

## مطالعهٔ برخی خصوصیات زیستی ماهی خیاطه (*Alburnoides eichwaldii*) در نهر تیل آباد، استان گلستان

- ❖ **فاطمه عباسی؛** دانشکده شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران
- ❖ **رسول قربانی؛** دانشکده شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران
- ❖ **سعید یلقی؛** مرکز تحقیقات آبریان آب‌های داخلی کشور، استان گلستان، ایران
- ❖ **عبدالمجید حاجی مرادلو؛** دانشکده شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران
- ❖ **عبدالعظیم فاضل؛** کارشناس ارشد شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، ایران

### چکیده

در این تحقیق پراکنش، فراوانی و برخی پارامترهای رشد ماهی خیاطه (*Alburnoides eichwaldii*)، در نهر تیل آباد استان گلستان، طی سال ۱۳۸۸-۱۳۸۹ بررسی شد. تعداد ۵۳۵ نمونه ماهی خیاطه با دستگاه الکتروشوکر صید و پس از زیست‌سنجی، تعداد ۲۰۵ نمونه بررسی و بقیه نمونه‌ها رهاسازی شدند. در بررسی پراکنش، نمونه‌ها فقط در ایستگاه‌های ۱ و ۲ (سرچشمه و ایستگاه بعد از آن) صید شدند که بیشترین فراوانی ماهی در ایستگاه ۲ در تابستان (۰/۸۸۹ قطعه ماهی در متر مربع) مشاهده شد. ماهیان صیدشده در ۳ گروه سنی صفرساله، یک‌ساله و دوساله در دامنه طولی ۲۵/۳۴ - ۱۱۰/۱۶ میلی‌متر قرار داشتند. رابطه‌ی نمایی بین طول و وزن در هر دو جنس به صورت آلومتریک منفی بود. معادلهٔ رشد برای جنس ماده  $(1 - e^{-0.248(t + 0.39)})$  و برای جنس نر  $(1 - e^{-0.281(t + 0.39)})$ ، مقدار  $L_t = 11/66$  و مقدار  $\phi'$  برای ماهی خیاطه در نهر تیل آباد برای جنس ماده ۳/۶۵ و برای جنس نر ۳/۶۴ محاسبه شد. مطابق با نتایج، ماهی خیاطه فقط در بخش‌های بالادست نهر یافت می‌شود و در فصول مختلف در بین ایستگاه‌های سرچشمه و ایستگاه پایین سرچشمه مهاجرت می‌کند.

واژگان کلیدی: *Alburnoides eichwaldii*، نهر تیل آباد، ریخت‌سنجی، سن، رشد.

## ۱. مقدمه

ماهی خیاطه (*Alburnoides eichwaldii*) (Bloch, 1782)، از خانواده کپورماهیان، دارای بدنی کوچک است که عمدتاً مناطق کم عمق، پراکسیژن و بسترهای سنگلاخی نهرهای کوهستانی را برای زیست ترجیح می دهد (Penaz, 1995) و به سبب تحمل پایین در برابر آلودگی ها، به منزله اندیکاتور زیستی، مناسب در ارزیابی کیفی محیط است. (Ladiges and Vogt, 1979).  
Naderi و Abdoli در سال ۲۰۰۴ پراکنش جغرافیایی و برخی ویژگی های ریخت شناسی این ماهی را در حوزه خزر گزارش کرده اند. در مورد ریخت سنجی آن مطالعات زیادی شده است؛ \*Kovacand Copp, 1996; Mqxce"et al0"1999; Gozlan et al., 1999).

Abdoli در سال ۱۹۹۹، در مطالعه برخی ویژگی های زیستی، زیستگاه این ماهی را مناطق میانی و فوقانی رودها با بستر سنگلاخی و قلوه سنگی ذکر کرده است. همچنین، حداکثر طول کل ماهی را ۱۵ سانتی متر گزارش کرده است. Mostafavi,

در سال ۲۰۰۶، تنوع زیستی ماهیان رودخانه تالار استان مازندران را بررسی کرده است و بیشترین تنوع گونه ای را مربوط به خانواده کپور ماهیان دانسته و این ماهی را در دسته ماهیان با ارزش زینتی قرار داده است.

Treer و همکاران، در سال ۲۰۰۰، سن، رشد و مرگ و میر ۵ جمعیت ماهی خیاطه را در رودخانه های کروواسی بررسی و بیان کردند که رشد طولی در همه مناطق بسیار مشابه و رشد آلومتریک در ۴ منطقه مثبت (مقدار b بین ۳/۱۰-۳/۵۶) و در یک منطقه منفی (۲/۸۰) بوده است. همچنین، آنان اظهار کردند که رابطه طول- وزن در کل دوره رشد از نوع ایزومتریک، با  $(P= ۳/۰۲۵ < b, ۰,۰۵)$ ، بوده است، به استثنای سپتامبر که رشد ماهیان به طور معنی داری آلومتریک بوده است. Raikova-Petrova، در سال ۲۰۰۶، ساختار جمعیت ماهی خیاطه را در رودخانه ایسکار بررسی کرد و حداکثر سن ماهیان را شش ساله با طول ۱۱/۴ سانتی متر و وزن ۳۱ گرم بیان کرد و نسبت جنسی نر به ماده در

کل جمعیت ۳۳/۹ : ۶۶/۱ بود. Bura و همکاران، در سال ۲۰۰۸، در مقایسه بین ماهیان خیاطه ماده و نر بیان داشتند که طول متوسط بدن، وزن متوسط و حداکثر ارتفاع بدن در ماهیان ماده خیاطه بیشتر از ماهیان نر است.

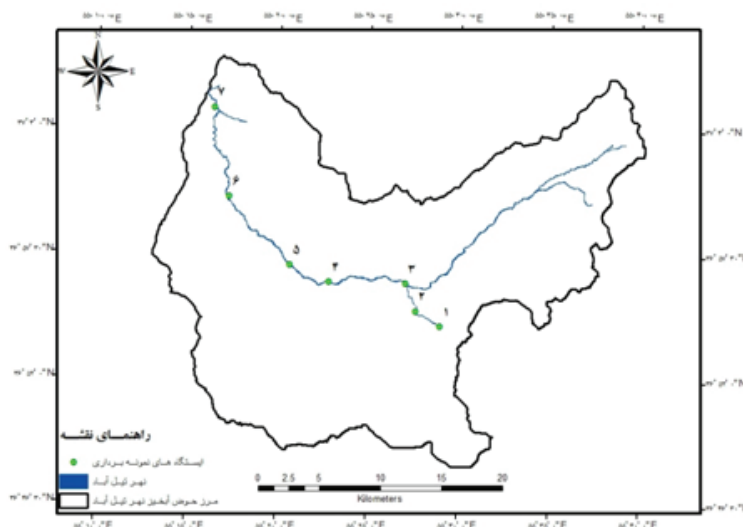
بنابراین، با توجه به ارزش اکولوژیک، بیولوژیک و نیز ارزش تزئینی ماهی خیاطه همچنین، عوامل تهدیدکننده جدی و آسیب پذیر بودن آن در زیستگاه های طبیعی و شرایط زیستگاهی حاکم بر آن، این گونه مطالعات می تواند در شناسایی و حفاظت آنها کمک مؤثری کند. اطلاعات جامع و مدونی در مورد الگوی رشد، سن و تولید مثل این گونه در ایران وجود ندارد. با توجه به اینکه پارامترهای رشد در مدیریت ذخایر دارای اهمیت ویژه است، حفظ و بازسازی جمعیت ماهیان ضروری به نظر می رسد، به ویژه زمانی که ذخیره یک گونه قبلاً کمتر بررسی شده باشد. انجام دادن این پژوهش، با هدف بررسی پارامترهای زیستی این ماهی در نهر تیل آباد، می تواند اطلاعات مفیدی را در اختیار محققان قرار دهد.

