



بررسی برخی پارامترهای رشد ماهی تیزه کولی (*Hemiculter leucisculus* (Basilewsky, 1855) در رودخانه گرگانرود

*علی رضامند^۱ و رحمان پاتیمار^۲

^۱دانش‌آموخته کارشناسی ارشد بوم‌شناسی آبزیان شیلاتی، دانشگاه گنبدکاووس،
^۲دانشیار گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی و کشاورزی، دانشگاه گنبدکاووس
تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۲/۱۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۳/۲۰

چکیده

گونه تیزه کولی (*Hemiculter leucisculus*) از خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae) و غیربومی ایران بوده و اطلاعات بسیار محدودی در مورد زیست‌شناسی آن وجود دارد. مجموع ۹۱ قطعه ماهی تیزه کولی (*H. leucisculus*) در رودخانه گرگانرود از فروردین تا تیر ماه ۹۱ توسط دستگاه الکتروشوکر به صورت تصادفی صید و سپس با فرمالین ۱۰ درصد تثبیت گردید. نسبت جنسی نر به ماده در جمعیت مورد مطالعه ۱/۵۳:۱ و نرها غالب بودند. بیشینه طول کل و وزن ماده‌ها ۱۰۷ میلی‌متر و ۱۲/۱۷ گرم و برای نرها ۱۱۲ میلی‌متر و ۱۲/۵۰ گرم ثبت گردید. بیشینه ضریب وضعیت برای جنس نر در خرداد ماه (۲/۱) و برای جنس ماده در تیر ماه (۱/۰۸) به دست آمد. بالاترین نرخ رشد لحظه برای هر دو جنس و در سنین جوانی مشاهده شد. از آنجایی که دوره نمونه‌برداری ۴ ماه بود، به نظر می‌رسد درک دقیق وضعیت تغییرات شاخص‌های بیولوژیکی نیازمند افزایش دوره نمونه‌برداری، افزایش تعداد نمونه‌های مورد مطالعه، صید گونه‌ها در اندازه‌های مختلف و پیگیری تغییرات و نوسانات گروه‌های سنی در طول عمر جمعیت مورد مطالعه می‌باشد. به‌رحال اطلاعات ارائه شده می‌تواند برای درک پایه‌ایی از وضعیت این گونه در یکی از مناطق پراکنشی آن در شمال ایران مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: *H. leucisculus*، سن و رشد، رودخانه

مقدمه

اهمیت است (لاگler و همکاران، ۱۹۷۷). در مطالعه این اکوسیستم‌ها، قبل از هر چیزی ماهیان آن را باید مورد بررسی قرار داد (باگنال و تش، ۱۹۷۸). ماهیان آب‌های شیرین ایران حتی بدون در نظر گرفتن ماهیان آب‌های لب‌شور دریای خزر، بسیار متنوع و از نظر مطالعات ماهی‌شناسی حائز اهمیت هستند. در میان

بررسی ماهیان در اکوسیستم‌های آبی از لحاظ تکاملی، بوم‌شناسی، رفتارشناسی، حفاظت، مدیریت منابع آبی، بهره‌برداری ذخایر و پرورش ماهی حائز

