

بیوتکنیک مراکز تکثیر ماهیان خاویاری در سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱

حسین عبدالحی^(۱)؛ هادی برادران طهوری^(۲) و رضا امینی^(۳)

abdolhay@yahoo.com

۱ - موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵
۳ و ۲ - اداره کل تکثیر و بازسازی ذخایر، سازمان شیلات ایران، تهران خیابان فاطمی غربی،
پلاک ۲۵۰

تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۸۴

تاریخ ورود: فروردین ۱۳۸۲

چکیده

هم اکنون در حوضه جنوبی دریای خزر پنج گونه از ماهیان خاویاری به اسامی فیل ماهی، تاسماهی ایران، تاسماهی روسی، شیپ و ازون برون تکثیر و رهاسازی می‌گردند. این تولیدات از سال ۱۳۵۱ با شروع تکثیر انبوه تاسماهیان در مجتمع شهید بهشتی واقع در سد سنگر رشت آغاز شد. در سال ۱۳۷۶ تعداد رهاسازی به $21/6$ میلیون عدد رسید و در برنامه دوم تولید ۱۴ میلیون عدد بوده که به $24/5$ میلیون عدد افزایش یافته است و در برنامه سوم تولید ۴۵ میلیون عدد پیش‌بینی شده است. سطح مراکز از ۳۷۷ هکتار در سال ۱۳۷۶ به ۸۸۷ هکتار در سال ۱۳۸۱ افزایش یافته است. از تعداد ۱۰۶۲ عدد مولد صید شده گونه تاسماهی ایران در سال ۱۳۷۷، ۵۸۱ عدد تزریق شد و تعداد $22/5$ میلیون عدد بچه ماهی تولید و رهاسازی گردید و در سال ۱۳۸۱ از ۸۰۲ عدد مولد صید شده ۵۳۸ عدد تزریق گردید و نهایتاً $12/3$ میلیون عدد بچه ماهی تولید و رهاسازی شد. تعداد ۱۷ عدد مولد فیل ماهی در ۱۳۷۷ صید شده که ۱۰ عدد تزریق شد و تعداد $1/08$ میلیون عدد بچه ماهی تولید و رهاسازی گردید و در سال ۱۳۸۱ از ۲۹ عدد مولد صید شده ۲۱ عدد تزریق گردید و نهایتاً $2/4$ میلیون عدد بچه ماهی تولید و رهاسازی شد. در سال ۱۳۷۷ تعداد ۱۹۳ عدد مولد ازون برون صید شده و 623000 عدد بچه ماهی تولید شد ولی در سال ۱۳۸۱ تعداد ۲۹۰ عدد مولد صید شد و ۶۷ عدد تزریق گردید و تعداد $1/3$ میلیون عدد بچه ماهی تولید و رهاسازی شد. تولید ماهی شیپ در سال ۱۳۷۷، $0/67$ میلیون عدد، در سال ۱۳۸۱، $1/87$ میلیون عدد و تولید تاسماهی روسی در سال ۱۳۷۷، $0/4$ میلیون عدد و در سال ۱۳۸۱، $1/56$ میلیون عدد بوده است.

لغات کلیدی: فیل ماهی، *Huso huso* تاسماهی ایران، *Acipenser persicus*، ازون برون،

Acipenser stellatus، بازسازی ذخایر، ماهیان خاویاری

مقدمه

تکثیر انبوه تاسماهیان از سابقه ۳۰ ساله در ایران برخوردار است و پس از پیروزی انقلاب توسعه مراکز افزایش یافته است و هم اکنون ۵ مرکز تکثیر در استانهای گیلان، مازندران و گلستان به امر تکثیر و رهاسازی ماهیان خاویاری اشتغال دارند و هر ساله بالغ بر بیست میلیون عدد تولید و به رودخانه‌های حوضه جنوبی دریای خزر رهاسازی می‌کنند.

براساس سیاستهای برنامه سوم توسعه بازسازی ذخایر، مقرر شده است که تولید ماهیان خاویاری بترتیب ۶۰ درصد تاسماهی ایران، ۱۰ درصد فیلماهی، ۱۰ درصد تاسماهی روسی، ۱۰ درصد شیپ و ۱۰ درصد ازون برون باشد.

ثبت عوامل بیوتکنیک در مرکز تکثیر از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است زیرا این امر علاوه بر مشخص نمودن نقاط قوت و ضعف مراحل تولید موجب خواهد شد تا علاوه بر ارتقاء راندمان تولید براساس اولویتهای مشخص شده کلیه عوامل کیفی تبدیل به قیمت‌های قابل لمس و اندازه‌گیری شده و ما را در طراحی مراکز تکثیر جدید یا ایجاد سیستمهای جدید در مراکز فعلی یاری نماید. در واقع تجزیه و تحلیل بیوتکنیک ما را به سمت تولیدی با ملاحظات اقتصادی سوق دهد.

این اطلاعات در سالهای گذشته در مراکز تکثیر ثبت شده است (عبدالحی و برادران طهوری، ۱۳۷۷).

مواد و روش کار

نحوه جمع‌آوری مولدین بدین ترتیب است که هر ساله مراکز تکثیر اقدام به جمع‌آوری مولدین مناسب از صیدگاههای نواحی پنج‌گانه شیلات و همچنین شرکتهای تعاونی پره می‌نمایند. مولدین پس از انتخاب و نمونه‌برداری از تخمک توسط سوند و تعیین شاخص رسیدگی جنسی (GV) در استان گلستان، توسط قایقهای مخصوص حمل مولدین به اسکله و از آنجا توسط کامیونهای حاوی چان برزنتی به مراکز تکثیر منتقل می‌گردند. در صورت سازگار شدن مولدین با آب شیرین، مناسب بودن GV و رفع استرسهای ناشی از حمل و نقل مولدین، با توجه به درجه حرارت محیط برای گونه‌های مختلف به صورت زیر میزان عصاره هیپوفیز تزریق می‌گردد.

برای مولدین تاسماهی ۸۵ میلی‌گرم برای مولدین ماده و ۶۵ میلی‌گرم برای مولدین نر، ماهی ازون برون برای مولدین ماده ۵۰ و برای مولدین نر ۳۵ میلی‌گرم عصاره غده هیپوفیز تزریق می‌گردد. ماهیان تزریق شده بطور مرتب مورد بررسی قرار می‌گیرند و بسته به گونه و درجه حرارت، زمان رسیدگی جنسی بین ۲۰ تا ۴۰ ساعت طول خواهد کشید. اما چنانچه بجای عصاره غده هیپوفیز از هورمون LHRHa استفاده شود برای هر مولد ماده تاسماهی حدود ۵۰۰ میکروگرم هورمون مورد استفاده قرار می‌گیرد.

