مقاله علمی – پژوهشی:

بررسی کمی و کیفی بچه‌ماهیان خاویاری تا زمان رهاسازی در رودخانه سفیدرود

سیدعلی موسوی گلسفید*[۱]، شهرام عبدالملکی[۱]، محمدرضا بهروز خوش‌قلب[۱]، جلیل جلیل‌پور[۱]، علی حلاجیان[۱]، مهدی علیزاده رودپشتی[۱]، میرحامد سید حسنی[۱]

*mousavi_sayedali@yahoo.com

۱- انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران. صندوق پستی: ۳٤٦٤-٤١٦٣٥

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: دی ۱۳۹۹

چکیده

میزان صید ماهیان خاویاری در سواحل ایرانی دریای خزر طی دو دهه اخیر کاهش بسیار شدیدی یافته است. یکی از راه‌های احیاء ذخایر و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری، رهاسازی بچه ماهیان به رودخانه‌های منتهی به دریای خزر می‌باشد. در تحقیق حاضر به منظور بررسی کمی وکیفی بچه‌ماهیان خاویاری رهاسازی شده به رودخانه سفیدرود که شامل: ازون برون (*Acipenser stellatus*)، تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) و تاسماهی شیپ (*Acipenser nudiventris*) بودند، شاخص‌های رشد، درصد فراونی وزنی، نرخ رشد، ضریب چاقی، متوسط رشد روزانه، درصد بازماندگی بچه ماهیان رهاسازی شده طی سالهای ۹۷-۱۳۹۶ مورد بررسی قرار گرفتند. میزان رهاسازی بچه ماهیان خاویاری در سال ۱۳۹۶ از این مرکز، ۱۸۶۵۵۰۶ عدد بوده که تاسماهی ایرانی با۶۹/۳ درصد و میانگین وزنی ۱/۰۱±۲/۳ گرم، ازون‌برون با۲۳/۴ درصد و میانگین وزنی ۱/۰۶±۲/۳۴ گرم و تاسماهی شیپ با ۷/۳ درصد و میانگین وزنی۲/۵۶±۵/۶۱ گرم بوده است و در سال ۱۳۹۷، ۱۶۰۹۴۴۸ عدد بچه ماهی خاویاری که تاسماهی ایرانی با ۶۸ درصد و میانگین وزنی ۰/۷۵±۱/۶۵ گرم، ازون‌برون با ۲۵/۵ درصد و میانگین وزنی ۱/۴±۲/۶۸ گرم، تاسماهی شیپ با ۶/۵ درصدومیانگین وزنی ۴/۳۴±۱۱/۶۰ گرم بود. با توجه به آنالیز همبستگی پیرسون، تعداد روزهای پرورش در دو گونه از تاس‌ماهی ایرانی و ازون‌برون رهاسازی شده طی سال‌های ۹۷-۱۳۹۶ به رودخانه سفیدرود با ضریب رشد، ضریب چاقی، نرخ رشد ویژه و سرعت رشد روزانه در انتهای دوره پرورش ارتباط منفی و مستقیم معنی‌داری داشت ($p<0/05$). همچنین میانگین رشد روزانه و نرخ رشد ویژه سال ۱۳۹۷ در مقایسه با سال ۱۳۹۶ در تاس‌ماهی ایرانی و ازون برون دارای اختلاف معنی‌دار ($p<0/05$) و در ازون‌برون بیشتر از بچه تاس‌ماهی ایرانی بوده است.

لغات کلیدی: رهاسازی، بررسی کمی وکیفی، بچه‌ماهیان خاویاری، رودخانه سفیدرود، دریای خزر

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1400.30.2.4.1]

مقدمه

روند کاهش صید ماهیان خاویاری که با ارزش ترین آبزیان دریای خزر بوده است به دلیل عوامل مختلف باعث شده است تا ذخایر این ماهیان با ارزش به شدت کاهش یابد. بر اساس آخرین آمار FAO که در سال ۲۰۱۹ منتشر شده است، میزان صید این ماهیان در دریای خزر از ۱۶/۳ هزارتن در سال ۱۹۹۰ با ۹۷/۷ درصد کاهش، به مقدار ۳۸۰ تن در سال ۲۰۰۹ و در سال ۲۰۱۷ معادل ۱۶۹ تن رسیده است. در آبهای ایرانی دریای خزر نیز در سال ۱۳۷۱ میزان صید در حدود ۲۰۵۸/۲ تن بود که متأسفانه با کاهش چشمگیر ۹۹ درصدی در سال ۱۳۹۵ به حدود ۲۰/۳ تن رسیده است (سالنامه آماری شیلات ایران، ۱۳۹۶). هرچند اتخاذ تدابیر لازم در زمینه اجرای نظام مدیریت هدفمند و صید مسئولانه طراحی شده، زمینه و فرصت لازم برای ترمیم این ذخایر را به عنوان منابع تجدید شونده تا حدودی در گذشته فراهم آورده است. اما طی سالیان گذشته، سرمایه‌گذاری انجام شده در زمینه تکثیر مصنوعی، تولید انبوه و رهاسازی چند صد میلیونی بچه ماهیانی نظیر انواع ماهیان خاویاری، سفید، سوف، سیم از سوی مراکز بازسازی ذخایر وابسته به شیلات ایران در راستای حفاظت و ازدیاد توده زنده و استمرار صید سالانه برخی از گونه‌ها بسیار مفید و اثرگذار بوده است (عبدالملکی و همکاران، ۱۳۹۴). از سال ۱۳۷۵ مطالعاتی در زمینه رهاسازی بچه ماهیان خاویاری در مجتمع شهید دکتر بهشتی صورت گرفته است. این مطالعات تا سال ۱۳۷۸ ادامه داشته که هر ساله گزارشی با عنوان رهاسازی بچه ماهیان خاویاری از مرکز بازسازی و حفاظت از ذخایر ژنتیکی ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی و مرکز تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان دریایی شادروان دکتر یوسف پورسیاهکل منتشر گردیده است. طی سال‌های ۸۲-۱۳۷۹، علاوه بر رهاسازی بچه ماهیان خاویاری، بررسی کمی و کیفی بچه ماهیان خاویاری از مرحله تکثیر تا رهاکرد، مطالعاتی در قالب پروژه تحقیقاتی توسط مؤسسه تحقیقات بین‌المللی تاس‌ماهیان دریای خزر صورت گرفت. تحقیق حاضر در راستای تحقق سیاست‌های اجرایی مدیریت بهره‌برداری پایدار از ذخایر آبزیان دریای خزر و بر اساس بند ۲ مصوبات کمیسیون عالی بهره‌برداری از ماهیان خاویاری ۱۳۹۱ و بند ۱۴ مصوبات کمیسیون عالی بهره‌برداری از ماهیان خاویاری سال ۱۳۹۲ (سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲) که این مؤسسه موظف است با همکاری سازمان شیلات ایران نسبت به اعمال نظارت کمی و کیفی بر تکثیر و پرورش و رهاسازی بچه ماهیان خاویاری مراکز بازسازی ذخایر آبزیان همکاری داشته باشد، همچنین با توجه به اینکه سالانه یکی از اطلاعات ارائه شده در گزارش کشورهای حاشیه دریای خزر در کمیسیون منابع زنده دریای خزر، میزان رهاسازی بچه ماهیان خاویاری می‌باشد که این مهم توجه کشورها به بازسازی ذخایر را بیان می‌نماید، صورت گرفته است. برهمین اساس پروژه مذکور با اهداف: الف) برآورد کمی میزان رهاسازی بچه‌ماهیان به تفکیک گونه، ب) برآورد کیفی (تعیین ضریب چاقی، رشد ودرصد بازماندگی بچه‌ماهیان و ج) تعیین ساختار طولی و وزنی به تفکیک گونه طراحی گردید تا نتایج حاصل از این پروژه به عنوان اطلاعات پایه مطالعات ذخایر تاسماهیان و همچنین برنامه‌ریزی میزان صید مجاز و توان تأمین مولدین مورد نیاز مراکز بازسازی ذخایر در سال‌های آتی باشد.

