View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Aquatic Commons

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – مرکز تحقیقات ذخائر آبزیان آبهای داخلی

عنوان :

بررسی توان اکولوژیکی محل های رهاسازی بچه ماهیان خاویاری و استخوانی به منظور تنظیم بیلان رهاسازی در رودخانه گرگانرود

مجری:
طاهر پورصوفی

شماره ثبت
۴۹۲۲۸

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- مرکز تحقیقات ذخائر آبزیان آبهای داخلی

عنوان پروژه : بررسی توان اکولوژیکی محل های رهاسازی بچه ماهیان خاویاری و استخوانی به منظور تنظیم بیلان رهاسازی در رودخانه گرگانرود
شماره مصوب پروژه : ۸۹۱۷۰-۱۲-۷۷-۲
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : طاهر پورصوفی
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) :
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : طاهر پورصوفی
نام و نام خانوادگی همکار(ان) : حسینعلی خوشباور رستمی، سعید یلقی، حسین نگارستان، رحمان پاتیمار، حسن محمد خانی ، سید امین میر هاشمی رستمی، بهروزمنصوری، احمد حامی طبری ، عبدالرحیم دریانی، عیسی دوجی ، فیروز مهدی پور
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : حسن نصراله زاده ساروی
محل اجرا : استان گلستان
تاریخ شروع : ۸۹/۱۱/۱
مدت اجرا : ۲ سال و ۷ ماه
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۵
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

پروژه : بررسی توان اکولوژیکی محل های رهاسازی بچه ماهیان خاویاری و استخوانی به منظور تنظیم ییلان رهاسازی در رودخانه گرگانرود

کد مصوب : ۸۹۱۷۰-۱۲-۷۷-۲

شماره ثبت (فروست) : ۴۹۲۲۸ تاریخ : ۹۵/۱/۱۸

با مسئولیت اجرایی جناب آقای طاهر پورصوفیدارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته شیلات می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اکولوژی منابع آبی در تاریخ ۹۴/۱۲/۵ مورد ارزیابی و با رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده □ مرکز ■ ایستگاه □

با سمت کارشناس در مرکز تحقیقات ذخائر آبزیان آبهای داخلی مشغول بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱-مقدمه ۲
۱-۱- سوابق تحقیق..... ۲
۱-۲- شرایط اکولوژیک منطقه اجرای پروژه ۳
۲- مواد و روشها..... ۵
۲-۱- منطقه مورد مطالعه ۵
۲-۲- بررسی شرایط فیزیکی و شیمیایی آب ۹
۲-۳- شناسایی و تراکم فیتوپلانکتونی ۱۰
۲-۴- شناسایی و تراکم زئوپلانکتونی ۱۱
۲-۵- شناسایی و تراکم موجودات کفزی ۱۱
۲-۶- بررسی موجودات آبزی در محل رهاسازی در زمان رهاسازی ۱۲
۲-۷- بررسی برآور توان تولید بر اساس ساپروبی و تروفی ۱۷
۳- نتایج ۲۲
۳-۱- پارامتر های غیر زیستی ۲۲
۳-۲- بررسی فیتوپلانکتون ۲۷
۳-۲-۱- مجموع فیتوپلانکتونهای ایستگاه۱ S مصب رودخانه گرگانرود ۲۹
۳-۲-۲- مجموع فیتوپلانکتونهای ایستگاه(S۲) محل رهاسازی بچه ماهیان به رودخانه ۳۱
۳-۲-۳- مجموع فیتوپلانکتونهای ایستگاه۳ S پل روستای چارقلی محل رها سازی بچه ماهیان ۳۲
۳-۳- بررسی کلروفیل α و تولیدات اولیه ۳۴
۳-۳-۱- ایستگاه۱ S مصب رودخانه گرگانرود ۳۴
۳-۳-۲- ایستگاه۲ S محل رهاسازی بچه ماهیان به رودخانه گرگانرود ۳۵
۳-۳-۳ - ایستگاه۳ S پل روستای چارقلی محل رها سازی بچه ماهیان..... ۳۵
۳-۴- بررسی زئوپلانکتون ۳۷
۳-۴-۱- ایستگاه مصب رودخانه گرگان رود (۱ S) ۳۷

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

۲-۴-۳- ایستگاه حراست دریا (محل رهاسازی بچه ماهیان) در رودخانه گرگان رود(S۲) ۴۲
۳-۴-۳- ایستگاه چل چارقلی (محل رهاسازی بچه ماهیان) در رودخانه گرگان رود (۳ S) ۴۴
۵-۳- بررسی کفزیان (بنتوز) ۴۶
۱-۵-۳- مجموع بی مهرگان کفزی ایستگاه۱ S مصب رودخانه گرگانرود ۴۷
۲-۵-۳- مجموع بی مهرگان کفزی ایستگاه۲ S محل رهاسازی بچه ماهیان گرگانرود ۵۲
۳-۵-۳- مجموع بی مهرگان کفزی ایستگاه۳ S پل روستای چارقلی محل رها سازی بچه ماهیان ۵۷
۴- بحث ۶۳
۱-۴- هیدروشیمی ۷۰
۲-۴- فیتوپلانکتون ۷۴
۳-۴- زئوپلانکتون ۷۶
۴-۴- بنتوز (کفزیان) ۷۷
پیشنهادها ۷۹
منابع ۸۰
پیوست ۸۳
چکیده انگلیسی ۱۰۲

چکیده

بچه ماهیان خاویاری واستخوانی در طی مدت ماندگاری در رود خانه هیچگونه تغذیه ای نداشته اند اما بچه ماهیانی که پس از یک هفته از بخش ساحلی دریا صید شده اند از *Gammaridae* و *Chironomidae* تغذیه نموده بودند. بررسی خصوصیات فیزیکی – شیمیایی آب رود خانه در محدوده مورد بررسی نشان دهنده آن است که سلامت اکوسیستم از سلامت بر خوردار بوده است . میانگین دبی ۲۰ ساله ۱۴/۹۵ متر مکعب در ثانه و در سال ۱۳۹۱ میانگین سالانه ۲۰/۸ متر مکعب در ثانیه بوده است . از نظر وضعیت فیتوپلانکتونی میانگین بیومس در محل رهاسازی بچه ماهیان ۲۳/۷۵ میلی گرم در لیتر بود که حد اکثر در شهریور ماه وحد اقل در آذرماه بود. ومیانگین تولیدات اولیه بر اساس کلرو فیل a ۱۴۵ میلیگرم در متر مکعب بود.و زئو پلانکتونها ، در مجموع ۲۷ جنس زئوپلانکتون متعلق به پنج رده ، *Rotatoria* ، *Cladocera*، *Copepoda*، *Ciliophora*، *Protozoa* و شناسایی شدند .در مجموع در شهریورماه زئوپلانکتونها دارای بیشترین تنوع و فراوانی ودر اسفند ماه کمترین مقدار را دارا بوده است. و همچنین ۶ راسته از بی مهرگان کفزی شامل ۹ خانواده و۱۱جنس شناسایی شده اند که شامل رده های حشرات ، کرمهای کم تار و پرتار ، سخت پوستان ، دوکفه ای ها و شکم پایان بوده است. اما آنچه مسلم است ایستگاه محل رهاسازی بچه ماهیان (۲ S) بالاترین میزان زیتوده (۱۸/۱۸ گرم در متر مربع) همچنین حداکثر در فروردین ماه و حداقل در آذرماه دیده شده اند.

واژه‌های کلیدی:

توان اکولوژیک ، رهاسازی بچه ماهیان ، دهانه رودخانه گرگان رود، بچه ماهیان خاویاری و استخوانی

۱- مقدمه

حوزه آبریز گرگانرود دارای ۱۰۱۹۷ کیلومتر مربع وسعت می باشد. طول شاخه اصلی آن ۲۲۵/۷۵ کیلومتر می باشد. حداکثر ارتفاع حوزه ۳۵۰۰ و حداقل آن ۲۶- متر از سطح دریای آزاد می باشد. قسمت مصب گرگانرود که در ناحیه پایینی شاخه گرگانرود قرار دارد .دارای جریان آب بسیار آرامی بوده , در جه حرارت آب در فصل گرما افزایش چشمگیری میابد, اکسیژن محلول کاهش پیدا میکند.میزان گل آلودگی آب نسبت به نواحی فوقانی رودخانه افزایش یافته عمق آب در این ناحیه در بعضی از مواقع بیشتر از ۲ متر است. علی رغم سرمایه گذاری بالا در باز سازی ذخایر ماهیان خاویاری و استخوانی , عمده مسئله تاثیر گذاری در موفقیت آمیز بودن فرایند رهاسازی بچه ماهیان خاویاری واستخوانی انتخاب محل مناسب رهاسازی بچه ماهیان می باشد .چونکه این محل بعنوان حلقه رابط بین فرایند پرورش در محیطهای محصور کارگاهی و فرایند رشد ونمو در شرایط طبیعی میباشد. به هر میزان که فاکتور های منفی این حلقه رابط افزایش پیدا کند موفقیت آمیز بودن تلاشهای صورت گرفته برروی بازسازی ذخایر ماهیان کاهش پیدا خواهد کرد لذا مسئله عمده و اساسی بازسازی ذخایر ماهیان انتخاب محل مناسب از دیدگاه اکولوژیک برای رهاسازی بچه ماهیان پرورشی می باشد و نحوه رهاسازی بنوعی که محیط رودخانه بتواند از نظر غذایی آنها را حمایت کند. این تحقیق می تواند بعنوان الگویی برای بررسیهای مشابه در دیگر مکان های رهاسازی مورد بهره برداری قرار گیرد .ازطرفی پایدار بودن اشتغال افراد مرتبط با این فن که همانا میتوان پرسنل زحمت کش بازسازی ذخایر ,صیادان و غیره را نام برد.

رودخانه گرگانرود مهمترین رودخانه در استان از نظر شیلاتی بوده که سالانه بیش از ۱۳۰میلیون قطعه انواع بچه ماهیان خاویاری و استخوانی جهت باز سازی ذخایر گونه های در معرض خطر در آن رهاسازی میشود .با توجه به اهمیت این رود خانه در باز سازی ذخایر دریای خزر واهمیت آن در استان به عنوان پر آب ترین رودخانه بررسی ارزیابی فاکتورهای زیستی و بیولوژیک ونیز بررسی توان تولید آن جهت تغذیه آبزیان مخصوص بچه ماهیان رهاسازی شده که صرف هزینه های هنگفت تولید میشوند ,بسیار حائز اهمیت می باشد. مطالعه این طرح با اهداف تعیین میزان تولیدات اولیه فیتوپلانکتونی و ثانویه زئوپلانکتونها و بنتوزها و میزان رهاسازی بچه ماهیان خاویاری و استخوانی در رود خانه گرگان رود در محل های رهاسازی هر ماه از ایستگاههای فوق که تعداد آنها ۳ ایستگاه میباشد نجام گرفت

۱-۱- سوابق تحقیق

تحقیق اکولوژیکی مشابه در کشور صورت نگرفته است ,اما تحقیقهای مرتبط با رهاسازی بچه ماهیان خاویاری و استخوانی صورت گرفته است .

سری گزارشهای بررسی کمی وکیفی بچه ماهیان خاویاری و استخوانی رهاسازی شده در رودخانه های استانها و سواحل شمالی کشور صورت پذیرفته وهر ساله ادامه دارد. در این گزارش ها بیشتر برروی بچه ماهیان رهاسازی شده و اطلاعات استخرهای پرورشی آنها توجه شده و مطالعه و بررسی بر روی محیط رهاسازی بچه ماهیان کمتر انجام شده است (بندانی ۱۳۸۰و۸۱).

در خارج از کشور مطالعات مشابه بر روی مکانهای مهم از نظر بازسازی ذخایر صورت گرفته که نشان دهنده اهمیت این گونه پزوهشها می باشد که در ذیل به آنها اشاره می گردد.

در پرتغال در مصبهای کم عمق ارتباط بین باکتریوپلانکتونها وتولیدات اولیه مورد بررسی قرار گرفت که ارتباط معنی دار از نظر همزمانی بین رشد باکتریوپلانکتونها با تولیدات اولیه ومصرف مشاهده نگردید .میزان باکتریوپلانکتونها در ایستگاههای مختلف در فصول مختلف تغییرات زیادی را نشان داد(Almeida et al,2005).

وتولید ات اولیه رود خانه فریزر در کشور پرتغال در این پژوهش اندازه گیری شدند.دومکان انتخاب شد میزان این تولیدات ۵۰گرم کربن در هر متر مربع در طول چهار ماه برآورد گردید (Parsons,T.R.,et al.1967).وهمچنین و همچنین ۲۸ رده از بنتیکها (بی مهرگان کفزی) در مناطق مصبی که به منظور توسعه آبزی پروری با سیستم گسترده در نظر گرفته شده بود شناسایی شده وتولید ثانویه سالانه در این مناطق ۱۵۲.۶ الی ۱۰۲.۷ گرم در متر مربع وزن خشک بون خاکستر (AFDM) تعیین گردید.(Massimo,p.et.al.2007).

میزان تولید ثانویه در مصب مندگوی کشور پرتغال که در ناحیه مناطق آبهای گرم قرار دارد در سالهای ۱۹۹۳تا۱۹۹۵ بطور ماهانه اندازه گیری و میزان تولیدات بین ۴۳.۳ تا ۲۰۹.۲ گرم در متر مربع (AFDM) براورد گردید.(Dolbeth,M.et.al.2005) .

در طول ۵۰ سال گذشته در رودخانه می سی سی پی سطح نیتروژن hypoxic بخصوص در ناحیه لویزانا و تگزاس بسیار افزایش یافته است هدف از انجام این پژوهش کاهش اندازه هیپکزیک نیترات تا سال ۲۰۱۵ بطور سالانه به مقدار ۳٪ بوده است.(Rebecca E.et.al.2008).تعییت میزان تولیدات اولیه در مناطق کم عمق مصب در سواحل لویزانای مرکزی صورت گرفته والگوهای فصلی آن تعیین گردید. این مقادیر در این منطقه برابر با ۳۸۲.۵ گرم در متر مربع در سال ودر نزدیک خلیج Termrivernext برابر با ۱۰۱۵.۷ گرم در متر مربع بدست آمد (Ranall.J.M,1987).

۲-۱- شرایط اکولوژیک منطقه اجرای پروژه

حوزه آبریز گرگانرود دارای ۱۰۱۹۷ کیلومتر مربع وسعت می باشد. طول شاخه اصلی آن ۲۲۵/۷۵ کیلومتر می باشد. حداکثر ارتفاع حوزه ۳۵۰۰ و حداقل آن ۲۶- متر از سطح دریای آزاد می باشد(مهندسین مشاور کنکاش عمران ۱۳۹۰). قسمت مصب گرگانرود که در ناحیه پایینی شاخه گرگانرود قرار دارد .دارای جریان آب بسیار آرامی بوده ,

درجه حرارت آب در فصل گرما افزایش چشمگیری میابد, اکسیژن محلول کاهش پیدا میکند.میزان گل آلودگی آب نسبت به نواحی فوقانی رودخانه افزایش یافته عمق آب در این ناحیه در بعضی از مواقع بیشتر از ۲ متر است. بستر رودخانه در ناحیه مصب گرگانرود شامل گل ولای و ماسه و مواد پوسیده گیاهی وجانوری است تنوع موجودات کفزی کم (به استثنای محل تلاقی رود خانه با دریا) ماهیان این منطقه به دودسته تقسیم میشوند یک ماهیان ساکن : *Gambusia holbrooki Carassius auratus* , *Cyprinus carpio* ,*Rutilus rutilus* , گروه دو ماهیان مهاجر از دریا به رودخانه شامل ماهیان *Acipenseridea, Vimba vimba* , *Anguilla anguilla* , *Rutilus kutum* ,*Atherina boyeri* , *Mugilidae, Clupeidae* , *Gobiidae* بیشترین فعالیتهای شیلاتی که شامل صید ماهیان اقتصادی , صید مولد برای کارگاههای تکثیر ماهی و رهاسازی بچه ماهیان حاصل از تکثیر مصنوعی در این ناحیه صورت میگیرد. لازم به ذکر است مطابق بررسی های انجام شده آب تاثیر آب دریای خزر قرار گرفته و لب شور (۵_۱۰ ppt) می باشد که این وضعیت شرایط خاص از نظر اکولوژیک ایجاد می نماید که نیازمند بررسی می باشد. (کیابی وهمکاران ۱۳۷۸).

۱-۲-۱- فیزیوگرافی

مجموعاً ۲۴ رودخانه مستقل واقع در یک دوم سطح کل استان گلستان می باشد. خلاصه نتایج بدست آمده از مطالعات فیزیوگرافیک زیر حوضه منطقه مورد مطالعه واقع در محدوده حوضه بصیر آباد در جدول زیرارائه گردیده است.

منطقه مورد مطالعه ۴۶۰۰ متر طول و با عرض متوسط ۳۰/۵ متر ، ۱۴۰۳۰۰ مترمربع مساحت مورد مطالعه می باشد. (مهندسین مشاور کنکاش عمران ۱۳۹۰).

جدول شماره فیزیوگرافی منطقه مورد مطالعه*

نام رودخانه	مساحت حوزه آبریز Km2	آبدهی سالانه میایون متر مکعب در سال	آبدهی متوسط میایون متر مکعب در سال	آبدهی حد اقل میایون متر مکعب در سال	آبدهی حد اکثر میایون متر مکعب در سال	ارتفاع متوسط حوزه M	طول شاخه اصلی رودخانه Km	شیب خالص شاخه اصلی %	شیب متوسط حوزه %
منطقه مورد مطالعه	10197	486.08	40.51	6.27	124.28	907	225.75	0.11	1.27

*وزارت نیرو اداره امور آب منطقه ای استان گلستان ۱۳۹۰

۲- مواد و روشها

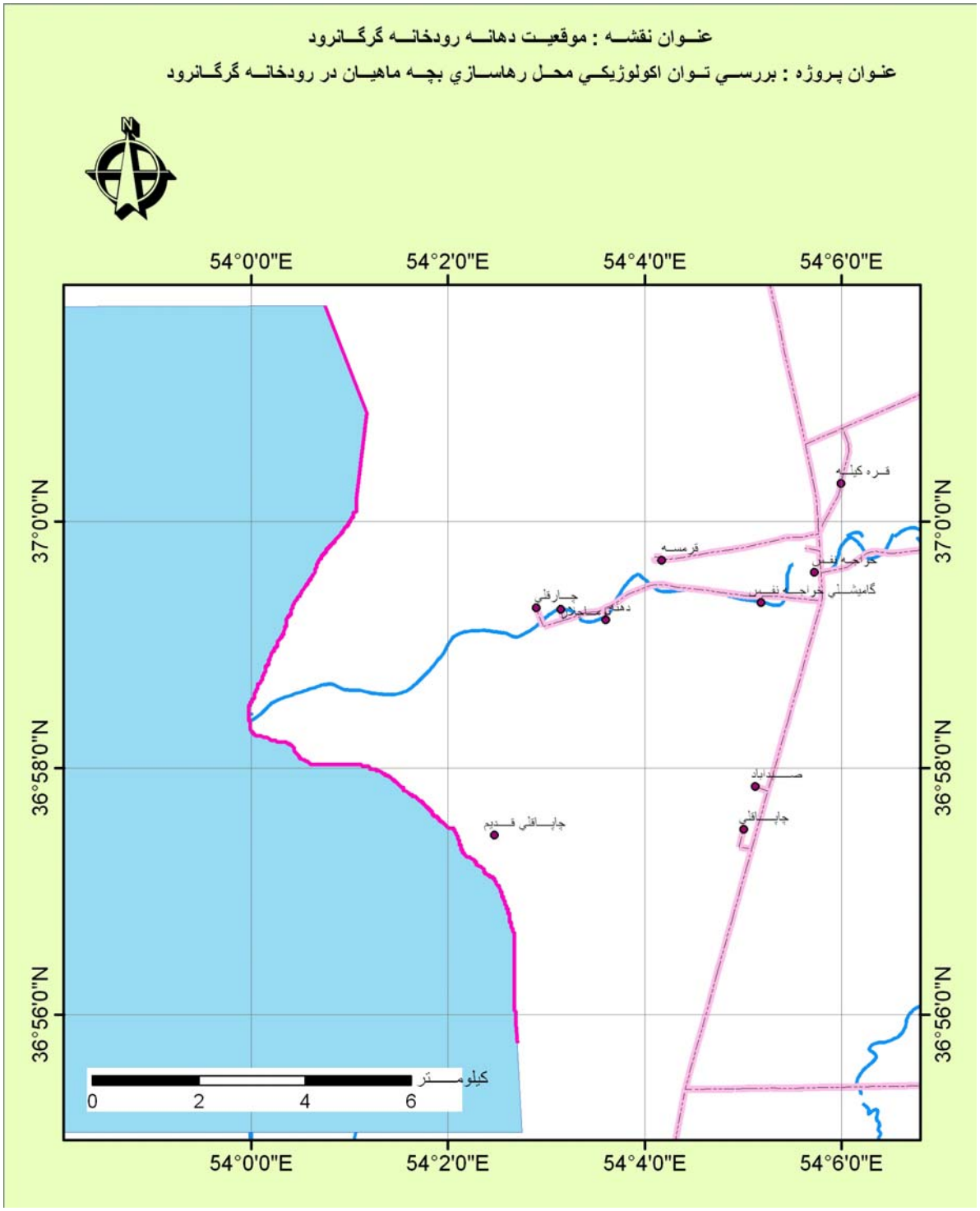
۲-۱- منطقه مورد مطالعه

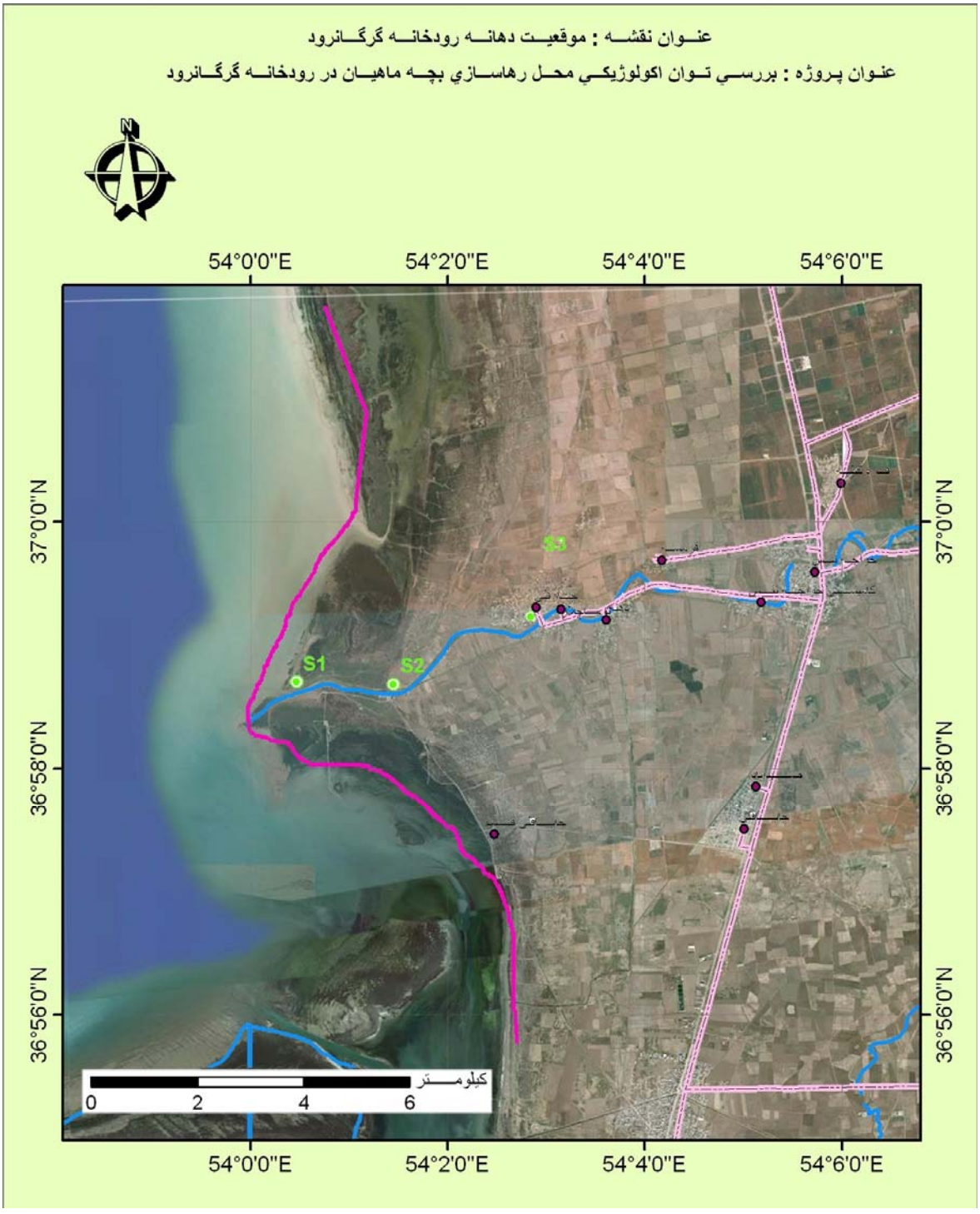
قبل از شروع فعالیت های میدانی پروژه ، بررسی های کتابخانه ای و نمونه برداری مقدماتی انجام گردید و بعد از این کار روش تحقیق تدوین گردید وایستگاهها براساس ارتفاع از سطح دریا و محل رهاسازی بچه ماهیان تعیین گردید که در جدول فیزیوگرافی زیر ایستگاه ها آمده است نمونه برداری ها هر ماه یک بار از ایستگاه های موردنظر انجام گردید .

از فروردین ۱۳۹۱ در رودخانه گرگانرود آغاز وبه مدت یکسال ادامه داشته است . سه ایستگاه نمونه برداری در طول مسیر رودخانه از مصب تا پل روستای چارقلی به فاصله ۴۰۰۰ متر از مصب انتخاب شد وکلیه نمونه برداریها در این محدوده انجام شد. ۴ میلیون عد دبچه ماهی خاویاری با میانگین وزنی ۳/۲ گرم از کارگاه شهید مرجانی و کارگاه سد وشمگیر تحویل گرفته شد وطی ۴۰ روز در ایستگاههای رهاسازی رها گشته و ۳۱۶ میلیون بچه ماهیان استخوانی که ۲۸۲ میلیون بچه ماهی سفید ، ۲۵ میلیون کپور و۹میلیون کلمه از کارگاههای سد وشمگیر و مرکز کلمه سیجوال طی دوماه در سال ۱۳۹۱در ایستگاههای رهاسازی رودخانه گرگان رود رها سازی شدند درایستگاههای نمونه برداری و بخصوص مصب برای تعین مدت ماندگاری بچه ماهیان در رود خانه و تعیین مهاجرتهای داخل رود خانه ای و همچنین خصوصیات فیزیکی- شیمیایی آب رودخانه و بعلاوه ارزیابی فراوانی و بیوماس مواد غذایی (فیتوپلانکتون ، زئوپلانکتون ، بنتوز) در ایستگاههای نمونه برداری در رودخانه گرگانرود مورد بررسی قرار گرفت .

جدول فیزیوگرافی ایستگاه های انتخاب شده

ایستگاه ها	ارتفاع از سطح دریا	فاصله از مصب	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
S_1 مصب رودخانه	- ۲۷	خود مصب	۳۶°,۵۸′,۴۲″	۵۴°,۰۰′,۲۸″
S_2 محل رهاسازی پاسگاه حراست دریا	- ۲۶	۲۰۰۰ متر	۳۶°,۵۸′,۴۱″	۵۴°,۰۱′,۲۷″
S_3 پل روستای چهارقلی	-۲۵	۴۰۰۰ متر	۳۶°,۵۹′,۱۴″	۵۴°,۰۲′,۵۴″


عنوان نقشه : موقعیت دهانه رودخانه گرگانرود
عنوان پروژه : بررسي توان اكولوژيكي محل رهاسازي بچه ماهيان در رودخانه گرگانرود
N
54°0'0"E
54°2'0"E
54°4'0"E
54°6'0"E
37°0'0"N
36°58'0"N
36°56'0"N
قره کیاشه
قرمسه
خواجه نفس
گامیشلي خواجه نفس
جارقلي
دهنه ساحلي
صیادآباد
جابرآقلي
جابرآقلي قديم
کیلومتر
0
2
4
6


عنوان نقشه : موقعیت دهانه رودخانه گرگانرود
عنوان پروژه : بررسي توان اکولوژیکي محل رهاسازي بچه ماهیان در رودخانه گرگانرود
N
54°0'0"E
54°2'0"E
54°4'0"E
54°6'0"E
37°0'0"N
36°58'0"N
36°56'0"N
S1
S2
S3
کیلومتر
0
2
4
6

نمایی از ایستگاه
پل چارقلی
زمان پرآبی

نمایی از ایستگاه
محل رهاسازی بچه ماهیان
زمان پرآبی

۲-۲- بررسی شرایط فیزیکی و شیمیایی آب

۱. درجه حرارت : درجه حرارت بوسیله ترمومتر در محل اندازه گیری می شود .

۲. اکسیژن محلول: اکسیژن محلول بوسیله دستگاه اکسیژن سنج صحرایی مدل WTW انجام می شود.

۳. pH : سنجش pH آب با استفاده از روش پتانسیومتری از طریق دستگاه pH متر مدل (WTW) انجام می گیرد.

۴. کدورت : بوسیله دستگاه اسپکتروفتومتر صحرایی *PALIN TEST8000* به روش *Nephlometric Turbidity Unit* انجام می شود . (*Lenore,et.al.1989*).

۵. هدایت الکتریکی (EC) : میزان مقاومت الکتریکی آب به روش پتانسیومتری از طریق دستگاه هدایت سنجی مدل WTW تعیین می گردد .

۶. اندازه گیری امونیوم و نیترات : امونیوم با استفاده از معرف نسلر در طول موج ۴۲۰ ، نیترات با استفاده از معرف بروسین در طول موج ۴۱۰ بوسیله دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه گیری می شود یا فتومتر *PALIN TEST8000* . (*Lenore,et.al.1989*).

۷. تعیین شوری محلول در آب :بوسیله شوری سنج *OTAGO* . . (*Lenore,et.al.1989*).

۸. تعیین سختی کل : بوسیله فتو متری *PALIN TEST 8000* . (*Lenore,et.al.1989*).

۹. کل مواد معلق : از طریق وزنی و بوسیله صاف نمودن آب از کاغذ صافی و اختلاف وزن کاغذ صافی قبل از صاف نمودن و بعد از صاف نمودن در دمای ۱۱۰ درجه سانتی گراد قابل محاسبه است. یا دستگاه *WTW*. (*Lenore,et.al.1989*).

۱۰. تعیین قلیائیت کل) : بااستفاده از کیتهای کربناتی و بی کربناتی به روش فتومتری *PALIN TEST 8000* میباشد. . (*Lenore,et.al.1989*).

اندازه گیری کربن آلی محلول :

اندازه گیری TOC :

برای اندازه گیری کربن آلی محلول در آب با استفاده از روش مستقیم و با کمک اسید و پرسولفات به کربن آلی ابتدا به دی اکسید کربن تبدیل شده و سپس با تغییرات PH به سمت اسیدی به اسیدکربنیک تبدیل می شود ، اسید کربنیک در حضور معرف رنگی شده که میزان آن توسط فتومتر در طول موج موردنظر قابل اندازه گیری می باشد. مراحل هضم اسیدی توسط ترموراکتور در شرایط اسیدی انجام می شود. دستگاه اندازه‌گیری مدل *HACH DR890* می باشد.

۳-۲- شناسایی و تراکم فیتوپلانکتونی

نمونه برداری به روش (Vollenwinder,R.A.1974)بااستفاده از لوله پلیکا استفاده شد.

نمونه های گرفته شده را با فرمالین ۴٪ به روش (Wetzeel & likens,1991)فیکس می شدند سپس مشخصات نمونه ,تاریخ, مکان ,عمق ونمونه برداری را روی ظرف نوشته و نمونه ها را به آزمایشگاه منتقل گردید.

نمونه های فیتوپلانکتونی به حجم یک لیتر را بداخل بشر ریخته ، بعد از همگن کردن توسط پیپت ، ۵ میلی لیتر آنرا به محفظه های ۵ میلی لیتری منتقل کرده ، بعد از گذشت زمان کافی جهت رسوب (حداکثر تا ۲۴ ساعت) توسط میکروسکوپ اینورت به روش (Newell.R.C.1977,A.D.Boney.1989,A.sorina.1978) شناسایی و شمارش خواهد شد ، جهت شمارش با استفاده از ترانسکت چشمی میدانی هایی از محفظه را شمرده و جهت پایین آوردن خطاهای احتمالی ۳ محفظه از هر ایستگاه را بررسی و میانگین آن بصورت نتیجه نهایی ارائه می گردد . جهت محاسبه جمعیت فیتوپلانکتونی از تقسیم صورت بر مخرج استفاده شد.

صورت : حجم اولیه آب به Cm^3 ضربدر تعداد کل گونه شمارش

مخرج : حجم محفظه شمارش

در نهایت جمعیت فیتوپلانکتون در متر مکعب محاسبه می شود . (Lenore,et.al.1989).

۴-۲- شناسایی و تراکم زئوپلانکتونی

نمونه برداری به روش (Vollenwinder,R.A.1974) از لوله پلیکا استفاده میشود.

نمونه های گرفته شده را با فرمالین ۴٪ به روش (Wetzeel & likens,1991) فیکس می شوند سپس مشخصات نمونه ,تاریخ, مکان ,عمق ونمونه برداری را روی ظرف نوشته و نمونه ها را به آزمایشگاه منتقل می شوند.

نمونه های زئوپلانکتونی را بعد از تعیین حجم عصاره آب فیلتر شده در بشر مدرج ، با پیپت همگن کرده و ۵ میلی لیتر از آنرا بداخل محفظه شمارش ۵ میلی لیتری ریخته و بعد از گذشت زمان کافی جهت رسوب ، مطابق روش فیتوپلانکتونها عمل کرده و بعد از اتمام شناسایی و شمارش و بدست آوردن میانگین سه محفظه مطابق فرمول زیر تعداد زئوپلانکتونها در لیتر و در نهایت با محاسبه حجم ستون آب فیلتر شده در متر مکعب محاسبه می گردد . (Newell.R.C.1977,Omori.M.Tsitamu.I.1984).

بیوماس موجودات به وسیله اندازه گیری طول وبا استفاده از شکل های هندسی آنها محاسبه می گردند (Lawrence.et.al.1987).که در این بررسی از وزن استاندارد موجودات در دریای سیاه استفاده میشود (Petupa.1952).

در نهایت تراکم پلانکتونی در متر مکعب در هر ایستگاه تعیین و در فرمهای اطلاعاتی شاخه بندی شده ثبت و تراکم شاخه و سرانجام تراکم کل محاسبه می شود . جهت ثبت اطلاعات و ترسیم نمودارها و محاسبات آماری از نرم افزار Excel استفاده خواهد شد (Lenore,et.al.1989).

۵-۲- شناسایی و تراکم موجودات کفزی

جهت بررسی موجودات کفزی نمونه برداری از بستر حوزه آبی توسط دستگاه گراب انجام می گیرد . نمونه برداری ماهیانه بوده و از هر ایستگاه سه تکرار انجام شده که نمونه های جمع آوری شده از بستر توسط الک ۰/۳ میلیمتر عبور داده شده و در ظرف پلاستیکی توسط فرمالین ۴ درصد تثبیت می گردد . (Wetzeel & likens,1991).نمونه ها پس از انتقال به ازمایشگاه مجددا توسط الک ۰/۳ میلیمتر شستشو و سپس موجودات کفزی آن جداسازی شده و شناسایی می گردند . پس از جداسازی و شناسایی فراوانی و زیتوده موجودات بر اساس ضرایب مربوطه به متر مربع تعمیم داده می شود . برای تعیین زیتوده وزن تر موجودات بر روی کاغذ صافی قرار داده تا آب سطحی آن گرفته شود . سپس بوسیله ترازوی حساس با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن آنها را اندازه گیری نموه و در تعداد موجودات آن ایستگاه ضرب می شود .

(Holm,N.A,et.al.1984,Hynes,H.B.N.1970,Karbassi.A.R.1989,pennak.R.W.1953)

۶-۲- بررسی موجودات آبزی در محل رهاسازی در زمان رهاسازی

جهت انجام این کار نمونه برداری با استفاده از پره یا ماشک بصورت ماهیانه در زمان و محل رهاسازی انجام گرفت.

۱-۶-۲- فیتوپلانکتون

برای بررسی فیتوپلانکتونها جهت تعیین بیوماس یا وزن توده زنده ، ابتدائاً یک قطره از نمونه را بر روی لام مخصوص شناسایی و شمارش پلانکتون ها ریخته و یک قطره از رنگ آئوزین (۲gr در ^{cc}۱۰۰ آب مقطر) را به آن اضافه می کنیم ، (رنگ آمیزی با آئوزین سبب می شود که یک کنتراست نوری بین فیتوپلانکتونها با دیتریت های حاصل از اورگانیسم های دیگر ایجاد شود و در ثانی زواید حرکتی و یا مورفولوژیک را جهت شناسایی مشخص تر می سازد) و لامل را روی لام قرار می دهیم و شناسایی را شروع می کنیم که این عمل دو بار صورت می گیرد. در این حالت اگر تعداد گونه های فیتوپلانکتونها زیاد باشد ، نمونه را براحتی می توان رقیق نمود و یا برعکس. لام شمارش دارای یک سری خطوط افقی و عمودی می باشد که لام را بصورت جدول درمی آورد که این امر در شمارش دقیق نمونه ها به ما کمک قابل توجه ای می کند. در ضمن بر روی عدسی چشمی نیز یک خط کش قرار دارد (در داخل اکولر) که برای اندازه گیری اورگانیسم ها بکار می رود.

(Newell.R.C.1977,A.D.Boney.1989,A.sorina.1978)

۲-۶-۲- شناسایی کمی یا شمارش فیتوپلانکتونها

با یک پیپ مخصوص که حجم آن یک دهم میلی لیتر می باشد ، نمونه را برداشته و بر روی لام مخصوص شمارش می ریزیم و برروی آن یک قطره رنگ آئوزین اضافه می کنیم. سپس لامل را بر روی لام قرار داده و برای شمارش زیر میکروسکوپ قرار می دهیم. برای شروع شمارش یکی از گوشه های لامل را در زیر میکروسکوپ انتخاب می کنیم. میکروسکوپ را باید طوری تنظیم نمود که دو خط افقی و متوالی در یک میدان دید مشاهده گردد. بنابراین هر اورگانیسمی را که فیتوپلانکتون باشد با ذکر نام جنس و گونه ، طول و عرض و یا قطر آن یادداشت می کنیم ، سپس به خطوط زیرین مراجعه نموده و همین کار را تکرار نموده تا به انتهای لامل برسیم ، لذا کل خطوط زیر میکروسکوپ و همچنین زیر لامل باید مشاهده و فیتوپلانکتونهای آن شناسایی و به ترتیبی که در ذیل توضیح داده می شود ، شمارش گردد:

در مقابل اسامی جنس و گونه هر فیتوپلانکتون باید طول و عرض و یا در صورت کروی بودن قطر آن اندازه گیری شود. پس از آن برای هر جنس کل عرضهای اندازه گیری شده را با یکدیگر جمع نموده و بر تعداد آن تقسیم می نماییم ، تا عرض میانگین هر نمونه را بدست آوریم و به همین ترتیب کل طولها را برای یک جنس و گونه با هم جمع نموده و بر تعداد آنها تقسیم می نمائیم تا طول میانگین هر نمونه بدست آید ، (در مورد قطر نیز این عمل صادق

است). اعداد بدست آمده را بر اساس ساختار هندسی نمونه نظیر ، (سیلندری ، کروی ، هرمی شکل و...) در فرمول خاص هر نمونه قرار داده تا حجم یک نمونه را که معادل با بیوماس یک نمونه است بدست آید.(Lenore,et.al.1989).

