

به نام خدا

از سری مقالات برتر آموزشکده محیط زیست کرج
شماره: ۲

ماهیان خاویاری دریای خزر

Sturgeon

محقق: آقای م. مددی

بهار ۸۶

راسته ی تاس ماهی سانان Order Acipenseriformes

خانواده ی تاس ماهیان Family Acipenseridae

۵ گونه از این خانواده در آب های ایران وجود دارد که در بر گیرنده ی ماهیان خاویار دریای مازندران و بی تردید دارای بیشترین شهرت بین المللی اند.

خاویار بلوگا یا اسیوترا (بویره نوع طلایی) ان آوازه ای شاید بی همتا در بین خوراک شناسان احراز کرده است. اکنون تقریباً باور کردنی نیست که زمانی فراوانی این ماهیان در دریای مازندران و دریای سیاه چنان بود که خاویار یکی از خوراک های معمولی مردم و فقرا به شمار میرفت اما اکنون چه...

تاس ماهیان موجوداتی ابتدایی با قدمتی بسیار هستند و منشا ان ها به دوران پالئوزوئیک بر میگردد. اسکلت تاس ماهیان بیشتر غضروفی است ولی چند ردیف صفحه ی استخوانی نیز در طول بدن ان ها وجود دارد. این ماهیان دندان ندارند و پوزه ی ان ها از دهان جلو می زند. تحول ناشی از این موجودات کف دریا تغذیه می کنند یعنی بنتوز هستند. اعضای این خانواده در آب های شیرین نیمکره شمالی زندگی می کنند. بدنی کشیده دارند که توسط 5 ردیف صفحات استخوانی پوشیده می شوند. یک ردیف ان ها در ناحیه ی پشت، دو ردیف در پهلو ها و دو ردیف نیز در زیر شکم قرار گرفته اند. دهان ارتجاعی و بدون دندان در قسمت زیرین واقع می شود.

خاویار

خاویار یا تخم ماهیان خاویاری گرانترین غذای جهان است. دریای مازندران به عنوان بزرگترین منبع ماهیان خاویاری در جهان حدود ۹۵ درصد خاویار جهان را تأمین می کند. فیل ماهی، تاس ماهی روسی یا چالباش، تاس ماهی ایرانی یا قره برون، ماهی شیب و ماهی ازون برون یا سوروگا، گونه های اصلی ماهیان خاویاری دریای خزر هستند. همانگونه که خاویار سیاه در ایران و جنوب روسیه شناخته شده تر است، خاویار سرخ در سیبری و خاور دور طرفداران بیشتری دارد. گرچه خاویار سرخ از خاویار سیاه ارزانتر است اما طعم و ارزش غذایی آن دست کمی از خاویار سیاه ندارد. در ایران کرانه های شرقی دریای خزر بویژه سواحل بندر ترکمن (از حسنقلی تا میانکاله) مهمترین محل صید میاهیان خاویاری می باشد که به تنهایی نیمی از خاویار ایران در آنجا استحصال می شود. خاویار سرخ یا سیاه را می توان در تمامی فروشگاههای مواد غذایی روسیه خریداری کرد.

برای استحصال خاویار از یک ماهی به زمانی معادل ۱۲ تا ۱۵ و گاهی ۱۶ سال نیاز دارد. سابق بر این (در شیلات و نه در صید قاجاق) ماهیان خاویاری را با چکشی لاستیکی مدهوش می کردند تا از ضربات دم وی در امان باشند و سپس نسبت به تخلیه خاویار ان اقدام می کردند و گوشت ان را نیز راهی بازار می نمودند. اما امروزه با استفاده از روش سزارین تخمها را از شکم ماهی خارج می کنند و مقداری از ان را به واسطه باز آوری مجدد در شکم ماهی باقی می گذارند، سپس ماهی را به مدت ۳ ماه در استخرهای مخصوصی، قرنطینه نگاه

می دارند و پس از این مدت وی را نشانه گذاری کرده و به دریا باز می گردانند . تقریباً تا ۶ بار برای هر ماهی می توانند این کار را انجام دهند .