## ۲. مواد و روش ها

نهر تیل آباد در قسمت میانی حوزه آبریز گرگان رود، طول جغرافیایی ۴' ۱۷° ۵۵ تا ۲' ۳۸' ۵۵ شرقی و عرض جغرافیایی ۵۳' ۴۴° ۳۶ تا ۳۵' ۵۸° ۳۶ شمالی، قرار دارد. این تحقیق، به صورت فصلی، در مدت زمان یک سال

(۱۳۸۸-۱۳۸۹) در ۷ ایستگاه (تقریباً در فواصل حدود ۱-۲ کیلومتر) از نهر تیل آباد انجام شد. تعداد ۵۳۵ نمونه ماهی آلبرنئید ایچوالدی به وسیله دستگاه الکتروشوکر با قدرت ۱/۷ کیلووات و جریان مستقیم و ولتاژ ۲۰۰-۳۰۰ ولت صید شدند. ماهیان پس از صید در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت و برای بررسی به آزمایشگاه دانشکده شیلات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انتقال داده شدند.

وزن کل بدن با ترازوی دیجیتالی، با دقت ۰/۰۰۱ گرم،



شکل ۱. حوضه آبخیز تیل آباد و ایستگاه های نمونه برداری ماهیان

$W$  وزن کل ماهیان (گرم) و  $l$  طول کل مشاهداتی ماهیان (سانتی متر).

در برآورد نرخ رشد لحظه‌ای،  $G = \frac{(\ln \bar{W}_2 - \ln \bar{W}_1)}{\Delta t}$  لگاریتم طبیعی نسبت وزن نهایی به وزن اولیه ماهی در زمان واحد و معمولاً یک سال است که محاسبه شد (Biswas, 1933). برای تعیین الگوی رشد از آزمون پاولی استفاده شد (Froese and Binohlan, 2002).

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

$S_d L_n X$ : انحراف معیار لگاریتم طبیعی طول بدن

$S_d L_n Y$ : انحراف معیار لگاریتم طبیعی وزن بدن

$b$ : شیب خط رگرسیونی طول و وزن

$r$ : ضریب هم‌بستگی بین طول و وزن

$n$ : تعداد نمونه.

مقدار  $t$  محاسباتی با  $t$  جدول با درجه آزادی  $n-2$  مقایسه می‌شود. اگر  $t$  محاسباتی کوچک‌تر از  $t$  جدول به دست آمد، رشد ایزومتریک و اگر  $t$  محاسباتی بزرگ‌تر از  $t$  جدول شد، رشد آلومتریک خواهد بود.

میزان رشد در سن مشخص بهتر است به صورت

و طول کل بدن با استفاده از کولیس دیجیتال، با دقت  $0.01$  میلی‌متر، اندازه‌گیری شد. گنادها در ۵۴ جنس ماده و ۶۴ جنس نر با معاینه چشمی تعیین جنسیت شدند؛ به علت تکامل نیافتن گنادها، امکان تشخیص جنسیت همه ماهیان امکان‌پذیر نبود. برای تعیین سن، ۱۰ عدد فلس از بین ابتدای باله پشتی برداشته شد، و پس از شست‌وشو بین دو لام ثابت (Bernal and Tesch, 1978)، و زیر لوپ دو چشمی، حلقه‌های سالیانه قرار گرفتند. از رابطه (LeCren, 1969) برای برآورد جمعیت ماهیان استفاده شد.

$$N = \frac{C_1^2}{C_1 - C_2}$$

$N$ : جمعیت،  $C_1$ : تعداد نمونه در صید اول و  $C_2$ : تعداد نمونه در صید دوم.

برای تعیین میزان رشد تغییرات طول و وزن، رابطه طول و وزن،  $W = aL^b$  است که  $b$  عددی معمولاً بین ۲ و ۴ است. فاکتور وضعیت برای مقایسه شرایط و چاقی ماهی است و بر این اساس استوار است که در ماهیان سنگین‌تر طول داده‌شده در شرایط بهتری است. فاکتور شرایط فولتون از فرمول زیر محاسبه می‌شود (Bernal, 1978):

$$CF = \frac{100w}{l^b}$$

اندازه‌گیری شد.

متغیرهای محیطی در هر ایستگاه نمونه‌برداری، در زمان نمونه‌برداری، اندازه‌گیری شدند؛ به طوری که، ۷ متغیر محیطی اندازه‌گیری شدند و بدین منظور از دستگاه واترچکر و کیت‌های اندازه‌گیری کمک گرفته شد. متغیرهای اندازه‌گیری شده شامل دمای آب، کدورت، pH، هدایت الکتریکی و فسفات در هر ایستگاه بودند. برای مقایسه خصوصیات درخور اندازه‌گیری بین دو جنس، در سنین مختلف، از آزمون t و برای مقایسه خصوصیات فیزیکوشیمیایی، بین فصول مختلف، از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه در سطح  $\alpha = 0/05$  استفاده شد. همه آزمون‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS17 و رسم نمودارها با برنامه Excel انجام گرفت.

### ۳. نتایج

از میان ۷ ایستگاه نمونه‌برداری شده در دوره یک‌ساله ۱۳۸۸-۱۳۸۹ در نهر تیل‌آباد، فقط در ایستگاه‌های ۱ و ۲ (سرچشمه و ایستگاه بعد از آن) ماهیان خیاطه صید شدند که بیشترین صید در ایستگاه ۲ در تابستان مشاهده شد (۰/۸۸۹ قطعه ماهی در متر مربع) (جدول ۱).

جدول ۱. فراوانی نسبی ماهی خیاطه (در متر مربع) در ایستگاه‌های مختلف و فصول متفاوت در نهر تیل‌آباد

ایستگاه	تابستان	پاییز	زمستان	بهار
۱	۰/۱۷۵	۰/۲۱۲	۰/۲۱۳	۰/۱۴۲
۲	۰/۸۸۹	۰/۳۴۴	۰/۰۰۷	۰/۲

ترکیب سنی ماهیان در نهر تیل‌آباد شامل ماهیان صفرساله، یک‌ساله و دوساله است که فراوان‌ترین کلاس سنی در نهر تیل‌آباد مربوط به ماهیان صفرساله است، و از نظر نرخ رشد لحظه‌ای نیز ماهیان صفرساله بیشترین نرخ رشد لحظه‌ای را نشان داده‌اند (جدول ۲).