۳-۶-۲- برآورد توان تولید بر اساس کلروفیل

جهت بررسی کلروفیل ها (کروفیل c،b،a)و کاروتنوئیدها

۱-حجم معینی از آب را مه بستگی به زمان نمونه برداری داشته و معمولاً بین ۲۰۰۰-۱۰۰۰ میلیمتر را با کاغذ صافی میلی پور با اندازه چشمه حدود ۰/۵ میکرون و تحت فشار اتمسفر فیلتر می نمائیم.در حین فیلتر کردن چند قطره محلول کربنات منیزیم و یا باریم را به ان اضافه می کنیم . این عمل بخاطر جلوگیری از عدم تبدیل کلروفیل ها به کاروتنوئید می باشد.

۲)کاغذ صافی محتوی فیتوپلانکتون را در لولع سانتریفیوژ ۱۵ میلیمتری قرار می دهیم ۱۵ میلیلیتر استون ۹۰٪ به آن اضافه می کنیم. سپس لوله ها را به مدت ۲۴ ساعت در محل تاریکی نگهداری می کنیم(بهتر است برای نگهداری از یخچال استفاده گردد). در طول این مدت رنگدانه در استون حل می گردد . چنانچه هدف صرفه جویی در وقت و تسریع در انجام آزمایش باشد ،می توان بوسیله بهم زدن الکتریکی مخصوص ،لوله آزمایش محتوی نمونه ها را بمدت ۳۰ ثانیه الی یک دقیقه هموژنیزه(بهم زدن)نمود.

۳-محتوی لوله ها را در درجه حرارت آزمایشگاه به مدت ۵ الی ۱۰ دقیقه با دور ۲۷۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ می نماییم.

۴-محلول حاوی رنگدانه ها را به آرامی از لوله سانتریفیوژ در یک لوله کوتیه ۱۰ سانتی متری مخصوص اسکپتروفنومتر خلی نموده و جذب نور(E)آنر ار طول موجهای ۶۸۰،۵۱۰،۶۳۰،۶۴۷،۶۶۴،۷۵۰ نانومتر بلافاصله قرائت می کنیم.

۵-جذب در طول موج های ۶۳۰،۶۴۷،۶۶۴ نانومتر را با کسر جذب ۷۵۰ نانومتر از آنها تصحیح می کنیم.(این تصحیح بخاطر اندک کدورتی است که در بلانک شا شاهد وجود دارد.(و جذب نور در ۵۱۰ را با کم کردن دو برابر جذب نور در $۷۵۰\,nm$ از آن و جذب ۴۸۰نانومتر را با کم کردن سه برابر جذب $۷۵۰\,nm$ ازآن تصحیح می کنیم. (ابولقاسم روحی ۱۳۷۴).

برای محاسبه میزان کلروفیل a،b، c و کاروتنوئید از روابط ذیل استفاده شده است(استاندارد متد،۱۹۸۱):

Ca=Chlorophyll(a)=11/85E644-1/54E647-0.08E630
Ca=Chlorophyll(b)=21/0.E647-5/43E664-2.66E630
Ca=Chlorophyll(c)=24/52E630-1/67E664-7.68E647
Q=Caratenoids=7/6(E680-1/49E510)

که در فرمول ها ، E664 جذب نور در طول موج ۶۶۴ نانومتر

که در فرمول ها ، E647 جذب نور در طول موج ۶۴۷ نانومتر

که در فرمول ها ، E630 جذب نور در طول موج ۶۳۰ نانومتر

که در فرمول ها ، E510 جذب نور در طول موج ۵۱۰ نانومتر

که در فرمول ها ، E480 جذب نور در طول موج ۴۸۰ نانومتر

که در فرمول ها ، E750 جذب نور در طول موج ۷۵۰ نانومتر

در معادلات فوق C_c،C_b،C_aمقادیر کلروفیل به نسبت میکروگرم بر میلی لیتر $\mu g/ml$می باشد،بنابراین غلت کلروفیل برحسب میلی گرم بر مترمکعب نمونه برابر است با:

$$Cholorophyll(S) = \frac{C(a)(b)(c) * V_1}{V_2 * ۱۰۰۰}$$

که در راین رابطه V_1=حجم استون به میلیمتر(۱۵ میلی متر)

V_2=حجم نمونه فیلتر شده برحسب لیتر

$C(a)(b)(c)$=مقادیر کلروفیل c،b،a از طریق محاسبه در معادلات فوق می باشد.

برای محاسبه میزان تولید اولیه از طریق کلروفیل a از رابطه ذیل استفاده شده است(Vollenwieder،۱۹۷۴)

$$P = \frac{R}{K} * ca * ۳/۷$$

که در این رابطه P =تولید اولیه برحسب گرم بر مترمربع در سال

R =مقدار ثابت(۲۰)

K =مقدار ثابت(۰/۸)

ca =کلروفیل a برحسب میلیگرم در مترمکعب

از آنجائیکه برای پرورش میزان ماهی فقط فیتوپلانکتونخوار از وزن خشک یعنی

که در این رابطه :

DW =وزن خشک

و میزان انرژی برحسب کیلوکالری استفاده شد ه است.

و از طرفی برای پرورش یک کیلوگرم گوشت(ماهی) به ۱/۵ کیل.کالری انرژی نیاز است ، بآسانی می توان میزان پرورش ماهیان فیتوگلانکتونخوار را محاسبه نمود.

$$Kcal(\text{کیلوکالری انرژی}) = ۵.۵ \times d.ww$$

مثال :اگر میزان کلروفیل A در یک اکوسیستم آبی در طول یکسال معادل 4/1 باشد.

بنابراین :

$$\text{میزان تولید اولیه} = \frac{۲۰}{۰.۸} = ۴.۱ \times ۳.۷ \equiv ۳۷۹ \cong ۳۸۰$$

$$\text{وزن خشک فیتوپلانکتون} = \frac{۳۸۰}{۰/۵} = ۷۶۰ \text{ گرم وزن خشک}$$

$$Kcale = \frac{۵/۵ \times d.ww}{۱۰۰۰} = ۴ \frac{kcale}{m^۲}/day(\text{روز})$$

اگر تمام ماهیها فقط فیتوپلانکتون خوار باشند(نظیر فیتوفاک) و فرضاً مساحت آبی ،۱۰۰۰(هزار) هکتار باشد خواهیم داشت:

$$۱۰۰۰ha \times ۱۰۰۰۰ = m^۲(۱۰^۲)$$

حال:

$$۱۹۷(۲۱۹ \times \frac{۹۰}{۱۰۰}) \times ۱۰^۲$$

و اگر برای هر گرم گوشت ۱/۵ کیلوکالری فرض شود خواهیم داشت (تن در هزار هکتار پرورش فیتوفاک)

$$\text{تبدیل به کیلوکالری} \frac{۱۹۷ \times ۱۰^۶}{۱۵۰۰} = ۱۳۳۰$$

(ابولقاسم روحی ۱۳۷۴).

۴-۶-۲- زئوپلانکتون

۱- نمونه برداری و روش تعیین تراکم و بیوماس

برای بررسی کمی و کیفی زئوپلانکتون ها نیز ار تور پلانکتون با اندازه چشمه ۵۵ میکرون استفاده شد و با استفاده از فلومتر حجم آب فیلتر شده اندازه گیری گردید . پس از جمع آوری زئوپلانکتونها می بایست بلافاصیله با فرمالین (۴٪) فیکس گردد.

در آزمایشگاه ، جهت شناسایی و شمارش زئوپلانکتون ها از میکروسکوب اینورت با عدسیهای ۲/۵ و X۱۰ و لام مخصوص که در ذیل شرح و تصویر آن آمده است ،استفاده گردد.(*Wetzeel & likens,1991*). نکته قابل توجه در ساخت این لام این است که می بایست حداقل ۱۰ میلیلیتر نمونه آب در آن جای گیرد . در مرحله اول ، پس از انتقال نمونه بداخل مرور ۱۰۰ یا ۲۵۰ یا ۵۰۰ سی سی (این حجم به تراکم و یا رّقت نمونه بستگی دارد .) و همزدن و یکنواخت کردن نمونه ، ۰/۵ سی سی آنرا بداخل لام مذکور ریخته و با شستشوی پیپت حجم نمونه را داخل لام به ۱۰ سی سی می رسانیم . با فوکوس کردن یک سمت لام در زیر میکروسکوپ شمارش نمونه را تا سمت دیگر لام ادامه می دهیم (*Newell.R.C.1977,Omori.M.Tsitamu.I.1984*).

یکبار دیگر عمل فوق را تکرار نموده و نتیجه را در فرم مربوطه ثبت می کنیم . نکته مهم در شمارش زئوپلانکتونها اینست که اگر در هر بار شمارش به نمونه ای بر خوردیم که در یکی از شمارش ها مشاهده نشد ، مرحله سوم

پاسخگوی این مسئله است . در مرحله سوم ، ۱۰ سی سی از نمونه را پس از یکنواخت کردن که معمولاً از انتهای ظرف انتخاب می شود را در داخل لام ریخته و نمونه هایی را که در یکی از دو مرحله اول یا دوّم تکرار نشده باشد و همچنین نمونه جدید یعنی نمونه ای که هیچیک از دو مرحله قبل مشاهد نشد باشد را یادداست می کنیم . برای محاسبه تعداد زئوپلانکتون ها در لیتر و یا در متر مکعب عملیات ذیل را انجام می دهیم .

(تعداد نمونه شمارش شده در مرحله اول + تعداد نمونه شمارش شده در مرحله دوّم)ضربدر(حجم نمونه رقیق یا تغلیظ شده تقسیم بر کل نمونه)

کل این تعداد نمونه معادل حجم آب فیلتر شده توسط تور پلانکتون که توسط فلومتر اندازه گیری شده می باشد . سپس تعداد نمونه را در یک لیتر محاسبه نموده و در وزن هر نمونه ضرب می کنیم ، در اینصورت بیوماس هر نمونه در یک لیتر آب مشخص می شود .

۵-۶-۲- بنتوزها

ابزار مورد استفاده:

۱- دستگاه نمونه برداری (*Ekman –Vanveen Grab*) ۲-سری کامل الک (ASTM)در اندازه ای مختلف۳- فیکساتور (فرمالین و الکل) ۴- لوپ (*Blue Light*)۵- ترازوی دیجیتال(ده هزارم گرم). ۶-آون ۷- محلولهای رنگ آمیزی (لوگل ، گیمسا).

نمونه برداری از ایستگاههای مورد نظرتوسط دستگاههای نمونه بردار (ولی اللهی، ۱۳۸۳ و موسسه تحقیقات،۱۳۷۳)

۱- شستشو و فیکس کردن نمونه ها در محل نمونه برداری و کد گذاری آنها (ولی اللهی، ۱۳۸۳ و موسسه تحقیقات،۱۳۷۳)

۲- آماده سازی و شستشوی نمونه ها در آزمایشگاه جهت بررسی (ولی اللهی، ۱۳۸۳ و موسسه تحقیقات،۱۳۷۳) .

۳- جداسازی نمونه و شناسایی جمعیت بنتوزها تا حد خانواده و در صورت لزوم تا جنس ،ثبت اطلاعات حاصله و تعیین میزان تنوع ، فراوانی ، بیوماس (وزن خشک و تر) (ولی اللهی، ۱۳۸۳ و لالوئی۱۳۸۷۱).

با توجه به وسعت، عمق ، ورودی آب رودخانه و پساب کشاورزی و محل ارتباط خلیج با دریا و شیب بستر تعداد ۱۱ ایستگاه در مناطق مختلف خلیج که در بر گیرنده تمامی عوامل بوده و نماینده کلیه عوارض طبیعی و اکولوژیک هستند انتخاب و کار نمونه برداری در این ایستگاهها انجام گردید. در هر ایستگاه ۳ بار نمونه برداری توسط *Vanveen Grab* با (۱۸ cm و ۱۶ cm× ۱۸ و ۱۶) مساحت ۲۶۲ سانتی متر مربع برداشته شده که محتویات هر بار برداشت در الک با اندازه ۲۰۲ میکرون در همان مخل نمونه برداری ریخته و شستشو داده می شود . سپس محتویات باقیمانده در الک به ظروف پلاستیکی دری دار منتقل و بعد از فیکس کردن توسط فرمالین ۴٪ به آزمایشگاه منتقل

می گردند. نمونه ها مجددا در آزمایشگاه به الک با سایز ۶۰ میکرون منتقل و شستشو داده می شود و نهایتا در سینی تشریح تخلیه و کار جداسازی نمونه ها در زیر لوپ و یا مستقیم توسط چشم صورت میگیرد . شناسایی دقیق تر توسط لوپ صورت میگیرد . در پایان نمونه ها توسط ترازوی ۰.۰۰۰۱ گرم توزین می شوند. جهت عکسبرداری و شناسایی نمونه های مشابه از رنگ آمیزی توسط لوگل یا گیمسا استفاده می گردد. شنا سایی تا حد خانواده و در صورت امکان ، جنس صورت میگیرد.

۲-۷- بررسی برآور توان تولید بر اساس ساپروبی و تروفی

۱-۷-۲- ساپروبی و تروفی

مفهوم ساپروبی ،بیانگر شدت تجزیه مواد آلی در آب است،در حالی که تروفی توان تولید مواد آلی را نشان می دهد. در محیط های آبی این دو پدیده به طور موازی اتفاق می افتد.

در آبهای ساکن ،برخلاف آبهای جاری که جریان یک طرفه و انرژی دیده می شود. چرخش و لایه بندی حرارتی و یا بعبارتی شرایط لیمنولوژیک حاکم بر آبهای ساکن،شرایط اوی تروفی (افزایش مواد غذایی)را فراهم می نماید. لذا قضاوت کیفی در ابهای ساکن تعاریف متفاوتی نسبت به آبهای جاری دارد به همین جهت تلاش شده است که از موادشیمیایی و الی موجود در آب برای طبقه بندی درجه تروفی یا میزان تولی (پتانسیل تولید درآب بهره گیری شود.مراحل مختلف ساپروبی و تروفی نمایانگر آبهای با خواص متفاوت می باشند که علی رغم پاره ای از شباهت ها،در سایر مراحل قابل جمع شدن و مقایسه نیستند. (اسمائیل ساری ۱۳۷۹).

۲-۷-۲- مراحل تروفی

درجه بندی آبها از نظر توان تولید به چهار مرحله زیر تقسیم می گردد:

۱-آبهای اولیگوتروف(فقیر از مواد غذایی):از حداقل مواد غذایی برخوردار بوده و حاوی مقادیر بسیار کمی از پلانکتونهای گیاهی ومی باشند.عمق دید دی این آبها بسیار بالا است . از نظر اکسیژن بسیار مطلوب ،درجه حرارت پایین و آبهای اولیگوتروف حاکی از عدم دخالت انسان و حداقل ورود مواد غذایی از طریق فاضلابهای مختلف می باشند.

۲-آبهای مزوتروف مواد غذایی متوسط:در این آبها تولد فیتووزئوپلانگتون بر حسب عرضه مواد غذایی توسعه یافته و متناسب با آن،عمق دید آب کاهش می یابد. تنوع و تراکم گونه ایی در آبهای مزوتروف نسبت به آبهای اولیگوتروف افزای می یابد. چنانچه در این ابها،کنترلی در ورود فاضلابهای انسانی صورت نگیرد استعداد بالایی در جهت رسیدن به مرحله پرغذایی و یا اوی تروفی را دارند در دریاچه های مزوتروف در مقایسه با اولیگوتروف از نظر

دسترسی اسانتر و امکان ورود مواد غذایی ناشی از فعالیت های انسانی بیشتر است.در این ابها شکوفایی پلانکتون کم و بیش دیده می شود.

۳-آبهای اوی تروف(غنی از مواد غذایی):در آبهای اوی تروف بدلیل فراوانی زیاد مواد غذایی از تولید انوبه پلانکتونی برخوردار بوده و به همین جهت نوسانات شبانه روزی O_2 بواسطه پدیده های تنفس و فتوسنتز بسیاز زیاد و لذا شرایط را برای بسیاری از گونه های ساکن غیرقابل تحمل می سازد.پدیده ی اوی تروفی ،نشانه بازری از دخالت انسان در بسیاری از از آبهای ساکن است. عمق دید در این آبها شدیداً کاهش می یابد مرحله اوی تروفی در صورت تداوم می تواند حیات یک اکوسیستم را باخطر جدی روبرو و سبب ایجاد توالی در اکوسیستم گردد. معمولاً ابهایی که بر اثر فعالیت های انسانی دچار پدیده ی اوی تروفی شده اند ،شانس برگشت بسیار کمی به مراحل قبلی را دارند. در آبهای اوی تروف شکوفایی پلانکتن به طور مکرر رخ می دهد.

۴-آبهای هیپرتروف(موادغذایی فوق العاده زیاد): در این آبها تولید به جهت شکوفایی مداوم پلانکتونها بسیار زیاد که منجر به پدیده لجن گذاری می گردد این مسئله ناشی از عدم توان تجزیه در مقایسه با تولید است عمق دید در این آبها بسیار ناچیز و نوسانات O_2 بسیار زیاد و اغلب گازهای ناشی از پدیده های احیا در لایه های زیرین آب تشکیل می گردد. (اسمائیل ساری ۱۳۷۹).

۳-۷-۲- پارامترهای بیولوژیک،شیمیایی و باکتریایی در سیستم تروفی و ساپروفی

جهت کنترل کلاسه های کیفی آب ، از پارامترهای شیمیایی بیولوژیک به منظور کلاسه بندی بهره گیرند اگرچه معیار پارامترهای ارائه شده توسط مولفان بسیار متفاوت است نظر عده زیادی از کارشناسان مبنی بر دلالت حد معینی از پارامترها ، عنوز غیرقابل اطمینان می باشد. به طوری که برخی از آنان تا دهها برابر می توانند نوسان یابند اطلاعات ارائه شده در جدول تروفی و ساپروبی،حاصل از تحقیقات تجربی و میانگین است. جدول زیر حد آستانه پاره ای پارامترهای بیولوژیک شیمیایی و باکتریایی در سیستم ساپروبی و تروف را نشان می دهد. (اسمائیل ساری ۱۳۷۹).

جدول-پارامترهای فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی در شناخت کلاسه کیفی انها

ساپروبی	I	$I-II$	II	$II-III$	III	$III-IV$	IV
اندیکس Buck	۱-۱/۵	۱/۵-۱/۸	۱/۸-۲/۳	۲/۳-۲/۷	۲/۷-۳/۲	۳/۲-۳/۵	۳/۵-۴
$O_2 mg/lit$	>۸	>۸	>۶	>۴	>۲	>۲	<۱
$BOD_5 mg/lit$	<۱	<۲	<۵	<۱۰	<۱۳	<۲۰	>۲۰
$NH_3 mg/lit$	<۰/۱	<۰/۳	<۰/۵	<۱	<۴	<۸	>۸
$H_2S mg/lit$	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱	۱
باکتری در میلی لیتر	$<5\times10^{3}$	$<1\times10^{4}$	$<1\times10^{5}$	$<5\times10^{5}$	$<1\times10^{6}$	$<7.5\times10^{6}$	$<7.5\times10^{7}$
OTYLIY nj oT NMjAk	$<5\times10^{3}$	$<1\times10^{4}$	$<1\times10^{5}$	$<5\times10^{5}$	$<1\times10^{6}$	$<7.5\times10^{6}$	$<7.5\times10^{7}$

تروفی	اولیگوتروف	مزوتروف	اوی تروف	هیپرتروف
حداکثر عمق دید تابستانه m	>5	۱-۵	۰/۵-۱	<5
mg/m^3 بیوماس	<2000	<7000	<10000	>10000
mg/m^3 کلروفیل a	<3	<3	<40	>40
mg/m^3 کل فسفر	<13	<13	<100	>100
mg/m^3 کل نیتروژن	<300	<300	<1000	>1000

روش برآورد توان تولید بر اساس تروفی

وضعیت زیستی رودخانه و ارزیابی تولیدزیستی نیز به روش Bauer ۱۹۸۰ انجام شد بااستفاده از روش بوئر آبهای جاری را با توجه به تولید موار آلی وآلودگی می توان به ۴کلاسه ساپروبی زیر تقسیم بندی نمود. (اسمائیل ساری ۱۳۷۹).

جدول طبقه بندی کیفی آب ومعادل وضعیت زیستی آنها به روش بوئر

طبقه کیفی آب	وضعیت زیستی
$I = Oligosaproby$	1_1/5
$II = \beta - mesosaproby$	1/5_2/5
$III = \alpha - mesosaproby$	2/5_3/5
$IV = polysaproby$	3/5_4

موارد دیگر در ارتبات با تعدادهر جنس وتعیین فراوانی آنهاست که طبق جدول زیر محاسبه می شود.

جدول ارزش گذاری نمونه ها

	تعداد نمونه ها	ارزش فراوانی
فراوانی ۱،به طور اتفاقی در نمونه دیده می شود	۱-۲	۱
فراوانی ۲، کم تا متوسط در نمونه ها دیده می شود	۲ _ ۱۰	۲
فراوانی ۳، متوسط تا زیاد در نمونه ها موجود باشد	۱۱ _ ۳۰	۳
فراوانی ۴،به میزان خیلی زیاد در نمونه ها دیده می شود	بیش از ۳۰	۴

منظور از تعداد در مطلب فوق ، تعدادنمونه های اخذ شده از هر ایستگاه در هر مرحله نمونه برداری میباشد. با توجه به کلاسه آبی هر جنس و خانواده بنتوزها و همچنین فراوانی هر نمونه به به کمک معادله ۱ تعیین شد در این فرمول طبقه بندی موجودات در کلاسه های مختلف الیگوساپروب،بتامزوساپروب، آلفامزوساپرب وپلی ساپروب بر اساس مجود جدول ونمودار ساپروبی برخی از گونه ها ی مهم بنتوزی شاخص آبهای کلاسه کیفی پاکیزه تا شدیدا آلوده وطبقه بندی تفکیک شده موجودات بر اساس کلاسه کیفی و امتیاز کسب شده توسط این موجودات در کلاسه بی آنه (الیگوساپروب = I،بتامزوساپروب= II، آلفامزوساپرب = III، وپلی ساپروب= IV) که در زیر مشخص شدهاند می باشد (اسمائیل ساری ۱۳۷۹).

$$Z = \frac{\sum_{o} + ۲\sum \beta + ۳\sum \alpha + ۴\sum \rho}{\sum N}$$

Z = وضعیت زیستی

$\sum o$ = مجموعه موجودات اولیگوساپروب

$\sum \beta$ = مجموعه موجودات بتامزوساپروب

$\sum \alpha$ = مجموعه موجودات آلفامزوساپروب

$\sum \rho$ = مجموعه موجودات پلی ساپروب

$\sum N$ = مجموعه فراوانی

وضعیت کلاسه آبی هر ایستگاه بر اساس مقدار z هر ایستگاه کارایی آبی آن به صورت زیر تعیین گردیید.

کلاسه کیفی I	Z= 1 _ 1/5
کلاسه کیفی II	Z= 1/5 _ 2/5
کلاسه کیفی III	Z= 2/5 _ 3/5
کلاسه کیفی IV	Z= 3/5 _ 4

از اعداد بدست آمده از وضعیت زیستی هر ایستگاه می توان میزان تولید در هکتار را برای هر ایستگاه تعیین کرد .برای تعیین میزان تولیدات بر حسب کیلوگرم در هکتار از معادله ۲ استفاده می شود.

$$Kg.ha\text{ تولید کیلوگرم در هکتار} = \frac{N \times ۲۰}{Z}$$

کل فراوانی موجودات نمونه برداری شده در متر مربع = N

وضعیت زیستی = Z

همچنین درجه بندی آبهای جاری نیز از طریق جدول زیر محاسبه شده که منظور از I، II، III و IV به ترتیب آبهای الیگوساپروب ،بتامزوساپروب ، آلفامزوساپرب، وپلی ساپروب می باشد. (اسمائیل ساری ۱۳۷۹).

جدول درجه بندی آبهای جاری بر پایه تولید (کیلوگرم در هکتار در سال)	
طبقه I	۲۰۰ _ ۴۰۰
طبقه II	۱۰۰ _ ۲۰۰
طبقه III	۵۰ _ ۱۰۰
طبقه IV	۲۵ _ ۵۰

۳- نتایج

۳-۱- پارامتر های غیر زیستی

pH :

حداکثر میزان pH در ایستگاه S_1 (مصب گرگانرود) ۸/۵ در خردادماه و حداقل آن ۷/۵ در اردیبهشت و تیرماه دیده شده است. و متوسط سالیانه آن ۰/۲۸ ± ۸/۰۳ می باشد. حداکثر تغییرات pH آن یک و حداقل تغییرات ۰/۱ و متوسط انحراف معیار آن در دوازده ماه ۰/۲۸ بوده است.حداکثر میزان pH در ایستگاه S_2 (محل رهاسازی بچه ماهیان) ۸/۵ خردادماه و حداقل آن ۷/۲۳ در تیرماه و متوسط سالیانه آن ۰/۳۵ ± ۷/۸۳ بوده و حداکثر تغییرات pH در این ایستگاه ۱/۲۷ می باشد. و حداقل تغییرات آن در این ایستگاه ۰/۰۲ و متوسط انحراف معیار سالیانه ۰/۳۵ بوده است و تغییرات pH در ایستگاه S_3ن همانند ایستگاه S_2 بوده است (جدول شماره ۱و۲و۳).اکسیژن محلول DO در مصب رودخانه گرگانرود در ایستگاه S_1 حداکثر اکسیژن محلول در این ایستگاه ۱۰ میلی گرم در لیتر در ماههای آبان و آذر و اسفند بوده است. و حداقل آن ۶/۵ میلی گرم در لیتر تیرماه بوده است. و میانگین سالانه آن ۱/۱ ± ۸/۸۶ بوده و حداکثر تغییرات ماهیانه آن ۳/۵ میلی گرم در ماه بوده و اکسیژن محلول در مواقع سیل آبی صفر بوده است.
حداکثر اکسیژن محلول در ایستگاه S_2 محل رهاسازی بچه ماهیان ۱۰ میلی گرم در لیتر در اسفندماه بوده و حداقل اکسیژن محلول ۱/۵ میلی گرم در لیتر تیرماه بوده و میانگین سالانه آن ۲/۶۴ ± ۷/۸۱ میلی گرم در لیتر بوده و حداکثر تغییرات اکسیژن ۸/۵ میلی گرم در لیتر در طول سال بوده است. و تغییرات اکسیژن محلول در ایستگاه S_3 همانند ایستگاه S_2 بوده است. (جدول شماره ۱و۲و۳).

COD :

در رودخانه گرگانرود در ایستگاه S_1 در فروردین ماه ۳۹ میلی گرم در لیتر بود که در مردادماه ۲۲۴ میلی گرم و پس از آن کاهش یافته و در بهمن ماه حداقل ۷/۹ میلی گرم در لیتر را نشان داد. متوسط تغییرات سالیانه آن ۷۶ ± ۷۳/۳۸ بوده است (جدول شماره ۱).همچنین تغییرات COD در ایستگاه S_2 در فروردین ماه ۲۲/۳ میلی گرم در لیتر که در مردادماه ۱۶۷ میلی گرم در لیتر و پس از آن کاهش یافته و در بهمن ماه حداقل ۷/۸ میلی گرم در لیتر رسیده بود و تغییرات میانگین سالیانه آن ۴۶ ± ۵۵/۴۷ میلی گرم در لیتر بوده است. جدول شماره۲همچنین در ایستگاه S_3 در فروردین ماه ۱۷/۴۹ میلی گرم در لیتر اندازه گیری شد. که به ترتیب افزایش یافته و به حداکثر مقدار ۱۳۱ میلی گرم در لیتر در مردادماه رسید سپس کاهش یافته و در بهمن ماه حداقل ۷/۹ میلی گرم در لیتر سیده بود. و تغییرات سالیانه در ایستگاه S_3 ۳۴ ± ۴۹/۰۷ میلی گرم در لیتر بوده است. جدول شماره ۳

فسفات :

مصب رودخانه گرگانرود ایستگاه S_1 غلظت فسفات از حدود ۰/۰۰۳ میلی گرم در لیتر در ماه خرداد تا حداکثر ۰/۱۴۶ میلی گرم در لیتر در اردیبهشت و تغییرات سالیانه آن برابر ۰/۰۴ ± ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر نوسان داشت. در ایستگاه S_2 در محل رهاسازی بچه ماهیان حداکثر ۰/۱۵ میلی گرم در لیتر در اردیبهشت ماه و حداقل ۰/۰۰۳ میلی گرم در لیتر در خردادماه دیده شد و تغییرات سالیانه فسفات در ایستگاه S_2ن برابر ۰/۰۵ ± ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر بود و تغییرات فسفات در ایستگاه S_3 حداکثر آن در ماه اردیبهشت برابر ۰/۱۵۵ میلی گرم در لیتر و حداقل آن در خردادماه برابر ۰/۰۰۳ میلی گرم در لیتر بوده و تغییرات سالیانه آن همانند ایستگاه S_2 برابر ۰/۰۵ ± ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر بوده است. (جدول شماره ۱و۲و۳).

نیترات :

در مصب رودخانه گرگانرود در ایستگاه S_1 در فروردین ۰/۹۱۲ میلی گرم در لیتر اندازه گیری شد که در مردادماه حداکثر ۴/۴۴۵ میلی گرم در لیتر و حداقل در بهمن ماه معادل ۰/۲۴ میلی گرم در لیتر بود و نوسانات سالیانه نیترات برابر ۱/۳۹ ± ۱/۴۸ میلی گرم در لیتر بود و در ایستگاه S_2 محل رهاسازی بچه ماهیان حداکثر در مردادماه ۴/۶۳ میلی گرم در لیتر و حداقل در بهمن ماه که معادل ۰/۲۵ میلی گرم در لیتر بود و تغییرات سالیانه نیترات در ایستگاه S_2 برابر ۱/۴۴ ± ۱/۵۴ میلی گرم در لیتر بوده است. و در ایستگاه S_3 پل روستای چارقلی حداکثر ۴/۸۱ میلی گرم در لیتر و در مردادماه و حداقل ۰/۲۶ میلی گرم در لیتر در بهمن ماه و تغییرات سالیانه نیترات در این ایستگاه برابر ۱/۵ ± ۱/۶ میلی گرم در لیتر بوده است. (جدول شماره ۱و۲و۳).

آمونیوم :

در مصب رودخانه گرگانرود در ایستگاه S_1 در فروردین ۰/۹۵۷ میلی گرم در لیتر اندازه گیری شد که حداکثر آن درخردادماه برابر ۶/۰۴۸ میلی گرم در لیتر و حداقل آن در شهریور ماه معادل ۰/۰۴۳ میلی گرم در لیتر بود و متوسط نوسانات سالیانه آن برابر ۱/۶۹ ± ۱/۲۵ میلی گرم در لیتر بوده است . در محل رهاسازی بچه ماهیان در ایستگاه S_2 در فروردین ماه برابر یک میلی گرم در لیتر و حداکثر آن ۶/۳۲ میلی گرم در لیتر در خردادماه و حداقل آن ۰/۰۴۵ میلی گرم در لیتر در شهریورماه بوده است .میانگین تغییرات سالیانه آمونیوم در ایستگاه S_3 معادل ۱/۷۶ ± ۱/۳ میلی گرم در لیتر می باشد و در محل پل چارقلی که یکی از محل های رهاسازی بچه ماهیان می باشد یعنی ایستگاه S_3 در فروردین ماه ۱/۰۳ و حداکثر آن در خردادماه برابر ۶/۵۴ میلی گرم در لیتر و حداقل آن در شهریورماه

۰/۰۴۷ میلی گرم در لیتر و میانگین تغییرات سالیانه آن ۱/۸ ± ۱/۳۶ میلی گرم در لیتر می باشد (جدول شماره ۱و۲و۳).

سختی کل :

سختی آب مصب رودخانه گرگانرود در ایستگاه S_1 حداکثر در اسفندماه دیده شد که معادل ۸۶۹ میلی گرم در لیتر بود و حداقل در خردادماه معادل ۲۱۷ میلی گرم در لیتر بوده است و میانگین تغییرات سالیانه آن ۱۹۵ ± ۴۳۵/۸۳ میلی گرم در لیتر بوده است (جدول شماره ۱) . و درمحل رهاسازی بچه ماهیان در ایستگاه S_4 معادل ۱۹۹ ± ۴۴۶/۵۸ میلی گرم در لیتر بوده است و در محل پل چارقلی در ایستگاه S_3 حداکثر ۹/۴ میلی گرم در لیتر و میانگین تغییرات سالیانه آن برابر ۲ ± ۴۵۸/۵۸ میلی گرم در لیتر بوده است (جدول شماره ۲ و ۳).

قلیائیت کل :

در مصب رودخانه گرگانرود در ایستگاه S_1 حداکثر در خردادماه دیده شده که معادل ۳۱۶ میلی گرم در لیتر و حداقل در آبان ماه دیده شد که معادل ۱۳۹ میلی گرم در لیتر بوده و میانگین نوسانات سالیانه قلیائیت کل در ایستگاه S_1 معادل ۵۱ ± ۲۰۰/۳۳ میلی گرم در لیتر بوده است و در ایستگاه S_2 در محل رهاسازی بچه ماهیان حداکثر در خردادماه معادل ۳۱۶ میلی گرم در لیتر و حداقل در دی ماه معادل ۱۲۷ میلی گرم در لیتر و میانگین تغییرات سالیانه آن معادل ۵۵ ± ۱۸۷/۹۲ میلی گرم در لیتر بوده است و در ایستگاه S_3 پل روستای چارقلی حداکثر قلیائیت کل در اسفندماه معادل ۴۱۶ میلی گرم در لیتر و حداقل آن در دی ماه دیده شد که معادل ۱۳۰ میلی گرم در لیتر بود و میانگین نوسانات سالانه آن ۸۵/۸ ± ۲۰۹/۰۸ میلی گرم در لیتر بوده است (جدول شماره ۱و۲و۳).

کربن آلی محلول در آب :

کربن آلی محلول در مصب رودخانه گرگانرود در ایستگاه S_1 در فروردین ماه ۱۵ میلی گرم در لیتر بود. در مردادماه حداکثر ۹۰ میلی گرم در لیتر رسیده و پس از آن به تدریج کاهش یافت و در دی و بهمن ماه حداقل ۳ میلی گرم در لیتر تنزل نمود و میانگین نوسانات سالیانه آن معادل ۳۳/۸ ± ۳۱/۹ میلی گرم در لیتر بوده است و در محل رهاسازی بچه ماهیان در ایستگاه S_2 حداکثر ۶۳ میلی گرم در لیتر در مردادماه و حداقل ۲/۹ میلی گرم در لیتر در بهمن ماه بوده است و میانگین تغییرات سالیانه کربن آلی محلول در ایستگاه S_2 معادل ۱۷/۹ ± ۱۹/۷۲ میلی گرم در لیتر بوده است و در ایستگاه S_3 در پل روستای چارقلی حداکثر در مردادماه معادل ۴۹ میلی گرم در لیتر و

حداقل در بهمن ماه معادل ۳ میلی گرم در لیتر بوده و میانگین تغییرات سالیانه کربن آلی محلول در ایستگاه S_3 معادل ۱۳/۵ ± ۱۵/۸ میلی گرم در لیتر بوده است (جدول شماره ۱و۲و۳).

بررسی میزان بار مواد مغذی :

نتایج اندازه گیری بار مواد مغذی نمونه های آب در دوره تحقیق در جدول شماره10 آمده است . مقدار نیتروژن مغذی وارده به مصب رودخانه گرگانرود ایستگاه S_1 در سال معادل ۱/۱۴ تن بود که حداکثر آن در فروردین ماه معادل ۰/۲۴ تن و حداقل آن در بهمن ماه معادل ۰/۰۲ تن بوده است .نوسانات میانگین سالانه آن معادل ۰/۷ ± ۰/۰۹۵ تن بوده است .همچنین در طول سال ۰/۰۳ تن فسفر مغذی از طریق رودخانه گرگانرود به مصب وارد شده که حداکثر آن در اردیبهشت ماه معادل ۰/۰۱ تن و حداقل آن در مرداد ماه معادل ۰/۰۰۰۰۵۴ تن و میانگین تغییرات سالیانه آن معادل ۰/۰۰۳ ± ۰/۰۰۲۳ بوده است . در طول سال ۴/۷ تن کربن محلول آلی از طریق رودخانه گرگانرود به مصب آن وارد می شود .حداکثر ۱/۱۷ تن در فروردین ماه و حداقل ۰/۱۵ تن در بهمن ماه دیده شد و میانگین تغییرات سالیانه کربن آلی محلول در این ایستگاه معادل ۰/۲۸ ± ۰/۳۹ تن در ماه بوده است .

