"مقاله پژوهشی"

# بررسی امکان رهاسازی بچه ماهیان خاویاری در رودخانه کرگانرود

**فروزان چوبیان[1]*، زهره رمضانپور[1]، اسماعیل فرزانه[1]، ذبیح‌اله پژند[1]، کورش حدادی‌مقدم[1]، جلیل جلیل‌پور[1]، حمیدرضا علیزاده‌ثابت[1]، سید علی موسوی[1]، بهاره یونس‌حقیقی[1]**

۱- انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (AREEO)، رشت، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۹/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۴

**چکیده**

تحقیق حاضر با هدف معرفی رودخانه کرگانرود به‌عنوان یکی از محل‌های رهاسازی بچه‌ماهیان خاویاری انجام شد. این رودخانه در غرب استان گیلان و در شهر تالش واقع است. در مسیر رودخانه به‌ترتیب ۳ ایستگاه نمونه‌برداری با شماره‌های ۱، ۲ و ۳ در نظرگرفته شد. فاصله ایستگاه‌ها از مصب به‌ترتیب ۲۰۰۰، ۱۰۰۰ و ۵۰۰ متر بود. نمونه‌برداری‌ها از تاریخ ۱۳۹۸/۳/۲۶ تا ۱۳۹۸/۴/۲ و طی دو مرحله قبل از رهاسازی بچه‌ماهیان انجام شد. برخی از فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب رودخانه، زی‌توده موجودات کفزی، میزان مواد آلی بستر و دانه‌بندی بافت بستر ارزیابی گردید. محدوده تغییرات اکسیژن محلول آب رودخانه ۸/۲۱ تا ۸/۸۷ میلی‌گرم بر لیتر، pH ۹ تا ۹/۴۳، آمونیوم ۰/۰۲۳ تا ۱/۴۰ میلی‌گرم بر لیتر، نیتریت از ۰/۰۳۱ تا ۰/۲۱۳ میلی‌گرم بر لیتر و مقدار نیترات از ۰/۹۲ تا ۱/۹۵ میلی‌گرم در لیتر بود. موجودات بنتیک شامل گروه‌های دوبالان، سخت پوستان و لارو حشره بودند. زی‌توده شیرونومیده، گاماروس و لارو حشرات در ایستگاه ۳ با دو ایستگاه ۱ و ۲ دارای اختلاف معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$). میزان مواد آلی بستر در ایستگاه‌های ۱ و ۳ به شکل معنی‌داری بیشتر از ایستگاه ۲ بود ($p<۰/۰۵$). ۱۰۰۰ عدد بچه‌ماهی ازون‌برون (*Acipenser stellatus*) با میانگین وزن ۱/۵۶±۰/۵۸ گرم و طول۱/۲۳± ۸/۵۸ سانتی‌متر در ایستگاه ۳ رهاسازی شدند. طی ۲ ساعت پس از رها سازی ۱۳۱ عدد بچه ماهی به سمت پایین دست رودخانه حرکت کردند. ۵۱ عدد بچه‌ماهی در نزدیکی مصب با استفاده از تور پرتابی صید شدند و پس از گذشت ۷ ساعت از زمان رها سازی ۴۱ عدد بچه‌ماهی توسط دام گوشگیر مستقر در مصب صید گردیدند. با توجه به نتایج حاصل، این رودخانه می‌تواند به عنوان یکی از مکان‌های رهاسازی بچه‌ماهیان خاویاری در نظر گرفته شود و ایستگاه ۳ جهت رها سازی بچه‌ماهیان خاویاری مناسب است.

**کلمات کلیدی:** رهاسازی بچه ماهی ازون برون، رودخانه، فاکتورهای فیزیکی شیمیایی، موجودات بنتیک

*عهده‌دار مکاتبات: fchubian_59@yahoo. com

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-05 ]
[ DOR: 20.1001.1.23223545.1401.16.3.1.7 ]
[ DOI: 10.52547/aqudev.16.3.1 ]

