

شناسایی، فراوانی و شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌های ماهیان کرگانرود استان گیلان

کیوان عباسی، هیبت ا... نوروزی و مصطفی صیادرحیم

پژوهشکده آبی پروری آب‌های داخلی کشور، بخش اکولوژی، بندرانزلی، ایران

تاریخ دریافت: ۸۹/۴/۸؛ تاریخ پذیرش: ۸۹/۸/۱۲

چکیده

رودخانه کرگانرود در ناحیه جنوب‌غربی دریای خزر قرار داشته و از نظر تخم‌ریزی گونه‌های مهاجر، تغذیه ماهیان مصبی و داشتن جمعیت‌های خاص ماهیان دارای اهمیت می‌باشد. هدف از این تحقیق شناسایی، تعیین فراوانی، شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌ای و نیز تعیین وضعیت کنونی این رودخانه در بازسازی ذخایر گونه‌های مهاجر و مصبی بوده و نمونه‌برداری ماهیان با استفاده از الکتروشوکر، تور پرتابی و پره در ۷ ایستگاه و به صورت فصلی از پاییز ۱۳۸۰ تا تابستان ۱۳۸۱ انجام پذیرفت. طبق این بررسی ۱۸ گونه ماهی از ۸ خانواده شناسایی شدند که کپورماهیان با ۱۰ گونه و فراوانی ۹۰/۰۵ درصد غالب بودند. گونه‌های *Alburnoides*، *Capoeta capoeta*، *Alburnus hohenackeri* و *eichwaldi* به ترتیب با فراوانی ۲۹/۵۸، ۲۹/۱۵ و ۱۹/۸۷ درصد غالب بودند. ماهیان رودخانه‌ای دارای ۱۰ گونه و ماهیان مهاجر و مصبی به طور مساوی دارای ۴ گونه بوده و ۵ گونه نیز متعلق به ماهیان غیربومی بوده است. شاخص تنوع شانون در پاییز کمترین (۱/۰۵۰) و در تابستان بیشترین مقدار (۱/۶۷۹)، شاخص غنای مارگالف در پاییز کمترین (۰/۶۳۵) و در تابستان بیشترین (۲/۲۲۸) و شاخص یکنواختی پیلو در تابستان کمترین (۰/۵۹۳) و در پاییز بیشترین (۶/۵۲) مقدار بود. نتایج حاصله نشان داد که شاخص‌های تنوع و یکنواختی با تغییر ایستگاه نیز دچار تغییر می‌گردد. نتایج بررسی کنونی نشان داد که کرگانرود به طور بالقوه یکی از رودخانه‌های مناسب در بازسازی ذخایر ماهیان مهاجر حوزه جنوبی دریای خزر به حساب می‌آید.

واژه‌های کلیدی: استان گیلان، تنوع گونه‌ای، رودخانه کرگانرود، فراوانی، ماهی

مقدمه

از حوزه آبریز دریافت و به دریاها حمل می‌نمایند. رودخانه‌ها، منشأ تقریباً همه ماهیان آب شیرین هستند (Fernando و همکاران، ۱۹۸۵). رودخانه‌های حوزه دریای خزر به عنوان محل‌های تخم‌ریزی و به عنوان اصلی‌ترین منبع بازسازی ماهیان مهاجر نظیر تاس‌ماهیان، کپورماهیان، آزادماهیان و سایر ماهیانی است که دریا، زیستگاه و رودخانه‌ها زادگاه آنها است (کازانچف، ۱۹۸۱). ناحیه مصبی رودخانه‌ها نیز به عنوان چراگاه، پرورشگاه و آسایشگاه ماهیان مصبی دریای خزر نظیر کفال ماهیان، نی ماهیان و گاوماهیان

در بین منابع آبی، رودخانه‌ها عظیم‌ترین سیمای زمین و زیباترین منظره معماری طبیعت بوده (Hynes, ۱۹۷۰) و اصلی‌ترین عامل توسعه شهری و روستایی، کشاورزی و صنعتی محسوب و از نظر تنوع زیستی، تولید صنعتی آبزیان، جلب توریست و غیره نیز بسیار مهم می‌باشند. این اکوسیستم‌ها فاضلاب‌های حاصله از فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی و خانگی را

* مسئول مکاتبه: Keyvan_Abbasi@yahoo.com

(عباسی و همکاران، ۱۳۷۷) و نیز به‌عنوان چراگاه بچه‌ماهیان گونه‌های مهاجر حاصل از تکثیر طبیعی یا رهاسازی، اهمیت فراوان دارند (عباسی و همکاران، ۱۳۸۱). بررسی ماهیان در بوم‌سامانه‌های آبی به‌جهت بررسی تکامل، بوم‌شناختی، رفتارشناختی، حفاظتی، مدیریت منابع آبی، بهره‌برداری ذخایر و پرورش ماهی حائز اهمیت بوده (Lagler و همکاران، ۱۹۸۲) و در مطالعه شیلاتی آنها، قبل از هر چیز بررسی بر روی ماهیان صورت می‌گیرد (وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۹). کریمپور (۱۳۷۷)، عباسی و همکاران (۱۳۷۷، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۱)، عباسی (۱۳۸۴ و ۱۳۸۵) و سرپناه (۱۳۷۸) مطالعات ماهی‌شناسی رودخانه‌های حوزه جنوب غربی دریای خزر به انجام رسانده‌اند، ولی شناسایی ماهیان رودخانه کرگان‌رود در سال ۱۳۷۴ به‌صورت جزئی توسط عباسی و سرپناه و در سال ۱۳۷۸ توسط نظری صورت گرفته است. این پژوهش با هدف تعیین فراوانی و پراکنش ماهیان کرگان‌رود، میزان شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌ای ماهیان و نیز وضعیت کنونی این رودخانه در بازسازی ذخایر ماهیان مهاجر دریای خزر انجام شده است.

مواد و روش‌ها

رودخانه کرگان‌رود در محدوده ۴۸ درجه و ۵۰ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۴۹ دقیقه عرض شمالی قرار داشته و از ارتفاعات طالش میانی سرچشمه می‌گیرد، حوزه آبخیز آن ۶۱۵/۴ کیلومتر مربع و طول مسیر اصلی آن ۴۲ کیلومتر بوده و از نظر شکل زمین و تیپ ناهمواری‌ها به مناطق ساحلی، جلگه‌ای، کوهپایه‌ای و کوهستانی تقسیم می‌شود (سبک آرا و همکاران، ۱۳۸۱). این بررسی در قالب پروژه مونیتورینگ رودخانه‌های غرب گیلان در سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ انجام شده است. با توجه به ویژگی‌های اکولوژیک و بیولوژیک رودخانه کرگان‌رود و نیز ویژگی‌های ماهیان، ۷ ایستگاه انتخاب شد، به‌طوری‌که ایستگاه ۱ در ناحیه

