

ماهی سفید رودخانه ای (*Squalius turcicus*) گونه بومی مناسب برای آبی پروری (بررسی موردی در دریاچه تهم، استان زنجان)

کیوان عباسی^۱، علیرضا میرزاجانی^{۱*}، مهدی مرادی چافی^۱، محمود صیاد بورانی^۲
^۱ پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،
بندر انزلی، ایران
^۲ اداره کل شیلات استان زنجان، زنجان، ایران

چکیده

در این بررسی برخی خصوصیات زیست شناسی ماهی سفید رودخانه ای در دریاچه سد تهم واقع در شمال شهر زنجان مورد مطالعه قرار گرفت. در بین ماهیان غالب شناسایی شده در دریاچه سد تهم گونه ماهی سفید رودخانه ای از طول و وزن بالایی برخوردار بود. از تعداد ۵۹۵ ماهی صید شده ۲۵۱ عدد مورد زیست سنجی قرار گرفتند. حداکثر اندازه آن تا ۴۰ سانتی متر، وزن تا ۸۷۰ گرم و دارای میانگین وزن 223 ± 204 گرم بوده است. حدود ۴۰ درصد ماهیان وزن بالاتر ۲۵۰ گرم داشته که مناسب برای عرضه به بازار می باشد. الگوی رشد این ماهی در دریاچه تهم ایزومتریک بود. مقدار فاکتور چاقی نیز از ۰/۷۴ تا ۱/۸۵ متغیر بود. بررسی اندام های تولید مثلی این ماهی حکایت از پویا بودن جمعیت آن در دریاچه تهم دارد. بیش از ۸۰ درصد تخمدان های مورد بررسی در پاییز در مراحل ۳ و ۴ رسیدگی جنسی یعنی در حال توسعه و بلوغ قرار داشته و آماده برای تخمیزی در سال آینده بودند. با توجه به خصوصیات ویژه ماهی سفید رودخانه ای در دریاچه سد تهم و پراکنش وسیع آن در ایران به ویژه در حوزه دریای خزر، پیشنهاد می گردد تا این گونه بومی، جزء گونه های ارزشمند اقتصادی قرار گرفته و مطالعات تکمیلی تر در زمینه های تکثیر و پرورش، حفاظت و بهره برداری مستمر، روی آن صورت گیرد.

کلمات کلیدی: *Squalius turcicus*، ماهی سفید رودخانه ای، دریاچه سد تهم، گونه بومی، آبی پروری.

* نویسنده مسئول: armirzajani@gmail.com

مقدمه

ماهی سفید رودخانه ای یا عروس ماهی متعلق به خانواده کپور ماهیان است که تا ۳ سال پیش با نام های علمی متنوع همچون *Squalius* و *Leuciscus cephalus* معرفی شده است (Khaefi et al., 2016; Esmaili et al., 2017). آخرین بررسی ها روی گونه های ایرانی جنس *Squalius* که بیشتر بر اساس داده های ژنتیکی استوار است (Khaefi et al., 2016) نشان داده که این گونه همان *Squalius turcicus* De Filippi, 1865 است که بومی ایران، ارمنستان، آذربایجان، گرجستان، بخش آسیایی ترکیه می باشد (Freyhof, 2014). این گونه همچنین از حوزه دریای خزر در رودخانه های ارس و کورا (Turan et al., 2013) و حوزه ارومیه (Esmaili et al., 2016) گزارش گردیده بود. صرف نظر از نتایج بررسی های مولکولی و ژنتیکی، تفاوت های ظاهری *S. turcicus* با *S. cephalus* ناچیز می باشد. مرور منابع، فقر اطلاعاتی موجود در مورد گونه *S. turcicus* را نشان داده در حالیکه در مورد گونه *S. cephalus* برخی اطلاعات قابل دسترس می باشد. با تغییرات روزانه در علم سیستماتیک گونه ها، شاید بتوان گفت که بسیاری از اطلاعات بیولوژیک و اکولوژیک چاپ شده در مورد گونه *S. cephalus* به ویژه در داخل کشور مربوط به گونه *S. turcicus* باشد. بنابراین اطلاعات مذکور می تواند بعنوان منبع برای گونه مورد نظر مورد استفاده قرار گیرد. بطور کلی این گونه در تعداد زیادی از رودخانه ها و منابع آبهای داخلی کشور شامل حوضه های دریای خزر و اصفهان، دریاچه های ارومیه، نمک و زریوار، رودخانه های دجله و کارون (عبدلی و نادری ۱۳۸۷؛ کیوانی و همکاران ۱۳۹۵؛ Berg, 1949) گزارش گردیده است. گسترش و حضور *S. cephalus* از سال ۲۰۰۱ در رودخانه ای در ایرلند، بعنوان گونه مهاجم در نظر گرفته شد. احتمال اثر گذاری آن در تنوع زیستی و روی سایر گونه های ماهیان رودخانه مذکور بررسی شد و در نهایت توصیه گردید که بواسطه غیر بومی بودن با صید الکتریکی برداشت گردند (Caffrey et al., 2008).

رنگ بدن ماهی سفید رودخانه ای خاکستری تا نقره ای بوده، سر پهن و ضخیم و شکم گرد دارند (کیوانی و همکاران، ۱۳۹۵). این گونه طیف وسیعی از اقلام غذایی شامل سخت پوستان، نرمتنان، حشرات، تخم ماهیان، ماهی های کوچک، قورباغه ها، گیاهان عالی و جلبک ها را مصرف می کند (عباسی، ۱۳۹۶؛ کیوانی و همکاران ۱۳۹۵؛ Coad, 1998).