**مقدمه**

ماهیان خاویاری از گونه‌های ارزشمندی هستند که ذخایر آنها به دلایلی نظیر تخریب زیستگاه، آلودگی، تغییرات آب و هوا و صید بی‌رویه به مرز نابودی رسیده و تقریبا تمامی گونه‌های ماهیان خاویاری در لیست گونه‌های در معرض خطر انقراض قرار گرفته‌اند. در گذشته حدود ۲۰۰۰ عدد ماهی ماده خاویاری وارد مصب رودخانه سفیدرود می‌شدند (ملت پرست، ۱۳۷۱)، اما بر اساس گزارش FAO (2016) در سال‌های اخیر میزان صید بسیاری از گونه‌های ماهیان خاویاری از روند نزولی برخوردار است. با توجه به این که سازمان شیلات ایران جهت بازسازی ذخایر طبیعی ماهیان خاویاری هر ساله از معدود مولدین وحشی اقدام به تولید بچه‌ماهیان خاویاری می‌نماید؛ لذا می‌بایست رهاسازی بچه‌ماهیان به رودخانه‌ها با نظارت دقیق انجام گیرد و امکان شرایط مناسب جهت مهاجرت به دریا و بازگشت آن‌ها به رودخانه جهت تخم‌ریزی فراهم شود (فدایی و یونس‌حقیقی، ۱۳۹۰). رودخانه‌هایی که رهاسازی بچه‌ماهیان در آن‌ها انجام می‌شوند از نقش مهمی برخوردار هستند، از این رو مطالعات پویایی تولیدات غذایی رودخانه، مصب دریا و همچنین مشاهدات بقاء و رشد ماهیان انگشت‌قد خاویاری اجازه استفاده از استراتژی‌های جدید را برای رهاسازی بچه ماهیان خاویاری فراهم می‌نماید. این رویکرد مستلزم بهینه‌سازی فرآیند رها سازی بچه‌ماهیان بر اساس عوامل زیست‌محیطی خاص هر گونه، نظارت برتولید مثل فصلی و رهاسازی ماهیان انگشت‌قد (با اندازه، سن و دستجات مختلف در ارتباط با زمان رهاسازی) و همچنین تغییرات سالانه جریان آب است (Chebanov *et al.*, 2002). دقیق روحی و همکاران (۱۳۹۶) وضعیت لیمنولوژیکی دریاچه ارسباران را مطالعه نمودند. صلواتیان و همکاران (۱۳۹۵) تراکم و پراکنش زئوپلانکتون‌های دریاچه ارسباران را بررسی کردند. لالویی (۱۳۷۰) چگونگی مهاجرت ماهیان خاویاری به رودخانه‌های گرگانرود و تجن را در مدت یک سال بررسی نمود و فدایی و یونس حقیقی (۱۳۹۰) مسیر حرکت و شاخص بازماندگی بچه‌تاس‌ماهیان ایرانی علامت‌گذاری‌شده را از سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۷ در رودخانه‌های سفیدرود، کرگانرود و تجن مطالعه کردند. یکی از رودخانه‌هایی که می‌تواند جهت رهاسازی بچه‌ماهیان در نظر گرفته شود رودخانه کرگانرود است. این رودخانه پس از عبور از شهر تالش در ۶ کیلومتری شرق این شهر و در روستای قروق به دریای خزر می‌ریزد. مساحت حوزه رودخانه کرگانرود ۱۰۹۲ کیلومتر مربع و طول آن ۴۵ کیلومتر است. رودخانه کرگانرود یکی از بزرگ‌ترین و پر آب‌ترین رودخانه‌های ناحیه غربی استان گیلان محسوب می‌گردد؛ اما میزان آب این رودخانه نظیر سایر رودخانه‌های فصلی حاشیه جنوبی دریای خزر در زمان رها سازی بچه‌ماهیان خاویاری (از نیمه دوم خرداد شروع و تا نیمه اول تیرماه ادامه دارد) با کمبود آب مواجهه است. سازمان منطقه‌ای آب گیلان متوسط دبی سالانه آب رودخانه کرگانرود را در سال‌های ۱۳۳۶ لغایت ۱۳۳۷، ۶/۹۱ متر مکعب در ثانیه و درسال‌های۱۳۹۶ لغایت ۱۳۹۷، ۳/۶۸ متر مکعب در ثانیه گزارش نموده است. تحقیق حاضر با هدف امکان‌سنجی معرفی رودخانه کرگانرود به عنوان یکی از مکان‌های رها-سازی بچه‌ماهیان خاویاری انجام گردید.

