شناسایی و تنوع گونه‌ای ماهیان در خلیج گرگان

محمدعلی افرائی‌بندپی*[۱]، حسن فضلی[۱]، شاهین شهلاپور[۲]

*mafraei@yahoo.com

۱- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خزر آباد، ساری ، ایران

۲- سازمان حفاظت محیط زیست ایران، تهران

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۶ **تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۷**

چکیده

در این تحقیق در مجموع تعداد ۴۲۹۲ نمونه ماهی مورد بررسی قرار گرفت. نمونه برداری در ۳ ایستگاه، بصورت ماهانه و با استفاده از تور پره با طول ۵۰ متر و اندازه چشمه ۵ میلی متر از گره تا گره مجاور صورت پذیرفت. هدف از این پژوهش بررسی وضعیت ماهیان در سال نمونه برداری ۱۳۷۳ و مقایسه آن در سال ۱۳۹۳ می باشد. در مجموع ۹ خانواده، ۱۶ جنس و ۲۰ گونه شناسایی شدند. بیشترین تنوع گونه ای از خانواده کپورماهیان و گاوماهیان بترتیب با ۶ و ۵ گونه بدست آمد. بر اساس نتایج بدست آمده میزان شاخص شانون بین ۰/۹۲۴ تا ۱/۳۶۲ و شاخص سیمپسون بین ۱/۸۹۳ تا ۳/۰۵۸، شاخص مارگالف بین ۱/۲۵۸ تا ۲/۲۶۲ و شاخص پیلو بین ۰/۳۴۱ تا ۰/۶۱۹ متغیر بود که این امر می تواند به دلیل شرایط اکولوژیک منطقه، وجود کانال، پوشش گیاهی و کیفیت مناسب آب مرتبط باشد. اختلاف معنی داری بین شاخص های تنوع در ایستگاههای مختلف وجود داشت ($p<۰/۰۵$). همچنین اختلاف معنی داری از نظر طول و وزن ماهیان صید شده در ایستگاههای مختلف وجود داشت ($p<۰/۰۵$). نتایج نشان داد که خانواده شیشه ماهیان با ۴۸/۹۰٪ و کفال ماهیان با ۳۶/۹۴٪ بیشترین فراوانی را به خود اختصاص دادند. که این امر می تواند به دلیل خاستگاه اکولوژیک این گونه ها در این منطقه، داشتن منطقه کم عمق، مواد غذایی قابل دسترس و بعنوان یک چراگاه طبیعی باشد. نتایج نشان میدهد که کاهش ضریب تغییرات ۱۹/۳٪ گونه ها طی دو دهه اتفاق افتاده است که این امر را می توان به دلیل کاهش سطح آب خلیج گرگان و تغییر آن بر روی گروههای زیستی طی سالهای اخیر دانست.

لغات کلیدی: ماهیان، تنوع گونه ای، شاخص مارگالف، خلیج گرگان

* نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.2.11.7]
[DOI: 10.220092/ISFJ.2018.116697]

مقدمه

خلیج گرگان و شبه جزیره میانکاله که جزو مناطق مهم حفاظت شده در شمال کشور محسوب می شوند، در سال ۱۳۵۵ نیز به عنوان یکی از ذخیره‌گاه‌های زیست کره معرفی گردیدند (درویش صفت و تجویدی، ۱۳۸۵). حداکثر عمق خلیج گرگان در سواحل جنوب شرقی ۵ متر و حداقل آن در غرب حدود ۱ متر می باشد (افرائی و حسن نیا، ۱۳۷۸). وضعیت ماهیان خلیج گرگان با وضعیت ماهیهای دریای خزر یکسان می باشد و ماهیهایی که اهمیت دارند شامل کفال اوراتوس، کفال سالینس، ماهی کپور، شگ ماهی، کیلکا ماهیان، سیاه کولی و ماهی کلمه می باشند و ماهیهای جوان بیشتر از ماهیهای پیر وجود دارند (عاشور محمدی، ۱۳۶۹). شهلاپور و همکاران(۱۳۹۵)، تعداد گونه های شناسایی شده در خلیج گرگان را ۱۵ گونه اعلام نمودند که شامل شیشه ماهی، کیلکای معمولی، شاه کولی، بچه ماهی سفید، ماهی سه خاره، گاوماهی شنی، گاوماهی خزری، گاوماهی قفقازی، گاوماهی سیرمان،گاوماهی مارموراتوس، گاوماهی دم گرد، کفال پوزه باریک، کفال طلایی، گامبوزیا و سوزن ماهی بودند. همچنین نتایج مدلسازی توپوگرافی خلیج گرگان تحت سناریو کاهش سالانه ۶ سانتیمتری سطح آب نشان میدهد که خلیج گرگان در تراز منفی ۲۷/۶ متر عملاً هیچ گونه ارتباطی با دریای خزر نخواهد داشت در این تراز ۷۰ کیلومترمربع از خلیج گرگان دچار خشکی زدگی کامل شده و تحت چنین شرایطی میتوان انتظار داشت که در اندک زمانی پس از جدایی خلیج گرگان از دریای خزر نه تنها حجم و مساحت خلیج گرگان بلکه تمامی عوامل فیزیکوشیمیایی خلیج گرگان دچار تحول اساسی گردیده و از این رو سبب برهم خوردن استانداردهای زیستی جوامع گیاهی و جانوری خلیج گرگان گردد (شربتی، ۱۳۹۵). با توجه به اینکه خلیج گرگان بعنوان یک اکوسیستم منحصر به فرد در بخش جنوب شرقی دریای خزر بوده و اطلاعات در مورد گونه های مختلف ماهیان آن هر ساله دستخوش تغییرات می باشد، لذا در پژوهش اخیر سعی شده است تا اطلاعاتی در زمینه شناسایی گونه های مختلف ماهیان، فراوانی، پراکنش و شاخص های تنوع گونه ای ماهیان در ایستگاههای مختلف را مورد بررسی قرار دهد. بنابراین، هدف از این پژوهش شناسایی گونه های مختلف ماهیان، تراکم، پراکنش و تنوع گونه ای با استفاده از شاخص های شانون، مارگالف، پیلو و سیمپسون در ایستگاههای مختلف می باشد.