*مسئول مکاتبه: alirezamand1991@gmail.com

عبدلی، ۱۹۹۳). همچنین در ایران حضور این گونه در تالاب‌های آماگل، آجی گل، آلاگل، رودخانه زریوار (موسوی ثابت و همکاران، ۲۰۱۳)، رودخانه سفید رود، رودخانه ارس، تالاب انزلی (عبدلی، ۲۰۰۰)، رودخانه زرينه رود (رادخواه و ایگدری، ۲۰۱۴)، سد گلستان و سد وشمگیر (حسن‌پور و همکاران، ۲۰۱۴) گزارش شده است. ماهی تیزه کولی بیشتر در حاشیه رودخانه‌ها و قسمت‌های پایین‌دست زیست می‌کند و از فیتوپلانکتون‌ها، زئوپلانکتون‌ها، سخت‌پوستان، حشرات آبی، تخم ماهیان و حتی بچه ماهیان تغذیه می‌کند (عبدلی، ۲۰۰۰؛ کد، ۲۰۱۳). با توجه به پراکنش متفاوت ماهیان به‌خصوص گونه‌های غیربومی در ایران و تأثیرات مخرب احتمالی آن‌ها بر سایر گونه‌ها و همچنین بر اکوسیستم‌های مختلف باید مطالعات بیشتر و کامل‌تری روی این گونه‌ها انجام داد (رادخواه و ایگدری، ۱۳۹۴). بنابراین هدف از این مطالعه، بررسی برخی خصوصیات ساختار جمعیتی ماهی تیزه کولی با تأکید بر زیست‌شناسی رشد در رودخانه گرگانرود می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور انجام مطالعات مربوطه نمونه‌برداری در رودخانه گرگانرود از فروردین‌ماه ۱۳۹۱ تا تیرماه ۱۳۹۱ به‌صورت ماهانه با استفاده از دستگاه الکتروشوک به‌صورت تصادفی انجام شده و ماهیان موردنیاز برای مطالعه جداسازی شدند. تعداد کل نمونه‌های مورد بررسی در این تحقیق ۹۱ قطعه بود. نمونه‌های صید شده در محل به وسیله فرمالین ۱۰ درصد تثبیت شدند و بعد از انتقال به آزمایشگاه بیومتری گردیدند. طول کل به وسیله کولیس دیجیتال با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر، وزن کل و وزن گنادهای نمونه‌ها به وسیله ترازو با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری گردید. تعیین سن ماهیان از روی سرپوش آبششی و رویت

حوضه‌های آبریز ایران، حوضه‌های رودخانه‌های کارون، کرخه، دجله و جنوب دریای خزر بیشترین تنوع گونه‌ای را دارند (عبدلی، ۲۰۰۰).

مطالعه بیولوژیک و اکولوژیک گونه‌های مختلف ماهیان در یک اکوسیستم آبی از ضروریات اولیه حفظ و بازسازی ذخایر آن‌ها بوده و منجر به شناخت و تحلیل اکولوژیک زنجیره غذایی اکوسیستم می‌گردد که این امر در اعمال مدیریت صحیح شیلاتی کاربرد فراوان دارد (کازانچف، ۱۹۸۱). به‌عبارت دیگر شناسایی ماهیان و مطالعه بوم‌سازگان‌های آبی اولین قدم محسوب می‌گردد (یانگز و رابسون، ۱۹۷۸). مطالعات بسیاری نشان دادند که ویژگی‌های رشد ماهیان دارای تنوع‌پذیری وسیع منطقه‌ای بوده که به‌وسیله تنوع در ویژگی‌های زیستگاهی قابل تفسیر می‌باشد (زیکوو، ۱۹۹۶؛ فروس و بینوهلان، ۲۰۰۰). 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 (زیکوو، ۱۹۹۶). برای حصول به‌اهداف این قبیل مطالعات مقایسه‌ای، یافتن یک گونه با فراوانی بالا در مناطق مختلف یک حوزه، مهمترین و پایه‌ای‌ترین مسئله است (پاتیمار و همکاران، ۲۰۱۱).

ماهی تیزه کولی (*H. leucisculus*)، گونه‌ای غیر بومی در ایران می‌باشد و از لحاظ رده‌بندی متعلق به خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae) است که به واسطه خط جانبی متمایل شده با شیب زیاد از سر به طرف باله شکمی و ممتد تا باله مخرجی، وجود کیل در سطح شکمی از باله سینه‌ای تا باله مخرجی و بدن کشیده، قابل شناسایی است (عبدلی، ۲۰۰۰؛ کد، ۲۰۱۳). منطقه پراکنش این گونه رودخانه‌های چین، کره شمالی، ویتنام، ژاپن و همچنین در حوضه رودخانه آمور است (هولچیک و رضوی، ۱۹۹۲؛ کد و

۵۵ نمونه نر بود. نسبت جنسی نر به ماده ۱:۰/۵۳ در جمعیت مورد مطالعه مشاهده گردید که این نسبت از نظر آماری اختلاف معنی داری بین نسبت جنسی نر و ماده (۱:۱) نداشت ($p > 0.05$ ، $\chi^2 = 3.967$)، لذا فراوانی جنسی در جمعیت این گونه در منطقه مورد مطالعه برابر می باشد. در جنس ماده میانگین طول کل و انحراف معیار برابر $84/53 \pm 12/42$ میلی متر و میانگین وزن کل و انحراف معیار برابر $5/01 \pm 2/61$ گرم به دست آمد. در جنس نر میانگین طول کل و انحراف معیار برابر $88/13 \pm 12/98$ میلی متر و میانگین وزن کل و انحراف معیار برابر $5/39 \pm 2/53$ گرم مشاهده گردید. دامنه طول کل در جنس ماده بین $5/1 - 10/7$ و وزن کل بین $0/84 - 12/17$ گرم بود. در حالی که در جنس نر دامنه طول کل در جنس نر بین $5/9 - 11/2$ و وزن کل بین $1/06 - 12/50$ مشاهده گردید (جدول ۱).