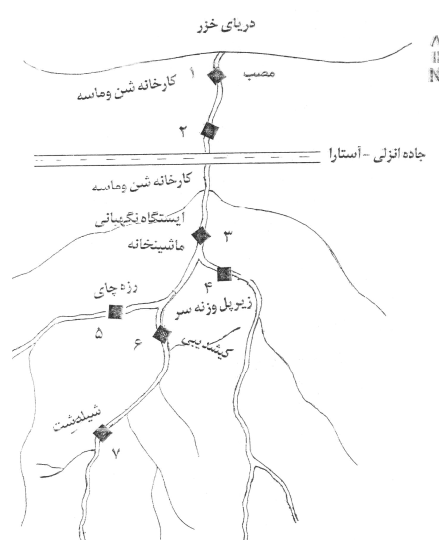
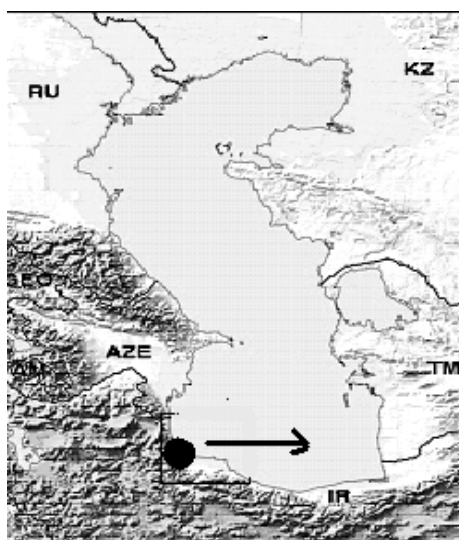
مصوب و ایستگاه ۷ در دورترین نقطه از دریا (بالادست رودخانه) قرار دارد (شکل ۱ و جدول ۱). نمونه‌برداری ماهیان از پاییز ۱۳۸۰ تا تابستان ۱۳۸۱ و به‌صورت فصلی و با استفاده از دستگاه صید الکتریکی با ولتاژ ۱۸۰-۳۵۰ ولت، تور محاصره‌ای با چشمه‌های ۶ و ۸ میلی‌متر (فقط در ایستگاه ۱) و ماشک یا تور پرتابی با چشمه‌های ۸ و ۱۴ میلی‌متر و طبق اصول نمونه‌برداری (Bagenal, ۱۹۷۸; Sabir, ۱۹۹۲; Zalewski, ۱۹۸۶) صورت گرفت و بسته به حجم صید، نمونه‌برداری به‌طور تصادفی انجام و نمونه‌ها به‌صورت تازه و یا تثبیت شده در فرمالین ۱۰ درصد، مورد بررسی قرار گرفتند. در آزمایشگاه ماهی‌شناسی، نمونه‌های صید شده به‌کمک کلیدهای شناسایی و منابع ماهی‌شناسی معتبر (عباسی و همکاران، ۱۳۷۸؛ عبدلی، ۱۳۷۸؛ کازانچف، ۱۹۸۱؛ وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۹؛ Berg, ۱۹۴۸-۴۹؛ Coad, ۱۹۹۵؛ Nelson, ۲۰۰۶) شناسایی شدند. شاخص‌های تنوع گونه‌ای شانون و هیلز، غنای گونه‌ای مارگالف و همگنی یا یکنواختی گونه‌ای پیلو نیز با استفاده از معادله‌های مربوطه محاسبه شد (Ludwig و Reynolds, ۱۹۸۸) به‌طوری‌که شاخص تنوع گونه‌ای شانون از معادله $H' = -\sum \{(\pi) \ln (\pi)\}$ محاسبه شد که π نسبت هرگونه به کل تعداد صید (فراوانی نسبی) است. شاخص تنوع گونه‌ای هیلز از معادله $H' = \ln N$ محاسبه شد. در این معادله H' مقدار نمایه شانون می‌باشد. شاخص غنای گونه‌ای مارگالف از معادله $R1 = (S-1) / \ln (N)$ محاسبه شد که S تعداد گونه و N تعداد نمونه صید شده بود. شاخص همگنی یا یکنواختی گونه‌ای پیلو نیز از معادله $E1 = H' / \ln (S)$ محاسبه شد. در این معادله S تعداد گونه و H' شاخص تنوع گونه‌ای شانون می‌باشد. در یک اجتماع زیستی، تعداد گونه‌ها غالباً به‌عنوان غنای گونه‌ای تفسیر می‌شود (Ludwig و Reynolds, ۱۹۸۸). برای مثال بالا بودن این شاخص به حضور گونه‌های بیشتر مربوط است. شاخص یکنواختی یا

همگنی گونه‌ای پیلو نیز نشانگر توزیع و فراوانی افراد اجتماع بین گونه‌ها است (Ludwig و Reynolds).

(۱۹۸۸).

جدول ۱- مختصات جغرافیایی ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه کرگان رود استان گیلان

ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریای آزاد
۱	۴۸ ۵۸ ۳۵	۳۷ ۵۰ ۰۰	-۲۶
۲	۴۸ ۵۴ ۲۲	۳۷ ۴۸ ۱۹	۵۰
۳	۴۸ ۵۰ ۴۱	۳۷ ۴۷ ۳۴	۱۱۵
۴	۴۸ ۵۰ ۰۱	۳۷ ۴۷ ۵۰	۱۷۹
۵	۴۸ ۴۸ ۰۹	۳۷ ۴۹ ۵۱	۲۴۸
۶	۴۸ ۴۸ ۰۸	۳۷ ۴۹ ۴۶	۲۴۲
۷	۴۸ ۴۲ ۳۴	۳۷ ۴۹ ۴۰	۶۱۴



شکل ۱- موقعیت رودخانه کرگان رود در حوزه جنوب غربی دریای خزر و کروکی ایستگاه‌های مطالعاتی

ماهیان ساکن در آب شیرین (رودخانه‌زی) و ماهیان مهاجر به رودخانه و دریایی (مصبی) هر کدام ۲۲/۲۲ درصد تعداد گونه را تشکیل داده‌اند (شکل ۲). بررسی پراکنش ماهیان نشان داد که گونه‌های سیاه‌ماهی، سس‌ماهی کورا، خیاطه‌ماهی و گاوماهی رودخانه‌ای بیشترین پراکنش فصلی و ایستگاهی را داشته و پراکنش بسیاری از گونه‌ها در حداقل ممکن (۱ مشاهده) و اغلب در تابستان در نزدیک دهانه رودخانه (ایستگاه ۱) بوده است (جدول ۳). همان‌گونه که در جداول ۳ و ۴ و شکل ۳ مشاهده

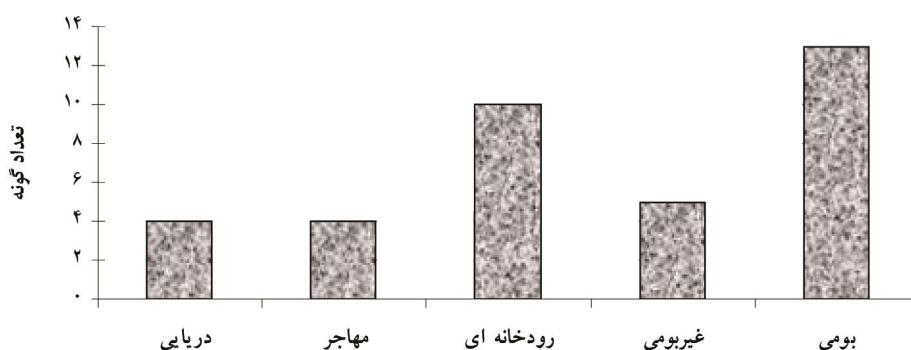
نتایج

از این رودخانه ۲۵۵۲ نمونه ماهی صید و شناسایی شد که متعلق به ۸ خانواده و ۱۸ گونه بوده و کپورماهیان (Cyprinidae) با ۱۰ گونه در رتبه نخست و کفال‌ماهیان (Mugilidae) با ۲ گونه در رتبه دوم قرار داشتند (جدول ۲). همچنین در پاییز، زمستان، بهار و تابستان کپورماهیان به ترتیب با ۶۰/۰، ۷۱/۴، ۵۰/۰ و ۵۸/۸ درصد ترکیب گونه‌ای بیشترین گونه‌ها را دارا بود (جدول ۳). بررسی ماهیان شناسایی شده از نظر زیستگاه نشان داد که ۵۵/۵۶ درصد را

می‌شود، ایستگاه‌های ۱ و ۲ بیشترین تعداد گونه را دارا بودند. پراکنش گونه‌های مهاجر محدود به ایستگاه‌های ۱ و ۲ بوده و در ایستگاه‌های ۳ تا ۷ حتی یک نمونه از آنها مشاهده نشد (جدول‌های ۳ و ۴).

