شناسایی و فراوانی کفزیان مصب رودخانه های منتهی به دریای خزر در استان گیلان

علیرضا میرزاجانی[1*]، اسماعیل یوسف زاد[1]، مصطفی صیاد رحیم[1]، یعقوبعلی زحمتکش[1]، سید قاسم قربانزاده زعفرانی[2]، امید صدیقی سوادکوهی[2]

* ar_mirzajani@yahoo.com

۱-سازمان ترویج،آموزش و تحقیقات کشاورزی- موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی کشور (بندر انزلی)
۲-گروه اکولوژی دریا، معاونت محیط زیست دریایی - سازمان حفاظت محیط زیست

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۳

چکیده

دریای خزر با توجه به موقعیت جغرافیایی و عوامل ارزشمند زیستی وغیرزیستی خود، یکی از منحصربفردترین دریاچه های بسته جهان بشمار که بر اساس مطالعات گذشته قسمت اعظم آبزیان آن را بی مهرگان کفزی تشکیل می دهند. علی رغم اهمیت محیطهای مصبی ، مصب رودخانه های شمال کشور کمتر مورد توجه قرار گرفته اند.

در این تحقیق کفزیان ناحیه مصبی ۱۸ رودخانه منتهی به دریای خزر در استان گیلان بررسی شدند. در مصب هر رودخانه ۸ ایستگاه تعیین و طی سه دوره زمانی زمستان ۱۳۸۷ ، بهار و تابستان ۱۳۸۸ بوسیله دستگاه ون وین گراب نمونه برداری شدند. در آزمایشگاه گروههای کفزیان بصورت کیفی و کمی در حد جنس یا گونه مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج بررسی حضور ۱۵ رده یا راسته ماکروبنتوزی متعلق به ۳۶ خانواده را نشان داده است. بیشترین جنس متعلق به خانواده Chironomidae با ۲۶ جنس بوده و ۴۳ جنس نیز از سایر خانواده ها شناسایی گردید.

بررسی نمونه ها نشان داد که نوسانات فراوانی جنس *Stenogammarus* از دوجور پایان در تمام فصول تقریبا نرمال بوده در حالیکه طی زمستان ۱۳۸۷ و بهار ۱۳۸۸ جنسهای *Eukifferiella*، *Cricotopus*، *Limnodrilus* و *Streblospio* فراوانی قابل توجهی داشته و طی بهار و تابستان ۱۳۸۸ فراوانی نرم تن دو کفه ای *Cerastoderma* بالاتر نشان داده است.

در این مقاله تغییرات فراوانی کفزیان در ارتباط با خصوصیات زیست شناسی گونه ها و تغییر شرایط محیطی تشریح شده است.

لغات کلیدی : دریای خزر، مصب، رودخانه های گیلان، ماکروبنتوزها، شناسایی و فراوانی

*نویسنده مسئول

مقدمه

دریای خزر با توجه به موقعیت جغرافیایی، وسعت ، وجود منابع قابل توجه نفت و گاز ، وجود تالابها و خلیج ها، دلتاها و وجود زیستگاه‌های انواع ماهیان اقتصادی وخاویاری ، یکی از منحصر بفردترین دریاچه های بسته جهان محسوب میگردد که همواره کانون توجهات جهانی قرار داشته و مسائل سیاسی، حقوقی، فرهنگی ، اقتصادی ، زیست محیطی پیچیده ای برای آن رقم خورده است. ۹۰ درصد مساحت حوزه آبریز دریای خزر در روسیه و کشورهای استقلال یافته وجود داشته و کمتر از ۱۰ درصد آن متعلق به ایران است، سالانه حدود ۳۰۰ کیلومترمکعب آب از رودخانه های متعدد که بالغ بر ۱۳۰ رودخانه کوچک و بزرگ هستند وارد دریای خزر میشود. آمارها نشان می دهد که تنها ۸ درصد کل آب ورودی به دریای خزر از ایران تامین می شود و کم و بیش به همان نسبت در آلودگی یا بار رسوبی وارده به این دریا میتوانند نقش ایفا نمایند (علیزاده، ۱۳۸۳)

علی رغم وجود چنین تاثیری در اکوسیستم دریای خزر، رودخانه‌های شمال کشور کمتر مورد توجه قرار گرفته و بررسی‌های زیست محیطی و اکولوژیک روی آن‌ها به مطالعات پراکنده دانشجویی، مطالعات موردی موسسه تحقیقات شیلات بوسیله پژوهشکده‌های آبزی پروری آب-های داخلی (بندرانزلی) و اکولوژی دریای خزر (ساری) و مرکز تحقیقات گلستان محدود گشته است. از جمله مطالعات انجام شده روی رودخانه های استان گیلان بررسی‌های اکرادی (۱۳۷۱)؛ جمالزاد (۱۳۷۴)؛ ملکی شمالی و عبدلملکی (۱۳۷۵) ؛ افراز (۱۳۷۵)؛ نوان مقصودی و همکاران (۱۳۸۲)؛ قانع و همکاران (۱۳۸۵) و میرزاجانی و همکاران (۱۳۸۷) قابل ذکر میباشند.

کم توجهی در امر مطالعات رودخانه ها، شامل مناطق ساحلی نیز بوده اگرچه در اواخر دهه ۶۰ شمسی در بخش ایرانی دریای خزر مطالعاتی با عنوان مطالعات هیدرولوژی و هیدرو بیولوژی دریای خزر انجام گرفت. این مطالعات در طی سالهای اولیه با همکاری کارشناسان شوروی سابق انجام شده و سپس از سال ۱۳۷۱ در چند مقطع زمانی و در قالب چند پروژه (حسینی، ۱۳۸۹؛ لالویی، ۱۳۸۳) ادامه پیدا کرد. این مطالعات گامی ارزشمند در شناخت نسبی زیستمندان خزر در حوزه جنوبی دریای خزر بشمار رفته است.

در شمای کلی قسمت اعظم آبزیان دریای خزر را بی مهرگان کفزی تشکیل می‌دهند، بطور یکه بر اساس نظر قاسم اف (۱۹۸۴) بنتوزهای دریای خزر شامل ۷۲۴ گونه و زیر گونه است و چگونگی انتشار ماهیان در چراگاه‌های فصلی و تغذیه فعال آن‌ها در فصول مختلف سال بر فراوانی آنها اثر می‌گذارد (مائی سیو و فیلاتوآ، ۱۹۸۵). ذخایر جانوران کفزی دریای خزر حدود ۱۸ میلیون تن تخمین زده می‌شود و باتوجه به اینکه حدود ۸۰ ٪ ماهیان این‌دریا از موجودات کفزی تغذیه میکنند (رضوی صیاد، ۱۳۷۱) اهمیت این گروههای زیستی را به وضوح نمایان می‌سازد.

در این تحقیق که با نیازسنجی معاونت محیط زیست دریایی سازمان حفاظت محیط زیست کشور طراحی و سازماندهی گردیده، شناسایی کفزیان مصب رودخانه های منتهی به دریای خزر در استان گیلان مورد توجه بوده و تلاشی است در راستای پایش اکوسیستم‌های مصبی شمال کشور تا ضمن گرد آوری اطلاعاتی ارزشمند در مقطع زمانی خاص، در کنار سایر مطالعات راهکارهای علمی و عملی مدیریت حوزه آبخیز دریای خزر در شمال کشور را فراهم سازد.