جدول ۱۰: شاخصهای تروفی ایستگاهها در ماههای مختلف در سال ۱۳۹۱

	ایستگاه S1			ایستگاه S2			ایستگاه S3			Level	*CTIS		
	TSI(chl)1	TSI(tp)1	TSI(tn)1	TSI(chl)2	TSI(tp)2	TSI(tn)2	TSI(chl)3	TSI(tp)3	TSI(tn)3	trophy	S1	S2	S3
فروردین	31/74	60/69	53/12	27/07	61/13	53/71	26/86	61/57	54/25	Mesotrophic	48/52	47/3	47/56
اردیبهشت	38/17	75/96	51/52	32/59	76/4	52/1	30/09	76/84	52/65	Eutrophic	55/22	53/7	53/19
خرداد	37/74	19/55	49/32	34/8	19/99	49/91	34/01	20/43	50/45	Oligotrophic	35/54	34/9	34/96
تیر	35/46	73/1	47/64	33/67	73/54	48/23	32/55	73/98	48/78	Eutrophic	52/07	51/81	51/77
مرداد	39/88	33/7	75/98	38/58	34/14	76/56	37/8	34/57	77/11	Mesotrophic	49/85	49/76	49/83
شهریور	42/66	63/45	67/26	41/48	63/89	67/84	40/76	64/33	68/39	Eutrophic	57/79	57/74	57/83
مهر	39/81	26/92	55/5	38/02	27/36	56/09	40/76	27/8	56/63	Mesotrophic	40/74	40/49	41/73
آبان	25/64	52/76	54/84	22/54	53/2	55/43	21/59	53/63	55/97	Mesotrophic	44/41	43/72	43/73
آذر	22/82	57/61	74/43	19/01	58/05	75/02	17/74	58/49	75/56	Eutrophic	51/62	50/69	50/6
دی	27/4	63/68	49/32	24/53	64/12	49/91	22/01	64/56	50/45	Mesotrophic	46/8	46/19	45/67
بهمن	24/69	48/92	33/86	21/06	49/36	34/45	20/31	49/8	34/99	Oligotrophic	35/82	34/96	35/03
اسفند	29/97	54/56	50/28	28/71	55	50/86	24/52	55/44	51/41	Mesotrophic	44/94	44/86	43/79
حداکثر	42/66	75/96	75/98	41/48	76/40	76/56	40/76	76/84	77/11	Eutrophic	57/79	57/74	57/83
حد اقل	22/82	19/55	33/86	19/01	19/99	34/45	17/74	20/43	34/99	Oligotrophic	35/54	34/90	34/96
میانگین	33/00	52/58	55/26	30/17	53/02	55/84	29/08	53/45	56/39	Mesotrophic	46/94	46/34	46/31
انحراف معیار	6/82	17/64	11/95	7/44	17/64	11/95	8/11	17/64	11/95		7/06	7/07	6/96

*Carlsons Trophic State Index CTSI

جدول شماره ۱- فاکتورهای شیمیایی در ایستگاه S1 مصب رودخانه گرگانرود در سال ۱۳۹۱

تاریخ	دمای آب	pH	EC	شوری	TDS	DO	COD	فسفات	نیترات	آمونیوم	سختی کل	قلیائیت کل	کربن آلی محلول
فروردین	16	8/2	859	0/6	300	8/2	39	0/050	0/912	0/957	366	221	15
اردیبهشت	18	7/5	800	0/6	349	7/5	40/1	0/146	0/816	1/416	226	233	15/5
خرداد	27	8/5	732	4	357	9	52/5	0/003	0/701	6/048	217	316	36/7
تیر	24	7/5	859	0/45	400	6/5	195/9	0/119	0/624	2/833	370	220	85
مرداد	27	8/2	1235	4/89	1753	9/5	224	0/008	4/445	0/230	390	218	90
شهریور	27/5	8/2	1215	3/87	700	9	169/7	0/061	2/429	0/043	410	169	83
مهر	20	8	827	0/6	1025	8/1	22/5	0/005	1/075	0/220	413	147	17
آبان	17	8/1	844	0/6	1200	10	42/8	0/029	1/027	0/813	378	139	13
آذر	12	8	867	0/6	1100	10	37/7	0/041	3/994	0/699	423	153	9/8
دی	5	8/1	979	0/95	1200	9	8	0/062	0/701	0/775	387	147	3
بهمن	11	8	823	0/93	890	9/5	7/9	0/022	0/240	0/134	781	223	3
اسفند	11	8	941	0/97	800	10	40/5	0/033	0/749	0/890	869	218	11/8

جدول ۲- فاکتورهای شیمیایی در ایستگاه S2 محل رها سازی بچه ماهیان در سال ۱۳۹۱

تاریخ	دمای آب	pH	EC	شوری	TDS	DO	COD	فسفات	نیترات	آمونیوم	سختی کل	قلیائیت کل	کربن آلی محلول
فروردین	15	8	852	0/5	357	5/2	22/3	0/052	0/95	1	375	200	8/4
اردیبهشت	17	7/25	798	0/5	389	4/5	43/3	0/15	0/85	1/48	232	230	8/6
خرداد	26/4	8/5	721	3/86	377	8/79	78/4	0/003	0/73	6/32	223	316	29/4
تیر	23	7/23	856	0/43	423	1/5	97/8	0/123	0/65	2/96	379	198	36/7
مرداد	26/5	7/85	1215	4/33	1883	9/3	167	0/008	4/63	0/24	400	195	63
شهریور	27/1	7/95	1200	3/27	709	8/83	93	0/063	2/53	0/045	420	149	35
مهر	19	7/79	807	0/5	1284	8/25	38/9	0/005	1/12	0/23	423	129	15
آبان	16/3	7/86	863	0/5	1422	9/53	19/45	0/03	1/07	0/85	387	137	11/8
آذر	11	7/56	871	0/5	1123	9/67	40	0/042	4/16	0/73	433	145	7
دی	4	7/96	968	0/83	1434	8/7	14/9	0/064	0/73	0/81	397	127	5/8
بهمن	10	8	901	0/81	123	9/5	7/8	0/023	0/25	0/14	800	218	2/9
اسفند	10	8/03	777	0/86	85	10	42/8	0/034	0/78	0/93	890	211	13

جدول ۳ : فاکتورهای شیمیایی در ایستگاه S3 پل روستای چارقلی محل رها سازی بچه ماهیان در سال ۱۳۹۱

تاریخ	دمای آب	pH	EC	شوری	TDS	DO	COD	فسفات	نیترات	آمونیوم	سختی کل	قلیائیت کل	کربن آلی محلول
فروردین	15	8	852	0/5	357	5/2	17/49	0/054	0/987	1/034	385	205	9/8
اردیبهشت	17	7/25	798	0/5	389	4/5	22/3	0/155	0/883	1/531	238	235	8/4
خرداد	26/4	8/5	721	3/86	377	8/79	47/3	0/003	0/758	6/536	229	324	21
تیر	23	7/23	856	0/43	423	1/5	71/3	0/127	0/675	3/061	389	203	27/6
مرداد	26/5	7/85	1215	4/33	1883	9/3	131	0/008	4/808	0/248	411	200	49
شهریور	27/1	7/95	1200	3/27	709	8/83	78/4	0/065	2/627	0/047	431	152	29/4
مهر	19	7/79	807	0/5	1284	8/25	20/65	0/005	1/163	0/238	434	132	12/7
آبان	16/3	7/86	863	0/5	1422	9/53	41/8	0/031	1/111	0/879	397	140	7/7
آذر	11	7/56	871	0/5	1123	9/67	40	0/043	4/320	0/755	445	148	7
دی	4	7/96	968	0/83	1434	8/7	67/2	0/066	0/758	0/838	408	130	5/8
بهمن	10	8	777	0/81	123	9/5	7/9	0/024	0/260	0/145	822	224	3
اسفند	10	8/03	901	0/86	85	10	43/5	0/035	0/810	0/962	914	416	8/7

۲-۳- بررسی فیتو پلانکتون

در مجموع ۴۵ جنس از فیتوپلانکتون ها متعلق به شاخه هـای سـیانوفیتا ، کلروفیتـا ،کرایزوفیتـا ، پیروفیتـا و اوگلنوفیتـا شناسایی گردیده اند که تعداد آنها در لیتر شمارش و بیوماس آنها (میکروگرم در لیتر) نیز محاسبه شده است.

از شاخه (*Cyanophyta*) :

جـنس‌هـای (*Anabaena*) ، (*Anabeanaposis*) ، (*Cylindrospermopsis*)، (*Chroccoccus*) ، (*Lyngbya*) ، (*Microcystis*) ، (*Oscillatoria*) مشاهده شده بودند.

از شاخه (*Cholorophyta*) :

جـــــنس هـــــای (*Actinastrum*) ، (*Ankistrodesmus*) ، (*Chlamydomonas*) ، (*Chlorella*)، (*Closterium*) (*Cosmarium*) ، (*Oocystis*) ، (*Pandorina*) ، (*Pediastrum*) (*Scendesmus*) (*Tetraederon*) بودند.

از شاخه (*Chrysophyta*) :

جنس های زیر بررسی گردیدند :

(*Campylodiscus*) ، (*Chaetoceros*)، (*Coccoonies*) ، (*Coscinodiscus*) ، (*Cyclotella*)ا ، (*Cymatopleura*) ، (*Cymbella*)ا ، (*Diatoma*) ، (*Gyrosigma*) ، (*Melosira*) ، (*Navicula*) ، (*Nytezschia*) ، (*Rhizosolenia*) ، (*Sceletonema*)، (*Stephanodiscus*) ، (*Surirella*) ، (*Synedra*)، (*Tabellaria*) ، (*Thalassiosira*) ، (*Pinnularia*) و (*Dinobryan*) بودند.

از شاخه (*Pyrophyta*):

جنس های (*Exuviella*) ، (*Gymnodinium*)، (*Peridinium*) ، (*Prorocentrum*) مشاهد ه شدند.

و از شاخه (*Euglenapyta*):

جنس های (*Trachelomonas*) (*Euglena*) وجود داشتند.

تراکم جمعیت وبیوماس آن بر حسب به ترتیب تعداد در لیتر و میکروگرم در لیتر در ایستگاه مصب رودخانه گرگانرود ایستگاه(S ۱) بطور خلاصه در زیر آمده است.

شاخه (*Cyanophyta*) :

جدول ۱ میزان تغییرات تعداد در لیتر را برای این شاخه نشان می دهد ، در مردادماه بالاترین تعداد ۸۸۸ عدد در لیتر و در اسفند ماه کمترین تعداد ۴۷ عدد در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۴۹ ± ۳۳۶ عدد در لیتر بوده است.ومیزان تغییرات زیتوده (میکروگرم در لیتر) را برای این شاخه نشان می دهد ، در مردادماه بالاترین بیوماس ۲/۶۶ میکروگرم در لیتر و درآذر ماه کمترین بیوماس۰/۱۵ میکروگرم در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۷۰ ± ۰/۷۹ میکروگرم در لیتر بوده است.مطابق جدول ۶ .

شاخه (*Cholorophyta*) :

میزان تغییرات تعداد در لیتر را برای این شاخه نشان می دهد ، در مردادماه بالاترین تعداد ۱۰۱۱ عدد در لیتر و درآذر ماه کمترین تعداد ۱۶۶ عدد در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۳۳۳ ± ۵۹۵ عدد در لیتر بوده است.ومیزان تغییرات زیتوده (میکروگرم در لیتر) را برای این شاخه نشان می دهد ، در اردیبهشت ماه بالاترین بیوماس ۲/۰۷ میکروگرم در لیتر و درآذر ماه کمترین بیوماس۰/۱۴ میکروگرم در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۷۶ ± ۱/۰۹ میکروگرم در لیتر بوده است. مطابق جدول ۶

شاخه (*Pyrophyta*) :

میزان تغییرات تعداد در لیتر را برای این شاخه نشان می دهد ، در مردادماه بالاترین تعداد ۶۵ عدد در لیتر و دربهمن ماه کمترین تعداد ۵ عدد در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۱ ± ۳۶ عدد در لیتر بوده است.ومیزان تغییرات زیتوده (میکروگرم در لیتر) را برای این شاخه نشان می دهد ، در اردیبهشت ماه بالاترین بیوماس ۰/۶۹

میکروگرم در لیتر و درآذر ماه کمترین بیوماس۰/۰۴ میکروگرم در لیتر بود و میانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۲۲ ± ۰/۳۸ میکروگرم در لیتر بوده است. مطابق جدول ۶

شاخه (*Euglenapyta*) :

میزان تغییرات تعداد در لیتر را برای این شاخه نشان می دهد ، در شهریورماه بالاترین تعداد ۱۰۶۸ عدد در لیتر و درآذر ماه کمترین تعداد ۳۲ عدد در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۳۲۸ ± ۳۳۵ عدد در لیتر بوده است.ومیزان تغییرات زیتوده (میکروگرم در لیتر) را برای این شاخه نشان می دهد ، در شهریورماه بالاترین بیوماس ۰/۴۳ میکروگرم در لیتر و دراسفند ماه کمترین بیوماس۰/۰۱۳ میکروگرم در لیتر بود و میانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۱۳ ± ۰/۱۳ میکروگرم در لیتر بوده است. مطابق جدول ۶ .

۱-۲-۳- مجموع فیتوپلانکتون های ایستگاه S ۱ مصب رودخانه گرگانرود

میزان تغییرات تعداد در لیتر را برای کل فیتوپلانکتونهای ایستگاه مصب گرگانرود نشان می دهد ، در شهریورماه بالاترین تعداد ۷۳۳۲ عدد در لیتر و درآذر ماه کمترین تعداد ۸۸۳ عدد در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۱۰۴± ۳۲۰۲ عدد در لیتر بوده است.ومیزان تغییرات زیتوده (میکروگرم در لیتر) را برای کل فیتوپلانگتونهای مصب گرگانرود نشان می دهد ، در شهریورماه بالاترین بیوماس ۵۹/۵۱ میکروگرم در لیتر و دربهمن ماه کمترین بیوماس۵/۳۱ میکروگرم در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱۹/۷۳ ± ۲۳/۷۵ میکروگرم در لیتر بوده است.مطابق جدول ۶

ایستگاه(S۲) محل رهاسازی بچه ماهیان به رودخانه :

شاخه (*Cyanophyta*) :

جدول ۷ میزان تغییرات تعداد در لیتر را برای این شاخه نشان می دهد ، در مردادماه بالاترین تعداد ۷۸۹ عدد در لیتر و در آذر ماه کمترین تعداد ۵۲ عدد در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۵۵ ± ۲۹۹ عدد در لیتر بوده است.ومیزان تغییرات زیتوده (میکروگرم در لیتر) را برای این شاخه نشان می دهد ، در مردادماه بالاترین بیوماس ۲/۴۹ میکروگرم در لیتر و درآذر ماه کمترین بیوماس ۰/۱ میکروگرم در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۷۲ ± ۰/۷۶ میکروگرم در لیتر بوده است.مطابق جدول ۷

شاخه (*Cholorophyta*) :

میزان تغییرات تعداد در لیتر را برای این شاخه نشان می دهد ، در تیر ماه بالاترین تعداد ۸۰۰ عدد در لیتر و درآذر ماه کمترین تعداد ۱۰۸ عدد در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۷۶ ± ۴۴۶ عدد در لیتر بوده است.ومیزان تغییرات زیتوده (میکروگرم در لیتر) را برای این شاخه نشان می دهد ، دراسفند ماه بالاترین بیوماس۱/۷۶ میکروگرم در لیتر و درآذر ماه کمترین بیوماس۰/۱ میکروگرم در لیتر بود و میانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۶ ± ۰/۸۴ میکروگرم در لیتر بوده است.مطابق جدول ۷

شاخه (*Chrysophyta*) :

میزان تغییرات تعداد در لیتر را برای این شاخه نشان می دهد ، در شهریورماه بالاترین تعداد ۴۲۳۷ عدد در لیتر و درآذر ماه کمترین تعداد ۳۹۵ عدد در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱۲۶۴ ± ۱۴۸۹ عدد در لیتر بوده است.

و میزان تغییرات زیتوده (میکروگرم در لیتر) را برای این شاخه نشان می دهد ، درشهریور ماه بالاترین بیوماس ۵۰/۴۲ میکروگرم در لیتر و دربهمن ماه کمترین بیوماس۳/۶ میکروگرم در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱۷/۵ ± ۱۷/۵۷ میکروگرم در لیتر بوده است.مطابق جدول ۷

شاخه (*Pyrophyta*):

میزان تغییرات تعداد در لیتر را برای این شاخه نشان می دهد ، در مردادماه بالاترین تعداد ۷۱ عدد در لیتر و درآبان ماه کمترین تعداد ۱۰ عدد در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۳ ± ۲۳ عدد در لیتر بوده است.ومیزان تغییرات زیتوده (میکروگرم در لیتر) را برای این شاخه نشان می دهد ، در اسفند ماه بالاترین بیوماس ۰/۹۶ میکروگرم در لیتر و درآذر ماه کمترین بیوماس۰/۱ میکروگرم در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۳ ± ۰/۲۸ میکروگرم در لیتر بوده است.مطابق جدول ۷

شاخه (*Euglenapyta*):

میزان تغییرات تعداد در لیتر را برای این شاخه نشان می دهد ، در شهریورماه بالاترین تعداد ۱۲۲۴ عدد در لیتر و درآذر ماه کمترین تعداد ۳۴ عدد در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۳۹۰ ± ۳۳۱ عدد در لیتر بوده است.ومیزان تغییرات زیتوده (میکروگرم در لیتر) را برای این شاخه نشان می دهد ، در شهریورماه بالاترین بیوماس

۰/۵ میکروگرم در لیتر و درآذر ماه کمترین بیوماس۰/۰۱۳ میکروگرم در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۱۵ ± ۰/۱۳ میکروگرم در لیتر بوده است.مطابق جدول ۷ .

۲-۲-۳- مجموع فیتوپلانکتون های ایستگاه۲ s محل رهاسازی بچه ماهیان

میزان تغییرات تعداد در لیتر را برای کل فیتوپلانکتونهای محل رهاسازی بچه ماهیان گرگانرود نشان می دهد ، در شهریورماه بالاترین تعداد ۶۸۵۳ عدد در لیتر و درآذر ماه کمترین تعداد ۶۰۵ عدد در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱۹۶۸± ۲۵۸۸ عدد در لیتر بوده است.

ومیزان تغییرات زیتوده (میکروگرم در لیتر) را برای کل فیتوپلانکتونهای محل رهاسازی بچه ماهیان گرگانرود نشان می دهد ، در شهریورماه بالاترین بیوماس ۵۳/۲۵ میکروگرم در لیتر و درآذر ماه کمترین بیوماس۳/۸۶ میکروگرم در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱۸/۲ ± ۱۹/۵۷ میکروگرم در لیتر بوده است.مطابق جدول ۷ .

شاخه ها (*Cyanophyta*) :

جدول ۸ میزان تغییرات تعداد در لیتر را برای این شاخه نشان می دهد ، در مردادماه بالاترین تعداد ۷۳۷ عدد در لیتر و در آذر ماه کمترین تعداد ۴۳ عدد در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۴۰ ± ۲۷۰ عدد در لیتر بوده است.ومیزان تغییرات زیتوده (میکروگرم در لیتر) را برای این شاخه نشان می دهد ، در مردادماه بالاترین بیوماس ۲/۳۱ میکروگرم در لیتر و درآذر ماه کمترین بیوماس ۰/۰۸ میکروگرم در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۶۸ ± ۰/۶۹ میکروگرم در لیتر بوده است.مطابق جدول ۸

شاخه (*Cholorophyta*) :

میزان تغییرات تعداد در لیتر را برای این شاخه نشان می دهد ، در مردادماه بالاترین تعداد ۷۲۳ عدد در لیتر و درآذر ماه کمترین تعداد ۱۰۳ عدد در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۳۹ ± ۳۸۰ عدد در لیتر بوده است.ومیزان تغییرات زیتوده (میکروگرم در لیتر) را برای این شاخه نشان می دهد ، در خرداد ماه بالاترین بیوماس ۱/۲۶ میکروگرم در لیتر و درآذر ماه کمترین بیوماس۰/۰۸ میکروگرم در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۴۶ ± ۰/۶۷ میکروگرم در لیتر بوده است.مطابق جدول ۸

شاخه (*Chrysophyta*) :

میزان تغییرات تعداد در لیتر را برای این شاخه نشان می دهد ، در شهریورماه بالاترین تعداد ۳۹۴۳ عدد در لیتر و درآذر ماه کمترین تعداد ۳۳۶ عدد در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱۱۵۷ ± ۱۳۲۴ عدد در لیتر بوده است.ومیزان تغییرات زیتوده (میکروگرم در لیتر) را برای این شاخه نشان می دهد ، درشهریور ماه بالاترین بیوماس ۴۸/۷ میکروگرم در لیتر و دربهمن ماه کمترین بیوماس ۳/۲ میکروگرم در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱۶/۲۳ ± ۱۵/۷۱ میکروگرم در لیتر بوده است.مطابق جدول ۸

شاخه (*Pyrophyta*):

میزان تغییرات تعداد در لیتر را برای این شاخه نشان می دهد ، در اسفند ماه بالاترین تعداد ۶۳ عدد در لیتر و درآبان ماه کمترین تعداد ۱۰ عدد در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۳ ± ۳۲ عدد در لیتر بوده است.ومیزان تغییرات زیتوده (میکروگرم در لیتر) را برای این شاخه نشان می دهد ، در اسفند ماه بالاترین بیوماس ۱/۲ میکروگرم در لیتر و درآذر ماه کمترین بیوماس ۰/۱۲ میکروگرم در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۳۶ ± ۰/۴۷ میکروگرم در لیتر بوده است.مطابق جدول ۸

شاخه (*Euglenapyta*):

میزان تغییرات تعداد در لیتر را برای این شاخه نشان می دهد ، در شهریورماه بالاترین تعداد ۱۱۴۳ عدد در لیتر و درآذر ماه کمترین تعداد ۲۷ عدد در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۳۶۲ ± ۳۲۰ عدد در لیتر بوده است.ومیزان تغییرات زیتوده (میکروگرم در لیتر) را برای این شاخه نشان می دهد، در شهریورماه بالاترین بیوماس ۰/۴۶ میکروگرم در لیتر و درآذر ماه کمترین بیوماس ۰/۰۱۱ میکروگرم در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۱۵ ± ۰/۱۳ میکروگرم در لیتر بوده است.مطابق جدول ۳

۳-۲-۳- مجموع فیتوپلانکتون های ایستگاه۳ S پل روستای چارقلی محل رها سازی بچه ماهیان

میزان تغییرات تعداد در لیتر را برای کل فیتوپلانکتونهای ایستگاه پل روستای چارقلی محل رها سازی بچه ماهیان نشان می دهد ، در شهریورماه بالاترین تعداد ۶۳۷۲ عدد در لیتر و درآذر ماه کمترین تعداد ۵۲۳ عدد در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱۸۲۹± ۲۲۸۳ عدد در لیتر بوده است.

و میزان تغییرات زیتوده (میکروگرم در لیتر) را برای کل فیتوپلانکتونهای مصب گرگانرود نشان می‌دهد، در شهریورماه بالاترین بیوماس ۵۱ میکروگرم در لیتر و دربهمن ماه کمترین بیوماس ۳/۴۵ میکروگرم در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱۶/۹ ± ۱۷/۴۲ میکروگرم در لیتر بوده است.مطابق جدول ۸

جدول ۶- تغییرات فیتوپلانکتونها در ایستگاه۱ S مصب رودخانه گرگانرود در سال ۱۳۹۱

	Cyanophyta		Chlorophyta		Chrysophyta		Pyrophyta		Euglenophyta		مجموع	
	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر
فروردین	386	0/76	382	1/98	1382	13/14	48	0/63	162	0/06	2360	16/57
اردیبهشت	552	1/24	978	2/07	2272	20/41	42	0/42	741	0/30	4585	24/44
خرداد	356	0/87	826	1/72	2460	19/12	56	0/44	518	0/21	4216	22/36
تیر	489	1/10	1004	1/47	1305	12/54	56	0/43	431	0/17	3285	15/72
مرداد	888	2/66	1011	1/41	2933	45/33	65	0/55	525	0/21	5422	50/16
شهریور	472	0/94	788	0/97	5004	57/17	0	0/00	1068	0/43	7332	59/50
مهر	385	0/73	624	0/68	3807	53/06	48	0/46	193	0/08	5057	54/99
آبان	104	0/22	188	0/29	787	7/21	21	0/44	192	0/08	1292	8/24
آذر	82	0/15	166	0/14	570	7/26	33	0/28	32	0/01	883	7/83
دی	154	0/39	307	0/30	846/6	8/82	21	0/16	56	0/02	1384/6	9/69
بهمن	85	0/24	196	0/14	712	4/85	5	0/04	67	0/03	1065	5/30
اسفند	74	0/17	668	1/95	737	7/42	33	0/69	32	0/01	1544	10/24
جمع سالانه	4,027/00	9/47	7,138/00	13/10	22,815/60	256/34	428/00	4/54	4,017/00	1/61	38,425/60	285/06
حداکثر	888/00	2/66	1,011/00	2/07	5,004/00	57/17	65/00	0/69	1,068/00	0/43	7,332/00	59/50
حد اقل	74/00	0/15	166/00	0/14	570/00	4/85	0/00	0/00	32/00	0/01	883/00	5/30
میانگین	335/58	0/79	594/83	1/09	1,901/30	21/36	35/67	0/38	334/75	0/13	3,202/13	23/75
انحراف معیار	248/94	0/70	333/17	0/76	1,423/63	19/15	20/65	0/22	328/18	0/13	2,104/70	19/74

جدول ۷- تغییرات فیتوپلانکتونها در ایستگاه۲ S مصب رودخانه گرگانرود در سال ۱۳۹۱

	Cyanophyta		Chlorophyta		Chrysophyta		Pyrophyta		Euglenophyta		مجموع	
	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر
فروردین	241	0/50	206	1/31	896	8/60	30	0/41	142	0/06	1515	10/88
اردیبهشت	300	0/72	553	1/23	1278	11/77	22	0/44	486	0/19	2639	14/36
خرداد	356	0/93	617	1/35	1872/5	14/88	46	0/34	0	0/00	2891/5	17/50
تیر	558	1/37	800	1/40	1018	11/79	0	0/00	704/0	0/28	3080	14/84
مرداد	789	2/48	774	1/15	2647	40/61	71	0/66	797/0	0/32	5078	45/22
شهریور	680	1/53	711	0/81	4237/5	50/42	0	0/00	1224/0	0/49	6852/5	53/25
مهر	299	0/63	442	0/52	3288	46/50	34	0/29	222/0	0/09	4285	48/03
آبان	81	0/21	128	0/20	571	5/15	10	0/12	206/0	0/08	996	5/77
آذر	52	0/10	108	0/10	395	5/04	16	0/10	34/0	0/01	605	5/36
دی	113	0/35	197	0/16	687/8	7/33	0	0/00	50/0	0/02	1047/8	7/86
بهمن	63	0/18	132	0/10	496	3/56	0	0/00	49/0	0/02	740	3/86
اسفند	55	0/13	687	1/76	484	5/16	43	0/96	52	0/02	1321	8/03
جمع سالانه	3,587/00	9/13	5,355/00	10/09	17,870/80	210/81	272/00	3/32	3,966/00	1/59	31,050/80	234/94
حداکثر	789/00	2/48	800/00	1/76	4,237/50	50/42	71/00	0/96	1,224/00	0/49	6,852/50	53/25
حد اقل	52/00	0/10	108/00	0/10	395/00	3/56	0/00	0/00	0/00	0/00	605/00	3/86
میانگین	298/92	0/76	446/25	0/84	1,489/23	17/57	22/67	0/28	330/50	0/13	2,587/57	19/58
انحراف معیار	255/36	0/72	275/59	0/60	1,263/99	17/50	22/84	0/30	390/23	0/16	1,968/23	18/19

جدول ۸- تغییرات فیتوپلانکتونها در ایستگاه۳ S مصب رودخانه گرگانرود در سال ۱۳۹۱

	Cyanophyta		Chlorophyta		Chrysophyta		Pyrophyta		Euglenophyta		مجموع	
	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر
فروردین	218	0/48	214	0/89	867	8/15	27	0/35	137	0/05	1463	9/93
اردیبهشت	237	0/56	426	0/96	1004	9/25	20	0/40	326	0/13	2013	11/30
خرداد	329	0/85	577	1/26	1735	14/05		0/00		0/00	2641	16/16
تیر	526	1/40	686	1/17	946	11/07		0/00	598/0	0/24	2756	13/88
مرداد	737	2/31	723	1/06	2457	37/80		0/00	741/0	0/30	4658	41/46
شهریور	627	0/00	659	0/00	3943	1/79		0/00	1143/0	0/00	6372	1/79
مهر	252	0/53	370	0/44	2739	38/68	59	0/55	211/0	0/08	3631	40/28
آبان	71	0/19	112	0/18	519	4/50	10	0/28	214/0	0/09	926	5/23
آذر	43	0/08	103	0/08	336	4/14	14	0/12	27/0	0/01	523	4/44
دی	105	0/22	148	0/11	532	5/59		0/00	38/0	0/02	823	5/94
بهمن	54	0/16	120	0/09	466	3/19		0/00	42/0	0/02	682	3/45
اسفند	43	0/10	420	1/01	341	3/42	63	1/15	37	0/01	904	5/70
جمع سالانه	3,242/00	6/89	4,558/00	7/25	15,885/00	141/63	193/00	2/84	3,514/00	0/95	27,392/00	159/56
حداکثر	737/00	2/31	723/00	1/26	3,943/00	38/68	63/00	1/15	1,143/00	0/30	6,372/00	41/46
حد اقل	43/00	0/00	103/00	0/00	336/00	1/79	0/00	0/00	0/00	0/00	523/00	1/79
میانگین	270/17	0/57	379/83	0/60	1,323/75	11/80	16/08	0/24	292/83	0/08	2,282/67	13/30
انحراف معیار	240/31	0/68	239/18	0/49	1,156/88	12/86	22/90	0/35	357/36	0/10	1,829/32	13/59

۳-۳- بررسی کلروفیل α و تولیدات اولیه

۱-۳-۳- ایستگاه۱ S مصب رودخانه گرگانرود

میزان تغییرات میکروگرم در لیتر را برای کلروفیل α ایستگاه مصب گرگانرود نشان می دهد ، در شهریورماه بالاترین کلروفیل α ۳/۴۲ میکروگرم در لیتر و درآذر ماه کمترین کلروفیل α ، ۰/۴۵ میکروگرم در لیتر بود ومیانگین کلروفیل α دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۹۸± ۱/۵۷ میکروگرم در لیتر بوده است.ومیزان تغییرات تولیدات اولیه (میلیگرم درمترمکعب) در ایستگاه مصب گرگانرود حداکثر در شهریورماه بالاترین بیوماس ۳۱۶/۳۹ میلیگرم درمترمکعب وحد اقل دربهمن ماه کمترین بیوماس۴۱/۸۵ میلیگرم درمترمکعب بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۹۰/۶۴ ± ۱۴۵/۰۱ میلیگرم درمترمکعب بوده است.مطابق جدول ۹

۲-۳-۳- کلروفیل α و تولیدات اولیه در ایستگاه۲ S محل رهاسازی بچه ماهیان به رودخانه گرگانرود

میزان تغییرات میکروگرم در لیتر را برای کلروفیل α ایستگاه محل رهاسازی بچه ماهیان به رودخانه گرگانرود نشان می دهد ، در شهریورماه بالاترین کلروفیل α ،۳/۰۳ میکروگرم در لیتر و درآذر ماه کمترین کلروفیل α، ۰/۳۱ میکروگرم در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۸۷± ۱/۲۳ میکروگرم در لیتر بوده است.

ومیزان تغییرات تولیدات اولیه (میلیگرم درمترمکعب) در ایستگاه مصب گرگانرود حداکثر در شهریورماه بالاترین بیوماس ۲۸۰/۴۵ میلیگرم درمترمکعب وحد اقل دربهمن ماه کمترین بیوماس۲۸/۳۹ میلیگرم درمترمکعب بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۸۰/۵۷ ± ۱۱۳/۵۴ میلیگرم درمترمکعب بوده است.مطابق جدول ۹

۳-۳-۳- در ایستگاه۳ S پل روستای چارقلی محل رها سازی بچه ماهیان

میزان تغییرات میکروگرم در لیتر را برای کلروفیل α ایستگاه پل روستای چارقلی محل رها سازی بچه ماهیان نشان می دهد ، در شهریورماه , مهر ماه بالاترین کلروفیل α ، ۲/۸۲ میکروگرم در لیتر و درآذر ماه کمترین ۰/۲۷ میکروگرم در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۹۴± ۱/۱۶ میکروگرم در لیتر بوده است.مطابق جدول ومیزان تغییرات تولیدات اولیه میلیگرم درمترمکعب را برای ایستگاه۳ S پل روستای چارقلی محل رها سازی بچه ماهیان گرگانرود نشان می دهد ، در شهریورماه و مهر ماه بالاترین بیوماس ۲۶۰/۷۰ میلیگرم درمترمکعب و درآذر ماه کمترین بیوماس۲۴/۹۳ میلیگرم درمترمکعب بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۸۶/۶۷ ± ۱۰۷/۶۲ میلیگرم درمترمکعب بوده است.مطابق جدول ۹

جدول شماره ۹ میزان تولیدت اولیه با تاکید بر میزان کلروفیل a در ایستگاههای مورد مطالعه در سال ۱۳۹۱

	ایستگاه S1		ایستگاه S2		ایستگاه S3	
	کلروفیل میکروگرم در لیتر	میزان تولید اولیه میکروگرم در لیتر	کلروفیل میکروگرم در لیتر	میزان تولید اولیه میکروگرم در لیتر	کلروفیل میکروگرم در لیتر	میزان تولید اولیه میکروگرم در لیتر
فروردین	1/12	103/93	0/7	64/54	0/68	63/19
اردیبهشت	2/16	200/08	1/23	113/35	0/95	87/84
خرداد	2/07	191/51	1/53	141/89	1/42	130/94
تیر	1/64	151/73	1/37	126/53	1/22	112/8
مرداد	2/57	238/12	2/25	208/57	2/08	192/64
شهریور	3/42	316/39	3/03	280/45	2/82	260/7
مهر	2/56	236/59	2/13	197/02	2/82	260/7
آبان	0/6	55/81	0/44	40/67	0/4	36/94
آذر	0/45	41/85	0/31	28/39	0/27	24/93
دی	0/72	66/77	0/54	49/82	0/42	38/55
بهمن	0/55	50/66	0/38	34/98	0/35	32/42
اسفند	0/94	86/72	0/82	76/28	0/54	49/79
جمع سالانه	18/81	1,740/17	14/73	1,362/48	13/96	1,291/43
حداکثر	3/42	316/39	3/03	280/45	2/82	260/7
حد اقل	0/45	41/85	0/31	28/39	0/27	24/93
میانگین	1/57	145/01	1/23	113/54	1/16	107/62
انحراف معیار	0/98	90/64	0/87	80/57	0/94	86/67

۴-۳- بررسی زئوپلانکتون

اسامی جنسها و شاخه های زئوپلانکتون های مورد بررسی در زیر آمده است :

جدول اسامی جنسها وشاخه های زئوپلانکتونهای شناسایی شده در سال ۱۳۹۱

phylum	class	order	family	genus
Protozoa	Lobosa	Arcellinida	Difflugiidae	Difflugia
Rotifera				Rotifera
Ciliophora	Ciliatea	Peritrichida	Vorticellidae	Vorticella
Arthropoda	Maxillopoda	Copepoda	Copepoda	Nauplius Copepoda
Ciliophora	Ciliatea	Entodiniomorphida	Colpodidae	Colpoda
Ciliophora	Ciliatea	Cyrtophorida	Chilododontidae	Chilodonella
Ciliophora	Spirotrichea	Tintinnida	Codonellidae	Tintinopsis
Arthropoda	Maxillopoda	Cyclopoida	Cyclopidae	cyclops
Arthropoda	Branchiopoda	Cladocera	Daphniidae	Daphnia
Ciliophora	Ciliatea	Hymenostomatida	Parameciidae	Paramecium
Arthropoda	Maxillopoda	Cyclopoida	Cyclopidae	Calanipeda
Protozoa	Heliozoa	Centrohelida	Acanthocistidae	Acanthocystis
Arthropoda	Branchiopoda	Cladocera	Cladocera	Nauplius Cladocera
Arthropoda	Maxillopoda	Harpacticoida	Canthocamptidae	Canthocamptus

۱-۴-۳- ایستگاه مصب رودخانه گرگان رود (S 1)

درمجموع ۱۴ گروه از زئوپلانکتونها شناسایی گردیده است (جداول ۱۱) که بشرح آنها پرداخته می شود:

(***Acanthocystis***) **:** فقط در شهریور ماه وجود داشته است که میانگین سالانه آن معادل ۶۶±۵۴۰ عدد در لیتر برآورد شده بود و بیوماس برابر ۰/۱۳±۱/۰۸ میلی گرم در لیتر بود.

(***Calanipeda***) **:** در شش ماه اول سال وجود داشته است. و حداکثردر شهریور ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۶ ± ۴۴ عدد در لیتر و حداقل در اردیبهشت ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۲ ± ۱۲ عدد در لیتر محاسبه شده است. و همچنین حداکثر و حداقل بیوماس نیز در ماههای شهریور و اردیبهشت به ترتیب ۰/۴±۳/۱ و ۰/۱۴±۰/۸۴ میلی گرم در لیتر و میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۱۳ ± ۲۰ عدد در لیتر و۰/۸۹±۱/۴۱ میلی گرم در لیتر برآورد شده است. (جداول ۱۱).

(***Canthocamptus***)**:** درهر سه تکرار در این ایستگاه فقط در مرداد ماه وجود داشته است که میانگین سالانه آن معادل ۴ ± ۳۰ عدد در لیتر برآورد شده بود و بیوماس برابر ۳۴/ ۰ ± ۲/۶۷ میلی گرم در لیتر بود(جداول ۱۱).

(***Chilodonella***) **:** درچهار ماه از سال وجود داشته است. و حداکثردر شهریور ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۱۱۳ ± ۹۲۲ عدد در لیتر و حداقل در مرداد ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۲ ± ۹ عدد در لیتر

محاسبه شده است. و همچنین حداکثر و حداقل بیوماس نیز در ماههای شهریور و مرداد به ترتیب ۰±۰/۱ و حداقل آن بسیار ناچیز براورد گردید و میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۴۳۰ ± ۳۵۵ عدد در لیتر و۰/۰۴± ۰/۰۴ میلی گرم در لیتر برآورد شده است. (جداول ۱۱).

(*Colpoda*): در ماههای تیر ، مرداد آذر مشاهده شده است که حداکثر و حداقل تعداد در ماههای آذر و تیر به ترتیب برابر ۹ ± ۶۴ و ۱ ± ۵ عدد در لیتر بوده است.

حداکثر و حداقل بیوماس در ماههای آذر و تیر به ترتیب برابر ۰/۲۶± ۱/ ۹۳ و۰/۰۳± ۰/ ۱۵ میلی گرم در لیتر برآورد شده است.و همچنین میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۳۱ ± ۳۰ عدد در لیتر وبیوماس آن ۰/۹۳± ۰/ ۸۹ میلی گرم در لیتر برآورد گردید. (جداول ۱۱).

(*Cyclops*) : در ماههای اردیبهشت ، خرداد ومرداد وجود داشته است که حداکثر تعداد در اردیبهشت ماه ۱۰ ± ۸۱ عدد در لیتر و حداقل ۷ ± ۵۱ عدد در لیتر در مرداد ماه بوده است. حداکثر و حداقل بیوماس نیز درهمان ماهها به ترتیب ۰/۶± ۴/ ۸۴ و ۰/۳۹± ۳/ ۰۴ میلی گرم در لیتر برآورد شده است. و همچنین میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۱۶ ± ۶۳ عدد در لیتر وبیوماس آن ۰/۹۳± ۳/ ۸ میلی گرم در لیتر برآورد گردید. (جدول شماره ۱۱).

(*Daphnia*) : در شش ماه اول سال وجود داشته است. و حداکثردر خرداد ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۱۲ ± ۹۲ عدد در لیتر و حداقل در تیرماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۱ ± ۴ عدد در لیتر محاسبه شده است. و همچنین حداکثر و حداقل بیوماس نیز در ماههای خرداد و تیر به ترتیب ۰/۴۷±۳/۶۷ و ۰/۰۵±۰/۱۷ میلی گرم در لیتر و میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل۴۰ ± ۴۰ عدد در لیتر و۱/۶۱±۱/۵۹ میلی گرم در لیتر برآورد شده است.(جدول شماره۱۱).

(*Difflugia*): در دوازده ماه از سال وجود داشته است. و حداکثردر خرداد ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۲۵۸ ± ۲۱۰۴ عدد در لیتر و حداقل در مرداد ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۱۸ ± ۱۴۱ عدد در لیتر محاسبه شده است. و همچنین حداکثر و حداقل بیوماس نیز در ماههای خرداد و مرداد به ترتیب ۰/۰۸±۰/۶۳ و ۰/۰۱±۰/۰۴ میلی گرم در لیتر و میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۸۰۱ ± ۱۰۴۷ عدد در لیتر و۰/۲۴±۰/۳۱ میلی گرم در لیتر برآورد شده است. (جدول شماره ۱۱).

(*Nauplius Cladocera*): درهر سه تکرار در این ایستگاه(s۱) فقط در اردیبهشت ماه وجود داشته است که میانگین سالانه آن معادل ۳ ± ۱۸ عدد در لیتر برآورد شده بود و بیوماس برابر ۰/ ۰۱ ± ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر بود.

(*Nauplius Copepoda*) : حداکثردر اردیبهشت ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۷۷ ± ۶۲۹ عدد در لیتر و حداقل در آبان ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۲ ± ۹ عدد در لیتر محاسبه شده است. و همچنین

حداکثر و حداقل بیوماس نیز در ماههای اردیبهشت و آبان به ترتیب ۰/۲۳±۱/۸۹ و ۰ ± ۰/۰۳ میلی گرم در لیتر و میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۱۸۳ ± ۱۵۶ عدد در لیتر و۰/۵۵± ۰/ ۵ میلی گرم در لیتر برآورد شده است. (جدول شماره۱۱).

(*Paramecium*) : در شهریور و مهر ماه وجود داشته است. و حداکثردر شهریور ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۱۵۷ ± ۱۲۸۷ عدد در لیتر و حداقل در مهر ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۴ ± ۳۰ عدد در لیتر محاسبه شده است. و همچنین حداکثر و حداقل بیوماس نیز در ماههای شهریور و مهر به ترتیب ۰/۴۷± ۳/۸۳ و ۰/۰۱± ۰/۰۹ میلی گرم در لیتر و میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۸۸۲ ± ۶۵۴ عدد در لیتر و۲/۶۵±۱/۹۶ میلی گرم در لیتر برآورد شده است.

(*Rotifera*) : در دوازده ماه از سال وجود داشته است. و حداکثردر شهریور ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۱۰۹۲ ± ۸۹۱۲ عدد در لیتر و حداقل در اسفند ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۵۰ ± ۱۳۰ عدد در لیتر محاسبه شده است. و همچنین حداکثر و حداقل بیوماس نیز در ماههای شهریور و اسفند به ترتیب ۱/۰۹±۸/۹۱ و ۰/۰۲± ۰/۱۳ میلی گرم در لیتر و میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۲۹۴۱ ± ۲۰۸۶ عدد در لیتر و۲/۹۴± ۲/۰۹ میلی گرم در لیتر برآورد شده است. (جداول ۱۱).

