وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران ـ پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان

عنوان :

امکان‌سنجی ایجاد زیستگاههای مصنوعی دریایی در خلیج‌فارس- بندرلنگه و بررسی تأثیر آن بر تولیدات قابل برداشت

مجری :
حشمت‌اله اژدری

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات ، آموزش و ترویج کشاورزی
مـؤسسه تحـقیقـات شیـلات ایـران- پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان

- **عنوان پروژه/ طرح :** امکان‌سنجی ایجاد زیستگاههای مصنوعی دریایی در خلیج‌فارس- بندرلنگه و بررسی تأثیر آن بر تولیدات قابل برداشت
- **شماره مصوب:**۸۳۰۸۵-۰۰۰۰-۰۲-۲۰۰۰۰۰-۰۲۹-۴
- **نام و نام‌خانوادگی نگارنده/ نگارنده‌گان:** حشمت‌اله اژدری
- **نام و نام‌خانوادگی مجری مسئول(اختصاص به پروژه‌ها و طرحهای ملی و مشترک دارد):-**
- **نام و نام‌خانوادگی مجری/ مجریان:** حشمت اله اژدری
- **نام‌ونام‌خانوادگی همکاران:** سیدامین‌اله تقوی- محمدصدیق مرتضوی- زهرا اژدری- عیسی کمالی- شهرام قاسمی- عبدالمجید مقصودی- تورج ولی‌نسب- محمد تخم افشان - کامران غرا- محمد مظلومی
- **نام‌ونام‌خانوادگی مشاور (ان):** بهرام حسن‌زاده کیابی- محمدابراهیم محمد
- **محل اجرا:** استان هرمزگان
- **تاریخ شروع:**۱۳۸۳/۱/۱
- **مدت اجرا:**۴ سال
- **ناشر: مؤسسه تحقیقات شیلات ایران**
- **شمارگان(تیتراژ):۲۰ نسخه**
- **تاریخ انتشار: سال ۱۳۸۹**

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است. نقل مطالب، تصاویر، جداول، منحنی‌ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است.

«سوابق طرح / پروژه و مجری»

طرح / پروژه : امکان‌سنجی ایجاد زیستگاههای مصنوعی دریایی در خلیج‌فارس- بندرلنگه و بررسی تأثیر آن بر تولیدات قابل برداشت

کد مصوب :۸۳۰۸۵-۰۰۰۰-۰۲-۲۰۰۰۰۰-۰۲۹-۴

شماره ثبت (فروست) : ۸۹/۵۵

با مسئولیت جناب آقای: حشمت‌اله اژدری دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشددر رشته بیولوژی دریا می‌باشد.

طرح/پروژه توسط داوران منتخب بخش اکولوژی منابع آبی در تاریخ۱۳۸۸/۵/۲۰ مورد ارزیابی و با نمره ۱۷/٤و رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای طرح یا پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه

با سمت معاون حفاظت منابع شیلات ایران درپژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان مشغول بوده است.

به نام خدا

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۲
۲- مواد و روشها ۴
۲-۱- مواد وروش مورد مطالعه(در استان هرمزگان) ۴
۲-۲- نمونه برداری ۶
۲-۳- نتایج: دراستان هرمزگان ۳۸
۲-۴- بحث بنتوزها ۴۸
۳- زیستگاه مصنوعی دراستان خوزستان ۶۲
۳-۱- مواد وروشها(دراستان خوزستان) ۶۲
۳-۲- نتایج دراستان خوزستان ۶۹
۴- بحث و نتیجه‌گیری ۱۴۴
۴-۱- شیمی وفیزیک آب ۱۴۴
۴-۲- فیتوپلانکتون و کلرفیل a ۱۴۹
۴-۳- زئوپلانکتون ۱۵۲
۴-۴- ایکتیوپلانکتون ۱۵۴
۴-۵- بنتوز ۱۵۸
۴-۶- موجودات چسبنده ۱۶۱
۴-۷- مشاهده و شمارش ماهیان در آب ۱۶۴
۴-۸- تلاش صیادی ۱۶۶
۵- نتیجه نهایی ۱۷۱
۵-۱- بحث و نتیجه‌گیری نهایی ۱۷۵
پیشنهادها ۱۷۷
منابع ۱۷۸
چکیده انگلیسی ۱۸۲

چکیده

زیستگاه مصنوعی عبارت است از قرار دادن اشیاء مجاز در داخل دریا جهت بهره برداری مناسبتر و احیاء محیط زیست دریایی. زیستگاه مصنوعی در ایران از سال ۱۳۸۰ در چهار استان جنوبی(بوشهر-هرمزگان – سیتان وبلوچستان وخوزستان) شروع گردید که در این تحقیق اطلاعات بدست آمده از استانهای هرمزگان و خوزستان مورد مطالعه قرار گرفت که در آن به بررسی اثر زیستگاههای مصنوعی در تجمع انواع آبزیان وافزایش تولید آنها در عمق ۱۵- ۱۰ متری پرداخته شد. اجرای این مطالعه با استفاده از هفت ایستگاه از زیستگاههای مصنوعی و یک ایستگاه شاهد با سه تکرار انجام شد. که در آنها از سازه های Reef ball & Laneh mahi به همراه سازه های بتونی از رده خارج شده در مناطق تعیین شده طبق نقشه اجرایی در زیر آب مستقر گردید. پلان آماری شامل، ۱- Reef ball (R) سازه نیمکره ای تو خالی و سوراخهایی در اطراف، ۲- Laneh Mahi (L) سازه هرمی سه گوش تو خالی و سوراخهایی در اطراف، ۳- Used material (U) ساره های از رده خارج شده بی شکل ۴- سازه های مخلوط mixed (RL) ، ۵- سازه های مخلوط mixed (RU) ، ۶- سازه های مخلوط mixed (LU) ۷- سازه های مخلوط mixed (RLU) ، ۸- سازه شاهد Control Site (CS)

پس از جمع آوری اطلاعات بیولوژیک و اکولوژیک جهت بررسی تاثیر حاصل از سازه ها در مقدار آبزیان قابل برداشت از دریا و نقش آن در حفاظت از محیط زیست، تجزیه و تحلیل آماری انجام گرفت. ونشان داد که زیستگاههای مصنوعی دریایی به مقدار قابل توجهی در جذب و افزایش برداشت نسبت به محیط های طبیعی موثر بوده است که این مقدار در استان هرمزگان از نظر وزنی در زیستگاههای مصنوعی با سازه های مخلوط بیش از ۱۲/۵ برابر است.

در هر حال زیستگاههای مصنوعی دریایی نه تنها به عنوان پناگاه و ایجاد بستر تغذیه و رشد و افزایش جمعیت انواع گونه های آبزیان مخصوصا ماهیان کفزی مناسب میباشد، بلکه در جذب آبزیان، برداشت و افزایش تولید نیز موثر بوده است و در آینده میتوان از این تکنیک در توسعه زیستگاهها ی انواع آبزیان در مناطق صیادی و احیا و باز سازی محیط های آسیب دیده به منظور بهبود منابع، بهره برداری نمود.

۱- مقدمه

افزایش رشد جمعیت و در پی آن نیاز هر چه بیشتر به منابع پروتئینی موجب تکثیر رویکرد هر چه بیشتر به منابع آبزی موجود در دریاها شده است. صید بی رویه از منابع دریایی در دنیا باعث شده که بسیاری از گونه‌های تجاری آبزی در معرض خطر نابودی و انقراض قرار گیرند.

برای رهایی از این مشکل در بسیاری از کشورهای توسعه یافته علاوه بر کنترل صید و ممنوعیت آن برای بعضی از گونه‌ها، رهاسازی لارو آبزیان جهت بازسازی ذخایر، توسعه صنایع مربوط به پرورش آبزیان خصوصاً میگو در آبهای ساحلی و خوریات مورد توجه قرار گرفته است. امروزه توسعه این صنعت به یکی از عوامل آلوده کننده آبهای ساحلی و عوامل نابودی و کاهش ذخایر آبزیان تبدیل گردیده است. بنابراین به نظر می‌رسد که رشد این صنعت در آینده نزدیک محدود خواهد شد (Raanback, 2001). همگام با توسعه آبزی پروری ، ایجاد زیستگاههای مصنوعی یکی از راهکارهایی مهم جبران کاهش ذخایر و افزایش صید محسوب می‌شود.

