

ضرورت تکثیر و پرورش و معرفی گونه‌های ماهیان خاویاری پرورشی در ایران

سهیل علی‌نژاد*، مهران یاسمی^۱

۱- موسسه آموزش و ترویج کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

*نویسنده مسئول: soheilalinezhad47@gmail.com

چکیده

میزان صید ماهیان خاویاری دریای کاسپین طی دهه‌های گذشته شدیدترین روند نزولی را داشته است که در صورت تداوم، بیم انقراض ماهیان خاویاری در آینده نزدیک می‌رود. پرورش تمام دوره‌ای ماهیان خاویاری علاوه بر تولید پروتئین و ارزآوری، به دلیل کاهش فشار به ذخایر طبیعی به امر بازسازی ذخایر کمک خواهد نمود. تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری در شرایط اسارت به مراتب نسبت به پرورش ماهی‌های دیگر پیچیده‌تر و سخت‌تر است. انتخاب نوع و گونه مناسب برای پرورش از اهمیت ویژه برخوردار است. با توجه به بالا بودن سن بلوغ در ماهیان خاویاری بومی در صورتی که هدف از پرورش، تولید خاویار باشد بهتر است از گونه‌هایی استفاده شود که ضمن حفظ کیفیت در زمان کم‌تری به سن بلوغ می‌رسند و چنانچه هدف تولید گوشت باشد از گونه‌هایی استفاده شود که در حداقل زمان بیش‌ترین رشد وزنی را داشته باشند. در ایران می‌توان از گونه‌های بومی دریای کاسپین (فیل‌ماهی، تاس‌ماهی ایرانی، تاس‌ماهی روسی، شیپ و ازون‌برون) و همچنین استرلیاد و گونه‌های هیبرید و غیر بومی (بستر، تاس‌ماهی سیبری و ...) با رعایت الزامات زیست محیطی استفاده نمود. گونه فیل‌ماهی سریع‌الرشدتر از سایر گونه‌های خالص و بومی ایران می‌باشد. بطور کلی نتایج پرورش در آب لب‌شور بهتر از پرورش در آب شیرین است ولی پرورش ماهیان خاویاری در مناطق غیر ساحلی هم رواج یافته است. فیل‌ماهی، تاس‌ماهی سیبری و ازون‌برون سه گونه اصلی پرورشی در کشور می‌باشند. پرورش متراکم ماهیان خاویاری راهکاری مناسب جهت مقابله با کمبود منابع و نیز افزایش تولید می‌باشد.

واژگان کلیدی: آبی‌پروری، ماهی خاویاری، فیل‌ماهی، تاس‌ماهی سیبری، ازون‌برون.

بیان مسئله

دریای کاسپین بزرگ‌ترین دریاچه بسته جهان است، آب این دریا لب‌شور بوده که شاخص آن انواع متعدد موجودات آبی و گونه‌های متنوع ماهیان اقتصادی می‌باشد. از جمله ماهیان دریای کاسپین، خانواده تاس ماهیان (*Acipenseridae*) است که بخشی از منابع زیستی ارزشمند ملی بوده که از نظر زیست‌شناسی، بوم‌شناختی و اقتصادی برای کشورمان اهمیت فراوانی دارد. ماهیان خاویاری به علت تولید خاویار گرانبها از مهم‌ترین ماهیان تجاری جهان به حساب می‌آیند. در حال حاضر دریای کاسپین دیگر جایگاه امن و مناسبی برای زیست این گونه از ماهیان نمی‌باشد (عبدالمنافی، ۱۳۹۸). ماهیان خاویاری از قدمتی چند صد میلیون ساله برخوردارند و سابقه آنها به عصر ژوراسیک باز می‌گردد و به علت این سابقه تاریخی، فسیل زنده نام گرفته‌اند. تاکنون ۲۵ گونه از این ماهیان در دنیا شناسایی شده‌اند و در حدود ۸۵ تا ۹۰ درصد کل صید جهانی این ماهیان، مربوط به دریای کاسپین است (سلیمانی، ۱۳۹۶). ماهیان خاویاری گونه‌هایی مهاجر در تمام دریای کاسپین هستند و از این رو پنج کشور ایران، روسیه، قزاقستان، آذربایجان و ترکمنستان در صید آنها مشترک می‌باشند. قسمت‌های عمیق‌تر دریای کاسپین، زیست‌گاه مناسب‌تری برای آنها می‌باشد و بنابراین ماهیان خاویاری بیشتر در نواحی جنوبی دریای کاسپین و در نزدیکی مرزهای ایران زیست می‌کنند (سیدنقوی و بابایی، ۱۳۸۹). در دریای کاسپین و حوضه آبریز آن ۶ گونه از ماهیان خاویاری وجود دارند که پنج گونه آنها رودکوچ هستند؛ یعنی در دریا تغذیه و رشد می‌کنند و پس از رسیدن به بلوغ و برای تولید مثل وارد آب‌های شیرین رودخانه‌های بزرگ این دریا می‌شوند (سلیمانی، ۱۳۸۶).