جدول ۲- اسامی ماهیان شناسایی شده در رودخانه کرگان‌رود استان گیلان (ستاره نشانه ماهیان غیربومی است)

ردیف	خانواده	نام علمی گونه	نام فارسی	رودخانه‌ای	مهاجر	دریایی
۱	Petromyzontidae	<i>Caspiomyzon wagneri</i>	دهان‌گرد خزری	-	+	-
۲	Cyprinidae	<i>Alburnoides eichwaldi</i>	خیاطه‌ماهی	+	-	-
۳	"	<i>Alburnus hohenackeri</i>	مرواریدماهی معمولی	+	-	-
۴	"	<i>Alburnus chalcoides</i>	شاه‌کولی	-	+	-
۵	"	<i>Barbus lacerta</i>	سس‌ماهی کورا	+	-	-
۶	"	<i>Capoeta capoeta</i>	سیاه‌ماهی	+	-	-
۷	"	<i>Carassius gibelio*</i>	ماهی حوض وحشی	+	-	-
۸	"	<i>Pseudorasbora parva*</i>	ماهی آمورنما	+	-	-
۹	"	<i>Rhodeus amarus</i>	کپور مخرج‌لوله‌ای	+	-	-
۱۰	"	<i>Rutilus kutum</i>	ماهی سفید خزری	-	+	-
۱۱	"	<i>Vimba persa</i>	سیاه‌کولی	-	+	-
۱۲	Cobitidae	<i>Cobitis taenia</i>	رفتگرماهی خاردار	+	-	-
۱۳	Salmonidae	<i>Salmo trutta fario</i>	قزل‌آلای خال قرمز	+	-	-
۱۴	Atherinidae	<i>Atherina caspia</i>	گل‌آذین‌ماهی	-	-	+
۱۵	Gasterosteidae	<i>Gasterosteus aculeatus*</i>	ماهی سه خار	-	-	+
۱۶	Mugilidae	<i>Liza aurata*</i>	کفال طلایی	-	-	+
۱۷	"	<i>Liza saliens*</i>	کفال پوزه باریک	-	-	+
۱۸	Gobiidae	<i>Neogobius cyrius</i>	گاوماهی رودخانه‌ای	+	-	-



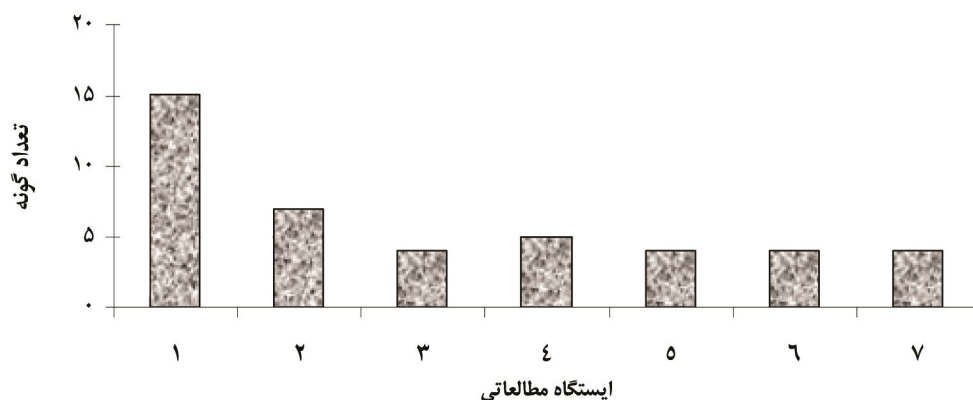
شکل ۲- دسته بندی ماهیان رودخانه کرگان‌رود بر اساس زیستگاه و منشأ آنها

کیپورماهیان، گاوماهیان (Gobiidae) در فصول پائیز، بهار و تابستان و رفتگرماهیان خاردار (Cobitidae) و در بهار و تابستان گاوماهیان غالب جمعیت را تشکیل

بررسی فراوانی ماهیان نشان داد که خانواده کیپورماهیان در تمامی فصول بیشترین فراوانی را داشته و با ۹۰/۰۵ درصد در رتبه نخست قرار داشتند، پس از

کپور ماهیان، گاوماهیان و رفتگر ماهیان، در میان دست کپور ماهیان و گاوماهیان، در بالادست رودخانه نیز کپور ماهیان و گاوماهیان غالب بوده و در سرشاخه‌های فرعی نیز پس از کپور ماهیان، خانواده گاوماهیان فراوانی بیشتری داشتند.

داده بودند. گل‌آذین‌ماهیان (Atherinidae)، آزادماهیان (Salmonidae)، سه‌خاره‌ماهیان (Gasterosteidae) و کفال‌ماهیان فقط در تابستان و دهان‌گردماهیان (Petromyzontidae) در بهار مشاهده گردیدند (جدول ۴). در منطقه پایین دست



شکل ۳- ترکیب گونه‌ای ماهیان رودخانه کرگان‌رود بر حسب ایستگاه مطالعاتی

جدول ۳- توزیع فصلی و ایستگاهی ماهیان در رودخانه کرگان‌رود گیلان

ردیف	نام علمی / ایستگاه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	مشاهدات
۱	<i>Caspiomyzon wagneri</i>	-	C	-	-	-	-	-	۱
۲	<i>Alburnoides eichwaldi</i>	ABC	ABD	ABCD	ABCD	ABCD	ABCD	C	۱۹
۳	<i>Alburnus hohenackeri</i>	BD	-	-	-	-	-	-	۲
۴	<i>Alburnus chalcoides</i>	BD	D	-	-	-	-	-	۳
۵	<i>Barbus lacerta</i>	-	ACD	ABCD	BCD	ABCD	ABCD	CD	۲۰
۶	<i>Capoeta capoeta</i>	ACD	ABCD	ABCD	ABCD	ABCD	ABD	CD	۲۴
۷	<i>Carassius gibelio</i>	D	-	-	-	-	-	-	۱
۸	<i>Pseudorasbora parva</i>	D	-	-	-	-	-	-	۱
۹	<i>Rhodeus amarus</i>	D	-	-	-	-	-	-	۱
۱۰	<i>Rutilus kutum</i>	D	-	-	-	-	-	-	۱
۱۱	<i>Vimba persa</i>	D	-	-	-	-	-	-	۱
۱۲	<i>Cobitis taenia</i>	BCD	A	-	-	-	-	-	۴
۱۳	<i>Salmo trutta fario</i>	-	-	-	D	-	-	-	۱
۱۴	<i>Atherina caspia</i>	D	-	-	-	-	-	-	۱
۱۵	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	D	-	-	-	-	-	-	۱
۱۶	<i>Liza aurata</i>	D	-	-	-	-	-	-	۱
۱۷	<i>Liza saliens</i>	D	-	-	-	-	-	-	۱
۱۸	<i>Neogobius cyrius</i>	ABCD	ABCD	ABCD	D	ABCD	ABCD	CD	۱۷

حروف A, B, C و D به ترتیب نشانگر فصول پاییز، زمستان، بهار و تابستان می‌باشد.