ساختارهای دریایی چه بصورت طبیعی و چه ساخته دست بشر، دارای پتانسیل شناخته شده‌ای در جذب و تجمع ماهی هستند.

نظریه افزایش تولید در زیستگاههای مصنوعی بر این اصل استوار است که یک زیستگاه مصنوعی را ایستگاهی در نظر بگیریم که موجب افزایش پتانسیل طبیعی آن منطقه شده و بصورت یک بستر مناسب برای جانداران بنتیک عمل می‌کند و ایجاد غذای بیشتر و کارآیی بیشتر تغذیه را موجب می‌گردد، علاوه بر آن این زیستگاهها بصورت پناهگاهی برای آبزیان در مقابله با شکار شدن و جریانهای جزر و مدی و کاهش فشار برداشت بر این زیستگاهها عمل می‌کنند.

امروزه زیستگاههای مصنوعی بر اساس نوع صید، وضعیت زیست محیطی منطقه طراحی شده و طرح‌های مختلفی ارائه گردیده است.

بر اساس ضرورت های بیان شده سازمان شیلات ایران در سال ۱۳۸۰ طرحی را ارائه داد که در آبهای جنوب کشور در مناطقی از دریا که زیستگاه‌های طبیعی تخریب شده است و همچنین مناطقی که از نظر تراکم ماهی ضعیف می‌باشد ، زیستگاه مصنوعی ایجاد کند.

ابتدا قرارداد همکاری بین اداره کل شیلات استان هرمز گان به نمایندگی از سازمان شیلات و پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان و به نمایندگی از موسسه تحقیقات شیلات ایران منعقد شد که بر اساس این قرارداد پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان پروژه‌ای را برای شناسایی مناطق مناسب برای ایجاد زیستگاه مصنوعی در دستور کار خود قرار داد . هزینه انجام این پروژه را سازمان شیلات ایران متقبل شد. پس از یک سال تحقیق نتایج در اختیار شیلات هرمزگان قرار گرفت . بر اساس این نتایج اداره کل شیلات هرمزگان اقدام به ساخت سازه نمود و سازه ها را در آبهای منطقه‌ای از شهرستان بندر لنگه به نام بندر ملّو Mullo مستقر نمود. این سازه ها در سه عمق و در هفت ردیف که مجموعاً ۲۱ ایستگاه را شامل می‌شد کار گذاشته شد.

پس از استقرار سازه‌ها مجدداً قراردادی بین اداره کل شیلات استان هرمز گان به نمایندگی از سازمان شیلات و پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان به نمایندگی از موسسه تحقیقات شیلات ایران منعقد شد که بر اساس این قرارداد پژوهشکده به عهده گرفت که پروژه‌ای را به نام بررسی اکولوژی زیستگاه مصنوعی تعریف و اجرا کند که نتایج حاصل از این پروژه در این گزارش آمده است. لازم به ذکر است که کلیه هزینه اجرای این پروژه را سازمان شیلات ایران پرداخت نموده است و همچنین اداره کل شیلات هرمزگان همکاری ممکن را با پژوهشکده اکولوژی در اجرای این پروژه انجام داده است. عملیات غواصی در اجرای پروژه در ارتباط با ماهیان را پژوهشکده و عملیات غواصی درنمونه‌برداری پلانکتون و فیلم برداری از محل سازه‌ها را شیلات انجام دادند.

مطالعه اثر زیستگاههای مصنوعی استان هرمزگان

۲- مواد و روشها

۲-۱- محل استقرار سازه‌ها

با توجه به مطالعه و بررسی‌های انجام شده در استانهای هورمزگان و خوزستان مرحله اول این طرح که کل منطقه ساحلی حوزه آبهای این استانها تا عمق ۳۰ متر را در بر گرفت. مناسبترین محل با توجه به نوع جنس بستر، مسیرهای تردد شناورهای تجارتی، زیستگاههای طبیعی آبزیان خاص، جریانات آب و همچنین فاکتورهای محیطی آب مشخص و انتخاب گردید. این منطقه ها در استان هورمزگان غرب شهرستان لنگه و در سواحل بندر ملو ودراستان خوزستان در روبروی هندیجان واقع شده که سازه‌ها در این محل ها استقرار یافته اند.

۲-۱-۱- نحوه استقرار سازه‌ها و نمونه برداری در استان هرمزگان

برای استقرار سازه ها، ابتدا توسط تیم غواصی، مناطقی که مستعد بودندانتخاب شدند، این مناطق دارای بستر مناسبی برای سازه‌ها و مشتمل بر دیگر شرایط لازمه بودند. بدین شکل که بستر دارای شرایط ویژه از جمله منطقه ای که در آن سازه ها فرو نروند (نرم نباشند) عمق شرایطی لازمه جهت رشد جانداران بنتیک، گیاهان و جلبکها را داشته باشد.

پس از انتخاب منطقه مناسب سعی بر این شد که انواع مختلف سازه‌های تهیه شده در هفت ردیف به موازات ساحل و هر نوع سازه در سه تکرار استقرار یابند (جدول ۱).

سازه‌های مورد نظر عبارت بودند از سازه‌های نیمکره یا Reef ball (شکل 1) لانه ماهی یا سازه‌های هرمی (شکل 2)، و سازه‌های مواد از رده خارج شده یا Used matterial (شکلهای 3,4). سازه‌های در نظر گرفته شده در طرح آزمایشات، سه تیمار بصورت تکی، سه تیمار مخلوط دوتایی، یک تیمار مخلوط سه تایی و یک تیمار در محیط طبیعی جهت مقایسه با زیستگاههای مصنوعی در نظر گرفته و مشخصات فنی هر یک از سازه ها تعیین و اقدام به ساخت آنها گردید (جدول ۲)

(Fig.1) REEF BALL

(Fig.2) Laneh Mahi

(Fig.3) Used materials (concrete)

(Fig.4) Used materials (concrete)

جدول ۲. مشخصات فنی هر یک از سازه های در بررسی امکان سنجی ایجاد زیستگاههای مصنوعی دریایی در خلیج فارس و تاثیر آن بر تولیدات قابل برداشت .

شماره	نوع سازه	وزن (تن)	شکل سازه	اندازه (متر)	حجم m^3	تعداد	جنس
۱	Reef ball	1 -1/5	نیمکره ای	1.2×1.5×1.5	1.8	1250	بتن
۲	Fish haven(Laneh Mahi)	1 -1/5	هرم سه گوش	1.4×1.5×1.5	1.8	1250	بتن
۳	Lobster Reef	8-10	مخروط	1.40×2×2	8.79	20	بتن
		8-10	هرم چهار گوش	1.40×2×2	8.79	20	بتن
۴	Used material	وزنهای مختلف 0.5-5	شکلهای مختلف	اندازههای مختلف	حجمهای مختلف	3000	بتن شکسته، لوله سیمانی

جدول ۱. پلان آماری طرح آزمایشات و استقرار سازه ها در بررسی امکان سنجی ایجاد زیستگاههای مصنوعی دریایی در خلیج فارس و تاثیر آن بر تولیدات قابل برداشت.

تیمار / تکرار	Reef ball (R)	Laneh Mahi (L)	Used material (U)	Mixed of (R+L)	Mixed of (R+U)	Mixed of (L+U)	Mixed reefs(RLU)	Control Site(CS) شاهد
1	A	A	A	A	A	A	A	A
2	B	B	B	B	B	B	B	B
3	C	C	C	C	C	C	C	C

در هر ایستگاه سطحی مربعی شکل به ضلع ۱۰ متر انتخاب شده و در هر راس این مربع تعداد ۴ سازه مستقر گردید. هر یک از ایستگاهها شامل ۱۶ عدد، در هر تیمار ۴۸ عدد سازه و در مجموع ۳۳۶ عدد از انواع مختلف سازه های مذکور مورد استفاده قرار گرفت.

۲-۲- نمونه‌برداری

۱- نمونه برداری ماهی

برای نمونه برداری ماهی از محل استقرار سازه ها از روش گرگور گذاری استفاده شد.