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-05 ]
[ DOR: 20.1001.1.23223545.1401.16.3.1.7 ]
[ DOI: 10.52547/aqudev.16.3.1 ]

## مواد و روش ها

### منطقه مورد مطالعه

در تحقیق حاضر رودخانه کرگانرود جهت رهاسازی بچه‌ماهیان ازون‌برون در نظرگرفته شد. جهت نمونه‌برداری از این رودخانه ۳ ایستگاه با شماره‌های ۱، ۲ و ۳ تعیین گردیدند، که فاصله آن‌ها از مصب به‌ترتیب حدود ۲۰۰۰، ۱۰۰۰ و ۵۰۰ متر بود (شکل ۱). مشخصات ایستگاه‌های نمونه‌برداری در جدول ۱ آمده است.

نمونه‌برداری از ایستگاه‌های تعیین شده قبل از رها سازی بچه‌ماهیان و در تاریخ‌های ۱۳۹۸/۳/۲۶ و ۱۳۹۸/۴/۳ انجام شد. نمونه‌برداری‌ها با ۳ تکرار صورت‌گرفت. جمع‌آوری نمونه‌ها بین ساعات ۹ تا ۱۱ انجام شد. حداقل و حداکثر عمق آب رودخانه در زمان رها سازی بچه ماهیان به‌ترتیب ۱۰ و ۳۰ سانتی‌متر بود.




شکل ۱: نمای رودخانه کرگانرود و ایستگاه‌های تعیین شده جهت نمونه‌برداری (با ستاره زرد مشخص‌شده)

جدول ۱: مشخصات ایستگاه‌های مورد بررسی در رودخانه کرگانرود

| شماره ایستگاه | طول جغرافیایی | عرض جغرافیایی |
|---|---|---|
| ۱ | °۴۸ ۹۵′ ۲/۳۵″ | °۳۷ ۸۲′ ۴/۵۲″ |
| ۲ | °۴۸ ۵۸′ ۴/۵۴″ | °۳۷ ۴۹′ ۵۲/۷۱″ |
| ۳ | °۴۸ ۵۸′ ۳۳/۷۴″ | °۳۷ ۵۰′ ۱/۶″ |

درایستگاه‌های مورد نظر فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب رودخانه، زی‌توده موجودات بنتیک، میزان مواد آلی بستر و همچنین دانه‌بندی بافت بستر رودخانه ارزیابی گردید (Chebanov& Galich, 2013). اندازه‌گیری دما، اکسیژن محلول و pH آب با استفاده از دستگاه HACH (مدل HQ40d) انجام شد. جهت تعیین مقدار آمونیوم، نیتریت، نیترات و اورتوفسفات آب رودخانه در هر ایستگاه، از عمیق ترین قسمت رودخانه نمونه‌برداری صورت گرفت. به این منظور ابتدا ظروف جمع‌آوری تمونه در آب فرو برده شد و پس از آن دهانه ظروف به آرامی به طرف بالا حرکت داده شد تا با استفاده از جریان آب پرگردند. سپس نمونه‌های جمع‌آوری‌شده در مجاورت یخ به آزمایشگاه منتقل گردیدند. اندازه‌گیری مقدار آمونیوم، نیتریت و اورتوفسفات با

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-05 ]
[ DOR: 20.1001.1.23223545.1401.16.3.1.7 ]
[ DOI: 10.52547/aqudev.16.3.1 ]

استفاده از کیت و توسط دستگاه اسپکتروفتومتری HACH مدل ۲۸۰۰ انجام شد (APHA, 2005). اندازه‌گیری مقدار نیترات با استفاده از کیت و توسط دستگاه اسپکتروفتومتر UV صورت گرفت (APHA, 2005). نمونه‌برداری از موجودات بنتیک با استفاده از نمونه‌بردار سوربر انجام شد. مساحت ورودی سوربر معادل ۳۰/۵ ×۳۰/۵ سانتی‌متر بود. پس از شناسایی موجودات بنتیک با استفاده از کلیدهای شناسایی (احمدی و نفیسی، ۱۳۷۹) زی‌توده آن‌ها تعیین گردید (APHA, 2005). جهت نمونه‌برداری از رسوبات بستر از گرب Van Vin با سطح مقطع ۰/۰۲۵ متر مربع استفاده‌شد و میزان مواد آلی (Elwakeel and Riley, 1966) و همچنین دانه‌بندی بافت بستر (Buchanan, 1984) مورد ارزیابی قرار گرفت.

