بسمه تعالی

دومین همایش ملی منابع طبیعی و توسعه پایدار در زاگرس

گواهی پذیرش و ارائه مقاله

بدین وسیله گواهی می شود مقاله نویسندگان : نسیم حسینی وامید صفری

باعنوان :

مروری بر اهمیت زیستی- اقتصادی ماهی شیربت *Barbus grypus*(۱۸۴۳HECHEL)

در دومین همایش ملی منابع طبیعی و توسعه پایدار در زاگرس که در تاریخ ۶و۷شهریورماه ۱۳۹۸توسط دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین دانشگاه شهرکرد برگزار گردید، به صورت پوستری پذیرش و در مجموعه مقالات همایش به چاپ رسیده است.

دکتر رسول رحمانی احمد محمودی
دبیر علمی همایش

دکتر یت الله محمودی
دبیر همایش

دکتر عطاالله ابراهیمی
رئیس همایش

انجمن مرتعداری ایران
ISC
CIVILICA

دومین همایش ملی منابع طبیعی و توسعه پایدار در زاگرس
دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین دانشگاه شهرکرد ـ ٦ و ٧ شهریور ١٣٩٨

مروری بر اهمیت زیستی- اقتصادی ماهی شیربت Barbus grypus (Heckel,1843) در اکوسیستم های آبی

نسیم حسینی*[1]، امید صفری[2]

دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و مهندسی محیط زیست، دانشکدهٔ منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد

عضو هیئت علمی دانشکدهٔ منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد

(Email:nassim.hosseini@mail.um.ac.ir)*

چکیده

رشد روز افزون جمعیت جهان و نیاز جوامع بشری به منابع غذایی، توجه همگان را به استفاده از منابع آبهای داخلی معطوف نموده است و در اکثر نقاط جهان برنامه ریزی های اصولی جهت بهره برداری بهینه از این منابع از اهمیت خاصی برخوردار می باشد. مطالعه و بررسی پویایی جمعیت یکی از واحدهای کاربردی بوم شناسی جمعیت و از مبانی اساسی زیست شناسی ذخایر ماهی است. پارامترهای پویایی جمعیت اساس و زیربنای مدلهای تحلیلی در بحث ارزیابی ذخایر می باشند و با محاسبه آنها می توان اطلاعات دقیقی در خصوص وضعیت ذخایر بدست آورد. یکی از گونه های مهم و با ارزش اقتصادی بالا ، گونه شیربت Barbus grypus (Heckel,1843) می باشد که یکی از گونه های بومی ساکن در منطقه غرب و جنوب غرب ایران است که بسیار مورد توجه ساکنان منطقه قرار دارد. شرایط محیط زیست نامطلوب در زیستگاه و صید بی رویه منجر به کاهش جمعیت این گونه گردیده است. بنابراین، برای بازیابی ذخایر طبیعی این گونه، شناسایی چرخه تولید مثل آن با توجه به زیستگاه آن اهمیت زیادی دارد. در این مقاله به بررسی این گونه مهم و اقتصادی پرداخته شده است.

کلید واژه ها: کپور ماهیان، شیربت، زیستگاه، آبزی پروری.

مقدمه

رودخانه کارون با طولی معادل ۸۵۰ کیلومتر بزرگترین رودخانه ایران می باشد که از کوههای بختیاری در رشته کوه های زاگرس سرچشمه می گیرد (لطفی و همکاران،۱۳۸۱). این رودخانه دارای انواع مختلفی از آبزیان، از جمله کپورماهیان و جنس باربوس می باشد. خانواده کپورماهیان وسیعترین پراکنش را در سطح جهان داشته و یکی از بزرگترین خانواده های مهره داران را تشکیل می دهد. کپورماهیان در امریکای شمالی، اوراسیا و آفریقا یافت شده و دارای ۲۲۰ خانواده و بیش از ۲۴۰۰ گونه بوده و حدود ۸.۵ درصد ماهیان جهان را در بر می گیرد. در ایران حداقل ۳۲ جنس و ۷۳ گونه از خانواده کپور ماهیان وجود دارد. جنس باربوس نیز دارای ۸۰۰ گونه می باشد که در ایران ۱۵ گونه از آن یافت می شود (Coad,2006).