جدول ۴- فراوانی نسبی ماهیان در ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه کرگان‌رود گیلان (به درصد)

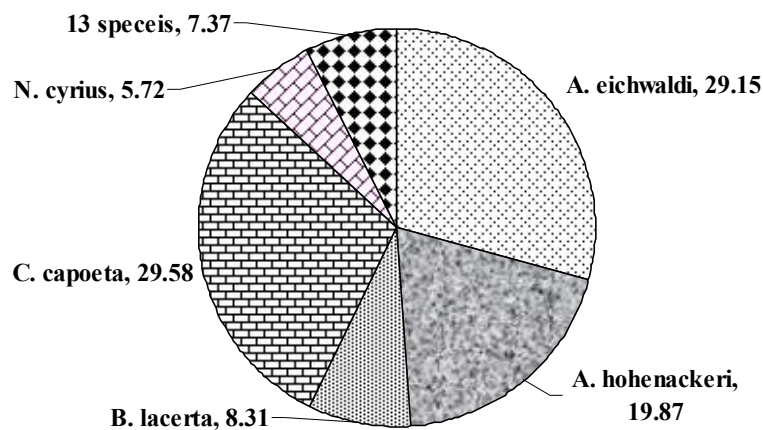
ردیف	نام علمی / ایستگاه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱	<i>Caspiomyzon wagneri</i>	۰	۰/۳۷	۰	۰	۰	۰	۰
۲	<i>Alburnoides eichwaldi</i>	۵/۲۴	۲۲/۰۱	۷۰/۱۵	۷۲/۸۳	۵۱/۳۰	۳۹/۵۵	۹/۷۶
۳	<i>Alburnus hohenackeri</i>	۴۳/۵۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۴	<i>Alburnus chalcoides</i>	۴/۷۲	۱/۴۹	۰	۰	۰	۰	۰
۵	<i>Barbus lacerta</i>	۰	۲/۹۹	۱۳/۰۶	۹/۲۵	۲۰/۰۰	۲۷/۶۸	۲۹/۲۷
۶	<i>Capoeta capoeta</i>	۳۲/۹۶	۶۵/۳۰	۷/۰۹	۱۶/۱۸	۲۳/۴۸	۱۱/۸۶	۴۸/۷۸
۷	<i>Carassius gibelio</i>	۰/۲۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۸	<i>Pseudorasbora parva</i>	۰/۴۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۹	<i>Rhodeus sericeus</i>	۰/۰۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۰	<i>Rutilus kutum</i>	۰/۵۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۱	<i>Vimba persa</i>	۰/۵۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۲	<i>Cobitis taenia</i>	۴/۲۱	۰/۳۷	۰	۰	۰	۰	۰
۱۳	<i>Salmo trutta fario</i>	۰	۰	۱/۱۶	۰	۰	۰	۰
۱۴	<i>Atherina capia</i>	۱/۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۵	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	۰/۰۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۶	<i>Liza aurata</i>	۱/۸۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۷	<i>Liza saliens</i>	۱/۵۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۸	<i>Neogobius cyrius</i>	۲/۸۳	۷/۴۶	۹/۷۰	۰/۵۸	۵/۲۲	۲۰/۹۰	۱۲/۲۰
	تعداد کل	۱۱۶۵	۲۶۸	۲۶۸	۱۷۳	۴۶۰	۱۷۷	۴۱

در بین گونه‌ها در فصول پاییز و زمستان، خیاطه‌ماهی، سیاه‌ماهی و سس‌ماهی کورا، در فصل بهار، خیاطه‌ماهی، سس‌ماهی کورا و سیاه‌ماهی و در تابستان، مرواریدماهی، سیاه‌ماهی و خیاطه‌ماهی به ترتیب گونه‌های غالب بوده و گونه‌هایی مانند ماهی حوض‌وحشی یا کاراس، کپور مخرج‌لوله‌ای، ماهی سفید و چند گونه دیگر مهاجر، رودخانه‌ای و مصبی تنها در تابستان دیده شدند که فراوانی ناچیزی نیز داشتند (جدول‌های ۴ و ۵). بررسی فراوانی گونه‌ها بر حسب مناطق مطالعاتی نشان داد که در فصل پاییز در هر چهار منطقه مطالعاتی، خیاطه‌ماهی و پس از آن در پایین‌دست و شاخابه‌ها، سیاه‌ماهی گونه‌های غالب بوده‌اند. در میان‌دست و بالادست، سس‌ماهی کورا جمعیت غالب را تشکیل داده بودند. در فصل زمستان

در تمام مناطق خیاطه‌ماهی و در منطقه پایین‌دست، سیاه‌ماهی غالب بود. در فصل بهار در منطقه پایین‌دست غالبیت به ترتیب با خیاطه‌ماهی، سیاه‌ماهی و گاوماهی رودخانه‌ای، در میان‌دست خیاطه‌ماهی و گاوماهی رودخانه‌ای، در بالادست سس‌ماهی کورا، خیاطه‌ماهی و سیاه‌ماهی و در شاخابه‌ها پس از خیاطه‌ماهی، سس‌ماهی کورا و سیاه‌ماهی غالب بودند. در تابستان که بر تنوع گونه‌ها نیز افزوده شد (جدول ۳ تا ۵)، در پایین‌دست به ترتیب مرواریدماهی معمولی، سیاه‌ماهی و شاه‌کولی، در میان‌دست خیاطه‌ماهی، سس‌ماهی کورا و سیاه‌ماهی، در بالادست سیاه‌ماهی، سس‌ماهی کورا و خیاطه‌ماهی و در شاخابه‌ها خیاطه‌ماهی، سس‌ماهی کورا و سیاه‌ماهی غالب بودند. در طی سال نیز در پایین‌دست رودخانه

سیاه‌ماهی با ۲۹/۵۸، خیاطه‌ماهی با فراوانی ۲۹/۱۵ و مرواریدماهی معمولی با فراوانی ۱۹/۸۷ درصد در رتبه‌های اول تا سوم قرار داشته و سس‌ماهی کورا و گاوماهی رودخانه‌ای در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. فراوانی برخی گونه‌ها نظیر دهان‌گرد خزری، ماهی حوض وحشی، ماهی آمورنما، کپور منخرج‌لوله‌ای، ماهی سفید دریای‌خزر، سیاه‌کولی خزری، ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز، ماهی سه‌خاره، گل‌آذین‌ماهی و دو نوع کفال ناچیز بوده است (جدول‌های ۳ و ۴ و شکل ۴).

کرگان‌رود، سیاه‌ماهی، مرواریدماهی معمولی و خیاطه‌ماهی، در میان‌دست خیاطه‌ماهی، سس‌ماهی کورا و گاوماهی رودخانه‌ای، در بالادست خیاطه‌ماهی، سس‌ماهی کورا و گاوماهی رودخانه‌ای و در شاخه‌ها، خیاطه‌ماهی، سیاه‌ماهی و سس‌ماهی کورا به‌ترتیب بیشترین درصد فراوانی را دارا بودند و قزل‌آلای خال‌قرمز تنها در شاخه‌ها و ۱۲ گونه تنها در منطقه پایین‌دست حضور داشتند که اغلب آنها از گونه‌های صرفاً آب شیرین‌زی و سایر گونه‌ها از انواع مهاجر (۴ گونه) و مصبی (۴ گونه) می‌باشند (جدول ۴). در طول سال نیز در کل رودخانه کرگان‌رود،



شکل ۴ - فراوانی نسبی ماهیان در رودخانه کرگان‌رود گیلان در طی مطالعه

ایستگاه‌های مطالعاتی نیز دارای نوسان بود، به‌طوری که شاخص‌های تنوع گونه‌ای شانون و هیلز در ایستگاه ۴ کمترین مقدار و در مصب بیشترین مقدار، شاخص غنای گونه‌ای مارگالف در ایستگاه ۵ کمترین مقدار (۰/۴۸۹) و در ایستگاه ۱ بیشترین مقدار (۱/۹۸۳) بوده است. شاخص یکنواختی گونه‌ای پیلو همانند تنوع گونه‌ای در ایستگاه ۴ کمترین مقدار (۰/۵۱۴) و در ایستگاه ۶ بیشترین مقدار (۰/۹۴۰) بود (جدول ۶).