ماهیان خاویاری ارزش اقتصادی فراوانی داشته و نقش به‌سزایی در توسعه بخش شیلات کشور دارند (جاوید رحم‌دل، ۱۴۰۰). میزان صید ماهیان خاویاری دریای کاسپین طی دهه‌های گذشته شدیدترین روند نزولی را نسبت به سال‌های گذشته داشته است که در صورت تداوم این وضع، بیم انقراض ماهیان خاویاری در آینده نزدیک می‌رود. از جمله عواملی که در روند کاهش ذخایر این گونه‌های ارزشمند تاثیر گذاشته می‌توان به صید بی‌رویه، تخریب محل‌های تخم‌ریزی طبیعی و تغییر رژیم آبی رودخانه‌های اصلی منتهی به دریای کاسپین، احداث سد و پل بر رودخانه‌های اصلی حاشیه دریای کاسپین، استفاده از آب رودخانه‌ها جهت مصارف کشاورزی و ورود انواع سموم کشاورزی و آلودگی شهری به این رودخانه‌ها و نیز کاهش تولید و رهاسازی بچه ماهی با هدف بازسازی ذخایر در بسیاری از کشورهای حاشیه دریای کاسپین اشاره کرد (جامع‌بزرگی و همکاران، ۱۳۹۴). به همین دلایل، با وجود تلاش‌های فراوان سازمان شیلات ایران و انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری طی سال‌های اخیر، ذخایر طبیعی ماهیان خاویاری ایران بسیار کاهش یافته است (عبدالملکی و همکاران، ۱۳۹۹).

راهکار

با توجه به اهمیت این گونه ماهیان و دخالت سازمان‌های بین‌المللی، ماهیان خاویاری تحت پیمان تجارت بین‌المللی گونه‌های جانوری و گیاهان وحشی در معرض خطر انقراض یا سایتس قرار گرفتند. طبق این پیمان، سهمیه‌بندی صید برای کشورهای ساحلی دریای کاسپین انجام شد که به دنبال آن روند کاهش ذخایر کند و امید برای حفظ ذخایر آنها افزایش یافت. اما بررسی روند صید و بهره‌برداری از ذخایر ماهیان خاویاری دریای کاسپین با وجود تکثیر مصنوعی و بازسازی ذخایر آنها، متأسفانه نشان‌دهنده

کاهش چشمگیر ذخایر طبیعی تاس ماهیان در دریای کاسپین، نابودی رودخانه‌ها، رشد فزاینده صید غیرمجاز و توسعه منابع آلوده‌کننده این اکوسیستم منحصر به فرد بوده است.

در ایران میزان صید از حدود ۲۱۰۰ تن در سال ۱۳۷۱ به حدود ۲۰ تن در سال ۱۳۹۲ رسیده است که کاهش حدود ۱۰۰ درصدی داشته است (سلیمانی، ۱۳۹۶)، این روند کاهش صید همچنان ادامه داشته و در سال‌های ۱۳۹۹، ۱۴۰۱ و ۱۴۰۳ به ترتیب به ۱۵، ۱۱ و ۱۳ تن رسیده است (سالنامه آماری سازمان شیلات ۱۴۰۳). میزان استحصال خاویار نیز در کشور در سال ۱۳۷۱ در حدود ۲۶۱/۶ تن و در سال ۱۳۷۵ حدود ۱۵۵ تن بود که متأسفانه در سال ۱۳۹۴ با حدود ۱۰۰ درصد کاهش به ۱/۴ تن رسید. در سال ۱۳۸۹ در سی و دومین اجلاس کمیسیون منابع زنده دریای کاسپین در باکو و با توافق پنج کشور ساحلی آن، صید تجاری ماهیان خاویاری براساس تصمیم سران ایران، روسیه، جمهوری آذربایجان، ترکمنستان و قزاقستان برای پنج سال ممنوع شد. پس از اتمام این دوره، مجدداً به مدت دو سال ممنوعیت صید توسط کنوانسیون سایتس اعلام شد و پس از تمدید مجدد از سال ۲۰۱۶ به مدت پنج سال دیگر ممنوعیت صید تجاری اعمال گردید. هدف از ممنوعیت صید تجاری، ایجاد فرصت برای تکثیر مجدد و احیای آنها در دریا بیان شد و مقرر شد صید خاویاری در زمان ممنوعیت صید فقط، برای کارهای تحقیقاتی، تکثیر و بازسازی ذخایر پرورش بچه‌ماهی انجام گیرد.

تمامی گونه‌های ماهیان خاویاری دریای کاسپین در معرض خطر و برخی از گونه‌ها مانند شیب در آستانه انقراض نسل قرار دارند. توجه و نگرش به میزان صید ماهیان خاویاری در سال ۱۳۷۵ و مقایسه آن با میزان صید آن در سال ۱۳۹۴ (با وجود کاهش صید ۹۸ الی تقریباً ۱۰۰ درصدی این

ماهیان)، این مهم را جلوه‌گر می‌نماید که انقراض این ماهیان در حال وقوع است و با توجه به وضع حاکم بر حفاظت و احیای این ذخایر با ارزش و متأسفانه عدم هماهنگی علمی و عملی و در نتیجه اقدام همگام پنج کشور بهره‌بردار حاشیه دریای کاسپین، شاهد کاهش هر چه بیشتر این ماهیان در سال‌های آتی خواهیم بود (سلیمانی، ۱۳۹۶). یکی از مهم‌ترین راه حل‌هایی که دانشمندان برای حفظ نسل این ماهیان با ارزش توصیه کرده‌اند پرورش تمام دوره‌ای ماهیان خاویاری است (جامع‌بزرگی و همکاران، ۱۳۹۴، عبدالحی و کرمی‌راد، ۱۳۹۷) که در طی آن همه‌ی امور مولدسازی، تکثیر و پرورش، تولید گوشت و حتی خاویار در مزارع پرورش ماهی صورت می‌گیرد (جامع‌بزرگی و همکاران، ۱۳۹۴). در این حالت امکان ایجاد گله‌های مولدین اهلی در شرایط کنترل شده فراهم می‌آید و اگر چنانچه ذخایر ماهیان خاویاری در محیط‌های طبیعی (نظیر دریای کاسپین) با خطر انقراض مواجه شود، می‌توان بچه‌ماهیان لازم را از مولدین پرورش یافته به‌دست آورد. این امر علاوه بر تولید پروتئین و ارزآوری برای کشور، به دلیل کاهش فشار وارده به ذخایر طبیعی به امر بازسازی ذخایر کمک خواهد نمود (عبدالحی و کرمی‌راد، ۱۳۹۷).