مواد و روش کار

نمونه برداری از ماهیان از خرداد ۱۳۷۳ لغایت تیر ۱۳۷۴ در ایستگاهها مختلف بطور ماهانه انجام شد. سپس ابتدا تعداد ۳ ایستگاه جهت پره کشی بترتیب، ایستگاه اول در ضلع جنوبی خلیج (مصب رودخانه قره سو)، ایستگاه دوم در ضلع جنوب غربی خلیج (شرکت دامپرورسازان) و ایستگاه سوم در ضلع شمالی خلیج (کانال خوزینی) تعیین گردید (جدول ۱).

جدول ۱: مختصات جغرافیایی ایستگاههای نمونه برداری در خلیج گرگان

Table 1: Geographical coordinates of sampling stations in the Gorgan Bay

ایستگاه	مختصات جغرافیایی	
	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
۱	۵۴° ۵۲′ ۳۰"	۳۶° ۴۶′ ۳۹"
۲	۵۳° ۵۴′ ۵۹"	۳۶° ۵۳′ ۱۸"
۳	۵۳° ۵۷′ ۴۹"	۳۶° ۵۳′ ۵۱"

نمونه برداری با استفاده از یک دستگاه تور پره به طول ۵۰ و عرض ۲/۵ متر و اندازه چشمه در جناحین ۵ میلی متر از گره تا گره مجاور صورت گرفت . عمق ایستگاههای پره کشی ۰/۵ تا ۱/۵ متر بود . ماهیان پس از صید در محلول فرمالین ۱۰٪ فیکس شدند و جهت بررسی زیست سنجی (طول کل، وزن بدن و ....) به آزمایشگاه منتقل شدند . اندازه ماهی با دقت یک میلی متر و وزن بدن با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه گیری شد . شناسایی ماهیان با

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.2.11.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116697]

استفاده از منابع موجود عبدلی و نادری، ۱۳۸۷؛ عبدلی، ۱۳۷۸؛ www.FishBase.ir و www.briancoad.com صورت گرفت. برای تعیین پراکنش محلی از فرمول زیر استفاده شد (Muchlisin and Siti Zizah, 2009). جاییکه D پراکنش محلی(٪)، *Ni.st* تعداد ایستگاه هایی که نمونه ماهی در آن صید شد و *N.st* تعداد کل ایستگاه های نمونه برداری می باشد (فرمول ۱).

$$D = \frac{Ni_{st}}{N_{st}} \times 100$$

شاخص های تنوع گونه ای: شاخص تنوع گونه ای در واقع دو مقدار غنای گونه ای و یکنواختی را در یک کمیت جمع آوری می کند و در این پژوهش برای بررسی تنوع گونه ای از توابع شانون -وینر، سیمپسون، مارگالف و پیلو استفاده شد (Barnes *et al.*, 1998). **شاخص تنوع سیمپسون:** این شاخص احتمال این که دو موجود به طور تصادفی انتخاب شوند و از یک مکان (یا در یک زمان) متعلق به دو گونه مجزا باشند را نشان می دهد (فرمول ۲) و در اکولوژی بیش تر برای تعیین کمیت تنوع زیستی یک بوم مورد استفاده قرار می گیرد (Ludwig and Rynolds, 1988) و به شرح ذیل است.

$$1 - \widehat{D} = 1 - \sum_{i=1}^{s} \left[\frac{n_i\,(n_i - 1)}{N\,(N - 1)}\right]$$

بطوری که 1-D شاخص تنوع سیمپسون با دامنه تغییرات ۱-۰، n_i تعداد افراد هر گونه در هر بار نمونه برداری، N تعداد کل افراد هر نمونه و S تعداد گونه در نمونه می باشد (Simpson, 1949).

بر اساس فرمول ۳ شاخص شانون – وینر تنوع گونه ای ماهیان در ایستگاههای مختلف مورد بررسی قرار گرفت (Shannon and Wiener, 1949).

$$H' = \sum_{i=1}^{s}(P_i) \times (Log_2 P_i)$$

که H شاخص شانون –وینر و Pi تعداد گونه در ایستگاه i می باشد.