## تامین بچه ماهی و رهاسازی آن‌ها در رودخانه

۱۰۰۰ عدد بچه‌ماهی ازون‌برون در تاریخ ۱۳۹۸/۴/۱۶ توسط مرکز بازسازی و حفاظت از ذخایر ژنتیکی ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی در اختیار این پروژه قرارگرفت. میانگین وزن بچه ماهیان ۱/۵۶±۰/۵۸ گرم و میانگین طول آن‌ها ۱/۲۳± ۸/۵۸ سانتی‌متر بود. بچه‌ماهیان با استفاده از چان و کپسول اکسیژن به محل رها سازی منتقل شدند. رها سازی بچه‌ماهیان راس ساعت ۸ صبح و در ایستگاه ۳ که در فاصله ۵۰۰ متری از مصب قرار داشت، انجام شد. عمق آب در محل رها سازی حدود ۱۰ سانتی متر بود.

ره‌گیری بچه‌ماهیان در طول و عرض رودخانه با استفاده از طناب طویلی که در فاصله‌های ۱۰، ۳۰، ۵۰ و ۷۰ متر با اجسام شناور علامت‌گذاری شده بود، صورت گرفت. ره‌گیری بچه‌ماهیان در نزدیکی مصب که عمق آب حدود ۳۰ سانتی‌متر بود با استفاده از تور پرتابی انجام شد. مساحت تور پرتابی معادل ۱۲ متر مربع و چشمه ۸ میلی‌متر بود. ره‌گیری بچه‌ماهیان در مصب با استفاده از دام گوشگیر مستقر شده که چشمه آن ۱۰ میلی‌متر و طول و ارتفاع آن به‌ترتیب ۱۰ و ۴ متر بود، صورت گرفت.

به منظور مقایسه آماری از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه و جهت مقایسه گروه‌ها با یک‌دیگر از آزمون دانکن استفاده شد. کلیه آنالیزهای آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS (ویرایش ۲۷) و جهت رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel ۲۰۱۰ استفاده شد.

## نتایج

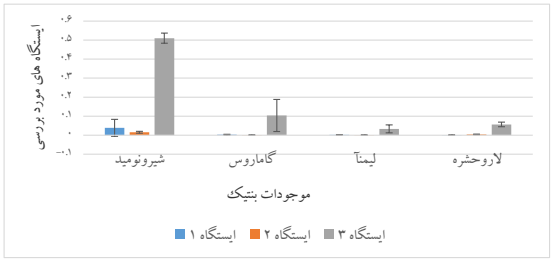
میانگین دمای هوا در خرداد ماه ۱۳۹۸، ۱/۸۳± ۲۳/۹۳ درجه سانتی‌گراد و در تیر ماه ۱۳۹۸، ۱/۹۲±۲۵/۸۸ درجه سانتی‌گراد بود. میانگین میزان بارندگی در خرداد ماه ۰/۲۳± ۱/۰۷میلی‌متر و در تیر ماه ۱/۶۵± ۵/۵۶ میلی‌متر بود (اداره کل هواشناسی استان گیلان). مقادیر پارامترهای فیریکی شیمیایی اندازه‌گیری شده ایستگاه‌های مورد نظر در جدول ۲ آمده است.

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-05 ]
[ DOR: 20.1001.1.23223545.1401.16.3.1.7 ]
[ DOI: 10.52547/aqudev.16.3.1 ]

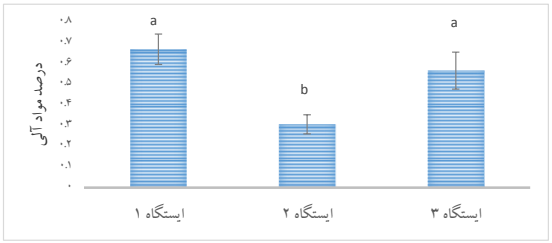
جدول۲: مقادیر پارامترهای فیزیکی و شیمیایی اندازه‌گیری شده در ایستگاه‌های مختلف در رودخانه کرگانرود