برای هر ایستگاه سه عدد گرکور بزرگ، متوسط و کوچک مورد استفاده قرار گرفت. قطر قاعده گرگور بزرگ ۱۲۰ سانتی متر ، قطر قاعده گرگور متوسط ۹۰ سانتی متر و قطر قاعده گرگور کوچک ۷۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. اندازه چشمه تور سیمی گرگور های بزرگ ، متوسط و کوچک به ترتیب ۵ ، ۴ و ۳ سانتی متر انتخاب شده بود. علت بکار گیری سه گرگور در اندازه های مختلف این بود که ماهی ها در اندازه های مختلف صید شوند. طریقه بکارگیری گرگورها به این صورت بود که ابتدا هر سه گرگور به وسیله طناب به یکدیگر متصل شده و پس از به آب انداختن گرگورها غواص به زیر آب رفته و گرگورها را با طناب به سازه ها متصل می کرد تا درا ثر جریان آب گرگورها جابجا نشوند. پس از یک هفته گرگورها از آب گرفته شده و نمونه‌های صید شده جمع آوری می گردید.

برای مقایسه نمونه های صید شده در محل استقرار گرگورها دو ایستگاه شاهد به فاصله ۱ کیلومتر از طرفین منطقه استقرار گرگورها ابتدا و انتهای ردیف‌ها در شرق وغرب در نظر گرفته شد که در هر ایستگاه سه گرگور

کوچک و بزرگ و متوسط به آب انداخته می‌شد و به همراه هر گرگور در ایستگاه شاهد، تعدادی بلوک سیمانی نیز به آب انداخته می شد که گرگورها در اثر جریان آب کمتر جابجا شوند.

۲- زیست سنجی نمونه‌ها

نمونه های ماهی جمع آوری شده به مرکز انتقال داده شده و درآزمایشگاه ابتدا بیومتری می شدند طول کل و طول استاندارد و عرض بدن ماهی بر حسب سانتی‌متر و وزن بر حسب گرم اندازه‌گیری می‌شد. پس از بیومتری گونه‌های مهم تجاری کالبد شکافی شده و وضعیت تولید مثلی و تغذیه طبیعی آنها مورد بررسی قرار می گرفت. اطلاعات جمع آوری شده در فرمهای تهیه شده ثبت و سپس به نرم افزارهای کامپیوتری منتقل می‌شد.

نمونه برداری از بنتوزها

۱- تعیین محل نمونه‌برداری در روی سازه‌ها

پس از اینکه غواصان سازه‌های هر ایستگاه را یافتند بر روی سازه‌ای مشخص و معین در هر ایستگاه سه نقطه خاص از پایین و وسط و بالای سازه پلات‌گذاری و نمونه برداری می‌شدند که اندازه پلات‌ها ۳۰ * ۳۰ سانتی‌متر بود.

۲- نمونه‌برداری

در هر بار نمونه‌گیری سطوح در نظر گرفته شده بر روی سازه ها باکاردک توسط غواصان تراشیده شده و درون یک کیسه توری ریخته می شد و سپس به قایق منتقل می‌گردید. در قایق نمونه‌ها توسط کارشناسان مربوط به داخل دبه پلاستیکی منتقل شده والکل متانول به آن افزوده می گشت تا هنگامی که به آزمایشگاه منتقل شده فاسد نشود.

۳- زیست سنجی نمونه‌های بنتوز

در آزمایشگاه بنتوز ، نمونه‌های بنتوز بدقت تفکیک شده و شناسایی می گردید نمونه‌ها پس از شناسایی با دقت ۰/۱ گرم توزین شده و داده های بدست آمده در فرم های مربوطه ذخیره و سپس به کامپیوتر منتقل می گردید.

محاسبات

داده های مربوط به ماهیان در کامپیوتر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و میزان CPUE (تلاش صیادی) بر اساس تعداد گرگور و تعداد روزهای ماندگاری گرگور در آب از معادله زیر بدست آمد (King , 1995).

$$CPUE = \frac{\text{وزن صید}}{\text{تعداد روز ماندگاری} \times \text{تعداد گرگور}}$$

پس از محاسبه CPUE میزان آن بر اساس ردیف‌های عمقی ، نوع گرگور، نوع سازه و ایستگاههای نمونه برداری تعیین شد و داده‌های چهار فصل با یکدیگر مقایسه گردید . بر اساس این داده‌ها جداول و نمونه‌برداریهای مربوطه رسم گردید.

در نمونه‌های بنتوز مقدار وزنی کل و به تفکیک گونه‌های بنتوزها بین ایستگاههای مختلف و همچنین بر اساس نوع سازه مقایسه گردید. در هر نوع سازه نمونه‌ها در مناطق بالایی، وسطی و پایین سازه‌ها با یکدیگر مقایسه شد.

۳-۲- نتایج : استان هرمزگان

۱-۳-۲- نتایج مربوط به ماهیهادر استان هرمزگان

طی هشت گشت انجام شده دز طول دو سال ، نمونه‌های بدست آمده مورد بررسی قرار گرفتند. با توجه به روش نمونه‌برداری که توسط گرگور انجام شد. ابتدا برای هر ایستگاه و در کل منطقه تلاش صیادی محاسبه گشت و همچنین گونه‌های صید شده نیز شناسایی شد و میزان صید آنها مورد بررسی قرار گرفت که در کل نتایج زیر بدست آمد.

۱-۱-۳-۲- مقایسه تلاش صیادی در هر ایستگاه برای هشت فصل نمونه‌برداری

در فصل اول(زمستان ۱۳۸۳) در چهارده ایستگاه حاوی سازه اقدام به گرگور گذاری شد که در ۶ ایستگاه ماهی بدام افتاده بود و در بقیه ایستگاهها در گرگورها هیچ گونه ماهی صید نشده بودند علاوه بر این چهارده ایستگاه, در دو منطقه بعنوان شاهد در ناحیه‌ای که فاقد سازه بود نیز گرگور گذاری شد که در این ایستگاهها هیچ صیدی بدام نیافتاد. صید در واحد تلاش در ایستگاههای حاوی ماهی بر اساس روز ماندگاری و تعداد گرگور بر حسب گرم محاسبه گردید که در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است.

در فصل دوم(بهار ۱۳۸۴) در ۱۹ ایستگاه دارای سازه و دو ایستگاه شاهد عملیات گرگور گذاری انجام شد. که در کل این گشت از ۱۱ ایستگاه دارای سازه و یک ایستگاه شاهد نمونه‌های ماهی صید شدند که صید در واحد تلاش کل ماهیها در هر ایستگاه در نمودار شماره ۲ نشان داده شده است.

در فصل سوم (تابستان ۱۳۸۴) تعداد ایستگاه مورد بررسی دارای سازه۲۱ عدد بود و دو ایستگاه شاهد نیز بررسی شد . در کل این ایستگاه ها ۱۹ عدد حاوی ماهی بود . و در یک ایستگاه شاهد نیز مقداری ماهی صید شده بود. صید در واحد تلاش کل ماهیها برای هر ایستگاه محاسبه شد که تغییرات آن بر حسب ایستگاه در نمودار شماره ۳ مشهود است.

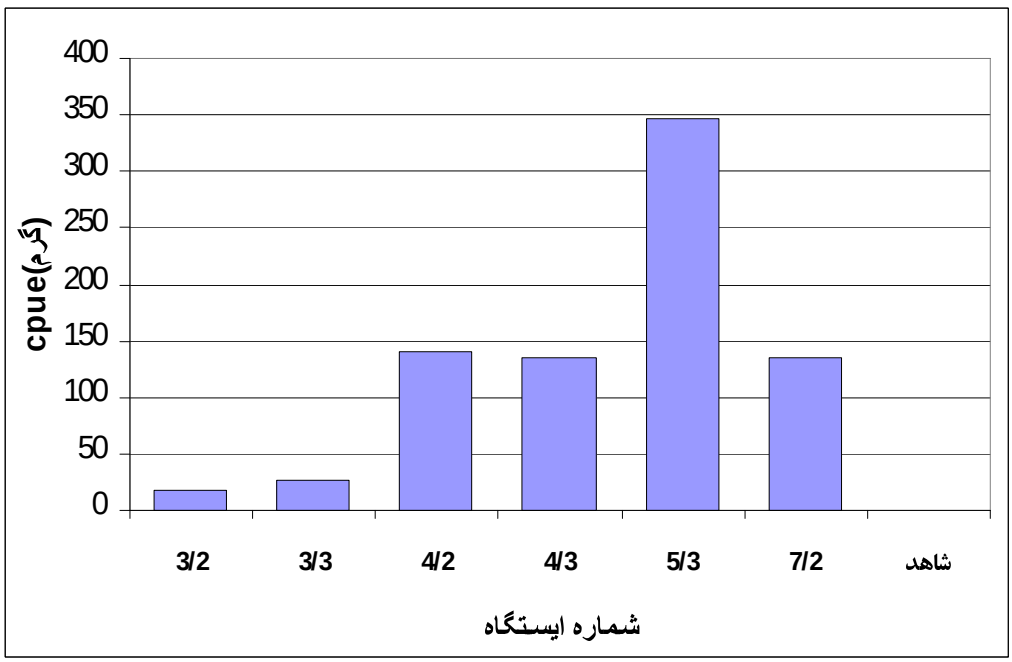
در فصل چهارم (پاییز ۱۳۸۴) در ۱۹ ایستگاه حاوی سازه عملیات گرگور گذاری انجام شد . همچنین یک ایستگاه شاهد گرگور گذاری شد. از کل ایستگاه ها ۱۳ ایستگاه و ایستگاه شاهد صید ماهی انجام شده بود و در بقیه ایستگاه ها گرگورها خالی بودند.تغییرات صید در واحد تلاش برای ایستگاه ها بر اساس کل ماهی های یک ایستگاه در نمودار شماره ۴ نشان داده شده است.