برای بررسی شاخص مارگالف از فرمول ۴ استفاده شد جاییکه D شاخص مارگالف، S تعدا د افراد گونه در ایستگاه و N تعداد کل نمونه در ایستگاه های مختلف می باشد (Margalef, 1958).

$$D = \frac{S - 1}{Ln\ (N)}$$

شاخص پیلو (E): از فرمول ۵ برای این شاخص استفاده شد بطوری که H شاخص شانون و S تعداد گونه می باشد.

$$E = \frac{H}{Ln\ (S)}$$

برای تجریه و تحلیل داده ها از برنامه نرم افزاری Excel جهت تنظیم و رسم نمودارها و برای مقایسه بین متغیرها از برنامه SPSS استفاده شد. همچنین برای مقایسه دو به دو بین میانگین ها از آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) و تست دانکن در سطح ۵ درصد صورت گرفت (Bluman, 1997).

نتایج

نتایج نشان داد که گونه های ماهیان شناسایی شده در خلیج گرگان متعلق به ۹ خانواده شامل شیشه ماهیان Atherinidae با ۴۸/۹۰٪، کفال ماهیان Mugilidae با ۳۶/۹۴٪، شگ ماهیان Clupeidae با ۶/۷۳٪، کپور ماهیان Cyprinidae با ۳/۵۸٪، گاو ماهیان Gobiidae با ۲/۵۸٪ ، سوزن ماهیان Syngnatidae با ۱/۱۱٪ ، گامبوزیا ماهیان Poeciliidae با ۰/۵٪، سوف ماهیان Percidae با ۰/۵٪ و سه خاره ماهیان Gasterosteidae با ۰/۰۲٪ بودند. در مجموع ۴۲۹۲ نمونه ماهی از گونه های مختلف صید گردید و مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت؛ بطوری که خانواده شیشه ماهیان با ۴۸/۹۰٪ و کفال ماهیان با ۳۶/۹۴٪ بیشترین فراوانی را به خود اختصاص دادند (جدول ۲).

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.2.11.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116697]

جدول ۲: شناسایی گونه های مختلف ماهیان و پراکنش محلی (٪) آنها درخلیج گرگان

Table 2: Identification of different species of fish and local distribution (%) in the Gorgan Bay.

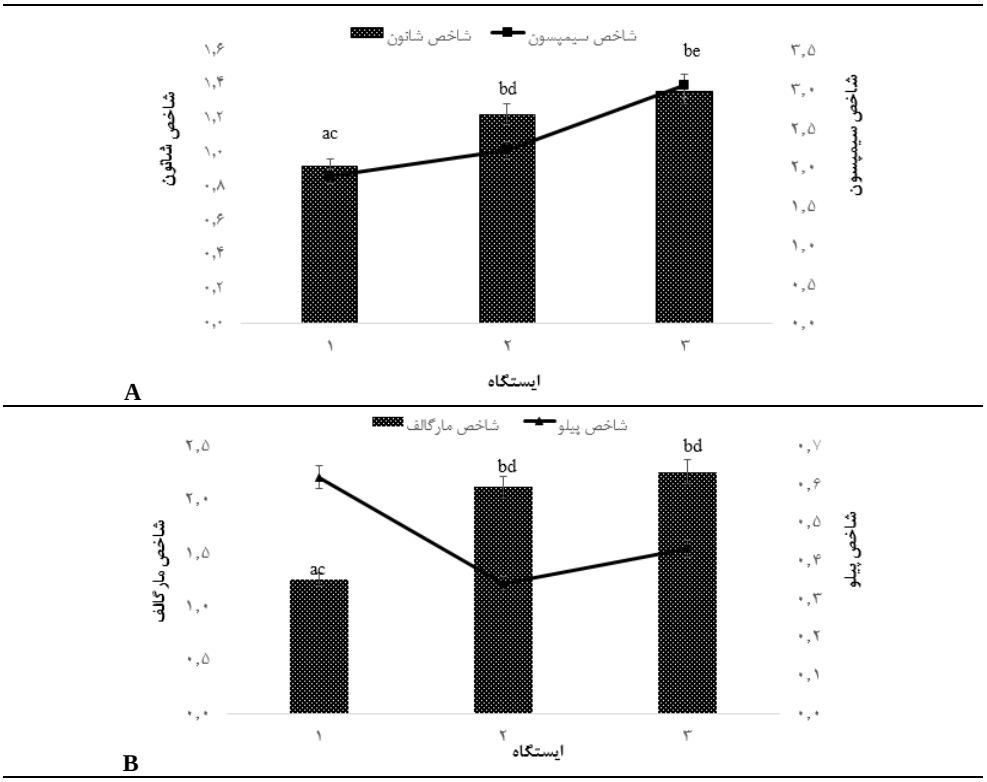
خانواده	گونه	نام فارسی	ساکن	مهاجر	پراکنش محلی
Clupeidae	*Clupeonella cultriventris*	کیلکای معمولی	+		۱۰۰
	Alosa caspia	شگ ماهی خزری	+		۱۰۰
Cyprinidae	*Rutilus frisii*	ماهی سفید		+	۳۳
	Rutilus rutilus	کلمه		+	۱۰۰
	Cyprinus carpio	کپور		+	۱۰۰
	Vimba vimba	سیاه کولی		+	۳۳
	Leusiscus aspius	ماش ماهی		+	۳۳
	Carassius auratus	ماهی حوض		+	۱۰۰
Gastrosteidae	*Gasterosteus aculitus*	سه خاره		+	۳۳
Syngnathidae	*Syngnathus abaster*	سوزن ماهی	+		۱۰۰
Poecilidae	*Gambusia holbrooki*	گامبوزیا	+		۱۰۰
Mugilidae	*Chelon auratus*	کفال طلایی	+		۶۷
	C. saliens	کفال پوزه باریک	+		۱۰۰
Atherinidae	*Atherina caspia*	شیشه ماهی	+		۱۰۰
Percidae	*Sander lucioperca*	سوف		+	۳۳
Gobiidae	*Neogobius fluviatilis*	گاوماهی شنی	+		۶۷
	N. melanostomus	گاوماهی دم گرد	+		۶۷
	N. gorlab	گاوماهی سرگنده	+		۳۳
	Benthophilus stellatus	گاوماهی بچه قورباغه ای	+		۶۷
	Knipowitschia caucasica	گاوماهی قفقازی	+		۳۳