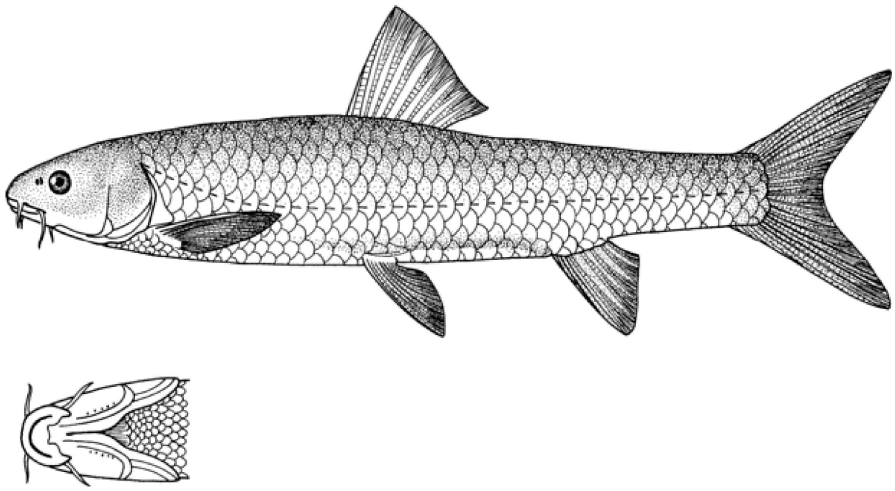
ماهی شیربت با نام علمی Barbus grypus Heckel,1843، نام مترادف Labeobarbus kostchi و نام محلی شیربت، شبوط و سرخه یکی از گونه های خانواده Cyprinidae با ارزش شیلاتی می باشد (Coad,1979). پراکنش این ماهیان در کشورهای ایران، عراق و سوریه گزارش شده است (Coad,2006). این گونه احتمالا در اکثر منابع آبی ایران انتشار داشته اما به طور قطع در منابع آبی غرب و جنوب غرب کشور بویژه آبهای خوزستان دارای پراکنش گسترده ای است (نجف پور و همکاران، ۱۳۷۵). در واقع ماهی شیربت از ماهیان بومی خوزستان با ارزش اقتصادی زیاد است. این ماهی نسبت به تغییرات شرایط محیطی مقاومت نشان داده و در دامنه وسیعی از تغییرات دما و شوری زیست می کند (غفله مرمضی،۱۳۷۳). هر چند این گونه توانایی زیادی در سازگاری با شرایط محیطی دارد، با این حال جریان آهسته آب و دمای ۲۲ درجه سانتی گراد را ترجیح می دهد. اگرچه این گونه معمولا در آبهای با عمق کمتر از پنج متر زیست می کند، آب های بسیار کم عمق آب با بستر ماسه ای را برای تخم ریزی انتخاب می کند (Abdoli,2000). این گونه در میان ماهیان بومی استانهای جنوب غربی ایران، به ویژه استان خوزستان، از جایگاه بالایی برخوردار است.

طبقه بندی سیستماتیک ماهی شیربت (Heckel, 1843)

راسته (Order)	Cyprinforme
خانواده (Family)	Cyprinidae
زیرخانواده (Sub family)	Cyprininae
جنس (Genus)	Barbus
گونه (Species)	grypus Barbus

Arabibarbus grypus (Heckel,1843)، یک گونه اندمیک در سیستم های رودخانه ای دجله و فرات است که از لحاظ اقتصادی از ماهیان مهم آب شیرین می باشد (Parmaksiz and Seker, 2018). در طول سالهای ۱۹۶۷ تا ۱۹۷۰، تولید Barbus grypus رتبه سوم را در تجارت عمده فروشی داخلی در کشور عراق کسب نمود (سازمان وزارت اقتصاد ماهیگیری اتحاد جماهیر شوروی، ۱۹۷۱).