با توجه به خط قرمز انقراض این گونه روز به روز بر ارزش خاویار و قیمت آن افزوده می شود ،گرچه بسیاری از کشورها نسبت به پرورش مصنوعی آن اقدام کرده اند اما کماکان ، گونه های ازاد آن از ارزشی بسیار قابل توجه بر خوردارند . تجارت خاویار بسیار پر سود است اما با این همه صید قاچاق و الوده کردن دریای خزر از جانب کشورهای حوزه دریا و بی توجهی به نشانه گذاری و سر پیچی از کنوانسیون سائیتیس در کم شدن گونه های ماهیان خاویاری بسیار تاثیر گذار بوده است . به طور مثال اذربایجان می باید تا گونه های نشانه گذاری شده را رها سازد اما نه تنها این کار را انجام نمیدهد بلکه با تمکین از شیوه های ابتدایی استحصال خاویار ارزش این کالا را به حد استفاده از گوشت آن کاهش می دهد . لازم به ذکر است که با توجه به نقش ایران در باز پروری ماهیان خاویاری و مدیریت تکثیر و پرورش ، تنها کشوری است که می تواند قانوناً از این ذخایر بهره برداری نماید و رسماً اجازه بهره برداری داشته باشد . قانون شکنی کشورهای حوزه دریا که جای خود دارد...

خواص خاویار :

خاویار یک ماده غذایی پر انرژی است که طعم و بویی بسیار خوشایند دارد . به طور عمده پروتئین موجود در خاویار متشکل از اسیدهای آمینه آرژین ، هیستامین ، ایزولوسین ، لیزین و میتونین است . چربی موجود در خاویار نیز به دو دسته عمده تقسیم می شود که عبارتند از " ۲۵ " درصد کلسترول و " ۷۵ " درصد لستین . مصرف خاویار از ابتلا به بیماری افسردگی و بیماری های قلبی عروقی پیشگیری می کند ، چرا که در خاویار غلظت اسیدهای چرب از نوع امگا ۳ بسیار بالاست . بعلاوه خاویار غنی از ترکیبی به نام " Ctacosand " است که نوعی الکل چرب با زنجیره بلند است و در بدن به اسیدهای چرب تبدیل می شود . این اسیدهای چرب به دست آمده در بینتر میلین (پوشش سلول عصبی) نقش بسزایی ایفا می کند . به همین دلیل مصرف خاویار در سلامت سلول های عصبی بسیار مؤثر است . در کشورهای ماهی که ماهی و خاویار در عادات غذایی مردم جایگاه ویژه ای دارد ، میزان ابتلا به افسردگی بسیار کمتر از دیگر کشورهاست . وجود اسیدهای چرب " امگا ۳ " در خاویار مانع از افزایش کلسترول خون و به دنبال آن باعث پیشگیری از ابتلا به بیماری های قلبی عروقی می شود . بعلاوه مصرف خاویار در پیشگیری از ابتلا به بیماری های آرتریت روماتیسم (التهاب مفاصل) ، بیماری های دستگاه گوارش و بعضی از انواع سرطان بسیار مؤثر است . خاویار از نظر عنصر آهن نیز غنی است و به همین دلیل آن در افراد مبتلا به کم خونی ناشی از فقر آهن نیز توصیه می شود . ماهیان خاویاری که استروژن نامیده می شوند و از خانواده تاس ماهیان ، از جمله گونه هایی آبی کم نظیری هستند که قدمتی چند صد میلیون ساله که به عصر ژوراسیک باز می گردد برخوردارند و از این رو ماهیان خاویار را فسیل های زنده جهان می نامند که همراه با تکاملی فیلولژی تا به امروز باز مانده اند .

واژه خاویار واژه ای فارسی و دگرگون شده^۱ و واژه^۲ خاک آور به معنی تخم آور است .

ماهیان خاویاری که استروژن نامیده می‌شوند و از خانواده تاس ماهیان، از جمله گونه های آب‌زی کم نظیری هستند که از قدمتی چند صد میلیون ساله که به عصر ژوراسیک باز می‌گردد برخوردارند و از این رو ماهیان خاویار را فسیلهای زنده جهان می‌نامند که همراه با تکاملی فیلوژنی تا به امروز باز مانده اند. از منظر تعدد گونه ها به ۲۷ گونه و زیر گونه در جهان تقسیم می‌شوند که از این تعداد ۵ گونه در دریای خزر زندگی می‌کنند، دریایی که خود به تنهایی ۹۳ درصد ذخایر ماهیان خاویاری جهان را در خود جای داده است. اما ارزش ماهیان خاویاری نه به جهت استفاده از گوشت آنان که به واسطه تخم آنان که به خاویار یا مروارید سیاه مشهور است، می‌باشد. خاویار خود به تنهایی به عنوان اشرافی‌ترین صبحانه جهان محسوب می‌گردد. خاویار انواع گوناگونی دارد چون خاویار طلایی و سرخ و سیاه که البته در این میان خاویار سیاه از ارزشی قابل توجه برخوردار است.

