Archive of SID

تعیین مناسب‌ترین سن و وزن رهاسازی بچه تاسماهی ایرانی *Acipenser persicus* سواحل جنوب غربی دریای خزر براساس شاخص شوری

رضوان‌الله کاظمی[۱]، محمود بهمنی[۲]، محمد پورکاظمی[۳]، علی حلاجیان[۴]
سهراب دژندیان[۵] و باقر مجازی امیری[۶]

Rezkazemi2000@yahoo.com

۱،۲،۳،۴و۵-انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، رشت
صندوق پستی:۳۴۶۴-۴۱۶۳۵

۶- گروه شیلات و محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران،
صندوق پستی: ۳۱۴-۳۱۸۵۸ کرج، ایران

تاریخ ورود: فروردین ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۸۲

چکیده

تاسماهی ایرانی *Acipenser persicus* مهمترین گونه ماهی خاویاری مناطق جنوبی دریای خزر است که در حال حاضر ۵۱ درصد خاویار استحصالی ایران را تشکیل می‌دهد. آزمونهای مقاومت به شوری در دو تیمار شوری ۷ و ۹ درهزار و گروه شاهد (با شوری ۰/۵ درهزار) روی ۵ گروه سنی با سه تکرار در هر تیمار و شاهد در مراحل اولیهٔ زندگی تاسماهی ایرانی در آکواریومهای ۲۷ لیتری مجهز به سیستم هوادهی یکنواخت و شرایط فیزیکی و شیمیایی یکسان به انجام رسید. نتایج نشان داد که در صورت مساعد بودن شرایط زیستی، تغذیه‌ای و محیط پرورش بچه تاسماهی ایرانی در روزهای نخست زندگی، سن عامل مهمی برای توسعهٔ اندام‌های تنظیم‌کنندهٔ فشار اسمزی است. اما در مراحل بعد دو عامل وزن و طول ماهی نقش اساسی را در این زمینه بر عهده خواهند داشت. همچنین در صورت مساعد بودن شرایط زیستی، تغذیه‌ای و محیط پرورش بچه تاسماهی ایرانی در روزهای اولیهٔ پس از تفریخ و تغذیهٔ فعال و مناسب بودن محل بارگیری و رهاسازی، آنها را می‌توان در سنین ۳۳ تا ۳۵ روز پس از جذب کیسهٔ زرده با میانگین وزن ۲/۱ گرم و طول ۶/۹ سانتیمتر در حاشیهٔ یا مصب رودخانه‌ها رهاسازی نمود.

لغات کلیدی: بچه تاسماهی ایرانی، *Acipenser persicus*، وزن، طول، شوری، دریای خزر

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

تاسماهی ایرانی با نام علمی *Acipenser persicus* گونه‌ای از ماهیان غضروفی-استخوانی از گروه ماهیان شعاع بالهٔ قدیمی هستند که دست کم ۲۰۰ میلیون سال پیش در سطح زمین ظاهر شده‌اند (McEnroe & Cech, 1985). این گونه در حاشیهٔ جنوبی دریای خزر پراکنش داشته، برای تخمریزی بطور عمده وارد رودخانه‌های جنوبی و به ندرت وارد رودخانه‌های شمالی و غربی خزر شده، در سنین ۹ تا ۱۲ سالگی به بلوغ جنسی می‌رسد. تاسماهی ایرانی پس از اولین تخمریزی بسته به وضعیت فیزیولوژیک خود ممکن است هر سه تا پنج سال مجدداً برای تخمریزی از دریا به رودخانه مهاجرت نماید (کهنه‌شهری و آذری تاکامی، ۱۳۵۳). این گروه از ماهیان بیشتر عمر خود را در دریا سپری می‌کنند، اما برای تخمریزی به بالادست رودخانه مهاجرت می‌نمایند و پس از تخمریزی به دریا باز می‌گردند. تاسماهیان بر خلاف آزاد ماهیان ممکن است برای تخمریزی، بارها به رودخانه زادگاه خود بازگردند (Krayushkina *et al.*, 1996).

تاسماهیان جوان جهت تطبیق فشار اسمزی محیط داخلی خود با محیط بیرونی ممکن است برای یک دورهٔ چند روزه تا چند ماهه در رودخانه‌ها باقی بمانند و سپس به مهاجرت بپردازند به هر حال مدت زمان اقامت تاسماهیان جوان در آب لب شور دهانهٔ رودخانه به میزان رشد و نمو این ماهیان بستگی دارد یعنی تاسماهیان کوچکتر، دوره طولانی‌تری را در آب با شوری ۵ تا ۶ درهزار می‌گذرانند و آنقدر در طول ساحل حرکت می‌کنند تا به مناطق با شوری بالاتر برسند (Krayushkina *et al.*, 1996).

بر مبنای مطالعات Rochard و همکاران (۱۹۹۰) (برگرفته شده از: Cataldi *et al.*, 1995) چرخهٔ زندگی تاسماهی ایرانی را می‌توان از نوع دوم دانست. یعنی این گروه از ماهیان بالغ می‌توانند در شوری زیر ۱۸ در هزار زندگی کنند و در هنگام تخمریزی وارد آبهای شیرین شوند و پس از تخمریزی مجدداً بطرف آبهای لب شور مهاجرت نمایند. اندک زمانی بعد، ماهیان جوان نیز به پیروی از آنها به سمت دریا حرکت می‌نمایند.