رنگ سطح پشتی بدن Barbus grypus قهوه ای زیتونی تیره و سطح شکمی روشن با بازتاب نقره ای رنگ است. دارای چهار سبیلک، شعاع استخوانی باله ی پشتی بدون دندانه. دندان حلقی سه ردیفی با فرمول ۵،۳،۲ – ۲،۳،۵. این گونه زیستگاه های دارای جریان آرام آب با بستری لجنی را ترجیح می دهد. تخم ریزی روی بستری از شن نرم که با لایه ای از ماسه های سخت پوشیده شده است انجام می شود، که تخم ها در حفره های باریک و عمیق درون شن گذاشته می شوند. ارتفاع آب در بالای بستری که تخم ریزی انجام می شود از ۳۰ تا ۱۵ سانتی متر متغیر می باشد. تخم ها با اندازه ای بزرگ اند (قطری در حدود ۱.۵ میلی متر). اندازه گونه های بالغ تا ۱۲۰۰ میلی متر و وزن ۲۰ کیلوگرم نیز می رسد، سن بلوغ ۴ سالگی و فصل زادآوری اردیبهشت تا اواخر خرداد می باشد و تا ۱۷ سالگی زیست می کند، پراکنش آن در ایران بطور مشخص در حوضه رودخانه های دجله، کارون، بوشهر و هرمزگان است. تغذیه آن از سخت پوستان، گیاهان آبزی و کرم ها می باشد. این گونه دارای ارزش اقتصادی بالا، بعنوان منبع غذایی برای انسان و همچنین استفاده از آن برای صید ورزشی است. در حال حاضر صید بی رویه، تخریب زیستگاه، سد سازی و برداشت منابع آبی باعث افت شدید جمعیت این گونه گردیده است (عبدلی، ۱۳۹۵). نتایج مطالعات حاکی از آن است که شیربت های ماده در سن ۳-۴ سالگی به بلوغ جنسی می رسند، درحالیکه نرها در سن ۲ تا ۳ سالگی به بلوغ جنسی می رسند. علاوه بر این، این ماهی ها از زمان آغاز آوریل تا اواخر ماه ژوئیه شروع به تخم ریزی می کنند (Banaee and Naderi, 2014).



شکل۱. شیربت Barbus grypus (Heckel,1843)

رودخانه مارون یکی دیگر از زیستگاه های این گونه است. این رودخانه در ناحیه دهدشت در استان کهگیلویه و بویر احمد جریان دارد و پس از عبور از بهبهان و امیدیه، به رودخانه جراحی می پیوندد. دمای این رودخانه در فصلهای مختلف سال از ۱۵ تا ۳۰ درجه سانتیگراد متفاوت است (Banaee and Naderi, 2014).

اهمیت آبزی پروری ماهی شیربت

تاریخچه پرورش ماهی در جهان به حدود ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد در کشور چین باز می گردد. در سال ۴۷۵ قبل از میلاد نیز در عهدنامه چین به پرورش ماهی کپور تاکید شده است. انجیل در ایسایا، فصل ۱۹ آیه ۱۰ به پرورش ماهی در استخرها و آبگیرها اشاره می کند. بعلاوه در نقاشی های مصر باستان، آثاری در زمینه استخرهای پرورش ماهیان زینتی قابل مشاهده است. رومیان باستان نیز در حاشیه ساحل نوعی از پرورش ماهی را آغاز کرده بودند که هنوز در ایتالیا ادامه دارد. این روش در قرون وسطی بدین صورت بوده است که، ماهیان کپور پس از پرورش به استخرهای کاخ و حوضچه های آشپزخانه صومعه منتقل می شدند و در تمام طول سال ماهیان آب شیرین در دسترس صاحبان کاخ و صومعه قرار می گرفت. امروزه سرزمین آنها تقریبا نصف تولید جهان، که بالغ بر ۱۳ میلیون تن در سال از انواع کپورماهیان پرورشی است، را در اختیار دارد. به مرور زمان مزارع پرورش کپور ماهیان در سرتاسر آسیا گسترش یافت و سپس به غرب اروپا انتقال یافت. در مقایسه با پرورش حیوانات خشکی زی، پرورش ماهی فعالیتی بسیار متنوع است، زیرا گونه های بسیار زیادی با ویژگی های متفاوت پرورش داده می شوند. امروزه، پرورش موجودات زنده آبزی، در شرایط کنترل شده، در مرحله ای است که تولید سالیانه آنها در جهان متجاوز از ۵۰ میلیون تن می باشد و این در حالی است که کل برداشت آبزیان از اقیانوس ها در جهان، حدود ۸۵ میلیون تن است. اطلاعات موجود، حاکی از آن است که پرورش آبزیان از سال ۱۹۷۳ به بعد، سالانه افزایش ۱۰ درصدی داشته است (عرض پیما، ۱۳۹۲).

به تازگی، تلاش های بسیاری بر روی تولید مثل و پرورش گونه های بومی به خصوص در مورد باربوس در استان خوزستان و دیگر مناطق ایران انجام شده است. با این حال،تحقیقات بیشتر می تواند در غلبه بر مشکلات و دستیابی به تکنیک های تولید مثل و پرورش آن مفید باشد. در واقع مطالعه چرخه زندگی این ماهی ها در طبیعت و با توجه به شرایط آب و هوایی هر منطقه ممکن است کلید این مشکل باشد (Banaee and Naderi, 2014).