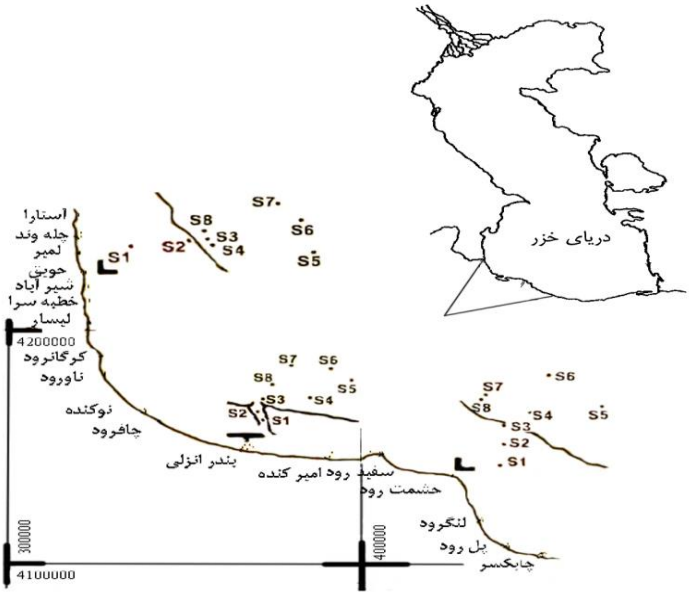
منطقه مورد مطالعه و روش کار

تعداد ۱۸ رودخانه دراستان گیلان شامل آستارا ، چله‌وند، لمیر، حویق، شیر آباد، خطبه سرا، لیسار، کرگانرود، ناورود، نوکنده، چاف رود، انزلی، امیر کنده، سفید رود، حشمت رود، لنگرود و پل رود و چابکرود بعنوان مناطق مورد مطالعه مورد توجه قرارگرفتند. در هر مصب تعداد ۸ ایستگاه در نظر گرفته شد بطوریکه ایستگاه‌های ۱ و ۲ در محل رودخانه و حداکثر در فاصله ۱۰۰۰ متری از خط ساحلی قرار داشتند، سایر ایستگاه‌ها در خلاف جهت عقربه‌های ساعت بصورت دسته عصا در پیکره مصب از دریای خزر مرتب شدند. موقعیت مکانی این مصب‌ها در شکل ۱ نشان داده شده و موقعیت ایستگاه‌ها در سه مصب شیرآباد ، انزلی و حشمت رود بزرگنمایی شده اند.

در هر ایستگاه بوسیله دستگاه ون وین گراب ۴۰۰ سانتی مربعی طی فصول زمستان ۱۳۸۷، بهار و تابستان ۱۳۸۸ نمونه برداری با ۳ تکرار انجام شد، نمونه ها پس از شستشوی اولیه در ظروف پلاستیکی با فرمالین ۴ درصد تثبت شدند، در آزمایشگاه با الک چشمه ۰/۵ میلیمتر مجددا شستشو شده و پس از تفکیک شدن، بر اساس کلیدهای شناسایی دسترس و مناسب، تا حد جنس یا خانواده و در مورد برخی خانواده ها تا حد گونه شناسایی شدند. برخی از این منابع شامل (Jessup,1999)،

Milligan,) ،(Mellenby, 1963) ، (Macan, 1968)
1995)، (Pennak, 1953)، (Usinger, 1963)،
Stock,) ،(Needham and Needham, 1962)
1974)، (Stock *et al*., 1988)، (Birstein and)
Kasymov and Bagirov,) ،(Romanova, 1968
1977)، Logvinenko and Starobogatov,)
1968)، (Nikula and Vainola , 2003) ، (Meritt
2008 ,*et al*.) بودند. در مورد نمونه‌های خانواده شیرونومیده مراحل آماده سازی و شناسایی متفاوت بوده و با تهیه اسلاید از قسمت دهانی و مقایسه آنها با کلیدهای شناسایی (پانکراتووا، ۱۹۷۰)؛ (پانکراتووا، ۱۹۷۷)؛ (پانکراتووا ،۱۹۸۳) (Bolton, 2007) میسر گشت،

در سازماندهی اطلاعات از نرم افزارهای xcell و spss v.13 استفاده گردید.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی مناطق در ساحل جنوب غربی دریای خزر

(موقعیت ایستگاه‌ها در سه مصب شیرآباد ، انزلی و حشمت رود بزرگنمایی شده است)

نتایج

نتایج حاصل از شناسایی حضور ۱۵ رده یا راسته ماکروبنتوزی را در نمونه ها نشان داده است. این موجودات متعلق به ۳۶ خانواده بودند که خانواده Chironomidae در ۶ زیر خانواده طبقه بندی شدند. در مجموع تعداد ۲۶ جنس از خانواده شیرونومیده و ۴۳ جنس از سایر خانواده ها شناسایی گردید (جدول ۱).

نتایج شمارش گروه‌های کفزیان در فصل زمستان ۱۳۸۷ نشان داد که فراوانی از ۷۲ عدد در مترمربع در رودخانه ناورود تا ۱۱۶۵ عدد در متر مربع در رودخانه آستارا متغیر بوده است. در این فصل دو بالان خانواده Chironomidae بیشترین درصد فراوانی را داشته و دو گروه Oligochaeta و Amphipoda در رتبه‌های بعدی قرار داشتند (شکل ۲). در این فصل جنس‌های *Nais* ، *Stenogammarus* ، *Streblospio*، *Eukifferiella* ، *Polypedilum*، *Cricotopus* و *Limnodrulus* بیشترین فراوانی را داشتند که از ۱۰۰ تا ۷۴۰ عدد در متر مربع متغیر بودند (جدول ۱). فراوانی گروههای کفزیان در بهار ۱۳۸۸ از ۸۳ عدد درمترمربع مصب چله وند تا بالاتر از ۴۶۰۰ عدد در متر مربع در مصب رودخانه های خطبه سرآ و لمیر متغیر بود. در این فصل ۸۰ درصد فراوانی موجودات متعلق به خانواده Chironomidae بوده و Amphipoda رتبه دوم فراوانی (۹٪) را بخود اختصاص داده است (شکل ۲). از بین جنسها و گونه های مشاهده شده فراوانی بالاتر از ۱۰۰ تا حداکثر ۳۱۷۰ عدد در متر مربع مربوط به *Procladius*، *Macropelonia*، *Paratrichocladius*، *limnodrulus*، *P. pectinnata*، *C. glucaum*، *S.compersus*، *Eukifferiella*

Cladotanytarsus، *chironomus* و *Cricotopus* بوده است (جدول ۱). در تابستان ۱۳۸۸ ماکزیمم فراوانی موجودات کاهش قابل توجهی داشته و در حد ۱۸۸۸ عدد در متر مربع در مصب آستارا بوده است، کمترین فراوانی نیز در مصب حشمت رود به تعداد ۹۳ عدد در متر مربع شمارش گردید. بطورکلی در این فصل بیشترین درصد گروه‌های کفزیان مربوط به کرم‌های پرتار Polychaeta و دو کفه‌ای‌ها Bivalvia بوده و دوجور پایان Amphipoda و کرم‌های کم تار Oligochaeta در رتبه‌های بعدی فراوانی قرار داشتند (شکل۱). در این فصل جنس‌ها و گونه‌های *H. invalida*، *P. pectinnata*، *H. diversicolor*، *S.compersus*، *limnodrulus*، *C. glucaum*، *S. gynobranchiata* بیشترین میانگین فراوانی را داشته که از ۸۰ تا ۱۵۷۰ عدد در متر مربع متغیر بودند (جدول ۱).