(*Tintinopsis*) : حداکثردر خرداد ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۵۳ ± ۴۲۹ عدد در لیتر و حداقل در مهر ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۰ ± ۲ عدد در لیتر محاسبه شده است. و همچنین حداکثر و حداقل بیوماس نیز در ماههای خرداد و مهر به ترتیب ۰/۱۶±۱/۲۹ و ۰± ۰/۰۱ میلی گرم در لیتر و میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۱۵۶ ± ۷۸ عدد در لیتر و ۰/۴۷± ۰/۲۳ میلی گرم در لیتر برآورد شده است. (جداول ۱۱).

(*Vorticella*) : حداکثردر شهریور ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۱۰۱۷ ± ۸۳۰۵ عدد در لیتر و حداقل درفروردین ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۲ ± ۸ عدد در لیتر محاسبه شده است. و همچنین حداکثر و حداقل بیوماس نیز در ماههای شهریور و فروردین به ترتیب ۲/۰۳±۱۶/۶۱ و ۰± ۰/۰۳ میلی گرم در لیتر و میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۳۱۱۴ ± ۱۲۴۶ عدد در لیتر و۶/۲۳± ۲/۴۹ میلی گرم در لیتر برآورد شده است.مطابق (جدول شماره۱۱).

۱۴ گروه زئوپلانکتون متعلق به شاخه های (*Protozoa*)، (*Arthropoda*)، (*Rotifera*) ، (*Ciliophora*) بوده اند که شرح هر یک از شاخه ها در ادامه آمده است .

شاخه (*Arthropoda*) : در مصب گرگانرود ایستگاه (S1) حداکثردر شهریور ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۸۳ ± ۶۷۴ عدد در لیتر و حداقل در آبان ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۲ ± ۹ عدد در لیتر محاسبه

شده است.و همچنین حداکثر و حداقل میانگین بیوماس شاخه آرتروپودا در ماههای شهریور و آبان به ترتیب ۱/۱۷± ۹/۲۳ میلی گرم در لیتر و ۰/۰۳± ۰ میلی گرم در لیتر برآورد شده بود .

و میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۲۰۹ ± ۲۱۲ عدد در لیتر وبیوماس آن برابر۳/۹۵± ۵۲ /۳ میلی گرم در لیتر برآورد شده است. (جدول شماره۱۱).

(*Ciliophora*): در مصب گرگانرود ایستگاه (S1) حداکثردر شهریور ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۱۲۹۴ ± ۱۰۵۴۹ عدد در لیتر و حداقل در فروردین ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۲ ± ۸ عدد در لیتر محاسبه شده است.و همچنین حداکثر و حداقل میانگین بیوماس شاخه سیلیوفورآ در ماههای شهریور و فروردین به ترتیب ۲/۵۳± ۲۰/۶۷ میلی گرم در لیتر و ۰/۰۲± ۰ میلی گرم در لیتر برآورد شده بود .

و میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۳۶۶۵ ± ۱۵۱۰ عدد در لیتر وبیوماس آن برابر۷/۰۸± ۲۳ /۳ میلی گرم در لیتر برآورد شده است. (جدول شماره۱۴).

شاخه (*Protozoa*) : در مصب گرگانرود ایستگاه (S1) حداکثردر شهریور ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۲۸۷ ± ۲۳۳۹ عدد در لیتر و حداقل در تیر ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۱۸ ± ۱۴۱ عدد در لیتر محاسبه شده است.و همچنین حداکثر و حداقل میانگین بیوماس شاخه پروتوزوآ در ماههای شهریور تیر ماه به ترتیب ۰/۲± ۱/۶۲ میلی گرمدر لیتر و۰/۰۱± ۰/۰۴ میلی گرم در لیتر برآورد شده بود .

ومیانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۸۶۰ ± ۱۰۹۲ عدد در لیتر وبیوماس آن برابر۰/۴۵± ۰/ ۴ میلی گرم در لیتر برآورد شده است(جدول شماره۱۴).

شاخه (*Rotifera*) : در مصب گرگانرود ایستگاه (S1) حداکثردر شهریور ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۱۰۹۲ ± ۸۹۱۲ عدد در لیتر و حداقل در اسفند ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۶ ± ۱۳۰ عدد در لیتر محاسبه شده است.و همچنین حداکثر و حداقل میانگین بیوماس شاخه روتیفرآ در ماههای شهریور و اسفند ماه به ترتیب ۱/۰۹± ۸/۹۱ میلی گرمدر لیتر و۰/۰۲± ۰/۱۳ میلی گرم در لیتر برآورد شده بود . (جدول شماره۱۴).

و میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۲۹۴۱ ± ۲۰۸۶ عدد در لیتر وبیوماس آن برابر۲/۹۴± ۰۹ /۲ میلی گرم در لیتر برآورد شده است. (جدول شماره۱۴).

حداکثر و حداقل بیوماس کل زئوپلانکتونها در ایستگاه مصب رودخانه گرگان رود (۱ S) ماههای شهریور و اسفند به ترتیب ۴۷/ ۴ ± ۱۹ /۳۶ و ۰/۰۵± ۰/۴۱ میلی گرم در لیتر برآورد شده بود .

از نظر تعداد در لیتر حداکثر و حداقل در ماههای شهریور و اسفند به ترتیب ۲۷۵۶ ± ۲۲۴۷۴ و ۷۳ ± ۵۸۸ عدد در لیتر بودند و میانگین ماهانه در کل سال تعداد ۶۱۹۳ ± ۴۳۶۱ عدد در لیتر وبیوماس آن برابر۱۰/۶۳± ۷/ ۵۸ میلی گرم در لیتر برآورد شده است.

و همچنین مجموع سالیانه زئوپلانگتون درایستگاه مصب رودخانه گرگان رود (S ۱) تعداد ۵۰۴۸ ± ۵۲۳۳۷ عدد در لیتر وبیوماس آن برابر ۹/۸۹± ۹۲ /۹۰ میلی گرم در لیتر برآورد شده است. (جدول شماره ۱۵).

جدول ۱۱ : انواع زئوپلانکتونهای ایستگاه مصب (s1) رود خانه گرگان رود (حجم در لیتر) در سال ۱۳۹۱

نوع	لیتر	حداکثر		حداقل		میانگین سالانه
Acanthocystis	تعداد	540 ± 66	شهریور	540 ± 66	شهریور	540 ± 66
	میلی گرم	1/08 ± 0/13	شهریور	1/08 ± 0/13	شهریور	1/08 ± 0/13
Calanipeda	تعداد	44 ± 6	شهریور	12 ± 2	اردیبهشت	20 ± 13
	میلی گرم	3/10 ± 0/4	شهریور	0/84 ± 0/14	اردیبهشت	1/41 ± 0/89
Canthocamptus	تعداد	30 ± 4	مرداد	30 ± 4	مرداد	30 ± 4
	میلی گرم	2/67 ± 0/34	مرداد	2/67 ± 0/34	مرداد	2/67 ± 0/34
Chilodonella	تعداد	922 ± 113	شهریور	9 ± 2	مرداد	355 ± 430
	میلی گرم	0/09 ± 0	شهریور	ناچیز	مرداد	0/04 ± 0/04
Colpoda	تعداد	64 ± 9	آذر	5 ± 1	تیر	30 ± 31
	میلی گرم	1/93 ± 0/26	آذر	0/15 ± 0/03	تیر	0/89 ± 0/93
cyclops	تعداد	81 ± 10	اردیبهشت	51 ± 7	مرداد	63 ± 16
	میلی گرم	4/84 ± 0/6	اردیبهشت	3/04 ± 0/39	مرداد	3/8 ± 0/93
Daphnia	تعداد	92 ± 12	خرداد	4 ± 1	تیر	40 ± 40
	میلی گرم	3/67 ± 0/47	خرداد	0/17 ± 0/05	تیر	1/59 ± 1/61
Difflugia	تعداد	2104 ± 258	خرداد	141 ± 18	مرداد	1047 ± 801
	میلی گرم	/63 ± 0/08	خرداد	/04 ± 0/01	مرداد	/31 ± 0/24
Nauplius Cladocera	تعداد	18 ± 3	شهریور	18 ± 3	آبان	18 ± 3
	میلی گرم	0/05 ± 0/01	شهریور	0/05 ± 0/01	آبان	0/05 ± 0/01
Nauplius Copepoda	تعداد	629 ± 77	اردیبهشت	9 ± 2	آبان	156 ± 183
	میلی گرم	1/89 ± 0/23	اردیبهشت	0/03 ± 0	آبان	0/5 ± 0/55
Paramecium	تعداد	1287 ± 157	شهریور	30 ± 4	مهر	654 ± 882
	میلی گرم	3/83 ± 0/47	شهریور	0/09 ± 0/01	مهر	1/96 ± 2/65
Rotifera	تعداد	8912 ± 1092	شهریور	130 ± 50	اسفند	2086 ± 2941
	میلی گرم	8/91 ± 1/09	شهریور	0/13 ± 0/02	اسفند	2/09 ± 2/94
Tintinopsis	تعداد	429 ± 53	خرداد	2 ± 0	مهر	78 ± 156
	میلی گرم	1/29 ± 0/16	خرداد	0/01 ± 0	مهر	0/23 ± 0/47
Vorticella	تعداد	8305 ±1017	شهریور	8 ± 2	فروردین	1246 ± 3114
	میلی گرم	16/61 ± 2/03	شهریور	/03 ± 0	فروردین	2/49 ± 6/23

۲-۴-۳- ایستگاه حراست دریا (محل رهاسازی بچه ماهیان) در رودخانه گرگان رود (S ۲)

شاخه (*Arthropoda*) : در محل رهاسازی بچه ماهیان ایستگاه (S۲) حداکثردر شهریور ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۹۷ ± ۷۹۳ عدد در لیتر و حداقل در آبان ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۱ ± ۱۱ عدد در لیتر محاسبه شده است.و همچنین حداکثر و حداقل میانگین بیوماس شاخه آرتروپودا در ماههای شهریور و آبان به ترتیب ۱/۲۳± ۱۰/۸۷ میلی گرم در لیتر و ۰± ۰/۰۳ میلی گرم در لیتر برآورد شده بود . ومیانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۲۴۶ ± ۲۵۰ عدد در لیتر وبیوماس آن برابر۴/۶۶± ۴/ ۱۷ میلی گرم در لیتر برآورد شده است. (جدول شماره۱۴).

(*Ciliophora*): درمحل رهاسازی بچه ماهیان ایستگاه (S۲) حداکثردر شهریور ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۱۵۲۲ ± ۱۲۴۳۰ عدد در لیتر و حداقل در فروردین ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۱ ± ۱۱ عدد در لیتر محاسبه شده است.و همچنین حداکثر و حداقل میانگین بیوماس شاخه سیلیوفورآ در ماههای شهریور و فروردین به ترتیب ۲/۹۹± ۲۴/۳۹ میلی گرم در لیتر و ۰± ۰/۰۲ میلی گرم در لیتر برآورد شده بود . و میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۴۳۱۸ ± ۱۷۸۰ عدد در لیتر وبیوماس آن برابر۸/۳۵ ± ۳/ ۸۱ میلی گرم در لیتر برآورد شده است. (جدول شماره۱۴).

شاخه (*Protozoa*) : درمحل رهاسازی بچه ماهیان ایستگاه (S۲) حداکثردر شهریور ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۳۳۷ ± ۲۷۵۹ عدد در لیتر و حداقل در تیر ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۲۰ ± ۱۶۶ عدد در لیتر محاسبه شده است.و همچنین حداکثر و حداقل میانگین بیوماس شاخه پروتوزوآ در ماههای شهریور تیر ماه به ترتیب ۰/۲۳± ۱/۹۰ میلی گرم در لیتر و۰/۰۱± ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر برآورد شده بود . و میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۱۰۱۰ ± ۱۲۸۴ عدد در لیتر وبیوماس آن برابر۰/۵۲± ۰/ ۴۷ میلی گرم در لیتر برآورد شده است (جدول شماره۱۴).

شاخه (*Rotifera*) : درمحل رهاسازی بچه ماهیان ایستگاه (S۲) حداکثردر شهریور ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۱۲۸۳ ± ۱۰۴۷۴ عدد در لیتر و حداقل در اسفند ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۲۵ ± ۲۰۰ عدد در لیتر محاسبه شده است.و همچنین حداکثر و حداقل میانگین بیوماس شاخه روتیفرآ در ماههای شهریور و اسفند ماه به ترتیب ۱/۲۸± ۱۰/۴۷ میلی گرم در لیتر و۰/۰۲± ۰/۲۰ میلی گرم در لیتر برآورد شده بود . و میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۳۲۹۸ ± ۲۳۲۱ عدد در لیتر وبیوماس آن برابر۳/۳۰± ۲/ ۳۲ میلی گرم در لیتر برآورد شده است. (جدول شماره۱۴).

حداکثر و حداقل بیوماس کل زئوپلانکتونها درمحل رهاسازی بچه ماهیان ایستگاه (S۲)ماههای شهریور و اسفند به ترتیب ۲۳/ ۵ ± ۴۲/ ۶۷ و ۰/۰۶± ۰/۵۳ میلی گرم در لیتر برآوَرد شده بود .

از نظـر تعـداد در لیتـر حـداکثر و حـداقل در ماههـای شـهریور و اسـفند بـه ترتیـب ۳۲۳۹ ± ۲۶۴۴۵ و ۹۰ ± ۷۳۸ عـدد در لیتـر بودنـد و میـانگین ماهانـه در سـال تعـداد ۷۲۴۹ ± ۵۰۰۰ عـدد در لیتـر وبیومـاس آن برابر۱۲/۴۴± ۸/ ۸۱ میلی گرم در لیتر برآورد شده است.وهمچنین مجموع سـالیانه زئوپلانکتـون درمحـل رهاسـازی بچه ماهیان ایستگاه (S۲)تعداد ۷۳۴۸ ± ۵۹۹۹۹ عدد در لیتر وبیوماس آن برابر۱۲/۹۵± ۱۰۵/ ۷۷ میلی گـرم در لیتـر برآورد شده است. (جدول شماره ۱۵).

جدول ۱۲: انواع زئوپلانکتونهای ایستگاه (s2) محل رها سازی رود خانه گرگان رود (حجم در لیتر) در سال ۱۳۹۱

نوع	لیتر	حداکثر		حداقل		میانگین سالانه
Acanthocystis	تعداد	634 ±0	شهریور	634 ±0	اسفند	634 ±0
	میلی گرم	1/27 ±0/00	شهریور	1/27 ±0/00	اسفند	1/27 ±0/00
Calanipeda	تعداد	53 ±3	شهریور	14±1	مهر	24 ±15
	میلی گرم	3/69 ±0/25	شهریور	0/98 ±0/13	مهر	1/68 ±1/06
Canthocamptus	تعداد	36 ±0	شهریور	36±0	فروردین	36 ±0
	میلی گرم	3/24 ±0/00	شهریور	3/24 ±0/00	فروردین	3/24 ±0/00
Chilodonella	تعداد	1084 ±65	اردیبهشت	11 ±0	مرداد	418 ±505
	میلی گرم	0/11 ±0/01	اردیبهشت	0/05 ±0/00	مرداد	0/08 ±0/04
Colpoda	تعداد	77 ±0	آذر	6 ±0	تیر	36 ±37
	میلی گرم	2/32 ±0/00	آذر	0/18 ±0/02	تیر	1/07 ±1/11
cyclops	تعداد	95 ±8	خرداد	60 ±0	مرداد	74±18
	میلی گرم	5/69 ±0/50	خرداد	3/58 ±0/00	مرداد	4/46 ±1/10
Daphnia	تعداد	108 ±13	اردیبهشت	6±0	آبان	47±47
	میلی گرم	4/32 ±0/53	اردیبهشت	0/25 ±0/03	آبان	1/88 ±1/89
Difflugia	تعداد	2473 ±302	شهریور	166 ±20	شهریور	1231 ±941
	میلی گرم	0/74 ±0/09	شهریور	0/05 ±0/01	شهریور	0/37 ±0/28
Nauplius Cladocera	تعداد	22 ±0	خرداد	22 ±0	مهر	22 ±0
	میلی گرم	0/07 ±0/00	خرداد	0/07 ±0/00	مهر	0/07 ±0/00
Nauplius Copepoda	تعداد	740 ±15	شهریور	11±16	مرداد	184 ±215
	میلی گرم	2/22 ±0/05	شهریور	0/03 ±0/05	مرداد	0/55 ±0/64
Paramecium	تعداد	1534 ±0	شهریور	36±0	آبان	785 ±1059
	میلی گرم	4/60 ±0/00	شهریور	0/11 ±0/00	آبان	2/35 ±3/18
Rotifera	تعداد	10474 ±722	شهریور	200 ±428	اردیبهشت	2321 ±3298
	میلی گرم	10/47 ±0/72	شهریور	0/20 ±0/43	اردیبهشت	2/32 ±3/30
Tintinopsis	تعداد	504 ±61	خرداد	3 ±2	تیر	92 ±153
	میلی گرم	1/51 ±0/19	خرداد	0/01 ±0/01	تیر	0/28 ±0/55
Vorticella	تعداد	9759 ±6	مرداد	11 ±3	مرداد	1465 ±3659
	میلی گرم	19/52 ±0/01	مرداد	0/02 ±0/01	مرداد	2/93 ±7/32

۳-۴-۳- ایستگاه چل چارقلی (محل رهاسازی بچه ماهیان) در رودخانه گرگان رود (S ۳)

شاخه (*Arthropoda*) : در محل رهاسازی بچه ماهیان ایستگاه پل چارقلی (S۳) حداکثردر شهریور ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۸۵ ± ۶۹۳ عدد در لیتر و حداقل در آبان ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۱ ± ۱۰ عدد در لیتر محاسبه شده است.و همچنین حداکثر و حداقل میانگین بیوماس شاخه آرتروپودا در ماههای شهریور و آبان به ترتیب ۱/۱۷± ۹/۵۸ میلی گرم در لیتر و۰± ۰/۰۳ میلی گرم در لیتر برآورد شده بود . و میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۲۱۵ ± ۲۱۹ عدد در لیتر وبیوماس آن برابر۴/۱۱± ۳/ ۶۸ میلی گرم در لیتر برآورد شده است. (جدول شماره۱۴).

(*Ciliophora*): در محل رهاسازی بچه ماهیان ایستگاه پل چارقلی (S۳) حداکثردر شهریور ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۱۳۲۹ ± ۱۰۸۵۲ عدد در لیتر و حداقل در فروردین ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۱ ± ۱۰ عدد در لیتر محاسبه شده است.و همچنین حداکثر و حداقل میانگین بیوماس شاخه سیلیوفورآ در ماههای شهریور و فروردین به ترتیب ۲/۶۱± ۲۱/۲۹ میلی گرم در لیتر و۰± ۰/۰۲ میلی گرم در لیتر برآورد شده بود . و میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۳۷۷۰ ± ۱۵۵۵ عدد در لیتر وبیوماس آن برابر۷/۲۹ ± ۳/ ۳۳ میلی گرم در لیتر برآورد شده است(جدول شماره۱۴).

شاخه (*Protozoa*) : در محل رهاسازی بچه ماهیان ایستگاه پل چارقلی (S۳) حداکثردر شهریور ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۲۹۴ ± ۲۴۰۱ عدد در لیتر و حداقل در تیر ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۱۸ ± ۱۴۵ عدد در لیتر محاسبه شده است.و همچنین حداکثر و حداقل میانگین بیوماس شاخه پروتوزوآ در ماههای شهریور و تیر ماه به ترتیب ۰/۲± ۱/۶۶ میلی گرم در لیتر و۰/۰۱± ۰/۰۴ میلی گرم در لیتر برآورد شده بود . و میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۸۸۲ ± ۱۱۲۱ عدد در لیتر وبیوماس آن برابر۰/۴۶± ۰/ ۴۱ میلی گرم در لیتر برآورد شده است(جدول شماره۱۴).

شاخه (*Rotifera*) : در محل رهاسازی بچه ماهیان ایستگاه پل چارقلی (S۳) حداکثردر شهریور ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۱۱۲۰ ± ۹۱۴۴ عدد در لیتر و حداقل در اسفند ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۲۱ ± ۱۷۵ عدد در لیتر محاسبه شده است.و همچنین حداکثر و حداقل میانگین بیوماس شاخه روتیفرآ در ماههای شهریور و اسفند ماه به ترتیب ۱/۱۲± ۹/۱۴ میلی گرم در لیتر و۰/۰۲± ۰/۱۸ میلی گرم در لیتر برآورد شده بود . و میانگین سالیانه تمام ماههای سال در سه تکرار معادل ۲۸۸۰ ± ۲۰۲۷ عدد در لیتر وبیوماس آن برابر۲/۸۸± ۲/ ۰۳ میلی گرم در لیتر برآورد شده است. (جدول شماره۱۴).

حداکثر و حداقل بیوماس کل زئوپلانکتونها در محل رهاسازی بچه ماهیان ایستگاه پل چارقلی (S۳) ماههای شهریور و اسفند به ترتیب ۵۶/ ۴ ± ۲۷ /۳۷ و ۰/۰۶± ۰/۴۶ میلی گرم در لیتر برآوَرد شده بود .

از نظر تعداد در لیتر حداکثر و حداقل در ماههای شهریور و اسفند به ترتیب ۲۸۲۸ ± ۲۳۰۹۰ و ۷۹ ± ۶۴۶ عدد در لیتر بودند و میانگین ماهانه در سال تعداد ۶۳۲۹ ± ۴۳۶۷ عدد در لیتر وبیوماس آن برابر۱۰/۸۷± ۷/ ۷۳ میلی گرم در لیتر برآورد شده است.

وهمچنین مجموع سالیانه زئوپلانکتون در محل رهاسازی بچه ماهیان ایستگاه پل چارقلی (S۳) تعداد ۶۴۱۸ ± ۵۲۴۰۴ عدد در لیتر وبیوماس آن برابر۱۱/۳۶± ۹۲/ ۷۳ میلی گرم در لیتر برآورد شده است. (جدول شماره۱۵).

جدول ۱۳: انواع زئوپلانکتونهای ایستگاه (s3) پل چارقلی رود خانه گرگان رود (حجم در لیتر) در سال ۱۳۹۱

نوع	لیتر	حداکثر		حداقل		میانگین سالانه
Acanthocystis	تعداد	554 ±0	شهریور	554 ±0	اسفند	554 ±0
	میلی گرم	1/11 ±0/00	شهریور	1/11 ±0/00	اسفند	1/11 ±0/00
Calanipeda	تعداد	46 ±3	شهریور	13 ±1	مهر	21 ±13
	میلی گرم	3/23 ±0/22	شهریور	0/90 ±0/12	مهر	1/50 ±0/91
Canthocamptus	تعداد	31 ±0	شهریور	31 ±0	فروردین	31 ±0
	میلی گرم	2/83 ±0/00	شهریور	2/83 ±0/00	فروردین	2/83 ±0/00
Chilodonella	تعداد	947 ±57	اردیبهشت	10 ±0	مرداد	365 ±441
	میلی گرم	0/09 ±0/01	اردیبهشت	0/05 ±0/00	مرداد	0/07 ±0/03
Colpoda	تعداد	67 ±0	آذر	5 ±0	تیر	31 ±32
	میلی گرم	2/02 ±0/00	آذر	0/15 ±0/02	تیر	0/93 ±0/97
cyclops	تعداد	83 ±7	خرداد	52 ±0	مرداد	65 ±16
	میلی گرم	5/00 ±0/44	خرداد	3/15 ±0/00	مرداد	3/92 ±0/96
Daphnia	تعداد	95 ±11	اردیبهشت	5 ±0	آبان	41 ±41
	میلی گرم	3/80 ±0/47	اردیبهشت	0/20 ±0/02	آبان	1/66 ±1/65
Difflugia	تعداد	2160 ±265	شهریور	145 ±17	شهریور	1075 ±821
	میلی گرم	0/65 ±0/08	شهریور	0/04 ±0/01	شهریور	0/32 ±0/25
Nauplius Cladocera	تعداد	19 ±0	خرداد	19 ±0	مهر	19 ±0
	میلی گرم	0/06 ±0/00	خرداد	0/06 ±0/00	مهر	0/06 ±0/00
Nauplius Copepoda	تعداد	647 ±13	شهریور	10 ±14	مرداد	161 ±188
	میلی گرم	1/94 ±0/04	شهریور	0/03 ±0/04	مرداد	0/48 ±0/56
Paramecium	تعداد	1339 ±0	شهریور	32 ±0	آبان	685 ±925
	میلی گرم	4/02 ±0/00	شهریور	0/10 ±0/00	آبان	2/06 ±2/77
Rotifera	تعداد	9144 ±630	شهریور	175 ±373	اردیبهشت	2027 ±2880
	میلی گرم	9/14 ±0/63	شهریور	0/18 ±0/37	اردیبهشت	2/03 ±2/88
Tintinopsis	تعداد	441 ±53	خرداد	2 ±2	تیر	80 ±160
	میلی گرم	1/320/16	خرداد	0/01 ±0/01	تیر	0/24 ±0/48
Vorticella	تعداد	8520 ±5	مرداد	10 ±2	مرداد	1279 ±3195
	میلی گرم	17/04 ±0/01	مرداد	0/02 ±0/01	مرداد	2/56 ±6/39

جدول ۱۴ : انواع شاخه زئوپلانکتونهای رودخانه گرگان رود تعداد در لیتر در سال ۱۳۹۱

		s1			s2			s3				
	در لیتر	حد اکثر	حداقل	میانگین	حد اکثر	حداقل	میانگین	حد اکثر	حداقل	میانگین	حداکثر	حداقل
Arthropoda	تعداد	674 ±83	9 ±2	212 ±209	793 ±97	11 ±1	250 ±246	693 ±85	10 ±1	219 ±215	آبان	شهریور
	میلی گرم	9/23 ±1/17	0/03 ±0	3/52 ±3/95	10/87 ±1/23	0/03 ±0	4/17 ±4/66	9/58 ±1/17	0/03 ±0	3/68 ±4/11		
Ciliophora	تعداد	10549 ±1294	8 ±2	1510 ±3665	12430 ±1522	11 ±1	1780 ±4318	10852 ±1329	10 ±1	1555 ±3770	فروردین	شهریور
	میلی گرم	20/67 ±2/53	0/02 ±0	3/23 ±7/08	24/39 ±2/99	0/02 ±0	3/81 ±8/35	21/29 ±2/61	0/02 ±0	3/33 ±7/29		
Protozoa	تعداد	2339 ±287	141 ±18	1092 ±860	2759 ±337	166 ±20	1284 ±1010	2401 ±294	145 ±18	1121 ±882	تیر	شهریور
	میلی گرم	1/62 ±0/2	0/04 ±0/01	0/40 ±0/45	1/90 ±0/23	0/05 ±0/01	0/47 ±0/52	1/66 ±0/2	0/04 ±0/01	0/41 ±0/46		
Rotifera	تعداد	8912 ±1092	130 ±16	2086 ±2941	10474 ±1283	200 ±25	2321 ±3298	9144 ±1120	175 ±21	2027 ±2880	اسفند	شهریور
	میلی گرم	8/91 ±1/09	0/13 ±0/02	2/09 ±2/94	10/47 ±1/28	0/20 ±0/02	2/32 ±3/30	9/14 ±1/12	0/18 ±0/02	2/03 ±2/88		

جدول ۱۵ : داده های تراکم و بیوماس سالانه زئوپلانکتونها در سال ۱۳۹۱

	در لیتر	حد اکثر	حداقل	میانگین سالانه	مجمع سالانه
S1	تعداد	22474 ± 2755/8	588 ± 72/8	4361 ± 6193	52337 ± 5048
	میلی گرم	36/19 ± 4/47	0/41 ± 0/05	7/58 ± 10/63	90/92 ± 9/89
S2	تعداد	26445 ± 3239	738 ± 90	5000 ± 7249	59999 ± 7348
	میلی گرم	42/67 ± 5/23	0/53 ± 0/06	8/81 ± 12/44	105/77 ± 12/95
S3	تعداد	23090 ± 2828	646 ± 79	4367 ± 6329	52404 ± 6418
	میلی گرم	37/27 ± 4/56	0/46 ± 0/06	7/73 ± 10/87	92/73 ± 11/36

۵-۳- بررسی کفزیان (بنتوز)

دوازده جنس که مطعلق به نه خانواده از جوامع کفزیان (بنتوزها) که از ایستگاههای نمونه برداری (۳ایستگاه) در رودخانه گرگانرود صید شده بودند شناسایی شدند و مقدار بیوماس برحسب گرم در مترمربع و همچنین تعداد در مترمربع به تفکیک ایستگاهها و ماه های سال برآورد گردیده است (مطابق چدول زیر).

خانواده های کفزی شناسایی شده از شاخه *Annelida* عبارتنداز *Naididae* ، *Tubificidae* ، *Lumbriculidae* ، *Nereidae* ، *Ampharetidae* بودند.

خانواده هـای کفـزی شناسـایی شـده از شـاخه *Arthropoda* عبارتنـداز : *Gammaridae* ، *Balanidae* ، *Chironomidae*، بودند.

خانواده های کفزی شناسایی شده از شاخه *Mollusca* عبارتنداز : *Cardiidae* بود.

جدول طبقه بندی بنتوزها

شاخه	راسته	خانواده	جنس
Annelida	*Oligochaeta*	*Lumbriculidae*	*Stylodrilus cernosvitovi (Hrabe)*
			Stylodrilus.Sp
		Naididae	*Naididae. Sp*
		Tubificidae	*Euilyodrilus. Sp*
			Isohaetides michaelseni (Lastock.)
	Polychaeta	*Nereidae*	*Nereis diversicolar*
		Ampharetidae	*Hypania invalida (Grube)*
			Hypaniola kowalewskii (Annenk.)
			Parhypania bresivis
Arthropoda	*Amphipoda*	*Gammaridae*	*Niphargoides caspius*
			Niphargoides carausui
			Niphargoides quadrimanus
	Cirripedia	*Balanidae*	*Balanus improvisus*
	Diptera	*Chironomidae*	*Chironomus. Sp*
Mollusca	*Gastropempta*	*Cardiidae*	*Cerastoderma lamarcki <3 mm*
			Cerastoderma lamarcki 3 - 5 mm

جدولهای شماره ۱۷و۱۹و۲۱ میزان برآورد بیوماس کفزیان را بـه تفکیـک ماههـای مختلـف سـال برحسـب گـرم در مترمربع نشان می دهد

۱-۵-۳- مجموع بی مهرگان کفزی ایستگاه۱ S مصب رودخانه گرگانرود

تراکم جمعیت وبیوماس آنها به ترتیب بـر حسـب تعـداد در لیتـر و میکروگـرم در لیتـر در ایسـتگاه مصـب رودخانـه گرگانرود ایستگاه(S ۱) بطور خلاصه در زیر آمده است.

شـاخه *Annelida* شـامل خـانواده هـای: (*Naididae*) ، *Lumbriculidae* ، *Tubificidae* ، *Nereidae* و خـانواده *Ampharetidae* می باشد که بشرح آنها پرداخته می شود.

خانواده (*Naididae*) :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده(*Naididae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۹۹ عدد درمتر مربع و در بهمن ماه کمترین تعداد ۸ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۸/۸۹ ± ۵۰/۲۵ عدد درمتر مربع بوده است. و میزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Naididae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۰/۰۲ گرم در مترمربع و در تیر ومرداد، شهریور ماه کمترین بیوماس۰/۰۰۲ گرم در مترمربع بود و میانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۰۱ ± ۰/۰۱ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول

خانواده *Lumbriculidae* :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده(*Lumbriculidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۱۱۷۶ عدد درمتر مربع و دربهمن ماه کمترین تعداد ۲۲۱ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۳۲۶/۷۶ ± ۵۸۳/۱۷ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره۱۶).

ومیزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Lumbriculidae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۰/۶۵ گرم در مترمربع و در وبهمن ماه کمترین بیوماس۰/۱۳ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۱۸ ± ۰/۳۳ گرم در مترمربع بوده است.مطابق(جدول شماره۱۷).

خانواده *Tubificidae*:

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده (*Tubificidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۶۵۱ عدد درمتر مربع و در بهمن ماه کمترین تعداد ۸۴ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱۸۴/۲۱ ± ۲۵۲/۸۳ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره۱۶).

و میزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Tubificidae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۰/۴۸ گرم در مترمربع و در بهمن ماه کمترین بیوماس۰/۰۵ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۱۴ ± ۰/۱۸ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۷

خانواده *Nereidae* :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده (*Nereidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۱۷۴ عدد درمتر مربع و درخرداد ماه کمترین تعداد ۳۴ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۳۶/۵۳ ± ۹۵/۰۳ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره۱۶).

ومیزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Nereidae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۰/۸ گرم در مترمربع و در خرداد ماه کمترین بیوماس۰/۱۶ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۱۷ ± ۰/۴۴ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۷

خانواده *Ampharetidae* :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده (*Ampharetidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۲۱۳۴ عدد درمتر مربع و در بهمن ماه کمترین تعداد ۱۲۹ عدد درمتر مربع بود و میانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۶۶۱/۶۷ ± ۶۴۹۰/۱۷ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره۱۶).

و میزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Ampharetidae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۰/۹۳ گرم در مترمربع و در بهمن ماه کمترین بیوماس۰/۰۵ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۳ ± ۰/۳ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۷

شاخه *Annelida* :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده(*Annelida*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۶۰۶۱ عدد درمتر مربع و در بهمن ماه کمترین تعداد ۸۲۹/۰۹ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱۶۹۷/۲۸ ± ۲۴۶۶/۴ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره۱۶).

و میزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Annelida*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۴/۰۲ گرم در مترمربع و در بهمن ماه کمترین بیوماس۰/۶۷ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱/۰۹ ± ۱/۷۷ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۷

شاخه *Arthropoda* شامل خانواده های: *Gammaridae* ، *Balanidae* ، *Chironomidae*، می باشد که بشرح آنها پرداخته می شود.

خانواده *Gammaridae*:

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده(*Gammaridae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۲۶۳ عدد درمتر مربع و در بهمن ماه کمترین تعداد ۸۶ عدد درمتر مربع بود و میانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۴۷/۴۳ ± ۱۵۰/۲۵ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره۱۶).

و میزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Gammaridae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۰/۱۳ گرم در مترمربع و دربهمن ماه کمترین بیوماس۰/۰۴ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۰۲ ± ۰/۰۸ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۷

خانواده *Balanidae* :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده(*Balanidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۷۴۲ عدد درمتر مربع و در خرداد ماه کمترین تعداد ۱۰۰ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱۸۸/۵۹ ± ۲۷۳/۳۳ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره۱۶).

و میزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Balanidae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۳۰/۴۲ گرم در مترمربع و در خرداد ماه کمترین بیوماس۴/۱۰ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۷/۷۳ ± ۱۱/۲۱ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۷

خانواده *Chironomidae*:

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده(*Chironomidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۸۳۸ عدد درمتر مربع و در خرداد ماه کمترین تعداد ۴۴ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۵۲/۲ ± ۲۱۲ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره۱۶).

ومیزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده (*Chironomidae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۲/۰۱ گرم در مترمربع و در خرداد ماه کمترین بیوماس۰/۱۱ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۶۱ ± ۰/۵۱ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۷

شاخه *Arthropoda* :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این شاخه *Arthropoda* نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۲۱۰۶ عدد درمتر مربع و در بهمن ماه کمترین تعداد ۳۸۰ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۵۲۲/۹۳ ± ۷۸۵/۸۳ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره۱۶).

و میزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این شاخه *Arthropoda* نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۳۲/۷ گرم در مترمربع و در خرداد ماه کمترین بیوماس۴/۳۷ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۸/۳۷ ± ۱۱/۸۷ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۷

شاخه *Mollusca* فقط خانواده *Cardiidae* بود ، *که جنس مشاهده شده عبارت است از Cerastoderma lamarcki* که میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده(*Cardiidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۱۸۹ عدد درمتر مربع و در آذر ماه کمترین تعداد ۵۶ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۴۵/۵۵ ± ۱۰۲/۲۲ عدد درمتر مربع بوده است.این خانواده در ماههای دی ،بهمن واسفند مشاهده نشدند. (جدول شماره۱۶).

ومیزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Cardiidae*) نشان می دهد ، در خرداد ماه بالاترین بیوماس۵/۳۲ گرم در مترمربع و در آذر ماه کمترین بیوماس۱/۶۵ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱/۲۶ ± ۲/۷۴ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۷

جدول شماره ۱۶ بی مهرگان کفزی تعداد در متر مربع ایستگاه S ۱ مصب رودخانه گرگانرود در سال ۱۳۹۱

Organ	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
Annelida	۶۰۶۱	4666	1033	4074	2567	3381	1541	1432	1279	1311	829	1422
Lumbriculidae	1176	905	263	1029	648	854	425	395	352	350	221	380
Naididae	99	76	44	12	8	10	72	67	60	57	36	62
Tubificidae	651	502	107	412	260	342	145	135	121	132	84	143
Nereidae	174	134	34	123	77	102	95	88	79	86	54	93
Ampharetidae	2134	1642	215	1057	666	877	234	217	194	204	129	221
Arthropoda	2106	1620	468	746	470	618	637	593	530	605	380	657
Gammaridae	263	202	162	178	112	147	132	123	110	138	86	150
Balandiae	742	571	100	266	168	221	244	227	203	198	125	215
Chironomidae	838	645	44	124	78	103	129	120	107	131	83	142
Mollusca	154	118	189	111	70	92	67	63	56			
Cardiidae	154	118	189	111	70	92	67	63	56			
مجموع کفزیان S1	8321	6404	1690	4931	3107	4091	2245	2088	1865	1916	1209	2079

مجموع بی مهرگان کفزی ایستگاه S ۱ مصب رودخانه گرگانرود

که میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای کفزیان مشاهده شده نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۸۳۲۱ عدد درمتر مربع و در بهمن ماه کمترین تعداد ۱۲۰۹ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۱۹۸/۵۶ ± ۳۳۲۸/۸۳ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره۱۶).

و میزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای کفزیان مشاهده شده نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۴۰/۷۷ گرم در مترمربع و در آذر ماه کمترین بیوماس۶/۰۸ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱۰/۰۹ ± ۱۵/۰۹ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۷

جدول ۱۷: بی مهرگان کفزی گرم در متر مربع ایستگاه۱ S مصب رودخانه گرگانرود در سال ۱۳۹۱

Organ	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
Annelida	4/02	3/1	0/72	2/92	1/84	2/42	1/22	1/13	1/01	1/07	0/67	1/16
Lumbriculidae	0/65	0/5	0/15	0/58	0/37	0/49	0/25	0/23	0/2	0/2	0/13	0/22
Naididae	0/02	0/02	0/01	0	0	0	0/01	0/01	0/01	0/01	0/01	0/01
Tubificidae	0/48	0/37	0/08	0/32	0/2	0/27	0/09	0/08	0/07	0/09	0/05	0/09
Nereidae	0/8	0/62	0/16	0/57	0/35	0/47	0/44	0/4	0/36	0/4	0/25	0/43
Ampharetidae	0/93	0/72	0/1	0/54	0/34	0/44	0/1	0/09	0/08	0/09	0/05	0/09
Arthropoda	32/7	25/16	4/37	11/38	7/19	9/46	10/45	9/72	8/69	8/57	5/41	9/31
Gammaridae	0/13	0/1	0/08	0/09	0/06	0/07	0/07	0/06	0/06	0/07	0/04	0/08
Balandiae	30/42	23/41	4/1	10/91	6/89	9/06	10	9/31	8/32	8/12	5/13	8/82
Chironomidae	2/01	1/55	0/11	0/3	0/19	0/25	0/31	0/29	0/26	0/31	0/2	0/34
Mollusca	4/05	3/11	5/32	2/83	1/79	2/35	1/88	1/77	1/56	0	0	0
Cardiidae	4/05	3/11	5/32	2/83	1/79	2/35	1/88	1/77	1/56	0	0	0
مجموع کفزیان S1	40/77	31/36	10/41	17/14	10/81	14/22	13/54	12/62	11/26	9/64	6/08	10/46

۲-۵-۳- ایستگاه۲ S محل رهاسازی بچه ماهیان گرگانرود

تراکم جمعیت وبیوماس آنها به ترتیب بر حسب تعداد در لیتر و میکروگرم در لیتر در ایستگاه محل رهاسازی بچه ماهیان رودخانه گرگانرود ایستگاه(S ۲) بطور خلاصه در زیر آمده است.