محاسبه شاخص های تنوع (Diversity indices) در ایستگاههای مختلف

در مجموع ۴۲۹۰ عدد ماهی مورد بررسی قرار گرفتند که در ایستگاههای ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۱۲۷۵، ۱۱۸۱ و ۱۸۳۴ عدد مورد زیست سنجی قرار گرفتند. تعداد گونه های شناسایی شده در ایستگاه ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۹، ۱۵ و ۱۷ گونه بوده است. بر اساس نتایج بدست آمده میزان شاخص شانون بین ۰/۹۲۴ تا ۱/۳۶۲ و شاخص سیمپسون بین ۱/۸۹۳ تا ۳/۰۵۸، شاخص مارگالف بین ۱/۲۵۸ تا ۲/۲۶۲ و شاخص پیلو بین ۰/۳۴۱ تا ۰/۶۱۹ متغیر بود. نتایج نشان داد که ایستگاه ۱ از شاخص های تنوع کمتری برخوردار بود (شکل ۱). اختلاف معنی داری بین شاخص‌های تنوع در ایستگاههای مختلف وجود داشت ($p<۰/۰۵$).

جدول ۳ میانگین طول و وزن گونه های مختلف ماهیان را در ایستگاههای نمو نه برداری شده، نشان می دهد. نتایج نشان داد که ماهی کپور (*C. carpio*) در ایستگاه ۲ دارای بیشترین میانگین طول و وزن را نسبت به سایر گونه ها داشت. همچنین نتایج نشان داد که میانگین طول و وزن ماهیان در ایستگاه ۲ بیشتر از ایستگاه های ۱ و ۳ بوده است و بزرگترین ماهی صید شده متعلق به ماهی سفید (*R. frisii*) با میانگین طول ۳۸۰ میلی متر بود. در ایستگاه ۱ بزرگترین ماهی صید شده، ماهی کپور (*C. carpio*) بود و در ایستگاه ۳ بزرگترین ماهی صید شده، ماهی سوف (*S. lucioperca*) بود.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.2.11.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116697]



شکل ۲: تغییرات شاخص شانون و سیمپسون (A) و مارگالف و پیلو (B) در ایستگاههای مختلف در خلیج گرگان

Figure 2: Changes in Shannon and Simpson (A) and Margalef and Pielo Indices (B) at different stations in Gorgan Bay

جدول ۳: میانگین طول چنگالی (میلی متر) و وزن بدن (گرم) ماهیان صید شده در ایستگاههای مختلف در خلیج گرگان

Table 3: Average fork length (mm) and body weight (g) of fish caught at various stations in Gorgan Bay.

گونه	ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳	
	طول چنگالی (میلی متر)	وزن بدن (گرم)	طول چنگالی (میلی متر)	وزن بدن (گرم)	طول چنگالی (میلی متر)	وزن بدن (گرم)
	میانگین (± انحراف معیار)	میانگین (± انحراف معیار)	میانگین (± انحراف معیار)	میانگین (± انحراف معیار)	میانگین (± انحراف معیار)	میانگین (± انحراف معیار)
Clupeonella cultriventris	۸۷/۲±۱۳/۸^{a}	۳/۶±۲/۳^{b}	۹۰/۲±۳۲/۹^{a}	۴/۹±۲/۴^{b}	-	-
Alosa caspia	۸۵/۳±۲۱/۵^{a}	۵/۱±۳/۹^{b}	۱۰۲±۳۲/۴^{a}	۱۰/۴±۵/۲^{b}	۱۵۱/۱±۵۹/۲^{c}	۲۴/۳±۴/۳^{d}
Rutilus frisii	–	–	۳۸۰±۱۴/۲^{a}	۸۷۵±۲۴۷/۵^{b}	–	–
Rutilus caspicus	۱۰۶/۲±۳۱/۵^{a}	۱۵/۷±۱۳/۵^{b}	۱۴۰/۱±۵۷/۵^{c}	۵۳/۹±۱۸/۸^{c}	۱۰۶/۷±۲۳/۳^{a}	۱۱/۵±۱/۷^{b}
Cyprinus carpio	۱۶۲/۸±۴۶/۹	۷۰/۷±۳۴/۱	۲۵۸/۷±۹۶/۶	۲۵۴/۸±۱۱۷/۹	۱۰۷/۶±۲۲/۹	۰/۶±۰/۴
Vimba vimba	–	–	–	–	۱۸۰±۴/۴۲^{a}	۸۶/۷±۱۸/۸^{b}
Leusiscus aspius	–	–	–	–	۲۳۳±۹۹/۶	۱۲۶/۸±۱۰۳/۵
Carassius auratus	۷۴/۶±۲۵/۹^{a}	۸/۵±۴/۳^{b}	۸۶±۴۳/۸^{a}	۷±۱/۲^{b}	۹۵/۶±۱۵/۶^{c}	۱۳/۹±۶/۴^{d}