عمل جمع‌آوری تخمک با شکافتن ناحیه شکم و در برخی موارد با کمک جراحی یا جراحی میکروسازین صورت می‌گیرد. تخمها پس از عمل لقاح با کمک سوسپانسیون گل رس به مدت ۴۵ دقیقه شستشو داده شده و تخمهای لقاح یافته به انکوباتورهای نوع یوشنکو انتقال می‌یابند. برای محاسبه درصد لقاح از تخمهای مولدین پس از حدود ۴ تا ۶ ساعت در مرحله تقسیم چهارتایی نمونه‌برداری شده و با استفاده از لوپ و شمارش تخمهای لقاح یافته، درصد لقاح محاسبه می‌گردد.

تخمها در داخل انکوباتورها بسته به درجه حرارت آب برای فیل ماهی، ۷ تا ۱۰ روز در درجه حرارت ۱۵ تا ۱۰ درجه سانتی‌گراد، برای تاسماهی ۷ تا ۱۲ روز در درجه حرارت ۹ تا ۱۷ درجه سانتی‌گراد و برای اوزون‌برون ۷ تا ۶ روز در درجه حرارت ۱۶ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد تا زمان تخم‌گشایی نگهداری می‌شوند.

تعیین و محاسبه تلفات تخمها در طول دوره انکوباسیون با احتساب درصد لقاح و محاسبه لاروهای یکروزه به صورت زیر تعیین می‌گردد.

$100 \times$ تعداد تخم های لقاح یافته/ تعداد لارو یکروزه بدست آمده

پس از انکوباسیون، لاروها به حوضچه‌های ونیرو منتقل شده و در آنجا تا وزن ۸۰ تا ۱۰۰ میلی‌گرم پرورش می‌یابند. در این مدت لاروها با غذای زنده شامل دافنی، ناپلیوس آرمیا و کرم سفید تغذیه می‌شوند. لاروها پس از رسیدن به وزن فوق‌الذکر (که در این وزن به آنها بچه ماهی نارس اطلاق می‌شود) با روش وزنی، شمارش شده و به استخرهای خاکی که قبلاً شخم و دیسک خورده و کوددهی شده‌اند، معرفی می‌گردند. زمان پرورش بچه ماهیان نارس در استخرهای خاکی ۳۰ تا ۴۵ روز می‌باشد که طی این مدت بچه ماهیان به وزن ۳ تا ۵ گرم می‌رسند. بچه ماهیان پس از تخلیه استخر و جمع‌آوری در حوضچه‌های جمع‌آوری بچه ماهی موسوم به فیش کالکتور با روش پیمان، شمارش می‌شوند و بدین ترتیب بازماندگی لاروها در داخل استخر محاسبه می‌گردد.

عوامل بیوتکنیک بطور جداگانه برای هر مرکز و هر گونه ماهی مورد بررسی قرار گرفته و آمار رهاسازی بچه ماهیان با گزارشات مراکز تحقیقاتی هر استان که ناظر بر رهاسازی بوده‌اند، مطابقت داده شده است. مقایسه آمار بیوتکنیک و استانداردهای موجود براساس منابع علمی و همچنین تجربیات چندین ساله انجام گرفته است. یکی از معتبرترین این منابع کتاب تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری کهنه‌شهری و آذری تاکامی (۱۳۵۳) می‌باشد که بطور کامل استانداردها را براساس منابع علمی روسی معتبر تا آن زمان توضیح داده است. با توجه به اینکه هنوز سیستم تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری مطابق الگوی روسی بوده، لذا مقایسه با منابع فوق و استفاده از آن اجتناب‌ناپذیر است. جدول یک سطح مراکز تکثیر را نشان می‌دهد.

جدول ۱: سطح کل مراکز تکثیر

نام مرکز	سطح کل	سطح مفید	اضافه شده
یوسف پور	۱۱۰	۷۲	
شهید بهشتی	۲۳۰	۱۷۶	
شهید رجائی	۱۳۷	۹۱	۴۲/۵
شهید مرجانی	۱۱۰	۵۰	۲۲/۵
خاویاری گرگان	۳۰۰	۱۵۲	
جمع	۸۸۷	۵۴۱	۶۵

نتایج

تولید ماهیان خاویاری در مراکز شیلات ایران در جدول دو آمده است که در این جدول نکات زیر حائز اهمیت هستند. تولید در سال ۱۳۷۷، ۲۴/۵ میلیون عدد بوده است، در سال ۱۳۸۱ به ۱۹/۶ میلیون عدد رسیده است که بخشی از این کاهش ناشی از افزایش در کمیت وزن بچه ماهیان بوده است و همچنین به دلیل خشکسالی که در سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ اتفاق افتاد باعث شد که امکان آبیگری بخشی از استخرها در مراکز فراهم نگردد البته در سال ۱۳۷۹ تعداد ۱۴۰ هزار فیل ماهی با وزن ۳۰ تا ۵۰ گرم و در سال ۱۳۸۰، ۲۰۰ هزار عدد فیل ماهی با وزن ۲۰ تا ۳۰ گرم رهاسازی گردید. تولید ماهی شیپ از ۳ درصد در سال ۱۳۷۷ به ۱۲ درصد در سال ۱۳۸۰ افزایش یافته است و میزان آن نیز از ۰/۶۷ میلیون عدد به ۱/۸ میلیون عدد بچه ماهی رسیده است. در گونه تاسماهی روسی تولید از ۳ درصد به ۱۰ درصد افزایش یافته است و در ازون برون از ۱ درصد به ۷ درصد افزایش یافته است.

جدول ۳ تولید بچه ماهیان خاویاری از سال ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱ را به تفکیک استان و مرکز نشان می‌دهد. در سال ۱۳۷۷، ۳۵ درصد تولید در استان گیلان، ۴۸ درصد در استان گلستان و ۷ درصد در استان مازندران بوده است. در سال ۱۳۷۹، ۴۴ درصد در گیلان، ۳۴ درصد در استان گلستان و ۲۲ درصد در استان مازندران بوده است که کاهش سهم تولید در استان گلستان عمدتاً ناشی از خشکسالی در این استان بوده است و در سال ۱۳۸۱، ۲۷ درصد تولید در استان گیلان، ۴۳ درصد در استان گلستان و ۲۰ درصد در استان مازندران بوده است.