زمان تولید مثل ماهی سفید رودخانه ای (*S. cephalus*) برحسب شرایط محیطی متفاوت بوده از فروردین آغاز و ممکن است تا چند ماه ادامه یابد (Koç et al., 2007). این ماهی در اکثر مناطق حضور خود به تعداد کم و در اندازه های کوچک مشاهده شده و روی گیاهان آبی تخم ریزی می کند (عباسی، ۱۳۹۶؛ عبدلی، ۱۳۹۵).

بطورکلی وضعیت گونه *S. turcicus* توسط اتحادیه بین المللی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی (IUCN) با "حداقل نگرانی" بیان گردیده است (Freyhof, 2014)، اما این گروه از ماهیان در برخی مناطق با فشار شدید ماهیگیری تفریحی مواجه شده و کاهش قابل توجهی در جمعیت آن مشاهده شده است (Zarski et al., 2008)، بطورمثال گونه *S. cephalus* در برخی مناطق اروپا در وضعیت "درخطر انقراض" قرار گرفته است (Shiri Harzevili et al., 2003; IUCN, 1994).

ماهی سفید رودخانه ای در بسیاری از مناطق گونه معمول در صید ورزشی بوده و برای مصارف انسانی صید شده و دارای ارزش اقتصادی می باشد. در اروپا و انگلستان از بین ماهیانی که با قلاب صید می شوند، گونه ماهی سفید رودخانه ای از گونه های گران قیمت محسوب می گردد (Caffrey et al., 2008; Koç et al., 2007).

اهمیت این گروه از ماهیان هم از نظر اقتصادی هم از نظر حفظ تنوع زیستی، سبب گشته تا برخی مطالعات زیستی روی آنها صورت گیرد. از جمله این بررسی ها می توان به مطالعات انجام گرفته روی گونه *S. cephalus* از قبیل پرورش لارو (Calta, 2000, Kujawa et al., 2000)، یا اثر تراکم ذخیره سازی روی بقاء و رشد لاروها در شرایط کنترل شده

این بررسی در دو ماه گرم (مرداد) و سرد سال (آبان) ۱۳۸۶ انجام گرفت. بر اساس شرایط محیطی دریاچه از روش های متنوع شامل دام گذاری (با چشمه های تور ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ میلیمتر)، پره کشی (با چشمه ۸ میلیمتر) و تور پرتابی (چشمه ۱۲ میلیمتر) برای صید ماهیان استفاده گردید (شکل ۱). بخشی از نمونه ها جهت بررسی های تکمیلی زیست سنجی و زیست شناسی به آزمایشگاه پژوهشگاه آبی پروری آبهای داخلی منتقل گردید. طبقه بندی ماهیان در کلاسه های وزنی ۵۰ گرم انجام گرفت. روش های صید، شناسایی و بررسی نمونه ها برگرفته از منابع مرتبط همچون (بیسواس، ۱۹۹۳؛ و ثوقی و مستجیر، ۱۳۹۴؛ Bagenal, 1978 ; Armantrout, 1980, Saadati, 1977; Coad, 1998; Sabir, 1992) بوده است.

جهت تعیین ارتباط بین طول و وزن بدن ماهی سفید رودخانه ای از معادله ($W = a L^b$) استفاده شد که W وزن بدن (گرم)، L طول کل (میلی متر) و a و b ضرایب ثابت می باشند. سپس الگوی رشد ماهی تعیین شد. برای این منظور از آزمون t-student میزان b بدست آمده از فرمول فوق، با b استاندارد ($b=3$) مقایسه شده و آزمون لازم جهت تعیین رشد وزنی ایزومتریک یا آلومتریک با استفاده از معادله زیر انجام گردید (Pauly, 1984).

$$t = \frac{s.d(x)}{s.d(y)} \times \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} \times \sqrt{n-2}$$

در این فرمول، $s.d(x)$ انحراف معیار لگاریتم طبیعی (\ln) طول بدن، $s.d(y)$ انحراف معیار لگاریتم طبیعی (\ln) وزن بدن، n تعداد آبی مورد بررسی و r^2 ضریب تعیین می باشد. در صورتی که t محاسباتی بیش از t جدول باشد b حاصله مخالف با b استاندارد بوده و رشد آلومتریک را نشان می دهد. تعیین سن نمونه ها نیز از طریق شمارش حلقه های تیره و روشن انجام گرفت (بیسواس، ۱۹۹۳). محتویات گوارشی ۸۴ ماهی نیز مورد بررسی قرار گرفت.

(Zarski et al., 2008) اشاره نمود. تکامل لاروی در دو هفته اول زندگی *S. cephalus* نیز توسط Calta (۲۰۰۰) بررسی شده است. همچنین بررسی های هورمونوترایی برای تولید مثل ماهی سفید رودخانه ای در شرایط کنترل شده انجام گرفت (Krejszefz et al., 2008). روابط طول و وزن، خصوصیات تولید مثلی، رشد و سن این ماهی در یکی از دریاچه های ترکیه مورد بررسی قرار گرفت و با چندین دریاچه دیگر مقایسه گردید (Koç et al., 2007).