بطور کلی جنس *Stenogammarus* از دوجور پایان در تمام فصول از فراوانی بالایی برخوردار بوده و جنس-های خانواده Chironomidae همچون *Eukifferiella*، *Cricotopus* همچنین کرم‌های کم تار *Limnodrilus* و *Streblospio* طی زمستان ۱۳۸۷ و بهار ۱۳۸۸ فراوانی قابل توجهی داشتند، با کاهش بسیاری از گروه‌های کفزیان در بهار و تابستان ۱۳۸۸ فراوانی نرم تن دوکفه ای *Cerastoderma* افزایش مشهود نشان داده است.

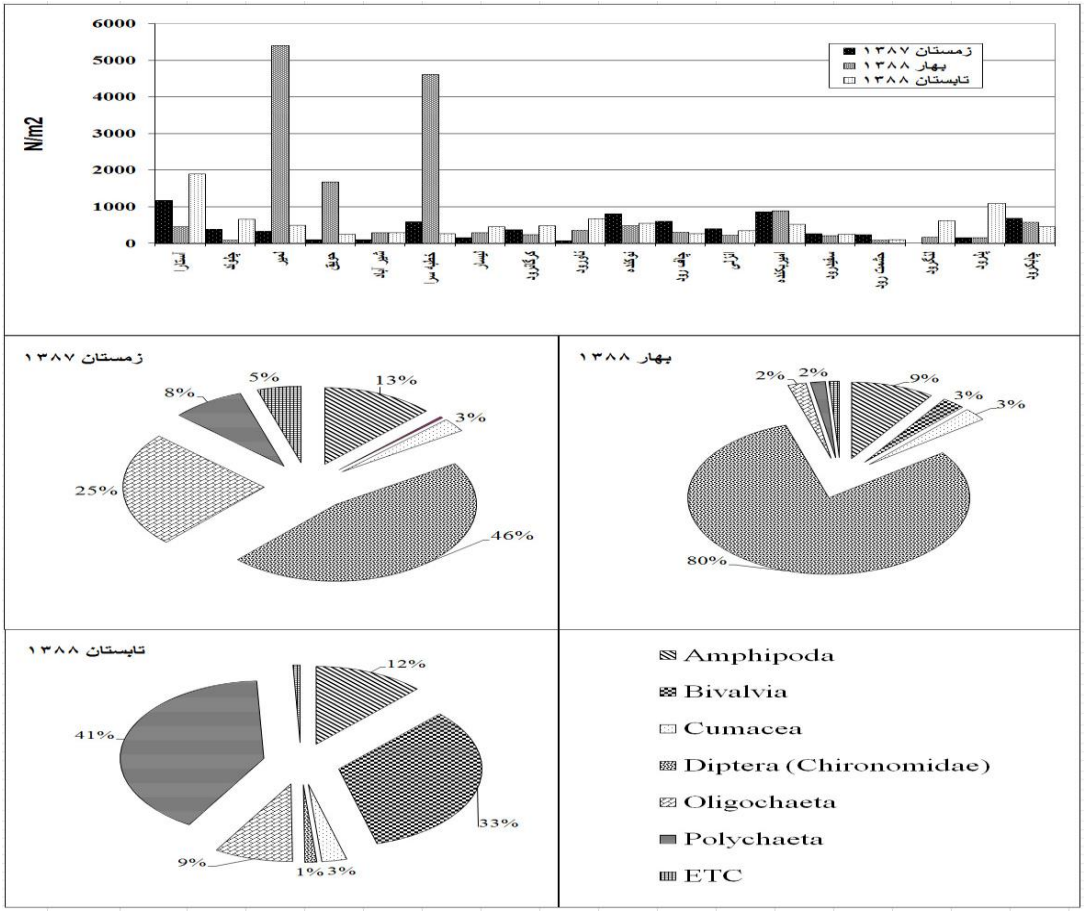
به لحاظ تعدد مشاهده؛ در زمستان ۱۳۸۷، جنس‌های *Streblospio* و *Limnodrilus* و*Stenogammaus* بیشترین درصد مشاهده را به ترتیب با ۲۴ ، ۳۰ ، ۴۵/۳ درصد دارا بوده و در بهار ۱۳۸۸ جنس‌های *Limnodrilus*، *Cerastoderma*، *Pterocuma* و *Stenogammaus* با تعدد مشاهده بالاتر از ۲۵ درصد حضور غالب داشتند. در تابستان ۱۳۸۸ علاوه بر جنسهای یاد شده، جنس *Hediste* نیز تعدد مشاهده حدود ۳۰ درصد داشته است.

جدول ۱: فراوانی (تعداد در متر مربع) جنس‌ها و گونه‌های شناسایی شده در مصب رودخانه های استان گیلان