مواد و روش کار

جهت بررسی کمی و کیفی بچه ماهیان خاویاری رهاسازی شده در رودخانه سفیدرود، که با شروع فصل تکثیر (بهار) طی سالهای ۹۷-۱۳۹۶ تا زمان رهاسازی به رودخانه در مرکز بازسازی و حفاظت از ذخایر ژنتیکی ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی انجام پذیرفت. زیست‌سنجی (اندازه‌گیری طول با خط‌کش با دقت۱ میلی‌متر و وزن با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم) طی دوره پرورش در سه مرحله در وینرو قبل از ورود به استخر خاکی، در اواسط دوره در استخرهای خاکی و پایان دوره در زمان رهاسازی انجام گرفته و اطلاعات (طول و وزن) ثبت شده، در برنامه اکسل ۲۰۱۰ مورد پردازش قرار گرفت. پس از شمارش حداقل ۱۰۰ نمونه و ثبت وزن و طول بچه ماهیان خاویاری، با استفاده از اطلاعات بدست آمده از رهاسازی و نیز اطلاعات درخصوص زمان ذخیره سازی و

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1400.30.2.4.1]

نیز وزن اولیه لاروها هنگام ذخیره‌سازی، محاسبه مربوط شاخص‌های رشد، درصد بازماندگی و همچنین درصد فراوانی وزنی بچه‌ماهیان از هر استخر به تفکیک گونه مطابق روابط ذیل، محاسبه گردید.

درصد بازماندگی (Hung *et al*., 1989): ۱۰۰ × تعداد بچه ماهی اولیه/ بچه ماهی زنده مانده در پایان دوره = درصد بازماندگی

میانگین رشد روزانه DGR (g) (Bekcan *et al*., 2006):

$$DGR\ (g/fish/day\%) = [wf - wi\ /wi \times t] \times 100$$

ضریب رشد ویژه S.G.R (Ronyai *et al*., 1991):

$$S.G.R = (\ln Wf - \ln Wi)/t \times 100$$

wf= وزن نهایی ماهی، wi = وزن اولیه ماهی ، t: مدت زمان پرورش

ضریب رشد G (کروپی، ۱۳۷۴):

$$G = 2(W1 - W2) / n (W1 + W2) \times 100$$

G= ضریب رشد، W1= وزن بچه ماهی هنگام صید، W2= وزن بچه ماهی در ابتدای پرورش ، n = تعداد روزهای پرورش

شاخص وضعیت K (C.F.) (Hung and Deng, 2002):

$$K\ (C.F.) = 100 \times (BW/TL\text{^}3)$$

BW: وزن (گرم)، TL: طول کل (سانتی متر)

به منظور بررسی توزیع نرمال داده‌ها در گروه‌ها از آزمون Shapiro-Wilk استفاده شد. در صورت نرمال بودن داده‌ها (طول، وزن، ضریب چاقی، ضریب رشد، میانگین رشد روزانه) به منظور مقایسه آماری بین گروه‌ها (تاسماهی ایرانی، ازون برون و تاسماهی شیپ) از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه[1] و پس از انجام آزمون Test of Homogeneity of Variances جهت مقایسه گروه‌ها با یکدیگر از آزمون دانکن استفاده شد. همچنین به منظور بررسی همبستگی و ارتباط بین داده‌ها (طول، وزن، ضریب چاقی، ضریب رشد، میزان کشت، تعداد رهاسازی، تعداد روزهای پرورش و میانگین رشد روزانه در ابتدای دوره و انتهای دوره) از آزمون ضریب همبستگی پیرسون[2] استفاده شد. آنالیز آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ انجام شد. سطح معنی‌دار بودن برای همه موارد ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

طی سال‌های ۹۷-۱۳۹۶ مجموعاً ۳۴۷۴۹۵۴ عدد از ماهیان خاویاری در رودخانه سفید رود رهاسازی گردید. بر همین اساس در سال ۱۳۹۶ از تعداد ۱۸۶۵۵۰۶ عدد بچه‌ماهی خاویاری رهاسازی شده، تاسماهی ایرانی با ۶۹/۳ درصد تولید و بازماندگی ۷۶/۹۲ درصد، دارای میانگین وزنی۱/۰۱±۲/۳ گرم، میانگین طولی ۱/۳۶±۹/۵۲ سانتی‌متر، میانگین ضریب چاقی ۰/۰۵±۰/۳۶ درصد و میانگین ضریب رشد ۰/۱۸±۳/۱۲ درصد بود. بیشترین درصد فراوانی طبقات وزنی این گونه مربوط به گروه وزنی ۲ الی ۲/۹-۲ گرم با ۳۹/۸۹ درصد بود. ازون برون با ۲۳/۴ درصد از رهاسازی با بازماندگی ۶۶/۱۶ درصد، از میانگین وزنی ۱/۰۶±۲/۳۴ گرم، میانگین طولی ۱/۸±۹/۵۲ سانتی‌متر، میانگین ضریب چاقی آن ۰/۰۵±۰/۲۷ درصد و ضریب رشد ۰/۳۷± ۳/۹۹ درصد برخوردار بود. با توجه به فراوانی طبقات وزنی، بیشترین درصد فراوانی مربوط به گروه وزنی ۳ الی ۵ گرم با ۳۲/۹۹ درصد فراوانی بود. شیپ با ۷/۳ درصد از رهاسازی دارای بازماندگی۷۵/۹۲ درصد، میانگین وزنی ۲/۵۶±۵/۶۱ گرم، میانگین طولی ۱/۶۶±۱۱/۰۹سانتی‌متر، میانگین ضریب چاقی ۰/۵۹±۰/۵۶ درصد و ضریب رشد ۰/۱۳±۳/۹۴ درصد بود. بیشترین درصد فراوانی طبقات وزنی مربوط به گروه وزنی بالای ۵ گرم با ۵۵/۵۹ درصد می‌باشد. در سال ۱۳۹۷ از تعداد ۱۶۰۹۴۴۸ عدد بچه‌ماهی خاویاری رهاسازی شده، تاسماهی ایرانی با ۶۸ درصد از رهاسازی، دارای بازماندگی ۸۳/۵ درصد، میانگین وزنی ۰/۷۵±۱/۶۵گرم، میانگین طولی ۱/۲۴ ± ۷/۲۲ سانتی‌متر، میانگین ضریب چاقی ۰/۰۹± ۰/۴۴ درصد و میانگین ضریب رشد ۰/۵۹ ±۵/۷