مدل طرح شود که این مدل‌ها با هدف بیان الگوی رشد یا مطالعه فاکتورهای مؤثر در رشدند. رایج‌ترین مدل رشد در ارزیابی ماهی مدل برتالانی بر اساس روش فورد والفورد محاسبه شد (Bernal and Tesch, 1978; Erdogan, 2002).

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

Lt: طول ماهی در سن L $\infty$ ، t: طول بی‌نهایت، k: ضریب رشد (نشان‌دهنده سرعت رسیدن به طول بی‌نهایت) و t: سن صفر.

$$\phi' = \ln K + 2 \ln L_{\infty}$$

$\phi'$  = توان رشد.

در مطالعه ریخت‌شناسی ماهی آلبرنویید ایچوالدی، ۴۰ متغیر (۳۰ متغیر درخور اندازه‌گیری و ۱۰ متغیر شمارشی) را Berg در سال ۱۹۴۹ توصیف کرد که اندازه‌گیری یا شمارش شدند و فهرست آن‌ها در جدول‌های مربوطه ذکر شده است. خصوصیات مورفومتریک نخست، نسبت به طول کل، استاندارد سپس، آنالیز شدند. خصوصیات ریخت‌سنجی با استفاده از کولیس دیجیتال، با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر،

تعداد ماهیان خیاطه صید شده از نهر ۵۳۵ قطعه بود و این ماهیان در دامنه طولی ۲۵-۱۱۵ میلی‌متر قرار داشتند. بزرگ‌ترین ماهی نر و ماده به ترتیب ۱۱۰/۱۶ و ۱۰۴/۸۴ میلی‌متر و کوچک‌ترین آن ۵۴/۴۴ و ۵۶/۴۶ میلی‌متر بود.

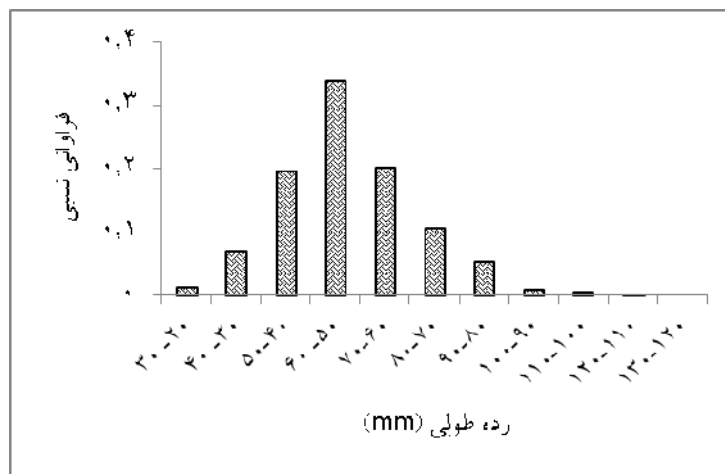
جدول ۲. ترکیب سنی فراوانی ماهی خیاطه در نهر تیل‌آباد

کلاس سنی	فراوانی	فراوانی نسبی	نرخ رشد لحظه‌ای	فاکتور وضعیت
۰+	۱۱۹	۰/۵۸۰۸	۰/۸۳	۰/۰۱۲
۱+	۵۸	۰/۲۸۲۹	۰/۶۲	۰/۰۱۲
۲+	۲۷	۰/۱۳۱۷	۰/۴۶	۰/۰۱۳
۳+	۱	۰/۰۰۴۹		۰/۰۱۰

مطالعه ماهی خیاطه نهر تیل آباد در هر جنس نر و ماده از نوع آلومتریکی منفی بود ( $b > 3$ )؛ آزمون پاولی آلومتریکی منفی بودن این الگوی رشد را تأیید کرد که نشان دهنده رشد طولی بیشتر نسبت به افزایش وزن ماهی است.

#### ۴. رابطه طول و وزن جنس ماده در نهر تیل آباد

رابطه نمایی طول و وزن جنس نر و ماده ماهیان خیاطه صیدشده از نهر تیل آباد به صورت زیر است (شکل ۲). بر اساس رابطه طول و وزن، الگوی رشد در جمعیت مورد



شکل ۲. فراوانی نسبی ماهی خیاطه در گروه‌های طولی مختلف

جنس نر بود؛ طول قاعده باله شکمی، ارتفاع باله شکمی و ارتفاع باله سینه‌ای در ماهیان نر و ماده یک‌ساله نیز دارای اختلاف معنی‌دار و در ماهیان جنس نر بزرگ‌تر از جنس ماده بود. قطر چشم نیز در جنس ماده یک‌ساله بزرگ‌تر از قطر چشم ماهیان نر بود. عرض بدن نیز در ماهیان ماده دوساله به طور معنی‌داری بزرگ‌تر از ماهیان نر بود (جدول ۳).

با توجه به جدول ۴، تغییرات زیادی در پارامترهای شمارشی در سنین مختلف مشاهده نمی‌شود. بیشترین تغییر در مورد تعداد شعاع باله دمی مشاهده شد، ولی در سنین مختلف این تغییرات درخور ملاحظه نیست. صفات شمارشی با بزرگ‌تر شدن ماهی تغییر چندانی نمی‌کند.

خصوصیات فیزیوشیمیایی آب در ایستگاه‌های مختلف طی چهار فصل بررسی شد. نتایج آنالیز اختلاف واریانس نشان می‌دهد که در نهر تیل آباد خصوصیات ماند دمای آب، pH و فسفات تغییرات زیادی نداشتند، ولی هدایت الکتریکی ایستگاه ۱ با دیگر ایستگاه‌ها اختلاف داشت (جدول ۵).

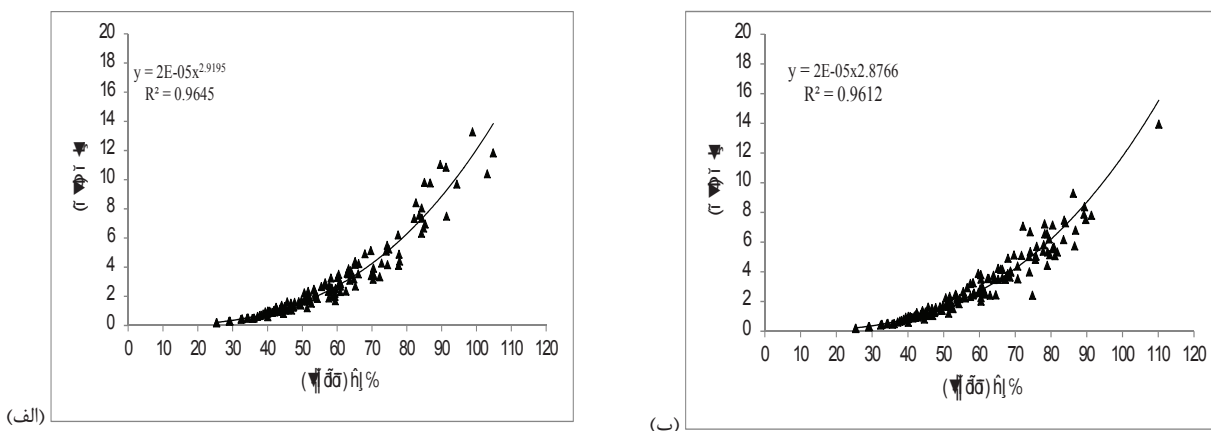
معادله رشد برتالانفی برای جنس ماده ( $+0/39$ ) و  $Lt=12/45 (1-e^{-0/248t})$  و برای جنس نر ( $+0/39$ ) و  $Lt=11/66 (1-e^{-0/281t})$  مقدار  $\phi'$  برای ماهی خیاطه در نهر تیل آباد برای جنس ماده  $3/65$  و برای جنس نر  $3/64$  محاسبه شد.