در فصل پنجم(زمستان ۱۳۸۴) در بیست و یک ایستگاه حاوی سازه اقدام به گرگور گذاری شد که در ۱۷ ایستگاه ماهی بدام افتاده بود و در بقیه ایستگاهها در گرگورها هیچ گونه ماهی صید نشده بودند علاوه بر این بیست و یک ایستگاه, در دو منطقه بعنوان شاهد در ناحیه‌ای که فاقد سازه بود نیز گرگور گذاری شد که در یکی از این ایستگاه ها مقداری صید بدام افتاد. صید در واحد تلاش در ایستگاه های حاوی ماهی بر اساس روز ماندگاری و تعداد گرگور بر حسب گرم محاسبه گردید که در نمودار شماره ۵ نشان داده شده است.

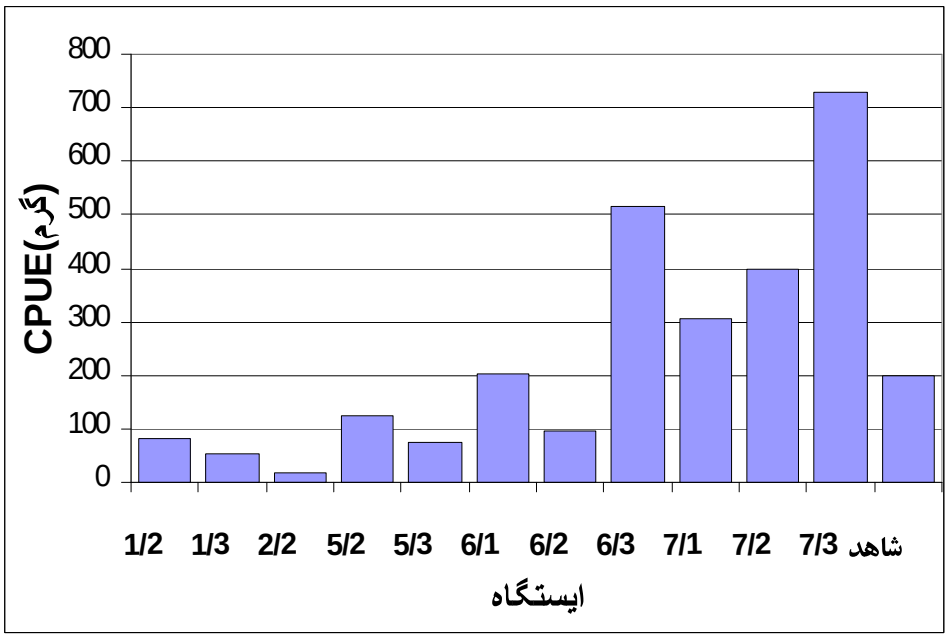
در فصل ششم(بهار ۱۳۸۵) در ۱۹ ایستگاه دارای سازه و دو ایستگاه شاهد عملیات گرگور گذاری انجام شد. که در کل این گشت از ۱۷ ایستگاه دارای سازه و یک ایستگاه شاهد نمونه‌های ماهی صید شدند که صید در واحد تلاش کل ماهیها در هر ایستگاه محاسبه گردید و در بقیه ایستگاهها در گرگورها هیچ گونه ماهی صید نشده بودند نتایج حاصله در نمودار شماره ۶ نشان داده شده است.

در فصل هفتم(تابستان ۱۳۸۵) در ۱۹ ایستگاه حاوی سازه اقدام به گرگور گذاری شد که در ۱۵ ایستگاه ماهی بدام افتاده بود و در بقیه ایستگاهها در گرگورها هیچ گونه ماهی صید نشده بودند علاوه بر این ۱۹ایستگاه, در دو منطقه بعنوان شاهد در ناحیه‌ای که فاقد سازه بود نیز گرگور گذاری شد که در هیچکدام از این ایستگاه ها صیدی بدام نیفتاد. صید در واحد تلاش در ایستگاه های حاوی ماهی بر اساس روز ماندگاری و تعداد گرگور بر حسب گرم محاسبه گردید که در نمودار شماره ۷ نشان داده شده است.

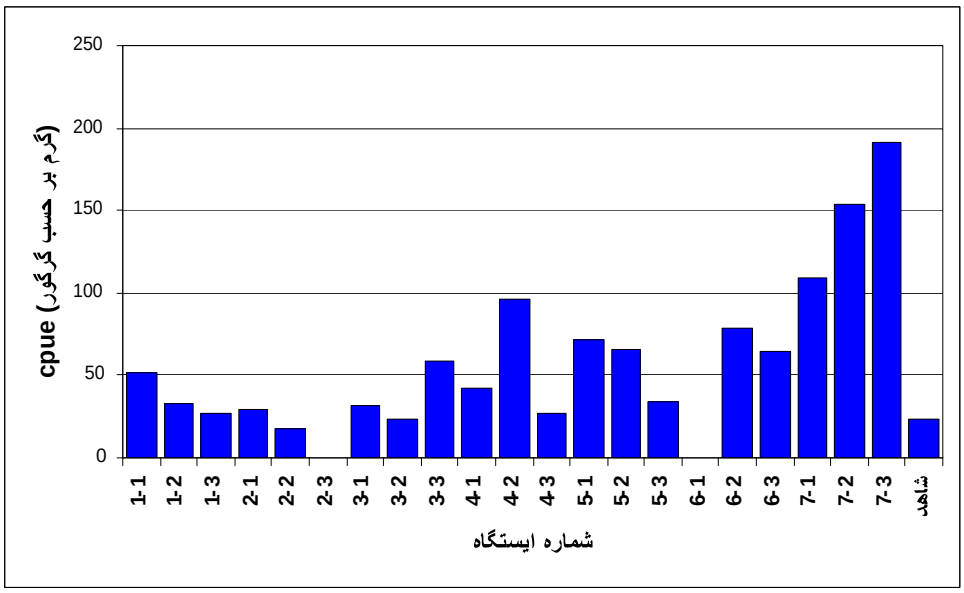
در فصل هشتم (زمستان ۱۳۸۵) در ۱۸ ایستگاه حاوی سازه عملیات گرگور گذاری انجام شد . همچنین دو ایستگاه شاهد گرگور گذاری شد. از کل ایستگاه ها ۱۴ ایستگاه واجد سازه و یک ایستگاه شاهد صید ماهی انجام شده بود و در بقیه ایستگاه ها گرگورها خالی بودند.تغییرات صید در واحد تلاش برای ایستگاه ها بر اساس کل ماهی های یک ایستگاه در نمودار شماره ۸ نشان داده شده است.