بررسی شاخص‌های تنوع گونه‌ای ماهیان کرگان‌رود در فصول مختلف تغییراتی را نشان می‌دهد، به‌طوری‌که شاخص‌های تنوع گونه‌ای شانون و هیلز در پاییز کمترین و در تابستان بیشترین مقدار، شاخص غنای گونه‌ای مارگالف در پاییز کمترین (۰/۶۳۵) و در تابستان بیشترین (۲/۲۲۸) و شاخص یکنواختی گونه‌ای پیلو در تابستان کمترین (۰/۵۹۳) و در پاییز بیشترین (۶/۵۲) مقدار بود (جدول ۶). همچنین شاخص‌های تنوع گونه‌ای ماهیان به‌تفکیک

جدول ۵ - درصد فراوانی نسبی ماهیان در رودخانه کرگان‌رود گیلان بر حسب فصل (۱۳۸۰-۱۳۸۱)

ردیف	نام علمی / فصل	پاییز ۸۰	زمستان ۸۰	بهار ۸۱	تابستان ۸۱	کل
۱	<i>Caspiomyzon wagneri</i>	۰	۰	۰/۴۱	۰	۰/۰۴
۲	<i>Alburnoides eichwaldi</i>	۵۹/۴۵	۳۶/۰۸	۵۲/۴۸	۹/۹۵	۲۹/۱۵
۳	<i>Alburnus hohenackeri</i>	۰	۱/۱۱	۰	۳۸/۱۵	۱۹/۸۷
۴	<i>Alburnus chalcoides</i>	۰	۲/۲۳	۰	۳/۷۲	۲/۳۱
۵	<i>Barbus lacerta</i>	۹/۳۶	۹/۳۵	۲۱/۹۰	۵/۰۲	۸/۳۱
۶	<i>Capoeta capoeta</i>	۲۵/۵۰	۳۴/۳۰	۱۴/۴۶	۳۲/۴۵	۲۹/۵۸
۷	<i>Carassius gibelio</i>	۰	۰	۰	۰/۲۳	۰/۱۲
۸	<i>Pseudorasbora parva</i>	۰	۰	۰	۰/۳۸	۰/۲۰
۹	<i>Rhodeus sericeus</i>	۰	۰	۰	۰/۰۸	۰/۰۴
۱۰	<i>Rutilus kutum</i>	۰	۰	۰	۰/۴۶	۰/۲۴
۱۱	<i>Vimba persa</i>	۰	۰	۰	۰/۴۶	۰/۲۴
۱۲	<i>Cobitis taenia</i>	۰/۱۸	۸/۹۱	۰/۴۱	۰/۶۱	۱/۹۶
۱۳	<i>Salmo trutta fario</i>	۰	۰	۰	۰/۱۵	۰/۰۸
۱۴	<i>Atherina capia</i>	۰	۰	۰	۱/۰۶	۰/۵۵
۱۵	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	۰	۰	۰	۰/۰۸	۰/۰۴
۱۶	<i>Liza aurata</i>	۰	۰	۰	۱/۶۷	۰/۸۶
۱۷	<i>Liza saliens</i>	۰	۰	۰	۱/۳۷	۰/۷۱
۱۸	<i>Neogobius cyrius</i>	۵/۵۰	۸/۰۲	۱۰/۳۳	۴/۱۸	۵/۷۲
	تعداد کل	۵۴۵	۴۴۹	۲۴۲	۱۳۱۶	۲۵۵۲

بحث و نتیجه‌گیری

شناسایی ماهیان در رودخانه‌های حوزه جنوبی دریای خزر که محل زیست گونه‌های منحصربه‌فرد و اقتصادی ماهیان آب شیرین و زایشگاه و پرورشگاه اولیه تمامی گونه‌های مهاجر است، اهمیت زیادی دارد. در بررسی کنونی از رودخانه کرگان‌رود استان گیلان تعداد ۱۸ گونه از ۸ خانواده شناسایی شد، درحالی‌که نسبت به بررسی سال ۷۴-۱۳۷۳ (ملکی شمالی و عبدالملکی، ۱۳۷۴)، تعداد ۹ گونه بیشتر مشاهده شد که می‌تواند در ارتباط با نمونه‌برداری دقیق‌تر باشد. در مقایسه با گزارش نظری (۱۳۸۱) ۸ گونه دیگر شامل مرواریدماهی، ماهی حوض وحشی،

کپور مخرج‌لوله‌ای، سیاه‌کولی، گل‌آذین‌ماهی، ماهی سه‌خاره، کفال طلایی و کفال پوزه‌باریک شناسایی شد که این امر می‌تواند به‌دلیل استفاده از ابزار صید مناسب‌تر (الکتروشوکر، تور محاصره‌ای ریزچشم و ماشک) باشد، زیرا در رودخانه‌های با بستر سنگی نظیر کرگان‌رود بهترین وسیله صیدماهی، دستگاه الکتروشوکر می‌باشد (Bagenal, ۱۹۷۸, Zalewski, ۱۹۸۶). به‌علاوه در تحقیق نظری (۱۳۸۱) گونه‌های *Sabanejewia caspia*, *Squalius cephalus* و *Syngnathus abaster* و *Salmo trutta caspius* را از کرگان‌رود گزارش شد که در بررسی کنونی صید نگردید.

جدول ۶- شاخص‌های تنوع گونه‌ای ماهیان رودخانه کرگان‌رود گیلان بر حسب فصل و ایستگاه (۱۳۸۰-۱۳۸۱)

ایستگاه / شاخص	تنوع گونه ای شانون	تنوع گونه ای هیلز	غنای گونه ای مارگالف	یکنواختی گونه‌ای پیلو
پاییز	۱/۰۵۰	۲/۸۵۷	۰/۶۳۵	۰/۶۵۲
زمستان	۱/۵۰۹	۴/۵۲۲	۰/۹۸۲	۰/۷۷۵
بهار	۱/۲۳۰	۳/۴۲۱	۰/۹۱۱	۰/۶۸۶
تابستان	۱/۶۷۹	۵/۳۶	۲/۲۲۸	۰/۵۹۳
۱ (مصب)	۱/۵۵۸	۴/۷۴۹	۱/۹۸۳	۰/۵۷۵
۲	۱/۰۱۴	۲/۷۵۶	۱/۰۷۳	۰/۵۲۱
۳	۰/۹۲۹	۲/۵۳۲	۰/۵۳۷	۰/۶۷۰
۴	۰/۸۲۷	۲/۲۸۶	۰/۷۷۶	۰/۵۱۴
۵	۱/۱۵۹	۳/۱۸۶	۰/۴۸۹	۰/۸۳۶
۶	۱/۳۰۳	۳/۶۸۰	۰/۵۸۰	۰/۹۴۰
۷ (سرشاخه)	۱/۱۹۳	۳/۲۹۷	۰/۸۰۸	۰/۸۶۱
کل	۱/۷۴۳	۵/۷۱۴	۲/۱۶۷	۰/۶۰۳

ماهی آزاد خزر و نی‌ماهی نیز در رودخانه یافت می‌شوند، ولی در بررسی کنونی مشاهده نشد. طبق بررسی کنونی، در کرگان رود کپورماهیان با ۱۰ گونه در رتبه نخست قرار داشته و در فصول مختلف نیز همواره غالب بوده‌اند. همچنین گونه‌های سیاه‌ماهی، سس ماهی کورا، ماهی خیاطه و گاوماهی رودخانه‌ای بیشترین پراکنش فصلی و ایستگاهی را داشته و پراکنش بسیاری از گونه‌ها محدود بوده است. چنین وضعیتی در دو رودخانه طرفین کرگان‌رود یعنی حویق و شفارود توسط عباسی (۱۳۸۴ و ۱۳۸۵) مشاهده شده است. عبدلی (۱۳۷۳) چنین ترکیبی را در رودخانه‌های چالوس و سرداب‌رود و سرپناه (۱۳۷۸) در رودخانه سفیدرود و عباسی و همکاران (۱۳۸۶) در رودخانه سیاه‌درویشان مشاهده نموده‌اند.