رده یا راسته	خانواده یا زیر خانواده	جنس	گونه	زمستان ۸۷		بهار ۸۸		تابستان ۸۸	
				میانگین	Sd	میانگین	Sd	میانگین	Sd
Polychaeta	Nereidae	*Hediste*	*diversico*	۴۹/۳	۱۷۴/۲	۴۸/۶	۱۸۲/۸	۱۴۲/۶	۲۸۳/۸
		Hypaniola	*kowalew*	۱۰/۷	۸۸/۲	۰	۰	۰	۰
	Ampharetidae	*Hypania*	*invalida*	۰	۰	۳۴/۶	۱۲۸/۱	۸۱/۶	۲۱۶/۹
	Spionidae	*Streblospio*	*aynobran*	۲۳۸/۴	۶۸۲/۱	۴۷/۸	۱۶۸/۷	۱۸۶۹/۸	۳۲۱۷/۸
	Naididae	*Nais*		۹۹/۶	۹۳۷/۸	۴/۸	۴۶/۷	۲/۹	۲۸/۷
Oligochaeta	Tubificidae	*Limnodrilus*	*michaels*	۷۴۱/۲	۳۸۰۸/۶	۱۸۲/۷	۴۲۷/۶	۳۹۱/۳	۷۷۱/۹
	Naididae	*Stylaria*		۱۸/۸	۲۱۹/۴	۰	۰	۰	۰
	Lumbriculidae	*Lumbriculus*		۲/۰	۱۸/۷	۰	۰	۰	۰
Cirripedia	Balanidae	*Balanus*	*improvis*	۸۲/۹	۴۹۸/۷	۶/۷	۴۰/۳	۴/۸	۳۸/۹
Cumacea	Pseudocumatidae	*Pterocuma*	*pectinata*	۷۹/۸	۲۸۶/۷	۱۸۰/۵	۲۸۸/۴	۸۸/۸	۱۶۶/۷
		Pseudocuma	*leave*	۱/۰	۸/۴	۰	۰	۰	۰
		Stenocuma	*aracilioi*	۲۰/۸	۸۲/۸	۲۴/۵	۸۶/۹	۳۶/۱	۹۲/۹
Isopoda	Asellidae	*Asellus*	*aquaticu*	۰/۸	۸/۹	۰	۰	۰	۰
		Paranipharagoid	*motasi*	۱۷/۸	۶۴/۱	۴۸/۵	۱۳۸/۴	۳۴/۱	۹۱/۸
			maeoticu	۲۹	۱۰۸/۶	۲۸/۳	۱۱۰/۳	۳۰/۳	۱۳۵/۱
Amphipoda	Pontogammaridae	*Pontogammarus*	*borceae*	۸/۱	۲۸/۷	۰	۰	۷/۷	۳۲/۸
		Niphargogamm	*borodini*	۳/۱	۱۸/۶	۷/۷	۲۷/۳	۷/۷	۳۲/۸
		Stenogammarus	*compress*	۲۸۹/۱	۴۸۸/۷	۴۳۷/۴	۶۲۹/۵	۳۲۶/۵	۴۵۳/۹
			macrurus	۹/۲	۴۶/۷	۸/۳	۲۶	۱۴/۹	۷۳/۷
Plecoptera	Behningiellidae	*Cardiophilus*	*baeri*	۱/۸	۱۳/۲	۰	۰	۰	۰
	Capniidae	*Capnia*		۱/۸	۱۰/۲	۰	۰	۰	۰
	Taeniopterygidae	*Taenopteryx*		۰/۸	۸/۹	۰	۰	۱/۹	۲۳/۱
Ephemeroptera	Ephemerellidae	*Ephemerlla*		۲/۸	۲۴/۴	۰	۰	۰	۰
	Baetidae	*Baetis*	*rhodani*	۳۲/۵	۱۶۱/۷	۴۳/۷	۳۶۱/۲	۸/۲	۴۴/۴
	Heptageniidae	*Heptagenia*							
Trichoptera	Limnephilidae	*Neophylax*		۱/۰	۸/۴	۰	۰	۳/۴	۳۱
		Astenophylax	*latipenis*						
	Hydropsychidae	*Hydropsyche*		۲/۰	۲۳/۷	۰	۰	۰	۰
		Parapsyche							
	Rhycophilidae	*Rhyacophila*		۰/۵	۵/۹	۰	۰	۰	۰
Diptera	Athericidae	*Atherix*	*variegate*	۰/۸	۸/۹	۰	۰	۰	۰
	Ceratopogonidae	*Culicoides*		۱/۱	۱۱/۹	۰	۰	۰	۰
	Empididae	*Wiedemannia*		۲/۵	۱۷/۷	۰	۰	۰	۰
	Simuliidae	*Simulium*		۴/۶	۳۰/۶	۱/۹۲	۱۸/۲	۰	۰
	Limoniidae	*Antocha*		۲/۰	۱۸/۷	۰	۰	۰	۰
	Muscidae	*Limnophora*		۱/۰	۸/۴	۰	۰	۰	۰
	Tanypodinae	*Procladius*		۱/۵	۱۷/۸	۹۷/۹	۶۳۲/۸	۱۶/۳	۱۰۲/۱
		Tanypus		۰	۰	۲۵/۵	۲۲۰	۰	۰
		Macropelopia		۳/۶	۴۱/۵	۱۰۲/۳	۱۰۴۸/۴	۰/۱	۱۱/۵

ادامه جدول۱:

		Apsectrotanypu		۳/۶	۴۱/۸	۰	۰	۰	۰
		Telmatopelopia		۶/۶	۴۶	۰	۰	۰/۵	۵/۸
	Tanytarsini	*Tanytarsus*		۰/۱	۱۰/۱	۳۶/۳	۱۸۹/۸	۰/۸	۳/۷
		Limnophevs		۲۲/۴	۱۸۳/۸	۰	۰	۱	۱۱/۵
		Brillia		۳۰	۱۶۴/۶	۲/۹	۲۵/۷	۰	۰
	Orthocladiinae	*Trissocladius*		۱۸/۸	۸۲/۶	۰	۰	۰	۰
		Eukifferiella		۱۶۰/۱	۸۲۸/۴	۶۰۹/۸	۷۲۸۹/۴	۰	۰
		Orthocladius		۶/۱	۳۸/۲	۰	۰	۰	۰
		Cricotopus		۴۳۸/۲	۱۳۸۱	۳۱۶۷/۹	۲۲۶۸۹	۸/۶	۶۱/۷
		Paratrichocladi		۰	۰	۱۰۳/۷	۱۰۹۶/۶	۰	۰
		Paratanytasus		۰	۰	۲۲/۶	۱۸۸/۴	۰	۰
		Cladotanytarsus		۰	۰	۶۷۶/۱	۸۲۲۴/۷	۳/۸	۴۰/۷
		Chironomus		۳۲/۸	۲۹۸/۶	۹۱۶/۶	۸۰۱۸/۸	۶/۲	۲۸/۲
		Cryptochironom		۰	۰	۰	۰	۰/۵	۸/۸
	Chironominae	*Glyptotendipes*		۳۲/۸	۲۶۷/۳	۰	۰	۰	۰
		Polype`dilum		۴۰۹/۲	۳۳۱۸/۷	۴۰/۳	۲۲۳/۱	۱۸/۴	۱۳۲/۲۱
		Paratendipes		۰	۸/۴	۰	۰	۰	۰
		Leptochironomu		۰	۰	۶/۲	۶۳/۸	۰	۰
		Cryptocladopel		۳/۱	۲۸/۱	۰/۵	۸/۸	۰	۰
		Eudochironomu		۰	۰	۱	۱۱/۸	۰	۰
		Others		۳۰۶/۳	۱۸۹۸	۰	۰	۰	۰
	Diamesinae	*Diamesa*		۷۶/۳	۲۶۱/۹	۰	۰	۰	۰
	Prodiamesinae	*Prodiamesa*		۱/۱	۸/۴	۰	۰	۰	۰
Coleoptera	**Elmidae**	*Narpus* *Zaitzevia*		۲/۵	۱۳/۱	۰	۰	۰	۰
Odonata	**Libellulidae**	*Plathemis*		۰	۰	۰/۵	۸/۸	۰	۰
Hemiptera	**Corixidae**			۰/۸۱	۸/۹	۰	۰	۰	۰
Bivalvia	**Cardiidae**	*Cerastoderma*	*glaucum*	۱۱/۲	۴۲/۳	۲۰۲/۱	۸۶۸/۷	۱۴۷۴/۱	۸۷۷۴/۶
	Dreissenidae	*Dressina*	*rostiform*	۱/۰	۱۱/۹	۰	۰	۰	۰
	Mytilidae	*Mytilaster*	*lineatus*						
Gastropoda	**Physidae**	*Physa*	*acuta*	۱/۰	۱۱/۹	۱۳/۹	۱۲۶/۱	۱/۴	۱۲/۹
	Limnaeidae	*Radix*	*peregev*	۱/۱	۸/۵	۰	۰	۴/۸	۸۷/۶
	Pyrgulidae	*Pyrgohydrobia*		۳۶/۱	۳۰۳/۸	۲۲/۶	۸۸/۸	۱۱/۱	۸۳/۴



شکل ۲: فراوانی و درصد حضور ماکرو بنتوزها در فصول و مناطق مختلف مورد بررسی

بحث

آنگونه که از نتایج پیداست خانواده Chironomidae در زمستان و بویژه در بهار بیشترین فراوانی را داشته و دو گروه کرم‌های پرتار Polychaeta و نرمتنان Bivalvia طی تابستان از چنین وضعیتی برخوردار بودند و جمعا حدود ۸۰ درصد فراوانی را شامل شده اند. سایر گروه‌های جانوری از وضعیت با ثبات تری برخوردار بوده و درصد اندک تغییرات فراوانی آنها تابعی از فراوانی گروههای یاد شده می باشد. در این ارتباط فراوانی سخت پوستان Amphipoda و Cumacea قابل ذکر می باشند که بترتیب حداکثر تا ۱۳ و ۳ درصد بودند.