خصوصیات مهاجرتی ماهیان خاویاری ایجاب می‌کند که تمامی تاسماهیان دریای خزر پس از رسیدن به سن بلوغ و رسیدگی جنسی بسوی آبهای شیرین مهاجرت نمایند. آگاهی از توانایی سازگاری تاسماهی

www.SID.ir

Archive of SID

ایرانی در شوری‌های مختلف اهمیت ویژه‌ای برای توسعهٔ آبزی‌پروری دارد. بنابراین با توجه به اهمیت اقتصادی تاسماهی ایرانی بعنوان گونهٔ بومی تاسماهیان حوضهٔ جنوبی دریای خزر و عدم ارزیابی مقاومت و سازگاری تاسماهی ایرانی در مراحل اولیهٔ زندگی و تعیین سن، طول و وزن مناسب رهاسازی، مطالعه آنها در برابر شوری‌های مختلف ضروری بنظر می‌رسد. زیرا چنین اطلاعاتی ممکن است در طراحی برنامه‌های بازسازی ذخایر و استفاده آبزی‌پروری از آبهای لب شور ارزشمند باشد.

مواد و روش کار

برای ارزیابی مقاومت و سازگاری تاسماهی ایرانی جوان در مراحل اولیه زندگی و تعیین سن، طول و وزن مناسب رهاسازی، آزمونهایٔ مقاومت به شوری انجام گرفت. جهت انجام آزمونهای فوق از ۵ گروه سنی تاسماهی ایرانی جوان در مراحل مختلف اولیه زندگی (۷، ۱۷، ۲۲، ۲۸ و ۳۳ روز پس از جذب کیسه زرده) استفاده گردید (جدول ۱). وزن بچه تاسماهیان بوسیلهٔ ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ گرم و طول کل بوسیله متر با دقت ۰/۰۱ سانتیمتر اندازه‌گیری شد.

بچه تاسماهیان ایرانی که در ونیرو و استخرهای خاکی مجتمع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری دکتر بهشتی سد سنگر رشت پرورش یافته بودند، همگی بطور همزمان از شوری آب شاهد (۰/۵ درهزار) به شوری‌های ۷ و ۹ درهزار با سه تکرار مساوی (برای هر تیمار، گروه سنی و گروه شاهد) در آکواریومهای ۲۷ لیتری با حجم آب ۱۵ لیتر منتقل شدند. برای هر گروه سنی و هر تیمار یک گروه شاهد وجود داشت. تعداد بچه تاسماهی ایرانی معرفی شده در تیمارهای هر گروه سنی برای هر تکرار و گروه شاهده بترتیب ۳۵، ۲۰، ۲۷، ۲۱ و ۳۰ عدد و تعداد کل بچه تاسماهی ایرانی مورد استفاده در هر گروه سنی بترتیب ۳۱۵، ۱۸۰، ۲۴۳، ۱۸۹ و ۲۷۰ عدد بود (جدول ۱). همهٔ آکواریوم‌ها مجهز به سیستم هوادهی یکنواخت و مستمر طی دوره آزمایش بودند. به علت عدم وجود دستگاه فیلتراسیون و به منظور جلوگیری از تجمع مواد دفعی حاصل از متابولیسم بچه ماهیان، روزانه ۳۵ درصد از آب آکواریومها با آب تازه تعویض می‌گردید.

میانگین دما، اکسیژن محلول و pH آب آکواریوم‌ها در طول دورهٔ آزمون بترتیب ۱۸ درجه سانتی‌گراد، ۸/۰۲ میلی‌گرم در لیتر و ۸/۲ بود.

www.SID.ir

Archive of SID

کلیه گروههای سنی، تیمارها و تکرارهای مورد آزمون تا ۴۸ ساعت نخست بدون تغذیه بودند اما پس از آن با دافنی و تنها با یک سوم غذای مورد نیاز (۱۰ درصد زی‌توده زنده) در وضعیت طبیعی (۳۰ درصد زی‌توده زنده) مورد تغذیه قرار گرفتند.

تمامی بچه ماهیان مرده به تفکیک هر گروه سنی، تیمار، گروه شاهد و تکرار، در فواصل زمانی ۳، ۶، ۹، ۱۲، ۴۸، ۷۲، ۹۶ و ۱۲۰ ساعت پس از آغاز آزمون، شمارش و از محیط آکواریومهاخارج گردیدند. برای تهیه آب شور ۷ و ۹ در هزار از آب دریای خزر بعنوان محیط پایه استفاده و براساس دستورالعمل مهمترین سمکهای تشکیل دهندهٔ آب دریای خزر در شوری ۱۲/۸ درهزار (NaCl = ۷/۹۹، MgSO4 = ۳/۰۵، MgCl2 = ۰/۶۱، NaHCO3 = ۰/۱۶، KCl = ۰/۱۵، CaCl2 = ۰/۸۹ یا CaSO4 گرم در لیتر) (Krayushkina *et al.*, 1996) تغلیظ یا رقیق گردید. علت استفاده از شوری‌های ۷ و ۹ درهزار در آزمونهای مقاومت به شوری، میزان شوری آب مصب و شوری آب خط مرزی مصب سفید رود با آب دریا بود که بین ۷ تا ۹ درهزار اندازه‌گیری شده بود. جهت آماده‌سازی بانک اطلاعاتی یافته‌ها، تهیهٔ نمودارها و تجزیه و تحلیل نتایج از آمار عمومی، تجزیه واریانس یکطرفه، آزمون جداسازی توکی و نرم‌افزارهای QutroPro ver6 و SPSS استفاده شد.