جدول ۲: تولید بچه ماهیان خاویاری در مراکز تکثیر ماهیان خاویاری شیلات ایران

ال	فیل ماهی	شیپ	تاسماهی روسی	تاسماهی ایران	ازون برون	جمع (میلیون عدد)
۱۳۱						۱,۶۰۰,۰۰۰
۱۳۲						۵,۸۰۰,۰۰۰
۱۳۳				۱,۶۴۴,۰۱۳	۴۰۰,۰۰۰	۲,۰۴۴,۰۱۳
۱۳۴	۱۴۲,۳۶۵			۴,۰۵۵,۳۸۲	۳۵۶,۵۲۳	۴,۵۵۴,۲۷۰
۱۳۵	۲۸۶,۰۰۰		۵۲۱,۶۳۰	۸,۰۴۹,۷۸۱	۲۶۸,۰۰۰	۹,۱۲۵,۴۱۱
۱۳۶	۶۸۷,۴۰۰	۶۷۸,۶۰۰	۴۱۸,۱۷۰	۲۲,۵۸۶,۴۱۷	۱۸۱,۴۶۱	۲۴,۵۵۲,۰۴۸
۱۳۷	۴۰۶,۱۰۰	۳۰۳,۷۷۸	۹۶۰,۳۰۰	۱۷,۱۹۹,۷۳۲	۱۳۱,۸۶۱	۱۹,۰۰۱,۷۷۱
۱۳۷	۱,۹۰۰,۹۱۹	۱,۱۱۳,۸۲۶	۱,۳۲۷,۴۸۰	۱۳,۷۱۱,۱۹۹	۲۲۶,۳۷۳	۱۸,۲۷۹,۷۹۷
۱۳۸	۶۴۰,۹۶۳	۱,۷۸۲,۹۱۴	۴۴۷,۸۵۵	۱۶,۲۷۸,۵۹۵	۸۲۰,۱۳۶	۱۹,۹۷۰,۴۶۳
۱۳۸	۲,۴۰۳,۷۹۴	۱,۸۱۹,۶۸۴	۱,۸۱۶,۵۸۵	۱۲,۳۰۱,۲۱۴	۱,۳۰۰,۹۸۲	۱۹,۶۴۲,۲۵۹
جمع	۶,۴۶۷,۵۴۱	۵,۶۹۸,۸۰۲	۵,۴۹۲,۰۲۰	۹۵,۸۲۶,۳۳۳	۳,۶۸۵,۳۳۶	۱۲۴,۵۷۰,۰۳۲

جدول ۳: تولید بچه ماهی خاویاری از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۱ (میلیون عدد)

م مرکز	نام گونه	سال ۱۳۷۷	سال ۱۳۷۸	سال ۱۳۷۹	سال ۱۳۸۰	سال ۱۳۸۱
شهید هشتی	فیل ماهی	۰	۰	۸۱۰,۵۵۴	۱۹۴,۵۷۵	۰
	تاسماهی ایران	۸,۲۰۹,۹۸۳	۶,۳۵۹,۹۰۹	۶,۹۶۹,۵۵۵	۵,۲۱۸,۲۲۴	۴,۴۴۰,۷۱۷
	ازون برون	۴۶۱,۱۸۶	۱۳۱,۸۶۱	۲۲۶,۳۷۳	۸۱۰,۱۳۶	۸۳۵,۱۵۲
	شیپ	۱۸,۰۰۰	۱۲,۰۰۰	۰	۷۷۳,۸۵۸	۳۷,۵۰۶
	تاسماهی روسی	۵۳,۶۵۰	۰	۰	۰	۰
جمع	۸,۴۶۸,۰۹۴	۶,۵۰۳,۷۷۰	۸,۰۰۶,۴۸۲	۶,۹۹۶,۷۹۳	۵,۳۱۳,۳۷۵	

ادامه جدول ۳:

نام مرکز	نام گونه	سال ۱۳۷۷	سال ۱۳۷۸	سال ۱۳۷۹	سال ۱۳۸۰	سال ۱۳۸۱
	فیل ماهی	۶۸۷,۴۰۰	۴۰۶,۱۰۰	۸۹۸,۷۹۸	۳۵۱,۰۰۰	۲,۱۱۰,۸۰۸
شهید	تاسماهی ایران	۱۰,۱۳۵,۰۰۰	۷,۵۳۰,۹۷۷	۴,۴۴۸,۳۵۰	۲,۷۲۶,۹۰۶	۴۲۹,۹۳۰
مرجانی	ازون برون	.	.	.	.	۳۳۱,۶۷۰
	شیب	۶۶۰,۰۰۰	۲۹۱,۷۷۸	۲۲۵,۸۰۲	۶۵۷,۰۶۶	۱,۲۰۰,۶۱۸
	تاسماهی روسی	۳۲۱,۰۰۰	۸۶۷,۳۰۰	۶۷۷,۴۸۰	۴۴۲,۸۳۱	۱,۲۷۱,۲۹۷
	جمع	۱۱,۸۰۳,۴۰۰	۹,۰۹۶,۱۵۵	۶,۲۵۰,۴۳۰	۴,۱۴۱,۸۰۳	۵,۳۴۴,۳۲۳
	فیل ماهی	.	.	.	۸۰,۸۶۲	۲۶۱,۹۸۶
خاویاری	تاسماهی ایران	.	.	.	۵,۶۴۹,۴۰۰	۴,۱۷۹,۱۱۶
گرگان	ازون برون	.	.	.	.	.
	شیب	.	.	.	۲۵,۵۱۲	۵۱۷,۲۰۶
	تاس ماهی روسی	.	.	.	.	۱۸۲,۹۵۶
	جمع	.	.	.	۵,۷۵۵,۷۷۴	۵,۱۴۱,۲۶۴
	فیل ماهی	.	.	۱۹۱,۵۶۷	۵۰,۵۲۶	۳۱,۰۰۰
شهید	تاسماهی ایران	۴,۲۴۱,۴۳۴	۳,۴۰۸,۸۴۶	۲,۲۹۳,۲۹۴	۲,۶۸۴,۰۶۵	۳,۲۵۱,۴۵۱
رجانی	ازون برون	.	.	.	۱۰,۰۰۰	۱۳۴,۱۶۰
	شیب	.	.	۸۸۸,۰۲۴	۳۲۶,۴۷۸	۶۴,۳۵۴
	تاسماهی روسی	۴۳,۵۲۰	۹۳,۰۰۰	۶۵۰,۰۰۰	۵,۰۲۴	۳۶۲,۳۳۲
	جمع	۴,۲۸۴,۹۵۴	۳,۵۰۱,۸۴۶	۴,۰۲۲,۸۱۵	۳,۰۷۶,۰۹۳	۳,۸۴۳,۲۹۷
جمع در سه مرکز		۲۴,۵۵۶,۴۴۸	۱۹,۱۰۱,۷۷۱	۱۸,۲۷۹,۷۹۷	۱۹,۹۷۰,۴۶۳	۱۹,۶۴۲,۲۵۹