حلقه ها با درشت نمایی $\times 20$ انجام گرفت. نسبت جنسی به وسیله آزمون مربع کای سنجش شد. ضریب وضعیت توسط رابطه ۱ تعیین گردید:

$$K = (W / TLb) \times 100 \quad (1)$$

در معادله ۱، 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 توسط رابطه ۲ محاسبه شد:

$$G = (\ln w_{t+1} - \ln w_t) / \Delta T \quad (2)$$

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 (باگنال و تش، ۱۹۷۸؛ پائولی، ۱۹۸۴).

آنالیز داده ها با استفاده از نرم افزار Excell 2007 و SPSS17 انجام شد.

نتایج

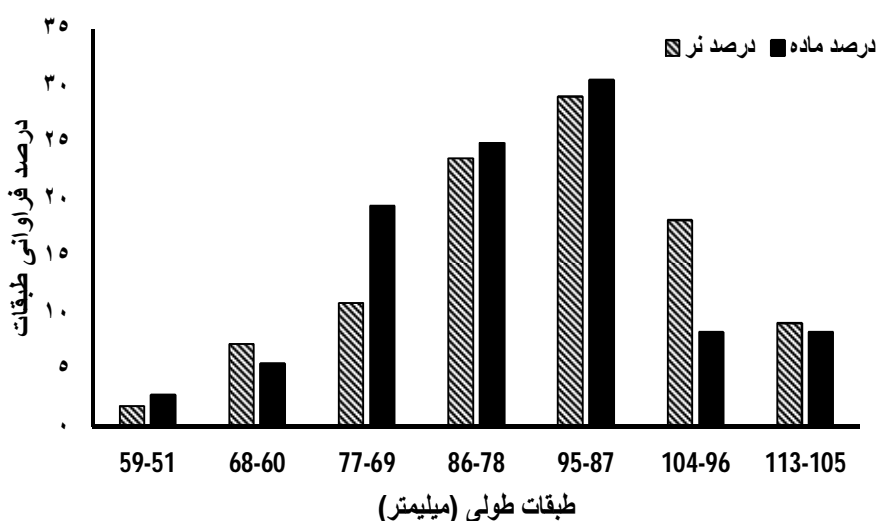
تعداد کل نمونه های تهیه شده از رودخانه گرگانرود ۹۱ قطعه بود. از این تعداد، ۳۶ نمونه ماده و

جدول ۱- میانگین طول و وزن کل ماهی تیزه کولی *H. leucisculus* در رودخانه گرگانرود.

جنس	تعداد نمونه	TL±S.D	Min - Max	TW±S.D	Min - Max
ماده	۳۶	۸۴/۵۳±۱۲/۴۲	۵۱ - ۱۰۷	۵/۰۱±۲/۶۱	۰/۸۴ - ۱۲/۱۷
نر	۵۵	۸۸/۱۳±۱۲/۹۸	۵۹ - ۱۱۲	۵/۳۹±۲/۵۳	۱/۰۶ - ۱۲/۵۰
جمعیت	۹۱	۸۶/۷۰±۱۲/۸۲	۵۱ - ۱۱۲	۵/۲۴±۲/۵۵	۰/۸۴ - ۱۲/۵۰

جنس در کلاسه های طولی ۵۱-۵۹ مشاهده شد (شکل ۱).