بررسی ویژگی‌های مورفومتریکی در جنس‌های نر و ماده ماهیان یک‌ساله و دوساله نشان می‌دهد که در بین ماهیان یک‌ساله بالغ صفاتی از قبیل طول قاعده باله مخرجی، طول قاعده باله شکمی، ارتفاع باله شکمی، ارتفاع باله سینه‌ای و قطر چشم و در ماهیان دوساله نیز صفاتی از قبیل عرض بدن، طول ساقه دمی، طول قاعده باله مخرجی در بین دو جنس متفاوت است (به علت بودن فقط یک نمونه سه ساله از آوردن آن در داده‌ها صرف نظر شد).

طول ساقه دمی در جنس ماده دوساله به طور معنی‌داری بیشتر از جنس نر دوساله بود، طول قاعده باله مخرجی در سنین مختلف و بین جنس‌های مختلف دارای اختلاف معنی‌دار و در جنس ماده کوچک‌تر از

جدول ۳. مقایسه صفات قابل اندازه‌گیری ماهیان نهر تیل‌آباد در سنین مختلف ۱۳۸۸-۱۳۸۹

صفت	سن	ماده	نر	P
ارتفاع بدن	۱	۰/۲۲۶±۰/۰۱۰	۰/۳۲۸±۰/۰۱۴	۰/۴۵۱ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۲۲۵±۰/۰۱۳	۰/۳۲۸±۰/۰۰۷	۰/۱۳۱ <sup>ns</sup>
عرض بدن	۱	۰/۱۱۱±۰/۰۱۲	۰/۱۱۰±۰/۰۱۱	۰/۷۳۹ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۱۲۲±۰/۰۱۳	۰/۱۱۱±۰/۰۰۸	۰/۰۱۹ <sup>o</sup>
طول ساقه دمی	۱	۰/۱۴۱±۰/۰۱۲	۰/۱۴۴±۰/۰۱۸	۰/۵۷۲ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۱۴۰±۰/۰۱۲	۰/۱۲۱±۰/۰۲۲	۰/۰۰۷ <sup>o</sup>
ارتفاع ساقه دمی	۱	۰/۰۸۲±۰/۰۰۷	۰/۰۸۵±۰/۰۰۸	۰/۱۴۷ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۰۸۵±۰/۰۰۸	۰/۰۸۹±۰/۰۰۵	۰/۱۷۳ <sup>ns</sup>
طول قاعده باله پشتی	۱	۰/۰۹۶±۰/۰۱۰	۰/۱۱۱±۰/۰۱۶	۰/۱۹۰ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۰۹۹±۰/۰۱۹	۰/۰۹±۰/۰۱۴	۰/۱۷۳ <sup>ns</sup>
ارتفاع باله پشتی	۱	۰/۱۹۱±۰/۰۱۴	۰/۱۹۷±۰/۰۲۳	۰/۳۰۲ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۱۹۰±۰/۰۲۳	۰/۱۸۶±۰/۰۲۶	۰/۶۷۸ <sup>ns</sup>
طول قاعده باله مخرجی	۱	۰/۱۳۷±۰/۰۱۳	۰/۱۵۱±۰/۰۱۵	۰/۰۰۱ <sup>o</sup>
	۲	۰/۱۴۳±۰/۰۰۸	۰/۱۵۲±۰/۰۱۱	۰/۰۲۵ <sup>o</sup>
ارتفاع باله مخرجی	۱	۰/۱۳۵±۰/۰۱۶	۰/۱۳۹±۰/۰۱۰	۰/۱۹۴ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۱۳۳±۰/۰۰۸	۰/۱۳۱±۰/۰۱۰	۰/۵۹۲ <sup>ns</sup>
طول قاعده باله شکمی	۱	۰/۰۲۹±۰/۰۰۳	۰/۰۳۱±۰/۰۰۳	۰/۰۱۴ <sup>o</sup>
	۲	۰/۰۲۸±۰/۰۰۴	۰/۰۳۰±۰/۰۰۱	۰/۰۶۶ <sup>ns</sup>
ارتفاع باله شکمی	۱	۰/۱۲۷±۰/۰۰۷	۰/۱۳۳±۰/۰۰۸	۰/۰۱۰ <sup>o</sup>
	۲	۰/۱۳۳±۰/۰۱۴	۰/۱۲۳±۰/۰۱۶	۰/۹۸۲ <sup>ns</sup>
طول قاعده باله سینه‌ای	۱	۰/۰۳۵±۰/۰۰۴	۰/۰۳۶±۰/۰۰۴	۰/۱۸۵ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۰۳۵±۰/۰۰۴	۰/۰۳۷±۰/۰۰۳	۰/۰۸۲ <sup>ns</sup>
ارتفاع باله سینه‌ای	۱	۰/۱۶۵±۰/۰۱۱	۰/۱۷۵±۰/۰۱۱	۰/۰۰۳ <sup>o</sup>
	۲	۰/۱۶۲±۰/۰۱۴	۰/۱۶۶±۰/۰۱۱	۰/۳۶۳ <sup>ns</sup>
فاصله باله سینه‌ای تا باله شکمی	۱	۰/۱۹۴±۰/۰۱۲	۰/۱۸۹±۰/۰۱۱	۰/۰۹۴ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۱۹۵±۰/۰۱۳	۰/۱۸۶±۰/۰۰۹	۰/۰۵۴ <sup>ns</sup>
پیش باله پشتی تا نوک پوزه	۱	۰/۴۲۳±۰/۰۱۸	۰/۴۳۸±۰/۰۲۲	۰/۴۳۳ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۴۴۲±۰/۰۱۸	۰/۴۳۱±۰/۰۱۷	۰/۰۰۹ <sup>ns</sup>
باله پشتی تا انتهای بدن	۱	۰/۴۸۰±۰/۰۱۷	۰/۴۸۸±۰/۰۲۷	۰/۲۰۱ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۴۷۶±۰/۰۱۷	۰/۴۵۷±۰/۰۴۲	۰/۰۰۴ <sup>ns</sup>
باله مخرجی تا نوک پوزه	۱	۰/۵۱۸±۰/۰۳۹	۰/۵۲۲±۰/۰۲۰	۰/۶۷۰ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۵۲۶±۰/۰۲۱	۰/۵۱۵±۰/۰۲۲	۰/۱۹۱ <sup>ns</sup>
باله سینه‌ای تا نوک پوزه	۱	۰/۲۰۷±۰/۰۰۸	۰/۲۱۱±۰/۰۰۹	۰/۲۴۷ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۲۰۵±۰/۰۰۸	۰/۲۰۴±۰/۰۱۰	۰/۷۶۶ <sup>ns</sup>
ابتدای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی	۱	۰/۲۲۸±۰/۰۱۱	۰/۲۳۴±۰/۰۱۵	۰/۱۳۳ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۲۴۱±۰/۰۰۹	۰/۲۳۷±۰/۰۱۳	۰/۲۳۳ <sup>ns</sup>
انتهای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی	۱	۰/۱۷۶±۰/۰۱۱	۰/۱۸۰±۰/۰۱۳	۰/۲۸۷ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۱۸۶±۰/۰۰۹	۰/۱۸۱±۰/۰۱۱	۰/۱۶۵ <sup>ns</sup>
طول سر	۱	۰/۲۱۹±۰/۰۰۸	۰/۲۲۱±۰/۰۱۱	۰/۵۴۰ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۲۱۴±۰/۰۰۹	۰/۲۱۴±۰/۰۰۸	۰/۹۳۵ <sup>ns</sup>
ارتفاع سر	۱	۰/۱۶۶±۰/۰۰۷	۰/۱۶۶±۰/۰۰۸	۰/۹۵۱ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۱۶۹±۰/۰۰۸	۰/۱۶۲±۰/۰۰۵	۰/۱۵۰ <sup>ns</sup>
ارتفاع سر در ناحیه چشمی	۱	۰/۱۲۴±۰/۰۰۴	۰/۱۲۵±۰/۰۰۵	۰/۵۸۷ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۱۲۱±۰/۰۰۵	۰/۱۱۸±۰/۰۰۶	۰/۱۴۲ <sup>ns</sup>
عرض سر	۱	۰/۱۰۷±۰/۰۰۶	۰/۱۰۶±۰/۰۰۶	۰/۷۶۱ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۱۱۰±۰/۰۰۷	۰/۱۰۵±۰/۰۰۶	۰/۰۷۷ <sup>ns</sup>
طول پوزه	۱	۰/۰۵۷±۰/۰۰۴	۰/۰۵۹±۰/۰۰۴	۰/۰۶۳ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۰۵۸±۰/۰۰۳	۰/۰۵۷±۰/۰۰۳	۰/۴۷۶ <sup>ns</sup>
فاصله بین دو چشم	۱	۰/۰۶۶±۰/۰۰۶	۰/۰۶۹±۰/۰۰۴	۰/۱۱۳ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۰۷۰±۰/۰۰۲	۰/۰۷۰±۰/۰۰۳	۰/۹۶۶ <sup>ns</sup>
قطر چشم	۱	۰/۰۵۸±۰/۰۰۵	۰/۰۵۵±۰/۰۰۴	۰/۰۰۳ <sup>o</sup>
	۲	۰/۰۵۴±۰/۰۰۳	۰/۰۵۴±۰/۰۰۳	۰/۹۱۵ <sup>ns</sup>
فاصله بین دو سوراخ بینی	۱	۰/۰۲۵±۰/۰۰۳	۰/۰۲۶±۰/۰۰۳	۰/۵۸۱ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۰۲۶±۰/۰۰۴	۰/۰۲۵±۰/۰۰۳	۰/۴۷۰ <sup>ns</sup>
چشم تا انتهای سرپوش آبخشی	۱	۰/۱۰۱±۰/۰۰۵	۰/۱۰۳±۰/۰۰۸	۰/۲۱۳ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۱۰۳±۰/۰۰۶	۰/۱۰۱±۰/۰۰۶	۰/۳۸۵ <sup>ns</sup>
عرض دهان	۱	۰/۰۴۹±۰/۰۰۳	۰/۰۴۹±۰/۰۰۳	۰/۴۷۳ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۰۴۷±۰/۰۰۳	۰/۰۴۷±۰/۰۰۳	۰/۷۸۴ <sup>ns</sup>
نوک پوزه تا انتهای دهان	۱	۰/۰۷۳±۰/۰۰۴	۰/۰۷۲±۰/۰۰۶	۰/۴۱۳ <sup>ns</sup>
	۲	۰/۰۷۰±۰/۰۰۴	۰/۰۶۸±۰/۰۰۷	۰/۳۰۰ <sup>ns</sup>