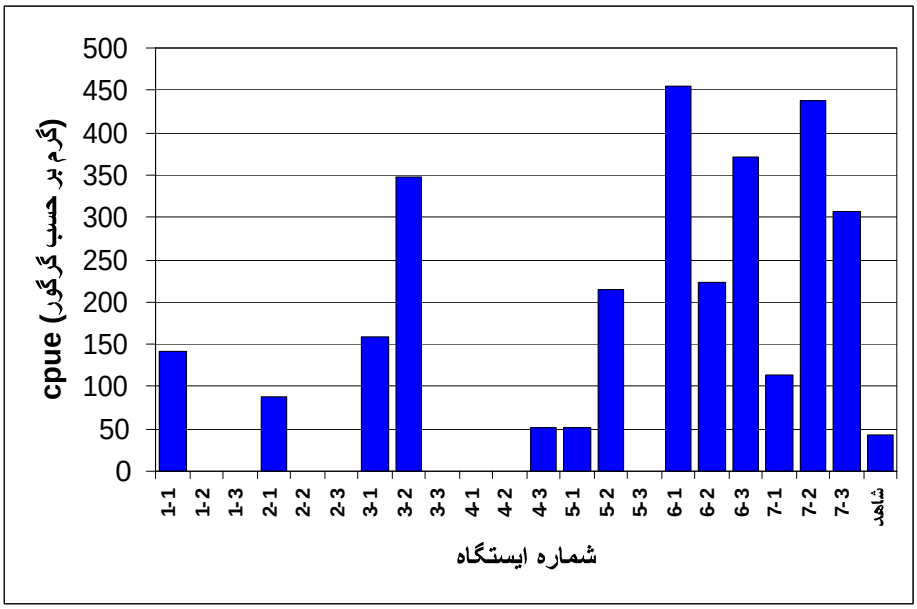
نمودار ۱ : تلاش صیادی در ایستگاه های واجد نمونه در زمستان ۱۳۸۳



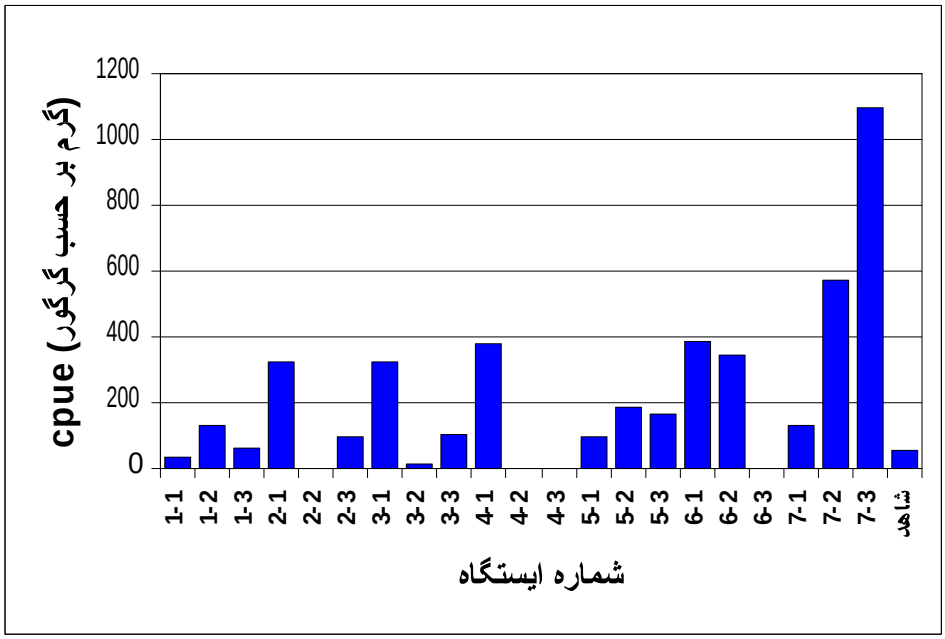
نمودار ۲ : تلاش صیادی در ایستگاه های واجد نمونه در بهار ۱۳۸٤



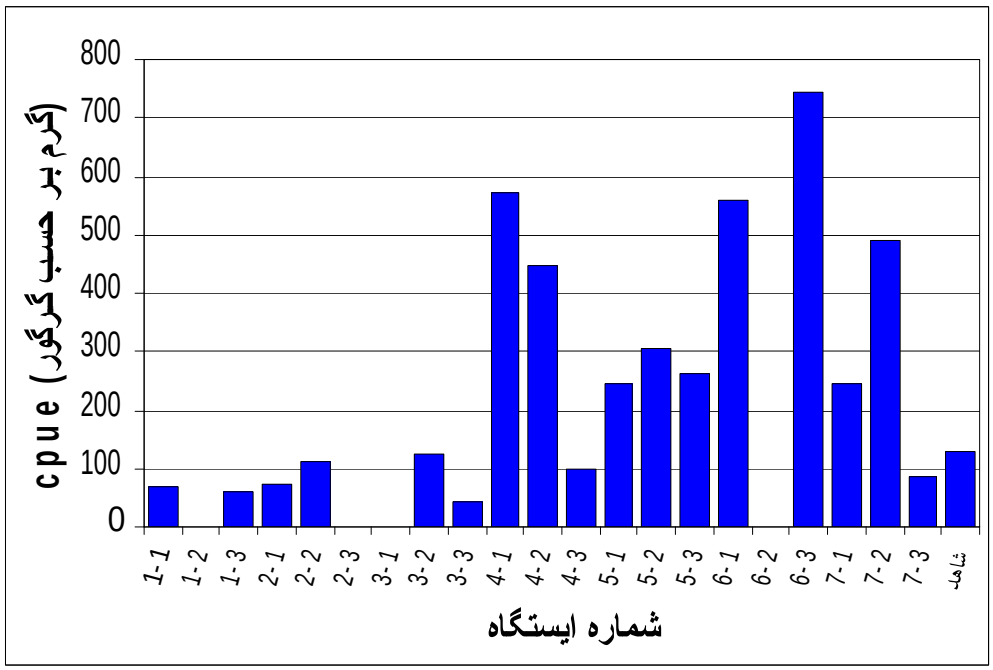
نمودار ۳ : تلاش صیادی در ایستگاه های واجد نمونه در تابستان ۱۳۸٤



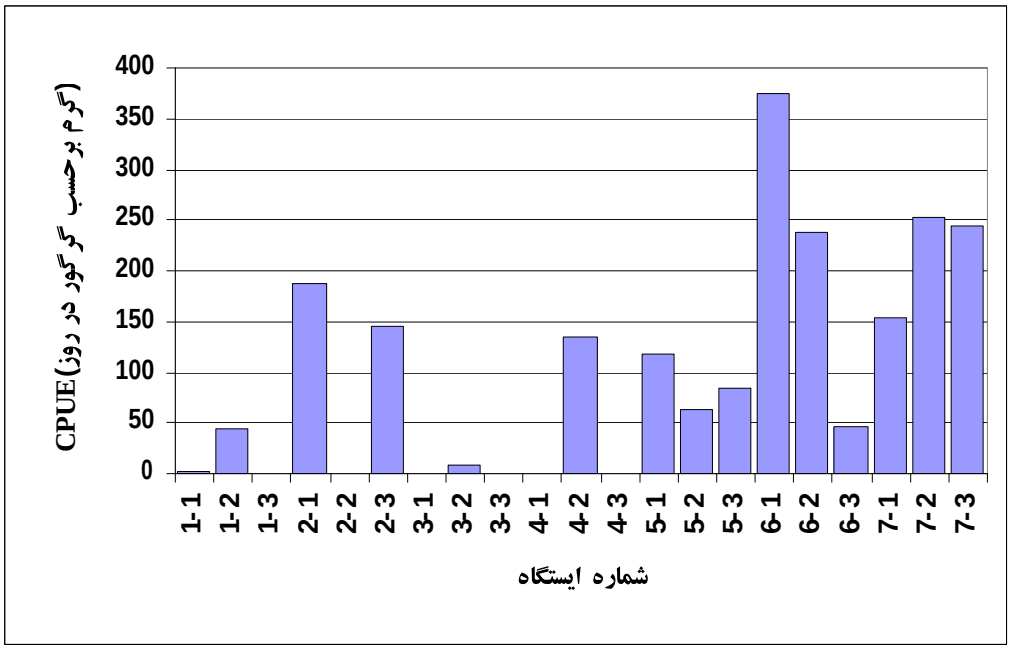
نمودار ٤ : تلاش صیادی در ایستگاه های واجد نمونه در پاییز ١٣٨٤