تولید بچه‌ماهیان خاویاری با هدف رهاسازی به دریا و بازسازی ذخایر طبیعی در کشور ما سابقه طولانی دارد ولی پرورش این ماهیان با هدف استحصال گوشت و خاویار در حدود بیش از دو دهه است که انجام می‌شود. این امر ارزآوری بالایی برای کشور داشته و علاوه بر آن به تولید پروتئین با ارزش می‌پردازد (عبدالحی و کرمی‌راد، ۱۳۹۷). میزان پرورش ماهیان خاویاری در کشور از روند روبه رشدی برخوردار بوده و میزان تولید طی ۱۰ سال از ۱۰۷۱ تن در سال ۱۳۹۴ به ۶۰۷۶ تن در سال ۱۴۰۳ یعنی به بیش از ۵ برابر رسیده است (سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۴۰۳ و ۱۴۰۰).

می گیرند و ماهیان ماده در چرخه پرورش به منظور تولید خاویار در شرایط محیطی و تغذیه مناسب نگهداری می شوند. خارج کردن ماهیان نر در سنین کم، صرفه جویی اقتصادی زیادی به همراه دارد و از جنبه پرورش ماهی هم نگهداری جمعیت ماهیان ماده به دلیل تولید خاویار مقرون به صرفه تر از نگهداری جمعیت مخلوط نر و ماده است (عبدالمنافی، ۱۳۹۸).

از آنجائیکه پرورش ماهیان خاویاری عمدتاً با هدف تولید گوشت یا خاویار صورت می پذیرد. لذا انتخاب نوع و گونه مناسب برای پرورش از اهمیت ویژه برخوردار است. دستیابی به بازده بالا از نظر کمی و کیفی در تولید با صرف حداقل هزینه و در کوتاه ترین زمان ممکن از اهداف اولیه برای اقتصادی نمودن فعالیت های آبی پروری تاس ماهیان است که بخش قابل توجهی از آن به نوع گونه بستگی دارد. با توجه به بالا بودن سن بلوغ در ماهیان خاویاری بومی در صورتی که هدف از پرورش ماهیان خاویاری تولید خاویار باشد، بهتر است از گونه هایی استفاده شود که ضمن حفظ کیفیت خاویار در زمان کمتری به سن بلوغ می رسند و چنانچه هدف از پرورش تولید گوشت باشد، بهتر است از گونه هایی استفاده شود که در حداقل زمان ممکن بیشترین رشد وزنی را داشته باشند (عبدالحی و کرمی راد، ۱۳۹۷). با توجه به ویژگی های اکولوژیک و فیزیولوژیک ماهیان خاویاری، مهم ترین شاخص ها جهت انتخاب گونه مناسب برای پرورش در منطقه مورد مطالعه شامل موارد ۱- سرعت رشد مطلوب. ۲- مقاومت بیش تر در مقابل شرایط پرورش متراکم. ۳- سازگاری با غذای کنسانتره. ۴- بلوغ جنسی کوتاه مدت. ۵- امکان تأمین بچه ماهی به تعداد مورد نیاز. ۶- فراهم بودن زمینه های فروش و صنایع تبدیلی می باشد (بهمنی و همکاران، ۱۳۹۶). در ایران می توان از گونه های بومی دریای کاسپین (فیل ماهی، تاس ماهی ایرانی، تاس ماهی روسی، شپ و ازون برون) و هم چنین استرلیاد

وجود اقلیم مناسب برای پرورش این ماهیان، پایین بودن هزینه های تاسیساتی و نیروی انسانی در مقایسه با کشورهای اروپایی، دانش فنی و تجربه بالا و همچنین آوازه کشورمان به عنوان تولید کننده بهترین خاویار جهان موجب شده تا این فعالیت ارزش اقتصادی فوق العاده ای داشته باشد. البته بایستی اذعان داشت که کشورهای چین، روسیه، آمریکا، آلمان و فرانسه در این زمینه پیشرو بوده و به سرعت در حال توسعه این صنعت می باشند. وجود ارزش بالای خاویار از یک طرف و ممنوع شدن صید ماهیان خاویاری در دریای کاسپین و نیاز بازارهای جهانی موجب شده که حتی کشورهایی نظیر عربستان سعودی، امارات متحده عربی و ویتنام و حتی فلسطین اشغالی که نه اقلیم مناسب را داشته و حتی از ذخایر طبیعی این ماهیان نیز بی بهره اند، در این زمینه فعالیت خود را آغاز نموده و به سرعت توسعه دهند (عبدالحی و کرمی راد، ۱۳۹۷).

مهم ترین کار در تکثیر و پرورش ماهی، تهیه غذا و توجه به تغذیه آن هاست. قسمت اعظم هزینه های پرورش ماهی مربوط به این امر بوده و گاهی اوقات بیش از نیمی از هزینه ها را به خود اختصاص می دهد. غذای اصلی تاس ماهی ایرانی را در محیط طبیعی نرم تنان، حلزون ها و ماهی های ریز تشکیل می دهند. تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری در شرایط اسارت به مراتب نسبت به پرورش ماهی های دیگر مانند قزل آلا پیچیده تر و سخت تر است. مدت زمان طولانی تا اولین تولید خاویار، که حدود پنج تا هشت سال طول می کشد، مانع جدی در تحقیقات روی وضعیت تولید مثلی این ماهی هاست. با توجه به طولانی بودن زمان استحصال خاویار در سیستم های پرورش ماهیان خاویاری، تعیین هرچه سریع تر جنسیت ماهی در سنین کم از جنبه اقتصادی بسیار اهمیت دارد. با تعیین جنسیت ماهی در سنین کم و سال ها قبل از بلوغ، ماهیان نر از چرخه پرورش خارج و به منظور تولید گوشت مورد استفاده قرار

صادرات محصول و یا بخشی از آنرا نمودند به مراتب این بهبود اقتصادی را نشان می‌دهد (فشتمی و همکاران، ۱۳۹۶).