شکل ۳. رابطه‌ی نمایی طول و وزن در نهر تیل‌آباد (الف) جنس ماده و (ب) جنس نر

جدول ۴. میانگین و انحراف معیار صفات شمارشی در سنین مختلف در نهر تیل‌آباد

۳+	۱+	۰+	صفت / سن
۷	۷	۷/۰۴ ± ۰/۲۴	تعداد شعاع منشعب باله شکمی
۱	۱	۱	تعداد شعاع غیرمنشعب باله شکمی
۱۳/۷۸ ± ۰/۵	۱۳/۸۶ ± ۰/۶۳	۱۳/۷۷ ± ۰/۸۱	تعداد شعاع منشعب باله سینه‌ای
۱	۱	۱	تعداد شعاع غیرمنشعب باله سینه‌ای
۱۴/۰۴ ± ۰/۳۳	۱۳/۹۳ ± ۰/۷	۱۴/۱۲ ± ۰/۸	تعداد شعاع منشعب باله مخرجی
۳	۳	۳	تعداد شعاع غیرمنشعب باله مخرجی
۸/۹۶ ± ۰/۱۹	۸/۸۸ ± ۰/۳۳	۸/۹۲ ± ۰/۳۹	تعداد شعاع منشعب باله پشتی
۳	۳	۳	تعداد شعاع غیرمنشعب باله پشتی
۳۱/۲۱ ± ۱/۱۳ <sup>a</sup>	۳۰/۷۶ ± ۱/۴۴ <sup>b</sup>	۳۰/۴۲ ± ۰/۸۲ <sup>b</sup>	تعداد شعاع باله دمی
۴۶/۸۹ ± ۲/۰۹	۴۷/۰۳ ± ۱/۷۲	۴۶/۶۹ ± ۲/۲۹	تعداد فلس‌های روی خط جانبی