اگرچه پراکنش ایستگاهی موجودات از نظم خاصی پیروی نکرده اما در شمای کلی Chironomidae در ایستگاههای رودخانه ای (۱و ۲) و دوجورپایان و کوماسه-ها در ایستگاه‌های دور از ساحل (۵، ۶ و ۷) غالب بودند. فراوانی و پراکنش فصلی یا مکانی بی مهرگان علاوه برآنکه با تغییرات شرایط محیطی و زیستگاهی در ارتباط است با خصوصیات زیست شناسی آن‌ها نیز پیوندی ناگسستنی دارد. تغییر ساختار جوامع کفزیان در پروفیل طولی رودخانه در بسیاری از مطالعات دیده شده که در منطقه مورد بررسی تغییر نوع و تنوع گونه ها توسط جمالزاد (۱۳۷۴)، ملکی شمالی و عبدلملکی (۱۳۷۵) ، قانع و همکاران (۱۳۸۵) و میرزاجانی و همکاران (۱۳۸۷) از بالادست رودخانه تا پائین دست مشاهده شده است. این تغییر تنوع در اعماق مختلف دریای خزر در مطالعات دیگر (حسینی، ۱۳۸۹ ; Mirzajani *et al*., 2005) نیز دیده شده است. متفاوت بودن نیازهای اکولوژیک جنس-های مختلف و نامساعد شدن شرایط زیست آنها محدود کننده دامنه پراکنش و فراوانی آن‌ها خواهد بود.

دوبالان Chironomidae جزء مهمترین گروه حشرات ساکن در انواع محیط‌های آبی با تنوع بسیار بالا (۳۵۵ جنس) هستند که در مناطق دریایی کمتر دیده شده اما حضور آن در دریای خزر قابل توجه می باشد (اخذ شده از احمدی و موسوی ننه کران، ۱۳۸۱). به علت کمبود اطلاعات در مورد گونه های شیرونومیده طبقه بندی آنها عمدتا تا حد جنس متداول گشته، بطوریکه در این بررسی نیز عمدتا تا همین سطح معرفی شده اند.

همانطور که بیان گردید دو جنس *Eukifferiella*، *Cricotopus* از خانواده Chironomidae بالاترین فراوانی را در فصول زمستان و بهار و در غرب منطقه مورد بررسی دارا بودند (شکل ۲). نگرشی کلی گرایانه به حوزه جغرافیایی مناطق مورد بررسی نشان می دهد که طول رودخانه های این ناحیه کوتاهتر و از گستره حوزه آبخیز کوچکتری برخوردار هستند (مهدیزاده سربستانی، ۱۳۸۷) و فعالیت کشاورزی بخصوص شالی کاری عمدتا در اراضی پائین دست تمرکز یافته است. عوامل یاد شده می تواند از دلایل تجمع دوبالان در نواحی پائین دست رودخانه های مذکور برای تخم ریزی باشد که تراکم بالای دوبالان و خانواده Chironomidae را سبب شده است.

در مطالعه (Boesel, 1983) پس از شناسایی ۲۱ گونه *Cricotopus* از خصوصیات متنوع بیولوژیک و اکولوژیک آن‌ها یاد شده است، تغذیه از مزارع برنج و بسیاری از گیاهان آبزی دیگر، همچنین استقبال از محیطهای با اکسیژن پائین و مقاومت بالا نسبت به آلودگی‌های شهری و صنعتی از نکات بارز ذکر شده در آنهاست.

در این مطالعه *Chironomus albidus* که در برخی از ایستگاهها شناسایی شده وپس از دو گروه فوق به همراه جنس *Cladotanytarsus* دارای بیشترین فراوانی به تعداد حدود ۶۶۰۰ عدد در متر مربع را داشته توسط احمدی و موسوی ننه کران (۱۳۸۱) تشریح شده و فراوانی آن در سواحل ایرانی دریای خزر تا ۴۰۰۰ عدد در متر مربع نیز ذکرشده است.

همانطورکه بیان گردید پراکنش زمانی موجودات و کاهش حضور آن‌ها در بستر بویژه در مورد Chironomidae متاثر از ویژگی های زیستی آنهاست، که در بهار زیاد بوده (۸۰ ٪) و در تابستان به حداقل (۱ ٪) خود می رسد (شکل ۲). چنین وضعیتی در مطالعه کفزیان تالاب انزلی (ولی پور، ۱۳۷۶، میرزاجانی و همکاران، ۱۳۷۷) مشاهده شد بطوریکه طی بهار-تابستان لاروها به طرف بالا حرکت کرده و بر روی ماکروفیت‌ها مستقر می شوند، این مهاجرت جهت تغییر شکل یافتن و تبدیل شدن به موجود بالغ و خروج از آب بوده و در این صورت تراکم لاروها در رسوبات بستر کاهش می‌یابد. کاهش نسبی زیتوده ماکرو بنتوزها در فصل تابستان در مطالعات قبلی (حسینی، ۱۳۸۹ ؛ لالویی، ۱۳۸۳) نیز دیده شده است که علاوه بر خروج حشراتی همچون دوبالان ، می تواند به دلیل مهاجرت ماهیان به نواحی کم عمق ساحلی و تغذیه از ماکروبنتوزها باشد، اگرچه مرگ و میر طبیعی کفزیان در بعضی مناطق

کاهش سریع کفزیان را در بر خواهد داشت (مائی سیو وفیلاتوآ، ۱۹۸۵).

در این بررسی، همچنین دمای مناطق شرقی گرمتر از مناطق غربی بوده و اگر تفاوت زمان نمونه برداری مناطق شرقی را نسبت به مناطق غربی (تاخیر حدودا ۱۰ روزه) به آن بیفزائیم ، تفاوت اقلیمی می تواند دلیل محتمل قویی برای تفاوت تراکم دوبالان مناطق مطرح گردد که در کنار نتایج سایر مطالعات (سازمان حفاظت محیط زیست ، چاپ نشده) قابل تجزیه و تحلیل می باشد.

در مطالعه (Hannesdóttir *et al.*, 2012) روی دو گونه از جنس *Eukiefferiella* نشان داده شد که در مناطق آبی با درجه حرارت مختلف الگوی متفاوت چرخه زندگی وجود خواهد داشت بطوریکه در مناطق گرمتر خروج لاروها در تمام طول سال انجام شده ولی در مناطق سردتر در زمستان اتفاق نمی افتد و بر اساس این الگو ها اندازه لاروها نیز در مناطق مختلف متفاوت بوده است.