پراکنش وسیع در بخش های مختلف ایران و اهمیت اقتصادی ذکر شده این گروه از ماهیان، لزوم توجه بیشتر مدیران شیلاتی و حافظان محیط زیست را نسبت به گونه های بومی ضروری می نماید. در راستای مطالعه لیمنولوژی دریاچه سد خاکی تهم در شهرستان زنجان، شناسایی و بررسی ماهیان دریاچه نیز مد نظر قرار گرفت. دریاچه مذکور به منظور تامین آب شرب مردم شهر زنجان تاسیس شده و قادر به تامین سالانه ۳۰ میلیون متر مکعب آب آشامیدنی و ۴ میلیون متر مکعب حقابه های اراضی پائین دست می باشد (مهتاب قدس، بی تا). در بررسی انجام یافته (میرزاجانی، ۱۳۸۹)، گونه ماهی سفید رودخانه ای با ارزش اقتصادی بالا و خصوصیات منحصر بفرد در این دریاچه مشاهده گردید. مقاله حاضر بیان کننده خصوصیات زیستی و جمعیتی گونه مذکور می باشد.

مواد و روش کار

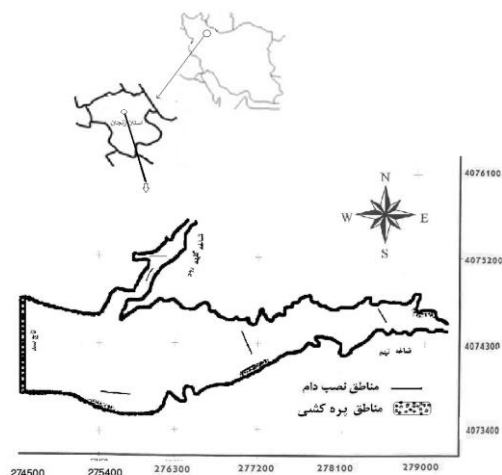
دریاچه سد تهم در حوضه آبریز زنجان رود (۴۶° ۳۶' شمالی و ۲۹° ۴۸' شرقی)، در فاصله ۱۵ کیلومتری شمال غربی شهر زنجان، در ۸ کیلومتری پایین دست روستای تهم و در ارتفاع متوسط حدود ۱۹۰۰ متر از سطح دریای آزاد قرار گرفته است. مخزن سد از امتداد شاخه اصلی سارم ساقلو و شاخه فرعی گله رود تشکیل شده (شکل ۱) و دارای طول ۵/۵ کیلومتر در شاخه اصلی و ۲ کیلومتر در شاخه فرعی می باشد. ساختار سد V شکل باز بوده که حجمی معادل ۸۷/۷۸ میلیون متر مکعب، عمق بیش از ۷۰ متر و مساحت ۳۱۷ هکتار دارد (مهتاب قدس، بی تا).

در بین ماهیان غالب شناسایی شده در دریاچه سد تهم دو گونه ماهی سفید رودخانه ای (*Squalius turcicus*) و سیاه ماهی رازی (*Capoeta razii*) از طول و وزن بالاتری برخوردار بودند (جدول ۲). دامنه طول ماهی سفید رودخانه ای از حداقل ۴۴ تا حداکثر ۳۹۲ میلی متر و وزن ۱/۴ تا ۸۷۰ گرم متغیر بوده است. میانگین وزن آن 20.4 ± 223 گرم بوده است. سن ماهی سفید رودخانه ای از ۱ تا ۶ سال تعیین گردید. فراوانی کلاسه های مختلف وزنی ماهیان در شکل ۲ نشان داده شده است همانطور که پیداست بیشترین فراوانی مربوط به ماهیان با وزن کمتر از ۵۰ گرم بوده است. ماهیان با وزن ۲۰۰ تا ۳۰۰ گرم نیز بخش قابل توجهی از جمعیت را به خود اختصاص داده اند (شکل ۲). ارتباط نمایی بین وزن و طول کل ماهی سفید رودخانه ای نیز در شکل ۳ نشان داده شده بطوری که تغییر مقدار وزن ماهیان بیشتر از تغییر طول بوده است. طبق معادله پائولی الگوی رشد در این ماهی در منطقه مورد بررسی ایزومتریک تعیین شد. بررسی فاکتور وضعیت (چاقی) در این ماهی نشان داد که مقدار آن در دریاچه سد تهم 0.74 تا $1/85$ و میانگین آن در نرها، ماده ها و کل جمعیت (نر، ماده و نامشخص) بترتیب $1/34 \pm 0/13$ ، $1/33 \pm 0/17$ و $1/32 \pm 0/16$ بوده و آزمون t عدم تفاوت معنی دار ($P > 0.05$) بین نر و ماده را نشان داد.

بررسی تغذیه ای ماهی سفید رودخانه ای حاکی از پر بودن لوله گوارشی این ماهیان بوده و بیش از ۹۰ درصد نمونه های مورد بررسی انباشته از جلبکهای رشته ای، اندامهای گیاهی، نرم تنان و حشرات آبی بوده است. کالبد گشایی این ماهیان نشان داد که تقریباً همه نمونه ها دارای ذخیره چربی متوسط در تابستان و زیاد در پاییز بوده اند.