ایران از پتانسیل‌ها و امکانات بالقوه زیادی برای پرورش ماهیان خاویاری برخوردار است که از آن میان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد (عبدالحی و کرمی‌راد، ۱۳۹۷):

- ۱- وجود ارزشمندترین گونه‌های متعلق به خانواده‌های ماهیان بومی کشور. ۲- وجود زیرساخت‌های ارزشمند از گذشته (سابقه درخشان در فرآوری، مراکز تکثیر دولتی و ...). ۳- سهولت نسبی دسترسی به مولدین مورد نیاز تکثیر. ۴- عدم نیاز قطعی به واردات بچه‌ماهی و بالابودن نسبی ضریب امنیت زیستی. ۵- وجود اراضی مستعد پهناور جهت کاربری این زیر بخش در سرتاسر نوار ساحلی شمال. ۶- امکان احداث مزارع انفرادی به دلیل هزینه‌های زیربنایی نه چندان زیاد و امکان استخرسازی حتی در فواصل نزدیک به دریا بدون توجه به بافت خاک.

تحقیقات علمی نشان می‌دهد نتایج پرورش در آب لب‌شور بهتر (۲۰-۱۵ درصد) از پرورش در آب شیرین است (فشتمی و همکاران، ۱۳۹۶). مزایای پرورش ماهیان خاویاری در آب لب‌شور نسبت به آب شیرین شامل افزایش کیفیت گوشت ماهیان پرورشی در شرایط پرورشی در آب لب‌شور، سرعت رشد مطلوب ماهیان خاویاری در آب لب‌شور در مراحل اولیه رشد، برخورداری از گونه‌های بومی که تمامی دوره رشد را در آب لب‌شور زندگی می‌کنند، تأثیر املاح آب لب‌شور دریای کاسپین در کنترل آلودگی‌های احتمالی، بالا بودن توان خودپالایی آب لب‌شور، وجود تجربه و سابقه تحقیقاتی و اجرایی در خصوص پرورش ماهیان خاویاری در آب لب‌شور از سال ۱۳۷۷، امکان بهره برداری از ۹۰۰ کیلومتر خط ساحلی با اراضی کم بازده ساحلی ماسه‌ای، کاهش مصرف آب

و گونه‌های هیبرید و غیر بومی (بستر، تاس‌ماهی سیبری و ...) با رعایت الزامات زیست محیطی استفاده نمود (عبدالحی و کرمی‌راد، ۱۳۹۷). بکارگیری تکنیک ریز برش مجرای تخمک‌بر برای تکثیر مولدین دریایی ماهیان خاویاری و استفاده چندباره از این مولدین نیز یکی از جدیدترین راهکارها برای کمک به حفظ ذخایر این گونه‌های ارزشمند می‌باشد (یوسفی جوردی و همکاران، ۱۴۰۲).

انتخاب یک گونه سریع‌الرشد می‌تواند زمان برگشت سرمایه‌گذاری انجام شده را کوتاه نماید. طبق تجارب و مستندات علمی و همچنین مقایسه سرعت رشد فیل‌ماهی با سایر گونه‌های پرورشی، بخوبی به اثبات رسیده است که گونه فیل‌ماهی سریع‌الرشدتر از سایر گونه‌های خالص و بومی ایران می‌باشد و در مناطق معتدل نظیر شمال کشور در مدت حدود ۳۶-۳۰ ماه به وزن تجاری بالای ۶ کیلوگرم می‌رسد. این در حالی است که سایر گونه‌ها که در زمان کوتاه‌تری نسبت به فیل‌ماهی به بلوغ می‌رسند و برای تولید خاویار مناسب می‌باشند، قابلیت رقابت در تولید گوشت با فیل‌ماهی را ندارند. لذا برای پرورش گوشتی توصیه نمی‌گردند. از طرفی گونه بستر که یک گونه دورگه بین فیل‌ماهی ماده و استرلیاد نر است گاهی به‌عنوان گونه سریع‌الرشد اعلام می‌گردد (عبدالحی و کرمی‌راد، ۱۳۹۷).

نخستین خاویار پرورشی در ایران از مولدین پرورشی ازون برون در سال ۱۳۸۴ به‌دست آمد و اولین خاویار پرورشی از تاس‌ماهیان سیبری و تاس‌ماهی سفید در سال ۲۰۱۱ در کشورهای اروپایی تولید شد. تأثیر اقتصادی صادرات گوشت و خاویار پرورشی به وضوح در پرورش ماهیان خاویاری در کشور و به ویژه استان‌های شمالی مشاهده می‌شود. شاخص فایده به هزینه و نرخ برگشت سرمایه در مزارعی که اقدام به