جدول ۵. خصوصیات فیزیوشیمیایی نهر تیل‌آباد در سال ۱۳۸۸-۱۳۸۹

۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	خصوصیات / ایستگاه
۱۵/۹۰ ± ۳/۴۹	۱۶/۱۳ ± ۲/۸۵	۱۵/۴۳ ± ۱/۶۶	۱۵/۳۳ ± ۳/۳۳	۱۷/۶۳ ± ۱/۷۸	۱۶/۱۰ ± ۲/۴۹	۱۹/۰۳ ± ۰/۵۳	دمای آب
۱/۲۰ ± ۰/۵۳ <sup>a</sup>	۱/۴۲ ± ۰/۲۱ <sup>a</sup>	۱/۳۱ ± ۰/۱۴ <sup>a</sup>	۱/۴۷ ± ۰/۱۹ <sup>a</sup>	۱/۵۲ ± ۰/۲۲ <sup>a</sup>	۱/۱۳ ± ۰/۳۹ <sup>a</sup>	۰/۴۵ ± ۰/۰۰۳ <sup>b</sup>	هدایت الکتریکی
۲/۲۳ ± ۰/۳۵	۱/۹۱ ± ۰/۴۸	۲/۶۶ ± ۰/۳۴	۲/۱۱ ± ۰/۵۲	۱/۹۷ ± ۰/۲۲	۲/۰۰ ± ۰/۷۱	۱/۲۲ ± ۰/۰۱	کدورت
۸/۵۸ ± ۰/۱۶	۸/۴۷ ± ۰/۱۲	۸/۴۶ ± ۰/۱۹	۸/۳۴ ± ۰/۲۶	۸/۴۵ ± ۰/۱۵	۸/۳۱ ± ۰/۱۸	۷/۹۸ ± ۰/۱۸	pH
۰/۳۰ ± ۰/۱۴	۰/۳۵ ± ۰/۱۷	۰/۲۱ ± ۰/۰۹	۰/۱۹ ± ۰/۰۸	۰/۳۰ ± ۰/۱۳	۰/۳۳ ± ۰/۱۲	۰/۲۱ ± ۰/۰۹	فسفات

حروف اختصاری متفاوت نشان‌دهنده معنادار بودن اختلافات است.

تابستان کمترین مقدار را داشت و در فصول دیگر مشابه بود. بیشترین مقدار فسفات در فصل بهار و کمترین مقدار آن در فصل زمستان مشاهده شد. کمترین میزان شوری نیز در فصل تابستان با دیگر فصول دارای اختلاف معنی‌داری بود و بیشترین مقدار آن در فصل تابستان مشاهده شد (جدول ۶).

در بررسی فاکتورهای فیزیکوشیمیایی به صورت فصلی، فقط کدورت در فصول مختلف تغییرات معنی‌داری نداشت. در فصل تابستان و بهار دمای آب نسبت به فصول پاییز و زمستان بیشتر بود. بیشترین مقدار هدایت الکتریکی در فصل تابستان و میزان آن در فصول دیگر تقریباً مشابه بود. میزان pH نیز در فصل

جدول ۶. اختلاف خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب در فصول مختلف

خصوصیات / ایستگاه	تابستان	پاییز	زمستان	بهار
دمای آب	۱۹/۷۷±۰/۵۳ <sup>a</sup>	۱۳/۳۰±۰/۹۸ <sup>b</sup>	۱۲/۷۶±۰/۳۱ <sup>b</sup>	۲۰/۵۰±۰/۶۰ <sup>b</sup>
هدایت الکتریکی	۱/۷۳±۰/۵۸ <sup>a</sup>	۱/۰۸±۰/۳۹ <sup>b</sup>	۰/۹۲±۰/۳۳ <sup>b</sup>	۱/۲۸±۰/۴۲ <sup>ab</sup>
کدورت	۱/۸۴±۱/۱	۱/۸۲±۰/۸۸	۲/۴۶±۰/۹۶	۱/۹۴±۰/۷۵
pH	۷/۸۸±۰/۲۸ <sup>b</sup>	۸/۶۵±۰/۲۷ <sup>a</sup>	۸/۵±۰/۲ <sup>a</sup>	۸/۴۵±۰/۱۵ <sup>a</sup>
فسفات	۰/۳±۰/۱۳ <sup>ab</sup>	۰/۳۸±۰/۲۳ <sup>ab</sup>	۰/۳۴±۰/۰۷ <sup>b</sup>	۰/۵۵±۰/۶۱ <sup>a</sup>

نهر، فقط هدایت الکتریکی به طور معنی‌داری بین ایستگاه‌ها متفاوت بود. فاکتورهای حیاتی در همه ایستگاه‌ها در محدوده زیست ماهیان نهری قرار داشتند، با این حال این گونه فقط در ایستگاه‌های محدودی در حوالی سرچشمه مشاهده شد. بنابراین، فاکتورهای محیطی متعددی نظیر شرایط هیدرولیکی، پوشش گیاهی بستر یا اطراف نهر و فاکتورهای شیمیایی می‌توانند در پراکنش ماهیان مؤثر باشند، ولی در چنین شرایطی تعیین تأثیر هر یک از فاکتورها و نیز تأثیرات متقابل آنها در پراکنندگی جمعیت ماهی کار دشواری است.

Raikova-Petrova در مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۶، در بررسی ساختار جمعیتی ماهی خیاطه در بلغارستان، بیشترین درصد فراوانی طبقات طولی را بین ۸/۱-۹ سانتی‌متر و بزرگ‌ترین ماهی صیدشده را با طول ۱۱/۴ و وزن ۳۱ گرم گزارش کرده و نسبت نر به ماده را ۳۳/۹ : ۶۶/۱ بیان کرده است. تبدلی در مطالعه‌ای در سال ۱۳۷۸، در بررسی رودخانه سرداب‌رود، حداکثر اندازه ماهی خیاطه صیدشده را ۱۵۰ میلی‌متر و بیشترین فراوانی طبقه طولی را بین

## ۵. بحث و نتیجه‌گیری

دما یکی از فاکتورهای تعیین‌کننده توزیع مکانی ماهیان نهری است (Heino, 2002; Brazner et al., 2005). ماهی خیاطه عمدتاً در مناطق کم‌عمق و جریان‌دار نهرهای کوهستانی ساکن شده است. این ماهیان بسترهای سنگی سخت و اکسیژن بالا و آب‌های تمیز را ترجیح می‌دهند

Abdoli (Penaz, 1995) در مطالعه‌ای در سال ۱۹۹۹ بیان کرد که ماهی خیاطه قسمت‌های میانی و فوقانی رودخانه‌ها را ترجیح می‌دهد که غنی از اکسیژن، دارای بستر قله‌سنگی و سنگلاخی و دمای ۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد است. در نهر تیل‌آباد، همه ایستگاه‌ها دارای بستری قله‌سنگی بودند، ولی فقط در سرچشمه نهر آب از شفافیت بالایی برخوردار بود و در ایستگاه‌های پایینی، به سبب وجود شاخه فرعی شرقی نهر که محل تخلیه خروجی کارخانه سنگ‌شکن بود، کدورت آب افزایش یافت. محدوده دمایی محل زیست ماهی آلبرنوید ایچوالدی در این نهر ۱۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد است. همچنین، در بین خصوصیات فیزیکوشیمیایی



منحنی رشد ثابت و قابل اطمینان ماهی خیاطه را تأیید می‌کند و توان رشد کل ( $\Phi'$ ) در گونه‌های مشابه دارای حداقل واریانس است (Moreau *et al.*, 1986). مقدار  $\Phi'$  برای ماهی آلبرنئید ایچوالدی در نهر تیل آباد برای جنس ماده ۳/۶۵ و برای جنس نر ۳/۶۴ محاسبه شد. به هر حال، مقدار  $\Phi'$  در گونه‌ها و زیرگونه‌های مختلف ماهی خیاطه متفاوت است.