جدول ۱: تعداد زیست‌سنجی و سن بچه تاسماهی ایرانی مورد آزمون در شوریهای ۷ و ۹ درهزار و گروه شاهد

سن ماهی (روز پس از جذب کیسهٔ زرده)	تعداد ماهی در هر تکرار (عدد)	تعداد کل ماهی در هر گروه سنی (عدد)	انحراف معیار ± میانگین طول کل (سانتیمتر)	انحراف معیار ± میانگین وزن (گرم)
۷	۳۵	۳۱۵	۲/۴۰ ± ۰/۳۵	۰/۱۵۲ ± ۰/۰۴۹
۱۷	۲۰	۱۸۰	۳/۶۵ ± ۰/۴۸	۰/۲۱۷ ± ۰/۰۵۸
۲۲	۲۷	۲۴۳	۴/۹۲ ± ۰/۵۰	۰/۵۰۰ ± ۰/۱۳۸
۲۸	۲۱	۱۸۹	۵/۸۲ ± ۰/۶۲	۱/۰۱۰ ± ۰/۲۰۲
۳۳	۳۰	۲۷۰	۶/۹۰ ± ۰/۶۶	۲/۱۰۰ ± ۰/۲۸۶

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج

آزمونهای آماری مقاومت به شوری، اختلافهای وابسته به سن را مشخص نمود، بطوریکه با افزایش سن و وزن، مقاومت و سازگاری بچه ماهیان به شوری افزایش یافت (نمودارهای ۱، ۲ و ۳). درصد بازماندگی لاروهای ۷ و ۱۷ روزه (پس از جذب کیسه زرده) بعد از ۹۶ و ۱۲۰ ساعت با ازدیاد شوری افزایش یافت. درصد بازماندگی گروه سنی ۲۲ و ۲۸ روزه با افزایش شوری نیز دچار کاهش گردید. درصد بازماندگی گروه سنی ۳۳ روزه تقریباً با افزایش شوری تا ۹ در هزار ثابت بود.

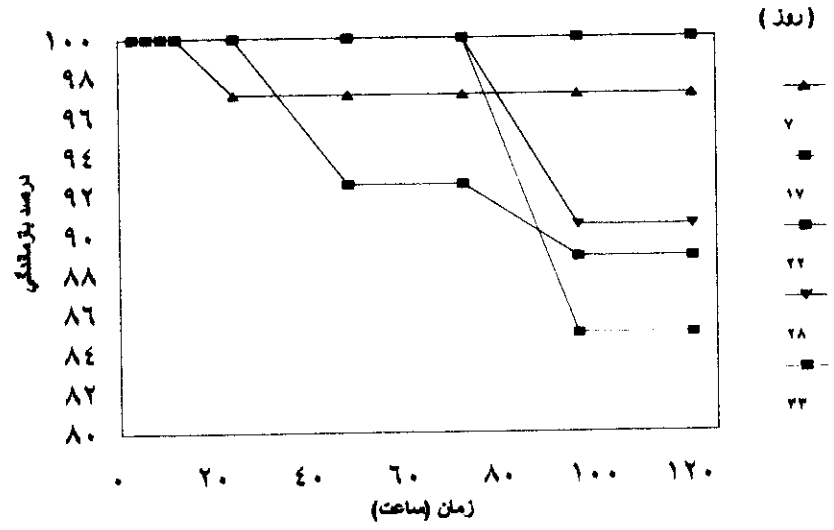
براساس یافته‌های آماری و نتایج حاصل از این بررسی اگر شرایط در گارگاههای پرورش استان گیلان بهینه باشد، بهترین سن رهاکرد ۴۰ تا ۴۲ روز پس از تفریخ با میانگین طول (۰/۶۶ ± ۶/۹) سانتی‌متر و میانگین وزن (۰/۲۸۶ ± ۲/۱۰۰) گرم محاسبه شد.

درصد بازماندگی بچه تاسماهی ایرانی در بچه ماهیان گروه شاهد (۰/۵ در هزار) و بچه ماهیان تیمار با شوری ۷ درهزار برحسب دو عامل سن و زمان نگهداری از اختلاف معنی‌داری برخوردار بودند ($P<0/05$). این دو عامل بصورت عوامل تأثیرگذار متقابل عمل می‌کنند (نمودار ۱ و ۲). یعنی در بچه ماهیان جوانتر، افزایش مدت زمان نگهداری سبب افزایش تلفات گردید درحالیکه با افزایش سن درصد تلفات بچه ماهیان در مدت زمان نگهداری طولانی‌تر کاهش یافت. اما اگرچه درصد بازماندگی بچه تاسماهی ایرانی در شوری ۹ درهزار برحسب دو عامل سن و زمان نگهداری دارای اختلاف معنی‌دار بود ($P<0/05$)، ولی این دو عامل بصورت عواملی با تأثیر متقابل، عمل نکردند (نمودار ۳).