شاخه *Annelida* شامل خانواده های: (*Naididae*) ، *Lumbriculidae* ، *Tubificidae* ، *Nereidae* و خانواده *Ampharetidae* می باشد که بشرح آنها پرداخته می شود.

خانواده (*Naididae*) :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده(*Naididae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۱۷۸ عدد درمتر مربع و در مرداد ماه کمترین تعداد ۲۷ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۴۰/۵۵ ± ۷۶/۹۲ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره ۱۸).

و میزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Naididae*) نشان می دهد ، درخرداد ماه بالاترین بیوماس۰/۰۲ گرم در مترمربع و درتیر ،مرداد، شهریور، آذر،دی وبهمن ماه کمترین بیوماس۰/۰۱ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۰۱ ± ۰/۰۲ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۹

خانواده *Lumbriculidae* :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده(*Lumbriculidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۱۴۱۷ عدد درمتر مربع و دربهمن ماه کمترین تعداد ۲۶۷ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۳۸۶/۸ ± ۷۴۶/۳۳ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره ۱۸).

و میزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Lumbriculidae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۰/۷۸ گرم در مترمربع و در وبهمن ماه کمترین بیوماس۰/۱۶ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۲۱ ± ۰/۴۲ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۹

خانواده *Tubificidae*:

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده(*Tubificidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۷۸۴ عدد درمتر مربع و در بهمن ماه کمترین تعداد ۹۱ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۴۴/۶ ± ۳۴۹/۲۵ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره ۱۸).

و میزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Tubificidae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۰/۵۸ گرم در مترمربع و در بهمن ماه کمترین بیوماس۰/۰۶ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۱۹ ± ۰/۲۵ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۹

خانواده *Nereidae* :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده(*Nereidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۱۹۰ عدد درمتر مربع و درخرداد ماه کمترین تعداد ۴۴ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۴۰/۹۷ ± ۱۰۴/۶۵ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره ۱۸).

و میزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Nereidae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۰/۸۷ گرم در مترمربع و در خرداد ماه کمترین بیوماس۰/۲ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۱۹ ± ۰/۵۳ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول۱۹

خانواده *Ampharetidae*:

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده(*Ampharetidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۲۵۷۰ عدد درمتر مربع و در بهمن ماه کمترین تعداد ۱۴۷ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۸۶۵/۴ ± ۸۹۵/۸۳ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره ۱۸).

ومیزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Ampharetidae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۱/۱۲ گرم در مترمربع و در بهمن ماه کمترین بیوماس۰/۰۶ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۳۸ ± ۰/۳۹ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۹

شاخه *Annelida* :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده(*Annelida*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۷۲۷۴ عدد درمتر مربع و در بهمن ماه کمترین تعداد ۹۶۸ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۱۴۱/۲۶ ± ۳۲۷۸/۵۶ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره ۱۸).

ومیزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده (*Annelida*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۴/۷۵ گرم در مترمربع و در بهمن ماه کمترین بیوماس۰/۷۷ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱/۳۴ ± ۲/۲۸ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۹ .

شاخه *Arthropoda* شامل خانواده های: *Gammaridae* ، *Balanidae* ، *Chironomidae*، می باشد که بشرح آنها پرداخته می شود.

خانواده *Gammaridae* :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده(گاماریده *Gammaridae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۳۱۶ عدد درمتر مربع و در بهمن ماه کمترین تعداد ۸۳ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۶۱/۶۲ ± ۱۸۲/۰۸ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره ۱۸).

و میزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Gammaridae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۰/۱۶ گرم در مترمربع و دربهمن ماه کمترین بیوماس۰/۰۴ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۰۳ ± ۰/۰۹ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۹ .

خانواده *Balanidae* :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده(*Balanidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۸۹۴ عدد درمتر مربع و در بهمن ماه کمترین تعداد ۸۱ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۴۲/۴۸ ± ۳۱۷/۳۳ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره ۱۸).

و میزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Balanidae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۳۶/۶۵ گرم در مترمربع و در بهمن ماه کمترین بیوماس۳/۳۲ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۹/۹۴ ± ۱۳/۰۱ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۹ .

خانواده *Chironomidae* :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده(*Chironomidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۱۰۱۰ عدد درمتر مربع و در بهمن ماه کمترین تعداد ۱۴۴ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۶۲/۵ ± ۳۶۲/۱۷ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره ۱۸).

و میزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Chironomidae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۲/۴۲ گرم در مترمربع و در بهمن ماه کمترین بیوماس۰/۳۵ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۶۳ ± ۰/۸۷ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۹ .

شاخه *Arthropoda* :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این شاخه *Arthropoda* نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۲۵۳۶ عدد درمتر مربع و در بهمن ماه کمترین تعداد ۳۹۱ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۶۰۷/۵۶ ± ۱۰۴۳/۶۷ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره ۱۸).

و میزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این شاخه *Arthropoda* نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس ۳۹/۳۹ گرم در مترمربع و در بهمن ماه کمترین بیوماس۳/۷۵ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱۰/۵۸ ± ۱۴/۰۶ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۹

شاخه *Mollusca* فقط خانواده *Cardiidae* بود ، *که جنس مشاهده شده عبارت است از Cerastoderma lamarcki*

*که*میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده (*Cardiidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۱۸۵ عدد درمتر مربع و در آذر ماه کمترین تعداد ۳۹ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن

معادل ۵۳/۶۱ ± ۹۲/۶۷ عدد درمتر مربع بوده است.این خانواده در ماههای دی ،بهمن واسفند مشاهده نشدند. (جدول شماره ۱۸).

و میزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Cardiidae*) نشان می دهد ، در خرداد ماه بالاترین بیوماس۴/۸۷ گرم در مترمربع و در آذر ماه کمترین بیوماس۱/۱۱ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱/۳۶ ± ۲/۴۵ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۹.

جدول ۱۸ : بی مهرگان کفزی تعداد در متر مربع ایستگاه۲ S محل رهاسازی بچه ماهیان گرگانرود در سال ۱۳۹۱

Organ	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
Annelida	7274	5601	1651	5976	3764	4962	2148	1998	1783	1541	968	1676
Lumbriculidae	1417	1091	369	1302	820	1081	624	580	518	425	267	462
Naididae	112	86	178	43	27	36	89	83	74	72	45	78
Tubificidae	784	604	209	673	424	559	197	183	164	145	91	158
Nereidae	190	146	44	164	103	136	121	113	100	95	60	103
Ampharetidae	2570	1979	273	1819	1146	1510	296	276	245	234	147	255
Arthropoda	2536	1953	869	1189	747	987	926	862	769	621	391	674
Gammaridae	316	244	193	238	149	198	177	165	147	132	83	143
Balandiae	894	688	127	324	204	268	346	322	287	128	81	139
Chironomidae	1010	777	356	389	245	323	226	210	188	229	144	249
Mollusca	185	143	45	135	85	112	47	43	39	0	0	0
Cardiidae	185	143	45	135	85	112	47	43	39	0	0	0
مجموع کفزیان S2	9995	7697	2565	7300	4596	6061	3121	2903	2591	2162	1359	2350

مجموع بی مهرگان کفزی ایستگاه۲ S محل رهاسازی بچه ماهیان گرگانرود

که‌میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای کفزیان مشاهده شده نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۹۹۹۵ عدد درمتر مربع و در بهمن ماه کمترین تعداد ۱۳۵۹ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۷۳۶/۲۷ ± ۴۳۹۱/۷۳ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره ۱۸).

ومیزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای کفزیان مشاهده شده نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۴۹/۰۲ گرم در مترمربع و در آذر ماه کمترین بیوماس۴/۵۲ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱۳/۱۰ ± ۱۸/۱۸ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۱۹ .

جدول ۱۹ : بی مهرگان کفزی گرم در متر مربع ایستگاه۲ S محل رهاسازی بچه ماهیان گرگانرود در سال ۱۳۹۱

Organ	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
Annelida	4/75	3/66	1/06	4/05	2/55	3/36	1/68	1/56	1/39	1/22	0/77	1/32
Lumbriculidae	0/78	0/6	0/21	0/73	0/46	0/61	0/36	0/34	0/3	0/25	0/16	0/27
Naididae	0/02	0/02	0/04	0/01	0/01	0/01	0/02	0/02	0/01	0/01	0/01	0/02
Tubificidae	0/58	0/45	0/14	0/51	0/32	0/42	0/13	0/12	0/1	0/09	0/06	0/1
Nereidae	0/87	0/67	0/2	0/75	0/48	0/63	0/56	0/52	0/46	0/44	0/28	0/47
Ampharetidae	1/12	0/86	0/12	0/81	0/51	0/67	0/12	0/12	0/1	0/1	0/06	0/1
Arthropoda	39/39	30/32	6/25	14/46	9/1	11/96	14/91	13/87	12/37	5/93	3/75	6/44
Gammaridae	0/16	0/12	0/1	0/12	0/07	0/1	0/09	0/08	0/07	0/07	0/04	0/07
Balandiae	36/65	28/21	5/21	13/28	8/36	10/99	14/19	13/2	11/77	5/25	3/32	5/7
Chironomidae	2/42	1/86	0/85	0/93	0/59	0/78	0/54	0/5	0/45	0/55	0/35	0/6
Mollusca	4/87	3/76	1/3	3/45	2/17	2/85	1/33	1/22	1/11	0	0	0
Cardiidae	4/87	3/76	1/3	3/45	2/17	2/85	1/33	1/22	1/11	0	0	0
مجموع کفزیان S2	49/02	37/74	8/61	21/95	13/82	18/17	17/91	16/65	14/86	7/15	4/52	7/76

۳-۵-۳- مجموع بی مهرگان کفزی ایستگاه۳ S پل روستای چارقلی محل رها سازی بچه ماهیان

شاخه *Annelida* شامل خانواده های: (*Naididae*) ، *Lumbriculidae* ، *Tubificidae* ، *Nereidae* و خانواده *Ampharetidae* می باشد که بشرح آنها پرداخته می شود.

خانواده (*Naididae*) :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده(*Naididae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۹۸ عدد درمتر مربع و درمرداد ماه کمترین تعداد ۶ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۳۰/۶۵ ± ۴۷/۵۸ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره ۲۰).

ومیزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Naididae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۰/۰۲ گرم در مترمربع و درتیر ومرداد ماه کمترین بیوماس۰/۰۰۱ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۰۰۱ ± ۰/۰۱ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۲۱ .

خانواده *Lumbriculidae* :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده (*Lumbriculidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۱۱۰۵ عدد درمتر مربع و دربهمن ماه کمترین تعداد ۱۲۳ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۳۳۴ ± ۴۵۶/۵ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره۲۰).

ومیزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده (*Lumbriculidae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۰/۶۱ گرم در مترمربع و در وبهمن ماه کمترین بیوماس۰/۰۷ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۱۹ ± ۰/۲۶ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول۲۱ .

خانواده *Tubificidae* :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده (*Tubificidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۶۱۱ عدد درمتر مربع و در بهمن ماه کمترین تعداد ۷۱ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱۷۰/۲۵ ± ۲۲۲/۵۸ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره۲۰).

و میزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Tubificidae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۰/۴۵ گرم در مترمربع و در بهمن ماه کمترین بیوماس۰/۰۵ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۱۳ ± ۰/۱۶ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۲۱

خانواده *Nereidae* :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده (*Nereidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۱۶۹ عدد درمتر مربع و درخرداد ماه کمترین تعداد ۳۴ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۳۷/۹۵ ± ۷۹/۷۵ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره۲۰).

ومیزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده (*Nereidae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۰/۷۸ گرم در مترمربع و در خرداد ماه کمترین بیوماس۰/۱۶ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۱۷ ± ۰/۳۷ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۲۱

خانواده *Ampharetidae*:

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده (*Ampharetidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۲۰۰۶ عدد درمتر مربع و در بهمن ماه کمترین تعداد ۱۰۸ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۶۲۰/۷۹ ± ۵۷۲/۵ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره۲۰).

ومیزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده (*Ampharetidae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۰/۸۸ گرم در مترمربع و در بهمن ماه کمترین بیوماس۰/۰۴ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۲۸ ± ۰/۲۶ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۲۱

شاخه *Annelida* :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده (*Annelida*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۵۷۰۰ عدد درمتر مربع و در بهمن ماه کمترین تعداد ۵۷۲ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱۶۵۲ ± ۲۰۵۸ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره۲۰).

ومیزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده (*Annelida*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۳/۸ گرم در مترمربع و در بهمن ماه کمترین بیوماس۰/۴۹ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱/۰۷ ± ۱/۴۷ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۲۱

شاخه *Arthropoda* شامل خانواده های: *Gammaridae* ، *Balanidae* ، *Chironomidae*، می باشد که بشرح آنها پرداخته می شود.

خانواده *Gammaridae* :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده (*Gammaridae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۲۴۷ عدد درمتر مربع و در مرداد ماه کمترین تعداد ۷۱ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۵۱/۳۳ ± ۱۲۲ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره۲۰).

ومیزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده (*Gammaridae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۰/۱۲ گرم در مترمربع و در مرداد ماه کمترین بیوماس۰/۰۴ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۰۳ ± ۰/۰۶ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۲۱

خانواده *Balanidae* :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده (*Balanidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۶۹۷ عدد درمتر مربع و در مرداد ماه کمترین تعداد ۲۸ عدد درمتر مربع بود و میانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۱۴/۷۵ ± ۱۷۸/۴۲ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره ۲۰).

و میزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده (*Balanidae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۲۸/۵۸ گرم در مترمربع و در مرداد ماه کمترین بیوماس۱/۱۵ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۸/۸ ± ۷/۳۲ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۲۱.

خانواده *Chironomidae*:

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده (*Chironomidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۷۸۸ عدد درمتر مربع و در مرداد ماه کمترین تعداد ۶۰ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۳۶/۸۸ ± ۱۹۸/۵۸ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره ۲۰).

و میزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده (*Chironomidae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۱/۸۹ گرم در مترمربع و در مرداد ماه کمترین بیوماس۰/۱۴ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۰/۵۷ ± ۰/۴۸ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۲۱

شاخه *Arthropoda* :

میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این شاخه *Arthropoda* نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۱۹۷۹ عدد درمتر مربع و در مرداد ماه کمترین تعداد ۲۳۰ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۵۴۴/۷۹ ± ۶۲۱ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره ۲۰).

ومیزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این شاخه *Arthropoda* نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۳۰/۷۲ گرم در مترمربع و در مرداد ماه کمترین بیوماس۱/۳۶ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۹/۴۱ ± ۷/۹۱ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۲۱.

شاخه *Mollusca* :

شاخه *Mollusca* فقط خانواده *Cardiidae* بود ، *که جنس مشاهده شده عبارت است از Cerastoderma lamarcki* که میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای این خانواده (*Cardiidae*) نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۱۴۵ عدد درمتر مربع و در آذر ماه کمترین تعداد ۲۳ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن

معادل ۴۹/۶۱ ± ۷۵/۱۱ عدد درمتر مربع بوده است.این خانواده در ماههای دی ، بهمن واسفند مشاهده نشدند (جدول شماره ۲۰)..

ومیزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای این خانواده(*Cardiidae*) نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۳/۸۲ گرم در مترمربع و در آذر ماه کمترین بیوماس۰/۵۵ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱/۱۸ ± ۱/۷۳ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول۲۱.

جدول ۲۰ : بی مهرگان کفزی تعداد در متر مربع ایستگاه۳ S پل روستای چارقلی محل رها سازی بچه ماهیان در سال ۱۳۹۱

Organ	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
Annelida	5700	4390	1049	3322	2089	2757	1058	985	877	909	572	988
Lumbriculidae	1105	851	221	841	529	698	254	236	211	196	123	213
Naididae	93	72	98	10	6	8	56	52	46	48	30	52
Tubificidae	611	471	135	333	209	276	120	112	99	112	71	122
Nereidae	169	130	34	101	64	84	64	60	53	73	46	79
Ampharetidae	2006	1544	205	863	543	717	190	177	158	172	108	187
Arthropoda	1979	1525	489	367	230	304	520	482	431	414	259	452
Gammaridae	247	191	140	114	71	94	105	97	87	117	73	128
Balandiae	697	537	92	44	28	37	188	175	156	69	43	75
Chironomidae	788	606	117	95	60	79	122	113	101	111	70	121
Mollusca	145	112	27	128	81	106	28	26	23	0	0	0
Cardiidae	145	112	27	128	81	106	28	26	23	0	0	0
مجموع کفزیان S3	7824	6027	1565	3817	2400	3167	1606	1493	1331	1323	831	1440

مجموع بی مهرگان کفزی ایستگاه۳ S پل روستای چارقلی محل رها سازی بچه ماهیان

که‌میزان تغییرات تعداد در متر مربع را برای کفزیان مشاهده شده نشان می دهد ، در فروردین ماه بالاترین تعداد ۷۸۲۴ عدد درمتر مربع و در بهمن ماه کمترین تعداد ۸۳۱ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۱۶۷/۰۷ ± ۲۷۳۵/۳۳ عدد درمتر مربع بوده است. (جدول شماره ۲۰).

ومیزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای کفزیان مشاهده شده نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین بیوماس۳۸/۳۳ گرم در مترمربع و در آذر ماه کمترین بیوماس ۲/۵۰ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱۱/۲۲ ± ۱۰/۶۸ گرم در مترمربع بوده است.مطابق جدول ۲۱

جدول۲۱ : بی مهرگان کفزی گرم در متر مربع ایستگاه۳ S پل روستای چارقلی محل رها سازی بچه ماهیان در سال ۱۳۹۱

Organ	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
Annelida	3/8	2/93	0/7	2/38	1/5	1/98	0/82	0/77	0/68	0/78	0/49	0/85
Lumbriculidae	0/61	0/47	0/12	0/48	0/3	0/4	0/15	0/14	0/12	0/11	0/07	0/12
Naididae	0/02	0/01	0/02	0	0	0	0/01	0/01	0/01	0/01	0/01	0/01
Tubificidae	0/45	0/35	0/1	0/26	0/16	0/22	0/07	0/07	0/06	0/07	0/05	0/08
Nereidae	0/78	0/6	0/16	0/46	0/29	0/39	0/29	0/28	0/24	0/34	0/21	0/36
Ampharetidae	0/88	0/67	0/09	0/44	0/27	0/36	0/08	0/07	0/06	0/07	0/04	0/08
Arthropoda	30/72	23/66	4/19	2/15	1/36	1/8	8/11	7/54	6/73	3/21	2	3/49
Gammaridae	0/12	0/1	0/07	0/06	0/04	0/05	0/05	0/05	0/04	0/06	0/04	0/06
Balandiae	28/58	22/02	3/77	1/8	1/15	1/52	7/71	7/18	6/4	2/83	1/76	3/08
Chironomidae	1/89	1/45	0/28	0/23	0/14	0/19	0/29	0/27	0/24	0/27	0/17	0/29
Mollusca	3/82	2/94	0/82	2/49	1/57	2/06	0/68	0/62	0/55	0	0	0
Cardiidae	3/82	2/94	0/82	2/49	1/57	2/06	0/68	0/62	0/55	0	0	0
مجموع کفزیان S3	38/33	29/53	5/72	7/01	4/43	5/84	9/61	8/93	7/96	4	2/5	4/34

۴- بحث

مدت زمانی که طول می کشد تا بچه ماهیان از محل رهاکرد به مصب رودخانه برسند و به دریا راه یابند متفاوت است بطوری که گاهی نقاط تخم ریزی چند صد و یا حتی چند هزار کیلومتری مصب واقع شده است همانند رودخانه ولگا و آمور (شریعتی ، ۱۳۷۱). شایان ذکر است که شرایط اکولوژیکی رودخانه اورال که مولدین بهاره در فواصل ۳۰ تا ۶۵ کیلومتری مصب و مولدین پاییزه در فواصل ۹۰۰ تا ۱۱۰۰ کیلومتری مصب تخم ریزی می کنند با رودخانه هایی چون سفیدرود ، گرگانرود و تجن متفاوت است. بررسی ها در رودخانه گرگانرود و سفیدرود(فدائی ۱۳۷۵)نشان داد که مدت ماندگاری بچه ماهیان حاصل از رهاسازی آنها در فواصل ۲/۵ کیلومتری و ۴ کیلومتری در گرگانرود و نیز ۱۵ کیلومتری و۲۸ کیلومتری مصب رودخانه سفید رود ارتباط مستقیمی با هر یک از عوامل زمان (ساعت رهاسازی) سرعت جریان آب و همچنین میزان غذای موجود در بستر رودخانه داشته است.

در این بررسی نتایج بدست آمده از مدت ماندگاری بچه ماهیان حاصل از رهاسازی آنها در فواصل ۲۰۰۰ متری و ۴۰۰۰ متری مصب رودخانه بیانگر آن بود که مدت ماندگاری بچه ماهیان ارتباط مستقیم با هر یک از عوامل زمان (ساعت) رهاسازی و وزن بچه ماهیان در زمان رهاسازی و نیز فاصله محل رهاسازی تا مصب رودخانه داشته است . فدائی در سال، ۱۳۷۵نیز در سفید رود به همین نتیجه رسیده است. نتایج بدست آمده بر روی ساعت صید بچه ماهیهای زیر یکسال تاس ماهی بدست آمده نشان می دهد که ۷۸درصد از بچه ماهیان صید شده توسط دام در ساعت های تاریکی صید شده اند. دلیل صید بیشتر در ساعات شب شاید بعلت راحت تر صید شدن بچه ماهیان در ساعت های شب بوده و یا شاید حرکت بچه ماهیان در منطقه نمونه برداری در ساعت های شب صورت می گرفت (لوین ، ۱۹۸۹).

نتایج بدست آمده از توزیع صید بچه ماهیان در اوقات مختلف شبانه روز در ایستگاههای صید S1 و مصب رودخانهS3 حاصل از رهاسازی آنها از ایستگاههای S2 پاسگاه حراست بیانگر آن است که بین میزان صید بچه ماهیان در اوقات تاریکی و روشنایی اختلاف وجود دارد . (رمضانی فوکلائی ، ۱۳۸۲) نیز به همین نتیجه رسیده. با درنظر گرفتن روند مهاجرت بچه ماهیان خاویاری در ساعت مختلف شبانه روز به نظر می رسد که بچه ماهیان پس از فرا رسیدن شب در مسیر بالاترین سرعت جریان آب قرار گرفته و به طرف مصب رودخانه حرکت می کنند بطوریکه بچه ماهیانی که در ساعت ۱۳ در ایستگاه تحقیقات رهاسازی می گردیدند ، نسبت به بچه ماهیانی که در ایستگاه مزبور در ساعت ۱۱ رهاسازی شده بودند ۱۰ ساعت بیشتر در رودخانه ماندند (رمضانی فوکلائی ، ۱۳۸۲)

دلیل این امر نیز حرکت و یا مهاجرت بچه ماهیان در ساعات شب می باشد و در نتیجه می توان پیشنهاد نمود که اگر ساعت رهاسازی بچه ماهیان به ساعات شب نزدیکتر گردد ، مدت اقامت بچه ماهیان در رودخانه کمتر برعکس سرعت حرکت بچه ماهیان بیشتر خواهد شد (فدائی- ۱۳۷۵). در منابع علمی مربوط به صنایع ماهی هیچ گونه نظریه

مشترکی در مورد بهترین وزن بچه ماهیان خاویاری هنگام رهاسازی وجود ندارد. لیکن سوابق موجود حاکی از آن است که هر چه وزن بچه ماهیان بیشتر باشد میزان بقاء و زنده ماندن آنها بیشتر خواهد بود. بطوریکه به ازاء هر گرم وزن بچه ماهیان خاویاری رها شده بازگشت صنعتی آنهارا تا ۱ درصد افزایش می دهد (در ژاوین ، ۱۹۴۷). به اعتقاد بویکا ، هرقدر وزن بچه ماهیان هنگام رهاسازی کمتر باشد ، تلفات آنها توسط آبزیان شکاری بیشتر خواهد بود. بالاخره پس از سالها تحقیق و بررسی توسط انستیتوی مرکزی علمی- تحقیقاتی صنعت ماهیان خاویاری (کاسپنیرخ) آذربایجان شوروی وزن اپتیموم بشرح زیر را پیشنهاد نموده است.

فیل ماهی : ۲/۵ تا ۳/۵ گرم ، تاسماهی : (در بهار) و شیپ : ۱/۵ تا ۲/۵ گرم ، ازون برون : ۲ تا ۲/۵ گرم و تاسماهی در پاییز : تا ۱/۵ گرم. وزنهای مذکور از نقطه نظر فیزیولوژیک و رفتار بهترین وزن برای رهاسازی می باشد بطوریکه بالاترین نرخ برگشت شیلاتی مورد انتظار بوقوع خواهد پیوست (اصلان پرویز ، ۱۳۷۰).

با توجه به مطالعاتی که Loconova در سالهای ۱۹۸۸-۱۹۸۶ بر روی سرعت حرکت بچه تاس ماهیان در ولگا انجام داده اعلام نمودند که سرعت حرکت بچه تاسماهیان با افزایش سن آنها کاسته می شود بطوری که بچه ماهی به طول ۵۵-۳۷/۶ میلی متر سرعت حرکتی معادل ۳۷۰-۲۱۰ متر بر ساعت داشته در حالی که بچه ماهی با طول ۹۸-۵۵/۵ میلی متر سرعت حرکتی معادل ۶۰ متر بر ساعت داشت. همچنین بررسی فدائی و همکاران (۱۳۷۵) در رودخانه سفیدرود نشان داد که اثر طول (وزن) در مسیر حرکت بچه ماهیان به تنهایی نمی تواند موثر باشد بلکه عوامل دیگری چون موجودات بنتیک (غذا) در مسیر حرکت بچه ماهیان موثر است بطوری که بچه ماهیانی که در ۲۴ ساعت اول خود را به مصب رسانده بودند دارای معده کاملاً خالی بودند در حالیکه همان گروه از بچه ماهیان رهاسازی شد هنگامی که در ۲۴ ساعت دوم و یا ۲۴ ساعت سوم خود را به مصب رودخانه می رساندند دارای معده تقریباً پر بودند. بررسی ها در رودخانه تجن با توجه به تفاوت شرایط اکولوژیکی با رودخانه سفید رود (از جمله مهمترین آنها عدم جریان مشخص آب و در نتیجه عدم وجود سرعت و دبی قابل ملاحظه) نشان می دهد که بچه ماهیانی که با میانگین وزنی ۱۱/۴ گرم در ایستگاه تحقیقات رهاسازی شده بودند در طی ۲۴ ساعت خود را به مصب رودخانه رسانده اند اما بچه ماهیانی با میانگین وزنی ۲/۳۱ گرم در طی ۴۸ ساعت خود را به مصب رسانده و وارد دریا شدند.

از طرفی کلیه بچه ماهیان دارای معده و روده کاملاً خالی بوده‌اند و حتی بچه ماهیانی که پس از ۴ روز در مصب و اراضی نزدیک به صاحل صید گردیده اند دارای معده و روده کاملاً خالی بوده اند (بچه ماهی که پس از ۱۴ روز صید گردیدند دارای معده و روده پر بوده اند).

لذا می توان نتیجه گرفت که روند مهاجرت بچه ماهیان در رودخانه گرگانرود و تجن به عواملی چون زمان رهاسازی و وزن آن در زمان رهاسازی و فاصله محل رهاسازی تا مصب ارتباط دارد .

با توجه به اینکه یکی از اهداف پروژه پیشنهاد و میزان رهاسازی بچه ماهیان خاویاری و استخوانی در رود خانه گرگانرود بوده ، میزان راهسازی داخل رودخانه به توان تولیدی محل رهاسازی ارتباطی ندارد زیرا تمام بچه ماهیان رهاسازی شده در محل رها سازی تغذیه نمیکنند و معده همه آنها خالی بوده است بلکه بعد از گذشت چند روز در مصب رودخانه و سواحل دریا شروع به تغذیه میکنند.

نتایج بدست آمده از صید بچه ماهیان در محل‌های رهاسازی ، بلافاصله پس از رها سازی آنهادر ایستگاه فرح‌آباد (۱بار تکرار) و ایستگاه تحقیقات (۳ بار تکرار) بیانگر آن بود که تمامی بچه ماهیان پس از رهاسازی بطرف پایین رودخانه حرکت نمی کنند بطوری که در ایستگاه تحقیقات در طی ۳ تکرار ۲/۸ درصد از کل بچه ماهیان صید شده، حداکثر مسافت ۲۰ الی ۴۰ متر (۳۰ الی ۴۰ دقیقه پس از زمان رهاسازی) را بر خلاف جریان آب به طرف مناطق بالاتر رودخانه حرکت می نمایند.

از طرفی کلیه بچه ماهیان دارای معده و روده کاملاً خالی بوده‌اند و حتی بچه ماهیانی که پس از ۴ روز در مصب و اراضی نزدیک به صاحل صید گردیده اند دارای معده و روده کاملاً خالی بوده اند (بچه ماهی که پس از ۱۴ روز صید گردیدند دارای معده و روده پر بوده اند).

نتایج بدست آمده از رهاسازی بچه ماهیان در ایستگاه S 2 نیز مشابه نتایج تحقیقات رمضانی فوکلائی و فدائی بوده به طوری که در طی یک بار رهاسازی مشاهده گردید که ۳/۲ درصد از کل بچه ماهیان صید شده حداکثر مسافت ۲۰ الی ۳۰ متر (۳۰ دقیقه پس از رهاسازی) برخلاف جهت جریان آب ، به طرف بالاتر رودخانه حرکت کرده بودند و تمام بچه ماهیان صید شده تا ۴ روز معدشان خالی بوده است. دلیل پدید آمدن چنین وضعیتی در تعداد محدودی از بچه ماهیان هنوز مشخص نشده است ولی بنظر می رسد عواملی چون تراکم زیاد در تانکرهای حمل و نقل بچه ماهی ، عدم استاندارد لوله های خروجی از تانکر که بچه ماهیان از آن خارج می شوند و یا بعلت فشار زیاد آب لوله در هنگام خروج بچه ماهی از آن و اختلاف وزن بچه ماهیان در هنگام رهاسازی وعلت تغذیه نکردن آنها استرس وتغییر شرایط زیستی آنها باشد که سبب می شود تا بچه ماهیان به مدت کوتاهی درک محیط را از دست بدهند و به صورت سرگردان به هر طرف بدون تغذیه حرکت نمایند . مطالعات و بررسی های متخصصین روسی نشان می‌دهد که با توجه به متفاوت بودن شرایط اکولوژیکی در هر نقطه از مسیر حرکت بچه ماهیان در رود ولگا پراکنش افقی و عمودی لاروهای مهاجر تاسماهیان نیز متفاوت است.

(Vadina, 1951; Khoroshov, 1978 ; Feskaya, 1980 ; Volf , 1981 ; Skhodanof & Aslifka, 1984)

همچنین نتایج حاصله از مطالعه مسیر حرکت بچه ماهیان در طول مسیر رودخانه در رودخانه نشان می دهد که بین سرعت جریان آب و مسیر حرکت بچه ماهیان ارتباط معنی داری جود دارد. همچنین بین مسیر حرکت بچه ماهیان و شکل رودخانه ارتباط معنی داری وجود دارد که موجب مهاجرت بچه ماهیان از محل رهاسازی به مصب می شود.

(فدائی و همکاران ، ۱۳۷۵) اما در رودخانه گرگانرود سرعت آب غیرقابل پیشبینی بوده ، یعنی در بعضی از سالهای رهاسازی جریان آب در رودخانه وجود داشت اما بدون حرکت بود و در بعضی سالها مانند سال ۱۳۹۰ و۹۱ جریان آب در هنگام رهاسازی بسیار مناسب بود. از طرفی شکل رودخانه در ایستگاه رهاسازی بچه ماهیان تا مصب در یک خط مستقیم بوده است و لذا عوامل دیگری در امر مهاجرت بچه ماهیان خاویاری و استخوانی بطرف مصب دخالت دارد.

با توجه به تنوع غذایی در مصب و با توجه به اینکه کلیه بچه ماهیان صید شده در ایستگاههای صید معده و روده خالی داشته اند اما بچه ماهیانی که پس از ۱۴ روز از نواحی ساحلی صید گردیده اند دارای معده وروده پر بوده اند. لذا بنظر می رسد که بچه ماهیان جهت تغذیه از غذاهای ترجیحی مثل گاماریده ها سعی در مهاجرت از رودخانه به دریا می کردند بعلاوه پیک مهاجرت این بچه ماهیان در اوایل بامداد (تا ساعت ۳ بامداد) بوده است و ثابت شد که بچه ماهیان در رودخانه وقتی که حرکت آب ساکن بود آن پس از رهاسازی در محل می مانند و آرام آرام مهاجرت خود را به سمت مصب آغاز می نمایند. اگرچه ایستگاه S1از نظر فاکتورهای میزان موجودات بنتیک و عمق مناسب و حتی شوری (در اواخر فروردین و دهه اول اردیبهشت) بر دیگر ایستگاهها برتری دارد اما بنا به تئوریهای برگشت مولدین به رودخانه (لوین ، ۱۹۸۸) در صورتیکه بچه ماهیان در رودخانه رهاسازی شوند تا حصول دقیق نتیجه علمی رهاسازی بچه ماهیان توصیه نمی گردد.نمونه برداریهای پلانکتونی و بنتیکی در ایستگاههای مختلف نمایانگر مناسب مواد غذایی در رودخانه است با اینحال چون مدت زمان ماندگاری بچه ماهیان در رودخانه بسیار کوتاه می باشد با توجه به فراوانی موجوداته بنتیکی در مصب و فاصله کوتاه این ایستگاه با مصب می توان چنین اظهار نمود که این کمبودها آنچنان مهم نیستند .

نمونه برداریهای پلانکتونی و بنتیکی در ایستگاههای فوق نمایانگرن تنوع کمی و کیفی مناسبی از مواد غذایی در ایستگاه فوق از طرفی وجود صدها رشته دام گوشگیر نایلونی ریز چشمه ویژه صید ماهی کلمه از ایستگاه S3 تا ایستگاه مصب عملاً باعث خروج حدود ۵۰ درصد از بچه ماهیان خاویاری از چرخه حیات می شود ، دلیل دیگر بر نامناسب بودن این ایستگاه می باشد. بالطبع درصد صید بچه ماهیان خاویاری صید شده در مصب رودخانه نیز به دلیل صدها رشته دام گوشگیر نایلونی در مسیر مهاجرت بچه ماهیان بسیار پایین بوده است. بنابراین با توجه به موارد بالا رهاسازی بچه ماهیان در مناطق بالاتر از ایستگاه S3 بدلیل وجود صدها رشته دام گوشگیر نایلونی توصیه نمی گردد.

اهمیت موجودات کفزی در تغذیه ماهیان استخوانی و مخصوصاً خاویاری بقدری مهم است که امروزه قبل از رهاسازی بچه ماهی خاویاری بایستی ارزیابی کمی و کیفی از نقطه نظر موجودات کفزی در محل تغذیه مصب وسواحل دریا بعمل آید.

از آنجای که فاصله ایستگاه رهاسازی تا مصب کوتاه بوده ،بچه ماهیان طی مدت زمان کوتاه و با معده خالی از مصب گذشته و وارد دریا شدند ،شاخص معده و روده که به ما کمک می کند تا از وضعیت تغذیه ای بچه ماهی در محیطی که در آن بسر می برد آگاه شویم و آنچه که بیشتر حائز اهمیت می باشد شاخص معده می باشد بطوری که اگرشاخص معده بچه ماهیان بین ۲۰۰-۱۰۰ و حتی کمتر از ۱۰۰ باشد ، نشانگر آن است که در محیط زندگی بچه ماهی به اندازه کافی غذایی که بچه ماهیان بتوانند از آن تغذیه نمایند وجود نداشته است و اگر میزان شاخص معده بین ۴۰۰-۳۰۰ باشد نشانگر شرایط متوسط از لحاظ غذا بوده و اگر میزان شاخص معده ۵۰۰ و یا بیشتر از آن باشد نمایانگر شرایط مطلوب غذایی برای بچه ماهیان می باشد (قزل ، ۱۳۷۳) که نشاندهنده آن است که مناطق مصب رودخانه گرگانرود از نظر غذایی در شرایط خوب و مطلوبی قرار دارد. نکته قابل ذکر آن است که با توجه به کم بودن نمونه های صید شده نمی تواند از این طریق قابل استناد باشد اما با توجه به نمونه برداری بنتیک در مصب و ارزیابی کمی و کیفی می توان استدلال کرد که این مناطق از مناطق پربار از نظر غذایی می باشد.

با توجه به اینکه فقط ۲ عدد بچه ماهی خاویاری علامتگذاری شده صید شدند که دارای معده کاملاً پر بودند که یکی از آنها مختصراً از گاماریده تغذیه نموده بود و دیگر از گاماریده هیپانیا (نوعی از پرتاران) و از آنجا که در معده بچه ماهی که مختصراً از گاماریده (۱۹ عدد) تغذیه نموده بود لذا بر طبق نظریه *Hureau* که بیان داشت ، هرگاه میزان طعمه استفاده شده توسط بچه ماهی ۵۰ درصد یا بیشتر باشد بعنوان طعمه اصلی محسوب می شود و هرگاه میزان طعمه بین ۵۰-۱۰ درصد برسد ، طعمه فرعی یا ثانوی محسوب می گردد (قزل ، ۱۳۷۳) در نتیجه میتوان گفت در مصب رودخانه گرگانرود و نواحی ساحلی کم عمق آن طعمه اصلی بچه ماهیان را گاماریده تشکیل می دهد (بعلت فراوانی بیشتر) و شیرونومیده و هیپانیا (از پرتاران) بعنوان طعمه ثانوی محسوب می شوند .

مقایسه نتایج حاصل از بررسی نمونه ها در این پروژه با نتایج مربوط به پروژه های انجام یافته در گذشته (مهندسین مشاور خزر آب ، سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۷) و رمضانی فوکلایی در سال ۱۳۸۲ و فدائی و همکاران در سال ۱۳۷۵ بیانگر این نکته است که در پروژه حاضر وضعیت بکلی متفاوت است. در دو پروژه قبل در محدوده مصب بجزء موجودات رده OLLGOCHAETA و خانواده *Chironomidae* موجود دیگری مشاهده نگردیده بود و میزان فراوانی و زی توده این دو گروه هم بسیار کم بوده است ولی در پروژه حاضر کمیت ها افزایش یافته و همانطور که ذکر گردید اکثر موجودات مشاهده شده متعلق به فون آب دریای خزر هستند. این نکته حکایت از این دارد که در فصل مورد مطالعه پیشرفتگی آب رودخانه به دریای خزر ، توسعه بیشتری نسبت به سابق داشته است که بنظر می رسد بهره برداری از سدهای مخزنی شهید مرجانی و گلستان ۱از سال ۱۳۹۰ و افزایش دبی آب رودخانه موجب پیشروی گونه های بنتوزی شده است.

در خصوص زئوپلانکتون نیز بررسیها نشان می دهد که از چهار شاخه یعنی *Arthropoda* ، *Ciliophora*، *Protozoa* و شاخه *Rotifera* دارای خانوادههای هایی *Copepoda Nauplius* ، *cyclops* ، *Daphnia*، *Calanipeda* ، ، *Tintinopsis*، *Chilodonella Paramecium*، *Calanipeda*، *Acanthocystis*، *Cladocera Nauplius*،*Canthocamptus*، در مناطق مختلف خصوصاً مناطق مصبی (مناطق رهاسازی بچه ماهیان) می باشند. کوپه پودا ، در آبهای شیرین و شور جهان یافت می شوند که تراکم آنها در آبهای شور و گرم بسیار بیشتر از آبهای شیرین می باشد. کلادوسراها ، نیز در آبهای معتدله بیشترین تنوع گونه ای و تراکم را دارا می باشند و اغلب نیز در مناطق ساحلی و کم عمق با درجه حرارت و نور مناسب یافت می شوند (*Ruttner, 1974 & Khadin, 1961*).