بحث

گونه فیل ماهی *Huso huso*

در مورد گونه فیل ماهی میزان تولید در سال ۱۳۷۷، ۶۸۷۴۰۰ عدد بوده است که در سال ۷۹ به ۱۹۰۰۹۱۹ عدد رسیده است و در سال ۱۳۸۱، ۲۴۰۳۷۹۴ عدد تولید شده است. در سال ۱۳۷۷ میزان مولد صید شده ۱۷ عدد و جواب داده ۱۰ عدد بوده و در سال ۱۳۷۹ مولد صید شده ۳۲ عدد و تزریق شده ۱۹ عدد بوده است و در سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ مولدین ماده تزریق شده بترتیب ۱۹ و ۱۴ بوده است در همین سالها سعی شده است که با افزایش وزن رهاسازی و در نتیجه افزایش ضریب بازگشت شیلاتی این کمبود جبران شود بطوریکه در سال ۱۳۷۹ تعداد ۱۴۰۰۵۰ عدد فیل ماهی با وزن ۳۰ تا ۵۰ گرم رهاسازی شد. در سال ۱۳۸۰، ۲۰۰ هزار بچه فیل ماهی با وزن ۲۰ تا ۳۰ گرم رهاسازی شده است.

همانطور که جدول ۴ نشان می‌دهد، فیل ماهی در سال ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸، ۱۰۰ درصد تولید در استان گلستان و مرکز شهید مرجانی بوده است ولی در سال ۱۳۷۹، ۴۷ درصد و در سال ۱۳۸۰، ۴۹ درصد و در سال ۱۳۸۱، ۸۸ درصد تولید در این استان بوده است و مابقی در دو استان دیگر تولید شده است.

گونه قره‌برون *Acipenser persicus*

گونه تاسماهی ایران هم اکنون درصد بالایی از تولید را بخود اختصاص داده است (جدول ۲) بطوریکه از مجموع ۲۴/۵ میلیون عدد در سال ۱۳۷۷، ۲۲/۵ میلیون عدد مربوط به گونه قره‌برون بوده است. در سال ۱۳۸۰ از مجموع تولید ۱۹۹۷۰۴۶، ۱۶/۲ میلیون عدد قره‌برون بوده است و تعداد بچه ماهی تولیدی به ازای هر مولد جواب داده در سال ۱۳۷۶، ۴۱۸۵۵ عدد، در سال ۱۳۷۹، ۳۸۷۳۲ عدد و در سال ۱۳۸۰، ۳۸۲۱۳ عدد بوده است جدول ۵ عوامل بیوتکنیک قره‌برون را نشان می‌دهد. با توجه به رهاسازی ماهیان خاویاری ترکیب صید بنحو چشمگیری تغییر یافته است. از آنجاییکه درصد تولید تاسماهی ایران بالغ بر ۹۰ درصد تولید را در سالهای گذشته داشته است و اثرات آن روی صید کاملاً مشهود است.

جدول ۶ مشخص می‌کند که ترکیب ماهیان خاویاری در سال ۱۳۵۱، ۳۴ درصد ازون‌برون، ۳۶/۳ درصد تاسماهی و ۲۹/۷ درصد فیل ماهی بوده است که در سال ۱۳۸۰ به ۲۸/۲ درصد ازون‌برون، ۶۹/۳ درصد تاسماهی و ۲/۵ درصد فیل ماهی تغییر یافته است (مقیم و همکاران، ۱۳۷۵؛ گزارش تولید و بهره‌برداری ماهیان خاویاری، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰)

در ترکیب تاسماهیان گونه تاسماهی ایران در سال ۱۳۵۱، ۴/۲ درصد، تاسماهی روسی ۸۹/۶ درصد و شیپ ۶/۲ درصد بوده است که در سال ۱۳۸۰، گونه تاسماهی ایران به ۹۰/۲ درصد افزایش یافته است و تاسماهی روسی به ۵/۹ درصد کاهش یافته است (جدول ۷). این نسبت در مورد گونه شیپ، ۳/۹ درصد می‌باشد که تغییر زیادی نداشته است (مقیم و همکاران، ۱۳۷۵؛ گزارش تولید و بهره‌برداری ماهیان خاویاری، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰)

گونه شیپ *Acipenser nudiventris*

برای گونه شیپ تلاشهای زیادی صورت گرفته است بطوریکه در سالهای ۱۳۷۷، ۱۳۷۸، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۱ بترتیب ۶۷۸ هزار، ۶۷۲ هزار، ۲۲۶ هزار، ۱۷۸۲ هزار و ۱۷۸۰ هزار بچه ماهی تولید شده است که این میزان بچه ماهی در ازای صید مولد بترتیب ۲۰، ۳۷، ۱۵ و ۲۹ عدد بوده است به دلیل اینکه این گونه در حال انقراض است، این افزایش تولید ناشی از برنامه‌ریزی و پیگیری و عوامل تشویقی بوده است که برای کارشناسان در نظر گرفته شده است (جدول ۹).