[1] Oneway anova
[2] Pearson Correlation

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1400.30.2.4.1]

درصد بود. بیشترین درصد فراوانی طبقات وزنی این گونه مربوط به گروه وزنی ۱/۹-۱ گرم با ۵۶/۸۵ درصد می‌باشد. ازون‌برون با ۲۵/۴ درصد از رهاسازی، دارای بازماندگی۹۰/۲ درصد، میانگین وزنی۱/۴۰±۲/۶۸ گرم، میانگین طولی ۱/۹۲±۹/۷۱ سانتی‌متر، میانگین ضریب چاقی ۰/۰۵±۰/۲۹ درصد و ضریب رشد ۰/۴۸ ±۶/۷۴ درصد بود. با توجه به فراوانی طبقات وزنی، بیشترین درصد فراوانی مربوط به گروه وزنی ۲/۹-۲ گرم با ۳۰/۸۵ درصد بود. شیپ با ۶/۷ درصد عدد، بازماندگی ۹۲ درصد، دارای میانگین وزنی۴/۳۴±۱۱/۶۰ گرم، میانگین طولی ۱/۹±۱۴/۲ سانتی‌متر، میانگین ضریب چاقی ۰/۰۵±۰/۴درصد و ضریب رشد ۰/۰۷±۶/۱۶ درصد بود. بیشترین درصد فراوانی طبقات وزنی مربوط به گروه وزنی بالای ۵ گرم با ۹۷/۰۰ درصد می‌باشد (جدول۱).

جدول ۱: درصد فراوانی طبقات وزنی(گرم) بچه ماهیان خاویاری رهاسازی شده طی سال‌های ۹۷-۱۳۹۶

Table 1: Percentage of frequency of weight classes (g) of sturgeon juveniles released during 2017-18

فراوانی وزنی	گونه					
	تاسماهی ایرانی (٪)		ازون برون (٪)		تاسماهی شیپ (٪)	
	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۶	۱۳۹۷
تعداد (عدد)	۱۵۱۳	۲۰۲۶	۷۶۹	۴۰۰	۱۲۲	۳۱
زیر ۱ گرم	۳/۶۲	۱۵/۵۸	۳/۶۲	۵/۲۹	۰	۰
۱-۱/۹ گرم	۳۶/۲۷	۵۶/۸۵	۲۸/۹۷	۲۸/۹۳	۳/۵۱	۰
۲-۲/۹ گرم	۳۹/۸۹	۲۲/۰۸	۳۲/۳۵	۳۰/۸۵	۸/۳۹	۳/۰۰
۳-۵ گرم	۱۸/۱۹	۵/۱۰	۳۲/۹۹	۲۷/۸۴	۳۲/۵۱	۰
بالای ۵ گرم	۲/۰۲	۰/۳۹	۲/۰۷	۷/۰۹	۵۵/۵۹	۹۷/۰۰

براساس آزمون چند وجهی دانکن، میانگین رشد روزانه بچه‌ماهیان گونه‌های مختلف (طول دوره پرورش) سال ۱۳۹۶ اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید (F=۵۵/۱۰۵،۲= df، P=۰/۰۰۰). براساس نتایج میانگین رشد روزانه بچه ماهیان گونه شیپ به‌ترتیب بیشتر از میانگین رشد روزانه بچه‌ماهیان ازون برون و تاسماهی ایرانی بوده است. اما بین میانگین رشد روزانه بچه ماهیان تاسماهی ایرانی و ازون برون در سال ۱۳۹۶ اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. همچنین در سال ۱۳۹۷ نیز بین میانگین رشد روزانه بچه‌ماهیان گونه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید (F=۶۱/۶۷۴، df= ۲، P=۰/۰۰۰). براساس نتایج میانگین میانگین رشد روزانه بچه ماهیان گونه شیپ به‌ترتیب بیشتر از میانگین رشد روزانه بچه ماهیان ازون‌برون و تاسماهی ایرانی بوده است. به منظور مقایسه میانگین رشد روزانه بچه ماهیان در هر یک از گونه‌های مورد بررسی طی سال‌های ۹۷-۱۳۹۶ و بر اساس آزمون Independent Samples Test رشد روزانه بچه ماهیان فقط در گونه شیپ در سال ۱۳۹۷ به صورت معنی‌داری بیشتر از رشد روزانه در سال ۱۳۹۶ بوده است (p<۰/۰۵) و در گونه تاسماهی ایرانی و ازون برون به رغم بیشتر بودن میانگین رشد روزانه بچه ماهیان در هر دو گونه در سال ۱۳۹۷ نسبت به سال ۱۳۹۶ اما اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۲).

براساس آزمون چند وجهی دانکن، میانگین رشد روزانه بچه‌ماهیان گونه‌های مختلف در سومین مرحله زیست‌سنجی (انتهای دوره پرورش) در سال ۱۳۹۶ اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید (F=۱۲/۷۳۴ ، df= ۲، P=۰/۰۰۰). براساس نتایج میانگین رشد روزانه بچه ماهیان گونه شیپ به ترتیب بیشتر از میانگین رشد روزانه بچه ماهیان ازون‌برون و تاسماهی ایرانی بود. اما بین میانگین رشد روزانه بچه ماهیان تاسماهی ایرانی و ازون برون در سال ۱۳۹۶ اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1400.30.2.4.1]

همچنین در سال ۱۳۹۷ نیز بین میانگین رشد روزانه بچه‌ماهیان گونه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید (F=۴۲/۱۵۹، df =۲، P=۰/۰۰۰). براساس نتایج میانگین میانگین رشد روزانه بچه‌ماهیان گونه شیپ به‌ترتیب بیشتر از میانگین رشد روزانه بچه‌ماهیان ازون رون و تاسماهی ایرانی بود.به منظور مقایسه میانگین رشد روزانه بچه‌ماهیان در هر یک از گونه‌های مورد بررسی طی سال‌های ۹۷-۱۳۹۶ و بر اساس آزمون Independent Samples Test رشد روزانه بچه‌ماهیان در هر ۳ گونه در سال ۱۳۹۷ به صورت معنی‌داری (p<۰/۰۵) بیشتر از رشد روزانه در سال ۱۳۹۶ بود (جدول ۳).