شیرین به دلیل اهمیت آن برای مصارف انسانی، ایجاد فرصت‌های شغلی مناسب در مناطق ساحلی به‌ویژه برای ساحل‌نشینان و صیادان و بهره‌برداری از استعداد گردش‌گری و جذب توریسم در سواحل جنوبی دریای کاسپین و مراکز پرورش و تولید خاویار می‌باشد (بهمنی و همکاران، ۱۳۹۶). خوشبختانه پرورش ماهیان خاویاری مختص به نواحی ساحلی نبوده و در مناطق غیر ساحلی هم رواج یافته است. طبق بررسی‌های صورت گرفته گونه‌های مختلف ماهیان خاویاری در استان‌های غیر ساحلی و با استفاده از منابع آب شیرین و لب شور مانند چاه‌های آب کشاورزی، چشمه‌ها، قنات‌ها و ... پرورش داده می‌شوند. به‌همین جهت پرورش ماهیان خاویاری برای تولید گوشت و استحصال خاویار در اکثر استان‌های غیر ساحلی در حال گسترش بوده و با استقبال بالایی از طرف بخش خصوصی مواجه شده است. در حال حاضر چندین مزرعه در قالب مزارع الگویی به انجام این فعالیت مشغول هستند و موفق به استحصال خاویار از ماهیان پرورشی خود نیز شده‌اند. دلیل این استقبال را می‌توان در عواملی از جمله ارزش اقتصادی بالای گوشت ماهیان خاویاری و خاویار استحصالی از آن‌ها به‌دلیل بازار پسندهی بالا و ارزآوری محصول برای کشور جستجو نمود (بابازاده، ۱۳۹۹). در ادامه گونه‌های مورد پرورش در کشور به‌ترتیب اهمیت معرفی می‌شوند.

فیل ماهی *Huso huso*

با وجود این‌که ۵ گونه از ماهیان خاویاری دریای کاسپین دارای گوشت و خاویار بسیار با ارزش می‌باشند، اما با توجه به اهمیت توجیه اقتصادی، پرورش گونه‌های دارای رشد سریع بیشتر مد نظر می‌باشد. در میان این ۵ گونه، فیل‌ماهی به‌عنوان گونه اصلی پرورش در نظر گرفته شده است (مومن‌نیا و همکاران، ۱۳۸۹).

فیل ماهی بزرگترین گونه ماهیان خاویاری است که دارای دهانی بزرگ، نیمه هلالی و بدنی قطور می‌باشد. پوزه این ماهی کوتاه است و وسط لب پایینی دارای شکاف است. صفحات استخوانی ردیف پشتی آنها بیضی شکل و اولین برجستگی استخوانی ردیف پشتی از همه کوچک تر است. صفحات استخوانی در این ماهی با افزایش سن ساییده و صاف می‌شوند. سبیلک‌ها برگی شکل و پهن هستند. زیستگاه فیل ماهی حوضه دریای سیاه، کاسپین، آزوف و آدریاتیک است. در این دریاها ماهی در قسمت‌های کم عمق و گاهی در قسمت‌های نسبتاً عمیق مشاهده می‌شود. فیل ماهی نوعی ماهی پلاژیک محسوب می‌شود که بیشتر در سطح به سر می‌برد. از رودخانه‌های اصلی تخم‌ریزی این ماهی در حوضه دریای کاسپین می‌توان به ولگا و در گذشته به اورال، کورا، ترک، سولاک و سفیدرود اشاره کرد (فلاح‌تکار، ۱۳۹۸). عمر این ماهی به ۱۰۰ سال و وزن آن به ۲ تن می‌رسد (بهمنی و همکاران، ۱۳۹۶).

فیل ماهی به دلیل رشد بالا در شرایط پرورشی، دارا بودن بهترین ضریب تبدیل غذایی، مرغوب‌ترین نوع خاویار و تحمل شرایط نامناسب محیطی بیشترین میزان پرورش را در بین گونه‌های ماهیان خاویاری در ایران دارا می‌باشد. به دلیل بالا بودن سن رسیدگی جنسی و بهره‌برداری خاویار، سعی می‌شود در مزارع پرورشی، علاوه بر فیل ماهی، سایر گونه‌های تاسماهیان هم پرورش داده شود (فلاح‌تکار، ۱۳۹۸). رشد فیل‌ماهی سریع‌تر از سایر ماهیان خاویاری است؛ به‌طوری‌که فیل‌ماهیان در یک‌سالگی به وزن ۱ تا ۱/۵ کیلوگرم، دوسالگی به میانگین وزن ۳ تا ۵ کیلوگرم و در سال سوم به ۸ تا ۱۲ کیلوگرم می‌رسند (مومن‌نیا و همکاران، ۱۳۸۹ و بهمنی و همکاران، ۱۳۹۶). رشد طولی آن از سال چهارم زندگی کم می‌شود (بهمنی و همکاران، ۱۳۹۶). این ماهی در دامنه وسیعی از تغییرات حرارت و شوری قابل پرورش

مرحله ۲ و ۳ رسیدگی جنسی می‌باشد که در بعضی از گونه‌ها تا ۱۰ سال نیز طول می‌کشد. به‌همین جهت برای کاهش دوره رسیدگی جنسی باید این مراحل را کوتاه نمود. طی مطالعه‌ای که در موسسه تحفیات بین‌المللی ماهیان تاس‌ماهیان دریای کاسپین انجام شد، فیل‌ماهیان ماده پرورشی ۵ ساله که در مرحله ۲ رسیدگی جنسی قرار داشتند با فرمولاسیون غذایی نوین حاوی فیتواستروژن‌ها تغذیه شدند. بعد از یک‌سال تغذیه فیل‌ماهی‌ها با جیره مورد نظر، بلوغ جنسی در فیل‌ماهی‌های برخی تیمارها اتفاق افتاد و از آن‌ها خاویار و بچه‌ماهی تولید گردید. با ترویج نتایج این تحقیق در کارگاه‌های پرورش مولدین ماهیان خاویاری و تولیدکننده خاویار پرورشی می‌توان هزینه پرورش را کاهش داد (یوسفی جوردهی و همکاران، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴).