خصوصیات ریخت شناسی و زیستی کرم پرتار *Streblospio gynobranchiata* که در این مطالعه بعنوان یکی از گونه های با پراکنش بالا (در ۲۴ درصد ایستگاه‌ها) معرفی شده، توسط طاهری و همکاران (۱۳۸۴) از عمق ۱۵ متری ساحل شهرستان نور تشریح شده است. همچنین طاهری و همکاران (۱۳۸۵) پویایی جمعیت و زی توده سالیانه این کرم را در خلیج گرگان بررسی کرده و میانگین تراکم سالیانه این کرم را از ۱۴۸۰ تا ۲۹۰۰ عدد در مترمربع بیان کردند. فراوانی این گونه در بررسی کنونی در مناطق حضور خود از ۸ تا ۲۸۰۰ عدد در متر مربع متغیر بوده و بیشترین فراوانی را در تابستان داشته که تقریبا در تمامی مصبها با فراوانی تا ۶۰۰ عدد در متر مربع مشاهده شده است.

در این مطالعه فراوانی نرم تن دو کفه ای *Cerastoderma glucaum* در بهار و تابستان قابل توجه بوده که درتابستان به ۳۳ درصد کل کفزیان رسیده است. میانگین فراوانی این صدف در همه مناطق ۶۱ عدد در متر مربع بوده در حالیکه این گونه پس از خانواده شیرونومیده ماکزیمم فراوانی تا حد ۶۱۰۰ عدد در متر مربع را داشته که در بخش غربی منطقه مورد مطالعه در ناحیه آستارا و چله وند مشاهده شده است. در مطالعه (Mirzajani and Vonk, 2006) نیز این گونه در منطقه انزلی و سفید رود کمترین فراوانی (۱ عدد در متر مربع) و آستارا و چابکسر بیشترین فراوانی (۱۴ عدد در متر مربع) را داشته است.

بررسی ماکروبنتوزها درسواحل جنوبی دراعماق ۲ و۱۰ متر (لالوئی، ۱۳۸۳) نشان داد که از بهار تا پاییز مقدار فراوانی این موجودات افزایش داشته که می تواند به واسطه زاد و ولد برخی گونه ها در بهار و رشد ونمو آنها درتابستان باشد، دراین بررسی نیز فراوانی زیاد *C. glucaum* در برخی ایستگاه‌ها طی تابستان در اندازه های کوچک بوده است. همچنین تحقیقات نشان داده که در شرایط فقدان استرس محیطی (همچون فعالیت پره کشی)، جنس بستر بعنوان یکی از عوامل تعیین کننده پراکندگی وتراکم موجودات بنتیک محسوب می گردد، فراوانی دوکفه ایها در بسترهایی که اندازه رسوبی درشت تر از رس دارند بیشتر بوده زیرا عمل فیلتر کردن درچنین بسترهایی راحت تر است (مائی سیو، ۱۹۸۵). ساختار بستر نیز در بازسازی جوامع کفزیان در مناطق صیادی نیز موثر می باشد، بطوریکه بر اساس (Link *et al.*, 2002) زمان احیا و بازسازی زیستگاههای بنتوز در مناطق صیادی در بسترهای شنی نسبتا سریع بوده و در بسترهای سنگی و قلوه سنگی زمان بیشتری را در بر می گیرد. مطالعه خصوصیات بستر در سواحل استان گیلان در اعماق کمتر از ۱۰۰ متر (میرزاجانی، ۱۳۷۶ و میرزاجانی و همکاران، ۱۳۸۱) نشان داد که درصد بالای سلیت در تمامی اعماق بویژه عمق ۵۰ و ۱۰۰ متر وجود داشته و عدم حضور این گونه در اعماق زیاد یا بسیاری از مناطق می تواند به دلیل مذکور باشد. مطالعه لالویی (۱۳۸۳) نیز نشان داد که سخت پوستان و دوکفه ای‌ها در مناطقی متراکمند که میزان سیلت و رس کمتر باشد.

پس از گروههای یاد شده سخت پوستان بیشترین تعدد مشاهده را داشتند که عمدتا مربوط به دو جنس *Pterocuma* و *Stenogammaus* بودند. پیشتر تنوع و فراوانی Amphipoda در ناحیه مورد بررسی مطالعه شده بود (Mirzajani and Kiabi, 2000 و Mirzajani *et al.*, 2005) و بیشترین فراوانی و پراکنش *Stenogammaus* تا عمق ۱۰ متر گزارش شده بود. در مورد راسته Cumacea، مطالعه صالحی (۱۳۷۹) که در اعماق بالای ۱۰ متر انجام گرفته بود نتایج متفاوتی در بر داشته بطوریکه تراکم گونه های *Stenocuma diastyloides*, *Schizorhynchus eudorelloides*,

Stenocuma gracilloides, و *Schizorhynchus bilamellatus* بیشتر از پنج گونه دیگر شناسایی شده، بوده است. در این بررسی فراوانی و پراکنش بیشتر *Pterocuma pectinata* در اعماق کمتر از ۱۰ متر آنهم در محدوده غربی استان گیلان تا حوالی سفید رود مشاهده شده است. جمع بندی نتایج فراوانی و زیتوده کل اعضاء خانواده Pseudocumidae در سواحل استان گیلان طی سالهای ۱۳۷۰ و ۱۳۷۱ (باقری وعبدالملکی، ۱۳۸۲) حکایت از بیشتر بودن تراکم این خانواده در منطقه شرقی سواحل گیلان نسبت به منطقه غربی داشته است. در مطالعه لالویی (۱۳۸۳) دو جور پایان در سواحل گیلان بیشتر ازسواحل استانهای مازندران و گلستان بوده و کوماسه ها تقریبا وضعیت مشابهی در استانهای مذکور داشتند، در مجموع فراوانی کفزیان سواحل گیلان کمتر از دو استان دیگر سنجش گردیده که بیشتر مربوط به فراوانی دو گروه کرم‌ها و دو کفه ای‌ها بوده است.

عدم حضور بسیاری از موجودات بویژه راسته های Plecoptera، Ephemeroptera و Trichoptera در برخی فصول در ارتباط مستقیم با شاخص های کیفی آب می باشد چرا که راسته های مذکور بیانگر شاخص کیفی مطلوب آب بوده (Hilsenhoff ,1988) و مناطق مصبی رودخانه ها در فصل تابستان با دبی اندک از شرایط مطلوب زیستی نیز برخوردار نیستند که در کنار اطلاعات هیدروشیمی و مقادیر آلاینده های فلزات سنگین، سموم ارگانو کلره و کل مواد نفتی قابل تفسیر می باشد.

در جمع بندی کلی باید اذعان داشت که اگرچه اطلاعات ارزشمندی از تنوع و تراکم کفزیان مصبها در بخش بزرگی از حوزه جنوبی دریای خزر ارائه شده و برخی مقایسه ها با مطالعات گذشته نیز درج شده است، ولی در کنار سایر مطالعات انجام گرفته و چاپ نشده می توان سیمای دقیقتری از دلایل تغییرات در پیکره دریای خزر و زیستمندان آن یا حتی در ارتباط با تغییرات حوزه آبخیز ارائه داد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش با حمایت مالی سازمان حفاظت محیط زیست و در قالب قرارداد منعقده با موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور با سند تحقیقاتی کد ۴-۷۳-۱۲-۹۰۱۳۳ انجام گرفت. بدین وسیله از مدیران محترم معاونت محیط زیست دریایی سازمان حفاظت محیط زیست و کارشناسان ذیربط بواسطه حمایت مالی و مشارکت در مرحله نمونه برداری تقدیر می گردد. از همکاران محترم سازمان حفاظت محیط زیست شهلاپور، تیموری و حسینی بواسطه ارائه نقطه نظرات ارزنده تشکر می شود. از ریاست، معاونان و همکاران موسسه تحقیقات شیلات ایران و پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی بویژه همکاران بخش اکولوژی خطیب، مکارمی و مددی، صداقت کیش و نوروزی در تسریع و انجام برخی امور تحقیق تشکر می شود.