جدول ۲: میانگین رشد روزانه کلی گونه‌های مختلف بچه‌ماهیان خاویاری طی سال‌های ۹۷-۱۳۹۶

Table 2: Average daily growth of different species of sturgeon fry during 2017-18

فاکتور	گونه	خطای استاندارد± میانگین	
		سال ۱۳۹۶	سال ۱۳۹۷
میانگین رشد روزانه (g)	تاسماهی ایرانی	۰/۰۳۷±۰/۰۰۱^{b}	۰/۰۴۵±۰/۳۱^{c}
	ازون برون	۰/۰۴۷±۰/۰۰۳^{b}	۰/۰۹۵±۰/۳۹۷^{b}
	تاسماهی شیپ	۰/۱۱±۰/۰۱۵^{a}	۰/۰۳۶±۰/۰۰۰^{a*}

a,b,c : حروف غیرهمنام درستون نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد (p≤۰/۰۵). *اختلاف در هرگونه را طی سالهای مختلف نشان می‌دهد.

جدول۳: میانگین رشد روزانه پایان دوره گونه‌های مختلف بچه‌ماهیان خاویاری طی سال‌های ۹۷- ۱۳۹۶

Table 3: Average daily growth at the end of the period of different species of sturgeon fry during 2017-18

فاکتور	گونه	خطای استاندارد ± میانگین	
		سال ۱۳۹۶	سال ۱۳۹۷
میانگین رشد روزانه پایان دوره (گرم)	تاسماهی ایرانی	۰/۰۶۴±۰/۰۰۸^{b}	۰/۱۱±۰/۰۱^{c*}
	ازون برون	۰/۰۶۱±۰/۰۰۷^{b}	۰/۲±۰/۰۳^{b*}
	تاسماهی شیپ	۰/۱۸±۰/۰۱۹^{a}	۰/۵۷±۰/۰۰۰^{a}

a, b, c : حروف غیرهمنام درستون نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد (p≤۰/۰۵). *اختلاف در هرگونه را طی سالهای مختلف نشان می‌دهد.

براساس آزمون چند وجهی دانکن (Duncana)، میانگین ضریب چاقی بچه ماهیان گونه‌های مختلف در سومین مرحله زیست‌سنجی در سال ۱۳۹۶ اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید (F=۵۳/۷۵۲، df =۲، P=۰/۰۰۰). براساس نتایج میانگین ضریب چاقی بچه‌ماهیان گونه‌های شیپ و تاسماهی ایرانی بیشتر از میانگین میانگین ضریب چاقی بچه‌ماهیان ازون‌برون بود. در این ارتباط کمترین میزان میانگین ضریب چاقی در بچه‌ماهیان ازون برون مشاهده گردید. اما بین میانگین ضریب چاقی بچه ماهیان تاسماهی ایرانی و شیپ در سال ۱۳۹۶ اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. همچنین در سال ۱۳۹۷ نیز بین میانگین ضریب چاقی بچه‌ماهیان گونه‌های مختلف اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید (F=۵۹/۸۲۱، df =۲، P=۰/۰۰۰). براساس نتایج میانگین ضریب چاقی بچه ماهیان گونه‌های تاسماهی ایرانی و شیپ بیشتر از میانگین ضریب چاقی بچه ماهیان ازون برون بود. به منظور مقایسه میانگین ضریب چاقی بچه ماهیان در هر یک از گونه‌های مورد بررسی طی سال‌های ۹۷-۱۳۹۶ و براساس آزمون Independent Samples Test بین ضریب چاقی بچه‌ماهیان اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (p<۰/۰۵). اما میانگین ضریب چاقی بچه ماهیان تاسماهی ایرانی و ازون برون در سال ۹۷ بیشتر از سال ۱۳۹۶ بود (جدول ۴).

براساس آزمون چند وجهی دانکن (Duncana)، میانگین وزن بچه ماهیان گونه‌های مختلف در سومین مرحله زیست‌سنجی در سال ۱۳۹۶ اختلاف معنی‌دار مشاهده

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1400.30.2.4.1]

گردید (F=۴۱/۲۵۵ ، df =۲، P=۰/۰۰۰). بر اساس نتایج میانگین وزن بچه‌ماهیان گونه شیپ به‌ترتیب بیشتر از میانگین وزن بچه ماهیان ازون برون و تاسماهی ایرانی بود. اما بین میانگین وزن بچه ماهیان تاسماهی ایرانی و ازون برون در سال ۱۳۹۶ اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. همچنین در سال ۱۳۹۷ نیز بین میانگین وزن بچه ماهیان گونه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید (F=۶۱/۶۷۸، df =۲، P=۰/۰۰۰). براساس نتایج میانگین وزن بچه ماهیان گونه شیپ به‌ترتیب بیشتر از میانگین وزن بچه ماهیان ازون برون و تاسماهی ایرانی بود. به منظور مقایسه میانگین وزن بچه ماهیان در هر یک از گونه‌های مورد بررسی طی سال‌های ۹۷-۱۳۹۶ و بر اساس آزمون Independent Samples Test وزن بچه‌ماهیان فقط در گونه شیپ در سال ۱۳۹۷ به صورت معنی‌داری (p<۰/۰۵) بیشتر از وزن در سال ۱۳۹۶ بود (جدول ۵).

جدول ۴میانگین ضریب چاقی پایان دوره گونه‌های مختلف بچه‌ماهیان خاویاری طی سال‌های ۹۷- ۱۳۹۶

Table 4 Mean condition factor of different species of sturgeon fry during 2017-18

فاکتور	گونه	خطای استاندارد ± میانگین	
		سال ۱۳۹۶	سال ۱۳۹۷
ضریب چاقی پایان دوره (درصد)	تاسماهی ایرانی	۰/۳۵±۰/۰۰۵[a]	۰/۴۴±۰/۳۱[a]
	ازون برون	۰/۲۶±۰/۰۰۹[b]	۰/۲۸±۰/۳۹۷[b]
	تاسماهی شیپ	۰/۴۱±۰/۰۳۰[a]	۰/۴۰±۰/۰۰۰[a]

a, b: حروف غیرهمنام درستون نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد (p≤۰/۰۵).

جدول ۵: میانگین وزن پایان دوره گونه‌های مختلف بچه ماهیان خاویاری طی سال‌های ۹۷- ۱۳۹۶

Table 5: Average weight of the end of the period of different species of sturgeon fry during the years 2017-18

فاکتور	گونه	خطای استاندارد±میانگین	
		سال ۱۳۹۶	سال ۱۳۹۷
وزن پایان دوره (گرم)	تاسماهی ایرانی	[b]۲/۲۹±۰/۰۷۵	[ab*]۱/۵۷±۰/۰۸۳
	ازون برون	[b]۲/۲۷±۰/۱۶	[b]۲/۶۸±۰/۴۳
	تاسماهی شیپ	[a]۵/۵۴±۰/۵۹	[a] ۱۱/۶۰±۰/۰۰۰

a, b : حروف غیرهمنام در ستون نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد (p≤۰/۰۵). * اختلاف در هرگونه را طی سال‌های مختلف نشان می‌دهد.