Treer و همکاران در سال ۲۰۰۰ بیان کردند که، بنا بر رابطه طول و وزن ماهیان خیاطه، در چهار رودخانه کروواسی رشد به صورت آلومتریکی مثبت (مقدار  $b$  برابر با ۳/۱۰-۳/۵۶) و فقط در یک رودخانه به صورت آلومتریکی منفی ( $b = ۲/۸۰$ ) بود. در این مطالعه، در هر دو جنس نر و ماده مدل رشد از نوع آلومتریکی منفی بود ( $۳b >$ ) که نشان‌دهنده کمتر بودن سرعت افزایش وزن ماهی و نیز جوان‌تر بودن نمونه‌های ماهی آلبرنئید ایچوالدی در نهر تیل آباد است.

Zivkovic و Jovanovic، در سال ۲۰۱۱، ۲۲ صفت مورفومتریکی و ۴ صفت مریستیک را برای ماهی خیاطه در رودخانه Nisava (در ۴ منطقه مختلف) اندازه‌گیری کردند که بیشترین اختلافات را بین صفات مورفومتریکی فاصله پشت چشم، ارتفاع باله مخرجی، کم‌ترین ارتفاع بدن و طول پیش‌باله مخرجی داشتند و بین صفات مریستیک تعداد شعاع‌های نرم باله مخرجی اختلاف معنی‌داری داشتند و برای اولین بار چهارمین شعاع سخت را در این باله و برای این ماهی گزارش کردند. Berg در سال ۱۹۴۹ و Barus و Oliva در سال ۱۹۹۵ نظریات مشابهی ارائه کردند که دو شکلی جنسی در ماهی خیاطه یا وجود ندارد یا محدود شده است. از سوی دیگر، Vladykov در سال ۱۹۳۱ و Oliva در مطالعات سال‌های ۱۹۵۲ و ۱۹۵۳ بیان کردند که باله‌های زوج در جنس نر بلندتر است. و Papadopol و Cristofor در سال ۱۹۸۰ بیان کردند که حتی با چشم غیرمسلح، باله شکمی در جنس نر بلندتر از جنس ماده است؛ از آنجا که در جنس نر باله‌های شکمی به مخرج می‌رسد یا از آن می‌گذرد، آنان این صفت را یک صفت

۱۰۰-۱۱۰ میلی‌متر گزارش کرده است. در این مطالعه، حداکثر ماهی صیدشده ۱۱۰/۱۶ و بیشترین طبقه طولی بین ۵۰-۶۰ میلی‌متر بود. به نظر می‌رسد که ماهی خیاطه در رودخانه سرداب‌رود از وضعیت مناسب‌تری، از لحاظ رشد و رسیدن به اندازه‌های بزرگ‌تر، برخوردار است.

در جمهوری چک بالاترین سن (Barus and Oliva, 1995)، در حوزه‌های آبی یوگسلاوی (Soric and Ilic, 1985) ۷ سال ذکر شده است. حدود سنی در San و Dunajec لهستان بالاتر از ۹ سال است (Skora, 1972 Raikova-Petrova). در مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۶ جمعیت سن غالب ماهیان خیاطه را در رودخانه ایسکار بلغارستان ۳-۴ ساله بیان کرد. در نهر تیل‌آباد، سن غالب متعلق به ماهیان صفرساله بود و فقط یک نمونه سه‌ساله در نهر مشاهده شد. به نظر می‌رسد که ماهی خیاطه در رودخانه‌های اروپا تا سنین بالاتر عمر می‌کند که نشان‌دهنده وضعیت پایدارتر نهرها و رودخانه‌های اروپا و شرایط استرس‌زا در نهر تیل‌آباد است.

Treer و همکاران، در مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۰، بیان کردند که منحنی رشد متوسط این گونه در کروواسی به صورت  $L_t = 150/2 (1 - e^{-0/28(t + 0/93)})$  و در نهر تیل‌آباد معادله رشد برتالانی برای جنس ماده  $(+0/39)$  و  $L_t = 12/45 (1 - e^{-0/248(t + 0/39)})$  و برای جنس نر  $(+0/39)$   $L_t = 11/66 (1 - e^{-0/281(t + 0/39)})$  است که این اختلاف می‌تواند مربوط به گونه و نیز شرایط محیطی مختلف ماهیان باشد. فی ماهیان خیاطه کروواسی به صورت  $\Phi' = 4/24 \pm 0/11$  است که این مقدار با میزان فی ماهی خیاطه رودخانه Turiec (Bastl *et al.*, 1975) تقریباً یکسان و بسیار شبیه به میزان فی ماهی خیاطه رودخانه‌های Radimna (Cristofor and Papadopol, 1980) است. با توجه به داده‌های Toeko در سال ۱۹۷۵ برای *Alburnoides albidus alborella*، ۴/۵۹  $\Phi' =$  محاسبه شد و بر اساس محاسبات Cakic در سال ۱۹۸۲ برای *A. alburnus*،  $\Phi' = 4/52$  بود. این داده‌ها

شعاع‌های سخت باله مخرجی ۳ عدد مشاهده شد. در این پژوهش تعداد کم نمونه‌های مسن‌تر ماهی آلبرنوتید ایچوالدی احتمالاً مربوط به ناپایداربودن نهر تیل‌آباد از لحاظ استرس‌های محیطی از جمله سیلاب‌های فصلی و بالا و پایین رفتن سطح آب نهر، کاهش دبی نهر در اثر استفاده‌های کشاورزی، وارد شدن سموم به نهر همچنین، مجاوربودن کارگاه سنگ‌شکن و نیز معادن زغال‌سنگ البرز شرقی‌هاست. از نتایج این تحقیق می‌توان روند جابه‌جایی فصلی ماهیان در این نهر را به‌خوبی مشاهده کرد.

به اندازه کافی قابل اطمینان برای تفاوت قائل شدن بین دو جنس بیان کردند. با وجود این، Kabisch در سال ۱۹۷۴ تفاوت آشکار را تأیید نکرد. همچنین، Papadopol و Cristofor در سال ۱۹۸۰ باله سینه‌ای بلندتر را در جنس نر گزارش کرده‌اند. در مقایسه صفات ریخت‌سنجی در ماهیان آلبرنوتید ایچوالدی نر و ماده، به نظر می‌رسد برخی صفات از جمله طول قاعده باله مخرجی، طول قاعده باله شکمی و ارتفاع باله سینه‌ای در ماهیان نر بزرگ‌تر از جنس ماده بودند؛ همچنین، تعداد شعاع‌های باله دم می‌تواند در تشخیص جنسیت ماهیان نر و ماده کمک کند؛ در این مطالعه، تعداد