تاس‌ماهی سبیری *Acipenser baerii*

تاس‌ماهی سبیری در ظاهر کمی به تاس‌ماهی روسی *Acipenser gueldenstaedtii* شباهت دارد و نیمه مهاجر است (فلاح‌تکار، ۱۳۹۸). پراکنش این ماهی در نیمه شمالی کشور روسیه در حوضه رودخانه‌های سبیری است (بهمنی و همکاران، ۱۳۹۶). تاس‌ماهی سبیری ماهی تقریباً درشتی است به‌طوری که طول بدنش تا ۲ متر و وزن آن بین ۵۶ تا ۱۰۰ کیلوگرم و به ندرت تا ۲۱۰ کیلوگرم می‌رسد. حداکثر سن این ماهی ۶۰ سال است (فلاح‌تکار، ۱۳۹۸).

تاس‌ماهی سبیری از گونه‌های با ارزش تجاری است که از استعداد قابل توجهی برای پرورش در شرایط محصور برخوردار است. سریع‌الرشد بودن، مقاومت در مقابل نوسانات حرارتی، گسترده‌گی و تنوع در رژیم غذایی و به‌خصوص کوتاه بودن دوره رسیدگی بلوغ جنسی، باعث شده که این گونه به‌عنوان یکی از گونه‌های اصلی در پرورش گوشتی ماهیان خاویاری آب شیرین معرفی

می‌باشد بطوریکه دامنه درجه حرارت در رشد اقتصادی این گونه بین ۱۵ تا ۲۷ درجه سانتیگراد بوده است و حرارت بهینه رشد آن بین ۱۹ تا ۲۱ (۲۴) درجه سانتی‌گراد می‌باشد، که در این دما امکان رسیدن آن طی یک سال به ۳ کیلوگرم و طی دو سال به بیش از ۶ کیلوگرم نیز وجود دارد. به‌همین دلیل بسیاری از نقاط کشورمان برای پرورش فیل‌ماهی مناسب می‌باشند. پرورش این گونه در سیستم متراکم، نیمه متراکم و گسترده نیز وجود دارد (مومن‌نیا و همکاران، ۱۳۸۹). این ماهی نسبت به سایر گونه‌ها دیرتر به سن بلوغ می‌رسد. در طبیعت نرها در ۱۴-۱۲ و ماده‌ها ۱۴-۱۶ سالگی به بلوغ می‌رسند. فاصله زمانی بین هر تخم‌ریزی ۴-۵ سال است. در شرایط پرورشی نیز ماهیان ماده در ۱۰-۹ سالگی و نرها در ۶-۵ سالگی به بلوغ جنسی می‌رسند (فلاح‌تکار، ۱۳۹۸). این ماهیان به‌راحتی به غذای کنساتره عادت می‌کنند و قابلیت رشد و پرورش در آب شیرین را دارند و پرورش آن‌ها با استفاده از آب رودخانه و چاه در بیشتر مناطق کشور میسر است. این ماهی از نظر شیلاتی اهمیت فراوانی دارد و خاویار آن از نوع درجه یک محسوب می‌شود. در ایران، گونه فیل‌ماهی به‌دلیل رشد سریع‌تر و قابلیت انطباق بهتر با شرایط پرورشی به‌عنوان گونه اصلی جهت فعالیت‌های پرورشی انتخاب و در دستور کار قرار گرفته است. از محدودیت‌های اصلی توسعه پرورش فیل‌ماهی می‌توان کمبود بچه فیل‌ماهی، بلوغ دیر هنگام، طولانی بودن دوره پرورش تا مولدسازی و کاهش شدید ذخایر طبیعی این گونه را ذکر کرد (بهمنی و همکاران، ۱۳۹۶). این بالا بودن سن بلوغ، نکته منفی در پرورش با هدف تولید خاویار می‌باشد. انیستیتو ماهیان خاویاری فناوری خاصی را جهت حل این مشکل ارایه نموده است. طولانی‌ترین مرحله رسیدگی جنسی در گونه‌های مختلف ماهیان و به‌ویژه فیل‌ماهی مرحله پیش زرده‌سازی و زرده‌سازی یا همان

شود. در شرایط طبیعی این گونه در طی یک دوره طولانی مدت ۱۵ تا ۱۶ ساله به بلوغ جنسی و خاویار دهی می‌رسد، درحالی که پرورش آن در شرایط محصور و با استفاده از رژیم غذایی مناسب می‌تواند این دوره را به ۵ الی ۶ سال کاهش دهد (بهمنی و همکاران، ۱۳۹۶). تاس ماهی سیبری گونه‌ای وارداتی است که در شرایط کشور ما بسیار موفق بوده است. در مقابل عوامل مختلف مقاومت خوبی از خود نشان می‌دهد، از نظر کیفیت خاویار در کنار ازون برون قرار می‌گیرد و از همان سال‌های اولیه ترویج، جای خود را در میان پرورش‌دهندگان پیدا کرده است و در بسیاری از نقاط کشور پرورش داده می‌شود (فلاح‌تکار، ۱۳۹۸).

ازون برون (تاسماهی پوزه دراز) *Acipenser stellatus*

پوزه این ماهی خیلی بلند است و نوک آن به سمت بالا می‌باشد. طول پوزه آن حدود ۶۰ درصد طول سر را تشکیل می‌دهد. این ویژگی ازون برون را از سایر گونه‌های جنس *Acipenser* متمایز می‌کند. بدن باریک، بلند و دوکی شکل است و شکاف دهان مورب می‌باشد. این گونه در حوضه دریاهای کاسپین، آروف و سیاه زندگی می‌کند و در تمامی طول سواحل جنوبی و شمالی دریای کاسپین وجود دارد (بهمنی و همکاران، ۱۳۹۶، فلاح‌تکار، ۱۳۹۸). ازون برون در قسمت جنوب دریای کاسپین به سفید رود، تجن، گرگان رود، بابل رود، سرخ رود و غیره نیز قابلیت مهاجرت دارد. ازون برون در میان ماهیان خاویاری بومی دریای کاسپین پایین‌ترین سن رسیدگی جنسی و خاویاردهی را دارا می‌باشد. این گونه پرورشی به علت خاویار خوب و گوشت بازارپسند در کنار فیل ماهی در مزارع پرورشی ماهیان خاویاری پرورش داده می‌شود. این ماهی زودتر از سایر ماهیان خاویاری دریای کاسپین به بلوغ می‌رسد. ماده‌ها ۳-۲ و گاهی ۵ سال دیرتر از نرها بالغ می‌شوند. در طبیعت