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.2.11.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116697]

گونه	ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳	
	طول چنگالی (میلی متر)	وزن بدن (گرم)	طول چنگالی (میلی متر)	وزن بدن (گرم)	طول چنگالی (میلی متر)	وزن بدن (گرم)
	میانگین (± انحراف معیار)	میانگین (± انحراف معیار)	میانگین (± انحراف معیار)	میانگین (± انحراف معیار)	میانگین (± انحراف معیار)	میانگین (± انحراف معیار)
Gasterosteus aculitus	-	-	۳۱±۰/۰	۲±۰/۰	-	-
Syngnathus abaster	۱۰۶/۵±۲۳/۷^{a}	۰/۷±۰/۴^{b}	۱۰۳/۶±۲۱/۲^{a}	۲/۵±۰/۵^{c}	۱۲۸/۱±۱۹/۷^{d}	۲/۹±۱/۴^{c}
Gambusia holbrooki	-	-	۳۶/۸±۷/۸^{a}	۰/۵±۰/۴^{b}	۱۶/۳±۴/۴^{c}	۰/۳±۰/۱^{b}
Chelon aurata	۷۶±۴/۹^{a}	۴/۲±۰/۹^{b}	۱۸۳±۰/۰^{c}	۶۲/۳±۰/۰^{d}	-	-
C. saliens	۷۳/۸±۱۹/۳^{a}	۳/۸±۱/۲^{b}	۸۴/۲±۳۷/۴^{a}	۷/۶±۳/۵^{c}	۷۷/۷±۳۶/۳^{a}	۶/۷±۲/۳^{c}
Atherina caspia	۸۱/۸±۱۶/۵^{a}	۳/۱±۱/۸^{b}	۸۷±۱۲/۵^{a}	۴/۶±۳/۲^{b}	۸۷/۲±۱۱/۷^{a}	۳/۷±۱/۷^{b}
Sander lucioperca	-	-	-	-	۳۹۰±۲۸/۳^{a}	۴۶۶±۱۱۸/۸^{b}
Neogobius fluviatilis	-	-	۱۰۶±۳۲/۴^{a}	۱۵/۷±۱۱/۳^{b}	۸۶/۷±۱۹/۸^{c}	۷/۱±۵/۸^{d}
N. melanostomus	-	-	۷۴/۲±۱۷/۹^{a}	۵/۷±۳/۲^{b}	۷۰/۳±۱۰/۵^{a}	۷/۳±۱/۲^{b}
N. gorlab	-	-	-	-	۱۵۰±۰/۰^{a}	۶۲/۳±۰/۰^{b}
Benthophilus stellatus	-	-	۹۱/۳±۱۲/۴^{a}	۱۴/۸±۵/۶^{b}	۷۰±۰/۰^{c}	۴/۴±۰/۰^{d}
Knipowitschia caucasica	-	-	-	-	۳۵/۳±۵/۱^{a}	۰/۳۴±۰/۱۲^{b}

توجه: حروف های a، b، c، d نشان می دهند که داده های دارای حروف متفاوت در هر ردیف دارای اختلاف معنی دار می باشند (P<۰/۰۵).

اختلاف معنی داری بین طول و وزن ماهیان صید شده در ایستگاههای مختلف وجود داشت (p<۰/۰۵).