ازون‌برون *Acipenser stellatus*

در گونه ازون‌برون موفقیت‌های چشمگیری بوقوع پیوسته است و در سالهای ۱۳۷۷، ۱۳۷۸، ۱۳۷۹، ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ بترتیب ۱۸۶ هزار، ۱۳۱ هزار، ۲۲۶ هزار، ۸۲۰ هزار و ۱۱۸۰ هزار بچه ماهی تولید شده است. به رغم صید مولدین و تزریق آنها جوابدهی نامناسب بوده است ولی در سالهای اخیر استفاده از هورمون GnRH که توسط مرکز تحقیقات ژنتیک، همکاری اداره کل تکثیر و بازسازی ذخایر و انستیتوی تحقیقات ماهیان خاویاری ساخته شده و تلاش پیگیری در استانها مازندران، گلستان تولید ماهی ازون‌برون در سال ۱۳۸۱ به ۱۱۸۲۹۰۲ میلیون عدد رسیده است و امید است در سالهای آینده این روند افزایش بیشتری داشته باشد (جدول ۱۰).

هم اکنون فعالیت تکثیر و رهاسازی ماهیان خاویاری با تلاش و کوشش فراوان در حال اجراء می‌باشد و سطوح مراکز و امکانات توسعه یافته‌اند (جدول ۱) ولی نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرد. در حال حاضر پیچیدگی جمعیت‌های آبزیان بهتر شناخته شده است. در بازسازی ذخایر که توسط مراکز تکثیر انجام می‌گیرد مسائل اکولوژیک و ژنتیکی نیز حائز اهمیت هستند (بارتلی، ۱۹۹۶). ذخایر ماهیان خاویاری بر مبنای اصول ژنتیکی براساس موقعیت جغرافیایی و اقلیمی و عوامل مختلفی که می‌تواند به بهره‌برداری از ذخایر ماهیان خاویاری کمک کند از اصول انکارناپذیر است که در شیلات باید مورد توجه قرار گیرد (پورکازمی، ۱۳۷۹) و هم اکنون انستیتو بین‌المللی تحقیقات ماهیان خاویاری به عنوان متولی تحقیقات ماهیان خاویاری در حوضه جنوبی دریای خزر به دنبال مطالعات و انجام پروژه‌هایی است که بتواند به این هدف مهم نایل آید.

جدول ۴: میانگین عوامل بیوتکنیک فیل ماهی در مراکز تکثیر خاویاری

ردیف	عوامل بیوتکنیک	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱
۱	تعداد ماهی مولد ماده صید شده	۱۷	۱۷	۳۲	۲۹	۲۹
۲	تعداد مولدین ماده تزریق شده	۱۰	۱۰	۱۹	۱۴	۲۱
۳	تعداد مولدین ماده جواب داده	۱۰	۱۰	۱۴	۱۰	۱۳
۴	درصد جوابدهی مولدین ماده	۱۰۰	۱۰۰	۷۴	۷۱/۴	۶۲
۵	درصد لقاح	۶۶	۶۶	۵۵	۶۵/۵	
۶	درصد بازماندگی تخم در انکوباسیون	۵۷	۵۷	۶۲	۷۳/۴	
۷	درصد بازماندگی لارو در نیرو	۸۳	۸۳	۸۰	۶۲	۵۶
۸	تراکم کشت در استخرهای خاکی در هکتار	۶۱,۸۶۲	۶۱,۸۶۲	۸۲,۱۰۰	۵۱,۶۳۹	۵۱,۳۳۳
۹	درصد تبدیل لارو به بچه ماهی	۷۷	۷۷	۷۳	۵۱/۳	
۱۰	سطح زیر کشت به هکتار	۱۴/۵	۱۴/۵	۱۵/۰	۸/۵	۴۶/۵
۱۱	تعداد بچه ماهی در واحد هکتار	۴۷,۴۰۷	۲۸,۰۷۷	۱۲۶,۷۲۸	۷۵,۴۰۷	۵۱,۶۹۴
۱۲	تعداد لارو حاصله از یک مولد حمل شده به مرکز	۶۳,۵۸۸	۴۰,۵۶۵	۴۹,۴۰۶	۳۹,۱۸۱	۸۰,۱۳۸
۱۳	تعداد لارو حاصله از یک مولد تزریق شده	۱۰۸,۱۰۰	۶۸,۹۶۰	۸۳,۲۱۱	۸۱,۱۶۰	۱۱۰,۶۶۷
۱۴	تعداد لارو حاصله از یک مولد جواب داده	۱۰۸,۱۰۰	۶۸,۹۶۰	۱۱۲,۹۲۹	۱۱۳,۶۲۴	۱۷۸,۷۶۹
۱۵	تعداد بچه ماهی بدست آمده از یک مولد ماده حمل شده به مرکز	۴۰,۴۳۵	۲۳,۸۸۸	۵۹,۴۰۴	۲۲,۱۰۲	۸۲,۸۸۹
۱۶	تعداد بچه ماهی بدست آمده از یک مولد تزریق شده	۶۸,۷۴۰	۴۰,۶۱۰	۱۰۰,۰۴۸	۴۵,۷۸۳	۱۱۴,۴۶۶
۱۷	تعداد بچه ماهی بدست آمده از یک مولد جواب داده	۶۸,۷۴۰	۴۰,۶۱۰	۱۳۵,۷۸۰	۶۴,۰۹۶	۱۸۴,۹۰۷
۱۸	تعداد لارو تولید شده	۱,۰۸۱,۰۰۰	۶۸۹,۶۰۰	۱,۵۸۱,۰۰۰	۱,۱۳۶,۲۴۰	۲,۳۲۴,۰۰۰
۱۹	تعداد بچه ماهی رهاسازی شده	۶۸۷,۴۰۰	۴۰۶,۱۰۰	۱,۹۰۰,۹۱۹	۶۴۰,۹۶۳	* ۲,۴۰۳,۷۹۴

* بالا بودن تعداد بچه ماهی نسبت به لارو تولیدی بدلیل افزایش وزن و محاسبه بر اساس فرمول می‌باشد.