| تاریخ | ایستگاه | اکسیژن (mg/l) | pH | دمای آب (°C) | نیتریت (mg/l) | نیترات (mg/l) | آمونیوم (mg/l) | اورتوفسفات (mg/l) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۳۹۸/۳/۲۶ | ۱ | ۸/۶۰ | ۹/۲۸ | ۲۷/۵ | ۰/۰۳۱ | ۰/۹۲ | ۰/۲۳ | ۰/۱۲ |
| | ۲ | ۸/۶۳ | ۹/۳۶ | ۲۵/۵ | ۰/۰۸۲ | ۱/۵۸ | ۰/۵۳ | ۰/۲۹ |
| | ۳ | ۸/۸۷ | ۹/۴۳ | ۲۵ | ۰/۲۱۳ | ۱/۹۵ | ۱/۴۰ | ۰/۲۲ |
| ۱۳۹۸/۴/۲ | ۱ | ۸/۳۲ | ۹/۱۰ | ۲۲/۹ | ۰/۰۴۶ | ۰/۹۸ | ۰/۲۵ | ۰/۲۷ |
| | ۲ | ۸/۲۱ | ۹ | ۲۴ | ۰/۰۴۲ | ۰/۵۳ | ۰/۲۷ | ۰/۳۲ |
| | ۳ | ۸/۶۱ | ۹/۳۱ | ۲۵ | ۰/۰۸۴ | ۱/۷۴ | ۰/۴۸ | ۰/۲۲ |

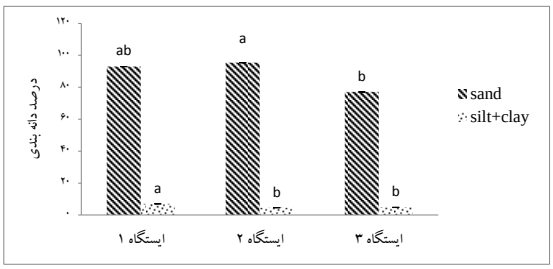
موجودات بنتیک شناسایی‌شده در ایستگاه‌های مورد مطالعه شامل شیرونومیده از رده حشرات، گاماروس از رده سخت پوستان، لیمنه‌آ از رده شکم‌پایان و لارو حشرات بود. میزان زی‌توده شیرونومیده،گاماروس و لارو حشره در ایستگاه ۳ به میزان معنی‌داری بیشتر از میزان زی‌توده آن‌ها در ایستگاه‌های ۱ و ۲ بود ($p<۰/۰۵$). نتایج حاصل از بررسی و شمارش نمونه‌های موجودات بنتیک در شکل ۲ آمده است. نتایج مربوط به میزان مواد آلی بستر و همچنین وضعیت دانه‌بندی بافت بستر به‌ترتیب در شکل‌های ۳ و ۴ آمده است.




شکل۲: مقایسه میانگین زی‌توده موجودات بنتیک در ایستگاه‌های مختلف در رودخانه کرگانرود




شکل۳: مقایسه میانگین مواد آلی بستر در ایستگاه‌های مختلف در رودخانه کرگانرود




شکل ۴: مقایسه درصد دانه‌بندی بافت بستردر ایستگاه‌های مختلف در رودخانه کرگانرود

بچه‌ماهیان از محل رهاسازی تا مسافت ۱۴۰ متر با استفاده از طناب علامت‌گذاری شده ره‌گیری شدند. در نزدیکی مصب (۴۰ متری مصب که دارای جریان بسیار کندی بود) با استفاده از تور پرتابی و طی ۷ بار، ۵۱

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-05 ]
[ DOR: 20.1001.1.23223545.1401.16.3.1.7 ]
[ DOI: 10.52547/aqudev.16.3.1 ]

عدد بچه‌ماهی صید شدند. در ناحیه مصب نیز ۴۱ عدد بچه‌ماهی با استفاده از دام گوشگیر مستقر شده صید گردیدند.