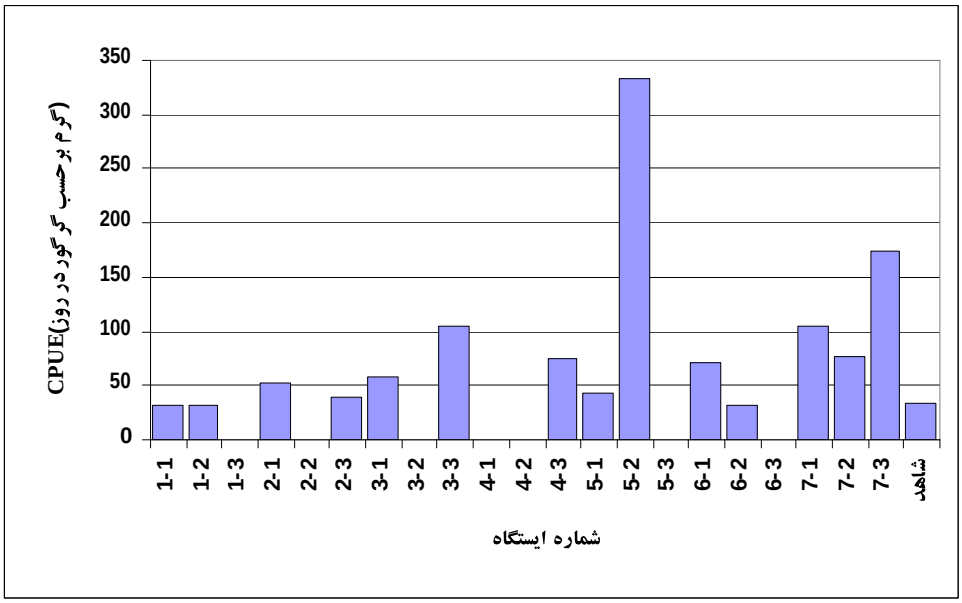
نمودار ٥ : تلاش صیادی در ایستگاه های واجد نمونه در زمستان ١٣٨٤(گشت پنجم)



نمودار ٦ : تلاش صیادی در ایستگاه های واجد نمونه در بهار ۱۳۸۵ (گشت ششم)



نمودار ۷ : تلاش صیادی در ایستگاه های واجد نمونه در تابستان ۱۳۸۵



نمودار ۸ : تلاش صیادی در ایستگاه های واجد نمونه در پاییز ۱۳۸۵

۲-۱-۳-۲- ترکیب و تنوع گونه‌ای صید شده در هر فصل

در فصل اول ۷ گونه ماهی صید شد که اسامی آنها پس از شناسایی در جدول شماره ۲ آورده شده است. در فصل دوم ۱۶ گونه ماهی صید شد که اسامی آنها پس از شناسایی در جدول شماره ۳ نشان داده شده است.

در فصل سوم ۱۱ گونه ماهی صید شد که تنوع گونه ای آن با دو فصل قبلی تفاوت زیادی داشت. این ماهی ها پس از شناسایی وزن شده و فراوانی وزنی آنها در جدول شماره ۴ معرفی گردیده اند. در فصل چهارم ۱۶ گونه ماهی صید شد که تنوع گونه ای آن با سه فصل قبلی کمی متفاوت بود. این ماهی ها پس از شناسایی وزن شده و فراوانی وزنی آنها در جدول شماره ۵ نشان داده شده است.

در فصل پنجم (زمستان) ۱۷ گونه ماهی صید شد که از نظر تنوع و تعداد گونه ها با زمستان قبلی تفاوت زیادی داشت. این ماهی ها پس از شناسایی وزن شده و فراوانی وزنی آنها در جدول شماره ۶ نشان داده شده است. در فصل ششم (بهار) ۱۶ گونه ماهی صید شد که از نظر تنوع گونه ها با بهار سال قبل کمی تفاوت را نشان میداد. این ماهی ها پس از شناسایی وزن شده و فراوانی وزنی آنها در جدول شماره ۷ نشان داده شده است.

در فصل هفتم (تابستان) ۷ گونه ماهی صید شد که از نظر تنوع گونه ها با تابستان قبلی تفاوت زیادی داشت و کاهش تنوع را در پی داشته است. این ماهی ها پس از شناسایی وزن شده و فراوانی وزنی آنها در جدول شماره ۸ نشان داده شده است.

در فصل هشتم (پاییز) ۱۳ گونه ماهی صید شد که از نظر تنوع گونه ها با پاییز سال قبل کاهش را نشان میداد. این ماهی ها پس از شناسایی وزن شده و فراوانی وزنی آنها در جدول شماره ۹ نشان داده شده است.

ماهی‌ها پس از شناسایی زیست سنجی شده و وزن کل، حداقل و حداکثر طول و میانگین طول آنها در هر هشت فصل در جداول ۱۰ تا ۱۷ نشان داده شده است. بیشترین ماهی صید شده در هر هشت فصل را ماهی هامور معمولی تشکیل می داد. برای نمایش بهینه مقایسه صید گونه‌های ماهی نسبت به یکدیگر نمودارهای ۹ تا ۱۶ رسم گردید که میزان صید آنها را بوضوح نشان می‌دهد.

جدول ۲ : اسامی و میران صید ماهیان صید شده در زمستان ۱۳۸۳

ردیف	نام علمی	خانواده	نام فارسی	وزن به کیلوگرم
۱	*Epinephelus coioides*	SERRANIDAE	هامور معمولی	۶/۰۴۸
۲	*Siganus javus*	SIGANIDAE	صافی معمولی	۰/۲۰۱
۳	*Lutjanus russelli*	LUTJANIDAE	سرخو هشت خط	۰/۰۳۲
۴	*Lutjanus malabaricus*	LUTJANIDAE	چمن	۰/۱۹۴
۵	*Plectorhinchus shotaf*	HAEMULIDAE	خنو گوش قرمز	۴/۵۶۳
۶	*Diagrama pictum*	HAEMULIDAE	خنو گوش خاکستری	۱/۶۰۶
۷	*Heniochus acuminatus*	CHAETODONTIDAE	پروانه ماهی آنتن دار	۰/۷۰۶

جدول ۳ : اسامی و میران صید ماهیان صید شده در بهار ۱۳۸٤

ردیف	نام علمی	خانواده	نام فارسی	وزن به کیلوگرم
۱	*Epinephelus coioides*	SERRANIDAE	هامور معمولی	۳۳/۲۲۹
۲	*Siganus javus*	SIGANIDAE	صافی معمولی	۶/۷۴۴
۳	*Lutjanus fulviflamus*	LUTJANIDAE	سرخو زرد خال سیاه	۲/۲۸۳
۴	*Lutjanus malabaricus*	LUTJANIDAE	چمن	۰/۰۳۰
۵	*Plectorhinchus shotaf*	HAEMULIDAE	خنو گوش قرمز	۲۲/۷۲۰
۶	*Diagrama pictum*	HAEMULIDAE	خنو گوش خاکستری	۶/۳۵۰
۷	*Lethrinus lentjan*	LETHRINIDAE	شعری گوش قرمز	۰/۸۴۷
۸	*Letrinus nebulosus*	LETHRINIDAE	شعری معمولی	۰/۳۷۹
۹	*Acanthopagrus latus*	SPARIDAE	شانک زرد باله	۰/۲۲۱
۱۰	*Acanthopagrus bifasciatus*	SPARIDAE	شانک دونواری	۱/۱۶۲
۱۱	*Lutjanus johnii*	LUTJANIDAE	سرخو معمولی	۱/۱۱۰

ادامه جدول ۳ :

ردیف	نام علمی	خانواده	نام فارسی	وزن به کیلوگرم
۱۲	*Pinjalo pinjalo*	LUTJANIDAE	سرخو کج پولک	۱/۱۳۵
۱۳	*Scarus persicus*	SCARIDAE	طوطی ماهی ایرانی	۴/۸۲۳
۱۴	*Pomacanthus maculosus*	POMACANTHIDAE	هاماد	۹/۳۰۴
۱۵	*Scolopsis taeniatus*	NEMIPTRIDAE	گوازیم	۰/۹۱۸
۱۶	*Scomberoides commersonnianus*	CARANGIDAE	سارم معمولی	۰/۴۸۳

جدول ٤ : اسامی و میزان صید ماهیان صید شده درتابستان ۱۳۸٤

نام ماهی	نام علمی	تعداد	وزن	درصد
پروانه آنتن دار	*Heniochus acuminatus*	۱	۸۵	۰,۳۸
چمن	*Lutjanus malabaricus*	۱	۴۸	۰,۲۱
خفاش ماهی	*Platax orbicularis*	۲	۱۵۵	۰,۶۹
خنو خاکستری	*Diagrama pictum*	۱	۴۲۳	۱,۸۷
خنو گوش‌قرمز	*Plectorhinchus shotaf*	۱	۸۶۵	۳,۸۳
سرخو کج پولک	*Pinjalo pinjalo*	۳۵	۵۰۶۵	۲۲,۴۳
شانک زرد باله	*Acanthopagrus latus*	۲	۷۶۰	۳,۳۷
شعری معمولی	*Letrinus nebulosus*	۱	۲۹۰	۱,۲۸
گیش میگویی	*Alepes djedaba*	۱۸	۱۴۳۲	۶,۳۴
هاماد	*Pomacanthus maculosus*	۱	۳۹۲	۱,۷۴
هامور معمولی	*Epinephelus coioides*	۱۳	۱۳۰۷۰	۵۷,۸۷