جدول ۵: میانگین عوامل بیوتکنیک تاسماهی ایران در مراکز تکثیر خاویاری

ردیف	عوامل بیوتکنیک					
۱	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	تعداد مولدین ماده صید شده
۲	۵۸۱	۵۳۱	۴۳۷	۴۹۲	۵۲۸	تعداد مولدین ماده تزریق شده
۳	۴۷۰	۴۵۶	۳۵۴	۴۲۶		تعداد مولدین ماده جواب داده
۴	۸۱	۸۶	۸۱	۸۶/۵		درصد جوابدهی مولدین ماده
۵	۷۴	۷۷	۷۲	۷۶/۱		درصد لقاح
۶	۵۶	۶۰	۵۶	۵۲/۸		درصد بازماندگی تخم در انکوباسیون
۷	۸۲	۸۱	۷۶	۷۶/۴	۷۶	درصد بازماندگی لارو در ونیرو
۸	۱۰۶,۹۵۳	۱۰۱,۴۷۰	۸۴,۰۷۶	۸۹,۱۳۱	۹۳,۴۳۲	تراکم کشت در استخرهای خاکی در هکتار
۹	۶۲	۶۱	۵۴	۴۷/۴	۴۱	درصد تبدیل لارو به بچه ماهی
۱۰	۳۷۵/۰	۳۳۸/۵	۳۰۷/۵	۳۵۴/۰	۳۳۷	سطح زیر کشت به هکتار
۱۱	۶۰,۲۳۰	۴۶,۹۴۶	۴۴,۵۸۹	۴۵,۹۸۵	۳۹,۸۳۸	تعداد بچه ماهی در واحد هکتار
۱۲	۴۲,۴۹۵	۵۲,۴۵۵	۴۹,۵۰۳	۶۹,۰۳۵		تعداد لارو حاصله از یک مولد حمل شده به مرکز
۱۳	۷۷,۶۷۶	۷۷,۶۴۶	۷۴,۸۷۸	۸۲,۹۲۶	۵۴,۰۱۷	تعداد لارو حاصله از یک مولد تزریق شده
۱۴	۹۶,۰۲۱	۹۰,۴۱۷	۹۲,۴۳۴	۹۵,۷۷۴		تعداد لارو حاصله از یک مولد جواب داده
۱۵	۲۱,۳۶۸	۲۲,۰۱۰	۲۰,۷۴۳	۲۷,۵۴۴		تعداد بچه ماهی بدست آمده از یک مولد ماده حمل شده به مرکز
۱۶	۳۸,۸۷۵	۳۲,۵۸۰	۳۱,۳۷۶	۳۳,۰۸۷	۲۳,۲۹۸	تعداد بچه ماهی بدست آمده از یک مولد تزریق شده
۱۷	۴۸,۰۵۶	۳۷,۹۳۸	۳۸,۷۳۲	۳۸,۲۱۳		تعداد بچه ماهی بدست آمده از یک مولد جواب داده
۱۸	۴۵,۱۳۰,۰۰۰	۴۱,۲۳۰,۰۰۰	۳۲,۷۲۱,۵۰۰	۴۰,۷۹۹,۶۷۵	۲۸,۵۲۰,۹۶۹	تعداد لارو تولید شده
۱۹	۲۲,۵۸۶,۴۱۷	۱۷,۲۹۹,۷۳۲	۱۳,۷۱۱,۱۹۹	۱۶,۲۷۸,۵۹۵	۱۲,۳۰۱,۲۱۴	تعداد بچه ماهی رهاسازی شده

جدول ۶: ترکیب صید ماهیان خاویاری (در صد)

سال	ازون برون	تاس ماهی	فیل ماهی
۱۳۵۱	۳۴	۳۶/۳	۲۹/۷
۱۳۷۳	۴۹/۵	۴۱	۹/۵
۱۳۷۶	۳۵/۸	۵۴/۳	۹/۹
۱۳۷۹	۳۵/۳	۶۱	۳/۷
۱۳۸۰	۲۸/۲	۶۹/۳	۲/۵

مقیم و همکاران، ۱۳۷۵؛ گزارش تولید و بهره‌برداری ماهیان خاویاری، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰

جدول ۷: ترکیب صید براساس گونه‌های تاسماهی (در صد)

نام گونه	۵۱-۵۲	۱۳۶۸	۱۳۶۹	۱۳۷۲	۱۳۷۴	۱۳۷۹	۱۳۸۰
تاس ماهی روسی	۶/۸۹	۵۰/۲	۴۲/۲	۳۴/۷	۲۶/۶	۸/۵	۵/۹
تاسماهی ایران	۴/۲	۴۴/۲	۳۵/۸	۶۲/۳	۷۰/۶	۸۴/۴	۹۰/۲
شیپ	۶/۲	۵/۶	۴/۲	۳	۲/۸	۴/۱	۳/۹

مقیم و همکاران، ۱۳۷۵؛ گزارش تولید و بهره‌برداری ماهیان خاویاری، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰

جدول ۸: میانگین عوامل بیوتکنیک تاسماهی روسی در مراکز تکثیر ماهیان خاویاری

ردیف	عوامل بیوتکنیک				
	۱۳۸۱	۱۳۸۰	۱۳۷۹	۱۳۷۸	۱۳۷۷
۱		۳۸	۱۵	۲۱	۲۰
تعداد ماهی مولد ماده صید شده					
۲	۲۹	۲۱	۱۴	۶	۹
تعداد مولدین ماده تزریق شده					
۳	۱۷	۲۰	۱۲	۴	۸
تعداد مولدین ماده جواب داده					
۴	۷۸	۹۵/۲	۸۶	۶۷	۸۸/۸
درصد جوابدهی مولدین ماده					
۵		۷۱/۵	۸۰	۷۴	۷۸
درصد اِتِاح					
۶		۶۱/۵	۵۴	۴۲,۳	۸۲
درصد بازماندگی تخم در انکوباسیون					
۷	۷۶	۷۴/۷	۷۰	۸۱	۷۵
درصد بازماندگی لارو در ونیرو					
۸	۵۶,۱۹۴	۷۷,۰۰۵	۹۲,۱۰۰	۸۲,۵۰۰	۷۵,۰۰۰
تراکم کشت در استخرهای خاکی در هکتار					
۹	۸۵	۶۰	۷۱	۴۴	۷۳
درصد تبدیل لارو به بچه ماهی					
۱۰	۳۵/۵	۲۲/۵	۱۵/۰	۸/۰	۱۲/۰
سطح زیر کشت به هکتار					
۱۱	۵۰,۳۷۰	۷۹,۲۴۱	۷۴,۲۵۵	۳۷,۹۷۲	۵۶,۵۰۰
تعداد بچه ماهی در واحد هکتار					
۱۲		۸۷,۱۰۵	۱۶۴,۰۰۰	۳۹,۰۴۸	۷۷,۰۰۰
تعداد لارو حاصله از یک مولد حمل شده به مرکز					
۱۳	۷۴,۸۹۶	۱۵۷,۶۱۹	۱۷۵,۷۱۴	۱۳۶,۶۶۷	۱۷۱,۱۱۱
تعداد لارو حاصله از یک مولد تزریق شده					
۱۴	۱۲۷,۷۶۴	۱۶۵,۵۰۰	۲۰۵,۰۰۰	۲۰۵,۰۰۰	۱۹۲,۵۰۰
تعداد لارو حاصله از یک مولد جواب داده					
۱۵		۴۶,۹۱۹	۷۴,۲۵۵	۱۴,۴۶۶	۳۳,۹۰۰
تعداد بچه ماهی بدست آمده از یک مولد ماده حمل شده به مرکز					
۱۶	۶۲,۷۴۸	۸۴,۹۰۱	۷۹,۵۵۹	۵۰,۶۳۰	۷۵,۳۳۳
تعداد بچه ماهی بدست آمده از یک مولد تزریق شده					
۱۷	۱۰۷,۰۴۰	۸۹,۱۴۶	۹۲,۸۱۹	۷۵,۹۴۵	۸۴,۷۵۰
تعداد بچه ماهی بدست آمده از یک مولد جواب داده					
۱۸	۲,۱۷۲,۰۰۰	۳,۳۱۰,۰۰۰	۲,۴۶۰,۰۰۰	۸۲۰,۰۰۰	۱,۵۴۰,۰۰۰
تعداد لارو تولید شده					
۱۹	۱,۸۱۹,۶۸۴	۱,۷۸۲,۹۱۴	۱,۱۱۳,۸۲۶	۳۰۳,۷۷۸	۶۷۸,۰۰۰
تعداد بچه ماهی رهاسازی شده					