## بحث

مقادیر متغیرهای فیزیکی و شیمیایی اکوسیستم‌های آبی به طور عمده بازتابی از شرایط اکولوژیک و فعالیت‌های کشاورزی، شهری و صنعتی در مسیر رودخانه است (Ehlinger *et al*., 2003). از این رو جهت رهاسازی بچه‌ماهیان خاویاری داشتن اطلاعات اولیه از فاکتورهای زیستی و غیرزیستی رودخانه امری ضروری است. درجه حرارت آب و غلظت اکسیژن محلول به‌ترتیب از مهم‌ترین متغیرهای فیزیکی و شیمیایی هستند که بر ساختار جمعیتی بی‌مهرگان کفزی تاثیر گذارند (Miller, 2005). مقدار اکسیژن محلول در آب رودخانه نشان دهنده قابلیت رودخانه برای داشتن اکوسیستم آبی متعادل برای ماهیان و سایر آبزیان جهت ادامه حیات است. طبق نتایج حاصل از تحقیق حاضر این فاکتور در وضعیت مناسبی بود. در مطالعه جانبازی و گرجیان‌عربی (۱۳۹۲) کم‌ترین مقدار اکسیژن محلول در آب رودخانه کلسیان در فصل تابستان به مقدار ۶/۴ میلی‌گرم بر لیتر بود و علت آن را کاهش آبدهی و سرعت جریان تبادلات گازی بین آب رودخانه و اتمسفر بیان نمودند. طبق نتایج به‌دست آمده از تحقیق حاضر میزان pH در ایستگاه‌های مورد بررسی قلیایی بود. آب اکثر رودخانه‌های ایران و جهان دارای خاصیت کمی قلیایی هستند (جانبازی و گرجیان عربی، ۱۳۹۲). مقادیرآستانه تحمل نیترات و نیتریت در تفریخ‌گاه‌های ماهیان خاویاری به‌ترتیب ۱ و ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر است (Chebanov and Galich, 2013)، ولی محدوده نیترات در برخی از نمونه‌های تحقیق حاضر کمی بیشتر از مقدارهای ذکرشده بود. غلظت نیترات و دیگر ترکیبات نیتروژنی به عواملی چون فرسایش، آلودگی‌های کشاورزی و فرآیندهای دی‌نیتریفیکاسیون توده حیاتی میکروارگانیسم‌ها بستگی دارد. در مطالعه عباس‌پور و همکاران (۱۳۹۲) بر روی رودخانه خراسان مشخص شد که هم‌زمان با فعالیت کشاورزی منطقه، نیترات به مقدار ۴/۳ میلی‌گرم بر لیتر افزایش یافت. میانگین میزان نیتریت آب رودخانه کرگانرود در اکثر نمونه‌های مورد بررسی دارای کم‌ترین مقدار بود. محدوده مجاز آمونیوم در تفریخ‌گاه‌های ماهیان خاویاری ۰/۵ میلی‌گرم در لیتر است (Chebanov& Galich, 2013). در تحقیق حاضر دامنه تغییرات آمونیوم در اکثر نمونه‌ها در حد مجاز بود. در تحقیق ویسی و همکاران (۱۳۹۷) میزان آمونیاک در رودخانه سیروان بین ۰ تا ۱/۱۷ میلی‌گرم بر لیتر گزارش شده است. افزایش آمونیاک آب می‌تواند به دلایلی نظیر وارد شدن فاضلاب به آب، وارد شدن زهکش و آب‌های سطحی زمین‌های کشاورزی و استفاده بیش از حد از کود آلی و معدنی باشد (عبدالله مشایی و پیغان، ۱۳۷۷). حد مجاز ارتوفسفات در تفریخ‌گاه‌های ماهیان خاویاری ۰/۳ میلی‌گرم بر لیتر است (Chebanov& Galich, 2013). مقدار اورتوفسفات در آب رودخانه کرگانرود مناسب و در حد مجاز بود. برخی از موجودات بنتیک، بسترهای مغذی را بر می‌گزینند. شیرونومیده‌ها نیز غالبا در مناطقی که دارای مواد مغذی بیشتری هستند، به وفور یافت می‌شوند (ولی‌پور، ۱۳۷۶). در پژوهش حاضر زی‌توده شیرونومیده در ایستگاه ۳ بیشتر بود و همچنین مواد آلی بستر نیز در ایستگاه ۳ دارای بیشترین

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-05 ]
[ DOR: 20.1001.1.23223545.1401.16.3.1.7 ]
[ DOI: 10.52547/aqudev.16.3.1 ]