به دلیل سرعت رشد زیاد، Barbus grypus می تواند یک انتخاب خوب برای آبزی پروری در مناطق جنوبی ایران باشد. درک فواید پرورش شیربت میتواند به مدیریت و حفاظت آنها در طبیعت و همچنین پرورش مصنوعی در شرایط محل تخم ریزی ماهی کمک کند. گونه های ماهی های اندمیک از لحاظ زیست محیطی مهم هستند و به عنوان ژن های یک اکوسیستم در نظر گرفته می شوند. اطلاع از جنبه های زیست شناختی این گونه ها به خصوص فواید تکثیر می تواند به مدیریت و حفاظت مناسب در طبیعت کمک کند. در این راستا، بسیاری از مطالعات فواید تکثیر ماهی، به خصوص کیفیت گامت های قابل تکثیر، مطالعاتی را دنبال می کنند که اهداف آبزی پروری و محافظت را در پی دارد(Khodadadi et al., 2016).

افزایش تولید آبزی پروری به عنوان یکی از راه هایی است که می تواند به افزایش عرضه کمک کند (Jankowska et al, 2003). آبزی پروری در طول ۵۰ سال گذشته به طور چشمگیری در جهان افزایش یافته است و همچنان سریعتر از سایر بخشهای تولید مواد غذایی دامی رشد کرده است که تقریبا ۴۰ درصد را ماهی خوراکی در جهان تامین می کنند (Cole et al,2008; FAO,2009). سیستم های رودخانه دجله و فرات و دریاچه های سدآناتولی جنوب شرقی نیز این پتانسیل را دارند (Gokce et al., 2011).

استفاده پایدار از منابع اکوسیستم آبزی به تکثیر و دسترسی به شرایط مناسب برای تولید مثل و رشد موجودات آبزی بستگی دارد. بنابراین نظارت بر اکوسیستم های آبزی اهمیت زیادی دارد. یکی از جنبه های اصلی نظارت بر اکوسیستم های آبزی، مطالعه چرخه تولید مثل گونه های مختلف آبزی، به ویژه ماهی است، به طوری که ماهیگیری بدون درک کامل از پرورش ماهی و ارزیابی منابع آن ممکن است به ناپدید شدن کامل گونه منجر شود (Hosseinzadeh Sahafi et al., 2001; Khorashadizadeh et al., 2006). به عبارت دیگر، زیست شناسی و محیط زیست گونه های مختلف ماهی در اکوسیستم های آبزی می تواند نقش مهمی در ایجاد یک الگو برای حفظ و بازیابی ذخایر ماهیان بومی و تجاری داشته باشد (Gharaei et al., 2011; Aliasghari and Parafkandeh Haghighi,2013). بنابراین با توجه به مسائل اخیر در پرورش و احیاء جمعیت بسیاری از گونه های بومی و تجاری، محققان در زمینه شیلات، جنبه های بیولوژیکی مختلف ماهی را به ویژه خصوصیات باروری ماهیان را مورد بررسی قرار داده اند (Ronnback et al., 2002; Orlando et al., 2003; Sinsneros et al., 2004; Guerriero et al., 2005; Guerriero, 2007).

ماهی شیربت با وجود داشتن اهمیت زیاد اقتصادی و تجاری، فاقد جایگاه ژنی اختصاصی می باشد. نتایج بررسی های انجام گرفته بیانگر آن است که تنوع ژنتیکی این گونه در رودخانه های کارون و دز مقدار قابل قبولی را نشان می دهد، اما ممکن است که تشابه ژنتیکی و تمایز پایین، مشکل کاهش تنوع را در آینده برای این گونه بوجود آورد. برای جلوگیری از کاهش تنوع ژنتیکی به دلیل تکثیر مصنوعی و وقوع مشکلات درون آمیزی و برون آمیزی ناشی از آن، که باعث کاهش بقاء در طبیعت و همچنین کم شدن تمایز ژنتیکی می شود، باید تدابیری برای حفظ و تقویت تنوع ژنتیکی این گونه اندیشید. برای این منظور، بهتر است که محل های تخم ریزی طبیعی احیا گردد و همچنین در تکثیر مصنوعی از حداکثر تعداد مولدین برای اجتناب از کاهش اندازه موثر جمعیت استفاده گردد (کرمی نسب و همکاران، ۱۳۹۳).