بررسی گناد ماهی سفید رودخانه ای در مرداد نشان داد که حدود ۴۰ درصد آنها تخم ریزی کرده و یا در مرحله استراحت پس از تخم ریزی می باشند، ۳۰ درصد موفق به تخم ریزی نشده و حدود ۳۰ درصد مابقی نیز، نابالغ بودند. بررسی تخمدان های این ماهی در پاییز نشان داد که بیش از ۸۰ درصد آنها در مراحل ۳ (در حال توسعه

جهت تعیین ضریب چاقی از فرمول محیطی فولتون $KF=100BW/TL^3$ استفاده شد که BW وزن بدن به گرم و TL طول کل ماهی به سانتی متر می باشد (بیسواس، ۱۹۹۳؛ Bagenal, 1978). تفاوت معنی دار بین مقادیر ضریب چاقی در جنس های نر و ماده با استفاده از آزمون t در سطح اطمینان ۹۵٪ بررسی گردید. نرم افزار Spss ver. 18 جهت ارائه نتایج میانگین و انحراف معیار متغیر ها، همچنین برای بررسی های آماری مقایسه میانگین ها مورد استفاده قرار گرفت.



شکل ۱: دریاچه سد تهم و موقعیت تقریبی مکان های نمونه برداری در سال ۱۳۸۶

نتایج

در بررسی حاضر بر اساس روش های مختلف ۵۹۵ عدد ماهی سفید رودخانه صید گردید که ۲۵۱ عدد مورد زیست سنجی قرار گرفتند. این ماهی از ۱۵/۵۸ تا ۲۷/۴۵ درصد ماهیان صید شده را تشکیل داده و یکی از دو گونه غالب در دریاچه به شمار می رود (جدول ۱ و ۲). طی تنها دو روز دام گذاری در فصول تابستان و پائیز بترتیب تعداد ۲۰۴ و ۱۱۸ عدد ماهی سفید رودخانه ای بدست آمد. میزان صید در روش پره کشی تنها در ۳ نقطه برای فصول مذکور به ترتیب ۱۴۶ و ۱۲۰ عدد ماهی بوده است. ارقام مذکور تا حدی تراکم بالای ماهی سفید رودخانه ای را در دریاچه سد تهم نشان می دهد.

گنادی) و ۴ (در مراحل انتهایی توسعه گنادی) قرار داشته و آماده برای تخم ریزی در سال آینده بوده اند. در این بررسی علاوه بر گونه ماهی سفید رودخانه ای پنج گونه دیگر شامل خیاطه ماهی، مروارید ماهی کورا، سیاه ماهی، ماهی کاراس و قزل آلی رنگین نیز شناسایی گردید (جدول ۱). گونه غالب دیگر در دریاچه سیاه ماهی بوده که دامنه طول آن ۱۰۱ تا ۴۲۰ میلیمتر و وزن آن ۱۲/۵ تا ۷۵۰ گرم بوده است.

جدول ۱: درصد فراوانی ماهیان شناسایی شده بر اساس روش های مختلف صید در دریاچه سد تهم در سال ۱۳۸۶

نام خانواده	نام علمی	نام فارسی	دام گذاری	پره چشمه ریز	تور پرتابی
Cyprinidae	<i>Alburnoides samiii</i>	خیاطه ماهی سمیعی	۰/۰۹	۱۹/۶۳	۲۵
"	<i>Alburnus filippi</i>	مروارید ماهی کورا	۱/۷۱	۵۹/۵۸	۴۷/۲۲
"	<i>Capoeta razii</i>	سیاه ماهی رازی	۶۹/۵۷	۵/۱۶	۸/۳۳
"	<i>Carassius auratus</i> *	ماهی کاراس	۰/۸۵	۰/۰۶	۰
"	<i>Squalius turcicus</i>	ماهی سفید رودخانه ای	۲۷/۴۵	۱۵/۵۸	۱۹/۴۴
Salmonidae	<i>Oncorhynchus mykiss</i> *	قزل آلی رنگین کمان	۰/۳۴	۰	۰
تعداد ماهیان صید شده			۱۱۷۳	۱۷۰۷	۳۶

* غیر بومی

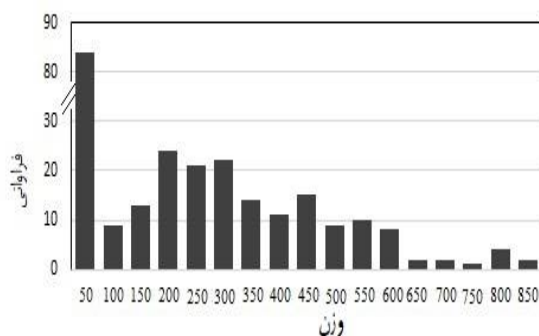
جدول ۲: زیست سنجی ماهیان مورد بررسی در دریاچه سد تهم در سال ۱۳۸۶

گونه ماهی	وزن (گرم)			طول کل (میلیمتر)					
	تعداد نمونه مورد بررسی	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
<i>A. samiii</i>	۹۸	۹/۶	۴/۸	۱/۱	۳۲/۶	۸۸/۲	۱۴/۷	۴۵	۱۳۴
<i>A. filippi</i>	۱۳۵	۱۵/۷	۶/۹	۱/۱	۳۴/۳	۱۰۹/۴	۱۷/۴	۵۰	۱۴۶
<i>C. razii</i>	۲۶۴	۲۸۰/۵	۱۱۸/۸	۱۲/۵	۷۵۰	۲۸۳/۳	۴۸/۲	۱۰۱	۴۲۰
<i>C. auratus</i>	۷	۲۵۴/۴	۶۵	۱۷۰	۳۵۰	۲۸۹/۳	۱۵	۲۶۷	۳۰۶
<i>O. mykiss</i>	۴	۲۱۷۰/۳	۷۳۷/۶	۱۴۰۱	۳۲۰۰	۵۶۴/۸	۵۴/۴	۵۰۵	۶۴۲
<i>S. turcicus</i>	۲۵۱	۲۲۳/۱	۲۰۳/۸	۱/۴	۸۷۰	۲۲۱/۹	۹۷/۴	۴۴	۳۹۲