مقدار بود. در این تحقیق تعدادی از بچه‌ماهیان رهاسازی‌شده به سمت پایین دست رودخانه حرکت کردند و تعدادی از بچه‌ماهیان نیز با حرکت بسیار کند در نزدیکی برخی از گیاهان در کف رودخانه مشاهده شدند. در تحقیق Kapusta و همکاران (۲۰۱۱) بچه‌ماهیان خاویاری رها سازی شده در رودخانه ویسوکا به دفعات در مناطقی از رودخانه نظیر جاهای عمیق‌تر رودخانه، زیر تنه درختان و جاهایی که دارای جریان آب چرخشی و کندتری بود دیده شدند. در تحقیق حاضر بچه‌ماهیان ازون‌برون رهاسازی‌شده در نزدیکی مصب که عمق آب در حدود ۳۰ سانتی‌متر بود با استفاده از تور پرتابی صید شدند و ۷ ساعت پس از زمان رهاسازی نیز تعدادی از بچه‌ماهیان با استفاده از تور گوشگیر در مصب صید گردیدند که این امر موید حرکت بچه‌ماهیان به سمت مصب بود. در سال ۱۳۹۸ تعداد ۵۰۰۰ عدد بچه‌ماهی از طریق قفس‌های شناور و هدایت قفس در طول مسیر آبراهه کیاشهر به دریا رهاسازی شدند و ضریب رشد ۴/۸، درصد شاخص افزایش وزن ۱۵۰ درصد، سرعت رشد ۰/۹ و بازماندگی ۷۳ درصد گزارش شده است (رمضانپور و همکاران، ۱۴۰۰). طبق گزارش فدایی و همکاران (۱۳۷۵) آن گروه از بچه‌ماهیانی که زودتر به مصب رودخانه رسیده بودند طولشان کمتر از بچه‌ماهیانی بود که دیرتر به مصب رسیدند. به عبارت دیگر بچه‌ماهیانی که دارای اوزان و طول بیشتر (میانگین وزنی بچه‌ماهیان ۴/۴ تا ۵ گرم و میانگین طول ۱۰/۳ تا ۱۱/۳ سانتی‌متر) بودند با سرعت کمتری به سمت مصب رودخانه حرکت کردند. طبق بررسی‌های انجام‌شده توسط فدایی و همکاران (۱۳۷۵) و همچنین رمضانی (۱۳۸۲) مدت ماندگاری بچه‌ماهیان رهاسازی‌شده در رودخانه با عواملی نظیر ساعت رهاسازی، سرعت جریان آب، میزان غذای موجود در بستر رودخانه، وزن بچه‌ماهیان در زمان رهاسازی و نیز فاصله محل رها سازی تا مصب دارای ارتباط مستقیم است. با توجه به نتایج حاصل، در شرایط اضطراری امکان رهاسازی بچه‌ماهیان خاویاری در ایستگاه ۳ واقع در رودخانه کرگانرود در دفعات زیاد و تعداد بچه‌ماهیان کمتر وجود دارد.

## سپاسگزاری

در اینجا بر خود لازم می‌دانیم که از زحمات تمام کسانی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند سپاسگزاری نماییم.

## منابع

۱. احمدی، م.ر.، نفیسی، م.، ۱۳۷۹. شناسایی موجودات شاخص بی مهره آب های جاری. انتشارات خبیر، ۲۴۰.
۲. جانبازی، ا. و گرجیان عربی، م.ح.، ۱۳۹۲. ارزیابی کیفیت آب رودخانه کسلیان سوادکوه بر اساس پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و هیدرولوژیک. اکوبیولوژی تالاب، ۵(۱۶)، ۷۴-۶۳.
۳. دقیق روحی، ج.، عابدینی، ع.، میرزاجانی، ع.ر.، صلواتیان، س. م.، ۱۳۹۶. ارزیابی لیمنولوژیکی دریاچه ارسباران به منظور توسعه آبزی‌پروری. توسعه آبزی‌پروری، ۴(۱۳)، ۱۱-۲۲
۴. رمضانپور، ز.، درویشی، ص.، حدادی مقدم، ک.، فرزانه بازقلعه، ا.، پوردهقانی پیشکناری، م.، چوبیان، ف.، منصف شکری، م.، نعمتی، ه.، فلاحی کپورچالی، م.، صیادفر، ج.، صفری، م. ر.، یونس حقیقی، ب.، آبیار، م.، ۱۴۰۰. بررسی امکان رها

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-05 ]
[ DOR: 20.1001.1.23223545.1401.16.3.1.7 ]
[ DOI: 10.52547/aqudev.16.3.1 ]

سازی بچه‌ماهیان خاویاری در آبراهه اسکله کیاشهر، موسسه تحقیقات بین المللی تاسماهیان دریای خزر، ۹۱.

۵. رمضانی، ح.، ۱۳۸۲. بررسی روند مهاجرت و مدت ماندگاری بچه تاس‌ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) در رودخانه تجن پس از رها سازی. علوم و فنون دریایی ایران، ۲(۴)، ۵۷-۴۹.