در جمعیت ماهی تیزه کولی رودخانه گرگانرود، بیشترین فراوانی جنس نر، ماده و جمعیت در کلاسه طولی ۸۷-۹۵ میلی متر بود و کمترین آن برای هر دو



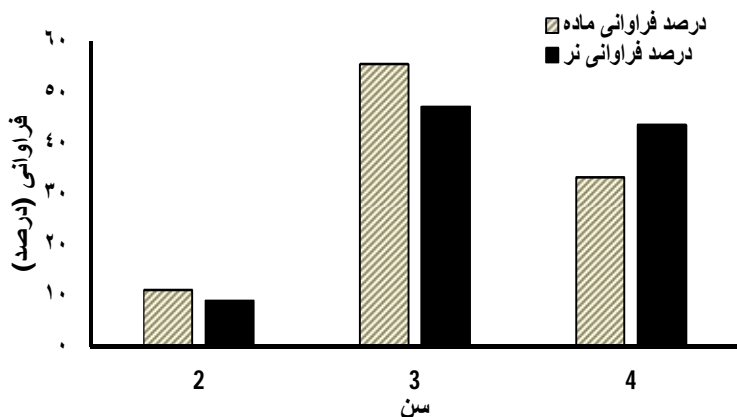
شکل ۱- درصد فراوانی در کلاسه‌های طولی جمعیت ماهی تیزه کولی *H. leucisculus* در رودخانه گرگانرود.

دو جنس نر و ماده جمعیت غالب را تشکیل داده بودند (شکل ۲). بزرگترین نمونه نر با طول کل ۱۲/۵۰ میلی‌متر و سن ۴⁺ بوده و بزرگترین ماده مشاهده شده نیز ۱۲/۱۷ میلی‌متر طول و دارای سن ۵⁺ بود.

تعیین سن از روی سرپوش آبششی سه گروه سنی (۴⁺ - ۲⁺) را برای هر دو جنس نشان داد (جدول ۲). فراوانی در گروه‌های سنی در نرها شامل ۲⁺ (۹/۰۹ درصد)، ۳⁺ (۴۷/۲۷ درصد)، ۴⁺ (۴۳/۶۴ درصد) و در ماده‌ها شامل ۲⁺ (۱۱/۱۱ درصد)، ۳⁺ (۵۵/۵۶ درصد)، ۴⁺ (۳۳/۳۳ درصد) می‌باشد. گروه سنی ۳⁺ ساله در هر

جدول ۲- میانگین طول کل و وزن کل در گروه‌های سنی مختلف در ماهی تیزه کولی *H. leucisculus* در رودخانه گرگانرود.

سن	ماده		نر	
	TW±S.D	TL±S.D	TW±S.D	TL±S.D
۲ ⁺	۱/۴۱±۰/۶۵	۶۳±۸/۳۰	۱/۴۲±۰/۲۹	۶۳/۲۰±۳/۷۰
۳ ⁺	۴/۲۰±۱/۱۸	۸۱/۰۵±۵/۷۰	۴/۳۱±۱/۰۲	۸۲/۰۴±۵/۱۶
۴ ⁺	۷/۵۷±۲/۴۶	۹۷/۵۰±۶/۴۹	۷/۳۹±۲/۲۲	۹۹/۹۲±۶/۵۱

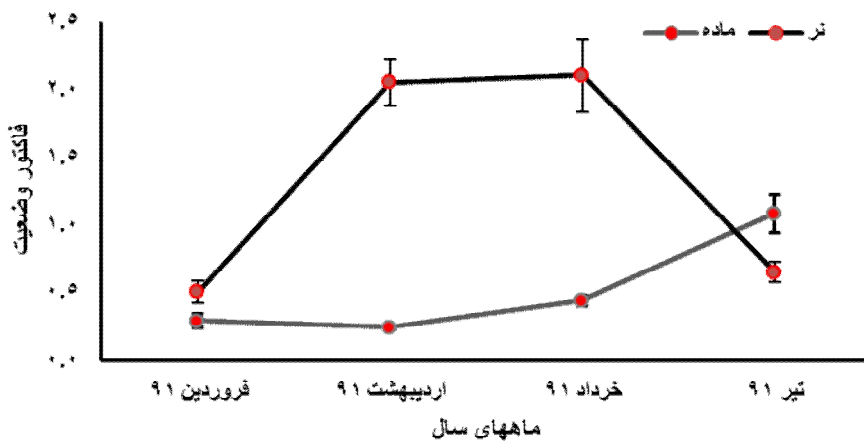


شکل ۱- فراوانی سنی ماهی تیزه کولی *H. leucisculus* رودخانه گرگانرود.