ایستگاه‌های پایین‌دست کرگان‌رود (ایستگاه‌های ۱ و ۲) بیشترین تعداد گونه را در بررسی کنونی دارا بوده که طبق نظر عباسی (۱۳۸۴ و ۱۳۸۵)، عباسی و همکاران (۱۳۸۶) و عبدلی (۱۳۷۳) در اغلب رودخانه‌های متوسط و کوچک شمال ایران چنین وضعیتی مشاهده شده است. این مسئله به‌خاطر

حضور گونه‌های مهاجر در ایستگاه‌های ۱ و ۲ بوده که واقعاً مایوس‌کننده است، زیرا عوامل زیادی و به‌ویژه وجود موانع فیزیکی در مسیر پایین‌دست مانع ورود مولدین به مناطق مستعد تخم‌ریزی شده و بازسازی طبیعی ذخایر و جمعیت آنها را مختل می‌نماید، در نتیجه احداث راه ماهی رو در مسیر این رودخانه و تمامی رودخانه‌های حوزه جنوبی خزر الزامی است. به‌نظر متخصصین (Adebisi, ۱۹۸۸; Foltz, ۱۹۸۲; Sheldon, ۱۹۶۸) افزایش عمق آب باعث افزایش کنج‌های بوم‌شناختی و در نتیجه افزایش گونه‌های ماهی می‌شود، علاوه بر آن با افزایش عرض رودخانه، کاهش شیب، کاهش ارتفاع از سطح دریا و افزایش پوشش‌های گیاهی بر تنوع ماهیان افزوده می‌گردد (Rahel و Hubert, ۱۹۹۱; Varley, ۱۹۶۷; Whitton, ۱۹۷۵). برخورداری رودخانه کرگان‌رود از گونه‌های مهاجر و نفوذ گونه‌های مصبی و به‌علاوه وجود سدبندها موجب افزایش تعداد گونه‌ها در پایین‌دست رودخانه‌ها بوده و علاوه بر آنها انتقال گونه‌های ناخواسته توأم با رهاسازی بچه‌ماهی سفید به ایستگاه‌های پایین‌دست رودخانه کرگان‌رود نیز

موجودات و سازگاری‌های آنها با محیط زیست، میزان تراکم و پراکنش گونه‌های مختلف را مشخص می‌نماید. فراوانی ناچیز قزل‌آلای خال‌قرمز مشابه وضعیت آن در رودخانه سفارود بوده (عباسی، ۱۳۸۵) و ممکن است مربوط به گل‌آلودگی مستمر رودخانه کرگان‌رود در طی سال باشد. به احتمال زیاد رفتارگرماهی خاردار و به احتمال بسیار قوی گونه‌های مرواریدماهی، ماهی حوض وحشی، کپور مخرج‌لوله‌ای و ماهی آمورنما به همراه بچه‌ماهی سفید که هر ساله برای بازسازی ذخایر در این رودخانه نیز رهاسازی می‌گردد (پورغلامی مقدم، ۱۳۸۱)، وارد این رودخانه شده‌اند، زیرا نگارنده به دفعات زیاد آنها را در استخرهای بچه‌ماهی سفید مشاهده نموده و عباسی و همکاران (۱۳۷۷ و ۱۳۷۸) برخی از آنها را در حوزه‌های تالاب انزلی و رودخانه سفیدرود و عباسی (۱۳۸۶) آنها را تقریباً از تمامی رودخانه‌های گیلان گزارش نموده‌اند. ترکیب گونه‌ای ماهیان مهاجر، مصبی و رودخانه‌ای در کرگان‌رود شباهت زیادی به رودخانه‌های حویق و سفارود (عباسی، ۱۳۸۴، عباسی، ۱۳۸۵)، سرداب‌رود و چالوس (عبدلی، ۱۳۷۳) و تا حدی سفیدرود (عباسی و همکاران، ۱۳۷۷) و تالاب انزلی (عباسی، ۱۳۸۷) دارد. از آنجایی که این بررسی به‌طور فصلی انجام شده لذا ممکن است با بررسی دقیق‌تر (ماهان)، ماهیان مهاجر دیگری نیز مشاهده شوند. در سفیدرود ۱۱ گونه (عباسی و همکاران، ۱۳۷۷)، در حویق ۳ گونه و در سفارود نیز ۶ گونه مصبی (عباسی، ۱۳۸۴، عباسی، ۱۳۸۵) گزارش شده‌اند. مصب و منطقه پایین‌دست رودخانه‌ها نقش بسیار مهمی در چرخه زندگی ماهیان دریایی و مصبی مانند پناه، تغذیه، تنظیم اسمزی و غیره داشته (کازانچف، ۱۹۸۱؛ Bond، ۱۹۷۹؛ Wootton، ۱۹۹۰) که در مورد ماهیان مصبی کرگان‌رود به‌ویژه کفال طلائی، کفال پوزه‌باریک و

منجر به افزایش تعداد گونه‌ها در پایین‌دست این رودخانه نسبت به مناطق دیگر شده است. در منطقه پایین‌دست کرگان‌رود، کپورماهیان، گاوماهیان و رفتگرماهیان، در میان‌دست کپورماهیان و گاوماهیان، در بالادست و شاخه‌ها نیز کپورماهیان و گاوماهیان غالب بوده‌اند که چنین وضعیتی در دو رودخانه حویق و سفارود نیز توسط عباسی (۱۳۸۴ و ۱۳۸۵) گزارش شده است. عبدلی (۱۳۷۳) همچنین ترکیبی را در رودخانه‌های چالوس و سرداب‌رود و سرپناه (۱۳۷۸) در رودخانه سفیدرود و عباسی و همکاران (۱۳۸۶) در رودخانه سیاه‌درویشان مشاهده نموده‌اند. به‌علاوه غالبیت جمعیتی این خانواده در مناطق مطالعاتی مختلف شباهت بالا با نتایج رودخانه‌های حویق و سفارود (عباسی، ۱۳۸۴، عباسی، ۱۳۸۵) دارد. در هر حال دلیل اصلی غالبیت جمعیتی این خانواده در اکوسیستم‌های آبهای داخلی و آبهای شیرین حوزه جنوبی دریای خزر را می‌توان به نیاز زیستی متفاوت و تنوع گونه‌ای این خانواده ربط داد (Nikoliskii، ۱۹۵۴؛ Winfield و Nelson، ۱۹۹۱). در کرگان‌رود، به‌ترتیب سیاه‌ماهی، خیاطه‌ماهی، مرواریدماهی معمولی، سس‌ماهی کورا و گاوماهی رودخانه‌ای فزونی داشته و جمعیت خیلی از گونه‌ها ناچیز بوده است که چنین وضعیتی تا حدی در دو رودخانه حویق و سفارود نیز برقرار بوده است (عباسی، ۱۳۸۴، عباسی، ۱۳۸۵). در بالادست رودخانه ارس و شاخه‌های فرعی آن نیز گونه‌های سیاه‌ماهی و خیاطه‌ماهی غالب هستند (عباسی، ۱۳۸۵). عبدلی (۱۳۷۳) در رودخانه سرداب‌رود خیاطه‌ماهی، سیاه‌ماهی، گاوماهی و سس‌ماهی کورا و در رودخانه چالوس خیاطه‌ماهی، گاوماهی، سیاه‌ماهی و سس‌ماهی کورا را غالب دانسته که مشابه بررسی کنونی است. Sheldon (۱۹۶۸) معتقد است که شرایط مختلف اکولوژیکی، نیازها، روابط غذایی

فیزیکی نظیر بندها، تعداد گونه‌ها را در شاخه‌ها (بالادست کرگانرود) کاهش داده و سیلاب‌ها و دمای پایین نیز منجر به کاهش گونه‌ها در پاییز و زمستان و حتی اوایل بهار شده است. لذا غنای گونه‌ای کمتری در بالادست و نیز در این فصول وجود دارد.