منابع

احمدی، م.ر. و موسوی ننه کران، س.ک.، ۱۳۸۱. شناسایی و معرفی شیرونومیده سواحل جنوبی دریای خزر *Chironomus albidus* (Diptera: Chironomidae). مجله علوم و فنون دریایی ایران، ۲۳-۱۱ :(۴)۱.

افراز، ع.، ۱۳۷۵. طبقه بندی رودخانه های ورودی به تالاب انزلی (با استفاده از منحنی شاخص کیفیت) . مجله علمی شیلات ایران . ۱۷-۱ :(۱)۵.

اکرادی، ح.، ۱۳۷۱. اختصاصات مطالعات لیمنولوژیک رودخانه پلرود. مرکز تحقیقات شیلات گیلان. ۱۳ صفحه

باقری، س. و عبدالملکی، ش.، ۱۳۸۲. بررسی پراکنش و زیتوده کوماسه (Pseudocumidae) در سواحل جنوب غربی دریای خزر (حوضه آبهای گیلان). مجله علمی شیلات ایران، ۴۰-۲۹ :(۴)۱۲.

پانکراتووا ، و.یا.، ۱۹۷۰. لارو ها و شفیره های پشه زیرخانواده (Diptera, Chironomidae) Orthocladinea فون اتحاد شوروی (سابق)، انتشارات علم شعبه لنینگراد، ۳۴۴ صفحه.

پانکراتووا، و.یا.، ۱۹۷۷. لارو ها و شفیره‌های پشه زیر خانواده‌های (Diptera, Chironomidae) Tanypodinae `Podonominae, فون اتحاد شوروی (سابق)، انتشارات علم شعبه لنینگراد، ۲۹۵صفحه.

پانکراتووا، و.یا.، ۱۹۸۳. لارو ها و شفیره های پشه زیرخانواده (Diptera, Chironomidae) Chironominae فون اتحاد شوروی (سابق)، انتشارات علم شعبه لنینگراد، ۲۹۵صفحه.

جمالزاد، ف. و افراز، ع.، ۱۳۷۴. گزارش بررسی‌های زیستی و غیر زیستی رودخانه شفارود. مرکز تحقیقات شیلات گیلان . ۶۵ صفحه.

حسینی، س.ع.، ۱۳۸۹. گزارش هیدرولوژی و هیدروبیولوژی حوزه جنوبی دریای خزر (۱۳۷۵-۱۳۷۶). سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی . موسسه تحقیقات شیلات ایران. شماره ثبت ۸۹/۴۰۲. ۲۹۶ صفحه.

رضوی صیاد، ب.، ۱۳۷۱. منابع زیستی دریای خزر، مرکز تحقیقات شیلات گیلان. ۴۴ صفحه.

سازمان حفاظت محیط زیست، چاپ نشده. گزارش پروژه آنالیز و اندازه گیری آلاینده های فلزات سنگین، سموم ارگانو کلره و کل مواد نفتی آب و رسوب در محدوده مصب رودخانه های استان گیلان . معاونت محیط زیست دریایی سازمان حفاظت محیط زیست.

صالحی، م.، ۱۳۷۹. شناسایی گونه های خانواده Pseudomidae در جنوب شرقی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران. ۶۶-۴۹ :(۳)۹.

طاهری، م.، سیف آبادی س.ج. و یزدانی فشتمی،م.، ۱۳۸۴. خصوصیات ریخت شناسی و زیستی کرم پرتار، *Streblospio gynobranchiata*، در ساحل نور- دریای خزر. مجله علوم و فنون دریایی ایران. ۲۹-۲۳ :(۳-۴)۴.

طاهری، م.، سیف آبادی، س.ج. و یزدانی فشتمی، م.، ۱۳۸۵. پویایی جمعیت و زی توده کرم پرتار *Streblospio gynobranchiata* (Spioonidae) در خلیج گرگان (ساحل بندر گز)- جنوب شرقی دریای خزر. مجله علوم و فنون دریایی ایران . ۴۱-۳۳ :(۳-۴)۵.

علیزاده، ح.، ۱۳۸۳. مقدمه‌ای بر ویژگی‌های دریای خزر؛ دریای خزر را بهتر بشناسیم تا درآن غرق نشویم. انتشارات نوربخش. ۱۱۹ صفحه.

قاسم اف، ۱۹۸۴. بنتوزهای دریای سیاه-آزوف ونقش آنهادرتولید بنتوزهای دریای خزر، ترجمه محمدرضا نوعی ۱۳۷۱، مرکزتحقیقات شیلات گیلان. ۲۳ صفحه.

قانع، ا.، احمدی، م.ر.، اسماعیلی، ع. و میرزاجانی، ع.، ۱۳۸۵. ارزیابی زیستی رودخانه چافرود(استان گیلان) با استفاده از ساختار جمعیت ماکروبنتوزها. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۲۵۹-۲۴۷ :(۱)۱۰.

لالویی، ۱۳۸۳. پروژه هیدرولوژوی وهیدروبیولوژی و آلودگی‌های زیست محیطی اعماق کمتر از ۱۰ متر حوضه جنوبی دریای خزر. انتشارات سازمان تحقیقات وآموزش کشاورزی – شماره فروست ۴۹۴ / ۸۳ کد پروژه ۱۰ – ۰۷۱۰۱۴۲۰۰۰ – ۷۷ .

مائی سیو، پ.آ. و فیلاتوآ ز.آ.، ۱۹۸۵. جانوران و تولیدات زیستی دریای خزر، ترجمه ابولقاسم شریعتی، موسسه تحقیقات وآموزش شیلات ایران. ۴۰۵ صفحه.

ملکی شمالی، م.م.، ۱۳۷۸. ارزیابی کمی و کیفی اثرات حوزه آبخیز شمال گیلان بر روی آب‌های ایرانی دریای خزر (گیلان). موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۵۲ صفحه.

ملکی شمالی، م.م. و عبدلملکی، ش.، ۱۳۷۵. گزارش بررسیهای زیستی و غیر زیستی رودخانه کرگانرود. مرکز تحقیقات شیلات گیلان . ۸۱ صفحه.

میرزاجانی، ع.، یوسف زاد، ا. و قانع، ا.، ۱۳۷۷. کفزیان بی مهره‌داران انزلی و ارتباط آن‌ها با مواد آلی موجود در بستر. مجله علمی شیلات ایران،۱۰۲-۸۳ :(۴)۷.

میرزاجانی، ع.، ۱۳۷۶. تعیین توده‌زنده و پراکنش کفزیان حوزه‌جنوبی دریای خزر(از آبهای آستارا تا چالوس) طی سال۱۳۷۱. پژوهش و سازندگی، ۱۳۰-۱۲۶ :(۳۷)۱۰.