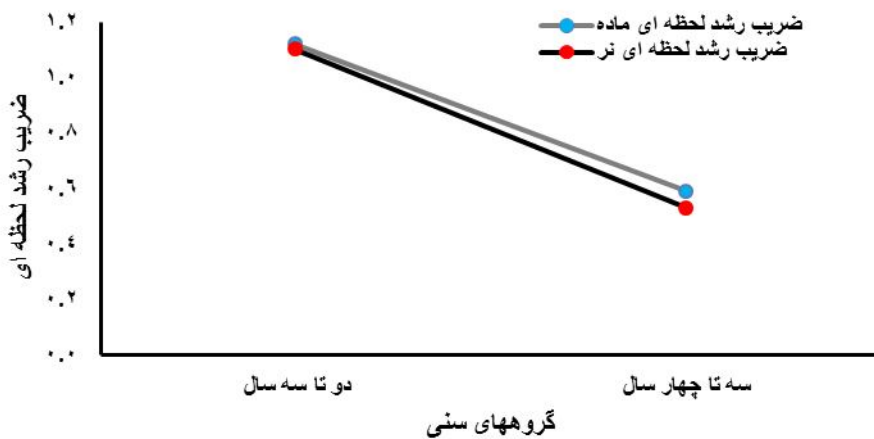
مختلف برای جنس‌های ماده و نر نشان داد ($p < 0.05$) (شکل ۳).

بالاترین ضریب رشد لحظه‌ای در سنین 3^+ - 2^+ در ماده‌ها و نرها بود. ضریب رشد لحظه‌ای نشان داد که رشد بیشتر در هر دو جنس ماده و نر در سنین پایین‌تر است (شکل ۴).

بررسی ضریب وضعیت نشان داد که برای جنس نر و ماده بالاترین مقدار آن به ترتیب در ماه خرداد و تیر و کمترین مقدار آن برای جنس نر در فرودین ماه و ماده در اردیبهشت ماه مشاهده شد. مقایسه میانگین شاخص وضعیت اختلاف معنی‌داری را بین ماه‌های



شکل ۳- ضریب وضعیت در طی ماه‌های مختلف ماهی تیزه کولی *H. leucisculus* رودخانه گرگانرود.



شکل ۴- ضریب رشد لحظه‌ای برای سنین مختلف ماهی تیزه کولی *H. leucisculus* رودخانه گرگانرود.

سانتی‌متر و $12/5$ گرم برای جنس نر و $10/7$ سانتی‌متر و $12/17$ گرم برای جنس ماده مشاهده گردید. در مطالعات قبلی اطلاعات مختلفی در این

بحث و نتیجه‌گیری

حداکثر طول کل و وزن ماهی تیزه کولی (*H. leucisculus*) در رودخانه گرگانرود به ترتیب $11/2$

این‌گونه در مناطق مختلف پراکنش آن متنوع باشد. این‌گونه به‌خاطر کوچکی اندازه، تحت بهره‌برداری و صید نمی‌باشد. لذا می‌توان نتیجه‌گیری کرد که عوامل اکولوژیکی از قبیل فراوانی غذا، دما و رژیم هیدرولوژیکی سبب شده است که اندازه حداکثر جمعیت‌های گونه متنوع گردد (پولیوینا و رالستون، ۱۹۸۷).

ارتباط در گونه‌های این جنس وجود دارد که در جدول ۳ آمده است. بر این اساس نمونه‌های کوچک‌تر در یک منطقه می‌تواند نشان‌دهنده فشارهای گزینشی به‌خصوص محیطی بر روی جمعیت‌ها باشد که باعث حذف شدن نمونه‌های بزرگ‌تر از جامعه شده و یا امکان رسیدن جمعیت به اندازه‌های بزرگ‌تر را نمی‌دهد. به‌نظر می‌رسد حداکثر طول جمعیت‌های

جدول ۳- جدول مقایسه طول کل- وزن ماهی تیزه کولی *H. leucisculus* در نقاط مختلف.