نتایج به‌دست آمده در تاس‌ماهی ایرانی، طی سال‌های ۹۷-۱۳۹۶ براساس آزمون ضریب همبستگی پیرسون (Pearson Correlation) ارتباط مستقیم و مثبتی بین پارامترهای ذیل دیده شد. وزن اولیه بچه تاسماهی ایرانی با طول اولیه (P=۰/۰۰، R= ۰/۸۳۸) و ضریب چاقی اولیه (P=۰/۰۱۴،R=۰/۴۵۹) به‌طوری‌که با افزایش وزن اولیه بچه ماهی طول و ضریب چاقی بچه‌ماهی در همان دوران نیز افزایش داشت. وزن نهایی بچه تاسماهی ایرانی با طول نهایی (P=۰/۰۰۰، R=۰/۹۶۰) و تعداد روزهای پرورش (P=۰/۰۰۰، R=۰/۷۷۰) نسبت مستقیم و مثبتی دیده شد به‌طوری‌که با افزایش وزن نهایی طول نهایی و تعداد روزهای پرورش نیز افزایش داشت. طول در انتهای دوره پرورش با تعداد روزهای پرورش (P=۰/۰۰۰،R=۰/۸۴۸) نسبت مستقیم و مثبتی دیده شد. از سویی، وزن و طول نهایی با ضریب چاقی، ضریب رشد و سرعت رشد روزانه در انتهای دوره پرورش ارتباط منفی دیده شد به‌طوری‌که با افزایش وزن و طول نهایی، با کاهش ضریب چاقی، ضریب رشد و درصد سرعت رشد روزانه در انتهای دوره مشاهده گردید. در ماهی ازون برون طی سال‌های ۹۷- ۱۳۹۶ براساس آزمون ضریب همبستگی پیرسون ارتباط مستقیم و مثبتی بین، وزن اولیه بچه ماهی با طول اولیه، ضریب چاقی اولیه، ضریب رشد پایان دوره، میانگین رشد روزانه

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1400.30.2.4.1]

در پایان دوره، سرعت رشد روزانه در پایان دوره، میزان کشت و رهاسازی مشاهده شد به‌طوری‌که با افزایش وزن اولیه بچه ماهی ازون برون طول اولیه، ضریب چاقی اولیه، ضریب رشد پایان دوره، میانگین رشد روزانه در پایان دوره، سرعت رشد روزانه در پایان دوره، میزان کشت و رهاسازی افزایش داشت. ولی وزن اولیه بچه ماهی ازون برون با تعداد روزهای کشت ارتباط منفی نشان داد به‌طوری‌که با افزایش وزن اولیه بچه ماهی رهاسازی شده تعداد روزهای کشت کاهش یافت.

بحث

با توجه به ارزش بالای ماهیان خاویاری به‌خصوص قیمت خاویار و کاهش چشمگیر در صید گونه‌های مختلف ماهیان خاویاری دریای خزر در دو دهه اخیر، یکی از راه‌های حفظ و ازدیاد توده زنده و استمرار صید سالانه، رهاسازی بچه ماهیان با کیفیت به رودخانه‌ها می‌باشد (عبدالملکی و همکاران، ۱۳۹۴). یکی از شاخص‌های استاندارد رهاسازی بچه ماهیان خاویاری میانگین وزنی است. برهمین اساس بچه تاسماهیان ایرانی رهاسازی شده به رودخانه سفیدرود در سال ۱۳۹۶ با میانگین ۶۰ روز پرورش، متوسط وزنی حدود ۲/۳ گرم و در سال ۱۳۹۷ با میانگین ۳۳ روز پرورش متوسط وزنی حدود ۱/۶ گرم داشتند و بچه ماهی ازون برون رهاسازی شده در سال ۱۳۹۶ با میانگین وزنی ۲/۳ گرم طی ۴۷ روز پرورش و در سال ۱۳۹۷ با میانگین ۲۷ روز پرورش متوسط وزنی حدود ۲/۷ گرم داشتند. در این خصوص نتایج حاصل از میانگین وزنی به‌دست آمده در مطالعات جوشیده و همکاران (۱۳۹۳) حدود ۲ گرم برای تاس ماهی ایرانی و حدود ۲/۷ گرم برای ازون برون، جوشیده و همکاران (۱۳۹۴) میانگین وزنی حدود ۲/۵ گرم برای تاس ماهی ایرانی و حدود ۲/۶ گرم برای ازون برون، جوشیده وهمکاران (۱۳۹۵) میانگین وزنی حدود ۲/۵ گرم برای تاس ماهی ایرانی و حدود ۲/۹ گرم برای ازون برون، فدائی و همکاران (۱۳۹۱) میانگین وزنی حدود ۱/۲ گرم برای تاس ماهی ایرانی و حدود ۱/۷ گرم برای ازون برون، طی مدت ۶۰-۵۵ روز به‌دست آمده است. میانگین رشد روزانه و نرخ رشد ویژه در سال ۱۳۹۷ در مقایسه با سال ۱۳۹۶ در تاس‌ماهی ایرانی و ازون برون دارای اختلاف معنی‌داری بوده است ($p<۰/۰۵$) و در ازون برون بیشتر از بچه تاس‌ماهی ایرانی است. میانگین وزنی بچه ماهیان رها سازی شده طی مدت ۳۰-۲۵ روز در سال ۱۳۹۷ با مدت مشابه در سال ۱۳۹۶ خیلی بیشتر بوده است. این نتایج با حاصله از پژوهش‌های سالدایف و کیپر (۱۹۶۴) در کارگاه‌های منطقه کورانسکی که میانگین وزنی ۳/۳–۲ گرم برای تاس‌ماهی و ۳/۴-۱/۵ گرم برای ازون‌برون را طی مدت ۳۰-۲۵ روزه گزارش نمودند، مشابه می‌باشد. اندازه، عمق و سایر پارامترهای استخرها در تعیین وزن استاندارد بچه ماهیان خاویاری از اهمیت به‌سزایی برخوردار است (لوکیانینکو و همکاران، ۱۹۸۴).