ازون برون نر در سنین ۶-۵ سالگی و ماده در سنین ۱۰-۸ سالگی به بلوغ جنسی می‌رسند (فلاح‌تکار، ۱۳۹۸). در شرایط پرورشی در ۶ سالگی بالغ می‌شود. وزن مولد ماده در این سن به ۱۰ تا ۱۴ کیلوگرم می‌رسد و ۱/۵ کیلوگرم خاویار قابل استحصال دارد. وزن معمول این ماهی ۹ تا ۲۰ کیلوگرم است، طول آن به ۱۳۰ سانتی متر می‌رسد و چیزی در حدود ۳-۱/۵ کیلوگرم خاویار می‌دهد. بیش‌ترین نسبت وزن خاویار به وزن بدن در این گونه دیده می‌شود و برای تولید خاویار می‌تواند مناسب باشد (بهمنی و همکاران، ۱۳۹۶، فلاح‌تکار، ۱۳۹۸).

یک مثال عملی

یافته قابل ترویج: پرورش متراکم ماهیان خاویاری در استخرهای بتنی

از جمله مشکلات عمده در خصوص توسعه پرورش گوشتی تاس‌ماهیان، بالا بودن هزینه‌های تولید به‌دلیل کاهش راندمان و میزان تولید در واحد سطح می‌باشد. امروزه استفاده از سیستم‌های متراکم به‌منظور بهره‌برداری از حداکثر فضای پرورشی موجود با راندمان تولید بالا با حداقل مصرف آب امری متداول است. در حال حاضر، با توجه به کمبود آب و فقدان گستره‌های وسیع در کشور، پرورش ماهیان خاویاری به پرورش نیمه متراکم در حوضچه معطوف می‌شود. دستیابی به بیوتکنیک پروراندی فیل‌ماهی در تراکم بالا با هدف افزایش تولید گوشت در واحد سطح از نکات کلیدی مطروحه در اجرای پروژه مذکور بوده است. به‌کارگیری این دستاورد سبب افزایش تولید فیل ماهی دریای کاسپین در شرایط مزارع پرورشی شده و مسیر سرمایه‌گذاری بخش‌های غیر دولتی در این خصوص را هموار می‌نماید. یافته فوق در عرصه در شرایط عملیاتی به‌کار گرفته شد که در ادامه نتایج آن ارایه می‌گردد.

- جامع‌بزرگی، م. صالحی، ح.، فیض بخش، ر.، رضائی، س.، ۱۳۹۴. بررسی حاشیه بازار ماهیان خاویاری پرورشی در ایران، شیلات، مجله منابع طبیعی ایران، دوره ۶۸، شماره ۲. ص.ص. ۱۹۹-۲۰۷.
- جاوید رحم‌دل، ک.، ۱۴۰۰. پرورش ماهی پاروپوزه، راهکاری مناسب برای جهش تولید خاویار در ایران، دوفصل‌نامه ترویجی ماهیان خاویاری، سال چهارم، شماره ۷، ص.ص. ۱-۱۰.
- سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۴۰۳-۱۳۹۰، ۶۴ص.
- سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۹-۱۳۹۴، ۱۴۰۰، ۶۴ص.
- سلیمانی، ا.، ۱۳۹۶. حال و آینده ماهیان خاویاری (فرصت‌ها و تهدیدها)، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، دفتر مطالعات زیربنایی (گروه آب و محیط زیست)، کد موضوعی ۲۵۰، شماره مسلسل ۱۵۴۲۰. ۲۶ص.
- سید نقوی، م.ع.، بابایی، ع.، ۱۳۸۹. تحلیل انقراض ماهیان خاویاری از دیدگاه اقتصادی: آیا مجازات اثر بخش است؟ بررسی‌های بازگانی، شماره ۴۲، مرداد و شهریور ۱۳۸۹. ص.ص. ۱۲-۲۸.
- عبدالحی، ح.، کرمی‌راد، ن.، ۱۳۹۷. توسعه پرورش ماهیان خاویاری در ایران، دوفصلنامه ترویجی ماهیان خاویاری، سال اول، شماره ۱. ص.ص. ۴۴-۳۲.
- عبدالملکی، ش.، بهروز خوش‌قلب، م.، موسوی، س.ع.، علیزاده رودپشتی، م. ۱۳۹۹. روش‌های کاربردی
- بازسازی و حفاظت از ماهیان خاویاری دریای کاسپین. مجله ماهیان خاویاری، دوره ۳، شماره ۴، ص.ص. ۷-۱۵.
- عبدالمنافی، م. ۱۳۹۸. مروری بر اهمیت تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری و نقش آن در آبی‌پروری، اولین همایش فرصت‌ها و چالش‌های پیش روی دریای خزر.
- مناسب‌ترین درجه حرارت برای فیل ماهیان پرورش یافته در حوضچه‌های بتنی تا اوزان ۱۰ کیلوگرم در دامنه حرارتی ۱۸-۲۲ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. میزان آب مورد نیاز برای پرورش فیل ماهی در شرایط متراکم ۲-۳ لیتر متغیر است. برای پرورش فیل ماهی از وزن ۵-۱۰ کیلوگرم دو بار در روز (ساعات ۸ صبح و ۱۸ عصر) غذا داده شود. در طول دوره زمستان و دامنه‌های حرارتی ۱۲-۸ درجه سانتی‌گراد تعداد دفعات غذادهی به یک‌بار در روز کاهش می‌یابد. با توجه به موارد مذکور توصیه می‌شود درصد غذادهی برای ماهیان ۵-۱۰ کیلوگرم در درجه حرارت ۱۸-۲۲ درجه سانتی‌گراد ۱ درصد وزن بدن و در درجه حرارت زمستانه ۸-۱۲ درجه سانتی‌گراد نیم درصد وزن بدن باشد.
- با لحاظ نمودن نکات مذکور، در یک دوره یک ساله و در شرایط مطلوب ماهیان به وزن ۹ کیلوگرم می‌رسند و در انتهای دوره با تراکم ۲۷/۲ کیلوگرم در متر مربع برداشت می‌شوند (یزدانی ساداتی، ۱۳۹۱).
- منابع**
- بابازاده، ج.، ۱۳۹۹. آشنایی با پرورش ماهیان خاویاری، مدیریت شیلات و امور آبزیان، واحد فنی امور آبی‌پروران. سازمان جهاد کشاورزی استان تهران. ۶ص.
- بهمنی، م.، پورعلی، ح.ر.، یوسفی، ا.، یزدانی، م.ع.، حی، پژند، ذ.، شناور، ع.، ۱۳۹۶. راهنمای جامع
- تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری، نشر آموزش کشاورزی. ۳۱۲ص.
- پورعلی فشمی، ح.م.، یزدانی ساداتی، م.ع.، عبدالملکی، ش.، محسنی، م.، پورغلام، م.، سیدحسینی، م.، ح.، ۱۳۹۶. مقایسه اقتصادی مزارع ساحلی پرورش ماهیان خاویاری، نشریه توسعه آبی‌پروری، سال یازدهم، شماره دوم، ص.ص. ۳۷-۲۳.