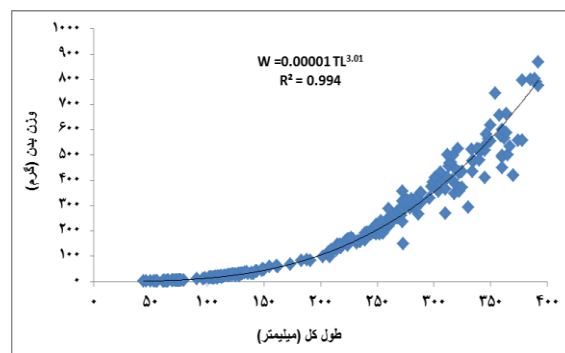
میانگین وزن این ماهی 204 ± 223 گرم بوده است

تعداد اندکی از مناطق همچون مخازن پشت سد در اندازه های بزرگ تا ۴۳ سانتی متر و حداکثر وزن ۱۰۵۰ گرم دیده شده اند (عباسی، ۱۳۹۶). بررسی این ماهی در بالادست و پائین دست سد البرز در رودخانه بابلرود با میانگین طولی تا حد ۱۴/۸ سانتی متر و وزن تا ۴۰ گرم (بی نیاز و همکاران، ۱۳۹۰)، در رودخانه تالار با حداکثر طول ۲۳/۴ و وزن ۱۸۸ گرم (گرجیان عربی و همکاران، ۱۳۹۱)، در دریاچه شورابیل اردبیل با میانگین طول ۱۵/۹ سانتی متر و وزن ۱۲۰ گرم (خداپرست، ۱۳۸۶) گزارش گردیده است. در رودخانه گاماسیاب نیز حداکثر طول ۳۳/۴ (با میانگین ۱۸/۳) سانتی متر دیده شده است (داداش پورآهنگری و همکاران، ۱۳۸۹). حداقل اندازه برای صید ورزشی ماهی *S. cephalus* در بررسی Koç و همکاران (۲۰۰۷) ۲۲/۵ سانتی متر تعیین گردید، در حالی که طول ماده ها تا ۲۴/۸ و نر ها تا ۲۴/۱ سانتی متر گزارش گردید. سن ماهیان در آن بررسی نیز در حد ۱ تا ۶ سال بوده و نسبت جنسی نر به ماده ۱ به ۱/۴ تعیین شده بود (Koç et al., 2007). اندازه ماهی سفید رودخانه ای تا ۸۵۰ میلی متر و وزن ۱۰ کیلوگرم (عبدلی، ۱۳۹۵) و سن تا ۲۲ سال (عباسی، ۱۳۹۶) نیز گزارش شده است (Pauly et al., 2017). در این بررسی فراوانی کلاس های طولی بالاتر از ۲۲/۵ میلی متر که وزن بالاتر از ۱۵۰ گرم ماهی سفید رودخانه ای را شامل می شوند (شکل های ۲ و ۳)، حدود ۶۰ درصد جمعیت ماهیان را در بر گرفته که می تواند به عنوان صید ورزشی منظور گردند. از طرف دیگر حدود ۴۰ درصد ماهیان مورد بررسی دارای وزن بیشتر از ۲۵۰ گرم بوده که مورد پسند بازار می باشند و می تواند مصارف عمومی داشته باشد.

از نتایج بررسی گنادهای ماهی سفید رودخانه ای می توان این احتمال را بیان نمود که تخم ریزی این ماهی در دریاچه سد تهم از اواخر بهار تا اوایل تابستان طول خواهد کشید و احتمالاً تا اواخر مرداد نیز وجود خواهد داشت. در منطقه مورد بررسی رودخانه های وارده به دریاچه سد تهم علاوه بر آن که نیازهای غذایی ماهیان را به لحاظ دتریت خواری و کفزی خواری فراهم می نمایند، مکان های



شکل ۲: فراوانی کلاس‌های وزنی ماهی سفید رودخانه ای در دریاچه سد تهم در سال ۱۳۸۶



شکل ۳: رابطه طول و وزن ماهی سفید رودخانه ای در دریاچه سد تهم در سال ۱۳۸۶

بحث

در بررسی حاضر تعداد ۴ گونه از ماهیان شناسایی شده بومی ایران بوده و ۲ گونه ماهی کاراس و قزل آلاهی رنگین کمان از ماهیان غیر بومی به شمار می روند که بطور عمدی و یا تصادفی به این دریاچه راه یافته اند. بررسی ساختار طولی و وزنی ماهیان مورد بررسی نشان داد که ماهی سفید رودخانه ای به همراه سیاه ماهی رازی در اندازه بازاری با فراوانی نسبتاً بالا در دریاچه تهم حضور دارند (جدول ۲ و شکل ۲)، در حالی که این ماهی جزء ماهیان غالب اکوسیستم های جاری و راکد در مناطق پراکنش خود در ایران نیستند، بطور مثال در دریاچه سد مهاباد تا ۴/۳ درصد ماهیان (عباسی و همکاران، ۱۳۸۳) و در دریاچه شورابیل اردبیل تا ۲ درصد ماهیان صید شده را تشکیل می دهند (خداپرست، ۱۳۸۶). همچنین عمدتاً در اندازه های کوچک و فاقد ارزش شیلاتی حضور داشته و در

