بررسی پارامترهای رشد ماهی پوزانک خزری *Alosa caspia* Eichwald, 1838 در سواحل جنوبی دریای خزر. نشریه شیلات، مجله منابع طبیعی ایران، ۶۴(۱): ۲۷-۱۵.
- پاتیمار، ر. و دولتی، ف.، ۱۳۸۶. بررسی سن، رشد و تولیدمثل گونه خیاطه در رودخانه زرین گل (البرز شرقی). مجله شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، ۱(۲): ۶۲-۵۵.
- دائانی، ا.، پاتیمار، ر.، بهلکه، ا. و عزیزی، ص.، ۱۳۹۷. بررسی پارامترهای رشد ماهی *Alburnoides cf. tabarestaensis* خیاطه در رود مبارک آباد مینودشت - استان گلستان. شیلات، مجله مناطق طبیعی ایران، ۷۱(۲): ۱۳۰ - ۱۱۸. DOI: ۱۰.۲۲۰۵۹/JFISHERIES.2018.253021.1021
- عباسی، ف.، قربانی، ر.، یلقی، س.، حاجی مرادلو، ع.م. و فاضل، ع.ا.، ۱۳۹۲. مطالعه برخی خصوصیات زیستی ماهی خیاطه (*Alburnoides eichwaldii*) در نهر تیل آباد، استان گلستان. نشریه شیلات، مجله منابع طبیعی ایران، ۶۶(۱): ۷۰-۵۹. DOI: ۱۰.۲۲۰۵۹/JFISHERIES.2013.35464
- عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. ماهیان آب‌های داخلی ایران. انتشارات موزه طبیعت و حیات وحش ایران. ۳۷۷ ص.
- قجقی، آ.، پاتیمار، ر.، گلزاریان پور، ک. و بهلکه، ا.، ۱۳۹۷. بررسی برخی خصوصیات زیستی ماهی خیاطه *Alburnoides eichwaldii* (De Filippii, 1863) در رودخانه گوگل از حوضه گرگانرود. فصلنامه علمی
- نتایج این مطالعات نیز نشان می‌دهد که طول بی‌نهایت جنس‌های ماده بزرگتر به‌دست آمده است. بنابراین، در حوضه جنوبی دریای خزر طول بی‌نهایت برای گونه ماهی خیاطه از قاعده Turkmen و همکاران (۲۰۰۱) پیروی می‌کند. طول بی‌نهایت متنوعی برای ماهی خیاطه در این حوضه گزارش شده است (جدول ۵). در محیطی که فاقد استرس‌های محیطی است، دما سردتر و غذای مناسب وجود دارد و طول بی‌نهایت بیشتر است. در واقع، رشد آهسته و بلوغ دیرتر اتفاق می‌افتد. تنوع در طول بی‌نهایت در جمعیت‌های یک گونه را از سویی، می‌توان به تفاوت‌های اندازه بزرگترین نمونه‌های درون هر یک از جمعیت‌ها و از سوی دیگر، به تنوع پارامترهای جمعیتی یک گونه نسبت داد که در شرایط مختلف محیطی غالب در مناطق به‌خصوص در دما و شرایط تغذیه‌ای به‌وجود می‌آید (Turkmen et al., 2001). میزان ضریب رشد (k) نشان از سرعت رشد طول بی‌نهایت می‌باشد و بالاترین مقدار آن (نزدیک به ۱) در ماهیانی که زندگی کوتاه و کم‌ترین آن (نزدیک به صفر) در ماهیانی که زندگی طولانی‌تری دارند نیز نمایان می‌شود. بر این اساس ماهی خیاطه در منطقه مورد مطالعه و مناطق مورد بررسی دوره زندگی طولانی‌تری دارد. تنوع طول بی‌نهایت (L_{∞}) و ضریب رشد (k) در رودهای مورد مطالعه نشان‌دهنده تنوع پارامترهای پویایی در بین جمعیت نر و ماده ماهی خیاطه است. این تنوع نشان‌دهنده تفاوت در ویژگی‌های جمعیتی است که در مدیریت ذخایر از اهمیت بالایی برخوردار است.
- نتیجه‌گیری کلی این مطالعه نشان داد، پارامترهای رشد ماهی *A. cf. tabarestaensis* از الگوهای کلی خانواده کپور ماهیان پیروی می‌کند. این گونه در منطقه مورد مطالعه با حداکثر سن ۴⁺ مشاهده گردید که نشان می‌دهد این گونه جزو ماهیان با عمر کوتاه است. همچنین نسبت جنسی برابر نر به ماده، الگوی رشد آلومتریک مثبت برای هر دو جنس این گونه، طول بی‌نهایت بزرگتر جنس ماده و ضریب رشد بزرگتر برای جنس نر را جزو ویژگی‌های اصلی رشد این گونه در رود گل‌من‌دره منطقه دشت در خراسان شمالی می‌توان ذکر کرد.