فلاحکار، ب.، ۱۳۹۸. پرورش ماهیان خاویاری، مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی و مهارتی جهاد کشاورزی. ۱۲۴ ص.

مومن‌نیا، م.، آرین‌نژاد، غ.، مینوفر، ک.، بهشتی‌سرشت، ن.، متین‌فر، م.، برادران‌طهوری، ه.، ۱۳۸۹. تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری - معرفی زمینه‌های سرمایه‌گذاری زیربخش شیلات. سازمان شیلات کشور. ۷۳ ص.

یزدانی ساداتی، م.، ع.، ۱۳۹۱. پرورش متراکم ماهیان خاویاری در استخرهای بتنی DHTI، پرورش فیل ماهی در حوضچه‌های بتنی تا اوزان ۱۰ کیلوگرم. یافته قابل ترویج، انستیتو تحقیقات بین‌المللی تاس ماهیان دریای خزر. ۲ ص.

یوسفی جوردی، ا.، سوداگر، م.، بهمنی، م.، حسینی، س.ع.، دهقانی. ا.، یزدانی ساداتی، م.م. ۱۳۹۳. اثرات تولید مثلی فیتواستروژن‌های جنیستین و اکوال موجود در سویا بر فیل ماهی ماده پرورشی. مجله تحقیقات دامپزشکی ایران (دانشگاه شیراز) ۱۵(۳): ۲۶۶-۲۷۱.

یوسفی جوردی، ا. ۱۳۹۴. مطالعه اثرات فیتواستروژن‌های جنیستین و اکوال بر روند رشد تولیدمثلی فیل ماهی (*Huso huso*) پرورشی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. انتشارات سازمان تاس. ۱۰۸ ص.

یوسفی جوردی، ا.، بهمنی، م.، محسنی، ر.، سوداگر، م.، کاظمی، ر.، حلاجیان، ع. و ۱۴۰۲. بررسی امکان عادت‌دهی مولدین طبیعی (دریایی) تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) و ازون برون (*Acipenser stellatus*) به تغذیه در شرایط پرورشی به منظور تخمک‌گیری مجدد. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۶۹ ص.

Necessity of sturgeons farming and propagation and introduction of cultured sturgeon fishes in Iran

Soheil Alinezhad^{1}, Mehran Yasemi¹*

Institute of Agricultural Education and Extension, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

* Corresponding Author: soheilalinezhad47@gmail.com

Abstract

Capture of sturgeons in Caspian Sea was severely descending in recent decades that can extinct that fishes in near future. A complete sturgeon culture can aid stock restore in the Sea as well as protein production and foreign currency income. Sturgeon farming and propagation in capture condition is more complicated than the other fishes. Select of an appropriate species for culturing is particularly important. According to the late-age puberty in native sturgeons, it is better to culture early-age puberty besides the quality preservation, if you mean Caviar production, and use of fast weight-gain species is suitable for meat production.

In Iran, native sturgeon species of Caspian Sea (Beluga, Persian, Russian, Ship, Stellate and sterlet sturgeons) and also hybrid and nonnative species (Bester, Siberian sturgeons – regarding bio-environmental obligations) can be cultured regarding bioenvironmental obligations. Beluga is a faster growing sturgeon among the other pure and native Iran species. Generally, researches show the sturgeon farming in brackish water is better than the freshwater. But Sturgeons farming is current in non-coastal waters. Beluga, Siberian and Stellate sturgeons are three major farming species in Iran. Intensive sturgeon farming is an appropriate pathway for compensation of water resources shortage and increase of production.

Key words: Aquaculture, Sturgeon, Beluga sturgeon, Siberian sturgeon, Stellate sturgeon