شده و تنها ۳۰ درصد جمعیت اولیه لاروها با موفقیت به تغذیه خارجی می‌رسند. نرخ رشد ویژه با گذشت زمان کاهش می‌یابد بطوری که از ۵/۱۸ (در روز دوم) تا ۲/۹۷ (روز ۱۲) تغییر می‌کند. همچنین تلفات لاروها در مرحله تغذیه داخلی (بین روزهای ۱ تا ۶) و دوره تغذیه خارجی بین روزهای (۱۰ و ۱۲) ناچیز بوده و بین دو مرحله تغذیه داخلی و خارجی (بین روزهای ۷ و ۹) حدود ۴۵ درصد بوده است (Calta, 2000). در بررسی Kujawa و همکاران (۲۰۰۰) نرخ رشد و بقاء پائین لاروهای *S. cephalus* در تغذیه با غذای کنسانتره مشاهده گردید و پیشنهاد شد تا این نوع غذا ۱۲ روز پس از تغذیه با غذای زنده استفاده گردد. در ادامه پرورش لارو با رژیم های غذایی مختلف نشان داد که نرخ بقاء با سیستم آرتمیای از کپسول در آمده بیشتر بوده و ماهیان تغذیه شده با ناپلی آرتمیای بیشترین طول را در مقایسه با غذای کنسانتره داشتند (Shiri Harzevili et al., 2003). بررسی اثر تراکم های مختلف ذخیره سازی روی رشد و بقاء لاروها نیز نشان داد که در هفته اول پرورش این اثر محسوس نبوده اما در کل نرخ رشد سریعتر در تراکم های پائین تر مشاهده شده است (Zarski et al., 2008). بررسی هورمونو تراپی نیز نشان داد که اوپیل (Ovapel) موثرترین ترکیب بوده بلوغ خیلی سریع گنادها را در پی داشته است (Krejszeff et al., 2008).

توصیه ترویجی

نتایج کلی حاصل از بررسی خصوصیات این ماهی در دریاچه تهم حاکی از داشتن ویژگی های بارزی است که ورود گونه به عرصه آبی پروری را مسجل تر می نماید از آن جمله اندازه مناسب برای بازار، تراکم مطلوب و هم آوری نسبتا بالا می باشد. همچنین می تواند به عنوان گزینه ای مطلوب و با ارزش برای ماهی دار کردن بسیاری از دریاچه های مصنوعی مطرح باشد. از سوی دیگر گرایش استفاده از گونه های غیر بومی را می توان با استفاده از گونه های بومی همچون ماهی سفید رودخانه ای که دارای ظاهری زیبا و گوشت خوشمزه و سفید می باشد، جایگزین

مناسب برای تولید مثل آنها نیز محسوب می گردند. اما این رودخانه ها فصلی و کوچک بوده و ظرفیت ورود و تخم ریزی تمام ماهیان دریاچه را ندارند بر همین اساس بخشی از ماهیان در اردیبهشت تا تیرماه وارد شده و درصدی از ماهیان دریاچه تولیدات گنادی خود را جذب خواهند نمود. بررسی تولید مثل ماهی سفید رودخانه ای در رودخانه بابلرود (اشجع اردلان و همکاران، ۱۳۸۸) نشان داد که زمان تخم ریزی این ماهی نیز از اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد ماه بوده و بیشتر ماهیان در مرحله ۳ (به میزان ۲۱ درصد) قرار داشته و هم آوری مطلق آن تا ۱۳۱۹۴ با میانگین ۸۰۳۸ عدد تخمک برآورد گردید. در اکثر دریاچه های ترکیه نیز دوره تولید مثلی *S. cephalus* در ماههای اردیبهشت تا تیر بوده اما در برخی دریاچه ها مثل Cildir ممکن است تا آبان ادامه یابد (Koç et al., 2007). هم آوری مطلق ماهی سفید رودخانه ای تا ۱۱۸ هزار تخم نیز گزارش شده است (عباسی، ۱۳۹۶؛ Pauly et al., 2017).

ویژه گی های یاد شده مطلوبیت گونه مذکور را برای ورود به عرصه آبی پروری نشان داده است. همچنین این گروه از ماهیان می توانند به عنوان کنترل کننده بیولوژیک ماهیان هرز در استخرهای پرورش ماهی مطرح گردند. اگرچه در این بررسی ماهی در اقلام غذایی ماهی سفید رودخانه ای حضور نداشت و جلبک ها و بی مهرگان آبی غالب بودند، مطالعات انجام یافته در سایر نقاط از جمله رودخانه گاماسیاب همدان، دریاچه شورابیل اردبیل و رودخانه مهاباد چای ماهی خوار بودن گونه مذکور را نشان داده است (رضانی، ۱۳۷۸؛ عباسی، ۱۳۹۲). بر اساس مطالعه Caffrey و همکاران (۲۰۰۸) عادت ماهی خواری این گونه با افزایش طول آن از ۱۵ سانتی متر افزایش می یابد. تجارب تکثیر و پرورش این گونه و رساندن آن تا حد بازاری بسیار نادر بوده اما مطالعات چندی روی مراحل لاروی *S. cephalus* انجام گرفته که می توانند مورد استفاده قرار گیرند. بطور مثال می توان به بررسی Calta (۲۰۰۰) اشاره نمود که مراحل تکامل لارو را نشان داده است. در آن بررسی تا روز هشتم کیسه زرده کاملا جذب

گاماسیاب همدان و تالار استان مازندران. فصلنامه علوم آبزیان، دوره ۱ شماره ۳. صفحات ۴۷-۵۹. ۱۳۷۸. گزارش نهایی مطالعات تغذیه ماهیان اقتصادی دریاچه سد مخزنی مهباد. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۴۲ ص.