۶. صلواتیان، س. م.، عابدینی، ع.، سبک آراء، ج.، ۱۳۹۵. تراکم و پراکنش زئوپلانکتونی سد مخزنی ارسباران . توسعه آبزی‌پروری، ۱۰(۱)، ۱-۱۰

۷. عباس‌پور، م.، جاوید، ا.ح.، حبیبی، ا.، ۱۳۹۲. تعیین پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب رودخانه خراسان و بررسی روند تغییرات سالیانه آن. علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۱۵(۴)، ۱۱-۱.

۸. عبدالله مشایی، م.، پیغان، ر.، ۱۳۷۷. بهداشت و پرورش ماهیان گرمابی. انتشارات نوربخش،۳۳-۲۰.

۹. فدایی، ب.، ۱۳۷۵. بررسی رهاکرد بچه‌ماهیان خاویاری از ابتدای رها سازی تا ورود به دریا در سال ۱۳۷۵. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۱۷.

۱۰. فدایی، ب.، یونس حقیقی، ب.، ۱۳۹۰. مسیر حرکت و شاخص بازماندگی بچه‌تاس‌ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) از طریق علامت-گذاری و صید مجدد در اعماق زیر ۱۰ متر سواحل ایرانی دریای خزر (استان گیلان). مجله علمی شیلات ایران، ۲۰(۳)، ۷۵-۸۶.

۱۱. لالویی، ف.، ۱۳۷۰. بررسی چگونگی مهاجرت خاویاری به رودخانه‌های گرگانرود و تجن. مجله علمی شیلات ایران، ۵(۴)، ۳۰-۱۷.

۱۲. ملت‌پرست، ع.، ۱۳۷۱. مطالعات لیمنولوژیک رودخانه سفید رود. مرکز تحقیقات شیلات گیلان، ۳۰.

۱۳. ولی‌پور، ع.، ۱۳۷۶ .پراکنش و فراوانی لاروهای شیرونومیده در تالاب انزلی . مجله علمی شیلات. ایران ۶(۲)، ۱۷.

۱۴. ویسی، ط.، احمدی فرد، ن.، آق، ن.، کمالی، م.، ۱۳۹۷. بررسی تاثیر مزارع پرورش ماهی پالنگان بر کیفیت رودخانه سیروان با استفاده از شاخص های فیزیکی شیمیایی و بیولوژیکی. مجله بوم شناسی، ۱(۸)، ۵۴-۴۱.

15. APHA., 2005. American Public Health Association. Lenore S. Clescerl, Arnold E. Greenberg, Andrew D. Eaton, Editors., American Water Works Association, Water Environment Federation. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21st ed. Washington, DC.
16. Buchanan, J. B., 1984. Sediment analysis. In: Methods for the study of marine benthos. Black Well Sceintific publication, Oxford.pp 4164.
17. Chebanov, M.S., Karnaukhov, G.I., Galich, E.V & Chmyr, Yu.N., 2002. Hatchery stock enhancement and conservation of sturgeon, with anemphasis on the Azov Sea populations. Journal of Applied Ichthyology, 18, 463-469.
18. Chebanov, M.S., & Galich E.V., 2013. Sturgeon Hatchery Manual. FAO fisheries and aquaculture technical paper. 303.
19. Ehlinger, T. J., Sandgren, C. D. and Dethorne, S. L., 2003. Monitoring of stream Habitat and Aquatic Biotic Integrity Lincoln Creec Milwaukee Country, Wisconsin, Department of Biological Sciences University of Wisconsin – Milwaukee. 42p.
20. ELWakeel, S.K. and J. P, Riley., 1966. Determination of organic carbon in the marine muds. Journal of Du Counseil International Exploration. 22, 180-183.
21. FAO., 2106. The state of world fisheries and aquaculture, Rome, Italy, 166 p.

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-05 ]
[ DOR: 20.1001.1.23223545.1401.16.3.1.7 ]
[ DOI: 10.52547/aqudev.16.3.1 ]

22. Kapusta, A., Morzuch, J., Kolman, R. 2011. Movement and habitat use of juvenile Atlantic sturgeon in the Wisloka River (southern Poland). Archives of Polish Fisheries, 19, 95-103.
23. Miller, T. J., 2005. Evaluting Raparian Health Assessment Methods for Perennial stream in Montana, A thesis submitted in partial ful filament of the requirements for the the degree of Master of Science in Animal and Range, Montana University Roseman Montana.15P.

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-05 ]
[ DOR: 20.1001.1.23223545.1401.16.3.1.7 ]
[ DOI: 10.52547/aqudev.16.3.1 ]