بررسیها ثابت کرد در زمان رهاسازی بچه ماهیان در رودخانه دو فاکتور اساسی فیزیکی و شیمیایی آب رودخانه که عبارت از درجه حرارت و شوری بوده اند مستقیماً تحت تأثیر دبی آب شیرین رودخانه قرار داشته اند بطوریکه در سالهای ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۰ در دهه سوم اردیبهشت ماه که دبی آب به صفر رسیده بود درجه حرارت و بخصوص شوری تغییرات اساسی داشت بطوریکه در این زمان شوری به بالاتر از P.P.T ۶ رسیده بود که نامناسب برای رهاسازی بچه ماهیان بوده است (لوین ، ۱۹۸۹).

بررسیها نشان می دهد که اگرچه اختلاف معنی داری بین ایستگاه رهاسازی (بفاصله ۵۰۰ متر از مصب) که بعنوان بهترین جایگاه رهاسازی بچه ماهی به بخش اجرا معرفی گردید با مصب رودخانه وجود ندارد اما بنا به تئوریهای برگشت مولدین به رودخانه لازم است که رهاسازی بچه ماهیان خاویاری در داخل رودخانه صورت گیرد. لذا ایستگاه رها سازی فعلی بعنوان بهترین جایگاه با کنترل شوری در زمان رهاسازی معرفی گردید.

نتایج حاصله از بررسی بهداشتی بچه ماهیان که توسط آقای بندانی در سال ۱۳۸۰ انجام گرفت نشان داده است که در قبل از رهاسازی حاکی از آلودگی ۳/۱٪ از بچه ماهیان داشته است که خوشبختانه در نونه برداری مجدد و در حین مهاجرت بچه ماهیان از رودخانه به دریا و صید در مصب مشخص شد که هیچگونه از بچه ماهیان آلودگی نداشتند و بنظر می رسد از آنجا که برای رشد هر باکتری عواملی مثل شوری ، pH ، درجه حرارت ، سختی و... ثابت است و با توجه به تغییر محیط از آب شیرین (استخرهای کارگاه شهیدمرجانی) به آب شور (مصب رودخانه) و تفاوت دو محیط از نظر بیولوژیکی و اکولوژیکی و تغییرات فاکتورها که اثرات آنتاگونیستی و سینرژیستی بر جمعیت میکروبی دارد و در نهایت موجب تغییراتی در فلور میکروبی سطحی و احشایی آنها صورت گرفته که از عمده ترین آنها شوری ، pH و سختی می باشد و بنابراین با توجه به تغییرات در شرایط قبل و بعد از رهاسازی خوشبختانه آلودگی به صفر رسیده بود (بندانی ، ۱۳۸۰). بررسیها نشان می دهد عواملی که موجب نابودی بچه ماهیان خاویاری در قبل و بعد از رهاسازی به رودخانه و حتی پس از ورود به دریا می شوند عبارتند از :

تجمع بچه ماهیان در Fish Collector (کانال جمع کننده و هدایت کننده ماهی) در مجتمع تکثیر و پرورش شهید مرجانی ، نحوه بارگیری بچه ماهیان و انتقال آنها به تانکرهای حمل و نقل بچه ماهی ، عدم رعایت تانکرهای حمل و نقل بچه ماهی با ظرفیت تانکرها ، اختلاف درجه حرارت بین آب تانکر با آب رودخانه در زمان رهاسازی، کوتاه بودن شیلنگ های تخلیه تانکرهای حمل و نقل بچه ماهی و پاره بودن قسمتهایی از شیلنگ ، وجود دامهای گوشگیر نایلونی در مسیر مهاجرت بچه ماهی تا به دریا ، وجود بچه پرندگان ماهی خوار و مارها ولاکپشتها در محل رهاسازی بچه ماهی و بالاخره صید ضمنی در شرکتهای تعاونی پره صید ماهیان استخوانی در فصل صید در پاییز و زمستان.

نتایج بررسی فوق نشان داد که از عوامل نابودی بچه ماهیان ، دامهای گوشگیر نایلونی در طول مسیر رودخانه باعث از بین رفتن بچه ماهیان به میزان ۴۹٪ شده بود و تورهای تعاونی پره نیز ضایعاتی ایجاد نموده بودند. سایر پارامترهای ذکر شده نیاز به بررسی دارد. اطلاعات جمع آوری شده در سال ۱۳۸۰از شرکتهای تعاونی پره نشان داد که حدود ۵۰٪ از بچه ماهیانی که در صید ضمنی در پره گرفتار می شوند عملاً بر اثر شکستگیهای آبشش و باله ها از چرخه حیات خارج می شوند. (بندانی، ۱۳۸۰)

بر اساس نتایج مطالعات پروژه بررسی وضعیت زیست بچه ماهیان خاویاری در زمان رهاسازی در رود خانه گرگانرودبا استفاده از علامت گذاری در سال ۱۳۷۹ توسط مهندس بندانی انجام گردید .

در این بررسی از پل روستای چاپاقلی تا مصب گرگانرود چهار ایستگاه انتخاب گردیده بود .ایستگاه اول مابین پل چارقلی ومحل رهاسازی پاسگاه حراست دریا بودوایستگاه دوم در جایگاه رهاسازی بچه ماهیان یا محل پاسگاه حراست دریا ، ایستگاه سوم مابین حراست دریا وصب گرگانرود واستگاه چارم در مصب گرگانرود انتخاب گردیده بود که سه ایستگاه پروژه حاظر تقریبا منطبق بر ایستگاههای پروژه فوق می باشد.

حرکت بچه ماهیان در موقع رهاسازی براساس مقایسه میزان صید در واحد تلاش (تورهای سالیک (ماشک) وپره کوچک ریز چشم ۲۵متری) ،بعد از رهاسازی بعنوان یک شاخص پراکندگی میزان صید در واحد تلاش ،در سه مرحله صورت گرفته بود.

مرحله اول: در مرحله اول رهاسازی حدود ۳۵۰۰ بچه ماهی علامت دار از ایستگاه شماره یک رهاسازی شدندوپس از حدود یک ساعت اولین بچه ماهیانی که از ایستگاه شماره یک به ایستگاه شماره دو رسیده بودند.در این مرحله آب رودخانه هیچ نوع جریان نداشته بود وآب ساکن بود .

مرحله دوم : در مرحله دوم رهاسازی حدود ۵۰۰۰ بچه ماهی علامت دار از ایستگاه شماره ۲ رهاسازی شدند در این مرحله در فاصله زمانی حدود ۴ ساعت پس از رهاسازی بچه ماهیان در ایستگاه شماره ۳ صید شده بودند در این مرحله جهت جریان آب رود خانه از طرف دریا به طرف بالادست رودخانه گرگانرود بود.

مرحله سوم : در مرحله سوم حدود ۷۰۰۰ بچه ماهی علامت دار از ایستگاه شماره ۲ رهاسازی شدند ودر فاصله زمانی ۱۲ ساعت پس از رهاسازی ، بچه ماهیان در مصب گرگانرود صید شدنددر این مرحله جریان بسار کندی از طرف رودخانه به دریا بر قرار بوده است.بطور کلی چنین استنباط کرد که بچه ماهیان پس از رهاسازی در رودخانه ابتدا به طرف مناطق بالادست حرکت می کنندو سپس بعد از گذشت چندین ساعت به طرف مصب رودخانه حرکت می کنند.دلیل این کار، در تمام مراحل رهاسازیابتدا جهت حرکت جریان آب از دریا به طرف بالادست رودخانه بوده ولی از ساعت ۱۹ الی ۲۰ به بعد تاساعت ۸ الی ۹ صبح جهت جریان آب رودخانه به طرف مصب می باشد.وقتی جریان ضعیف آب به طرف مصب بود بچه ماهیان خیلی سریع خود را به مصب می رساندند.در این حالت بچه ماهیان رهاسازی شده از ایستگاه شماره ۲ در عرض ۸/۵ ساعت خود را به مصب رساندند. بطور کلی هرچه جریان آب زیادتر باشد بچه ماهیان سریع تر خود را به مصب می رسانند.

در این گزارش بندانی ۱۳۷۹ محتویات معده بچه ماهیان خاویاری صید شده در تورهای پره ۲۵متر با چشمه ریز نشان داده که ۵۴ ساعت بعد از رهاسازی ، در مصب گرگانرود بطور میانگین ۷۴ عدد بچه ماهی خاویاری با میانگین طولی ۹/۲ سانتیمتر ۲۹ عدد کفزی از شاخه آرتروپودا بطور عمده شیرنومیده و۲عدد کفزی شاخه مولوسکا و۱۷ عدد آنالیدها شناسایی کرده بود ودر معده بعضی از بچه ماهیان خاویاری چند عدد بچه ماهی سفید و چند عدد میگو شناسایی گردیده بود.

۱-۴- هیدروشیمی

در مطالعه طرح شناخت و احیاء محیط زیست طبیعی(پروژه مطالعه لیمنولوژی رود خانه گرگانرود) در سال ۱۳۷۷ که توسط اصغر عبدلی انجام شده بود. در ایستگاههای مورد مطالعه اندازه گیری شده این طرح بالاترین دمای آب در طول تحقیق در اردیبهشت ۱۳۷۷ در ایستگاه ۱۷ (کنار حراست خواجه نفس محل رهاسازی بچه ماهیان)بمیزان ۳۱/۷۳ دجه سانتیگراد بوده است. وحداقل اکسیژن محلول در مهر ۱۳۷۷ همین ایستگاه ۷/۱میلی گرم در لیتر بوده است . و همچنین بالاترین میزان کدورت در اردیبهشت ۷۷ در ایستگاه ۱۷ (کنار حراست خواجه نفس محل رهاسازی بچه ماهیان) Ntu=999 بوده است . و در خرداد ۱۳۷۷ بالاترین کدورت در مصب Ntu=999 بوده است . ونیز بالاترین هدایت الکتریکی در اردیبهشت ۷۷ مربوط به ایستگاه (کنار حراست خواجه نفس محل رهاسازی بچه ماهیان) و در خرداد ۷۷ مربوط به ایستگاه مصب بوده است. سه تا از ایستگاه های طرح فوق با ایستگاههای پروژه حاضر تقریبا در یک مکان هستند.ودر جدول زیر خصوصیات فیزیکی وشیمیایی آب رودخانه گرگان رود مقایسه شده است.

جدول مقایسه پروژههای مختلف با پروژه حاضر

فاکتور های شیمیایی	پروژهها	پل چارقلی	حراست دهنه خواجه نفس	مصب
دمای آب درجه سانتیگراد	اصغر عبدلی ۱۳۷۷	۲۸/۶	۲۸/۴	۲۹
	پروژه حاظر	۲۷/۱	۲۷/۱	۲۷/۵
کدورت	اصغر عبدلی ۱۳۷۷	۶۱۰	۴۹۰	۵۱۰
	پروژه حاظر			
هدایت الکتریکی میلی موس بر ثانیه	اصغر عبدلی ۱۳۷۷	۸/۹۸	۸/۸۷	۸/۹
	پروژه حاظر	۹	۹/۲	۹/۲
PH	اصغر عبدلی ۱۳۷۷	۷/۳۹	۸/۰۲	۸/۱۹
	پروژه حاظر	۷/۸۳	۸	۸/۰۳
اکسیژن محلول میلی گرم در لیتر	اصغر عبدلی ۱۳۷۷	۹/۹۵	۸/۵	
	پروژه حاظر	۷/۸۱	۷/۸۱	۸/۸۶

درمطالعه پروژه تعیین میزان خودپالایی رودخانه گرگانرود در سال ۱۳۸۰ توسط اسماعیل مهاجر انجام شده بود.میانگین سالانه اکسیزن محلول در ایستگاه مصب رودخانه گرگانرود معادل ۷/۲۸ میلی گرم در لیترومیانگین سالانه pH در ایستگاه مصب رودخانه گرگانرود معادل ۸/۰۹ بوده است.

چون آنیون بی کربنات یک اسید ضعیف بوده در حالیکه تمام کاتیونها الکترولیتهای قوی هستند. آب رودخانه گرگانرود بطورکلی قلیائی می باشد همچنین آب دریا از طرف دیگر یک محیط تامپونی قوی بوده که می تواند تغییرات pH را که ناشی از عوامل خارجی است تحمل و جبران نماید. تغییرات pH در آبهای کم عمق مصبی نسبت به آبهای رودخانه بیشتر است و غنی بودن این آبها از مواد آلی یکی از علل این تغییرات مهم pH بوده و عوامل غیرحیاتی در آبهای مصبی بیشتر از آبهای رودخانه است همچنین درجه حرارت نیز می تواند نقش مؤثری بر pH داشته است.

در همان مطالعه مقادیر حداکثر و حداقل TDS در مردادماه و فروردین ماه بوده که به ترتیب ۱۸۲۸۲ و ۲۱۳۵ میلی گرم در لیتر محاسبه شده بود و EC نیز در همان ماهها دارای حداکثر و حداقل بود که مقادیر آن به ترتیب ۸۹۹۰ و ۱۸۰۶ میکرو زیمنس بر سانتی متر بود. حداکثر مقدار قلیائیت ۳۱۶ و حداقل ۱۶۹ میلی گرم در لیتر بود و حداکثر و حداقل سختی کل به ترتیب ۲۳۲۰ و ۸۲۰ میلی گرم در لیتر محاسبه شده بود.در مورد قلیائیت و سختی کل پر واضح است که در pH کمتر از ۴ (pH< ۴) ، Co_2 محلول در آب بصورت اسید کربنیک بوده ، با افزایش pH اسید کربنیک (H_2Co_3) به $HCo\bar{3}$ (بی کربنات) تجزیه می شود و در pH حدود 8/09 فقط بی کربنات وجود دارد.

در مطالعه حاضر میانگین pH برابر ۸ می باشد که تقریباً برابر با مطالعه اسماعیل مهاجر ۱۳۸۰ می باشد و تغییر چندانی در ایستگاههای مختلف نداشته است. میانگین قلیائیت کل و سختی کل به ترتیب ۱۹۹/۱۱ و ۴۴۷ میلی گرم در لیتر می باشد. بازه تغییرات قلیائیت کل در مطالعه قبلی (۱۳۹ تا ۳۱۶ میلی گرم در لیتر) از مطالعه حاضر (۱۳۲ تا ۳۴۹ میلی گرم در لیتر) گسترده تر می باشد بازه تغییرات سختی کل در این مطالعه از ۲۲۳ تا ۸۹۱ میلی گرم در لیتر محاسبه شده است که نسبت به مطالعه قبلی (۸۲۰ تا ۲۳۲۰ میلی گرم در لیتر) محدودتر می باشد و میانگین درجه حرارت آب در این مطالعه ۱۸ درجه سانتی گراد می باشد که بازه تغییرات از ۵ تا ۲۸ درجه سانتی گراد بوده است در حالیکه در مطالعه قبلی بازه تغییرات درجه حرارت از ۵ تا ۲۹/۷ درجه سانتی گراد به ترتیب در ماههای دی و تیرماه بوده است. در مورد چگونگی تشکیل آهک و مواد آلی این توضیح ضروری است که در یک محیط اشباع شده از نمکهای مختلف ، کربنات کلسیم از همه زودتر رسوب می کند اگر وزن مخصوص آب مصب دریا به ۱/۰۳ برسد کربنات کلسیم اشباع رسوب می کند در نتیجه افزایش pH رسوب آهک در دریا اتفاق می افتد که با کمبود انیدریدکربنیک محلول در آب مصب دریا همراه است. کم شدن انیدریدکربنیک و رسوب آهک به دلائل زیر است :

۱- افزایش درجه حرارت که موجب کم شدن فشار انیدریدکربنیک می شود و رسوب های آهکی سطحی را ایجاد می کند شلسینگ نشان داد که میزان انحلال کربنات به فشار گاز انیدریدکربنیک مربوط است.

۲- باد و طوفان که تعادل مصب دریا را از نظر انیدریدکربنیک محلول بهم زده و محیط را برای ایجاد رسوب کربنات آماده می سازد. از طرفی خصوصیات شیمیایی آب مصب مثل pH ، میزان Co_2 و مقدار مواد محلول در آب ارتباط تنگاتنگی با نوع رسوبات دارد و از آن تأثیر می پذیرد و مجموع تأثیرات فیزیکی و شیمیایی ناشی از رسوبات مصب بر جنبه های گوناگون فعالیت های بیولوژیک درون مصب مؤثر است برای مثال میزان و رشد فیتوپلانکتونها و حیات بنتوزها تحت تأثیر رسوبات مصب می باشند درصد نسبتاً بالای کربنات کلسیم در مصب با وجود رودخانه نسبت عکس دارد. مواد آلی موجود در رسوبات عمدتاً شامل بقایای گیاهی و بخش های غیر اسکلتی صدفهای دریایی می باشد .

در مورد ترکیبات بیوژن (نیترات و فسفات) در مطالعه حاضر میانگین ازت آمونیاکی ۱/۳۰ میلی گرم در لیترو میانگین فسفات ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر بوده است حداکثر و حداقل ازت آمونیاکی ۶/۰۴۸ و ۰/۰۴۳ میلی گرم در لیتر به ترتیب در ماههای خرداد وشهریور بوده است و حداکثر و حداقل فسفات ۰/۱۵ و ۰/۰۰۳ میلی گرم در لیتر به ترتیب در ماههای اردیبهشت وخرداد بوده است. در حالیکه در مطالعه اسمائیل مهاجر ، ۱۳۸۰ حداکثر و حداقل غلظت ازت آمونیاکی در ماههای اردیبهشت وبهمن بوده است علت کاهش شدید در میزان غلظت ازت آمونیاکی را می توان بشرح زیر توضیح داد :

۱- مصرف شدن آن بوسیله تولید کنندگان اولیه

۲- اکسیده شدن آن به نیترات و نیتریت

۳- مقدار آمونیاک فاضلابها در فصل بهار نسبت به زمستان بیشتر می باشد.

مقدار نیترات در فصل تابستان (مردادماه) نسبت به زمستان (اسفند) افزایش داشته است ولی مقدار نیترات در مطالعه حاضر در ماههای مردادو بهمن به ترتیب حداکثر و حداقل بوده است که با مطالعه قبلی تطبیق دارد. میزان حداکثر و حداقل فسفات ۰/۱۵ و ۰/۰۰۳ میلی گرم در لیتر بوده که به ترتیب در ماههای اردیبهشت و خرداد بوده است.

بر طبق اصل عوامل محدود کننده ، سرعت فرآیندهای بوم شناختی بوسیله عامل محیطی کنترل می شود که عرضه آن نسبت به تقاضا در حداقل است ، اگر فرض شود که عوامل محیطی به غیر از مواد مغذی (بعنوان مثال دما ، نور ، رطوبت و عرضه اکسیژن) کافی نباشد تولید اولیه بوسیله عنصری محدود می شود که عرضه آن نسبت به تقاضا در حداقل است (ولی الهی ، ۱۳۸۲).

در بین مواد مغذی مختلف فسفر تنها عنصری است که به ویژه به شکل اورتوفسفات یونی $(po۴^{-۳})$ غالباً محدود کننده است بعلاوه برای فسفر نسبت عرضه به تقاضا خیلی کمتر از مقادیر مشاهده شده برای دیگر عناصر معدنی مهم می باشد. دومین عنصر غذایی محدود کننده تولید اولیه در آبهای شیرین ازت معدنی (به شکل آمونیم و نیترات) است.

بعضی از مطالعات نیز نشان داده اند که مصرف مولیبدن باعث محدود شدن تولید جلبک *Dinobryon setularia* از شاخه کریزوفیسه گردیده است و همچنین سیلسیم می تواند قابلیت دیاتومه را برای ساخت دیواره سلولی سیلیسی خودکه به این عنصر نیاز دارد محدود کند. تغییردر عرضه و نسبت بعضی از مواد مغذی می تواند بر ترکیب گونه ای و پویایی فصلی جامعه فیتوپلانکتونها اثر بگذارد. البته اثر مواد مغذی میکرو بر تولید درازمدت جامعه فیتوپلانکتونها بطور خیلی کمتر از اثر مشاهده شده مربوط به برخی از مواد مغذی ماکرو مانند فسفر است (ولی الهی ۱۳۸۲).

نسبت N/P (نیتروژن به فسفر) از حداقل ۵/۲۸ (فروردین) تاحداکثر ۵۷۸/۱۶ (مردادماه) بوده است که از مهر ماه تا اردیبهشت این نسبت کم و از خردادماه افزایش می یابد و بخصوص در ماههای اردیبهشت و مرداد و مهر این نسبت بسیار بالاست.

ورود ازت از طریق تثبیت دی نیتروژن ، رسوبات مرطوب نیترات و آمونیم و رسوبات خشک نیترات ، آمونیم و گازهای NOx می باشد. در مطالعه ای که در سال ۱۳۸۵ توسط پژوهشکده اکولوژی خزر و Cep درباره بررسی شکوفایی مضر جلبکی در حوزه جنوب غربی دریای خزر انجام شده بود آمده است که همزمانی افزایش نیتروژن کل با کاهش شوری گویای این واقعیت است که حجم زیادی از آب شیرین از تالاب انزلی به ساحل دریا تزریق شده است که این پدیده در مقدار بالای غلظت فسفر و کلروفیل آ شایان توجه می باشد و به نقش عمده ورود آبهای شیرین رودخانه سفیدرود و حوزه آبریز تالاب انزلی در فعالیت های بیولوژیکی سواحل جنوبی خزر اشاره شده است

لذا یکی از علل مهم تغییرات مواد مغذی نیتروژن و فسفر علاوه بر دلائل ذکر شده ورود آب شیرین به مصب می باشد با نگاهی به افزایش تعداد و وزن فیتوپلانکتونها در مترمکعب و افزایش تعداد گونه ها و معادله تولید بیوماس فیتوپلانکتونی با درجه حرارت و EC (هدایت الکتریکی) و همچنین افزایش زئوپلانکتونها و معادله تولید آنها ، دقت در برآورد بیوماس بنتوزها و نقش کاردیوم درا ین تخمین ، دقت در نسبت N/P و رابطه نسبت فسفات به نیتروژن (P/N) و لگاریتم بیوماس فیتوپلانکتونها ، وضعیت بیوماس بنتوز و روابط آن با مواد آلی و نتایج مطالعات اصغر عبدلی ۱۳۷۷ و اسمائیل مهاجر ، ۱۳۸۰ و هیئت کارشناسی کره شمالی ۱۹۸۹-۱۹۹۰ و جمع بندی ارائه شده آنها مبنی بر غنی بودن آب مصب رود خانه گرگانرود بواسطه دارا بودن نمک ، So4 و Ca^{++} ، pH بین مقادیر ۸-۸/۲۳ و O_2 بین مقادیر ۹/۲ تا ۱۰/۶ میلی گرم بر لیتر ، مقادیر زیاد نیتروژن وفسفات) که :مصب گرگانرود با این کیفیت شرایط مناسبی برای زیست و رشد بچه ماهیان رهاسازی شده و ماهیان آب لب شور دارد ، به فرضیه H0 مطالعه حاضر برمی گردیم که مصب رودخانه گرگانرود ومحل رهاسازی بچه ماهیان از نظر بیوتیک و آبیوتیک متناسب با نیازمندیهای اکولوژیک بچه ماهیان رهاسازی شده است.و محل رشد آبزیان اقتصادی است و از نظر پلانکتون و بنتوز توان تولید خوبی دارا می باشد. حال که همبستگی پارامترهای هیدروشیمی و مواد مغذی سنجیده شده و ارتباط رگرسیونی نیز تعریف گردیده است با ملاحظه دلائل فوق می توان با احتیاط کمی ضعیف این فرضیه را علیرغم مشکلات حاصله پذیرفت .

۲-۴- فیتوپلانکتون

ازآنجاییکه فاصله مصب گرگانرود با دهانه خلیج گرگان فاصله بسیار اندکی(۳کیلومتر) دارد مقایسه تراکم وبیوماس ایستگاههای دهانه خلیج گرگان با مصب گرگانرود در این قسمت مقایسه می شود. بر اساس نتایج مطالعات ایستگاههای دهانه خلیج گرگان در طرح توسعه خلیج گرگان در سالهای ۱۹۸۹-۱۹۹۰ توسط کارشناسان کره ای تعداد فیتوپلانکتونها ۱۶ گونه بود و بعلت داشتن وضعیت هیدروبیولوژیکی مشابه با مصب گرگانرود گونه های فیتوپلانکتون دهانه خلیج گرگان متنوع بوده و بیوماس آنها زیاد است .گونه برجسته آن دیاتومه بوده که نسبت مطلق گونه ها و بیوماس را تشکیل می دهد ، از دلائل دیگر کاهش سریع بیوماس آنهادر ماه ژانویه خروج مقادیر زیادی از فیتوپلانکتونها از دهانه خلیج گرگان بر اساس جریانات هیدرولوژیک می باشد در گزارش لالوئی ۱۳۷۲ وگزارش محمدخانی ۱۳۸۷آمده استکه جنسهای: *Exoviella SP.* ، *Pridinum SP.* ، *Rhizosolenia SP* و *Eremosphera SP* بالاترین مقادیر فراوانی را بخود اختصاص داده اند. حداکثر تراکم فیتوپلانکتونها در تیرماه ۱۲/۹۱۵ میلیون در متر مکعب و حداقل تراکم آنها در ماههای آبان و دی (۰/۰۹۴ میلیون در متر مکعب) مشاهده شده است (گزارش محمدخانی ۱۳۸۷).

در مطالعه فعلی مجموع فیتوپلانگتونهای ایستگاه۱ S مصب رود خانه گرگانرود،در مجموع ۴۵ جنس از فیتوپلانکتون ها متعلق به شاخه های سیانوفیتا ، کلروفیتا ،کرایزوفیتا ، پیروفیتا و اوگلنوفیتا شناسایی گردیده اند.

میزان تغییرات تعداد در لیتر را برای کل فیتوپلانگتونهای ایستگاه مصب گرگانرود نشان می دهد ، در شهریورماه بالاترین تعداد ۷۳۳۲ عدد در لیتر و درآذر ماه کمترین تعداد ۸۸۳ عدد در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۱۰۴± ۳۲۰۲ عدد در لیتر بوده است.ومیزان تغییرات زیتوده (میکروگرم در لیتر) را برای کل فیتوپلانگتونهای مصب گرگانرود نشان می دهد، در شهریورماه بالاترین بیوماس ۵۹/۵۱ میکروگرم در لیتر و دربهمن ماه کمترین بیوماس۵/۳۱ میکروگرم در لیتر بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱۹/۷۳ ± ۲۳/۷۵ میکروگرم در لیتر بوده است (مطابق جدول ۱).

درگزارش محمدخانی ۱۳۸۷ از شاخه های سیانوفیتا ، کلروفیتا ،کرایزوفیتا ، پیروفیتا و اوگلنوفیتا ۴۷ گروه فیتوپلانکتونی شناسایی شده اند (تقریبا مشابه پروژه فعلی) که بیوماس کلی۲۴۰/۷ میلیون در متر مکعب می باشد و بیشترین تعداد در مترمکعب به شاخه سیانوفیتا (۱۳۱/۲ میلیون در مترمکعب) تعلق دارد و کمترین تعداد متعلق به شاخه کلروفاتیا (۱/۶ میلیون در مترمکعب) می باشد.

اگرچه شاخه کرایزوفیتا با ۶۵/۳ میلیون در مترمکعب بعد از شاخه سیانوفیتا قرار دارد ولی در این مطالعه پایین ترین ۳۸/۹ عدد در لیتر که متعلق به شاخه پریوفیتها می باشد را به خود اختصاص داده و در بین ۵ شاخه فیتوپلانکتونی حداقل می باشد. حداکثر تعداد در مترمکعب ۱۹۰۱/۳ عدد در لیتر می باشد که متعلق به شاخه کریزوفیتا می باشد. در بررسی ماههای نشان می دهد که حداکثر و حداقل برآورد تعداد در ماههای شهریور و بهمن می باشد که به ترتیب ۵۰۰۴ و ۵ عدد در لیتر می باشد.

ولی در بررسیهای وزنی مطابق حداکثر وزن متعلق به شاخه کرایزوفیتا می باشد که برابر ۵۷/۱۷ گرم در لیتر در شهریور ماه برآورد شده است و حداقل برآورد وزنی متعلق به شاخه اگلنافیتها معادل ۰/۰۱۳ گرم در لیتردر اسفند ماه بوده است.

با یک نگاه ساده به گزارش اقای لالوئی ۱۳۷۲ این نتیجه حاصل می شود که در تعداد گونه ها تغییر خیلی زیاد حاصل گردیده است. همچنین گونه ای که حداکثر تعداد و بیوماس را داشت در سال ۱۳۸۷ و۱۳۹۱ در حداقل تعداد قرار می گیرد ، پس باید در ترکیب آب ورودی ، وضعیت بستر و رسوبات (فاضلابهای ورودی) تغییراتی ایجاد شده باشد که شرایط اکوسیستم را تغییر داده باشد اما با مطالعه ۱۳۸۷ محمدخانی نتیجه تغییر نداشته یعنی وضعیت بستر ورسوبات و ترکیبات آب ورودی تغییری ایجاد نشده است.

۳-۴- زئوپلانکتون

در مطالعه محمخانی ۱۳۸۷ ایستگاههای دهانه خلیج گرگان که مورد بررسی قرار گرفته بودند ۸گروه زئوپلانکتون شناسایی شده که عبارتند از :

Calanoida , Nauplius , Tintinopsis , Codonella , Rotatoria , Medusa , Otracoda, pelecypoda

در بررسی فوق شاخه پروتوزوآ (*Protozoa*) در بهمن ماه حداکثر تعداد ۹۴۰۰ عدد در لیتر برآورد شده است . و شاخه آرتروپودا (*Arthropoda*) حداکثر برآورد در فروردین ماه (۱۵۱۰ عدد در لیتر) بود . و شاخه روتیفرآ (*Rotifera*)، با ۰/۲۳ عدد در لیتر بالاترین برآورد را دارد و شاخه سیلیوفورا (*Ciliophora*) با ۴۶۸۰۰عدد در لیتر حداکثر برآورد را دارد. به لحاظ وزنی میانگین کل بیوماس زئوپلانکتونها در این مطالعه ۰/۹ گرم در لیتر می باشد

در مطالعه لالوئی ، ۱۳۷۲در دهانه خلیج گرگان حداکثر و حداقل تعداد زئوپلانکتونها ۷۶/۶ و ۰/۳ عدد در لیتر برآورد شده بود که به ترتیب مربوط به ماههای مرداد و مهر بودند ، بر همین اساس روتیفرها نیز در فصل بهار افزایش چشمگیری داشتند که در تغذیه بچه ماهیان تکثیر شده در فصل تخمریزی می تواند از اهمیت خاصی برخوردار باشد ، مدوزا نیز در فصل گرم سال مشاهده می شود و بیشترین تراکم آنها در مردادماه می باشد.

در مطالعه ایستگاههای دهانه خلیج گرگان روحی ۱۳۷۶ گروههای زئوپلانکتونی *Copepoda* ، *Calanoida* ، *Cyclopoida*، *Harpacticoida* ، *Cilliophora* ، *Rotatoria* ، *Cladocera* ، *Bivalvia* و *Cyprinidae* ، *larva* ، *Fish* ، *Coelenterata* مورد بررسی قرار گرفتند که *Copepoda* با ۳۷/۳۸ میلی گرم در مترمکعب (۷۰۹۸ عدد در لیتر) بالاترین برآورد وزنی را دارا می باشد و سیلیوفورا با ۱۱۵۸۳ عدد در لیتر (۵۱/۱ میلی گرم در مترمکعب) بیشترین تعداد در لیتر را بخود اختصاص داده است نکته حائز اهمیت در این بررسی تعداد لارو ماهی می باشد که فقط یک عدد در لیتر بوده است. کالانوئیدها نیز با برآورد وزنی ۱۱۴/۲۹ میلی گرم در مترمکعب و ۳۱۵۳ عدد در لیتر قابل ملاحظه می باشند و بقیه گروههای زئوپلانکتونی به لحاظ تعداد و وزن کمتر می باشند حداقل وزن محاسبه شده یک میلی گرم در مترمکعب مربوط به سیکلوپوئیدا و هارپاکتیکوئیدا بوده است و بعضی از گروهها وزن آنها منظور نگردیده است.گرچه مقایسه تعداد در لیتر بیوماس زئوپلانکتونها نشان می دهد که در گذشته (۱۳۷۶) تعداد آنها بیشتر بوده است و در هر سه مطالعه حداکثر تعداد متعلق به سیلیوفورا بود ولی از نظر وزنی در مطالعه حاضر وزن آنها بالاتر می باشد و حداکثر وزنی مربوط به سیلیوفورا می باشد در حالیکه در مطالعه قبلی حداکثر وزنی مربوط به کپه پودا بوده است.

در بررسی حاضر (این مطالعه) شاخه آرتروپودا (*Arthropoda*): در مصب گرگانرود ایستگاه (S1) حداکثردر شهریور ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۸۳ ± ۶۷۴ عدد در لیتر مربوط به کپوپودا (*Copepoda*) بود. و

حداقل در آبان ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۲ ± ۹ عدد در لیتر محاسبه شده استکه بربوطبه دافنی(*Daphnia*) بود . در شاخه سیلیوفورآ (*Ciliophora*) حداکثردر شهریور ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۱۲۹۴ ± ۱۰۵۴۹ عدد در لیتر مربوط به ورتیسلا (*Vorticella*) و حداقل در فروردین ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۲ ± ۸ عدد در لیتر محاسبه شده استمربوط به تینتینوپسیس(*Tintinopsis*) بود. ودرشاخه پروتوزوآ (*Protozoa*) حداکثردر شهریور ماه مربوط به (*Difflugia*) که میانگین سه تکرار آن معادل ۲۸۷ ± ۲۳۳۹ عدد در لیتر و حداقل مربوط به (*Acanthocystis*) در تیر ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۱۸ ± ۱۴۱ عدد در لیتر محاسبه شده است .ودر شاخه شاخه روتیفرآ(*Rotifera*) در حداکثردر شهریور ماه دیده شد که میانگین سه تکرار آن معادل ۱۰۹۲ ± ۸۹۱۲ عدد در لیتر و حداقل در اسفند ماه که میانگین سه تکرار آن معادل ۶ ± ۱۳۰ عدد در لیتر محاسبه شده است.

میانگین ماهانه در کل سال تعداد زئوپلانکتونها ۶۱۹۳ ± ۴۳۶۱ عدد در لیتر میباشد در حالیکه در بررسی روحی ۱۳۷۶ تعداد زئوپلانکتونها در لیتر برابر ۲۰۸۹۷ عدد بوده است. ودر مطالعه محمدخانی ۱۳۸۷ تعداد زئوپلانگتونها ۸/۴۱۲ در لیتر بوده است. ولی به لحاظ وزنی میانگین ماهانه کل بیوماس زئوپلانکتونها در این مطالعه برابر۱۰/۶۳± ۷/ ۵۸ میلی گرم در لیتر برآورد شده است.در حالیکه در مطالعه روحی ۱۳۷۶ میانگین کل بیوماس زئوپلانکتونها ۵۳/۶ میلی گرم در مترمکعب برآورد شده بود.

۴-۴- بنتوز (کفزیان)

درگزارش محمدخانی بررسی جامع اکولوژیک رودخانه هاوتالابهای مهم حوزه جنوبی دریای خزر فاز دوم خلیج گرگان در سال۱۳۸۹ یازده خانواده از جوامع کفزیان (بنتوزها) که از ایستگاههای ۱۰ و۱۱ که در دهانه خلیج است نمونه برداری شده بودند شناسایی شدند.که به ترتیب ۵۰۷ و ۹۵۶ عدد در مترمربع برآورد شده است.وبیوماس آنها به ترتیب ۱۷/۵۳ و۶/۵۴ گرم در مترمربع براورد شده است.در بررسی هیدروبیولوژیک خلیج گرگان ایستگاههای دهانه خلیج که از اواسط سال ۱۳۶۸ بمدت یکسال توسط مرکز تحقیقات شیلات مازندران (پژوهشکده اکولوژی دریای خزر) انجام شده بود ۹ گونه شناسایی گردیده بود که بیوماس آنها از ۱/۸۵ تا ۳۷/۱۴ گرم در مترمربع متغیر بوده و اکثریت شامل کاردیوم،آبرا و نرئیس بوده است (لالوئی، ۱۳۷۲).

در مطالعه حاضر دوازده جنس که مطعلق به نه خانواده از جوامع کفزیان (بنتوزها) که از ایستگاههای نمونه برداری (۳ ایستگاه) در رودخانه گرگانرود صید شده بودند شناسایی شدند.درمجموع بی مهرگان کفزی ایستگاه۱ S مصب رودخانه گرگانرود در فروردین ماه بالاترین تعداد ۸۳۲۱ عدد درمتر مربع و در بهمن ماه کمترین تعداد ۱۲۰۹ عدد درمتر مربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۲۱۹۸/۵۶ ± ۳۳۲۸/۸۳ عدد درمتر مربع بوده است.ومیزان تغییرات زیتوده (گرم در مترمربع) را برای کفزیان مشاهده شده نشان می دهد ، درفروردین ماه بالاترین

بیوماس۴۰/۷۷ گرم در مترمربع و در آذر ماه کمترین بیوماس۶/۰۸ گرم در مترمربع بود ومیانگین دوازده ماه از سال آن معادل ۱۰/۰۹ ± ۱۵/۰۹ گرم در مترمربع بوده است.

در گزارش محمدخانی سال ۱۳۸۹در ایستگاههای شماره ۱۰ و ۱۱ که در دهانه ورودی آب دریای خزر به خلیج گرگان قرار دارند به ترتیب ۵۰۷ و ۹۵۶ عدد در مترمربع برآورد شده است که نسبت به ایستگاههای دهانه خلیج گرگان گزارش لالوئی ۱۳۷۲ کمتر می باشند به لحاظ وزنی نیز در ایستگاههای فوق به ترتیب ۱۷/۵۳ و ۶/۵ گرم در مترمربع برآورد گردیده اند که در مقایسه با گزارش لالوئی ۱۳۷۲ دارای برآورد پایین تر می باشد.

اما در مطالعه حاضر از نظرتنوع گونه و تراکم جمعیت وبیوماس، مصب گرگانرود بیشتر ازایستگاههای دهانه خلیج گرگان در پروژههای فوق بوده وهمچنین در گزارشهای محمدخانی ۱۳۸۹ و لالوئی ۱۳۷۲ بیشترین جمعیت بنتوزها مطعلق به شاخه مولوسکا (*Mollusca*) بود.امادر پروزه فوق بیشترین جمعیت مر بوط به شاخه آنالیدها (*Annelida*) وآرتروپودا (*Arthropoda*) بوده است.، که اگر مقایسه ای با مطالعه حاضر انجام گیرد مشخص می شود که بیوماس مولوسکا (*Mollusca*) شامل خانواد ه کاردیده (*Cardiidae*)، تقریباً برابر ۲/۷۴ گرم در مترمربع بوده و بیوماس آرتروپودا(*Arthropoda*) شامل خانواده های گاماریده (*Gammaridae*)، بالانیده (*Balanidae*) و شیرونومیده(*Chironomidae*) تقریباً برابر ۱۱/۷۹ گرم در مترمربع برآورد شده است. برآورد بیوماس آنلیدا (*Annelida*) در این مطالعه ۱/۲۶ گرم در مترمربع بوده است که شامل توبیفیسیده(*Tubificidae*) ، نادیده (*Naididae*)، نرئیده(*Nereidae*)، لومبری کولیده (*Lumbriculidae*) و آمفارتیده(*Ampharetidae*) می باشد از مقایسه نرمتنان در این مطالعات نتیجه می شود که بیوماسمولوسکا در دهانه خلیج گرگانرود تقریبا ۱۰ برابر بیوماس مصب گرگانرود اسست ولی از لحاظ بیوماس آرتروپودا وآنالیدهها مصب گرگانرود بسیار غنی تر از دهانه خلیج گرگان میباشد.