دریای خزر به تنهایی ۹۳ درصد از ذخیره خاویار و ماهیان خاویاری جهان را در خود جای داده است. همچنین ۵ گونه از ماهیان خاویاری ممتاز جهان نیز در این دریا می‌زیند که به ترتیب کیفیت عبارتند از «فیل ماهی»- «قره برون یا ماهی خاویاری ایران»- «ماهی خاویاری گل‌چال‌باش یا روس»- «ماهی شیپ»- «ماهی ازون برون»

فیل ماهی Huso huso

نام انگلیسی European sturgeon:

بزرگترین و باشکوه‌ترین ماهی ابهای داخلی و در عین حال از پر بها ترین ماهیان است که از نقطه نظر کیفیت خاویار رتبه اول را به خود اختصاص داده است نام دیگر آن بلوگا است و نمونه هایی از آنها با وزنی در حدود ۱۴۰۰ کیلوگرم و سنی بیش از ۱۰۰ سال صید شده است. و به واسطه بهترین خاویار، رتبه گرانترین ماهی و خاویار جهان را داراست. از قامتی معادل یک و نیم متر تا بیش از چهار متر بر خوردار است، رکورد صید آن در ایران ۶۲۰ کیلوگرم بوده است.

خصوصیات: بدن باریک و به سمت دم باریکتر می‌شود. پوزه کوتاه و مخروطی شکل که ۷ تا ۱۲/۵ درصد طول کل بدن را تشکیل میدهد. ۱۷ تا ۳۶ خار آبششی دارد. طول سر ۲۳ درصد طول کل بدن را تشکیل می‌دهد. سبیلک ها بلند و از پهلو ها فشرده و دارای رشته هایی می‌باشند. شعاع های غیر منشعب باله ی مخرجی ۲۲ تا ۴۱ و باله ی پشتی ۴۸ تا ۸۱ میباشد.

اندازه: حد اکثر طول و وزن به ترتیب ۶ متر و ۱۰۰ کیلوگرم می‌باشد.

زیستگاه: بیشتر مناطقی را که دارای بستری پوشیده از گل و لای باشد ترجیح میدهد و می‌تواند دامنه ی وسیعی از تغییرات شوری و دما را تحمل کند.

غذا: در دریا از کلمه، سیاه کولی، شیشه ماهی و کپور و در فصل مهاجرت به رودخانه از استرلیا (Acipenser ruthenus) و سوف ماهی تغذیه می‌کند.

تولید مثل: ماده ها در هر ۲ یا ۳ سال یک بار تخم ریزی می‌کند و بین ۱۴ و ۱۶ سالگی بالغ می‌شود. نرها از ۱۳ سالگی بالغ می‌شوند. تخم ریزی در بهار و اوایل تابستان صورت می‌گیرد. جهت تولید مثل به ابهایی که دمای آن ۹ تا ۱۷ درجه ی سانتیگراد باشد مهاجرت می‌کند.

تعداد تخمک ها ۵۰۰ هزار عدد می باشد که بر روی سنگریزه های کف رودخانه ها ریخته می شود و پس از ۸ روز لارو ها از تخم خارج می گردند بچه ماهی ها از بی مهرگان تغذیه کرده و با سایر ماهیان بالغ به دریا میروند.

اهمیت اقتصادی: با توجه به رشد نسبتا خوبی که دارد می تواند یکی از گونه های با ارزش اقتصادی باشد. اما در سالهای اخیر به دلیل صید بیش از حد و تخریب زیستگاه های این ماهی نسل آنها تهدید شده و بنابر این لازم است که اقدام به محافظت شود و از صید بی رویه ی آن جلوگیری بعمل آید.