## References

- [1]. Abdoli, A., 1999. Inland water's fish of Iran. Iran Nature and wildlife museum. Tehran. 68 p.
- [2]. Barus, V., Oliva O., 1995. Fauna ČR a SR, Sv.28/1. Mihulovci-Petromyzontes a ryby-Osteichthyes (Lampreys-Petromyzontes and Fishes-Osteichthyes). Academia Praha, 624 p.
- [3]. Bastl I., Holèik, 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. Zbornik Slovenskeho Narodneho Muzea Prirodne Vedy 21: 191-224. In Czech with English summary.
- [4]. Bagenal, T., 1978, Methods for assessment of fish production in freshwater, 3rd edn. – Oxford, London, Edinburgh & Melbourne. 365 pp.
- [5]. Begenal, T.B., Tesch, F., W., 1978. Age and growth. In: Bagenal, T.B. (ed.), Methods for assessment of fish production in freshwater, third edition. Blackwell Scientific Publication, London, 101-136.
- [6]. Berg, L.S., 1949. Ryby presnych vod SSSR i sopredel'nyh stran. Izd. AN SSSR, Moskva, 1381 p.
- [7]. Biswas, S.P., 1993. Manual of methods in fish Biology. South Asian publishers Pvt Ltd, New Delhi. International Book Co. Absecon Highlands. N.J. 102 p.
- [8]. Brazner, J.C., Tanner, D.K., Detenbeck, N.E., Batterman, S.L., Stark, S.L., Jagger, L.A., Snarski, V.M., 2005. Regional, Watershed, and site-specific environmental influences on fish Assemblage structure and function in western Lake Superior tributaries. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 62, 1254–1270.
- [9]. Bura, M., Banatean-Dunea, I., Muscalu, R., 2008. Researches on somatic measurements to spirilin (*Alburnoides bipunctatus*) from Nadrag river basin. Zootehnie și Biotehnologii 41, 23-26.
- [10]. Cacic, P., 1982. Growth of the bleaks (*Alburnus alburnus* L.) in the Velika Morava river. Ichthyologia 15, 1-7.
- [11]. Erdogan, O., 2002. Studies on the age, growth and reproduction characteristics of the chub, *Leuciscus cephalus orientalis* (Nodman. 1840) in Karasu River, Turkey. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science 26, 983- 991.
- [12]. Froese, R., and Binohlan, C., 2002. Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method evaluate length frequency data. Journal of Fish Biology 56, 758- 773.
- [13]. Gozlan, R.E., Copp, G.H., Tourenq, J.N., 1999. Comparison of growth plasticity in the laboratory and field, and implications for the onset of juvenile development in sofie, *Chondrostoma toxostoma*. Environal Biology of Fishes 56, 159-165.
- [14]. Heino, J., 2002. Concordance of species richness patterns among multiple freshwater taxa: a regional perspective. Biodiversity and Conservation 11, 137–147.
- [15]. Kabisch, K., 1974. Zur systematik von *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1783) (Osteichthyes: Cypri-nidae). Vestnik Ceskoslovenske Spolecnosti Zoologike 38 (4): 243-250.
- [16]. Kovac, V., Copp, G.H., 1996. Ontogenetic patterns of relative growth in young roach *Rutilus rutilus* (L.): within-river basin comparison. Ecography 19, 153-161.
- [17]. Kovac, V., Copp, G.H., Francis, M.P., 1999. Morphometry of the stone loach *Barbatula*

- barbatula (L.): do mensural characters reflect the species' life history thresholds? *Environmental Biology of Fishes* 56, 105-115.
- [18]. Ladiges W., Vogt, D., 1979. *Die Susswasserfische Europas*. Paul Parey, Hamburg and Berlin, 299 p.
- [19]. Le Cren, E.D., 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology*. 20: 201-219.
- [20]. Moreau, J., Bambino, C., Pauly, D., 1986. Indices of overall fish growth performance of 100 tilapia (*Cichlidae*) populations. In: Maclean J.L., Dizon L.B., Hosillos L.V. (ed): *The first Asian fisheries forum*. Asian Fisheries Society, Manila. pp. 201-206.
- [21]. Mostafavi, H., 2006. Fish biodiversity from Talar River in Mazandaran province. *Journal of Environmental studies* 32: 127-135.
- [22]. Naderi, M., Abdoli, A., 2004. *Fish's atlas of the south Caspian Sea, Iran*. Iranian fisheries research Institute, 242 p.
- [23]. Oliva, O., 1952. A revision of cyprinid fishes of Czechoslovakia with regard to their secondary sexual characters. *Bulletin international de l'Académie tchèque des Sciences* 53: 1-61.
- [24]. Oliva, O., 1953. Bemerkungen zum Vorkommen von *Alburnoides bipunctatus* (Bloch) und *Leuciscus deloneatus* (Heckel) in Mitteleuropa. *Zoologische Anzeiger* 150: 201-202.
- [25]. Papadopol, M., Cristofor, S., 1980. Recherches sur l'écologie de deux populations de spirilin, *Alburnoides bipunctatus*, des eaux de la Roumanie. *Travaux Du Museum D'Histoire Naturelle «Grigore Antipa»* 22, 483-493.
- [26]. Pauly, D., Munro, J.I., 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates, *ICLARM Fishbyte*, 106 p.
- [27]. Penaz, M., 1995. *Alburnoides bipunctatus*. In: Baruš, V., Oliva, O. (eds). *Fauna ČR a SR/ Mihulovci a ryby* (2). pp. 151-154.
- [28]. Raikova-Petrova. Galerida N., Petrov Ivan K., Marinova, Daniela, Hamwi, Nader. 2006. Structure of Riffle Minnow's Population (*Alburnoides bipunctatus* Bloch, 1782) in the Middle Stream of the Iskar River, Bulgaria. *Acta Zoologica Bulgarica*, 58 (3): 395-400.
- [29]. Skora, S., 1972. The cyprinid *Alburnus bipunctatus* Bloch from the basin of the rivers upper San and Dunajec. *Acta Hydrobiologica* 14, 173-204.
- [30]. Soric V.M., Ilic, K. R., 1985. Systematical and ecological characteristics of *Alburnoides bipunctatus* (Bloch) in some waters of Yugoslavia. *Ichthyologia*, 17, 47-58.
- [31]. Toško, M.N., 1975. Growth of the bleak, *Alburnus albidus alborella* (Fillipi) from lake Globoëica. *Ichthyologia* 7, 79-84.
- [32]. Treer, T., Habekovic, D., Anicic, I., Safner, R., and Piria, M., 2000. Growth of five spirilin (*Alburnoides bipunctatus*) populations from the Croatian rivers. *Agriculture Conspectus Scientific* 65, 175-180.
- [33]. Treer, T., Piria, M., Ancic, I., Safner, R., Tamljanovic, T., 2006. Diet and growth of spirilin (*Alburnoides bipunctatus*) in the barbel zone of the Sava River. *Folia Zoologica*, 55, 97-106.
- [34]. Vladykov, V., 1931. *Les poissons de la Russie Sous-Carpathique (Tchécoslovaquie)*. *Memories de la Societe Zoologique de France* 29, 217-374.
- [35]. Zhukov, P.V., 1965. *Ryby Belorussii*. Minsk, 251 p.
- [36]. Zivkovic, D., Jovanovic, B., 2011. Spatial morphometric plasticity of spirilin *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) phenotype from the Nišava River, Serbia, Danube basin. *Biologica Nyssana* 2: 67-77.