از نظر تعداد نیز در مطالعه لالوئی ۱۳۷۲ ، شاخه های نرمتنان ۳۵۴/۶۱ عدد در مترمربع مولوسکا(*Mollusca*) (کاردیوم ، آبرا و مای تی لاسر) ، بندپایان ۱۰ عدد در مترمربع آرتروپودا (*Arthropoda*) (شیرونومیده ، بالانوس و پالمون) و کرمهای حلقوی (*Annelida*) ۱۹۱/۷۹ عدد در مترمربع (نرئیس و توبیفکس) بوده است در حالیکه در مطالعه محمد خانی ۱۳۸۹ نرمتنان مولوسکا(*Mollusca*) ۵۴/۳ عدد در مترمربع ، آرتروپودا (*Arthropoda*) بندپایان ۵۸/۴ و آنلیدا (*Annelida*) کرمهای حلقوی ۱۰۳۸ عدد در مترمربع بوده است در حالیکه درا ین مطالعه مولوسکا(*Mollusca*) ۱۰۲/۲۲ عدد در مترمربع ، آرتروپودا (*Arthropoda*) ۶۳۵/۵۸ و آنلیدا (*Annelida*) ۱۶۳۰/۲۳ عدد در مترمربع بوده است. در تعداد کرمهای حلقوی و آرتروپودا افزایش و در تعداد افزایش ولی بیوماس آن کاهش دیده می شود افزایش تعداد شاخه ها در مصب گرگانرود نسبت به دهانه خلیج گرگان قابل ملاحظه می باشد.علت کاهش بیوماس شاخه مولوسکا درمصب گرگانرود استفاده شدید بعنوان غذا در فصل تابستان توسط آبزیان رها سازی شده که بعد از چند روز به مصب میرسندیا ماهیها دیگر اتفاق می افتد.

پیشنهادها

۱- هماهنگی با مسئولین سد وشمگر مبنی بر جریان داشتن آب رودخانه در فصل بهار که مصادف با زمان رهاسازی بچه ماهیان خاویاری به رودخانه می باشد و این جریان بایستی دارای دبی حداقل ۴ مترمکعب در ثانیه در مصب باشد.

۲- کنترل فاکتورهای فیزیکی- شیمیایی آب رودخانه در زمان رهاسازی در سالهای آینده بطوریکه اگر شوری بالاتر از P.P.T ۵ شود از رهاسازی بچه ماهیان خودداری شود.

۳- اصلاح کلیه فاکتورهایی که موجب نابودی بچه ماهیان در مراحل قبل از رهاسازی و بعد از رهاسازی در رودخانه می شود مثل: اصلاح Fish collector، اصلاح نحوه بارگیری بچه ماهیان ، رعایت زمان (ساعت) رهاسازی ، رعایت ظرفیت تانکرهای حمل و نقل با تعداد بچه ماهی ، اصلاح شیلنگهای کامیونهای حمل و نقل بچه ماهی ، جمع آوری دامهای گوشگیر نایلونی در مسیر مهاجرت بچه ماهی تا به دریا در فصل رهاسازی.

۴- هماهنگی با متصدیان صیدگاه خواجه نفس برای بازبودن دهانه مصب رودخانه بطور مستمر در زمان آغاز تا پایان رهاسازی بچه ماهیان.

۵- رهاسازی بچه ماهیان خاویاری به رودخانه ها صبح زود و یا غروب انجام شود.

۶- طراحی و اجرای پروژه بررسی سموم کلره و فسفره بطور همزمان در سالهای آینده. زیرا در سال مورد بررسی بدلیل عدم وجود استاندارد سموم فسفره ، بررسی فوق انجام نشد و نظر به استفاده کشاورزان از سموم فسفره بعنوان کنه کش که پساب آن نیز وارد رودخانه می شود انجام پروژه فوق ضروری است.

۷- با توجه به جایگاه مصب گرگانرود بعنوان یک اکوسیستم آبی که متاثر از ارتباط با دریای خزر و همچنین ورود فاضلابها و سموم کشاورزی و ... می باشد باید مطالعات مستمر و ماهانه برنامه ریزی گردد تا شاخصهای اصلی به طور مداوم پایش شوند و هر نوع تغییر کیفی و کمی بررسی گردد.

۸-برای بررسیهای جدی تر در زمینه تغذیه ومهاجرت بچه ماهیان رهاسازی شده در رودخانه گرگانرود و از نظر زمانی و مکانی پوشش کافی داده شود.

منابع

۱. اسمائیل ساری عباس ،مبانی کیفی آب در آبزی پروری ، تهران مسسه تحقیقات شیلات ایران ۱۳۷۹ .

۲. اسماعیل مهاجر ، مطالعه وبررسی منابع آلاینده آب وخاک استان گلستان پروژه تعیین میزان خود پالایی رودخانه گرگان رود ، آموزشکده حفاظت محیط زیست سال ۱۳۸۰ .

۳. اصغر عبدلی ، طرح شناخت واحیا محیط زیست طبیعی ، پروژه مطالعه لیمنولوژی رودخانه گرگانرود ، اداره کل حفاظت محیط زیست استان گلستان دی ۱۳۷۷ .

۴. اصلان پرویز حسین، نقش بچه ماهیان خاویاری رها شده از کارگاهها در میزان بقا آنها در محیط های طبیعی ، مجله آبزیان ،شماره اسفند ۱۳۷۰

۵. بندانی،غ. ۱۳۸۴، بررسی دانه بندی و هیدروبیولوژی مناطق توسعه پن و کیج در خلیج گرگان

۶. رمضانی فوکلائی حمید ، بررسی وضعیت زیست بچه ماهیان خاویاری قره برون در زمان رهاسازی در رودخانه تجن با استفاده از علامتگذاری ، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر مازندران ۱۳۸۲ .

۷. روحی ، آ . ۱۳۷۶ . بررسی ترکیب جمعیت زئوپلانکتونهای خلیج گرگان با تاکید بر گروه کوپه پودا وبرآورد بیوماس آنها . مجله علمی شیلات ایران . شماره ۴ ، سال ششم .

۸. روحی ، آ. ۱۳۷۴ . بررسی پلانکتونهای خلیج گرگان بانوجه به میزان تولیدات اولیه وثانویه آنها . پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد تهران شمال .

۹. شریعتی ابولقاسم ، شناخت گونه های اصلی ودوررگه های تاسماهیان ، مرکز آموزش عالی وصنایع شیلاتی میرزا کوچک خان، ۱۳۷۰

۱۰. عاشور محمدی ، گ . ۱۳۶۹ . طرح توسعه خلیج گرگان توسط کارشناسان جمهوری دمکراتیک خلق کره . مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران .

۱۱. فدائی بهروز، بررسی رها کرد بچه ماهیان خاویاری از ابتدای رهاسازی تا ورود به دریا در سال ۱۳۷۵ موسسه تحقیقات شیلات ایران ، بهار ۱۳۸۱ .

۱۲. قزل عبدالغفور ، بررسی رژیم غذایی طبیعی بچه ماهیان فیل ماهی Huso Huso در استخرهای خاکی مرکز تکثیر وپرورش شهید مرجانی ، پایان نامه دوره کارشناسی ارشد شیلات ، دانشگاه دامپزشکی تهران ۱۳۷۳ .

۱۳. کیابی بهرام ، قائمی رمضانعلی ، عبدلی اصغر ، اکوسیستم های تالابی و رودخانه ای استان گلستان ـ انتشارات سازمان حفاظت ، محیط زیست ۱۳۷۸.

۱۴. گزارش هیئت کارشناسی کره شمالی ،۱۳۶۸. طرح توسعه خلیج گرگان ، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران .

۱۵. لالوئی ، ف . ۱۳۷۲ . بررسی هیدروبیولوژیک خلیج گرگان . بولتن علمی شیلات ایران . شماره۴

۱۶. لوین آو ، ۱۹۸۹ ، پارهای از نتایج مربوط به مطالعه اکولوژیکی وبازماندگی بچه تاس ماهیان پرورش صنعتی ، اقتصاد تاس ماهیان آبگیرهای شوری سوابق خلاصه مقالات اجلاس نوامبر ۱۹۸۹ کاسپرنیخ ، مترجم یونس عالی ، مرکز تحقیقات شیلات گیلان ، ۱۳۷۳ .

۱۷. محمدخانی، ح. ۱۳۸۴. بررسی بیولوژیکی، تعیین پراکنش میگوهای دریای خزر در سواحل استان گلستان. فاز ۱ موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۴۶ ص.

۱۸. مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۶. خلیج گرگان، شرکت سهامی شیلات ایران، ۱۱۵ ص.

۱۹. ولی اللهی . جلال ۱۳۸۳ . تجزیه و تحلیل های لیمنولوژیک . تالیف روبرت جی . وتزل ، جینی ای لیکنز. ترجمه . انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران . ۵۸۷

20. Almeida,M.A.,M.A.cunha,F.Alcantara.2005.Relationship of bacterioplankton production with primary production and respiration in a shallow estuarine system (Ria de Aveiro, NW Portugal).Microbiological research.elsevier.
21. Boney .A.D.1989,.phytoplankton,Edward Annoid,British Library ccataloguing Publication data.118P.
22. Claude E.Boyd,1990.Pond aquaculture water quality management.
23. Dolbeth M, Lillebo A.I ,Cardoso P.G,Ferreira S.M ,Pardal .M.A.2005.Annual production of estuarine fauna in different environmental conditions: An evaluation of the estimation methods.Journal of experimental marine biology and Ecology 326(2005) 115-127.
24. Holm.N.Aand D.D.Mchlntyr,1984.Methods for the study of Marine benthos.Blackwell scientific publication, California U.S.A
25. Hynes.H.B.N.1970.Ecology of running water University of Toronto press,Canada.
26. Karbassi.A.R.1989.Studies on magnetic susceptibility and geochemistry of marine estuarine sediment.(west coast of India)- Ph.D thesis,mangalore university,India.
27. Lawrence,S.G.Malley,D.F.Findlay,W.J.Maciver,M.A.&Delbaere,I.L.(1987).Method for estimating dry weight of fresh water planktonic crustaceans from measures of length and shape.CAN.-J-fish AQUAT.1987.VOL.44,NO.SUPPL.PP:246-274.
28. Lenore S.Clesceri ,Ar.E.greenberg ,P.R.Trussel 989 .Standard Methods .for the Examination of water and waste water .American Public .health Association .
29. Lenore.S.C ,Arnold.E.G,R.R.Trussell ,1989. Stendard Methods for the analysis of water and waste water ,1989.
30. Massimo Ponti , Marina Antonin Colangelo, Victor Ugo Ceccherelli. 2007. Composition, biomass and secondry production of the mcrobenthic invertebrate assemblges in a coastl lagoon exploited for extensive aquaculture: Valle Smarlacca (northern Adriatic Sea).Esttuary Coastal and shelf science :75(79-89) . Elsevier.
31. Michael, p. ,1990. Ecological metods for field and iabratory investigations. Pp131- 147.
32. Moopan919890. Manual of oceanographic observations and pollutant analysis methods, Ropme. Kuwait.
33. Omori.M.Tsitamu.I .1984. Method in marin zooplankton ecology. John wellg & sons.
34. Parsons,T.R.,K.Stephens and R.J.Lebrasseur.1969.Production studies in the strait of Georgia part I primary production under the fraser river plume,February to may 1967.journal of experiment marine biology.vol.3.pp:27-38.
35. Pennak.R.W.1953. Fresh water invertebrates of the united states. Ronald press company.
36. Pennak.R.W.1953. Fresh water invertebrates of the united states. Ronald press company.
37. Petupa,L.S.1952.Average weight of zooplankton original from in Black see cevatop.Biol.st.9,pp:37-39.
38. Randall, J.M. & J.W. Day, JR. 1987. Effects of river discharge and vertical circulation on aquatic primary production in a turbid Louisiana (USA) estuary. *Netherlands Journal of Sea Research* 21: 231-242

39. Rebecca E.Green,Greg A, Breed, Michae J. Dagg , Eteven . Lorhenz.2008 Modeling the response of primary production and sedimentation to variable nitrat loading in the Mississippi River plum. Continent Shelf Research 28(2008)1451-1465
40. Sorina.A. 1978.phytoplankton manual,United Nations Educational Scientific and culture organization,337p.
41. Vollenweider,A.R.,1974.Amanual on methods for measuring primary production in aquatic enrironment .Blakwell scientific publication.Oxford,London.423P.
42. Wetzel,R.G.1975.primary production.pp.230-247.In:B.A.Whitton Editor.River Ecology.Blackwell,Oxford.
43. Wetzel,R.G.Likens.G.E.1991.limnology.2nd Edsaunders coll.,Philadelphia.860 pp.

پیوست

جدول ۱- فاکتورهای شیمیایی در ایستگاه S1 مصب رودخانه گرگانرود

تاریخ	دمای آب	pH	EC	شوری	TDS	DO	COD	فسفات	نیترات	آمونیوم	سختی کل	قلیائیت کل	کربن آلی محلول
فروردین	16	8/2	859	0/6	300	8/2	39	0/050	0/912	0/957	366	221	15
اردیبهشت	18	7/5	800	0/6	349	7/5	40/1	0/146	0/816	1/416	226	233	15/5
خرداد	27	8/5	732	4	357	9	52/5	0/003	0/701	6/048	217	316	36/7
تیر	24	7/5	859	0/45	400	6/5	195/9	0/119	0/624	2/833	370	220	85
مرداد	27	8/2	1235	4/89	1753	9/5	224	0/008	4/445	0/230	390	218	90
شهریور	27/5	8/2	1215	3/87	700	9	169/7	0/061	2/429	0/043	410	169	83
مهر	20	8	827	0/6	1025	8/1	22/5	0/005	1/075	0/220	413	147	17
آبان	17	8/1	844	0/6	1200	10	42/8	0/029	1/027	0/813	378	139	13
آذر	12	8	867	0/6	1100	10	37/7	0/041	3/994	0/699	423	153	9/8
دی	5	8/1	979	0/95	1200	9	8	0/062	0/701	0/775	387	147	3
بهمن	11	8	823	0/93	890	9/5	7/9	0/022	0/240	0/134	781	223	3
اسفند	11	8	941	0/97	800	10	40/5	0/033	0/749	0/890	869	218	11/8

جدول ۲- فاکتورهای شیمیایی در ایستگاه S2 محل رها سازی بچه ماهیان

تاریخ	دمای آب	pH	EC	شوری	TDS	DO	COD	فسفات	نیترات	آمونیوم	سختی کل	قلیائیت کل	کربن آلی محلول
فروردین	15	8	852	0/5	357	5/2	22/3	0/052	0/95	1	375	200	8/4
اردیبهشت	17	7/25	798	0/5	389	4/5	43/3	0/15	0/85	1/48	232	230	8/6
خرداد	26/4	8/5	721	3/86	377	8/79	78/4	0/003	0/73	6/32	223	316	29/4
تیر	23	7/23	856	0/43	423	1/5	97/8	0/123	0/65	2/96	379	198	36/7
مرداد	26/5	7/85	1215	4/33	1883	9/3	167	0/008	4/63	0/24	400	195	63
شهریور	27/1	7/95	1200	3/27	709	8/83	93	0/063	2/53	0/045	420	149	35
مهر	19	7/79	807	0/5	1284	8/25	38/9	0/005	1/12	0/23	423	129	15
آبان	16/3	7/86	863	0/5	1422	9/53	19/45	0/03	1/07	0/85	387	137	11/8
آذر	11	7/56	871	0/5	1123	9/67	40	0/042	4/16	0/73	433	145	7
دی	4	7/96	968	0/83	1434	8/7	14/9	0/064	0/73	0/81	397	127	5/8
بهمن	10	8	901	0/81	123	9/5	7/8	0/023	0/25	0/14	800	218	2/9
اسفند	10	8/03	777	0/86	85	10	42/8	0/034	0/78	0/93	890	211	13

جدول ۳ : فاکتورهای شیمیایی در ایستگاه S3 پل روستای چارقلی محل رها سازی بچه ماهیان

تاریخ	دمای آب	pH	EC	شوری	TDS	DO	COD	فسفات	نیترات	آمونیوم	سختی کل	قلیائیت کل	کربن آلی محلول
فروردین	15	8	852	0/5	357	5/2	17/49	0/054	0/987	1/034	385	205	9/8
اردیبهشت	17	7/25	798	0/5	389	4/5	22/3	0/155	0/883	1/531	238	235	8/4
خرداد	26/4	8/5	721	3/86	377	8/79	47/3	0/003	0/758	6/536	229	324	21
تیر	23	7/23	856	0/43	423	1/5	71/3	0/127	0/675	3/061	389	203	27/6
مرداد	26/5	7/85	1215	4/33	1883	9/3	131	0/008	4/808	0/248	411	200	49
شهریور	27/1	7/95	1200	3/27	709	8/83	78/4	0/065	2/627	0/047	431	152	29/4
مهر	19	7/79	807	0/5	1284	8/25	20/65	0/005	1/163	0/238	434	132	12/7
آبان	16/3	7/86	863	0/5	1422	9/53	41/8	0/031	1/111	0/879	397	140	7/7
آذر	11	7/56	871	0/5	1123	9/67	40	0/043	4/320	0/755	445	148	7
دی	4	7/96	968	0/83	1434	8/7	67/2	0/066	0/758	0/838	408	130	5/8
بهمن	10	8	777	0/81	123	9/5	7/9	0/024	0/260	0/145	822	224	3
اسفند	10	8/03	901	0/86	85	10	43/5	0/035	0/810	0/962	914	416	8/7

جدول ۴- دبی۲۰ ساله رودخانه گرگانرود

ایستگاه	پارامتر	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	متوسط سالانه
مصب	میانگین	0/284	0/593	0/534	0/873	19/275	24/57	44/64	25/14	10/831	1/715	3/163	2/535	14/95
	حداکثر	21/00	40/08	29/70	46/60	65/70	65/70	180/40	127/00	57/70	14/06	20/00	28/80	180/40
	حداقل	0/24	0/78	0/50	0/65	0/59	0/29	0/87	0/57	0/00	0/00	0/00	0/00	0/00
	انحراف معیار	5/45	7/83	7/63	11/08	14/08	19/96	42/28	27/66	12/65	3/35	4/00	6/80	11/47
	درصد تغییرات	79/67	71/75	56/05	69/51	73/76	81/24	94/72	110/02	129/36	125/25	162/15	182/79	76/74
	حجم (M/C/M)	17/74	28/27	35/26	41/30	49/46	61/57	119/57	67/33	26/20	7/17	6/60	9/96	470/43
	درصد ماهانه	3/77	6/01	7/50	8/78	10/51	13/09	25/42	14/31	5/57	1/52	1/40	2/12	100
	فصلی	81/27				152/33			213/09			23/73		470/43
	درصد فصلی	17/28				32/38			45/30			5/04		100

جدول ۵- همبستگی فاکتورهای شیمیایی در ایستگاههای رود خانه گرگانرود

		TW	pH	EC	SLI	TDS	DO	COD	PO4	NO3	NH4	H/W	AL/CLI	TC
TW	Pearson Correlation	1	0/15	0/29	0/68	-0/2	-0/3	0/74	-0	0/29	0/37	-0/5	0/39	0/82
	Sig/ (2-tailed)	0	0/65	0/37	0/01	0/65	0/31	0/01	0/9	0/35	0/24	0/11	0/21	0
pH	Pearson Correlation	0/15	1	0/22	0/59	0/25	0/61	-0/1	-0/8	0/21	0/18	-0	0/13	-0
	Sig/ (2-tailed)	0/65	0	0/5	0/04	0/44	0/04	0/77	0	0/51	0/58	0/96	0/68	0/95
EC	Pearson Correlation	0/29	0/22	1	0/61	0/53	0/24	0/67	-0/1	0/63	-0/5	0/1	-0/28	0/63
	Sig/ (2-tailed)	0/37	0/5	0	0/03	0/07	0/45	0/02	0/76	0/03	0/1	0/77	0/38	0/03
SLI	Pearson Correlation	0/68	0/59	0/61	1	0/25	0/24	0/59	-0/4	0/5	0/23	-0/2	0/39	0/66
	Sig/ (2-tailed)	0/01	0/04	0/03	0	0/43	0/45	0/04	0/22	0/1	0/47	0/5	0/21	0/02
TDS	Pearson Correlation	-0/2	0/25	0/53	0/25	1	0/59	0/16	-0/5	0/6	-0/5	0/2	-0/53	0/07
	Sig/ (2-tailed)	0/65	0/44	0/07	0/43	0	0/04	0/62	0/1	0/04	0/07	0/53	0/07	0/84
DO	Pearson Correlation	-0/3	0/61	0/24	0/24	0/59	1	-0/3	-0/7	0/37	-0/3	0/45	-0/22	-0/3
	Sig/ (2-tailed)	0/31	0/04	0/45	0/45	0/04	0	0/41	0/02	0/24	0/4	0/14	0/49	0/32
COD	Pearson Correlation	0/74	-0/1	0/67	0/59	0/16	-0/3	1	0/16	0/51	0/02	-0/2	0/13	0/98
	Sig/ (2-tailed)	0/01	0/77	0/02	0/04	0/62	0/41	0	0/63	0/09	0/95	0/52	0/69	0
PO4	Pearson Correlation	-0	-0/8	-0/1	-0/4	-0/5	-0/7	0/16	1	-0/2	0/03	-0/3	0/02	0/12
	Sig/ (2-tailed)	0/9	0	0/76	0/22	0/1	0/02	0/63	0	0/46	0/94	0/36	0/95	0/7
NO3	Pearson Correlation	0/29	0/21	0/63	0/5	0/6	0/37	0/51	-0/2	1	-0/3	-0/2	-0/24	0/44
	Sig/ (2-tailed)	0/35	0/51	0/03	0/1	0/04	0/24	0/09	0/46	0	0/33	0/63	0/46	0/16
NH4	Pearson Correlation	0/37	0/18	-0/5	0/23	-0/5	-0/3	0/02	0/03	-0/3	1	-0/4	0/74	0/12
	Sig/ (2-tailed)	0/24	0/58	0/1	0/47	0/07	0/4	0/95	0/94	0/33	0	0/16	0/01	0/7
H/W	Pearson Correlation	-0/5	-0	0/1	-0/2	0/2	0/45	-0/2	-0/3	-0/2	-0/4	1	-0/1	-0/3
	Sig/ (2-tailed)	0/11	0/96	0/77	0/5	0/53	0/14	0/52	0/36	0/63	0/16	0	0/75	0/4
AL/CLI	Pearson Correlation	0/39	0/13	-0/3	0/39	-0/5	-0/2	0/13	0/02	-0/2	0/74	-0/1	1	0/19
	Sig/ (2-tailed)	0/21	0/68	0/38	0/21	0/07	0/49	0/69	0/95	0/46	0/01	0/75	0	0/55
TC	Pearson Correlation	0/82	-0	0/63	0/66	0/07	-0/3	0/98	0/12	0/44	0/12	-0/3	0/19	1
	Sig/ (2-tailed)	0	0/95	0/03	0/02	0/84	0/32	0	0/7	0/16	0/7	0/4	0/55	0

*/ Correlation is significant at the 0/05 level (2-tailed)/

**/ Correlation is significant at the 0/01 level (2-tailed)/

جدول ۶- فیتوپلانکتونهای در ایستگاه۱ S مصب رودخانه گرگانرود

	Cyanophyta		Chlorophyta		Chrysophyta		Pyrophyta		Euglenophyta		مجموع	
	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر
فروردین	386	0/76	382	1/98	1382	13/14	48	0/63	162	0/06	2360	16/57
اردیبهشت	552	1/24	978	2/07	2272	20/41	42	0/42	741	0/30	4585	24/44
خرداد	356	0/87	826	1/72	2460	19/12	56	0/44	518	0/21	4216	22/36
تیر	489	1/10	1004	1/47	1305	12/54	56	0/43	431	0/17	3285	15/72
مرداد	888	2/66	1011	1/41	2933	45/33	65	0/55	525	0/21	5422	50/16
شهریور	472	0/94	788	0/97	5004	57/17	0	0/00	1068	0/43	7332	59/50
مهر	385	0/73	624	0/68	3807	53/06	48	0/46	193	0/08	5057	54/99
آبان	104	0/22	188	0/29	787	7/21	21	0/44	192	0/08	1292	8/24
آذر	82	0/15	166	0/14	570	7/26	33	0/28	32	0/01	883	7/83
دی	154	0/39	307	0/30	846/6	8/82	21	0/16	56	0/02	1384/6	9/69
بهمن	85	0/24	196	0/14	712	4/85	5	0/04	67	0/03	1065	5/30
اسفند	74	0/17	668	1/95	737	7/42	33	0/69	32	0/01	1544	10/24
جمع سالیانه	4,027/00	9/47	7,138/00	13/10	22,815/60	256/34	428/00	4/54	4,017/00	1/61	38,425/60	285/06
حداکثر	888/00	2/66	1,011/00	2/07	5,004/00	57/17	65/00	0/69	1,068/00	0/43	7,332/00	59/50
حد اقل	74/00	0/15	166/00	0/14	570/00	4/85	0/00	0/00	32/00	0/01	883/00	5/30
میانگین	335/58	0/79	594/83	1/09	1,901/30	21/36	35/67	0/38	334/75	0/13	3,202/13	23/75
انحراف معیار	248/94	0/70	333/17	0/76	1,423/63	19/15	20/65	0/22	328/18	0/13	2,104/70	19/74

جدول ۷- فیتوپلانکتونهای در ایستگاه۲ S محل رهاسازی بچه ماهیان گرگانرود

	Cyanophyta		Chlorophyta		Chrysophyta		Pyrophyta		Euglenophyta		مجموع	
	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر
فروردین	241	0/50	206	1/31	896	8/60	30	0/41	142	0/06	1515	10/88
اردیبهشت	300	0/72	553	1/23	1278	11/77	22	0/44	486	0/19	2639	14/36
خرداد	356	0/93	617	1/35	1872/5	14/88	46	0/34	0	0/00	2891/5	17/50
تیر	558	1/37	800	1/40	1018	11/79	0	0/00	704/0	0/28	3080	14/84
مرداد	789	2/48	774	1/15	2647	40/61	71	0/66	797/0	0/32	5078	45/22
شهریور	680	1/53	711	0/81	4237/5	50/42	0	0/00	1224/0	0/49	6852/5	53/25
مهر	299	0/63	442	0/52	3288	46/50	34	0/29	222/0	0/09	4285	48/03
آبان	81	0/21	128	0/20	571	5/15	10	0/12	206/0	0/08	996	5/77
آذر	52	0/10	108	0/10	395	5/04	16	0/10	34/0	0/01	605	5/36
دی	113	0/35	197	0/16	687/8	7/33	0	0/00	50/0	0/02	1047/8	7/86
بهمن	63	0/18	132	0/10	496	3/56	0	0/00	49/0	0/02	740	3/86
اسفند	55	0/13	687	1/76	484	5/16	43	0/96	52	0/02	1321	8/03
جمع سالیانه	3,587/00	9/13	5,355/00	10/09	17,870/80	210/81	272/00	3/32	3,966/00	1/59	31,050/80	234/94
حداکثر	789/00	2/48	800/00	1/76	4,237/50	50/42	71/00	0/96	1,224/00	0/49	6,852/50	53/25
حد اقل	52/00	0/10	108/00	0/10	395/00	3/56	0/00	0/00	0/00	0/00	605/00	3/86
میانگین	298/92	0/76	446/25	0/84	1,489/23	17/57	22/67	0/28	330/50	0/13	2,587/57	19/58
انحراف معیار	255/36	0/72	275/59	0/60	1,263/99	17/50	22/84	0/30	390/23	0/16	1,968/23	18/19

جدول ۸- فیتوپلانکتونهای در ایستگاه۳ S پل روستای چارقلی محل رها سازی بچه ماهیان

	Cyanophyta		Chlorophyta		Chrysophyta		Pyrophyta		Euglenophyta		مجموع	
	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر	تعداد	میکروگرم درلیتر
فروردین	218	0/48	214	0/89	867	8/15	27	0/35	137	0/05	1463	9/93
اردیبهشت	237	0/56	426	0/96	1004	9/25	20	0/40	326	0/13	2013	11/30
خرداد	329	0/85	577	1/26	1735	14/05		0/00		0/00	2641	16/16
تیر	526	1/40	686	1/17	946	11/07		0/00	598/0	0/24	2756	13/88
مرداد	737	2/31	723	1/06	2457	37/80		0/00	741/0	0/30	4658	41/46
شهریور	627	0/00	659	0/00	3943	1/79		0/00	1143/0	0/00	6372	1/79
مهر	252	0/53	370	0/44	2739	38/68	59	0/55	211/0	0/08	3631	40/28
آبان	71	0/19	112	0/18	519	4/50	10	0/28	214/0	0/09	926	5/23
آذر	43	0/08	103	0/08	336	4/14	14	0/12	27/0	0/01	523	4/44
دی	105	0/22	148	0/11	532	5/59		0/00	38/0	0/02	823	5/94
بهمن	54	0/16	120	0/09	466	3/19		0/00	42/0	0/02	682	3/45
اسفند	43	0/10	420	1/01	341	3/42	63	1/15	37	0/01	904	5/70
جمع سالیانه	3,242/00	6/89	4,558/00	7/25	15,885/00	141/63	193/00	2/84	3,514/00	0/95	27,392/00	159/56
حداکثر	737/00	2/31	723/00	1/26	3,943/00	38/68	63/00	1/15	1,143/00	0/30	6,372/00	41/46
حد اقل	43/00	0/00	103/00	0/00	336/00	1/79	0/00	0/00	0/00	0/00	523/00	1/79
میانگین	270/17	0/57	379/83	0/60	1,323/75	11/80	16/08	0/24	292/83	0/08	2,282/67	13/30
انحراف معیار	240/31	0/68	239/18	0/49	1,156/88	12/86	22/90	0/35	357/36	0/10	1,829/32	13/59

جدول شماره ۹ میزان تولیدت اولیه با تاکید بر میزان کلروفیل a در ایستگاههای مورد مطالعه

	S1 ایستگاه		S2 ایستگاه		S3 ایستگاه	
	کلروفیل میکروگرم	میزان تولید اولیه	کلروفیل میکروگرم	میزان تولید اولیه	کلروفیل میکروگرم	میزان تولید اولیه
	در لیتر	میکروگرم در لیتر	در لیتر	میکروگرم در لیتر	در لیتر	میکروگرم در لیتر
فروردین	1/12	103/93	0/7	64/54	0/68	63/19
اردیبهشت	2/16	200/08	1/23	113/35	0/95	87/84
خرداد	2/07	191/51	1/53	141/89	1/42	130/94
تیر	1/64	151/73	1/37	126/53	1/22	112/8
مرداد	2/57	238/12	2/25	208/57	2/08	192/64
شهریور	3/42	316/39	3/03	280/45	2/82	260/7
مهر	2/56	236/59	2/13	197/02	2/82	260/7
آبان	0/6	55/81	0/44	40/67	0/4	36/94
آذر	0/45	41/85	0/31	28/39	0/27	24/93
دی	0/72	66/77	0/54	49/82	0/42	38/55
بهمن	0/55	50/66	0/38	34/98	0/35	32/42
اسفند	0/94	86/72	0/82	76/28	0/54	49/79
جمع سالیانه	18/81	1,740/17	14/73	1,362/48	13/96	1,291/43
حداکثر	3/42	316/39	3/03	280/45	2/82	260/7
حد اقل	0/45	41/85	0/31	28/39	0/27	24/93
میانگین	1/57	145/01	1/23	113/54	1/16	107/62
انحراف معیار	0/98	90/64	0/87	80/57	0/94	86/67

جدول ۱۰ : شاخصهای تروفی ایستگاهها در ماههای مختلف

	ایستگاه S1			ایستگاه S2			ایستگاه S3			CTIS		
	TSI(chl)1	TSI(tp)1	TSI(tn)1	TSI(chl)2	TSI(tp)2	TSI(tn)2	TSI(chl)3	TSI(tp)3	TSI(tn)3	S1	S2	S3
فروردین	31/74	60/69	53/12	27/07	61/13	53/71	26/86	61/57	54/25	48/52	47/3	47/56
اردیبهشت	38/17	75/96	51/52	32/59	76/4	52/1	30/09	76/84	52/65	55/22	53/7	53/19
خرداد	37/74	19/55	49/32	34/8	19/99	49/91	34/01	20/43	50/45	35/54	34/9	34/96
تیر	35/46	73/1	47/64	33/67	73/54	48/23	32/55	73/98	48/78	52/07	51/81	51/77
مرداد	39/88	33/7	75/98	38/58	34/14	76/56	37/8	34/57	77/11	49/85	49/76	49/83
شهریور	42/66	63/45	67/26	41/48	63/89	67/84	40/76	64/33	68/39	57/79	57/74	57/83
مهر	39/81	26/92	55/5	38/02	27/36	56/09	40/76	27/8	56/63	40/74	40/49	41/73
آبان	25/64	52/76	54/84	22/54	53/2	55/43	21/59	53/63	55/97	44/41	43/72	43/73
آذر	22/82	57/61	74/43	19/01	58/05	75/02	17/74	58/49	75/56	51/62	50/69	50/6
دی	27/4	63/68	49/32	24/53	64/12	49/91	22/01	64/56	50/45	46/8	46/19	45/67
بهمن	24/69	48/92	33/86	21/06	49/36	34/45	20/31	49/8	34/99	35/82	34/96	35/03
اسفند	29/97	54/56	50/28	28/71	55	50/86	24/52	55/44	51/41	44/94	44/86	43/79
حداکثر	42/66	75/96	75/98	41/48	76/40	76/56	40/76	76/84	77/11	57/79	57/74	57/83
حد اقل	22/82	19/55	33/86	19/01	19/99	34/45	17/74	20/43	34/99	35/54	34/90	34/96
میانگین	33/00	52/58	55/26	30/17	53/02	55/84	29/08	53/45	56/39	46/94	46/34	46/31
انحراف معیار	6/82	17/64	11/95	7/44	17/64	11/95	8/11	17/64	11/95	7/06	7/07	6/96

جدول ۱۱ : انواع زئوپلانکتونهای ایستگاه مصب (s1) رود خانه گرگان رود
(حجم در لیتر)

نوع	لیتر	حداکثر		حداقل		میانگین سالانه
Acanthocystis	تعداد	540 ± 66	شهریور	540 ± 66	شهریور	540 ± 66
	میلی گرم	1/08 ± 0/13	شهریور	1/08 ± 0/13	شهریور	1/08 ± 0/13
Calanipeda	تعداد	44 ± 6	شهریور	12 ± 2	اردیبهشت	20 ± 13
	میلی گرم	3/10 ± 0/4	شهریور	0/84 ± 0/14	اردیبهشت	1/41 ± 0/89
Canthocamptus	تعداد	30 ± 4	مرداد	30 ± 4	مرداد	30 ± 4
	میلی گرم	2/67 ± 0/34	مرداد	2/67 ± 0/34	مرداد	2/67 ± 0/34
Chilodonella	تعداد	922 ± 113	شهریور	9 ± 2	مرداد	355 ± 430
	میلی گرم	0/09 ± 0	شهریور	ناچیز	مرداد	0/04 ± 0/04
Colpoda	تعداد	64 ± 9	آذر	5 ± 1	تیر	30 ± 31
	میلی گرم	1/93 ± 0/26	آذر	0/15 ± 0/03	تیر	0/89 ± 0/93
cyclops	تعداد	81 ± 10	اردیبهشت	51 ± 7	مرداد	63 ± 16
	میلی گرم	4/84 ± 0/6	اردیبهشت	3/04 ± 0/39	مرداد	3/8 ± 0/93
Daphnia	تعداد	92 ± 12	خرداد	4 ± 1	تیر	40 ± 40
	میلی گرم	3/67 ± 0/47	خرداد	0/17 ± 0/05	تیر	1/59 ± 1/61
Difflugia	تعداد	2104 ± 258	خرداد	141 ± 18	مرداد	1047 ± 801
	میلی گرم	/63 ± 0/08	خرداد	/04 ± 0/01	مرداد	/31 ± 0/24
Nauplius Cladocera	تعداد	18 ± 3	شهریور	18 ± 3	آبان	18 ± 3
	میلی گرم	0/05 ± 0/01	شهریور	0/05 ± 0/01	آبان	0/05 ± 0/01
Nauplius Copepoda	تعداد	629 ± 77	اردیبهشت	9 ± 2	آبان	156 ± 183
	میلی گرم	1/89 ± 0/23	اردیبهشت	0/03 ± 0	آبان	0/5 ± 0/55
Paramecium	تعداد	1287 ± 157	شهریور	30 ± 4	مهر	654 ± 882
	میلی گرم	3/83 ± 0/47	شهریور	0/09 ± 0/01	مهر	1/96 ± 2/65
Rotifera	تعداد	8912 ± 1092	شهریور	130 ± 50	اسفند	2086 ± 2941
	میلی گرم	8/91 ± 1/09	شهریور	0/13 ± 0/02	اسفند	2/09 ± 2/94
Tintinopsis	تعداد	429 ± 53	خرداد	2 ± 0	مهر	78 ± 156
	میلی گرم	1/29 ± 0/16	خرداد	0/01 ± 0	مهر	0/23 ± 0/47
Vorticella	تعداد	8305 ±1017	شهریور	8 ± 2	فروردین	1246 ± 3114
	میلی گرم	16/61 ± 2/03	شهریور	/03 ± 0	فروردین	2/49 ± 6/23

جدول ۱۲ : انواع زئوپلانکتونهای ایستگاه (s2) محل رها سازی رود خانه گرگان رود (حجم در لیتر)

n	لیتر	حداکثر		حداقل		میانگین سالانه
Acanthocystis	تعداد	634 ±0	شهریور	634 ±0	اسفند	634 ±0
	میلی گرم	1/27 ±0/00	شهریور	1/27 ±0/00	اسفند	1/27 ±0/00
Calanipeda	تعداد	53 ±3	شهریور	14±1	مهر	24 ±15
	میلی گرم	3/69 ±0/25	شهریور	0/98 ±0/13	مهر	1/68 ±1/06
Canthocamptus	تعداد	36 ±0	شهریور	36±0	فروردین	36 ±0
	میلی گرم	3/24 ±0/00	شهریور	3/24 ±0/00	فروردین	3/24 ±0/00
Chilodonella	تعداد	1084 ±65	اردیبهشت	11 ±0	مرداد	418 ±505
	میلی گرم	0/11 ±0/01	اردیبهشت	0/05 ±0/00	مرداد	0/08 ±0/04
Colpoda	تعداد	77 ±0	آذر	6 ±0	تیر	36 ±37
	میلی گرم	2/32 ±0/00	آذر	0/18 ±0/02	تیر	1/07 ±1/11
cyclops	تعداد	95 ±8	خرداد	60 ±0	مرداد	74±18
	میلی گرم	5/69 ±0/50	خرداد	3/58 ±0/00	مرداد	4/46 ±1/10
Daphnia	تعداد	108 ±13	اردیبهشت	6±0	آبان	47±47
	میلی گرم	4/32 ±0/53	اردیبهشت	0/25 ±0/03	آبان	1/88 ±1/89
Difflugia	تعداد	2473 ±302	شهریور	166 ±20	شهریور	1231 ±941
	میلی گرم	0/74 ±0/09	شهریور	0/05 ±0/01	شهریور	0/37 ±0/28
Nauplius Cladocera	تعداد	22 ±0	خرداد	22 ±0	مهر	22 ±0
	میلی گرم	0/07 ±0/00	خرداد	0/07 ±0/00	مهر	0/07 ±0/00
Nauplius Copepoda	تعداد	740 ±15	شهریور	11±16	مرداد	184 ±215
	میلی گرم	2/22 ±0/05	شهریور	0/03 ±0/05	مرداد	0/55 ±0/64
Paramecium	تعداد	1534 ±0	شهریور	36±0	آبان	785 ±1059
	میلی گرم	4/60 ±0/00	شهریور	0/11 ±0/00	آبان	2/35 ±3/18
Rotifera	تعداد	10474 ±722	شهریور	200 ±428	اردیبهشت	2321 ±3298
	میلی گرم	10/47 ±0/72	شهریور	0/20 ±0/43	اردیبهشت	2/32 ±3/30
Tintinopsis	تعداد	504 ±61	خرداد	3 ±2	تیر	92 ±153
	میلی گرم	1/51 ±0/19	خرداد	0/01 ±0/01	تیر	0/28 ±0/55
Vorticella	تعداد	9759 ±6	مرداد	11 ±3	مرداد	1465 ±3659
	میلی گرم	19/52 ±0/01	مرداد	0/02 ±0/01	مرداد	2/93 ±7/32