عباسی ک.، ۱۳۹۲. ماهیان بومی استان همدان. گزارش نهایی سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. شماره فروست ۴۲۹۹۲. ۱۲۶ ص.

عباسی ک.، س.م. صلواتیان، ح. عبدالله پوربی ریا، ۱۳۸۳. شناسایی و پراکنش ماهیان رودخانه مهباد چای در حوزه دریاچه ارومیه. مجله علمی شیلات ایران، سال ۱۳، شماره ۴. صفحات ۹۴-۷۵.

عباسی، ک.، ۱۳۹۶. ماهیان گیلان (دانشنامه فرهنگ و تمدن گیلان)، رشت، فرهنگ ایلیا. ۲۰۸ ص.

عبدلی ا.، ۱۳۹۵. راهنمای میدانی ماهیان آبهای داخلی ایران. انتشارات ایران شناسی، تهران. ۲۷۲ ص.

عبدلی ا.، م. نادری، ۱۳۸۷. تنوع زیستی ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر. انتشارات علمی آبزیان، تهران. ۲۴۲ ص.

کیوانی ی.، م. نصری، ک. عباسی، ا. عبدلی، ۱۳۹۶. اطلس ماهیان آبهای داخلی ایران. سازمان حفاظت محیط زیست ایران، تهران. ۱۸۶ ص.

گرجیان عربی م.ح.، س.ح. حسینی، م. روحی، ر. پاتیمار، ص. وطن دوست، ا. علیجانپور، ۱۳۹۱. مجله علمی شیلات ایران، سال ۲۱ شماره ۳، صفحات ۱۱۸-۱۰۷.

مهتاب قدس بی تا. خلاصه گزارش فعالیت‌های عمرانی شرکت. شرکت سهامی سازمان آب منطقه ای استان زنجان. ؟ ص.

میرزاجانی ع.، ۱۳۸۹. مطالعه لیمولوژی دریاچه سد خاکی تهم شهرستان زنجان بمنظور امکان آبی پروری. سازمان آموزش و تحقیقات جهاد کشاورزی. موسسه تحقیقات شیلات ایران - پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی. شماره فروست ۸۹/۲۲۶. ۷۶ ص.

کرد. با توجه به خصوصیات زیست شناسی یاد شده و مرور منابع یاد شده می توان این گونه را به عنوان کنترل کننده بیولوژیک ماهیان هرز در بسیاری از مناطق مثل استخرهای پرورش ماهی و برخی دریاچه ها مورد استفاده قرار داد.

تقدیر و تشکر

از همکاران پژوهشکده آبی پروری که در انجام نمونه برداری ها و مطالعات آزمایشگاهی کمک نمودند بویژه آقایان نوروزی، ایرانپور، صداقت کیش و صیادرحیم تشکر می گردد. مطالعه مذکور در قالب پروژه تحقیقاتی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی با کد مصوب ۸۷۰۳۷-۱۲-۷۳-۴ انجام گرفته است.

منابع

اشجع اردلان ا.، آ. راد، م. صالحی، ۱۳۸۸. بررسی بیولوژی تولید مثل ماهی سفید رودخانه ای *Leuciscus cephalus* در رودخانه بابلرود استان مازندران. پژوهش های مجله علوم و فنون دریایی، صفحات ۳۶-۲۳.

بیسواس ا.، ۱۹۹۳. روشهای دستی در بیولوژی ماهی (ترجمه ولی پور، ع. و ش. عبدالملکی، ۱۳۷۸). نشر مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۱۹۹ ص.

بی نیاز ح.، ص. وطن دوست، م. کشاورز، س. م. ابراهیم زاده، آ. جولاده، ۱۳۹۰. اثرات احداث سد البرز بر روی رودخانه بابلرود بر برخی خصوصیات زیست شناختی ماهی سفید رودخانه ای *Squalius cephalus*. محیط زیست جانوری ۳ (۱).

خداپرست ح.، ۱۳۸۶. طرح جامع شیلاتی و پتانسیل ماهیدار کردن دریاچه شورابیل (اردبیل). پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی. ۱۳۱ ص.

داداش پورآنگری و.، ح. رحمانی حسین، ص. وطن دوست، م. ح. گرجیان عربی، م. روحی، ۱۳۸۹. مقایسه خصوصیات ریخت سنجی و شمارشی جمعیت های ماهی سفید رودخانه ای *Squalius cephalus*