ضریب رشد یکی از علائم مهم در تعیین وضعیت هیدروشیمیایی می‌باشد یا حتی مواد غذایی موجود در آب را نشان می دهد (کروپی، ۱۳۷۴). بچه تاسماهی (شامل تاسماهی ایرانی و شیپ) و ازون‌برون از لحاظ ضریب رشد به‌ترتیب به ۴ گروه خوب (۷-۶/۱ درصد)، متوسط (۶-۵ درصد)، ضعیف (۴/۹-۴ درصد) و خیلی ضعیف (برای هر سه گروه ۳/۹-۱ درصد) تقسیم می‌گردند (کروپی، ۱۳۷۴). نتایج حاصل از مقایسه میانگین ضریب رشد بچه تاس‌ماهیان ایرانی در مرکز شهید بهشتی در مطالعه جوشیده و همکاران (۱۳۹۳؛ ۱۳۹۵) و فدائی و همکاران (۱۳۸۰؛ ۱۳۸۱؛ ۱۳۸۸) نشان دادند که با افزایش زمان پرورش ضریب رشد بچه ماهیان در شرایط ضعیفی قرار داشتند و یک رابطه منفی وجود داشت ($R= -۰/۹۸۹$ ،$P=۰/۰۰$) ولی در سال ۱۳۹۷ بیش از ۷۴ درصد بچه ماهیان در شرایط در حد متوسط قرار داشتند، ولی با طولانی‌شدن دوره پرورش، همچون نتایج سال های قبل، در شرایط ضعیفی قرار می‌گرفتند. همچنین نتایج به‌دست آمده از ضریب رشد بچه ماهیان ازون برون پرورش داده شده در مرکز شهید بهشتی نشان داد که طی ۴۷ روز طول دوره پرورش در سال ۱۳۹۶، ضریب رشد در ابتدای دوره پرورش و میان دوره (استخرهای خاکی) بچه ماهیان ازون برون از ضریب رشد خوبی برخوردار بودند. ولی در پایان دوره پرورش این ضریب در حد ضعیف و خیلی

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1400.30.2.4.1]

ضعیف قرار داشت. در سال ۱۳۹۷ طی ۲۷ روز پرورش تمامی بچه‌ماهیان در تمامی دوره‌های پرورش (ابتدای دوره ، میان دوره و انتهای دوره) از ضریب رشد خوبی برخوردار بودند. آنالیز آماری طی سال‌های ۹۷-۱۳۹۶، رابطه مستقیم و منفی را بین زمان پرورش و ضریب رشد نشان داد (R= -۰/۹۷۶، P=۰/۰۰). مقایسه ضریب رشد بچه ماهی ازون برون طی سال‌های مختلف در مرکز شهید بهشتی در مطالعه جوشیده و همکاران (۱۳۹۳؛ ۱۳۹۵)، فدائی و همکاران (۱۳۸۰؛ ۱۳۸۱؛ ۱۳۸۸) نشان داد که بیش از ۶۰ درصد بچه ماهیان در انتهای دوره پرورش در وضعیت خیلی ضعیف و حدود ۳۰ درصد در حد ضعیف و مابقی در حد متوسط قرار داشتند. از آنجایی‌که ضریب رشد در واقع یکی از علائم مهم در دریافت وضعیت هیدروشیمیایی یا حتی مواد غذایی موجود در آب می‌باشد و هرچه چقدر این شرایط مناسب‌تر باشد، بچه ماهی از سرعت رشد بالاتری برخوردار است (کروپی، ۱۳۷۴). در واقع، می‌توان با مدیریت مناسب استخرها (از لحاظ فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی و وفور غذای زنده) بچه ماهیان را در این بازده زمانی به وزن مناسب برای رهاسازی رساند. همچنین نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که استخرها در انتهای دوره پرورش از شرایط مناسبی برخوردار نبودند و بچه‌ماهیان پس از ۳۰ روز از ضریب رشد خیلی ضعیف و بازماندگی پایینی برخوردار بودند که نشان‌دهنده رشد پایین بچه ماهیان در استخرهای پرورش با طولانی‌تر شدن تعداد روزهای پرورش می‌باشد. در خصوص تاسماهی شیپ نیز با وجودیکه تعداد استخرها و داده‌های آماری کم بود، با این حال بچه‌ماهیان این گونه نیز شرایطی همانند تاس‌ماهی و ازون‌برون داشتند و هر چقدر دوره پرورش طولانی‌تر می‌شد، بچه ماهیان از ضریب رشد خیلی ضعیفی برخوردار بودند.

ضریب چاقی از نسبت وزن بچه ماهی به طول آن به‌دست می‌آید و آن دسته از بچه ماهیانی که از لحاظ ضریب چاقی در شرایط خوبی قرار داشته باشند، شانس زنده ماندن (ماندگاری) آنها بیشتر است. بچه تاسماهی (شامل تاسماهی ایرانی، چالباش و شیپ)، ازون‌برون و فیل‌ماهی از لحاظ ضریب چاقی به‌ترتیب به ۴ گروه خوب (۰/۶-۰/۵ و ۰/۷-۰/۶ درصد)، متوسط (۰/۴۹-۰/۴، ۰/۴۹-۰/۳ و ۰/۵۹-۰/۵ درصد)، ضعیف (۰/۳۹-۰/۳، ۰/۲۹-۰/۲ و ۰/۴۹-۰/۴ درصد) و خیلی ضعیف (۰/۲۹-۰/۲، ۰/۱۹-۰/۱ و ۰/۳ الی ۰/۳۹-۰/۳ درصد) تقسیم می‌گردند (کروپی، ۱۳۷۴). نتایج به‌دست آمده از ضریب چاقی بچه تاس ماهی ایرانی در سال ۱۳۹۷ طی ۳۳ روز پرورش ضریب چاقی ۰/۰۹±۰/۴۴ که حدود ۱۶ درصد آنها دارای ضریب چاقی ضعیف و ۸۴ درصد آنها دارای ضریب چاقی متوسطی بودند و در سال ۱۳۹۶ طی حدود ۶۰ روز پرورش ضریب چاقی ۰/۰۵±۰/۳۶ بود که همه دارای ضریب چاقی ضعیفی بودند. این روند در سال‌های قبل نیز در مطالعه جوشیده و همکاران (۱۳۹۳؛ ۱۳۹۴؛ ۱۳۹۵) و فدائی و همکاران (۱۳۸۰؛ ۱۳۸۱؛ ۱۳۸۸) مشاهده شده بود به‌طوری‌که بالای ۷۰ درصد آنها در شرایط متوسطی قرار داشتند. در سال ۱۳۸۰ بچه تاس ماهیان ایرانی رهاسازی شده دارای ضریب چاقی ۰/۰۵±۰/۳۷ (حدود ۸۶ درصد در حد ضعیف)، در سال ۱۳۸۱ دارای ضریب چاقی ۰/۰۵±۰/۳۶ (حدود ۸۹ درصد در حد ضعیف)، در سال ۱۳۸۸ دارای ضریب چاقی ۰/۱±۰/۴ (حدود ۷۲ درصد در حد متوسط)، در سال ۱۳۹۳ دارای ضریب چاقی ۰/۰۷±۰/۴ (حدود ۸۲ درصد در حد ضعیف)، در سال ۱۳۹۴ دارای ضریب چاقی ۰/۰۶±۰/۴ (حدود ۸۸ درصد در حد متوسط)، در سال ۱۳۹۵ دارای ضریب چاقی ۰/۰۶±۰/۴ (حدود ۹۲ درصد در حد متوسط) قرار داشتند. نتایج به‌دست آمده از ضریب چاقی بچه ماهیان ازون برون در تحقیق حاضر در سال۱۳۹۷ طی ۲۷ روز پرورش ضریب چاقی ۰/۰۵±۰/۲۹ که حدود ۲۵ درصد آنها دارای ضریب چاقی ضعیف و ۷۵ درصد آنها دارای ضریب چاقی خیلی ضعیف بودند و در سال ۱۳۹۶ طی ۴۷ روز پرورش ضریب چاقی ۰/۰۵±۰/۲۷ بود که حدود ۲۴ درصد آنها دارای ضریب چاقی ضعیف و ۷۶ درصد آنها دارای ضریب چاقی متوسط بودند و این روند در سال‌های قبل نیز در مطالعه جوشیده و همکاران (۱۳۹۳؛ ۱۳۹۴؛ ۱۳۹۵) و فدائی و همکاران (۱۳۸۰؛ ۱۳۸۱؛ ۱۳۸۸) مشاهده شده بود به‌طوری‌که در سال ۱۳۸۰ بچه ماهیان ازون برون ضریب چاقی ۰/۰۴±۰/۲۱ (حدود ۹۵ درصد در