جدول ۹: میانگین عوامل بیوتکنیک ماهی شیب در مراکز تکثیر ماهیان خاویاری

ردیف	عوامل بیوتکنیک				
	۱۳۸۱	۱۳۸۰	۱۳۷۹	۱۳۷۸	۱۳۷۷
۱		۷۴	۸۱	۵۱	۵۶
تعداد ماهی مولد ماده صید شده					
۲	۱۹	۲۴	۲۹	۲۰	۲۴
تعداد مولدین ماده تزریق شده					
۳		۱۹	۲۶	۱۱	۱۶
تعداد مولدین ماده جواب داده					
۴		۷۹/۱	۸۹/۶	۵۵	۶۷
درصد جواندهی مولدین ماده					
۵		۵۵/۵	۷۰	۵۱	۵۶
درصد لقاح					
۶		۵۳/۹	۵۳	۴۹	۵۱
درصد بازماندگی تخم در انکوباسیون					
۷		۷۰,۱	۸۰	۸۳	۸۱
درصد بازماندگی لارو در ونبرو					
۸	۶۳,۷۵۲	۷,۴۵۸	۸۸,۳۳۳	۱۱۵,۰۰۰	۹۸,۸۸۹
تراکم کشت در استخرهای خاکی در هکتار					
۹		۷۹	۶۵	۸۱	۶۷
درصد تبدیل لارو به بچه ماهی					
۱۰	۲۲	۵/۰	۱۲/۰	۴/۰	۵/۰
سطح زیر کشت به هکتار					
۱۱	۸۲,۵۷۲	۸۹,۵۷۱	۱۱۰,۶۲۳	۲۴۰,۰۷۵	۸۳,۶۳۴
تعداد بچه ماهی در واحد هکتار					
۱۲		۱۳,۶۴۹	۱۹,۵۰۶	۳۵,۰۷۸	۱۱,۴۸۲
تعداد لارو حاصله از یک مولد حمل شده به مرکز					
۱۳	۱۲۶,۰۵۲	۴۲,۰۸۳	۵۴,۴۸۳	۸۹,۴۵۰	۲۶,۷۹۲
تعداد لارو حاصله از یک مولد تزریق شده					
۱۴		۵۳,۱۵۸	۶۰,۷۶۹	۱۶۲,۶۳۶	۴۰,۱۸۸
تعداد لارو حاصله از یک مولد جواب داده					
۱۵		۶,۰۵۲	۱۶,۳۸۹	۱۸,۸۲۹	۷,۴۶۷
تعداد بچه ماهی بدست آمده از یک مولد ماده حمل شده به مرکز					
۱۶	۹۵,۶۱۰	۱۸,۶۶۱	۴۵,۷۷۵	۴۸,۰۱۵	۱۷,۴۲۴
تعداد بچه ماهی بدست آمده از یک مولد تزریق شده					
۱۷		۲۳,۵۷۱	۵۱,۰۵۷	۸۷,۳۰۰	۲۶,۱۳۶
تعداد بچه ماهی بدست آمده از یک مولد جواب داده					
۱۸	۲,۳۹۵,۰۰۰	۱,۰۱۰,۰۰۰	۱,۵۸۰,۰۰۰	۱,۷۸۹,۰۰۰	۶۴۳,۰۰۰
تعداد لارو تولید شده					
۱۹	۱,۸۱۶,۵۸۵	۴۴۷,۸۵۵	۱,۳۲۷,۴۸۰	۹۶۰,۳۰۰	۴۱۸,۱۷۰
تعداد بچه ماهی رهاسازی شده					