بحث

گونه های مختلف ماهیانی که در خلیج گرگان زیست می کنند، در دریای خزر نیز وجود دارند و تنها به لحاظ میزان فراوانی و پراکنش در قسمتهای مختلف خلیج گرگان با یکدیگر تفاوت دارند (کیابی و همکاران، ۱۳۸۹). تاکنون ۳۲ گونه ماهی در خلیج گرگان شناسایی شدتد که متعلق به ۱۱ خانواده و ۲۵ جنس می باشند و کپورماهیان با ۹ جنس و ۱۰ گونه بیشترین تنوع گونه ای را به خود اختصاص دادند (کاسیموف، ۱۹۹۴). در حالیکه در مطالعه حاضر، ۲۰ گونه ماهی شناسایی شدند، که کاهش ضریب تغییرات ۳۱ درصدی را نشان می دهد که این امر می تواند به دلیل کاهش سطح آب خلیج، خشک شدن بخش وسیعی از خلیج، صید قاچاق و زمان و مکان نمونه برداری باشد. شهلاپور و همکاران (۱۳۹۵)، تعداد گونه های شناسایی شده در خلیج گرگان را ۱۵ گونه اعلام نمودند که کاهش تغییرات بیش از ۵۰٪ را نشان می دهد بطوری که کفال پوزه باریک (*C. saliens*) بعنوان گونه غالب، بیش از ۵۰٪ ترکیب فراوانی گونه ها را بخود اختصاص داد. عاشور محمدی (۱۳۶۹)، اعلام نمود ماهیانی که در خلیج گرگان اهمیت صنعتی دارند، ۷ گونه اند که شامل کپور، سفید، کلمه، ماش، کفال، شگ ماهی و سیاه کولی میباشند و ماهی کپور، سفید و کلمه بیشترین فراوانی را دارا می باشند.. در حالیکه در مطالعه حاضر، ماهیان دارای ارزش اقتصادی شامل کپور، سفید، کلمه، سیاه کولی، ماش، کیلکای معمولی، شگ ماهی دریای خزر و ۲ گونه کفال و سوف بودند که بیشترین فراوانی متعلق به کفال ماهیان با ۳۶/۹۴٪ بود. کاهش جمعیت ماهی کپور می تواند به دلیل صید قاچاق و از بین رفتن محل های تخمریزی طبیعی آنها باشد. افرائی بندپی و همکاران

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.2.11.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116697]

(۱۳۸۵)، اعلام نمودند که شگ ماهی دریای خزر(*Alosa caspia*)، با ۱۰۰٪ فراوانی را در سواحل مازندران داشت و در پره های استان گلستان صید نشد که بنظر می رسد شرایط اکولوزیک منطقه یکی از عوامل موثر در پراکنش آن باشد. در صورتی که این گونه در خلیج گرگان ۱۰۰٪ پراکنش محلی را داشت که با مطالعه افرائی بندپی و همکاران در سال ۱۳۸۵ مطابقت دارد. لالویی (۱۳۷۲) گزارش نمود که جمعیت ماهی کلمه ۰/۴٪ از کل ماهیان خلیج را تشکیل داده بود. در صورتیکه در گزارش اخیر این میزان به ۳۲٪ افزایش یافت که می تواند مربوط به تکثیر و رهاسازی ماهی کلمه در سالهای اخیر توسط اداره کل شیلات گلستان باشد. بر اساس اطلاعات بدست آمده، ماهیان موجود در خلیج گرگان جزو ماهیان جوان بوده و بنظر میرسد که خلیج بعنوان یک ذخیره گاه برای برخی از ماهیان اقتصادی باشد، بطوریکه ۳۷٪ از ماهیان خلیج را گونه *C. salienes* تشکیل داد. وضعیت گاوماهیان در خلیج گرگان نیز قابل بررسی است. از خانواده گاو ماهیان در خلیج گرگان تعداد ۴ گونه شامل گاوماهی شنی، سرگنده، دم گرد و بچه قورباغه ای توسط کی مرام (۱۳۷۳) و ۶ گونه شامل گاوماهی شنی، دم گرد، خزری، قفقازی، سیرمان، مارموراتوس توسط شهلاپور و همکاران (۱۳۹۵)، گزارش گردیدند. در مطالعه حاضر تعداد ۵ گونه شناسایی شدند که این امر می تواند بدلیل برخی از پارامترها نظیر زمان، مکان و نوع وسیله نمونه برداری بستگی داشته باشد. اما آنچه مهم بنظر می رسد عدم حضور گونه گاوماهی بچه قورباغه ای (*Benthopilus stellatus*) در سالهای اخیر می باشد، که نیاز به تحقیق بیشتر دارد. گونه *K. caucasica* با میانگین طول و وزن بترتیب ۳۵ میلی متر و ۰/۳۴ گرم بعنوان کوچکترین گاو ماهی دریای خزر معرفی شد (افرایی و همکاران، ۱۳۷۸). چاوشی و همکاران(۱۳۹۳)، اعلام نمودند که گاوماهی *K. caucasica* در تالاب گمیشان دارای میانگین طولی و وزنی به ترتیب ۰/۵±۳۰/۵ میلی متر و ۰/۰۱±۰/۴ گرم بود و همچنین شهلاپور و همکاران(۱۳۹۵)، اعلام نمودند که گونه *K. caucasica* با طول کل ۷/۳±۳۶/۵ در ایستگاه خوزینی در پاییز ۱۳۹۳ صید شدند، که با نتایج بدست آمده همخوانی دارد. همچنین گونه *K. caucasica* در آبهای مجارستان برای اولین بار گزارش گردید (Halasi-Kovacs *et al.*, 2011)، که نشان دهنده پراکنش وسیع این گونه در دیگر آبهای جهان می باشد (Freyhof *and* Kottelat, 2008). فراوانی ماهیها در نواحی جنوبی خلیج (مقابل خشکی) بیشتر و در شبه جزیره میانکاله کمتر توزیع شده اند (عاشور محمدی، ۱۳۶۹). در مطالعه حاضر، بیشترین فراوانی (۴۲/۸٪) و تنوع گونه ای (۱/۳۶۲) در بخش شمالی خلیج (ایستگاه ۳) و کمترین تنوع گونه ای (۰/۹۲۴) در بخش جنوبی خلیج (ایستگاه ۱) بدست آمد. مطالعه شهلاپور و همکاران(۱۳۹۵)، نشان داد که ایستگاه خوزینی، از مجموع ۱۵ گونه شناسایی شده در خلیج گرگان، تعداد ۱۳ گونه را بخود اختصاص داد و دارای بیشترین فراوانی نیز بود که با مطالعه حاضر همخوانی دارد. در ایستگاه ۱ که منطقه مصبی بود، هر چند که از تراکم نمونه ماهی بیشتری نسبت به ایستگاه ۲ برخوردار بود اما به دلیل افزایش تنش در این ایستگاه به دلیل نامطلوب بودن کیفیت آب و کاهش گونه های حساس از تنوع گونه ای کمتری برخوردار بود. نتایج نشان داد که شاخص شانون، سیمپسون و مارگالف در ایستگاه ۳ بیشتر از سایر ایستگاهها بود که این امر می تواند به دلیل وجود کانال خوزینی، پوشش گیاهی مناسب، احتمالا انباشت مواد غذایی و افزایش تعداد گونه باشد. شهلاپور و همکاران (۱۳۹۵) بیان نمودند که ایستگاه غربی خلیج گرگان از تراکم و تنوع گونه ای (۹ گونه) کمتری نسبت به ایستگاه شرقی برخوردار بوده است که نتایج حاصل از مطالعات انجام شده را تایید می کند. نتیجه گیری این که، خلیج گرگان یکی اکوسیستم های منحصر به فرد در منطقه و از تنوع گونه ای بالایی در دو دهه گذشته برخودار بوده است اما در سالهای اخیر به دلیل کاهش سطح آب دریای خزر، کاهش ورودی آب رودخانه ها و گرم شدن زمین (Global