وزن (گرم)	طول کل (سانتی‌متر)	منطقه	گونه	رفرنس
۹-۷۴/۴	۷/۸-۱۴/۴	تالاب انزلی	<i>H. leucisculus</i>	رادخواه (۲۰۱۵)
۱/۷-۳۰/۲۷	۶/۶-۱۴/۲	زرینه رود (حوضه دریاچه ارومیه)	<i>H. leucisculus</i>	رادخواه و ایگدری (۲۰۱۴)
-	۱۶/۹-۱۸/۱	سفید رود	<i>H. leucisculus</i>	موسوی ثابت و همکاران (۲۰۱۳)
-	۴/۳-۱۹/۱	دریاچه ایرهای (چین)	<i>H. leucisculus</i>	وانگ و همکاران (۲۰۱۳)
۰/۹۴-۸۲/۳۳	۳/۰۴-۲۱/۳۲	تالاب آلمانگل (شمال ایران)	<i>H. leucisculus</i>	پاتیمار و همکاران (۲۰۰۸)
۰/۹۱-۷۶/۵۴	۳/۳۳-۲۱/۴۷	تالاب آجی گل (شمال ایران)	<i>H. leucisculus</i>	پاتیمار و همکاران (۲۰۰۸)
۱/۰۱-۷۹/۲۱	۳/۵-۲۱/۵	تالاب آلاگل (شمال ایران)	<i>H. leucisculus</i>	پاتیمار و همکاران (۲۰۰۸)
۰/۸۴-۱۲/۵	۵/۱-۱۱/۲	گرگانرود	<i>H. leucisculus</i>	مطالعه حاضر

مقایسه جمعیت‌های مختلف گونه *H. leucisculus* در نقاط مختلف در جدول ۴ ارائه شده است. تفاوت در گروه‌های سنی در جمعیت‌های مختلف از یک گونه می‌تواند به طول عمر، سن بلوغ جنسی در اولین تولیدمثل و سن بازگشت هم‌زادان به محل تولد ارتباط داشته باشد. در این تحقیق ماهیان جنس ماده همانند جنس نر گروه‌های سنی مشابهی (2^+ - 4^+) را به خود اختصاص داده بودند اما جنس نر حداکثر طول و وزن بالاتری نسبت به جنس ماده داشت.

نسبت فراوانی نر به ماده در تمامی مدت مطالعه در منطقه نمونه‌برداری تغییر چندانی نداشت و از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نداشت و این نشان دهنده این است که در اکوسیستم مورد مطالعه به ازای هر عدد جنس نر ۱ عدد جنس ماده از این‌گونه زیست می‌کند. در مطالعه‌ای توسط وانگ و همکاران (۲۰۱۳)، نسبت جنسی نر به ماده در ماهی تیزه کولی دریاچه ایرهای چین ۱:۲/۴۵ گزارش شد.

جدول ۴- مقایسه سن ماهی تیزه کولی *H. leucisculus* در نقاط مختلف.

سن (سال)	منطقه	گونه	رفرنس
1^+ - 6^+	دریاچه ایرهای (چین)	<i>H. leucisculus</i>	وانگ و همکاران (۲۰۱۳)
0^+ - 5^+	تالاب آلمانگل، آجی گل و آلاگل (شمال ایران)	<i>H. leucisculus</i>	پاتیمار و همکاران (۲۰۰۸)
2^+ - 4^+	رودخانه گرگانرود	<i>H. leucisculus</i>	مطالعه حاضر

وضعیت نشان داد که برای جنس نر و ماده بالاترین مقدار آن به ترتیب در ماه خرداد و تیر و کمترین مقدار آن برای جنس نر در فروردین ماه و برای جنس ماده در اردیبهشت ماه مشاهده شد. تفاوت در فراوانی غذا یا مراحل تولیدمثلی ماهی ممکن است سبب تغییرات فصلی و مکانی رشد شود (کینگ، ۲۰۰۷؛ هوکسلی، ۱۹۲۴). مقایسه فاکتور وضعیت گونه *H. leucisculus* در جدول ۵ آمده است.

تغییرات ضریب وضعیت در گونه‌های بالغ در ارتباط با تغییر مسیر مصرف انرژی بوده که خود در ارتباط با استراتژی زیستی گونه است (الیوا پاترنا و همکاران، ۲۰۰۲). اغلب افزایش این ضریب با افزایش نرخ رشد همراه می‌باشد. فاکتور وضعیت در ماهیان نر بیشتر از ماهیان ماده به دست آمد، فاکتور وضعیت یا ضریب شرایط، یک فاکتور وضعیت نسبی برای ماهی است (کینگ، ۲۰۰۷). در مطالعه حاضر، ضریب

جدول ۵- مقایسه ضریب وضعیت ماهی تیزه کولی *H. leucisculus* در نقاط مختلف.