جدول ۱۳ : انواع زئوپلانکتونهای ایستگاه (s3) پل چارقلی رود خانه گرگان رود (حجم در لیتر)

نوع	لیتر	حداکثر		حداقل		میانگین سالانه
Acanthocystis	تعداد	554 ±0	شهریور	554 ±0	اسفند	554 ±0
	میلی گرم	1/11 ±0/00	شهریور	1/11 ±0/00	اسفند	1/11 ±0/00
Calanipeda	تعداد	46 ±3	شهریور	13 ±1	مهر	21 ±13
	میلی گرم	3/23 ±0/22	شهریور	0/90 ±0/12	مهر	1/50 ±0/91
Canthocamptus	تعداد	31 ±0	شهریور	31 ±0	فروردین	31 ±0
	میلی گرم	2/83 ±0/00	شهریور	2/83 ±0/00	فروردین	2/83 ±0/00
Chilodonella	تعداد	947 ±57	اردیبهشت	10 ±0	مرداد	365 ±441
	میلی گرم	0/09 ±0/01	اردیبهشت	0/05 ±0/00	مرداد	0/07 ±0/03
Colpoda	تعداد	67 ±0	آذر	5 ±0	تیر	31 ±32
	میلی گرم	2/02 ±0/00	آذر	0/15 ±0/02	تیر	0/93 ±0/97
cyclops	تعداد	83 ±7	خرداد	52 ±0	مرداد	65 ±16
	میلی گرم	5/00 ±0/44	خرداد	3/15 ±0/00	مرداد	3/92 ±0/96
Daphnia	تعداد	95 ±11	اردیبهشت	5 ±0	آبان	41 ±41
	میلی گرم	3/80 ±0/47	اردیبهشت	0/20 ±0/02	آبان	1/66 ±1/65
Difflugia	تعداد	2160 ±265	شهریور	145 ±17	شهریور	1075 ±821
	میلی گرم	0/65 ±0/08	شهریور	0/04 ±0/01	شهریور	0/32 ±0/25
Nauplius Cladocera	تعداد	19 ±0	خرداد	19 ±0	مهر	19 ±0
	میلی گرم	0/06 ±0/00	خرداد	0/06 ±0/00	مهر	0/06 ±0/00
Nauplius Copepoda	تعداد	647 ±13	شهریور	10 ±14	مرداد	161 ±188
	میلی گرم	1/94 ±0/04	شهریور	0/03 ±0/04	مرداد	0/48 ±0/56
Paramecium	تعداد	1339 ±0	شهریور	32 ±0	آبان	685 ±925
	میلی گرم	4/02 ±0/00	شهریور	0/10 ±0/00	آبان	2/06 ±2/77
Rotifera	تعداد	9144 ±630	شهریور	175 ±373	اردیبهشت	2027 ±2880
	میلی گرم	9/14 ±0/63	شهریور	0/18 ±0/37	اردیبهشت	2/03 ±2/88
Tintinopsis	تعداد	441 ±53	خرداد	2 ±2	تیر	80 ±160
	میلی گرم	1/320/16	خرداد	0/01 ±0/01	تیر	0/24 ±0/48
Vorticella	تعداد	8520 ±5	مرداد	10 ±2	مرداد	1279 ±3195
	میلی گرم	17/04 ±0/01	مرداد	0/02 ±0/01	مرداد	2/56 ±6/39

جدول ۱۴ : انواع شاخه زئوپلانکتونهای رودخانه گرگان رود تعداد در لیتر سال

		s1			s2			s3				
	در لیتر	حد اکثر	حداقل	میانگین	حد اکثر	حداقل	میانگین	حد اکثر	حداقل	میانگین	حداکثر	حداقل
Arthropoda	تعداد	674 ±83	9 ±2	212 ±209	793 ±97	11 ±1	250 ±246	693 ±85	10 ±1	219 ±215	آبان	شهریور
	میلی گرم	9/23 ±1/17	0/03 ±0	3/52 ±3/95	10/87 ±1/23	0/03 ±0	4/17 ±4/66	9/58 ±1/17	0/03 ±0	3/68 ±4/11		
Ciliophora	تعداد	10549 ±1294	8 ±2	1510 ±3665	12430 ±1522	11 ±1	1780 ±4318	10852 ±1329	10 ±1	1555 ±3770	فروردین	شهریور
	میلی گرم	20/67 ±2/53	0/02 ±0	3/23 ±7/08	24/39 ±2/99	0/02 ±0	3/81 ±8/35	21/29 ±2/61	0/02 ±0	3/33 ±7/29		
Protozoa	تعداد	2339 ±287	141 ±18	1092 ±860	2759 ±337	166 ±20	1284 ±1010	2401 ±294	145 ±18	1121 ±882	تیر	شهریور
	میلی گرم	1/62 ±0/2	0/04 ±0/01	0/40 ±0/45	1/90 ±0/23	0/05 ±0/01	0/47 ±0/52	1/66 ±0/2	0/04 ±0/01	0/41 ±0/46		
Rotifera	تعداد	8912 ±1092	130 ±16	2086 ±2941	10474 ±1283	200 ±25	2321 ±3298	9144 ±1120	175 ±21	2027 ±2880	اسفند	شهریور
	میلی گرم	8/91 ±1/09	0/13 ±0/02	2/09 ±2/94	10/47 ±1/28	0/20 ±0/02	2/32 ±3/30	9/14 ±1/12	0/18 ±0/02	2/03 ±2/88		

جدول شماره ۱۵ دادههای تراکم و بیوماس سالانه زئوپلانکتونها

	در لیتر	حد اکثر	حداقل	میانگین سالانه	مجمع سالانه
S1	تعداد	22474 ± 2755/8	588 ± 72/8	4361 ± 6193	52337 ± 5048
	میلی گرم	36/19 ± 4/47	0/41 ± 0/05	7/58 ± 10/63	90/92 ± 9/89
S2	تعداد	26445 ± 3239	738 ± 90	5000 ± 7249	59999 ± 7348
	میلی گرم	42/67 ± 5/23	0/53 ± 0/06	8/81 ± 12/44	105/77 ± 12/95
S3	تعداد	23090 ± 2828	646 ± 79	4367 ± 6329	52404 ± 6418
	میلی گرم	37/27 ± 4/56	0/46 ± 0/06	7/73 ± 10/87	92/73 ± 11/36

جدول ۱۶ : بی مهرگان کفزی تعداد در متر مربع ایستگاه S۱ مصب رودخانه گرگانرود

Organ	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
Annelida	۶۰۶۱	4666	1033	4074	2567	3381	1541	1432	1279	1311	829	1422
Lumbriculidae	1176	905	263	1029	648	854	425	395	352	350	221	380
Naididae	99	76	44	12	8	10	72	67	60	57	36	62
Tubificidae	651	502	107	412	260	342	145	135	121	132	84	143
Nereidae	174	134	34	123	77	102	95	88	79	86	54	93
Ampharetidae	2134	1642	215	1057	666	877	234	217	194	204	129	221
Arthropoda	2106	1620	468	746	470	618	637	593	530	605	380	657
Gammaridae	263	202	162	178	112	147	132	123	110	138	86	150
Balandiae	742	571	100	266	168	221	244	227	203	198	125	215
Chironomidae	838	645	44	124	78	103	129	120	107	131	83	142
Mollusca	154	118	189	111	70	92	67	63	56			
Cardiidae	154	118	189	111	70	92	67	63	56			
مجموع کفزیان S1	8321	6404	1690	4931	3107	4091	2245	2088	1865	1916	1209	2079

جدول ۱۷: بی مهرگان کفزی گرم در متر مربع ایستگاه S ۱ مصب رودخانه گرگانرود

Organ	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
Annelida	4/02	3/1	0/72	2/92	1/84	2/42	1/22	1/13	1/01	1/07	0/67	1/16
Lumbriculidae	0/65	0/5	0/15	0/58	0/37	0/49	0/25	0/23	0/2	0/2	0/13	0/22
Naididae	0/02	0/02	0/01	0	0	0	0/01	0/01	0/01	0/01	0/01	0/01
Tubificidae	0/48	0/37	0/08	0/32	0/2	0/27	0/09	0/08	0/07	0/09	0/05	0/09
Nereidae	0/8	0/62	0/16	0/57	0/35	0/47	0/44	0/4	0/36	0/4	0/25	0/43
Ampharetidae	0/93	0/72	0/1	0/54	0/34	0/44	0/1	0/09	0/08	0/09	0/05	0/09
Arthropoda	32/7	25/16	4/37	11/38	7/19	9/46	10/45	9/72	8/69	8/57	5/41	9/31
Gammaridae	0/13	0/1	0/08	0/09	0/06	0/07	0/07	0/06	0/06	0/07	0/04	0/08
Balandiae	30/42	23/41	4/1	10/91	6/89	9/06	10	9/31	8/32	8/12	5/13	8/82
Chironomidae	2/01	1/55	0/11	0/3	0/19	0/25	0/31	0/29	0/26	0/31	0/2	0/34
Mollusca	4/05	3/11	5/32	2/83	1/79	2/35	1/88	1/77	1/56	0	0	0
Cardiidae	4/05	3/11	5/32	2/83	1/79	2/35	1/88	1/77	1/56	0	0	0
مجموع کفزیان S1	40/77	31/36	10/41	17/14	10/81	14/22	13/54	12/62	11/26	9/64	6/08	10/46

جدول ۱۸ : بی مهرگان کفزی تعداد در متر مربع ایستگاه۲ S محل رهاسازی بچه ماهیان گرگانرود

Organ	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
Annelida	7274	5601	1651	5976	3764	4962	2148	1998	1783	1541	968	1676
Lumbriculidae	1417	1091	369	1302	820	1081	624	580	518	425	267	462
Naididae	112	86	178	43	27	36	89	83	74	72	45	78
Tubificidae	784	604	209	673	424	559	197	183	164	145	91	158
Nereidae	190	146	44	164	103	136	121	113	100	95	60	103
Ampharetidae	2570	1979	273	1819	1146	1510	296	276	245	234	147	255
Arthropoda	2536	1953	869	1189	747	987	926	862	769	621	391	674
Gammaridae	316	244	193	238	149	198	177	165	147	132	83	143
Balandiae	894	688	127	324	204	268	346	322	287	128	81	139
Chironomidae	1010	777	356	389	245	323	226	210	188	229	144	249
Mollusca	185	143	45	135	85	112	47	43	39	0	0	0
Cardiidae	185	143	45	135	85	112	47	43	39	0	0	0
مجموع کفزیان S2	9995	7697	2565	7300	4596	6061	3121	2903	2591	2162	1359	2350

جدول ۱۹: بی مهرگان کفزی گرم در متر مربع ایستگاه۲ S محل رهاسازی بچه ماهیان گرگانرود

Organ	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
Annelida	4/75	3/66	1/06	4/05	2/55	3/36	1/68	1/56	1/39	1/22	0/77	1/32
Lumbriculidae	0/78	0/6	0/21	0/73	0/46	0/61	0/36	0/34	0/3	0/25	0/16	0/27
Naididae	0/02	0/02	0/04	0/01	0/01	0/01	0/02	0/02	0/01	0/01	0/01	0/02
Tubificidae	0/58	0/45	0/14	0/51	0/32	0/42	0/13	0/12	0/1	0/09	0/06	0/1
Nereidae	0/87	0/67	0/2	0/75	0/48	0/63	0/56	0/52	0/46	0/44	0/28	0/47
Ampharetidae	1/12	0/86	0/12	0/81	0/51	0/67	0/12	0/12	0/1	0/1	0/06	0/1
Arthropoda	39/39	30/32	6/25	14/46	9/1	11/96	14/91	13/87	12/37	5/93	3/75	6/44
Gammaridae	0/16	0/12	0/1	0/12	0/07	0/1	0/09	0/08	0/07	0/07	0/04	0/07
Balandiae	36/65	28/21	5/21	13/28	8/36	10/99	14/19	13/2	11/77	5/25	3/32	5/7
Chironomidae	2/42	1/86	0/85	0/93	0/59	0/78	0/54	0/5	0/45	0/55	0/35	0/6
Mollusca	4/87	3/76	1/3	3/45	2/17	2/85	1/33	1/22	1/11	0	0	0
Cardiidae	4/87	3/76	1/3	3/45	2/17	2/85	1/33	1/22	1/11	0	0	0
مجموع کفزیان S2	49/02	37/74	8/61	21/95	13/82	18/17	17/91	16/65	14/86	7/15	4/52	7/76

جدول ۲۰ : بی مهرگان کفزی تعداد در متر مربع ایستگاه۳ S پل روستای چارقلی محل رها سازی بچه ماهیان

Organ	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
Annelida	5700	4390	1049	3322	2089	2757	1058	985	877	909	572	988
Lumbriculidae	1105	851	221	841	529	698	254	236	211	196	123	213
Naididae	93	72	98	10	6	8	56	52	46	48	30	52
Tubificidae	611	471	135	333	209	276	120	112	99	112	71	122
Nereidae	169	130	34	101	64	84	64	60	53	73	46	79
Ampharetidae	2006	1544	205	863	543	717	190	177	158	172	108	187
Arthropoda	1979	1525	489	367	230	304	520	482	431	414	259	452
Gammaridae	247	191	140	114	71	94	105	97	87	117	73	128
Balandiae	697	537	92	44	28	37	188	175	156	69	43	75
Chironomidae	788	606	117	95	60	79	122	113	101	111	70	121
Mollusca	145	112	27	128	81	106	28	26	23	0	0	0
Cardiidae	145	112	27	128	81	106	28	26	23	0	0	0
مجموع کفزیان S3	7824	6027	1565	3817	2400	3167	1606	1493	1331	1323	831	1440

جدول ۲۱ : بی مهرگان کفزی گرم در متر مربع ایستگاه۳ S پل روستای چارقلی محل رها سازی بچه ماهیان

Organ	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
Annelida	3/8	2/93	0/7	2/38	1/5	1/98	0/82	0/77	0/68	0/78	0/49	0/85
Lumbriculidae	0/61	0/47	0/12	0/48	0/3	0/4	0/15	0/14	0/12	0/11	0/07	0/12
Naididae	0/02	0/01	0/02	0	0	0	0/01	0/01	0/01	0/01	0/01	0/01
Tubificidae	0/45	0/35	0/1	0/26	0/16	0/22	0/07	0/07	0/06	0/07	0/05	0/08
Nereidae	0/78	0/6	0/16	0/46	0/29	0/39	0/29	0/28	0/24	0/34	0/21	0/36
Ampharetidae	0/88	0/67	0/09	0/44	0/27	0/36	0/08	0/07	0/06	0/07	0/04	0/08
Arthropoda	30/72	23/66	4/19	2/15	1/36	1/8	8/11	7/54	6/73	3/21	2	3/49
Gammaridae	0/12	0/1	0/07	0/06	0/04	0/05	0/05	0/05	0/04	0/06	0/04	0/06
Balandiae	28/58	22/02	3/77	1/8	1/15	1/52	7/71	7/18	6/4	2/83	1/76	3/08
Chironomidae	1/89	1/45	0/28	0/23	0/14	0/19	0/29	0/27	0/24	0/27	0/17	0/29
Mollusca	3/82	2/94	0/82	2/49	1/57	2/06	0/68	0/62	0/55	0	0	0
Cardiidae	3/82	2/94	0/82	2/49	1/57	2/06	0/68	0/62	0/55	0	0	0
مجموع کفزیان S3	38/33	29/53	5/72	7/01	4/43	5/84	9/61	8/93	7/96	4	2/5	4/34

جدول ۲۲ : میانگین دمای هوا (درجه سانتیگراد)

سالیانه	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	ماه
۱۸.۱	۱۰.۷	۰۸.۰	۰۷.۵	۱۰.۹	۱۵.۶	۲۱.۹	۲۶.۵	۲۸.۸	۲۷.۶	۲۴.۷	۱۹.۶	۱۵.۰	میانگین
۱۶.۶	۱۱.۵	۰۵.۳	۰۲.۹	۱۰.۳	۱۶.۰	۲۱.۰	۲۷.۳	۲۸.۴	۲۶.۴	****	****	****	۱۳۸۶
۱۸.۴	۱۲.۱	۰۹.۷	۰۷.۲	۱۱.۴	۱۴.۲	۲۱.۸	۲۸.۴	۲۸.۹	۲۶.۴	۲۳.۵	۱۹.۸	۱۶.۸	۱۳۸۷
۱۷.۸	۱۱.۴	۰۸.۵	۱۰.۶	۱۰.۲	۱۶.۸	۲۱.۲	۲۵.۱	۲۷.۰	۲۷.۹	۲۳.۳	۱۸.۵	۱۳.۰	۱۳۸۸
۱۸.۷	۰۹.۰	۰۸.۳	۰۸.۴	۱۴.۳	۱۵.۹	۲۳.۱	۲۶.۶	۲۹.۴	۲۹.۷	۲۶.۱	۱۸.۸	۱۴.۳	۱۳۸۹
۱۷.۰	۰۸.۳	۰۵.۴	۰۸.۳	۰۷.۵	۱۲.۲	۲۱.۲	۲۵.۰	۲۹.۷	۲۸.۰	۲۴.۹	۱۹.۰	۱۴.۸	۱۳۹۰
۱۹.۲	۱۱.۸	۱۰.۹	۰۷.۶	۱۱.۵	۱۸.۲	۲۲.۹	۲۶.۹	۲۹.۵	۲۷.۳	۲۵.۹	۲۱.۹	۱۶.۰	۱۳۹۱
۱.۰۰	۱.۶۱	۲.۲۵	۲.۵۴	۲.۲۱	۲.۱۱	۰.۹۲	۱.۳۱	۱.۰۱	۱.۲۴	۱.۳۲	۱.۳۷	۱.۴۸	انحراف معیار

جدول ۲۳ : میانگین رطوبت نسبی هوا (درصد)

سالانه	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	ماه
۷۳	۷۷	۸۰	۷۷	۷۷	۷۳	۷۱	۷۰	۶۸	۷۰	۶۷	۷۳	۷۴	میانگین
۷۳	۷۴	۷۶	۷۵	۸۱	۷۳	۶۸	۷۱	۶۷	۷۲	**	**	**	۱۳۸۶
۷۳	۷۵	۸۲	۷۵	۷۶	۷۴	۷۴	۶۹	۷۰	۶۹	۶۸	۶۸	۷۲	۱۳۸۷
۷۶	۸۳	۸۲	۸۱	۷۹	۷۱	۷۳	۷۴	۷۴	۷۰	۷۲	۷۵	۷۵	۱۳۸۸
۷۱	۷۷	۷۶	۷۴	۶۸	۷۰	۶۹	۶۶	۶۳	۶۶	۶۴	۷۷	۷۷	۱۳۸۹
۷۴	۷۴	۸۱	۸۱	۸۰	۷۹	۷۲	۷۱	۶۸	۶۹	۶۶	۷۶	۷۳	۱۳۹۰
۷۲	۷۸	۸۰	۷۷	۷۹	۷۴	۶۹	۶۹	۶۶	۷۱	۶۵	۶۸	۷۳	۱۳۹۱
۱.۷۳۹۰۳۲	۳.۴۳۹۷۴۶	۲.۸۳۲۶۲۲	۳.۱۲۴۲۸۵	۴.۷۷۶۵۶۸	۳.۱۴۳۵۱۲	۲.۴۸۰۸۲۵	۲.۶۶۱۵۱	۳.۷۳۶۵۳۳	۲.۱۱۳۲۷۷	۳.۱۵۴۶۹۲	۴.۵۱۸۱۴۵	۲.۰۶۸۲۴۳	انحراف معیار

جدول ۲۴ : میزان بارندگی ماهانه (میلیمتر)

سالیانه	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	ماه
۴۸۶.۳	۰۴۲.۳	۰۷۰.۳	۰۴۱.۷	۰۵۸.۹	۰۵۲.۹	۰۷۹.۵	۰۳۷.۶	۰۲۱.۳	۰۳۶.۸	۰۱۶.۱	۰۱۵.۳	۰۱۳.۵	میانگین
۱۹۰.۴	۰۳۰.۷	۰۳۶.۴	۰۱۸.۳	۰۶۵.۲	۰۱۹.۲	۰۱۸.۴	۰۰۱.۷	۰۰۰.۰	۰۰۰.۵	****	****	****	۱۳۸۶
۳۴۳.۷	۰۰۸.۳	۰۸۶.۶	۰۱۶.۲	۰۵۲.۲	۰۲۹.۷	۰۶۹.۷	۰۳۷.۷	۰۰۰.۵	۰۰۸.۴	۰۱۴.۹	۰۱۶.۸	۰۰۲.۷	۱۳۸۷
۵۹۶.۰	۰۳۴.۵	۰۸۱.۱	۰۲۴.۲	۰۵۳.۴	۰۹۵.۷	۰۶۳.۵	۰۷۷.۵	۱۰۸.۶	۰۰۰.۸	۰۰۴.۶	۰۱۱.۰	۰۴۱.۱	۱۳۸۸
۳۴۰.۲	۰۵۹.۲	۰۵۲.۵	۰۵۰.۹	۰۵۳.۶	۰۰۸.۳	۰۳۳.۶	۰۱۶.۴	۰۰۰.۰	۰۲۴.۵	۰۰۱.۶	۰۲۴.۳	۰۱۵.۳	۱۳۸۹
۷۲۴.۹	۰۸۳.۱	۱۰۶.۲	۰۳۷.۲	۰۴۳.۵	۰۸۱.۷	۱۹۳.۱	۰۶۴.۶	۰۱۸.۹	۰۷۳.۱	۰۰۴.۰	۰۱۵.۷	۰۰۳.۸	۱۳۹۰
۶۷۷.۶	۰۳۷.۸	۰۵۹.۲	۱۰۳.۵	۰۸۵.۶	۰۸۲.۸	۰۹۸.۹	۰۲۷.۵	۰۰۰.۰	۱۱۳.۷	۰۵۵.۲	۰۰۸.۶	۰۰۴.۸	۱۳۹۱
۲۱۶.۵۴۵۲	۲۵.۷۷۵۵۴	۲۵.۵۳۵۸۳	۳۲.۹۴۹۰۲	۱۴.۷۸۴۹۱	۳۷.۹۹۵۷۴	۶۲.۴۰۷۳۳	۲۸.۸۴۸۸۲	۴۳.۴۰۶۸	۴۶.۴۸۱۹	۲۲.۴۶۷۴۹	۶.۰۵۷۸۰۵	۱۶.۲۱۲۷۴	انحراف معیار

جدول ۲۵ : حداکثرمیزان بارندگی طی مدت ۲۴ ساعت

ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	سالیانه
حداکثر مطلق	۰۹.۹	۱۲.۰	۲۶.۰	۶۹.۲	۴۸.۶	۵۷.۴	۱۲۵.۵	۷۷.۷	۴۸.۰	۴۷.۰	۳۳.۷	۲۳.۹	۱۲۵.۵
۱۳۸۶	****	****	****	۰۰.۳	۰۰.۰	۰۱.۰	۰۹.۸	۱۸.۷	۱۸.۹	۰۷.۹	۱۷.۲	۱۳.۲	۱۸.۹
۱۳۸۷	۰۲.۶	۰۹.۵	۱۲.۱	۰۵.۷	۰۰.۵	۳۳.۶	۲۴.۷	۱۰.۴	۱۴.۹	۰۷.۵	۲۱.۷	۰۳.۶	۳۳.۶
۱۳۸۸	۰۹.۹	۰۷.۳	۰۲.۳	۰۰.۸	۴۸.۶	۵۷.۴	۳۲.۴	۷۷.۷	۱۱.۹	۱۰.۲	۳۲.۸	۱۵.۰	۷۷.۷
۱۳۸۹	۰۵.۹	۱۲.۰	۰۱.۶	۲۴.۵	۰۰.۰	۰۵.۵	۲۶.۵	۰۳.۵	۴۸.۰	۲۴.۷	۳۳.۷	۱۳.۸	۴۸.۰
۱۳۹۰	۰۲.۲	۰۳.۳	۰۳.۹	۳۴.۷	۱۶.۵	۲۸.۰	۱۲۵.۵	۲۶.۵	۱۰.۷	۱۲.۶	۳۲.۶	۲۳.۹	۱۲۵.۵
۱۳۹۱	۰۳.۷	۰۵.۶	۲۶.۰	۶۹.۲	۰۰.۰	۱۶.۴	۸۹.۷	۵۲.۹	۲۷.۰	۴۷.۰	۱۶.۷	۱۱.۵	۸۹.۷
انحراف معیار	۳.۱۶۲۷۵۲	۳.۳۷۳۸۷	۱۰.۲۹۶۹۴	۲۶.۷۵۷۰۳	۱۹.۵۸۱۷۹	۲۰.۷۴۶۰۶	۴۵.۵۶۷۸۷	۲۸.۳۲۰۹۱	۱۴.۰۷۵۹۴	۱۵.۴۱۱۳۵	۸.۱۳۹۱۴۴	۶.۵۲۰۷۳۶	۳۹.۵۷۲۴

جدول ۲۶ : تعداد روزهای بارندگی

ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	سالیانه
میانگین	۰۶	۰۸	۰۳	۰۴	۰۳	۰۶	۰۶	۰۸	۰۸	۰۷	۱۰	۱۰	۷۸
۱۳۸۶	**	**	**	۰۲	۰۰	۰۲	۰۵	۰۲	۱۱	۰۹	۰۸	۰۶	۴۵
۱۳۸۷	۰۲	۰۶	۰۶	۰۷	۰۱	۰۲	۰۹	۱۲	۰۹	۰۵	۱۳	۰۷	۷۹
۱۳۸۸	۱۵	۰۵	۰۴	۰۱	۱۲	۰۹	۰۴	۰۶	۱۲	۰۶	۱۳	۱۲	۹۹
۱۳۸۹	۰۸	۱۰	۰۱	۰۱	۰۰	۰۵	۰۴	۰۵	۰۳	۰۸	۰۹	۱۴	۶۸
۱۳۹۰	۰۴	۱۱	۰۲	۰۵	۰۵	۱۰	۰۶	۱۳	۰۶	۰۶	۱۱	۱۲	۹۱
۱۳۹۱	۰۳	۰۶	۰۴	۰۹	۰۰	۰۷	۰۵	۰۷	۰۸	۰۶	۰۷	۰۶	۶۸
انحراف معیار	۵.۳۱۹۷۷۴	۲.۷۰۱۸۵۱	۱.۹۴۹۳۵۹	۳.۳۷۱۴۴۹	۴.۸۱۶۶۳۸	۳.۴۳۰۲۵۸	۱.۸۷۰۸۲۹	۴.۲۳۰۸۳۹	۳.۳۱۱۵۹۶	۱.۵۰۵۵۴۵	۲.۵۶۲۵۵۱	۳.۵۶۳۷۰۶	۱۹.۲۱۴۵۸

جدول ۲۷ : میزان ساعت آفتابی

ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	سالیانه
میانگین	۱۵۸.۸	۱۸۸.۲	۲۶۳.۳	۲۲۷.۶	۲۷۴.۴	۲۴۸.۸	۲۲۳.۶	۱۷۸.۱	۱۴۵.۴	۱۶۲.۱	۱۳۳.۳	۱۴۰.۴	۲۳۴۴.۱
۱۳۸۶	****	****	****	۱۴۳.۹	۲۹۷.۹	۲۷۳.۵	۲۱۸.۱	۲۱۴.۷	۱۱۷.۴	۱۸۴.۱	۱۷۱.۶	۱۹۳.۴	۱۸۱۴.۶
۱۳۸۷	۱۳۲.۷	۲۱۵.۲	۲۵۲.۸	۱۸۷.۸	۲۶۰.۹	۲۵۳.۹	۲۰۶.۸	۱۴۶.۹	۱۴۲.۷	۱۴۷.۲	۱۲۱.۶	۱۶۵.۹	۲۲۳۴.۴
۱۳۸۸	۱۴۱.۴	۱۹۱.۲	۲۱۰.۲	۲۷۶.۳	۱۶۶.۳	۲۳۵.۲	۲۵۴.۷	۲۰۳.۹	۱۲۱.۳	۱۲۹.۵	۰۸۶.۶	۰۸۸.۴	۲۱۰۵.۰
۱۳۸۹	۱۵۴.۷	۱۵۱.۲	۳۲۵.۲	۲۹۵.۱	۳۱۷.۹	۲۷۲.۰	۲۱۷.۷	۱۹۵.۳	۱۹۲.۸	۱۶۷.۷	۱۶۴.۱	۱۲۰.۸	۲۵۷۴.۵
۱۳۹۰	۱۵۴.۷	۱۳۳.۶	۲۳۸.۷	۲۳۱.۲	۲۶۸.۱	۲۰۹.۷	۱۹۹.۵	۱۲۹.۰	۱۵۴.۴	۱۶۲.۳	۱۳۱.۰	۱۵۲.۵	۲۱۶۴.۷
۱۳۹۱	۲۱۰.۵	۲۴۹.۸	۲۸۹.۷	۲۳۱.۳	۳۳۵.۵	۲۴۸.۴	۲۴۴.۹	۱۷۹.۰	۱۴۳.۶	۱۸۲.۰	۱۲۵.۱	۱۲۱.۴	۲۵۶۱.۲
انحراف معیار	۳۰.۳۷۴۶۶	۴۷.۱۲۴۰۹	۴۴.۸۹۸۷۴	۵۵.۷۵۷۱۹	۶۰.۱۴۱۹۲	۲۴.۰۳۴۴۳	۲۱.۶۷۴۹۱	۳۳.۷۲۲۶۷	۲۷.۲۱۴۳۱	۲۰.۹۵۷۹۳	۳۱.۰۰۲۶۹	۳۷.۵۶۲۸	۲۸۹.۷۹۸۸

جدول ۲۸ : میزان تبخیر (میلیمتر)

ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	سالانه
میانگین	۰۹۷.۸	۱۴۲.۸	۲۳۹.۰	۲۳۴.۸	۲۵۳.۳	۲۰۷.۵	۱۲۸.۵	۰۶۸.۶	۰۴۱.۱	۰۲۹.۳	۰۳۹.۱	۰۵۷.۵	۱۵۳۹.۴
۱۳۸۶	****	****	****	۱۴۶.۷	۲۴۸.۷	۲۰۵.۳	۱۳۸.۱	۰۷۶.۱	۰۳۴.۴	۰۱۰.۵	۰۴۹.۶	۰۷۴.۰	۹۸۳.۴
۱۳۸۷	۱۲۳.۱	۱۶۶.۵	۲۲۲.۱	۲۲۲.۶	۲۵۱.۵	۲۲۴.۵	۱۱۶.۶	۰۶۳.۲	۰۳۸.۳	۰۳۳.۹	۰۳۶.۴	۰۷۴.۶	۱۵۷۳.۳
۱۳۸۸	۰۸۴.۵	۱۳۹.۲	۲۰۸.۲	۲۶۸.۸	۱۸۹.۷	۱۷۷.۶	۱۲۰.۷	۰۶۹.۳	۰۳۴.۶	۰۲۹.۰	۰۲۷.۸	۰۳۵.۸	۱۳۸۵.۲
۱۳۸۹	۰۸۴.۸	۱۱۳.۱	۲۶۳.۵	۳۱۶.۲	۲۸۸.۴	۲۲۸.۹	۱۳۶.۵	۰۷۴.۲	۰۶۳.۸	۰۳۶.۶	۰۴۵.۸	۰۴۹.۱	۱۷۰۰.۹
۱۳۹۰	۰۹۴.۱	۱۱۶.۸	۲۲۵.۱	۲۳۱.۶	۲۶۴.۵	۱۹۳.۳	۱۱۵.۶	۰۵۲.۵	۰۳۱.۷	۰۳۳.۱	۰۳۴.۱	۰۵۵.۳	۱۴۴۷.۷
۱۳۹۱	۱۰۲.۴	۱۷۸.۴	۲۷۶.۳	۲۲۲.۹	۲۷۶.۸	۲۱۵.۴	۱۴۳.۷	۰۷۶.۰	۰۴۳.۹	۰۳۲.۸	۰۴۱.۰	۰۵۶.۴	۱۶۶۶.۰
انحراف معیار	۱۵.۹۷۵۲	۲۹.۱۵۵۱۹	۲۹.۲۳۶۰۷	۵۶.۲۹۲۵۶	۳۴.۵۸۰۵	۱۹.۵۴۴۱	۱۲.۲۹۶۷۷	۹.۲۸۶۷۱۱	۱۱.۸۸۶۷	۹.۵۳۵۹۱۵	۷.۹۸۴۰۸۸	۱۴.۹۱۴۱۱	۲۶۳.۱۳۴

جدول ۲۹ : تعداد روزها ی یخبندان

ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	سالانه
میانگین	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۱	۰۶	۰۴	۰۱	۱۱
۱۳۸۶	**	**	**	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۱۹	۰۹	۰۱	۲۹
۱۳۸۷	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۷	۰۰	۰۰	۰۷
۱۳۸۸	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۴	۰۰	۰۰	۰۴
۱۳۸۹	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۲	۰۰	۰۰	۰۲
۱۳۹۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۲	۰۲	۱۰	۰۲	۱۶
۱۳۹۱	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۱	۰۴	۰۰	۰۰	۰۵
انحراف معیار	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۸۳۶۶۶	۶.۹۴۷۴۲۲	۴.۶۶۵۴۷۶	۰.۸۳۶۶۶	۱۰.۲۹۰۷۷

جدول ۳۰ : سمت و سرعت باد حداکثر (متربرثانیه)

ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	سالانه
	۲۷۰۲۱	۲۹۰۱۵	۲۷۰۲۲	۲۷۰۱۸	۲۶۰۱۵	۲۹۰۱۵	۲۴۰۲۱	۲۵۰۲۳	۲۶۰۲۰	۲۷۰۲۰	۲۷۰۲۳	۲۷۰۲۶	۲۷۰۲۶
۱۳۸۶				۲۷۰۱۶	۲۹۰۱۱	۲۷۰۱۰	۲۷۰۱۴	۳۲۰۱۲	۲۷۰۱۸	۲۵۰۱۱	۳۵۰۱۰	۲۷۰۲۳	۲۷۰۲۳
۱۳۸۷	۲۹۰۲۰	۳۰۰۱۱	۲۹۰۱۴	۲۹۰۱۴	۲۶۰۱۵	۳۰۰۱۳	۲۹۰۰۹	۲۷۰۱۳	۲۶۰۲۰	۲۷۰۱۵	۲۷۰۲۳	۲۷۰۲۶	۲۷۰۲۶
۱۳۸۸	۳۰۰۱۸	۳۱۰۱۰	۲۷۰۲۲	۲۵۰۱۶	۲۸۰۱۳	۰۶۰۱۵	۰۲۰۰۸	۲۹۰۱۲	۲۸۰۱۵	۲۷۰۲۰	۲۶۰۱۸	۲۶۰۲۲	۲۷۰۲۲
۱۳۸۹	۲۷۰۲۱	۳۱۰۱۲	۲۹۰۱۸	۲۷۰۱۸	۳۰۰۱۰	۲۵۰۱۵	۳۲۰۲۰	۲۵۰۲۳	۲۸۰۱۵	۳۰۰۱۰	۲۷۰۱۵	۲۸۰۱۵	۲۵۰۲۳
۱۳۹۰	۳۳۰۱۷	۲۹۰۱۵	۳۰۰۱۴	۲۷۰۱۲	۲۵۰۱۳	۲۶۰۱۰	۲۴۰۲۱	۲۷۰۱۴	۲۷۰۱۰	۲۷۰۱۰	۲۵۰۲۲	۲۶۰۲۲	۲۶۰۲۲
۱۳۹۱	۲۸۰۲۰	۳۲۰۱۱	۳۰۰۱۵	۳۳۰۱۰	۳۱۰۱۰	۲۹۰۱۵	۲۵۰۱۹	۲۴۰۱۲	۲۷۰۱۳	۲۷۰۱۴	۲۶۰۲۱	۲۸۰۱۵	۲۶۰۲۱
انحراف معیار	۲۳۰۰.۶۰۹	۱۱۳۸.۷۷۳	۱۲۲۱.۶۸۴	۲۷۵۴.۶۳۴	۲۳۱۴.۸۸	۸۹۳۰.۳۴۶	۱۰۷۶۲.۵۸	۲۸۷۳.۳۲۹	۷۵۱.۴۰۷۱	۱۶۰۱.۴۲۱	۳۶۶۵.۵۷۳	۸۹۱.۳۰۲۶	۸۱۷.۰۶۹۷

Abstract

This review is started from April 2002 in Gorgan River and continued for one year. Three sampling stations along the river to the mouth of the estuary were 4000 meters away from the bridge to the village Charqly all samples were collected in this area.

Four million sturgeon larvae with average weight of 3/2 grams were obtained from martyr Marjani and Vushmgir Dam farms. Over 40 days released at release stations, and 316 million bony fish fingerlings are being release that 282 million were whitefish, 25 million carp and 9 million bream from Vushmgir Dam and Syjval Bream Center within two months at the release stations in Gorgan River.

At sampling stations, especially estuaries to determine the shelf life of fry in the river and to determining migration into the river as well as physical - chemical and assess the frequency and biomass of feeding materials (phytoplankton, zooplankton, and benthos) at the sampling stations in Gorgan River were studied.

The entire estuary to the sea makes itself. Maximum migration happened at sunset. Average Debbi for 20-year was at the rate of 14.95 cubic meters per second. In 2002, the annual average was 20.8 cubic meters per second, respectively.

Evaluation of abundance and biomass of feeding materials (phytoplankton, zooplankton, and benthos) indicates the status of the average biomass of phytoplankton in the river at the release station was 23/75 mg per liter that was highest in September and was lowest in December. Mean primary production based on a 145 mg chlorophyll cubic meters.

6 orders of benthic invertebrates were observed. Benthic including 9 families and 11 genera have been identified including groups of insects, worms, low-tar and Polychaetes, crustaceans, bivalve and gastropod. But at the release station (S_2) the highest levels of benthic biomass (18/18 grams per square meter) degree of diversity of benthic organisms (12) species have largely been seen as a maximum in April and minimum in December.

Also zooplankton condition, zooplankton total of 27 genera belonging to five categories, Rotatoria, Kladvsra, Coupe Pvda, Balanvs, and protozoa were identified. In general, in September zooplankton has the greatest diversity and abundance and in September and March, the lowest number is observed.

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute – Inland Waters Aquatics Resources Research Center

---

Project Title : Study on ecological capacity of the release sites of the fingerlins of sturgeon and bony fishes in order to regulate the restocking program at the Gorganrud River
Approved Number: 2-77-12-89170
Author: Taher Poursoufi
Project Researcher : Taher Poursoufi
H. Negarestan, R. Patimar, H. Mohammadkhani, A. Mirhashemi Rostami, B. Mansourri, A. Hamitabari, H.A. Khoshbavar Rostami, S. Yelghi, E. Doji, F. Mehdipor, A. Daryani
Advisor(s):
Supervisor: H. Nasrolazadeh saravi
Location of execution : Golestan Province
Date of Beginning : 2011
Period of execution :2 Years & 7 Months
Publisher : Iranian Fisheries Science Research Institute
Date of publishing : 2016

All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute - Inland Waters Aquatics Resources Research Center

Project Title :

Study on ecological capacity of the release sites of the fingerlins of sturgeon and bony fishes in order to regulate the restocking program at the Gorganrud River

Project Researcher :

Taher Poursoufi

Register NO.

49228