- Ecology*, 19:153-161. DOI: 101111/j.1600-0587.1996.tb00165.x
- Esmaili, H.R., Coad, B.W., Mehraban, H.R., Masoudi, M., Khaefi, R., Abbasi, K., Mostavavi, H. and 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. DOI: 1022034/iji.v1i3.18.
- Esmaili, H.R., Mehraban, H., Abbasi, K., Keivany, K. and Coad, B. W., 2017.** Review and updated checklist of freshwater fishes of Iran: taxonomy, distribution and conservation status. *Iranian Journal of Ichthyology*, 4(1): 1-114. DOI: 1022034/iji.v4i1Suppl.%201.220
- Froese, R., 1998.** Length– weight relationship for 18 less-studied fish species. *Journal of Applied Ichthyology*, 14(1-2):117-118. DOI: 10.1111/j.1439-0426.1998.tb00626.x
- 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. *Journal of Fish Biology*, 56: 758-773. DOI: 101111/j.1095-8649.2000.tb00870.x
- Ghojoghi, A., Patimar, R., Jafaryan, H. and 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. DOI: 10.22034/iji.v4i4.225.
- پژوهشی محیط زیست جانوری، ۱۰(۱): ۱۴۴-۱۳۷.
DOI: 20.1001.1.27171388.1397.10.1.20.3
- منجمی، م.، قربانی، ر.، وثاقي، م.ج. و نوروز رجبی، ع.ر.، ۱۳۹۲. ساختار سنی، رشد و ضریب مرگ و میر ماهی خیاطه (*Alburnoides eichwaldii* De Filippii, 1863) در رودخانه شیرود، استان مازندران. فصلنامه علمی پژوهشی علوم و فنون شیلات، ۲(۴): ۶۷-۵۷.
DOI: 20.1001.1.23225513.1392.2.4.1.1
- Bagenal, T., Tesch, F., 1978.** Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. IBP Handbook 3 Blackwell, Oxford, 101-136. DOI: 10.1002/iroh.19690540313
- Berg, L.W., 1949.** Freshwater fishes of the U.S.S.R and adjacent countries. Trady institute acad, U.S.S.R. (Translated to English in 1962), 2: 249P.
- Bogutskaya, N.G. and 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):126-73. DOI: 10.31610/zsr/2009.18.1.126
- Burrough, R.J. and 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. DOI: 10.1111/j.1095-8649.1979.tb03574.x
- Coad, B., 2015.** Fresh water fishes of Iran. <http://www.Briancoad.com>. Cited 25 June, 2015.
- Copp, G.H. and Kovac, V., 1996.** Ontogenic patterns of relative growth in young roach *Rutilus*: whihin-river basin comparisions.