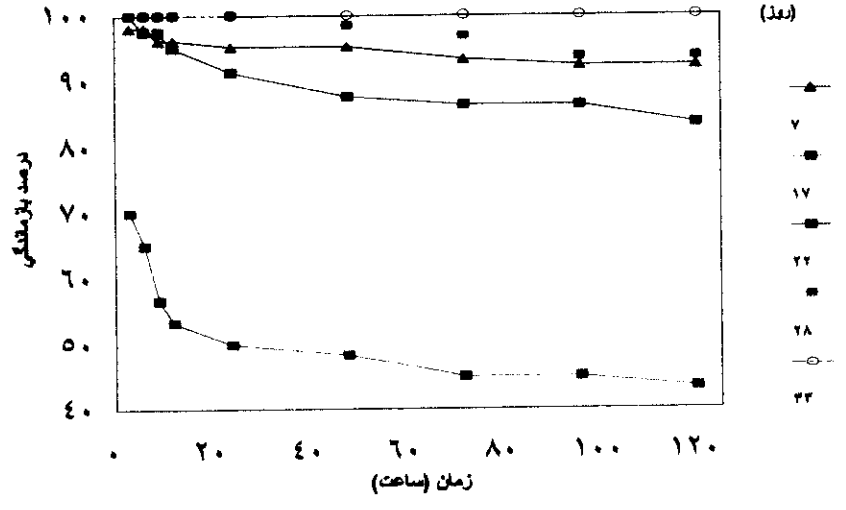
بررسیهای آماری آزمون دو عامله درصد بازماندگی برحسب دو عامل تیمارهای مختلف و زمانهای مورد بررسی اثرات متقابل از خود نشان نداد ($P<0/05$). اما بررسیهای آزمون دو عامله درصد بازماندگی برحسب دو عامل تیمارهای مختلف و سن‌های متفاوت اثرات متقابل دو عامل را نشان داد ($P<0/05$). آزمون ناپارامتری کروسکال والیس نیز درصد بازماندگی برای تیمارهای با شوری و زمانهای مختلف، اختلاف معنی‌داری را از خود نشان داد ($P<0/05$).

www.SID.ir

Archive of SID



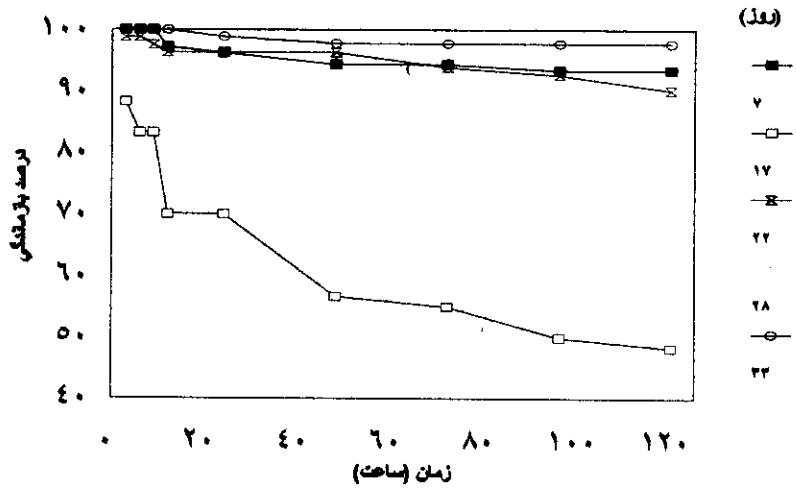
نمودار ۱: درصد بازماندگی بچه تاسماهی ایرانی در شوری ۰/۵ در هزار (گروه شاهد) برحسب دو عامل سن و زمان



نمودار ۲: درصد بازماندگی بچه تاسماهی ایرانی در شوری ۷ در هزار برحسب دو عامل سن و زمان

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۳: درصد بازماندگی بچه تاسماهی ایرانی در شوری ۹ در هزار برحسب دو عامل سن و زمان

بحث

یکی از مسایل بسیار مهم و سؤال برانگیز در زمینه رهاسازی بچه ماهیان خاویاری موضوع اندازه، سن و وزن آنهاست. آزمونهای سازگاری با شوری مختلف براساس LC50 نشان داد که سیستم‌های تنظیم اسمزی در تاسماهی ایرانی جوان همانند سایر تاسماهیان جوان هم گروه اکولوژیک خود مانند تاسماهی ایستالیایی (آدریاتیک) *Acipenser naccarii* (Cataldi *et al.*, 1999)، تاسماهی روسی *A. gueldenstaedtii*، ازون‌برون *A. stellatus* و فیلماهی *Huso huso* (Kazemi *et al.*, 2003) در روزهای نخست پس از تفریخ متکامل شده، توسعه می‌یابند، در حالیکه به روشنی ثابت شده است که مقاومت به شوری و تکامل و توسعه سیستم‌های تنظیم اسمزی در گونه‌های مختلف آزاد ماهیان متغیر است (Robert *et al.*, 1998). مطالعات مختلف نشان داده است که بچه ماهیان آزاد چام و صورتی براحتی با آب دریا سازگار می‌شوند ولی سایر گونه‌های آزاد ماهیان نمی‌توانند خود را با آب دریا سازگار سازند که این پدیده بیانگر عدم تکامل و توسعه سیستم‌های تنظیم اسمزی در این گروه از ماهیان می‌باشد (Iwata *et al.*, 1982). در حالیکه در تاسماهی پاره‌پوزه جوان هیچگونه سازگاری مقدماتی در برابر