پراکنش: حوضچه دریای مازندران

قره برون یا تاس ماهی *Acipencer persicus*

نام انگلیسی *Persian orkura sturgeon*

قره برون ایران در حال حاضر گونه ای مستقل محسوب می شود، چرا که تا قبل از این انرا زیر گونه ای از ماهی روس می دانستند. در لفظ به معنای بینی سیاه است که از رتبه دوم ارزش بر خوردار است. در حال حاضر به واسطه تکثیر مصنوعی از نقطه نظر تعدد از گونه روس پیشی گرفته است. از گونه روسی بزرگتر می باشد و کیفیت خاویاری برتر از وی را نیز دارا می باشد از نظر ظاهری تا حدی شبیه به هم می باشند گرچه رنگی تیره تر همراه با رنگ دانه های سفید رنگ که تا بینی وی ادامه پیدا کرده وی را از نظر ظاهری از تاس ماهی روس جدا می کند. وزنی معادل ۶۰ تا ۱۳۰ کیلوگرم دارد و طولی معادل ۱ متر تا بیش از ۲ متر که در فاصله ۱۲ تا ۱۴ سالگی بالغ می گردد.

خصوصیات: بدن کشیده و باریک، دارای ۱۵ تا ۳۱ عدد خار ابششی، شعاع های غیر منشعب باله ی پشتی ۲۷ تا ۵۱ عدد، باله ی مخرجی ۱۶ تا ۳۵، استخوان های پشت ۷ تا ۱۹، کناری ۲۳ تا ۵۰ و شکمی ۷ تا ۱۳

اندازه: میانگین طول نرها و ماده ها به ترتیب ۱/۳۹ و ۴/۱۵۳ سانتیمتر است.

متوسط وزن نرها و ماده ها به ترتیب ۹/۱۹ و ۱/۲۹ کیلوگرم است.

زیستگاه: آب های گرم را ترجیح می دهد در زمان مهاجرت به رودخانه در نزدیک بستر رودخانه بسر می برد.

تغذیه: نمونه های نا بالغ از از سخت پوستان، حشرات ابزی، کرم ها و نمونه های بالغ و بزرگ از ماهیانی مانند کیلکا و گاو ماهیان تغذیه می کنند.

تولید مثل: میزان همآوری با طول ۴۱ تا ۱۵۰ سانتیمتر، ۲۰۰۰۰۰ عدد و با طول ۱۸۱ تا ۱۹۰ سانتیمتر ۳۷۵۰۰۰ عدد می باشد. قطر تخمک ها ۲/۳ تا ۳/۸ میلیمتر است. در بستر قله و سنگی تخم ریزی کرده و زمان مهاجرت فصول بهار (فروردین و اردیبهشت) و پاییز (مهر و ابان) می باشد.

اهمیت اقتصادی: گوشت و خاویار آن ارزش غذایی دارد. از کسبیه‌ی شنای این ماهی برای تهیه‌ی چسب استفاده می‌شود. میزان صید آن نسبت به سایر گونه‌های ماهیان خاویاری کمتر است.

پراکنش: حوضچه دریای مازندران

تاس ماهی روس یا چالباش *Acipenser guldenstaedti*

در زمره گونه‌هایی است که در تمامی نقاط دریای خزر یافت می‌شود و خاویار آن را نیز به اصطلاح طلایی می‌نامند که از رتبه سوم ارزش بر خوردار است.

مشخصات: پوزه‌ی این ماهی کوتاه و پهن است و سیبک‌های آن بدون رشته و در انتهای پوزه قرار دارند. لب پایینی در قسمت وسط دارای بریدگی است. تعداد صفحات استخوانی پشت این ماهی ۱۸-۹ عدد، جانبی ۵۰-۳۰ عدد و شکمی ۱۴-۶ عدد می‌باشد. بین برجستگی‌های استخوانی پشتی، جانبی صفحات درشت ستاره‌ای شکل پراکنده اند. طول تاس ماهیان روسی نر ۱۵۵ سانتیمتر و ماده‌ها ۱۷۵ سانتیمتر می‌باشد. وزن بدن این ماهی ۱۲-۲۴ کیلوگرم است.