جدول ۱۰: میانگین عوامل بیوتکنیک ماهی ازونبرون در مراکز تکثیر ماهیان خاویاری

ردیف	عوامل بیوتکنیک	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱
۱	تعداد ماهی مولد ماده صید شده	۱۹۳	۵۸	۱۰۱	۵۸	
۲	تعداد مولدین ماده تزریق شده	۸۷	۲۴	۴۳	۲۸	۶۷
۳	تعداد مولدین ماده جواب داده	۵۳	۱۸	۲۶	۱۹	
۴	درصد جوابدهی مولدین ماده	۶۱	۷۵	۶۰/۴	۵۰	
۵	درصدلقاح	۶۰	۷۵	۵۵	۵۸/۶	
۶	درصد بازماندگی تخم در انکوباسیون	۳۷	۵۹	۲۳	۴۹/۶	
۷	درصد بازماندگی لارو در ونیرو	۶۵	۶۰	۵۴	۹۳/۵	۶۰
۸	تراکم کشت در استخرهای خاکی در هکتار	۵۹,۹۸۳	۱۱۲,۷۵۰	۹۲,۵۰۰	۴۴,۸۱۲	۶۸,۰۰۰
۹	درصد تبدیل لارو به بچه ماهی	۳۹	۲۹	۱۲/۲	۶۷/۷	
۱۰	سطح زیر کشت به هکتار	۴/۵	۴/۰	۴/۰	۹/۰	۱۵/۰
۱۱	تعداد بچه ماهی در واحد هکتار	۴۱,۴۳۶	۳۲,۹۶۵	۵۶,۵۹۳	۹۱,۱۲۶	۹۸,۳۲۲
۱۲	تعداد لارو حاصله از یک مولد حمل شده به مرکز	۳,۲۲۸	۱۳,۰۳۴	۴,۷۱۵	۱۳,۲۲۴	
۱۳	تعداد لارو حاصله از یک مولد تزریق شده	۷,۱۶۱	۳۱,۵۰۰	۱۱,۰۷۶	۲۰,۱۸۴	۱۵,۹۴۰
۱۴	تعداد لارو حاصله از یک مولد جواب داده	۱۱,۷۵۵	۴۲,۰۰۰	۱۸,۳۱۷	۴۰,۳۶۸	
۱۵	تعداد بچه ماهی بدست آمده از یک مولد ماده حمل شده به مرکز	۹۶۶	۲,۲۷۳	۲,۲۴۱	۱۴,۱۴۰	
۱۶	تعداد بچه ماهی بدست آمده از یک مولد تزریق شده	۲,۱۴۳	۵,۴۹۴	۵,۲۶۴	۲۱,۵۸۳	۱۹,۴۱۷
۱۷	تعداد بچه ماهی بدست آمده از یک مولد جواب داده	۳,۵۱۸	۷,۳۲۶	۸,۷۰۷	۴۳,۱۶۵	
۱۸	تعداد لارو تولید شده	۶۲۳,۰۰۰	۷۵۶,۰۰۰	۴۷۶,۲۵۰	۷۶۷,۰۰۰	۱,۰۶۸,۰۰۰
۱۹	تعداد بچه ماهی رهاسازی شده	۱۸۶,۴۶۱	۱۳۱,۸۶۱	۲۲۶,۳۷۳	۸۲۰,۱۳۶	۱,۳۰۰,۹۸۲

منابع

- پورکاظمی، م.، ۱۳۷۹. مدیریت بازسازی ذخایر پایدار. سمینار یک روزه بازسازی ذخایر. انتشارات آموزش و ترویج، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان. صفحات ۱۷ تا ۳۰.
- عبدالحی، ح.؛ برادران طهوری، ه.، ۱۳۷۷. ارزیابی تکثیر ماهیان خاویاری از سال ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۶ در مراکز تکثیر ماهیان خاویاری. اولین سمپوزیوم ماهیان خاویاری، رشت-ایران. مجله علمی شیلات ایران، ویژه نامه اولین سمپوزیوم ملی ماهیان خاویاری. پاییز ۱۳۸۲، صفحات ۱۰۷ تا ۱۲۴.
- کهنه شهری، م. و آذری تاکامی، ق.، ۱۳۵۳. تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۹۸ صفحه.
- گزارش تولید و بهره‌برداری ماهیان خاویاری، ۱۳۷۹. اداره کل تولید و بهره‌برداری شیلات ایران. ۷۲ صفحه.
- گزارش تولید و بهره‌برداری ماهیان خاویاری، ۱۳۸۰. اداره کل تولید و بهره‌برداری شیلات ایران. ۷۲ صفحه.
- مقیم، م.؛ غنی‌نژاد، د.؛ حسین‌نیا، م.ر.؛ فضلی، ح. و امیرخانی، ؟، ۱۳۷۵. بررسی آماری و بیولوژیک صید ماهیان خاویاری در ایران. سازمان تحقیقات شیلات ایران. ۱۰۷ صفحه.
- Bartley, D.M. , 1996.** Current issue in marine ranching. Paper presented to the working group on aquaculture Indian Ocean fishery committee for development and management fishery resources for Persian Gulf. Cairo, Egypt, 1-3 October.

An audit of sturgeon reproduction in Iran over the years 1998 – 2002

Abdolhay H.⁽¹⁾ ; BaradaranTahouri H.⁽²⁾ and Amini R.⁽³⁾

abdolhay@yahoo.com

1- Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box: 14155-6116

2,3- Iran Fisheries Organization, No. 250, West Fatemi Ave.,
Tehran, Iran

Keywords: *Huso huso*, *Acipenser persicus*, *A. stellatus*, *A. nudiventris*, *A. guldenstadti*,
Stock Enhancement, Iran

Abstract

Iranian Fisheries Institutes in the north of the country are involved in the reproduction, culture and release of five species of sturgeon fingerlings into the Caspian Sea. The species are *Acipenser persicus*, *A. guldenstadti*, *A. nudiventris* and *A. stellatus* and *Huso huso*. Shahid Beheshti Fisheries Centre as the first commercial hatchery started its activities in 1972 in Rasht, Guilan Province of Iran. The centre achieved a production ceiling of 21.6 million fingerlings in 1997 and increased it to 24.5 million fingerlings in 1998. It is anticipated that the centre will achieve a threshold of 45 millions fingerlings in the next few years. During 1997–2002, the centre has increased its extent from 377 hectares to 887 hectares

For *Huso huso* production, 17 specimens were caught in 1998, of which 10 were injected that produced 1.08 million fingerlings and in 2002, the number of caught and injected *Huso huso* were 29 and 21 respectively, that resulted in production and release of 2.4 million fingerlings.

A number of 1062 *A. persicus* breeders were caught in 1998 of which 581 individuals were injected with hypophysis extract resulting in production and release of 22.5 million fingerlings. Of 538 injected individuals from among a total 802 breeder fish caught in 2002, a number of 12.3 million fingerlings were produced and released into the sea.

The catch for *Acipenser stellatus* in 1998 was 193 breeders that produced 623000 fingerlings. In 2002, the catch increased to 290 breeders, of which 67 received injections to produce 1.3 million fingerlings.

A total number of 0.67 million fingerlings of *A. guldenstadti* was produced in 1998 which was increased to 1.78 millions in 2002. For *Acipenser nudiventris*, the number of fingerlings produced in 1998 was 0.4 which was increased to 1.56 millions in 2002.