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.2.11.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116697]

warming) روی سطح آب خلیج گرگان تاثیر گذاشته و هر ساله شاهد کاهش سطح آب خلیج هستیم و این امر در طولانی مدت می تواند بر تنوع گونه ای ماهیان تاثیر منفی زیادی داشته باشد چرا که، ضریب کاهش ۳۱٪ گونه های ماهیان در خلیج گرگان طی نیم دهه (۱۳۷۰-۱۳۷۴) نشان دهنده نامناسب بودن وضعیت ماهیان این اکوسیستم می باشد. توانایی سازگاری گونه های ماهی با محیط زیستشان تنوع و پراکنش آنها را تحت تأثیر قرار میدهد که درایستگاههای مورد مطالعه نیز این تفاوتها روی شاخص تنوع گونه ای مشاهده شد. امید است که نتایج این مطالعه در مدیریت بهتر و حفظ تنوع زیستی، جوامع آبزی اکوسیستم خلیج گرگان به خصوص ماهیهای این منطقه مؤثر باشد. بنابراین برای دریافت اطلاعات دقیق تر و جدید نیاز به تحقیق بیشتر با تامین اعتبار پروژه مربوطه می باشد.

منابع

افرائی بندپی، م.ع.، پرافکنده، ف. و جانباز، ع.ا.، ۱۳۸۵. فراوانی و تنوع گونه ای شگ ماهیان سواحل استانهای مازندران و گلستان. مجله علمی شیلات ایران، ۱: ۳۲-۲۱.

افرائی، م.ع. و حسن نیا، م.، ۱۳۷۸. برخی از خصوصیات بیولوژی کوچکترین گاوماهی دریای خزر(*Knipowitschia caucasica*) در خلیج گرگان. مجله علمی شیلات ایران، ۲: ۶۸-۵۹.

افرائی، م.ع.، حسن نیا، م. و رستمیان، م.، ۱۳۷۸. برخی از خصوصیات زیستی و پراکنش گاوماهی (*Knipowitzchia caucasica Kawrajeski, in Berg,1949*) در خلیج گرگان (سواحل جنوب شرق دریای خزر). مجله پژوهش و سازندگی، ۴۹: ۱۰۱-۹۹.

چاوشی، ش.، عبدلی، ا.، پریور، ک. و پاتیمار، ر.، ۱۳۹۳. تعیین زمان بلوغ جنسی گونه *Knipowitzchia caucasica* از خانواده گاوماهیان در تالاب گمیشان . مجله زیست شناسی ایران (مجله پژوهشهای جانوری)،۲: ۲۲۶-۲۱۹.

درویش صفت، ع. ا. و تجویدی، م.، ۱۳۸۵. اطلس مناطق حفاظت شده ایران. انتشارات دانشگاه تهران، ۱۷۰ صفحه.

شربتی، س.، ۱۳۹۵. ضرورت بررسی اثرات کاهش سطح آب دریای کاسپی بر وضعیت خلیج گرگان و ارایه راهکار جهت برون رفت از بحران در سالهای آتی. مجله بهره برداری و پرورش آبزیان، ۱: ۱۰۵-۸۳.