- Pauly, F. R., Froese, R., & Pauly, D. 2017. FishBase. *World Wide Web electronic publication*. www.fishbase.org, version (10/2017)[cited 2018 Feb 25]. Available from: <http://www.fishbase.org/summary/Lota-lota.html>.
- IUCN 1994. IUCN red list categories. Approved at 4th Meeting International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources Council. Gland, Switzerland.
- Khaefi, R., Esmaili, H. R., Sayyadzadeh, G., Geiger, M. F. & Freyhof, J. 2016. *Squalius namak*, a new chub from Lake Namak basin in Iran (Teleostei: Cyprinidae). *Zootaxa*, 4169, 145-159.
- Koc, H., Erdogan, Z., Tinkci, M. & Treer, T. 2007. Age, growth and reproductive characteristics of chub, *Leuciscus cephalus* (L., 1758) in the Ikizcetepeler dam lake (Balikesir), Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 23, 19-24.
- Krejszeff, S., Kucharczyk, D., Kupren, K., Targonska, K., Mamcarz, A., Kujawa, R., Kaczkowski, Z. & Ratajski, S. 2008. Reproduction of chub, *Leuciscus cephalus* L., under controlled conditions. *Aquaculture Research*, 39, 907-912.
- Kujawa, R., Kucharczyk, D. & Mamcarz, A. 2000. The rearing methods of chub, *Leuciscus cephalus* (L.) on artificial diets. In: Responsible aquaculture in the new millennium. *Abstracts, EAS International Aqua Conference 2000. R. Flosand L. Creswell (Eds)*. Oostende, Belgium: European Aquaculture Society.
- Pauly, D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. ICLARM Studies and Reviews 8. 325 p
- وثوقی غ، ب. مستجیر، ۱۳۹۴. ماهیان آب شیرین (چاپ ششم). دانشگاه تهران. ۳۱۷ ص.
- Armantrout, N. B. 1980. *The freshwater fishes of Iran*. PhD Thesis, Oregon Statein University.
- Bagenal, T. 1978. *Methods for Assesment of fish production in freshwater*, Oxford, London, Blackwell Scientific Poblcation.
- Berg, L. S. 1949. *Freshwater fishes of U.S.S.R and adjacent countries (3 Volumes)*, Nauk U.S.S.R., Trady Institute acad.
- Biswas, S. P. 1993. *Manual of methods in fish biology*, Daryagam, New Delhi, 110002. India, South Asian publishers put Ltd. 36 Nejadi subhosh mary.
- Caffrey, J. M., Acevedo ,S., Gallagher, K. & Britton, R. 2008. Chub (*Leuciscus cephalus*): a new potentially invasive fish species in Ireland. *Aquatic Invasions*, 3, 201-209.
- Calta, B. M. 2000. Morphological development and growth of chub, *Leuciscus cephalus* (L.), larvae. *Journal of Applied Ichthyology*, 16, 83-85.
- Coad, B. W. 1998. Systematic biodiversity in the freshwater fishes of Iran. *Italian Journal of Zoology*, 65, 101-108.
- Esmaili, H. R., Khaefi, R. & Nejad, R. Z. 2016. Historical review on the taxonomy of *Squalius berak* Heckel, 1843 (Teleostei: Cyprinidae). *FishTaxa*, 1, 118-126.
- Esmaili, H. R., Mehraban H., Abbasi K., Keivany Y., & Coad B., 2017. Review and updated checklist of freshwater fishes of Iran: Taxonomy, distribution and conservation status. *Iranian Journal of Ichthyology*, 4 (no. Suppl. 1); 1-114.
- Freyhof, J. 2014. *Squalius turcicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T19452497A19849540. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T19452497A19849540.en>.

- Saadati, M. A. G. 1977. *Taxonomy and distribution of the freshwater fishes of Iran*. M.S. Thesis, Colorado State University.
- Sabir, A. 1992. *An Introduction to freshwater fishery Biology*, Islamabad, Pakistan, University Grants commission.
- Shiri Harzevili, A., DE Charleroy, D., Auwerx, J., Vught, I. & Van Slycken, J. 2003. Larval rearing of chub, *Leuciscus cephalus* (L.), using decapsulated *Artemia* as direct food. *Journal of applied ichthyology*, 19, 123-125.
- Turan, D., Kottelat, M. & Dogan, E. 2013. Two new species of *Squalius*, *S. adanaensis* and *S. seyhanensis* (Teleostei: Cyprinidae), from the Seyhan River in Turkey. *Zootaxa*, 3637, 307-324.
- Żarski, D., Kucharczyk, D., Kwiatkowski, M., Targonska, K., Kupren, K., Krejszeff, S., Jamroz, M., Hakuc--Blazowska, A., Kujawa, R. & Mamcarz, A. 2008. The effect of stocking density on the growth and survival of larval asp, *Aspius aspius* (L.), and European chub, *Leuciscus cephalus* (L.), during rearing under controlled conditions. *Archives of Polish Fisheries*, 16, 371-381.

Chub, *Squalius turcicus*, as a suitable native species to aquaculture approach (a case study in the Taham lake, Zanzan province)

Abbasi K.¹; Mirzajani A.^{1*}; Moradi Chafi M.¹, SayyadBorani M.

¹Inland Waters Aquaculture Research center, Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agriculture research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar-e Anzali, Iran

² Fisheries organization of Zanzan province, Zanzan, Iran

Abstract

In this study some biological aspect of Chab (*Squalius turcicus*) was investigated in the Taham reservoir lake in north of Zanzan. The study of length and weight structure of dominated fish species, the Chab displayed a high length and weight. A number of 251 Chab were studied that the maximum size and weight were measured about 40 cm and 870 g, respectively with average weight 223 ± 204 gr. About 40% of fishes were weighted more than 250 gr which they were ranged as commercial size. The growth model was isometric and the condition factor was varied between 0.74 to 1.85. According to reproduction indices, more than 80% of ovaries were in 3 and 4 of the maturity stages in autumn that can reproduce in next spring. These characteristic and high distribution of species in Iran and special in the Caspian Sea area can be a reason to introduce this species as a candidate for aquaculture purposes. Thus, there is need the additional studies on conservation, breeding and rearing of species for fisheries approaches and the sustainable exploitation.

Keywords: *Squalius turcicus*, Chub, Taham reservoir lake, native species, aquaculture

*Corresponding author: armirzajani@gmail.com