برخی از مطالعات انجام شده بر روی این گونه شامل سن، رشد و صفات باروری(۲۰۰۸) و غلظت فلزات سنگین در بافتها(۲۰۰۹)، توسط Oymak و همکاران، تعیین تنوع ژنتیکی با استفاده از توالی ژن توسط Parmaksiz و همکاران (۲۰۱۷)، پویایی جمعیت ماهی شیربت و برزم لب پهن در رودخانه کارون توسط هاشمی و مرتضوی (۱۳۹۰) ، همبستگی بین طول، وزن و سن مولدین ماهی بنی و شیربت در تکثیر مصنوعی (۱۳۹۰)، اثر مولدین این گونه روی شاخص های تولید مثلی هم آوری کاری، لقاح، تفریخ و بازماندگی لارو (۱۳۸۹) توسط بساک کاهکش و همکاران، مطالعه هیستولوژی و هیستومتری آبشش این گونه توسط مروتی و همکاران (۱۳۹۵) می باشد.

بحث و نتیجه گیری

گونه های اندمیک ماهی از نظر جنبه های زیست محیطی مهم هستند و به عنوان ژن های یک اکوسیستم به حساب می آیند (Khodadadi et al., 2016). شناخت جنبه های زیست شناختی ماهیان به ویژه شرایط تولید مثل برای مدیریت و حفاظت از طبیعت ضروری است. در این راستا، توجه به گونه های ماهیان اندمیک بسیار مهم است، زیرا این گونه ها از مهم ترین بخش های اکوسیستم محلی محسوب می شوند و این گونه ها به حفظ بخش هایی از اکوسیستم کمک می

کنند. یکی از این گونه های اندمیک، شیربت (Barbus grypus) می باشد (Khodadadi et al., 2016). شیربت یکی از گونه های خوراکی اصلی در سیستم های رودخانه ای است که از مهمترین گونه های اقتصادی در منطقه است و اهمیت زیادی برای مردم محلی دارد به طوری که به دلیل توجه ماهیگیران محلی به این گونه و صید بیش از اندازه، همچنین آلودگی رودخانه و از دست دادن زیستگاه ها، ناشی از خشکسالی در سال های اخیر، جمعیت این ماهی به طور چشمگیری کاهش یافته است و این گونه با خطر انقراض مواجه شده است. بنابراین، به دست آوردن اطلاعات در مورد فیزیولوژی و زیست شناسی تولید مثل این ماهی ممکن است به بازگرداندن ذخایر ماهی، تولید مثل و پرورش آنها در حوضچه های پرورشی کمک کند (Parmaksiz and Seker, 2018).

منابع

عبدلی، اصغر. ۱۳۹۵. راهنمای میدانی ماهیان آب های داخلی ایران. انتشارات ایرانشناسی. ۲۷۲ صفحه.

عرض‌پیما، علی.۱۳۹۲. ماهی، ماهی شناسی و ماهی‌های ایران(بومی و غیر بومی). ویرایش:دکتر حسین عمادی. انتشارات علمی آبزیان. ۲۰۰ صفحه.

غفله مرمضی، جاسم. ۱۳۷۵. ارزیابی ذخایر ماهی مطالعات جامع هورشادگان. مرکز تحقیقات شیلات استان خوزستان. ۵۷ صفحه.

کرمی نسب، محبوبه. شعبانی، علی. کلنگی میاندره، حامد. شربتی، سعید. ۱۳۹۳. بررسی تنوع ژنتیکی ماهی شیربت (Barbus grypus Heckel, 1843)در رودخانه های کارون و دز استان خوزستان با استفاده از نشانگر میکروستلایت. دانشگاه گنبد کاووس. نشریه پژوهش های ماهی شناسی کاربردی. دوره دوم. شماره اول.

لطفی، احمد. غفاری، هادی. بهروزی راد، بهروز. سواری، احمد، کاووسی، کوروش. ۱۳۸۱. فعالیت های انسانی و اثرات آن ها بر بوم سازگان تالاب شادگان، طرح مدیریت زیست محیطی تالاب شادگان. گزارش شماره ۲. انتشارات مهندسان مشاور پندام. ۷۵ صفحه.

نجف پور، ناصر. المختار، مصطفی. اسکندری، غلامرضا. نیک پی، منصور. ۱۳۷۵. گزارش نهایی پروژه شناسایی برخی از ماهیان آب شیرین خوزستان. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۹۶ صفحه.

Abdoli, A. 2000. The inland water fishes of Iran. Iranian Museum of Nature and Wildlife. 378 p.