www.SID.ir

Archive of SID

آزمونهای سازگاری با شوری‌های مختلف اتفاق نمی‌افتد (Krayushkina *et al.*, 1996).

در این پژوهش آنالیزهای آماری، اختلافهای وابسته به سن و اندازه در مقاومت به شوری را در تاسماهی ایرانی جوان مشخص نمود. بطوریکه با افزایش سن و اندازه، مقاومت به شوری افزایش یافت. این یافته‌ها با نتایج حاصل از مطالعات Cataldi *et al.*, (1995) که آزمونهای مشابهی را روی تاسماهی ایتالیایی انجام داده بودند و نیز با نتایج مطالعات Kazemi *et al.*, (2003) روی تاسماهی ایرانی جوان مطابقت دارد. Cataldi *et al.*, (1990) همزمان با بررسی مقادیر LC50 در شوری‌های مشابه با شوری‌های مورد آزمون در این تحقیق به مطالعه الکترونی بافت‌شناسی آبشش نیز پرداخته بودند و به این نتیجه رسیدند که از روز چهارم پس از تفریخ تخم، توسعه، تمایز و تکامل سطح آبشش تاسماهی ایتالیایی آغاز می‌شود و در روز ۳۶ پس از تفریخ عمده تکامل اندام فوق به انجام می‌رسد؛ به همین دلیل حداقل نگهداری بچه تاسماهی ایتالیایی در آب شیرین ۴۰ روز پس از تفریخ می‌باشد و پس از آن می‌توان آنها را در آب شور رهاسازی نمود. Kazemi *et al.*, (2003) نیز با بررسی میکروسکوپ الکترونی یاخته‌های کلراید و میتوکندری آبشش تاسماهی ایرانی جوان بیان داشتند که توسعه سیستم تنظیم اسمزی در تاسماهی ایرانی در طول مرحله پس از جنینی اتفاق می‌افتد. بنابراین با افزایش سن و اندازه به دلیل توسعه و تکامل اندامهایی مانند آبشش در مسیر آنتوژنز، مقاومت به شوری در بچه تاسماهیان افزایش می‌یابد. McEnroe و Cech (1985) بیان داشتند که مقاومت به شوری با اندازه بدن در جوانها از ۰/۹ گرم تا ۵۶ گرم در تاسماهی سفید *A. transmontanus* افزایش می‌یابد. افزایش مقاومت به شوری در طول آنتوژنز توسط Nordlie *et al.*, (1982) در کفال راه‌راه (*Mugil cephalus*) و توسط Watanabe *et al.* (1990) در تیلاپیای قرمز فلوریدا گزارش شده است. Wallace *et al.*, (1993) نیز مقاومت به شوری تاسماهی پوزه کوتاه *A. brevirostrum* را با اندازه بدن ماهی مرتبط دانست. با این وجود محققین قبلی دریافتند که اندازه بدن تنها یک عامل اساسی در تعیین توسعه و تکامل قابلیت تنظیم فشار اسمزی می‌باشد.

نتایج حاصل از این پژوهش که مقاومت به شوری با اندازه و وزن بدن در ارتباط می‌باشد با یافته‌های Robert *et al.*, (1998) که معتقدند سن و اندازه ماهیان از عوامل مهم در قابلیت سازگاری گونه‌های مختلف آزاد ماهی در آب دریاست و نظریه‌های Parry (1960)، Farmer *et al.* (1978) و Hoar (1976) که روند توسعه و تکامل افزایش مقاومت به شوری با اندازه بدن در ارتباط است، مطابقت دارد. بر مبنای مطالعات Weisbart (1968) و Kojima *et al.* (1993) طول دوره‌های مقاومت به شوری در