تولید مثل: تاس ماهی روسی در دریای سیاه، ازوف و مازندران زندگی می‌کند. این ماهی در دریای ازوف از رشد خوبی برخوردار است ولی در دریای مازندران دارای رشد به مراتب بیشتری است. مهاجرت‌های تولید مثل این ماهی به رودخانه هادر بهار و پاییز انجام می‌گیرد. ماهیانی که در بهار مهاجرت می‌کنند در تابستان همان سال و ماهیان مهاجر پاییزی پس از گذراندن زمستان در رودخانه‌ها، در اوایل بهار سال آینده تخم‌ریزی می‌نمایند. تعداد تخم‌ها بین ۸۰۰-۷۰ هزار عدد است. پس از طی مدت انکوناسیون لارو‌ها بیرون آمده و برای مدتی از کیسه زرده خود تغذیه می‌کنند. بچه ماهیان ابتدا از موجودات بی‌مهره، سخت‌پوستان و کرم‌ها و ماهیان بالغ از نرم‌تنان و ماهیان تغذیه می‌کنند. ماهیان نر در سن ۱۴-۱۸ سالگی و ماده‌ها در ۲۰-۱۰ سالگی به حد بلوغ می‌رسند. طول عمر آن‌ها به ۵۰ سال می‌رسد.

ارزش اقتصادی: تاس ماهیان روس یکی از با ارزش‌ترین ماهیان شیلاتی است.

ماهی خاویار شیب (تاس ماهی شکم برهنه *Acipenser nudiventris*)

مشخصات: تفاوت ماهی شیب با سایر تاس ماهیان در این است که لب پایینی آن یکپارچه بوده، فاقد چاک است. سیبک‌های آن دارای رشته می‌باشد. تعداد صفحات استخوانی پشت این ماهی ۱۶-۱۱ عدد، جانبی ۷۴-۵۲ عدد و شکمی ۱۷-۱۱ عدد است. گاهی صفحات استخوانی شکمی اصلاً وجود ندارد. طول بدن ماهی شیب تا ۲ متر و وزن آن ۸۰-۶۵ کیلوگرم می‌باشد.

تولید مثل: ماهی شیب اهی مهاجر در حوضه‌ی دریای خزر و دریاچه اورال می‌باشد و بندرت در دریای سیاه زندگی می‌کند. رشد این ماهی در دریای خزر بهتر از دریاچه اورال است. عده‌ای از ماهیان شیب در پاییز و عده‌ای دیگر در بهار وارد رودخانه می‌شوند. بنابراین این ماهی شیب دارای دو نسل بهار و پاییز می‌باشند. این ماهی جهت تولید مثل وارد رودخانه

های سفید رود، کورا، اورال و بندرت ولگا می شود. زمان تخم ریزی شیب در رودخانه کورا اردیبهشت، تا اواسط تیر ماه و در سیری و امو دریا از اواخر فروردین تا اواسط اردیبهشت است. درجه حرارت آب در این زمان حدود 10 درجه سانتیگراد است. تعداد تخم های شیب بین ۱۲۹۰۰۰۰-۲۰۰۰۰۰۰ عدد است و قطر آن ها ۱/۷۵-۱/۵ میلیمتر می باشد. در آب ۱/۵ درجه سانتیگراد دوره ی انکوباسیون ۵ روز به طول می انجامد. ماهیان نر در دریای اورال در سن ۱۲-۱۴ سالگی و زودتر از ماهیان ماده به حد بلوغ می رسند. ماهی شیب نر که به کورا مهاجرت می کند در سن ۹-۶ سالگی و ماده آن در سن ۱۴-۱۲ سالگی بالغ می گردند و تخم ریزی یک سال در میان انجام می گیرد. پس از تخم ریزی لارو های شیب از تخم بیرون آمده و راهی دریا می شوند.

تغذیه: غذای ماهی شیب در دریای اورال، نرم تنان بخصوص نرم تن سه گوشه ای است. این ماهی در دریای مازندران از ماهیان ریز و نرم تنان تغذیه می کند. این ماهی در رودخانه چندان تغذیه نمی کند.

ارزش اقتصادی: ماهی شیب یکی از پر ارزش ترین و اقتصادی ترین ماهیان می باشد که ذخایر آن در حال کاهش است.

معمولا ماهی مهاجری است که به واسطه تخم ریزی به سواحل ایران می آید و در رودخانه های ابریز دریای خزر تخم گذاری می کند. از عمری معادل ۳۰ سال بر خوردار است، سبک وزن است و از تعدد کمی هم بهره می برد، از نقطه نظر ارزش در رتبه چهارم قرار دارد. با طولی بیش از ۱ متر و وزنی سبک، در فاصله ده سلگی تا ۱۴ سالگی بالغ می گردد و به سن تخم دهی می رسد.