جدول ٥ : اسامی و میزان صید ماهیان صید شده در پاییز ۱۳۸٤

نام ماهی	نام علمی	تعداد	وزن	درصد
پروانه آنتن دار	*Heniochus acuminatus*	۳	۲۵۷	۰,۴۵
چمن	*Lutjanus malabaricus*	۲	۵۶۸	۱,۰۰
خفاش ماهی	*Platax orbicularis*	۱	۱۷۱	۰,۳۰
خنو خاکستری	*Diagrama pictum*	۳	۵۲۸	۰,۹۳
خنو خال سیاه	*Plectorhinchus pictus*	۴	۲۳۳۹	۴,۱۰
خنو گوش قرمز	*Plectorhinchus shotaf*	۴	۱۸۳۵	۳,۲۲
شانک دو نواری	*Acanthopagrus bifasciatus*	۱	۴۱۱	۰,۷۲
شانک زرد باله	*Acanthopagrus latus*	۲	۴۶۰	۰,۸۱
شعری گوش قرمز	*Lethrinus lentjan*	۲	۴۰۰	۰,۷۰
شعری معمولی	*Letrinus nebulosus*	۴	۲۱۳۸	۳,۷۵
صافی معمولی	*Siganus javus*	۳	۵۶۴	۰,۹۹
طوطی ایرانی	*Scarus persicus*	۴	۳۲۰۳	۵,۶۱
طوطی زرد پولک	*Scarus ghobban*	۳	۱۸۲۰	۳,۱۹
گیش خال نارنجی	*Caranx bajed*	۴	۶۶۲	۱,۱۶
هامور سمن آجری	*Cephalopholis hemistiktos*	۱	۴۹۰	۰,۸۶
هامور معمولی	*Epinephelus coioides*	۳۰	۴۱۲۰۶	۷۲,۲۳

جدول ٦ : اسامی و میزان صید ماهیان صید شده در زمستان ۱۳۸٤ (گشت پنجم)

نام ماهی	نام علمی	تعداد	وزن (گرم)	درصد
بادکنک ماهی زیتونی	*Chelonodon patoca*	۲	۵۷۳	۰,۷۱
پیکاسو	*Rhinecanthus assasi*	۱	۲۳۸	۰,۲۹
چمن	*Lutjanus malabaricus*	۶	۱۶۰۱	۱,۹۸
خنو خاکستری	*Diagrama pictum*	۱۹	۶۵۲۲	۸,۰۵
خنو گوش قرمز	*Plectorhinchus shotaf*	۱۴	۴۱۱۷	۵,۰۸
سرخو کج پولک	*Pinjalo pinjalo*	۱	۲۳۷	۰,۲۹
شعری گوش قرمز	*Lethrinus lentjan*	۳	۸۷۳	۱,۰۸
شعری معمولی	*Letrinus nebulosus*	۴	۱۵۱۹	۱,۸۷
صافی معمولی	*Siganus javus*	۱۴	۳۴۲۴	۴,۲۳
صافی مخطط	*Siganus sotur*	۱	۳۰۲	۰,۳۷
طوطی ماهی ایرانی	*Scarus persicus*	۲	۹۲۶	۱,۱۴
طوطی ماهی زرد پولک	*Scarus ghobban*	۲۱	۱۴۹۸۰,۹	۱۸,۴۹
کوپر	*Argyrops spinifer*	۶	۷۸۶	۰,۹۷
گوازیم دو لکه	*Scolopsis bimaculatus*	۶	۱۵۷۰	۱,۹۴
هامور دم خاکستری	*Epinephelus bleekeri*	۱	۳۲۳	۰,۴۰
هامور سمن آجری	*Cephalopholis hemistiktos*	۱	۴۸۹	۰,۶۰
هامور معمولی	*Epinephelus coioides*	۴۱	۴۲۵۵۷	۵۲,۵۱

جدول ۷ : اسامی و میزان صید ماهیان صید شده در بهار ۱۳۸۵ (گشت ششم)

نام ماهی	نام علمی	تعداد	وزن (گرم)	درصد
بادکنک ماهی زیتونی	*Chelonodon patoca*	۱۰	۱۸۴۹	۲,۱۳
چغوک	*Gerres oyena*	۲	۱۴۸	۰,۱۷
خفاش ماهی	*Platax orbicularis*	۱	۱۸۰	۰,۲۱
خنو خاکستری	*Plectorhinchus shotaf*	۳	۱۷۹۷	۲,۰۷
خنو گوش قرمز	*Plectorhinchus shotaf*	۵	۴۰۰۹	۴,۶۳
سرخو دو لکه	*Lutjanus fulvifilamma*	۵	۱۱۹۵	۱,۳۸
سنگسر معمولی	*Pomadasys kaakan*	۲	۱۷۳۴	۲,۰۰
شانک زرد باله	*Acanthopagrus latus*	۴	۲۱۸۹	۲,۵۳
شعری گوش قرمز	*Lethrinus lentjan*	۵	۱۶۹۸	۱,۹۶
صافی معمولی	*Siganus sotur*	۴	۱۳۷۳	۱,۵۸
طوطی ماهی ایرانی	*Scarus persicus*	۸	۵۳۴۶	۶,۱۷
طوطی ماهی زرد پولک	*Scarus ghobban*	۱	۱۶۵۰	۱,۹۰
کوپر	*Argyrops spinifer*	۱۲	۱۷۱۷	۱,۹۸
گوازیم غنم	*Scolopsis ghanam*	۱۸	۵۲۹۸	۶,۱۱
گیش خال نارنجی	*Carangoides bajed*	۱۴	۲۸۶۰	۳,۳۰
هامور معمولی	*Epinephelus coioides*	۳۵	۵۳۶۰۲	۶۱,۸۶

جدول ۸ : اسامی و میزان صید ماهیان صید شده در تابستان ۱۳۸۵ (گشت هفتم)

نام ماهی	*نام علمی*	تعداد	وزن (گرم)	در صد صید
پروانه آنتن دار	*Heniochus acuminatus*	۴	۲۸۴	۷۵/۰
چمن	*Lutjanus malabaricus*	۱	۴۸	۱۳/۰
خفاش ماهی	*Platax orbicularis*	۳	۱۵۳	۴۱/۰
شانک زرد باله	*Acanthopagrus latus*	۱	۷۸	۲۱/۰
طوطی ماهی زرد پولک	*Scarus ghobban*	۱	۱۰۰۹	۶۸/۲
هاماد	*Pomacanthus maculosus*	۱۰	۶۰۶۰	۱/۱۶
هامور معمولی	*Epinephelus coioides*	۳۰	۳۰۰۱۷	۷۲/۷۹

جدول ۹ : اسامی و میزان صید ماهیان صید شده در پاییز ۱۳۸۵ (گشت هشتم)

نام ماهی	*نام علمی*	تعداد	وزن (گرم)	در صد صید
خنو گوش قرمز	*Plectorhinchus shotaf*	۱	۴۰۳	۱,۷۸
سرخو دو لکه	*Lutjanus fulvifilamma*	۲	۴۸۷	۲,۱۵
سرخو کج پولک	*Pinjalo pinjalo*	۷	۱۰۲۷	۴,۵۳
صافی معمولی	*Siganus sotur*	۱۲	۱۳۱۴	۵,۷۹
طوطی ماهی زرد پولک	*Scarus ghobban*	۱	۶۴۰	۲,۸۲
کالر	*Leiognathus sp.*	۲۹	۱۳۹۰	۶,۱۳
کالر بزرگ		۵	۴۱۷	۱,۸۴
گوازیم دو لکه	*Scolopsis bimaculatus*	۱	۲۲۰	۰,۹۷
گیش باله سیاه	*Atropus atropus*	۱	۶۹	۰,۳۰
گیش خال نارنجی	*Carangoides bajed*	۱	۱۱۳	۰,۵۰
گیش دم زرد	*Alepes djedaba*	۱	۹۲	۰,۴۱
هاماد	*Pomacanthus maculosus*	۷	۵۳۴۵	۲۳,۵۷
هامور معمولی	*Epinephelus coioides*	۱۱	۱۱۱۶۰	۴۹,۲۱