www.SID.ir

Archive of SID

مراحل جنینی، نوزادی با کیسه زرده و نوزادی آزاد ماهیان متغیر است، درحالیکه Iwata *et al.* (1982) گزارش کردند که توانایی تنظیم فشار اسمزی در نوزاد آزاد ماهی چام با افزایش وزن کاهش می‌یابد. متالوف (۱۹۷۷) نیز معتقد است که نگهداری بچه تاسماهیان در آب شیرین، مقاومت به شوری در آنها را کاهش می‌دهد و ممکن است هنگام رهاسازی به دریا دچار مشکلات خاصی شوند. از سوی دیگر Clarke (1982) مقاومت به شوری را وابسته به بلوغ می‌داند که در این رابطه اندازه بدن می‌تواند مهمترین نقش را داشته باشد. براساس مطالعات پژوهش حاضر و بر پایهٔ آزمونهای آماری بنظر می‌رسد که بهترین وزن و طول رهاکرد بچه تاسماهی ایرانی در سواحل گیلان بترتیب در محدوده ۲/۴-۱/۸ گرم و ۷/۵-۶/۲ سانتی‌متر می‌باشد. این معیار، زمانی قابل اجرا خواهد بود که شرایط زیستی، تغذیه‌ای و محیط رهاکرد در حد استاندارد باشد و چنین استانداردی باید حداکثر ۴۰ تا ۴۲ روز پس از تفریخ حاصل شود. اصلان پرویز (۱۳۷۵) براساس مطالعات درژاوین و چالیکوف (۱۹۳۲) چنین گزارش داد که آنها بر پایه اطلاعات مربوط به رشد بتانسیل بچه ماهیان خاویاری وزن استاندارد بچه تاسماهیان روس و ازون‌برون را ۳ گرم پیشنهاد داده، متذکر می‌شوند که بچه ماهیان پرورشی، وزن یاد شده را بایستی در طول مدت یک ماه کسب نمایند. همچنین منبع فوق از قول سادلف و کبیر (۱۹۶۴) گزارش کرد که که وزن استاندارد بچه تاسماهیان رهاشده معادل ۳ گرم، فاقد استدلال علمی است. برخی از دانشمندان بر این باورند که به ازای هر گرم وزن بچه تاسماهیان در زمان رهاسازی ضریب بازگشت شیلاتی را تا یک درصد افزایش می‌دهد یا اینکه رهاسازی بچه تاسماهیان با وزنهای بالا سبب در امان ماندن آنها در مقابل شکارچیان طبیعی می‌گردد (فدایی و همکاران، ۱۳۷۷). از سوی دیگر برخی از دانشمندان معتقدند که بقاء بچه تاسماهیان با وزنهای پایین‌تر در هنگام رهاسازی بیشتر از بچه ماهیان با وزنهای بالاتر است. فدایی و همکاران (۱۳۷۸) نیز طی مطالعاتی اعلام داشتند که بچه تاسماهیان رهاسازی شده در رودخانه سفیدرود با میانگین طول و وزن کمتر، زودتر از بچه تاسماهیان با میانگین طول و وزن بیشتر به مصب رودخانه می‌رسند. آنان بدون بررسی سرنوشت بچه تاسماهیان راه یافته به مصب اعلام داشتند که دقیقاً نمی‌توان مناسب‌ترین وزن رهاکرد بچه تاسماهیان را اعلام نمود.

بررسی‌های افزایش مقاومت در برابر شوری تاسماهی ایرانی جوان نشان داد که مقاومت در برابر شوری می‌تواند تنها بعنوان عاملی جهت کمک به تعیین زمان رهاسازی این گونه در رودخانه‌ها یا سواحل باشد، اما نمی‌تواند برای سایر گونه‌ها یا این گونه در مکانهای جغرافیایی دیگر بطور یقین مناسب باشد. زیرا درجه قابلیت تنظیم اسمزی مورد نیاز برای انتقال موفق ماهی به محیط طبیعی ممکن است در بین

www.SID.ir

Archive of SID

گونه‌های مختلف و بسته به عوامل یک مکان معین، نظیر آبدهی و شرایط زیستی رودخانه رهاسازی، بزرگی مصب، مقدار غذای طبیعی و... که بچه ماهیان وارد آن می‌شوند و نیز ویژگیهای فیزیولوژیک و ژنتیک گونه، متفاوت باشد.

نتایج این پژوهش بیانگر این حقیقت است که شاخص شوری نمی‌تواند بطور قطع عاملی تعیین‌کننده برای رهاسازی بچه تاسماهیان باشد. زیرا سهم سایر مراحل تطابقی که همزمان با توسعه مکانیزم‌های تنظیم اسمزی ظاهر می‌شوند را نمی‌توان مستثنی نمود.

Clarke (1982) بر این باور است که بدون داشتن مکانیزم مرگ و میر بچه ماهیان در دریا، هر گونه همبستگی را فقط می‌توان بعنوان شاخص وضعیت ماهی در هنگام رهاکرد بحساب آورد ولی نمی‌توان آنرا بعنوان عامل تعیین‌کننده بازگشت ماهیان بالغ در نظر گرفت.