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1400.30.2.4.1]

حد ضعیف)، در سال ۱۳۸۱ دارای ضریب چاقی ۰/۲۳±۰/۰۲ (همه درحد ضعیف)، در سال ۱۳۸۸ دارای ضریب چاقی ۰/۲±۰/۱ (حدود ۵۰ درصد در حد ضعیف و مابقی هم خیلی ضعیف)، در سال۱۳۹۳ دارای ضریب چاقی ۰/۳±۰/۰۵ (همه در حد ضعیف)، در سال ۱۳۹۴ دارای ضریب چاقی ۰/۳±۱/۳ (حدود ۵۴ درصد در حد متوسط و مابقی ضعیف) و در سال ۱۳۹۵ دارای ضریب چاقی ۰/۲±۰/۰۴ (حدود ۵۰ درصد در حد ضعیف و مابقی هم متوسط) قرار داشتند. نتایج به‌دست آمده از ضریب چاقی بچه تاسماهیان شیپ در سال ۱۳۹۷ طی ۳۲ روز پرورش ضریب چاقی ۰/۳۹±۰/۰۵ که همه آنها دارای ضریب چاقی ضعیف بودند. در سال ۱۳۹۶ طی ۵۰ روز پرورش ضریب چاقی ۰/۴۱±۰/۰۶ بود که ۵۰ درصد آنها دارای ضریب چاقی ضعیف و ۵۰ درصد و مابقی دارای ضریب چاقی متوسط بودند و این روند در سالهای قبل (۱۳۸۰؛ ۱۳۸۱؛ ۱۳۸۸؛ ۱۳۹۵) نیز مشاهده شد (جوشیده و همکاران، ۱۳۹۵؛ فدائی و همکاران، ۱۳۸۰؛ ۱۳۸۱؛ ۱۳۸۸) به‌طوری‌که در سال ۱۳۸۰ دارای ضریب چاقی ۰/۳۹±۰/۰۴، در سال ۱۳۸۱ دارای ضریب چاقی ۰/۴۱±۰/۰۷، در سال ۱۳۸۸ دارای ضریب چاقی ۰/۴±۰/۰۴ و در سال ۱۳۹۵ دارای ضریب چاقی ۰/۴±۰/۰۴ بودند که همگی دارای ضریب چاقی متوسطی بودند. نتایج تحقیقات علیزاده رود پشتی و همکاران (۱۳۸۲)، نشان داد که ضریب رشد بچه ماهیان تاسماهی ایرانی (۳/۳۶) در شرایط بسیار ضعیف و از نظر ضریب چاقی (۰/۳۶) در شرایط متوسط قرار داشته و بچه ماهیان شیپ از لحاظ ضریب رشد (۳/۳۷) و ضریب چاقی (۰/۴۱) در شرایط متوسط قرار داشتند. با توجه به نتایج به‌دست آمده از تحقیق حاضر و مقایسه میانگین رشد و نرخ رشد ویژه بچه ماهیان ازون برون و بچه تاس ماهی ایرانی سال ۱۳۹۷ (بالای ۹۰ درصد استخرها به صورت تک گونه‌ای پرورش داده شده بودند)، نسبت به مدت زمان مشابه سال ۱۳۹۶ به‌نظر می‌رسد اگر معرفی بچه ماهیان به استخرها به صورت تک‌گونه‌ای انجام گردد، از رشد بیشتری برخوردار خواهند بود. از سویی، با توجه نتایج به‌دست آمده از ضریب رشد، مدت زمان ۳۵-۳۰ روز برای پرورش بچه ماهیان خاویاری در استخرهای خاکی مناسب است و هر چقدر این زمان بیشتر شود، بچه ماهیان از ضریب رشد ضعیفی برخوردارند. جهت یافتن دلایل کاهش ضریب رشد بچه ماهیان بعد از زمان مذکور، باید مطالعات کامل‌تری در خصوص شرایط محیطی استخرهای پرورش (فاکتورهای فیزیکوشیمیایی و تغذیه) صورت پذیرد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از ریاست محترم مرکز بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری دکتر شهید بهشتی جناب آقای مهندس درویشی و مسئول محترم بخش پرورش آن مرکز آقایان مهندس علیزاده و مهندس حاجتی، از کلیه همکاران محترم موسسه تحقیقات بین المللی تاسماهیان دریای خزر آقایان دکتر شناور و مهندس پیکران برای همکاری‌های صمیمانه آنها سپاسگزاری می‌نماییم.

منابع

جوشیده، ه.، موسوی، ع. و بهروز خوش قلب، م.، ۱۳۹۳. گزارش رهاکرد بچه ماهیان خاویاری از مراکز تکثیر و پرورش شهید بهشتی و شادروان دکتر یوسف پور در سال ۱۳۹۳. موسسه تحقیقات بین المللی تاسماهیان دریای خزر. ۳-۱ص.

جوشیده، ه.، موسوی، ع. و بهروز خوش قلب، م.، ۱۳۹۴. گزارش رهاکرد بچه ماهیان خاویاری از مراکز تکثیر و پرورش شهید بهشتی و شادروان دکتر یوسف پور در سال ۱۳۹۴. موسسه تحقیقات بین المللی تاسماهیان دریای خزر. ۳-۱ص.

جوشیده، ه.، موسوی، ع.، بهروز خوش قلب، م. و توکلی، م.، ۱۳۹۵. گزارش رهاکرد بچه ماهیان خاویاری از مراکز تکثیر و پرورش شهید بهشتی و شادروان دکتر یوسف پور در سال ۱۳۹۵. موسسه تحقیقات بین المللی تاسماهیان دریای خزر. ۳-۱ص.

سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۱. مصوبات کمیسیون مدیریت بهره برداری ذخایر آبزیان دریای خزر (خاویاری، استخوانی وکلیکا) در راستای اهداف برنامه

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1400.30.2.4.1]

پنجم توسعه در زیر بخش شیلات و آبزیان. بخش ماهیان خاویاری، ۱ص.

سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۲. مصوبات کمیسیون مدیریت بهره برداری ذخایر آبزیان دریای خزر (خاویاری، استخوانی وکلیکا) در راستای اهداف برنامه پنجم توسعه در زیر بخش شیلات و آبزیان. بخش ماهیان خاویاری، ۲ص.

سادلایف، ک. و ازیروف، ت.، ۱۹۶۵. گزارش فنی اقتصادی در مورد تولید ذخایر ماهیهای شیلاتی دردریای خزر . قسمت آبهای ایرانی. سازمان تحقیقات شیلات ایران، بندرانزلی، ۱۴۳ص.

سالنامه آماری سازمان شیلات ایران ۹۶-۱۳۹۱، ۱۳۹۶. انتشار سازمان شیلات ایران، معاونت برنامه ریزی و توسعه مدیریت، دفتر برنامه وبودجه، ۶۴ص.

عبدالملکی ،ش.، جمالزاد، ف.، توکلی، م.، شکوریان، م.، محسنی، م.، جلیل پور، ج.، بهمنی، م. و سهرابی، ت.، ۱۳۹۴. بررسی و ارائه راهکارهای مدیریت پایدار ذخایرماهیان خاویاری دریای خزر. فاز اول انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری. ۱۴۵-۱۴۴ص.

علیزاده رودپشتی، م.، محسنی، م.، شناور، ع.، خوش قلب، م.، معصوم زاده، م.، پورعلی، ح.، بازاری مقدم، س. و جلیل پور، ج.، ۱۳۸۲. بررسی کمی و کیفی بچه ماهیان خاویاری از مرحله تکثیر تا رها کرد. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، رشت، ۱۲۶ص.

فدائی، ب.، بهروز خوش قلب، م.، جوشیده, ه. و توکلی، م.، ۱۳۸۰. پروژه کمی و کیفی بچه ماهیان خاویاری از مرحله تکثیر تا رهاکرد (بخش کنترل کمی). مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، ۳-۱ص.

فدائی، ب.، بهروز خوش قلب، م.، جوشیده، ه. و توکلی، ۱۳۸۱. پروژه کمی و کیفی بچه ماهیان خاویاری از مرحله تکثیر تا رهاکرد (بخش کنترل کمی). مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، ۳-۱ص.

فدائی، ب.، جوشیده، ه.،توکلی، م.، بهروز خوش قلب، م. و آزادبخش، ع.، ۱۳۸۸. گزارش رهاکرد بچه ماهیان خاویاری از مراکز تکثیر و پرورش شهید بهشتی و شادروان دکتر یوسف‌پور در سال (۱۳۸۸). انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری، ۳-۱ص.

فدائی، ب.، جوشیده، ه.، توکلی، م. و بهروز خوش قلب, م.، ۱۳۹۱. گزارش رهاکرد بچه ماهیان خاویاری از مراکز تکثیر و پرورش شهید بهشتی و شادروان دکتر یوسف پور در سال (۱۳۹۱). انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری. ۳-۱ص.

کروپی، و.، ۱۳۷۴. دوره آموزشی بیوتکنیک پرورش ماهیان خاویاری. ترجمه یونس عادلی. مجتمع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید بهشتی سد سنگر، رشت. ۵۹ ص.

لوکیانینکو، و.ای.، کاسیمف، ار.ی.یو. و کوکوزا، آ.آ.، ۱۹۸۴. استاندارد وزن و سن بچه ماهیان خاویاری به منظور رهاسازی به دریای خزر. ترجمه قربانعلی عبدالملکی.۱۳۸۲. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ۲۱۶ص.

Hung, S., Fymn-aikins, F.K., Lutes, P.B. and Xu, R.P., 1989. Ability of juvenile White Sturgeon (*Acipenser transmotanus*) to utilize different carbohydrate sources. Journal of Nutrition, 119: 727-733.https://doi.org/10.1093/jn/119.5.727

Hung, S.S.O. and Deng, D.F., 2002. Nutrient requirements and feeding of finfish for aquaculture; Sturgeon *Acipenser spp*. CAB International Publication Wallingford, UK, 418 p.

Ronyai, A., Ruttkay, A., Varadi, L. and Peteri, A., 1991. Growth comparative trial of fingerlings of starlet (*Acipenser ruthenus* L.) and that of its hybrid with male Siberian sturgeon (*Acipenser baeri* B.). In Acipenser, Patrick Williot. Edition. Cemagref Publication, 417-421

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-01]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1400.30.2.4.1]

Quantitative and qualitative study of sturgeon fish until release in the Sefidroud River

Mousavi S.A.[1*]; Abdolmalaki Sh.[1]; khoshghalb M.R.[1]; Jalilpour J. [1],
Hallajian A. [1], Alizadeh roudposhty M.[1], Sayed Hassani M.H.[1]

[*]mousavi_sayedali@yahoo.com

1- International Sturgeon Research Institute, International Sturgeon Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran

Abstract

The catch of the sturgeon has declined severely in the last two decades in the Iranian waters of the Caspian Sea. One of the methods for restocking and rehabilitation of the sturgeon stock, is releasing fingerlings and juveniles fish into the rivers leading to the Caspian Sea. In the present study, in order to a quantitative and qualitative evaluation of the sturgeon fingerlings released into the Sefidrood River, which included: stellate sturgeon (*Acipenser stellatus*), Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) and Ship sturgeon (*Acipenser nudiventris*), growth indices, weight frequency percentage, growth rate, condition factor, average daily growth and survival percentage of released juveniles were studied during 2017-2018. The total of 1865506 fingerlings of sturgeon released in 2017 from Shahid Dr.Beheshti Sturgeon Restoration and Genetic Conservation Center which comprised Persian sturgeon with 69.3% and the average weight of 2.3±1.01 g, stellate sturgeon with 23.4% and the average weight of 2.34±1.06 g, and Ship sturgeon with 7.3% and the average weight of 5.61±2.56 g, and the total of 1609448 sturgeon fingerlings released in 2018 which included Persian sturgeon with 68% and the average weight of 1.65±0.75 g, stellate sturgeon with 25.5% and the average weight of 2.68±1.4 g, and Ship sturgeon with 6.5% and the average weight was 11.6±4.34g. Based on the Pearson correlation analysis, there were a negative correlation between the number of culture days for two species of Persian sturgeon and stellate sturgeon released during the years 2017-2018 in Sefidroud River and growth coefficient, condition factor, specific growth rate and daily growth rate at the end of rearing period ($p<0.05$). Also, the mean daily growth rate and specific growth rate of Persian sturgeon and stellate sturgeon fingerlings in 2017 were significantly higher ($p<0.05$) compared to 2018 and even in stellate sturgeon were higher than in Persian sturgeon.

Keywords: Releasing fingerlings, Quantitative and qualitative study, Sturgeon fingerlings, Sefidroud River, Caspian Sea

[*]Corresponding author

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1400.30.2.4.1]