فاکتور وضعیت	منطقه	گونه	رفرنس
۱/۰۱	تالاب انزلی	<i>H. leucisculus</i>	رادخواه (۲۰۱۵)
۰/۵۴	سد گلستان (شمال ایران)	<i>H. leucisculus</i>	حسن پور و همکاران (۲۰۱۴)
۰/۳۴	سد وشمگیر (شمال ایران)	<i>H. leucisculus</i>	حسن پور و همکاران (۲۰۱۴)
۰/۸۴-۰/۹۲	سفید رود (جنوب شرق دریای خزر)	<i>H. leucisculus</i>	موسوی ثابت و همکاران (۲۰۱۳)
۰/۲۴-۲/۱۰	گرگانرود	<i>H. leucisculus</i>	مطالعه حاضر

بنابراین تغییر ضریب وضعیت، تابع شرایط محیطی می‌باشد و بیانگر وضعیت جمعیت‌های هر یک از مناطق است. نیکولسکی (۱۹۶۹؛ ۱۹۶۳) نیز بیان داشته است بررسی ضریب وضعیت یک وسیله مناسب برای درک و فهم وضعیت یک موجود زنده است. درک دقیق وضعیت تغییرات شاخص‌های ضریب وضعیت و ضریب رشد لحظه‌ای نیازمند بررسی‌های طولانی و پیگیری تغییرات و نوسانات گروه‌های سنی در طول عمر جمعیت مورد مطالعه می‌باشد (بهلکه، ۲۰۱۳).

مقدار ضریب رشد لحظه‌ای در میان دو جنس نر و ماده در مناطق مطالعاتی تقریباً مشابه بوده و هماهنگ با فاکتور وضعیت می‌باشد. افزایش نرخ رشد در سال اول و تغییرات آن در سال‌های بعدی، به‌عنوان یک سازگاری محسوب می‌گردد. بالاترین میزان آن در جنس ماده و کمترین مقدار آن در جنس نر به دست آمد. همچنین کمترین مقدار این ضریب در این منطقه

تغییرات فاکتور وضعیت در مناطق مختلف به عوامل مختلفی از قبیل تراکم جمعیت، بیماری‌های ماهی، تغذیه، حالت تخم‌ریزی، سن، نوع منبع آبی و از همه مهمتر شرایط محیطی و دمای آب وابسته است (لاگلر، ۱۹۵۶). در مطالعه حاضر این شاخص با افزایش سن در این گونه دچار تغییرات کاهشی گردید، در اکثر ماهیان مقدار فاکتور وضعیت تا سن بلوغ افزایش یافته و بعد از آن کاهش محسوسی نشان داده که در جمعیت‌های نر و ماده مورد مطالعه نیز ابتدا روند کاهشی و سپس روند افزایشی مشاهده شد که دلیل آن رشد بهتر تا سن بلوغ می‌باشد. میزان شاخص وضعیت در بین تمامی ماه‌های مورد مطالعه به جز ماه تیر در جنس نر بیشتر بود که بیانگر سازگاری و مقاومت بیشتر نرها در برابر شرایط محیطی است. لیاگینا (۱۹۷۲) و کیزینا (۱۹۸۶) نشان دادند که تغییرات شرایط اکولوژیکی، بیشتر به صورت تغییر در شاخص‌های وابسته به وزن خود را نشان می‌دهد.

که درک دقیق وضعیت تغییرات شاخص‌های ضریب وضعیت و ضریب رشد لحظه‌ای نیازمند بررسی‌های طولانی و پیگیری تغییرات و نوسانات گروه‌های سنی در طول عمر جمعیت مورد مطالعه می‌باشد.

در هر دو جنس در سنین 3^+ - 4^+ مشاهده شد. ضریب رشد لحظه‌ای نشان داد که رشد بیشتر در هر دو جنس ماده و نر در سنین پایین‌تر است. به طور کلی، تغییرات هر دو شاخص فوق بین سنین نامنظم بود که تفسیر اکولوژیک را مشکل نموده است. به نظر می‌رسد