اگرچه مطالعه حاضر رهاسازی تاسماهی ایرانی در وزن ۱/۸ تا ۲/۴ گرم و طول ۶/۲ تا ۷/۵ سانتی‌متر را تأیید می‌کند، ولی ما براین باوریم که با توجه به شرایط تکثیر مصنوعی، طول دوره پرورش، غذادهی آنها پس از آغاز تغذیه فعال، نحوهٔ بارگیری و مکان رهاسازی، وزن و طول رهاسازی باید بیشتر از حد اعلام شده (بیش از میانگین وزن ۳ گرم و میانگین طول ۸ سانتی‌متر) باشد. زیرا ماهیانی که در هنگام ورود به آب دریا دارای قابلیت تنظیم اسمزی بیشتری برخوردار باشند، به همان نسبت دوره سازش با شوری (تنظیم اسمزی سرم خون) را در مدت و محدوده زمانی کمتری انجام خواهند داد. بنابراین، این ماهیان بیشتر انرژی که باید صرف مبارزه با آب دریا کنند را ذخیره نموده و نسبت به ماهیان کوچکتر نیروی کمتری را مصرف خواهند نمود. در نتیجه در برابر شکار شدن کمتر دچار آسیب می‌شوند و می‌توانند از شکارچیان بگریزند (Clarke, 1982). از سوی دیگر عوامل مهم دیگری روی بقای دریایی ماهی تأثیر داشته که ارتباطی با قابلیت تنظیم اسمزی ندارند که از آن جمله می‌توان به مقدار غذای محیط ماهی و قدرت شنای ماهی اشاره نمود که عامل دوم ارتباط مستقیم با اندازه بدن ماهی دارد.

آزمونهای شاخص شوری در این تحقیق نشان داد که با افزایش سن و اندازه بدن ماهی مقاومت به شوری افزایش می‌یابد. در روزهای نخست بعد از تفریخ، سن و سپس وزن و طول عامل مهم مقاومت به شوری در بچه تاسماهی ایرانی می‌باشد.

این بررسی نشان داد که تکامل و توسعه اندامهای مؤثر در تنظیم سیستم اسمزی سرم خون تاسماهی ایرانی در روزهای ابتدایی پس از تفریخ آغاز و تا ۴۰ تا ۴۲ روز پس از تفریخ تکمیل می‌گردند.

با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق و به شرط مساعد بودن شرایط زیستی، تغذیه‌ای، بارگیری

www.SID.ir

Archive of SID

و محیط رهاسازی، بنظر می‌رسد میانگین بهترین وزن و طول رهاکرد بچه تاسماهی ایرانی در سواحل استان گیلان بترتیب ۲/۱ گرم و ۶/۹ سانتی‌متر باشد.

تشکر و قدردانی

از کلیهٔ همکاران در بخش‌های مختلف تحقیقاتی و ستادی انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری و مجتمع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری دکتر بهشتی سد سنگر رشت که بنحوی در اجرا و تدوین این پروژه با ما همکاری نموده‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نماییم.

منابع

اصلان پرویز، ح. ، ۱۳۷۵. استانداردهای بچه ماهیان خاویاری کارگاهها. ماهنامه آبزیان، سال هفتم، شماره۸، صفحات ۳۶ تا ۴۱.

کهنه شهری، م. و آذری تاکامی، ق. ، ۱۳۵۳. تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان خاویاری. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۱۴۵۱، ۲۶۱ صفحه.

فدایی، ب. ؛ بهمنی، م. ؛ پرندآور، ح. ؛ نوعی، م.ر. ؛ ایمانپور، ج و جوشیده، ه ۱۳۷۷. بررسی رهاکرد بچه ماهیان خاویاری از ابتدای رهاسازی تا ورود به دریا. گزارش نهایی پروژه موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۶۶ صفحه.

فدایی، ب. ؛ پورکاظمی، م. ؛ نظامی، ش.ع. ؛ بهمنی، م. ؛ نوعی، م.ر. ؛ پرندآور، ح. ؛ ایمانپور، ج. و جوشیده، ه ۱۳۷۸. بررسی توانایی تولید طبیعی ماهیان خاویاری در مصب رودخانه سفید رود در دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، سال هشتم، شماره ۲، صفحات ۶۹ تا ۸۳.

متالوف گنادی فلاورویچ ، ۱۹۷۷. فشار اسمزی ناشی از غلظت مواد فعال و یونها در سرم خون تاسماهیان در دوره زندگی دریایی و رودخانه‌ای. ترجمه: یونس عادلی. رساله دکتری. انستیتو فیزیولوژی تکاملی و بیوشیمی سچنوف آکادمی علوم اتحادیه شوروی، لنینگراد. ۵۰ صفحه.

Cataldi, E. ; Barzaghi, C. ; DiMarco, P. ; Boglione, C. ; Dini, L. ; McKenzie, D.J. ; Bronzi, P. and Cataudella, S. , 1999. Some aspects of Osmotic and ionic regulation Adriatic sturgeon *Acipenser naccarii*. I: Ontogenesis of salinity tolerance. Journal of Appl. Ichthyolo. Vol. 15, pp.57- 60.

www.SID.ir

Archive of SID

Cataldi, E. ; Ciccotti, E. ; DiMarco, P. ; DiSanto, O. ; Bronzi, P. and Cataudella, S. , 1995. Acclimation trials of juvenile Italian sturgeon to different Salinities: morpho-physiological descriptors. Journal of Fish Biology. Vol. 47, pp.609-618.

Clarke, W.C. , 1982. Evaluation of the seawater challenge test as an index of marine survival. Journal of Aquaculture, Vol. 28, pp.177-183.

Farmer, G.P. ; Ritter, J.A. ; Ashfield , 1978. Seawater adaptation and parr smolt tranformation of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar*. Jornal of Fish. Res. Bd. Can., Vol. 35, pp.93-100.