شهلاپور، ش.، افرائی بندپی، م.ع.، ربانی ها، م.، پوررنگ، ن. و نصراله زاده، ح.، ۱۳۹۵. بررسی پراکنش و تنوع مراحل لاروی و جوانی ماهیان در زیستگاه های آبی جنوب شرق دریای خزر و سنجش میکرونوکلئوس و سایر آبنرمالی های هسته ای در ماهیان جوان. پایان نامه. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

عاشور محمدی . گ.، ۱۳۶۹ . طرح توسعه خلیج گرگان توسط کارشناسان کره ای . مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران. ۵۲ صفحه.

عبدلی، ا. و نادری، م.، ۱۳۸۷. اطلس ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. ۲۵۲ صفحه

عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران . انتشارات موزه طبیعت و حیات وحش ایران. ۳۷۷ صفحه

کیابی، ب.، عبدلی، ا. و قائمی، ر.، ۱۳۸۹. تالاب و اکوسیستم های رودخانه ای استان گلستان. سازمان حفاظت محیط زیست استان گلستان. ۱۸۲ صفحه.

کاسیموف، آ .گ.، ۱۹۹۴. اکولوژی دریای خزر. ترجمه: ابوالقاسم شریعتی (۱۳۷۸). موسسه تحقیقات شیلات ایران .۳۸۳ صفحه.

کی مرام، ف.، ۱۳۷۳ .شناسایی و بررسی بیولوژیک گاوماهیان خلیج گرگان . دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال. ۲۰-۱.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.2.11.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116697]

لالویی، ف.، ۱۳۷۲. بررسی هیدرولوژی و هید روبیولوژی خلیج گرگان . مرکز تحقیقات شیلات استان مازندران. ۵۷-۷۱

Barnes, B.V., Pregitzer, K.S. and Spies, T.A., 1998. Ecological forest site classification. *Journal Forest*, 80: 493-498.

Bluman, A. G., 1997. Elementary Statistics: A Step by Step Approach (3rd ed), Boston: WCB/McGraw-Hill.

Coad, B.W., 2013. The freshwater fishes of Iran. Updated 18 December 2010. [Cited 18 December 2010]. Available from: www.briancoad.com.

Freyhof, J. and Kottelat, M., 2008. The IUCN Red list of threatened species 2010. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T11030A3240732.en.

Halasi-Kovács, B., Antal, L. and Nagy, S.A., 2011. First record of a Ponto-caspian *Knipowitschia* species (Gobiidae) in the Carpathian basin, Hungary. Cybium 2011, 35(3): 257-258.

Kovach, W.L., 2007. MVSP – A Multivariate Statistical Package for Windows, Ver. 3.13. Kovach Computing Services, Pentraeth, Wales, UK. 345p.

Ludwig, J.A. and Rynolds, J.F., 1988. Diversity indices. Statistical ecology: A primer on method and computing. John Wiley and Sons. New York. pp. 85-103

Margalef, R., 1958. Temporal succession and spatial heterogeneity in phytoplankton. In: Perspectives in Marine biology, Buzzati-Traverso (ed.), Univ. Calif. Press, Berkeley, pp 323-347.

Muchlisin, Z.A. and Siti Azizah, M.N., 2009. Diversity and distribution of freshwater fishes in Aceh water, Northerrn-Sumatra, Indonesia. *International Journal of Zoological Research*, 5 (2): 62-79.

Shannon, C. E. and W. Wiener, 1949. The mathematical theory of communication. Urbana, University of Illinois Press, 177 p.

Simpson, E. H., 1949. Measurement of diversity. Nature. 163:688. DOI: 10.1038/163688a.

www.fishbase.ir. 2004. Iranian Fish database.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.2.11.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116697]

Identification and species diversity of fishes in Gorgan Bay

Afraei Bandpei M.A.[1*]; Fazli H.[1]; Shahlapour S.[2]

[*]mafraei@yahoo.com

1-Caspian Sea Ecology Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Sari, Iran
2-Environmental Protection Agancy (EPA) of Iran, Tehran

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.2.11.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116697]

Abstract

A total of 4292 fish samples were caught. Sampling was carried out at 3 stations monthly, using a beach seine with 20 meter in length and 5 mm mesh size from node to adjacent node. The purpose of this research was to investigate the status of fish in the year of sampling in 1994 and compare it in 2014. A total of 9 families, 16 genera and 20 species were identified. The most species diversity was obtained from the family of Cyprinidae and Gobiidae with 6 and 5 species, respectively. Based on the results, the Shannon index ranged from 0.924 to 1.3622 and the Simpson index ranged from 1.893 to 3.158, the Margalf index ranged from 1.258 to 2.262 and the Pillow index varied from 0.341 to 0.619. This could be due to the ecological conditions of the area, the presence of canals, vegetation and proper water quality. There was a significant difference between the variability indices at different stations ($p<0.05$). Also, there is a significant difference in fish length and weight at different stations ($p<0.05$). The results showed that the Atherinidae with 48.9% and Cyprinidae with 36.94% were the most frequent. This could be due to the ecological origin of these species in the area, having shallow water, accessible food and as a natural pasture in the south-east of the Caspian Sea. Conclusion, the decrease in the coefficient of variation of 19.3% of species has occurred over two decades, which can be attributed to the decrease in Gorgan Bay water level and its change on the biological groups in recent years.

Keywords: Fish, Species diversity, Margalef index, Gorgan Bay

[*]Corresponding author