Aliasghari, M. and Parafkandeh Haghighi, F. 2013. A comparative study on reproduction of kilka species (Clupeidae) in southeastern parts of the Caspian Sea. Iranian Journal of Fisheries Sciences. 12(3): 522-532.

Banaee, M. Naderi, M. 2014.The Reproductive Biology of Shirbot (Barbus grypus Heckel, 1843) in the Maroon River, Iran. Aquatic Biology. 2(1): 43-52.

Biswas, S.P. 1993. Manual of methods in fish biology. Asian Publishers. Pvt. Ltd. 157P.

Coad, B.W. 1979. Fresh water fishes of Iran. A check list. Bomby Water Hist-Society. 1:86-105.

Coad, B.W. 2006. Endemicity in the freshwater fishes of Iran. Iranian Journal of Animal Biosystematics. 1(1):1-13.

Cole, D.W. Cole, R. Gaydos, S. J. Grey, J. Hyland, G. Jacques, M. L. Powell-Dunford, N. Sawney, C. Au, W.W. 2008. Aquaculture: Environmental, toxicologycal and health issue. International Journal of Hygiene and Environmental Health. 212(4):369-337.

FAO . 2009. The State of World Fisheries and Aquaculture 2008. FAO Fisheries and Aquaculture Dept. FAO, Rome.

Gharaei, A. Rahdari, A.A. Ghaffari, M. 2011. Artificial reproduction of Schizothorazzarudnyi using synthetic hormones. Journal of Marine Science and Technology Research. 10(1): 1-12.

Gokce, M.A. Tasbozzn, O. Tabakoglu, S.S. Celik, M. Ozcan, F. Basusta, A. 2011. Proximate composition and fatty acid profile of shabbout (Barbus grypus Heckel) caught from the Ataturk Dam Lake, Turkey. Journal of Food, Agriculture & Environment. 9(2):148-151.

Guerriero, G. 2007. Seasonal stroids variations and maturity stages in the female chub, Leuciscus cephalus L. (Pisces, Cyprinidae). Italian Journal of Zoology. 74(4): 317-324.

Guerriero, G. Ferro, R. Ciarcia, G. Correlations between plasma levels of sex steroids and spermatogenesis during the sexual cycle of the Chub, Leuciscus cephalus L. (Pisces: Cyprinidae). Zoological Studies. 44(2): 228-233.

Hosseinzadeh Sahafi, H. Soltani, M. Dadvar, F. 2001. Some aspects of reproductive biology of Sillago sihama in Persian Gulf. Iranian Scientific Fisheries Journal. 10(1): 37-54.

Jankowska, B. Zakes, Z. Zmijevski, T. Szczepkowski, M. 2003. Fatty acid profile and meat utility of wild and cultured zander, Sander lucioperca (L.). Electronic Journal of Polish Agricultural Universities Fisheries. 6:(1).

Khodadadi, M. Arab, A. Jaferian, A. 2016. A Preliminary Study on Sperm Morphology, Motility and Composition of Seminal Plasma of Shirbot, Barbus grypus. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.16: 947-951.

Khorashadizadeh, M.A. Abtahi, B. Kazemi, R. Fazli, H. 2006. Anatomical and histological study of ovary development stages of bigeye kilka (Clupeonella grimmi) in Babolsar area, Iran. Iranian Scientific Fisheries Journal. 15(3): 61-74.

King, M. 2007. Fisheries biology & assessment and management. FishingNewsPress, 340P.

Orlando, F.E. Binczik, G.A. Thomas, P. Guillette, Jr. 2003. Reproductive seasonality of the male Florida gar, Lepisosteus platyrhincus. General and Comparative Endocrinology. 131(3): 365-371.

Parmaksiz, A. Seker, O. 2018. Genetic diversity of the endemic species Shabbout (Arabibarbus grypus (Heckel, 1843)) based on partial Cytochorome B sequences of Mitochondrial DNA. Aquatic research. 1(3). 103-109.

Ronnback, P. Bryceson, I. Kautsky, N. 2002. Coastal aquaculture development in eastern Africa and the west Indian Ocean: Prspects and problems for food security and local economies. Ambio. 31: 537-542.

Sinsneros, J.A. Forlano, P.M. Knapp, R. Bass, A.H. 2004. Seasonal variation of steroid hormone levels in an intertidal-nesting fish, the vocal plainfin midshipman. General and Comparative Endocrinology. 136(2): 101-116.