- 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. DOI : 10.2307/1540
- Lelek, A., 1987.** The Freshwater Fishes of Europe, Threatened Fishes of Europe, Balogh Scientific Books, 9: 343P.
- 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. DOI: 10.1111/j.1095-8649.1973.tb.04506.x
- Mann, R.H.K., 1991.** Growth and production. Hn I. J. Wwinfield and J. S. Nelson (eds), Cyprinis fishes. Systematic, Biology and exploitation. Chapman and Hall, Londen: 446-448.
- Mathur, N. and 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.
- 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, 323P.
- Patimar, R., Zare, M. and Hesam, M., 2012.** On the life history of spiralin *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) in the qanat of Uzineh, northern Iran. *Turkish Journal of Zoology*, 36(3): 383-393. DOI: 10.1126/science.169.3943.363
- Pauly, D. and Munro J.L., 1984.** Once more on the comparison of growth in fish and vertebrates, ICLARM Fishbyte, 2(1): 21.
- Pauly, D., 1984.** Fish population dynamics in tropical waters. A manual for use with programmable calculators. – ICLARM studies and reviews (Manila), 8: 1-325.
- Przybylski, M., 1996.** Variation in fish growth characteristics along a river course. *Hydrobiologia*, 325: 39-46. DOI: 10.1007/BF00023666
- Sparre, P. and Venema S.G., 1992.** Introduction to tropical fish stock assessment part 1. FAO Fisheries Technical Paper, Rome, FAO, 1998. 306,1(2): 407P.
- Turkmen, M., Erdogan, O., Yeldirim, A. and 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. DOI: 10.1016/S0165-7836(01)00266-1.
- Zaalchowski, W., Krzykawska, I. and Wieski, K., 1997.** Growth rate of the roach *Rutilus rutilus* (L.) in the Pomeranain Boy. *Ryb. Mor. I Techn. Zywn*, 23:65-75. DOI: 10.3750/AIP2000.30.1.01.
- Zivkov, M., 1996.** Critique of proportional hypotheses and methods for back calculation of fish growth. *Environmental Biology of Fishes*, 46: 309-320. DOI: 10.1007/BF00005008.

Study of growth characteristics of *Alburnoides cf. tabarestaensis* in Golman Darreh River Dasht (Khorasan Shomali Province)

Danaei A.¹; Patimar R.^{1*}; Bahalkeh A.¹

1-Department of Fisheries, Faculty of Agricultural Sciences and Natural Resources, University of Gonbad Kavous, Gonbad Kavous, Iran

Abstract

To study the growth characteristics of *Alburnoides cf. tabarestaensis* with 234 fish sampled in obtained in April 2018 to August 2018 with electroshocker. Sex ratio of male to female was 1:0.93 that showed there was no significant difference between sex ratio of male to female in population ($X^2=1.709$, $p<0.05$). Maximum total length and weight were 78 mm and 5.60 g for females, 68 mm and 4.32 g for males, respectively. The weight - length relation of female was $W=0.0088 TL^{3.25}$ and the weight - length relation of male was $W=0.0064 TL^{3.46}$ and the total relation was $W=0.0079 TL^{3.33}$. The results showed positive allometric growth for this species (t-test, $t_{male}=5.08$, $t_{female}=2.99$, $t_{population}=5.03$, $p<0.05$). The condition factor analysis showed that the lowest quantity for both sexes was obtained in May (0.69 and 0.76, respectively) and the highest was obtained for male and female in June (2.55 and 1.36, respectively). The highest instantaneous growth rate was observed for both males and females at zero to one year old (0.86 and 0.73, respectively). Growth rate (K) in males (0.23) was higher than females (0.12). Zero age index (t_0) was negative for all groups (males, females and population) and was obtained for males -2.94 and for males -3.51. Growth parameters were estimated as $L_{\infty}=82.08$ mm for males, $L_{\infty}=119.42$ mm for females and $L_{\infty}=93.38$ mm for population. Von bertalanffy growth equation was estimated as $L_t=119.42(1-e^{-0.12(t+3.51)})$ and $L_t=82.08(1-e^{-0.23(t+2.94)})$ for female and male fish, respectively.

Keywords: *Alburnoides cf. tabarestaensis*, Length-weight relationship, Golman Darreh River, Khorasan Shomali Province

*Corresponding author