در سال‌های اخیر متأسفانه با بروز خشکسالی، کاهش دبی، بسترزدایی رودخانه، صید بی‌رویه و قاپچاق در دریا، افزایش آلودگی و غیره از ارزش اقتصادی این رودخانه کاسته شده است. طبق نظر اهالی سالانه ۵۰ تا ۲۰۰ عدد ماهی آزاد به رودخانه کرگانرود مهاجرت می‌نمایند که به دلیل بررسی فصلی، فراوانی ناچیز و نیاز به صید این ماهی با روش خاص در این بررسی مشاهده نگردید. فراوانی ناچیز ماهیان مهاجر نظیر ماهی سفید و سیاه‌کولی در این رودخانه نشان‌گر اهمیت ناچیز این رودخانه در بازسازی ذخایر ماهیان مهاجر دریای خزر در سال‌های اخیر نمی‌باشد، زیرا کرگانرود به دلیل برخورداری از بستر سنگی مناسب، گودال‌ها و مسیر پریچ و خم و دبی کافی متناسب با نیازهای مهاجرتی و تخم‌ریزی ماهیان مهاجر لیتوفیلوس (سنگ‌دوست) نظیر ماهی سفید، سیاه‌کولی، شاه‌کولی و سس‌ماهی سرگنده (*Barbus capito*) بوده و به‌علاوه بررسی کنونی به دلیل محدودیت مالی (عدم نمونه‌برداری ماهانه) نمی‌تواند اهمیت واقعی و کامل این رودخانه را در ترمیم ذخایر این ماهیان نشان دهد. در مجموع با جلوگیری از بسترزدایی بی‌رویه، بهره‌برداری بی‌رویه آب، کنترل ورود آلاینده‌ها، بازنگهداشتن دهانه رودخانه در فصل مهاجرت، احداث راهرو ماهی و به‌ویژه کنترل صیادان غیرمجاز در فصل مهاجرت می‌توان وضعیت شیلاتی این رودخانه را بهبود بخشید تا کرگانرود نقش اصلی خود را از نظر اقتصادی و اکولوژیک (جلب جمعیت‌های احتمالی از ماهیان مهاجر به رودخانه) همچون گذشته ایفاء نماید.

گل‌آذین‌ماهی نیز صدق می‌نماید. گونه‌های ماهی سفید، سیاه‌کولی و شاه‌کولی از ماهیان اقتصادی، ۲ گونه سس‌ماهی کورا و سیاه‌ماهی نیمه‌اقتصادی و ۱۳ گونه دیگر فاقد ارزش اقتصادی در این رودخانه هستند. گونه‌های غیربومی نظیر ماهی حوض و حشی و آمورنما به‌همراه بچه‌ماهی سفید وارد رودخانه شده و مشکل ساز هستند (عباسی و همکاران، ۱۳۷۸؛ عبدلی، ۱۳۷۸؛ وثوقی، و مستجیر، ۱۳۷۹؛ Coad و Abdoli، ۱۹۹۳).

طبق نظر Ludwig و Reynolds (۱۹۸۸) شاخص‌های تنوع گونه‌ای هیلز و شانون در فصول سال نوسان دارند که مویده نتایج کنونی است. همچنین شاخص‌های تنوع گونه‌ای هیلز و شانون در زمانی که فراوانی یک گونه نسبت به بقیه افزایش شدیدی داشته باشد (به‌عبارت دیگر توزیع ناهمگون‌تر وجود داشته باشد) کاهش نشان می‌دهد. شاخص یکنواختی یا همگنی گونه‌ای پیلو، نشانگر توزیع و فراوانی افراد اجتماع بین گونه‌ها است (۳۰). طبق معادله مربوطه در یک مکان یا زمان خاصی اگر تعداد گونه‌ها ثابت باشند، هر چقدر فراوانی گونه‌ها متفاوت‌تر از هم یا به‌عبارت‌نوسان‌دار از هم باشند، تنوع گونه‌ای کاهش و در نتیجه یکنواختی گونه‌ای کاهش یافته و هرچه جمعیت گونه‌ها متعادل‌تر و تفاوت کمتری با هم داشته باشند، تنوع و یکنواختی گونه‌ای افزایش می‌یابد. در یک اجتماع زیستی، تعداد گونه‌ها غالباً به‌عنوان غنای گونه‌ای تفسیر می‌شود (Ludwig و Reynolds، ۱۹۸۸). بالابودن این شاخص در فصل یا ایستگاه خاصی به حضور گونه‌های بیشتر مربوط است. لذا غنای بیشتر در پایین‌دست رودخانه‌ها (مصوب) و نیز در فصول مهاجرت و چرا (بهار و تابستان) طبیعی است، زیرا هر سه گروه اکولوژیک یعنی گونه‌های رودخانه‌ای، مهاجر به رودخانه و مصبی در آن مشاهده می‌گردند، در حالی که موانع

تشکر و قدردانی

واحد ترابری، رئیس، معاونین محترم و دفتر مدیریت پژوهشکده و نیز مساعدت مسئولین و کارشناسان محترم بخشهای مالی، اداری، دفتر اطلاعات علمی، قدردانی می‌نمایم.

از همکاری صمیمانه علمی و اداری مسئولین و کارشناسان پژوهشکده آبروی‌پروری آبهای داخلی کشور به‌ویژه آقایان مهندس قانع، میرزاجانی، رضائی، پروانه‌مقدم، یوسف‌زاد، زحمتکش، صداقت‌کیش و

منابع

- ۱- پورغلامی مقدم، ا.، ۱۳۸۱. پایش کمی، کیفی و بهداشتی بچه‌ماهیان استخوانی تولید مراکز تکثیر و پرورش استان گیلان تا رهاسازی به دریا در سال ۱۳۸۰. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، انزلی، ۲۵ صفحه.
- ۲- سبک آرا، ج.، مکاری، م.، و محمدجانی، ط.، ۱۳۸۱. گزارش نهایی پلانکتونی طرح پایش رودخانه‌های حاشیه جنوبی دریای خزر در استان گیلان. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، انزلی، ۳۳ صفحه.
- ۳- سرپناه، ع.، ۱۳۷۸. ایکتیوفون سفیدرود. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد لاهیجان، ۱۶۱ صفحه.
- ۴- عباسی، ک.، سرپناه، ع.، و نظامی‌بلوچی، ش.، ۱۳۷۷. بررسی تنوع ماهیان سفیدرود. مجله علمی پژوهش و سازندگی، فصل تابستان، صفحات ۱۰۴ تا ۱۰۹.
- ۵- عباسی، ک.، ولی‌پور، ع.، طالبی حقیقی، د.، سرپناه، ع.، و نظامی‌بلوچی، ش.، ۱۳۷۸. اطلس ماهیان ایران، آبهای داخلی گیلان (سفیدرود و تالاب انزلی). مرکز تحقیقات شیلات گیلان، بندر انزلی، ۱۲۶ صفحه.
- ۶- عباسی، ک.، مرادی، م.، رضائی، م.ر.، ولی‌پور، ع.ر.، و ماهی‌صفت، ف.، ۱۳۸۱. گزارش نهایی پروژه بررسی تکثیر طبیعی ماهیان مهاجر در سفیدرود. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی خزر، انزلی، ۱۶۵ صفحه.
- ۷- عباسی، ک.، ۱۳۸۴. شناسایی و بررسی پراکنش ماهیان رودخانه حویق استان گیلان. مجله زیست‌شناسی ایران، جلد ۱۸، شماره ۴، زمستان، صفحات ۱۷۰ تا ۱۸۲.
- ۸- عباسی، ک.، ۱۳۸۵. شناسایی و پراکنش ماهیان رودخانه سفارود استان گیلان. مجله علمی شیلات ایران، سال پانزدهم، شماره ۲، تابستان، صفحات ۷۳ تا ۸۶.
- ۹- عباسی، ک.، ۱۳۸۶. فهرست مقدماتی از ماهیان رودخانه‌های استان گیلان. انتشارات پژوهشکده آبروی‌پروری آبهای داخلی کشور، بندر انزلی، ۲۵ صفحه.
- ۱۰- عباسی، ک.، ۱۳۸۷. آخرین فهرست گونه‌های ماهیان تالاب انزلی. اولین همایش ملی تالاب‌های ایران، اهواز، ۱۴ و ۱۵ اسفندماه، صفحه ۱۴ (مقاله کامل)، ۱۲ صفحه.
- ۱۱- عباسی، ک.، سرپناه، ع. و مرادخواه، س.، ۱۳۸۶. شناسایی و بررسی پراکنش ماهیان رودخانه سیاه‌درویشان تالاب انزلی. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام، شماره ۲۴، فصل بهار، صفحات ۱۷ تا ۳۹.
- ۱۲- عبدلی، ا.، ۱۳۷۳. بوم‌شناسی جمعیت‌های ماهیان رودخانه‌های سرداب‌رود و چالوس در استان مازندران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه تهران، ۹۴ صفحه.
- ۱۳- عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران. موزه حیات وحش شهرداری تهران، ۳۷۵ صفحه.
- ۱۴- کازانچف، ا.ان.، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن. ترجمه شریعتی، ا.، ۱۳۷۱. شرکت سهامی شیلات ایران، ۱۷۱ صفحه.