ماهی اوزون برون (دراکول، پوزه دار *Achpenser stellatus*)

نام انگلیسی: Star sturgeon

کوچکترین ماهی خاویار دریای خزر می باشد که در ایران به اشتباه کلیه ماهیان خاویاری را به نام وی اوزون برون می نامند. از نقطه نظر کیفی در رتبه آخر قرار دارد چرا که از خاویار ریزتر و ارزانتری بهره می برد. از نظر تکثیر مصنوعی با مشکلاتی مواجه است و تعداد آن نیز در شرایط طبیعی رو به کاهش می رود. در ترجمه نام وی بینی دراز است. در فاصله ۸ تا ۱۲ سالگی بالغ می شود. از قامتی معادل ۱ تا ۵۱ متر بهره می برد و وزنی سبکتر در قیاس با دیگر ماهیان این خانواده در دریای خزر.

خصوصیات بدن و پوزه ی باریک و کشیده، رنگ بدن خاکستری قهوه ای، سطح پشتی تیره و سطح شکمی و پهلوها روشن تر. طول پوزه ۵۹ تا ۶۵ درصد طول سر، شعاع های غیر منشعب باله ی پشتی ۴۰ تا ۶۵، باله ی مخرجی ۲۲ تا ۳۵، استخوان های پشت ۹ تا ۱۶، کناری ۲۶ تا ۳۴، شکمی ۹ تا ۱۳، خارهای ابششی ۲۴ تا ۲۹ عدد می باشند.

اندازه: حداکثر اندازه ۲۱۸ سانتیمتر و وزن ۵۴ کیلوگرم، متوسط طول نر و ماده به ترتیب ۱۶ و ۱۲۹ سانتیمتر و وزن آن ۷/۷ و ۱/۴ کیلو گرم می رسد.

زیستگاه: آب های گرم را ترجیح می دهد بیشتر در مناطقی که دارای بستر ماسه ای و شنی باشد بسر می برد در عمق ۵۰ تا ۳۰۰ متر در دریای مازندران مشاهده می شود و دمای ۴ تا ۲۷ درجه سانتیگراد آب را تحمل می کند.

تغذیه: نمونه های بین ۴۰ تا ۸۰ سانتیمتر از پرتاران و نمونه های بزرگتر از ۸۰ سانتیمتر از Nereis، نرم تنان و ماهیانی چون شگ ماهیان و گاوماهیان تغذیه میکنند.

تولید مثل: هر ۳ تا ۴ سال ماده ی تولید مثل شده و در ماه های اردیبهشت و خرداد و در دمای ۱۲ تا ۱۴ درجه ی سانتیگراد و در بستر قلوه سنگی رودخانه ها تخم ریزی می کند. همآوری مطلق ۵۵۰۰۰ تا ۳۳۳۰۰۰ عدد تخمک می باشد.

اهمیت اقتصادی: گوشت و خاویار آن ارزش غذایی دارد، از کیسه ی شنای آن در تهیه ی چسب استفاده می شود. حدود ۶۰ درصد از ماهیان خاویاری کشور ایران را شامل می شود. صید بیش از حد، ساختن سد و تخریب بستر رودخانه ها از عوامل عمده ی کاهش نسل این ماهی در سال های اخیر است. در سال ۷۳ در سواحل ایران مقدار ۵۰۹۴۹۴ کیلوگرم گوشت و ۱۰۹۷۰۰ کیلوگرم خاویار از این ماهی بدست آمد.

پراکنش: دریای مازندران

منابع:

۱. دانش، محمد، کیابی، بهرام، مجنونیان، هنریک/ ۱۳۸۴/ جغرافیای جانوری ایران (جلد دوم)/ چاپ دایره سبز
۲. عبدلی، اصغر/ ۱۳۷۸/ ماهیان آبهای داخلی ایران/ موزه طبیعت و حیات وحش ایران
۳. فیروز، اسکندر/ ۱۳۷۸/ حیات وحش ایران (مهره داران)/ انتشارات دایره سبز
۴. متجیر، بهزاد، وثوقی، غلامحسین/ ۱۳۷۳/ ماهیان آب شیرین/ انتشارات دانشگاه تهران
۵. محمدیان، حسنیار/ ۱۳۷۸/ ماهیان آب شیرین ایران/ چاپ سپهر
۶. مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست/ دفتر حقوقی و امور مجلس/ ۱۳۸۳/ سازمان حفاظت محیط زیست