منابع

1. Abdoli, A. 2000. The inland water Fishes of Iran. Iranian museum of nature and wild life, Tehran. 378p.
2. Bagenal, T., and Tesch, F. 1978. Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. International Biological program (IBP), 3rd edition, Blackwell scientific publication, Oxford. Pp: 101-136.
3. Bahalkeh, A. 2013. Investigation on biological characteristics of Caucasian goby (*Knipowitschia caucasica*) in the Gomishan wetland. MSc Thesis, Gonbad Kavous University, Iran. 64p.
4. Coad, B.W. 2013. Freshwater fishes of Iran. Available from: www.briancoad.com. Retrieved 5/6/2013.
5. Coad, B.W., and Abdoli, A. 1993. Exotic fish species in the fresh waters of Iran. Zoology in the Middle East. 9: 1.65-80. (In Persian)
6. Hassanpour Yasaghi, S., Patimar, R., Ghorbani, R., and GolzarianPour, K. 2014. Compare the length, weight and condition factor in fish populations *Hemiculter leucisculus* (Basilewsky, 1855) in Golestan dam and Voshmgir. The second National Conference on Sustainable Agriculture and Natural Resources. Tehran. Iran.
7. Holčík, J., and Razavi V.A. 1992. On some new or little known freshwater fishes from the Iranian coast of Caspian Sea. Folia Zoologica. 41: 3. 271-280.
8. Huxley, J.S. 1924. Constant Differential Growth-ratios and their Significance. Nature. 114: 895-896.
9. Kazanchev, E.N. 1981. Ryby Kaspiiskogo Morya [Fishes of the Caspian Sea]. Legkaya i Pischchevaya Promyshlennost, Moskva. 167p.
10. King, M. 2007. Fisheries biology, assessment and management. 2nd edition. Blackwell Scientific Publications, Oxford. 382p.
11. Kizina, L.P. 1986. Nikotorie dannie po biologii karasei rod *Carassius nizoviev delti volgi*. Voprosi Ikhtologii. 26: 3. 416-424.
12. Lagler K., Bardach J.E., Miller R., and May Passion D.R. 1977. Ichthyology: the Study of Fishes. Second Edition. John Wiley and Sons, New York, U.S. 506p.
13. Liagina, T.N. 1972. Sesonnaia dinamika biologicheskikh pokazatelei plotvi *rutilus rutilus* (L.) v uslobiakh rasnoi obspechennosti pishei. Voprosi Ikhtologii. 12: 2. 240-257.
14. Mousavi-Sabet, H., Habibi, A., and Bagherpur, O. 2013. Studies on Length-weight and Length-length Relationships, Relative Condition Factor and Fulton's Condition Factor of *Hemiculter leucisculus* (Pisces: Cyprinidae) from the Southwestern Caspian Sea Basin. Our Nature. 11: 1. 25-30.
15. Nikolskii, G.V. 1963. The ecology of fishes (translated by L. Birkett). Academic Press, London. 352p.
16. Nikolskii, G.V. 1969. Theory of fish population dynamics as the biological background for national exploitation and managements of fishery resources. Oliver and Boyd, Edinburgh, Scotland, 323p.
17. Oliva-Paterna, F.J., Torralva, M.M., and Fernandez-Delgado, C. 2002. Age, growth and reproduction of *Cobitis paludica* in a seasonal stream. Journal of Fish Biology, 60: 389-404.

18. Patimar, R., Habibi, S., and Jafari, F. 2011. A study on Growth parameters of *Alosa caspia caspia* Echwald, 1838 in the southern caspian coast. Journal of fisheries (Iranian Journal of Natural Resources). 64: 1.15-27. (Translated in persian)
19. Polvina, J.J., and Ralston, S. 1987. Tropical snappers and groupers biology and fisheries management. Westview Press: Boulder. 659p.
20. Pauly, D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. International Center for Living Aquatic Resources Management, (ICLARM), MCC, PO Box 1501, Makati, Manila, Philippines, 325p.
21. Radkhah, A., and Eagdari, S. 2014. First record of saw-belly (*Hemiculter leucisculus Basilewsky, 1855*) from Zarinehrud River, Urmia Lake basin and its some biological characteristics. Journal of Aquatic Ecology. 4: 4. 116-121.
22. Wang, T., Huang, D., Zhao, Y., Wang, H., Hu, S., and Shen, J. 2013. Age, growth and mortality of invasive sharpbelly, *Hemiculter leucisculus* (Basilewsky, 1855) in Erhai Lake, China. Journal of Applied Ichthyology. 29: 6. 1279-1285.
23. Yaoungs, W., and Robson, O. 1978. Estimation of population number and mortality rates in; Bagenal.T.B. Methods for assessment of fish production in freshwater. Blackwell Scientific Press, London, Pp: 137-164.
24. Zivkov, M. 1996. Critique of proportional hypotheses and methods for back calculation of fish growth. Environmental Biology of Fishes. 46: 3. 309-320.