- ۱۵- کریمپور، م.، ۱۳۷۷. ماهیان تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران، تابستان، صفحات ۴۳ تا ۶۳.
- ۱۶- ملکی شمالی، م.م.، و عبدلملکی، ش.، ۱۳۷۴. بررسی‌های زیستی و غیرزیستی رودخانه کرگان‌رود. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندرانزلی، ۸۱ صفحه.
- ۱۷- نظری، ک.، ۱۳۸۱. شناسایی ماهیان کرگان‌رود گیلان. مجله علمی شیلات ایران، بهار، صفحات ۷۳ تا ۸۴.
- ۱۸- وثوقی، غ.، و مستجیر، ب.، ۱۳۷۹. ماهیان آب شیرین. دانشگاه تهران. چاپ چهارم ۴ ام. ۳۱۷ صفحه.
19. Adebisi, A.A., 1988. Change in the structural and functional components of the fish community of a Seasonal river. *Arch. Hydrobiol.* pp. 39-48.
20. Bagenal T., 1978. Methods for Assessment of fish production in freshwater. Third edition. Blackwell scientific publication Oxford. London edinburgh Melbourne. XV + 365 pp.
21. Berg, L.S., 1948-49. Freshwater fishes of U.S.S.R and Adjacent countries, Vol. 1,2,3. Trady Institute acad, Nauk. U.S.S.R. 1510 pp.
22. Bond, C.E., 1979. Biology of fishes. Saunders college publishing Halt, Rinehart and winston. U.S.A. 514 pp.
23. Coad, B.W., 1995. The freshwater fishes of Iran. The academy of science of the Czech Republic Brno, 64 pp.
24. Coad, B.W., 2009. The freshwater fishes of Iran. T. Received from personal website, www.Briancoad.com. 03.05.2009.
25. Coad, B.W., and Abdoli, A., 1993. Exotic fish species in the fresh water of Iran. *Journal of Zoology in the Middle East.* 9, 65-80.
26. Fernando, C.H., and Holcik, J., 1985. The nature of fish communities, yields and important factor influencing fishery potential of lakes and reservoirs. A short summery of concept and application. *Verl. Inter.* 47 pp.
27. Foltz, J.W., 1982. fish species diversity and abundance in relation to stream habitat characteristics. Proc. Annu. conf. Southeast. Assoc. Fish and Wild. Agencies 36, 305-311.
28. Hynes, H.B., 1970. The ecology of running waters. university of Turento. Canada. pp. 1-3, 345-347.
29. Lagler, K.F., Bardach, J.E., and Miller, R.R., 1962. Ichthyology. Library of congress catalog cord number: 62-17463. printed in U.S.A. 545 pp.
30. Ludwig J., and Reynolds J.F., 1988. Statistical ecology. A primer on methods and computing. A Niley-interscience publication. *America.* 324 pp.
31. Nelson, J.S., 2006. Fishes of the World, 4th edition. John Wiley and Sons, Inc. Hoboken, New Jersey. 601 pp.
32. Nikoliskii, G.V., 1954. Special Ichthyology. Moskova. Gorudarstvennoe izdatilstov, sovetkaya naaka. Translated to English. 538 pp.
33. Rahel, F.J., and Hubert, W.A., 1991. Fish assemblage and habitat gradients in a rocky mountain-greatplain stream: biotic Zonation and additive patterns of community change. *Translation of the American Fisheries Society* 120, 319-332.
34. Sabir, A., 1992. An Introduction to freshwater fishery Biology. University Grants commission H-9 Islamabad, Pakistan. 269 pp.
35. Sheldon, A.L., 1968. Species diversity and longitudinal succession in stream fishes, *Ecology* 49(2).
36. Varley, M. E., 1967. British freshwater fishes, factor affecting their distribution. Fishing news book. London. 142 pp.
37. Whitton, B.A., 1975. River ecology. Blackwell scientific publications. Oxford, X + 725 p.
38. Winfield, I.G., and Nelson J.S., 1991. Cyprinid fishes. systemetics, Biology and exploitation. First edition. Chapman and Hall. 667 pp.

39. Wootton R.J., 1990. Ecology of Teleost fishes, Chapman & Hall, USA, first edition, 404 P .
40. Zalewski, M., 1986. Factor affecting and efficiency of electrofishing in rivers. Sofia. *Hydrobiology* 27, 56 -69.

**Identification, Abundance and diversity, richness and evenness indices
in Karganrud River fishes (Guilan province)**

K. Abbasi, H. Noroozi and M. Sayyad Rahim

Dept of Ecology, Inland Water Aquaculture Institute, Bandar Anzali, Iran

Abstract

Karganrud River which is in south-west Caspian Sea, is important for spawning of anadromous fishes, feeding of estuary fishes and special fish population, too. Main purposes of this study were: Identification of fishes and their abundance, diversity, richness and evenness indices and present role of the river in restocking. Studied fishes have been sampled in 7 stations from Fall 2001 until Summer 2002 using with Electric gear, cast net and beach seine. Results showed 18 fish species belong to 8 families exist in the river so that Cyprinidae with 10 species and 90.05 % of total populations was dominant. *Alburnoides eichwaldi*, *Capoeta capoeta* and *Alburnus hohenerkeri* with 29.58%, 29.15% and 19.87% were dominant, respectively. There were 10 species of freshwater resident species, 4 species of migratory or anadromous fishes and 4 species of marine or estuary fishes in Karganrud River and in the river were identified 5 alein species, too. Shannon species diversity was determined minimum in autumn, (1.050) and maximum in summer (1.679), Margalef species richness was minimum in autumn (0.635) and maximum in summer (2.228) and Peilo species index was minimum in summer (0.593) and maximum in autumn (6.520) and these indices had changes in related to station changes. This study showed Karganrud River is potentially a suitable river for anadromous fishes restoring in south Caspian Sea.

Keywords: Guilan province; Species diversity; Karganrud River; Abundance; Fish

*Corresponding Authors; Email: Keyvan_Abbasi@yahoo.com