Ginsburg, Ya.I. , 1975. About the biology of young sturgeon in the Kura river. Ichthyological Journal, Vol. 9, pp.15-128 (in Russian).

Hoar, W.S. , 1976. Smolt transformation: evolution, behavior and physiology. Journal Fish. Res. Board Can., Vol. 33, pp.1233-1252.

Iwata, M. ; Hasegawa, S. and Hirano, T. , 1982. Decreased seawater, adaptation of chum salmon (*Oncorhynchus keta*) fry following prolonged rearing in freshwater. Candian Journal of Fish. Aquat. Sci., Vol. 39, pp.509-514.

Iwata, M. ; Hirano, T. and Hasegawa, S. , 1982. Behavior and plasma sodium regulation of chum salmon fry during transition in to seawater. Journal of Aquaculture. Vol. 28, pp.133-142.

Kazemi, R. ; Bahmani, M. ; Krayushkina, L.S. ; Pourkazemi, M. and Ogorzalek, A. , 2003. Changes in blood serum osmolarity ultrastructure of gill chloride cells in young Persian sturgeon, *Acipenser persicus* of different sizes during adaptation to sea water. Zoologica Poloniae. Vol. 48, No. 1-2, pp.5-30.

Kojima, H. ; Iwata, M. and Kurokawa, T. , 1993. Development temporal decrease in sea water adaptation during early frowth in Chum salmom, *Oncorhynchus keta*. Journal of Aquaculture, Vol. 118, pp.141-150.

Krayushkina, L.S. ; Panov, A.A. ; Gerasimov, A.A. and Potts, W.T.W. , 1996. Changes

www.SID.ir

Archive of SID

in Sodium, Calcium and Magnesium concentrations in Great sturgeon (*Huso huso*) urin and kidney morphology. Journal of Comp. Physiol. B. Vol. 165, pp.527-533.

McEnroe and Cech , 1985. Osmoregulation in jouvenile and adult White sturgeon, *Acipenser transmontanus*. Environmental Biology Fish. Vol. 14, pp.23-30.

Nordlie, F.G. ; Szelistowski, W.A. and Nordlie, W.C. , 1982. Ontogenesis of osmotic regulation in the Striped mullet, *Mugil cephalus* L. Journal of Fish Biology. Vol. 20, pp.79-86.

Parry, G. , 1960. The development of salinity tolerance in the Salmon, *Salmo salar*, and some related species. Journal of Exp. Biology, Vol. 37, pp.425-434.

Robert, A.E. ; Helge, K.J. ; Ivan, M. and Malcolm, J. , 1998. Contrasts in osmoregulatory Norway. Journal of Aquaculture, Vol. 168, pp.255-269.

Wallace, E.J. ; Theodore, I.J.S. ; Luis, D.H. and David, M.K. , 1993. Tolerance of Shortnose, *Acipenser brevirostrum*, juveniles to different salinity and dissolved oxygen concentrations. Proc. Annu. Conf. Sea FWA, Vol. 47, pp.476-484.

Watanabe, W.O. ; Ellingson, I.J. ; Olla, Boll ; Ernest, D.H. and Wicklund, R. , 1990. Salinity tolerance and seawater, survival vary ontogenetically in Florida red tilapia. Journal of Aquaculture, Vol. 87, pp.311-321.

Weisbart, M. , 1968. Osmotic and ionic regulation in embryo, alevin and fry of the five species of Pacific Salmon. Canadian Journal of Zoology, Vol. 46, pp.385-397.

www.SID.ir

Archive of SID

Determination of optional weight and length of Persian sturgeon's fingerling *Acipenser persicus* on the salinity index in the southern part of Caspian Sea

Kazemi R.(1) ; Bahmani M.(2) ; Hallajian A.(3) ; Pourkazemi M.(4) ; Dezhandian S.(5) and Mojazi Amiri B.(6)

Rezkazemi2000@yahoo.com

1,2,3,4,5- Dr. Dadman International Sturgeon Research Institute, P.O.Box: 41635-3464 Rasht, Iran

6- Fisheries & Environmentl Sciences Dept., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, P.O.Box: 31585-4314 Karaj, Iran

Recieved: March 2003 Accepted: September 2003

Keywords: Persian sturgeon's fingerling, *Acipenser persicus*, Weight, Length, Salinity, Caspian Sea

Abstract

The Persian Sturgeon, *Acipenser persicus* is the most important sturgeon species in the southern part of the Caspian Sea and it provides 51% of Iran's caviar production.

We were used five different age groups of the larvae (7, 17, 22, 28 and 33 days after yolk absorption) in 3 replicates. The larvae were all transferred at the same time to 27 liter aquarium holding 15 liter of water at different salinities (0.5, 7 and 9 ppt) and were provided with continuous aeration.

Analysis of data showed that during early stages of life, age is an important factor for development of osmoregulatory organs. However, in later stages, weight and length play a vital role in this regard. The present study reveals that during post hatch and active feeding, in favorable environmental and rearing condition *A. persicus* fingerlings could be released into rivers and estuaries in Guilan province at an age of 33-35 days after yolk sac absorption and when they attain weight of 1.8-2.4g and length of 6.2-7.5cm.

www.SID.ir