میرزاجانی، ع.، قانع، ا. و خداپرست، ح.، ۱۳۸۷. ارزیابی کیفی رودخانه های منتهی به تالاب انزلی بر اساس جوامع کفزیان مجله محیط شناسی، مجموعه پژوهشهای محیط زیست ۳۸-۳۱، ۴۵.

میرزاجانی، ع.، یوسف زاد، ا.، صیادرحیم، م. و عبدالملکی، ش.، ۱۳۸۱. بررسی مایو فونا و خصوصیات بستر در دریای خزرمنطقه آبهای گیلان. بولتن علمی شیلات ایران. ۱۳۲-۱۱۹ :(۴)۱۱.

مهدیزاده سربستانی، غ.، ۱۳۸۷. گزارش پروژه بررسی امکان سنجی اراضی حاشیه رودخانه های مهم استان گیلان برای پرورش ماهی"جلد اول" تشریح وضعیت عمومی حوزه های مطالعاتی. پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی کشور . ۲۲۵ صفحه.

نوان مقصودی، م.، احمدی م.ر. و کیوان، ا.، ۱۳۸۲. بررسی توان تولید بر اساس تنوع و فراوانی کفزیان

در روخانه شمرود سیاهکل . مجله علمی شیلات ایران. ۱۳۸-۱۲۳ :(۱۲)۲.

ولی پور، ع.، ۱۳۷۶. پراکنش و فراوانی لاروهای شیرونومیده در تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران، ۹۲-۷۵ :(۲)۶.

Birstein, J.A. and Romanova, N.N., 1968. Otriad bokoplavy, Amphipoda. In: atlas bespozvo- nochnykh kaspiiskogo moria. Pishchevaia Promyshle-nost, Moscow. Pp. 241-290

Bode, R.W., 1996. Quality assurance work plan for biological stream monitoring in New York State. NYS Department of Environmental Conservation Service, Albany, 89p.

Boesel, M.W., 1983. A review of the genus Cricotopus in Ohio, with key to adults of species of the northeastern united states (Diptera, Chironomidae). OHIO J. SCI. 83 (3): 74-90.

Bolton, M.J., 2007. Chironomid larval keys for Ohio. Ohio environmental protection agency, 4675 Homer Ohio Lane, Groveport, Ohio 43235, 84p.

Hannesdóttir, E.R., Gíslason, G.M. and Ólafsson, J.S., 2012. Life cycles of *Eukiefferiella claripennis* (Lundbeck 1898) and *Eukiefferiella minor* (Edwards 1929) (Diptera: Chironomidae) in spring-fed streams of different temperatures with reference to climate change. Fauna norvegica. 31: 35-46.

Hilsenhoff, W.L., 1988. Rapid field assessment for organic pollution with a family level biotic index. J. North American Benthological Society, 7(1): 65 – 68 .

Jessup, B.K., 1999. Family level key to the stream invertebrates of Maryland and Surrounding areas. Maryland Department of natural resources, Resources Assessment service, 47p.

Kasymov, A.G. and Bagirov, R. M., 1977. Zoobenthos of the eastern part of the middle Caspian , Sov. J. Mar. Biol., 3(2) : 146 - 153 .

Link, J., Almeida, F., Reid, R., Valentine, P., Arlen, L., Guida V., Packer D., Nojl, T. and Vitallano, J., 2002. The effectiveness of marine protected areas on fish and benthic fauna: how long does it take for benthic habitat to recover from fishing disturbance? www.esa.org/benthic/benthicabstracts.htm

Logvinenko, B.M. and Starobogatov, Ya. I., 1968. Type mollusca. Atlas bespozv. Casp. morya.- Moskva: pp.308-385.

Macan, T.T., 1968. A guide to freshwater invertebrate animals. Printed in great Britain by Low & Brydone LTD., London, 95p.

Mellenby, H., 1963. Animal life in freshwater. Great Britain, Cox and Wyman Ltd., Fakenham, 308p.

Meritt, R.W., Cummins, K.W. and Berg, M.B., 2008. An introduction aquatic insect of north America. Fourth Edition.Kendall/Hunt publication company. 1003p.

Milligan, M.R., 1995. Identification manual for the aquatic Oligocheata of folorida. Vol. I, Vol. II.

Mirzajani, A.R. and Vonk, R., 2006. Spatial and temporal aspects of the lagoon cockle and its commensal amphipod in the southwestern Caspian Sea. Zoology in the middle east. 37: 63-72.

Mirzajani, A., Kiabi, B. and Nezami, S.H.A., 2005. Some ecological indices of the Caspian sea Amphipoda at different

depths in Guilan offshore. Iranian Journal of Fisheries Sciences 5, pp. 49-62.

Mirzajani, A. and Kiabi, B., 2000. Distribution and aboundance of coastal caspian amphipoda (Crustacea) in Iran. Polskie Archiwum Hydrobiogii, XLVII: 511-516.

Needham, J. and Needham, P., 1962. A guide to the freshwater biology. Fifth edition revised and enlarged, Constable & Co, LTD, London, 115p.

Nikula, R. and Vainola, R., 2003. Phylogeography of cerastoderma glaucum (Bivalvia: Cardiidae) across Europe: a major break in the Eastern Mediterranean. – Marine Biology, 143: 339–350.

Pennak, R.W., 1953. Freshwater invertebrates of the United States. the Ronald press company,New York, 953p.

Stock, J.H., 1974. The systematics of certain Ponto-Caspian Gammaridae (Crustacea, Amphipoda). Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst., 70: 75-95.

Stock, J.H., Mirzajani, A.R., Vonk, R, Naderi, S. and Kiabi, B.H., 1998. Limnic and brackish water Amphipoda (Crustacea) from Iran. Beaufortia, 48(8): 163-224.

Usinger, R.L., 1963. Aquatic insects of California. University of California press, 1025p.

Macroinvertebrate study of Caspian Sea river estuaries in Guilan province

Alireza Mirzajni[(1,2)]- Esmaiel Yosefzad[(1)]-Mostafa Sayad Rahim[(1)]-Yagobali Zahmatkesh[(1)]- Sid Gasem Gorbanzadeh Zaferani[(2)]- Omid Sedigi Savadkohi[(2)]

ar_mirzajani@yahoo.com

1- Department of ecology, Inland water aquaculture research center Marine ecology group, Department of environoment
2- Natural resource Faculty, University of Tehran

Received: March 2013 Accepted: September 2014

Keywords: Caspian Sea, river estuary, Macrobenthos, identification and abundance

Abstract:

Macrobenthos were performed the main group of the Caspian Sea funa while they have not completely attentived espacilly in estuaries environoments. In this survey were studied eghiteen river estuaries in Guilan province off Caspian Sea southwest. The macroinvertebrate sampling was conducted seasonally at egith station during winter 2009 to summer 2009. The macrobenthos organisms were sorted and identified as possible level in genus or species. The results presented fifteen orders including thirty six families. The most presentation of genus belongs to Chironomidae family with twenty six genus while others were included forthy three genus. The *Stenogammarus* genus had the normally distribution between seasons while the most abundance was linked to *Eukifferiella and Cricotopus* during winter and spring *2009* nearly same as *Streblospio* and *Limnodrilus.* The *Cerastoderma* was showed a high percentage with decresing of others especially during summer 2009. In this paper have been described the fluctuation of benthic aboundance according to biological characteristic and the environoment degradation.

* Corresponding author