جدول ۱۰ : میزان صید و حداقل ، حداکثر و میانگین طول ماهیان صید شده درزمستان ۱۳۸۳

ردیف	نام ماهی	وزن کل ماهی کیلوگرم	حداقل طول سانتیمتر	حداکثر طول سانتیمتر	میانگین طول سانتیمتر
۱	هامور معمولی	۶/۰۴۸	۲۸,۵	۵۱	۳۳,۶۶
۲	صافی معمولی	۰/۲۰۱	۲۴	۲۴	۲۴
۳	سرخو هشت خط	۰/۰۳۲	۲۱,۵	۲۳,۵	۲۲,۵
۴	چمن	۰/۱۹۴	۲۲	۲۲	۲۲
۵	خنو گوش قرمز	۴/۵۶۳	۲۵	۴۲	۳۲,۱۱
۶	خنو گوش خاکستری	۱/۶۰۶	۳۰	۴۴	۳۶
۷	پروانه ماهی آنتن دار	۰/۷۰۶	۱۵	۱۸	۱۶,۶

جدول ۱۱ : میران صید و حداقل ، حداکثر و میانگین طول ماهیان صید شده در بهار ۱۳۸٤

ردیف	نام ماهی	وزن کل ماهی کیلوگرم	حداقل طول سانتیمتر	حداکثر طول سانتیمتر	میانگین طول سانتیمتر
۱	هامور معمولی	۳۳/۲۲۹	۲۰	۵۲	۳۵,۳۴
۲	صافی معمولی	۶/۷۴۴	۱۹,۵	۲۸	۲۴,۴۸
۳	سرخو زرد خال سیاه	۲/۲۸۳	۲۴	۳۰	۲۵,۶
۴	چمن	۰/۰۳۰	۲۵	۲۵	۲۵
۵	خنو گوش قرمز	۲۲/۷۲۰	۲۳,۵	۳۶	۳۰,۳۵
۶	خنو گوش خاکستری	۶/۳۵۰	۲۹	۳۴	۳۱,۵۳
۷	شعری گوش قرمز	۰/۸۴۷	۲۵	۲۹	۲۶,۶۶
۸	شعری معمولی	۰/۳۷۹	۲۳	۲۳	۲۳
۹	شانک زرد باله	۰/۲۲۱	۲۲,۵	۲۲,۵	۲۲,۵
۱۰	شانک دونواری	۱/۱۶۲	۳۹	۳۹	۳۹
۱۱	سرخو معمولی	۱/۱۱۰	۴۲	۴۲	۴۲
۱۲	سرخو کج پولک	۱/۱۳۵	۲۰	۲۷	۲۱,۸۶
۱۳	طوطی ماهی ایرانی	۴/۸۲۳	۲۳	۴۶	۳۳,۳۶
۱۴	هاماد	۹/۳۰۴	۱۷,۵	۳۴	۲۵,۲۶
۱۵	گوازیم	۰/۹۱۸	۲۷	۲۹	۲۷,۹۵
۱۶	سارم معمولی	۰/۴۸۳	۴۰	۴۰	۴۰

جدول ۱۲ : میران صید و حداقل ، حداکثر و میانگین طول ماهیان صید شده در تابستان ۱۳۸٤

ردیف	نام ماهی	وزن کل ماهی گرم	حداقل طول سانتیمتر	حداکثر طول سانتیمتر	میانگین طول سانتیمتر
۱	پروانه آنتن دار	۸۵	۱۴	۱۴	۱۴
۲	چمن	۴۸	۱۳,۲	۱۳,۲	۱۳,۲
۳	خفاش ماهی	۱۵۵	۱۲,۵	۱۳	۱۲,۷۵
۴	خنو خاکستری	۴۲۳	۳۰	۳۰	۳۰
۵	خنو گوش‌قرمز	۸۶۵	۳۶	۳۶	۳۶
۶	سرخو کج پولک	۵۰۶۵	۱۷,۵	۲۵	۲۲,۱۶
۷	شانک زرد باله	۷۶۰	۲۵	۳۵	۳۰
۸	شعری معمولی	۲۹۰	۲۸	۲۸	۲۸
۹	گیش میگویی	۱۴۳۲	۱۵	۲۳,۵	۱۹,۶۸
۱۰	هاماد	۳۹۲	۲۳	۲۳	۲۳
۱۱	هامور معمولی	۱۳۰۷۰	۲۸,۵	۶۲	۴۱,۶۱

جدول ۱۳ : میران صید و حداقل ، حداکثر و میانگین طول ماهیان صید شده درپاییز ۱۳۸٤

ردیف	نام ماهی	وزن کل ماهی گرم	حداقل طول سانتیمتر	حداکثر طول سانتیمتر	میانگین طول سانتیمتر
۱	پروانه آنتن دار	۲۵۷	۱۳	۱۵	۱۴
۲	چمن	۵۶۸	۲۵	۲۵	۲۵
۳	خفاش ماهی	۱۷۱	۱۶	۱۶	۱۶
۴	خنو خاکستری	۵۲۸	۲۲	۲۳	۲۲,۳
۵	خنو گل باقلی	۲۳۳۹	۲۶	۳۲	۲۹
۶	خنو گوش قرمز	۱۸۳۵	۲۸	۳۳	۲۹,۳
۷	شانک دو نواری	۴۱۱	۳۰,۵	۳۰,۵	۳۰,۵
۸	شانک زرد باله	۴۶۰	۲۴	۲۴	۲۴
۹	شعری گوش قرمز	۴۰۰	۲۱	۲۳	۲۲
۱۰	شعری معمولی	۲۱۳۸	۲۶	۴۷	۳۲
۱۱	صافی معمولی	۵۶۴	۱۹	۲۵	۲۱,۳
۱۲	طوطی ایرانی	۳۲۰۳	۳۰,۵	۳۱,۵	۳۱
۱۳	طوطی زرد پولک	۱۸۲۰	۲۹	۳۴	۳۱
۱۴	گیش خال نارنجی	۶۶۲	۲۱	۲۶	۲۳,۶
۱۵	هامور سمن آجری	۴۹۰	۳۰	۳۰	۳۰
۱۶	هامور معمولی	۴۱۲۰۶	۲۵	۶۵	۴۱,۳۱

جدول ۱٤ : میران صید و حداقل ، حداکثر و میانگین طول ماهیان صید شده درزمستان ۱۳۸٤ (گشت پنجم)

ردیف	نام ماهی	وزن کل ماهی گرم	حداقل طول سانتیمتر	حداکثر طول سانتیمتر	میانگین طول سانتیمتر
۱	بادکنک ماهی زیتونی	۵۷۳	۲۲	۲۳,۵	۲۲,۷۵
۲	پیکاسو	۲۳۸	۲۸	۲۸	۲۸
۳	چمن	۱۶۰۱	۲۱,۵	۲۶,۳	۲۴,۲۵
۴	خنو خاکستری	۶۵۲۲	۲۴	۳۱,۵	۲۸,۲
۵	خنو گوش قرمز	۴۱۱۷	۴۲	۳۳,۶	۲۵,۱۱
۶	سرخو کج پولک	۲۳۷	۲۵,۵	۲۵,۵	۲۵,۵
۷	شعری گوش قرمز	۸۷۳	۲۰	۳۴	۲۶,۳۳
۸	شعری معمولی	۱۵۱۹	۲۲,۵	۳۲,۸	۲۹,۶۲
۹	صافی معمولی	۳۴۲۴	۲۲	۲۷,۵	۲۴,۷۵
۱۰	صافی مخطط	۳۰۲	۲۵,۵	۲۵,۵	۲۵,۵
۱۱	طوطی ماهی ایرانی	۹۲۶	۲۳,۵	۳۲,۵	۲۸
۱۲	طوطی ماهی زرد پولک	۱۴۹۸۰,۹	۲۹,۵	۵۳,۵	۳۴
۱۳	کوپر	۷۸۶	۱۷	۲۱	۱۹
۱۴	گوازیم دو لکه	۱۵۷۰	۲۲	۲۸	۲۵,۹
۱۵	هامور دم خاکستری	۳۲۳	۲۸,۳	۲۸,۳	۲۸,۳
۱۶	هامور سمن آجری	۴۸۹	۲۸	۲۸	۲۸
۱۷	هامور معمولی	۴۲۵۵۷	۲۷	۵۱	۳۹,۹

جدول ۱۵ : میران صید و حداقل ، حداکثر و میانگین طول ماهیان صید شده در بهار ۱۳۸۵ (گشت ششم)

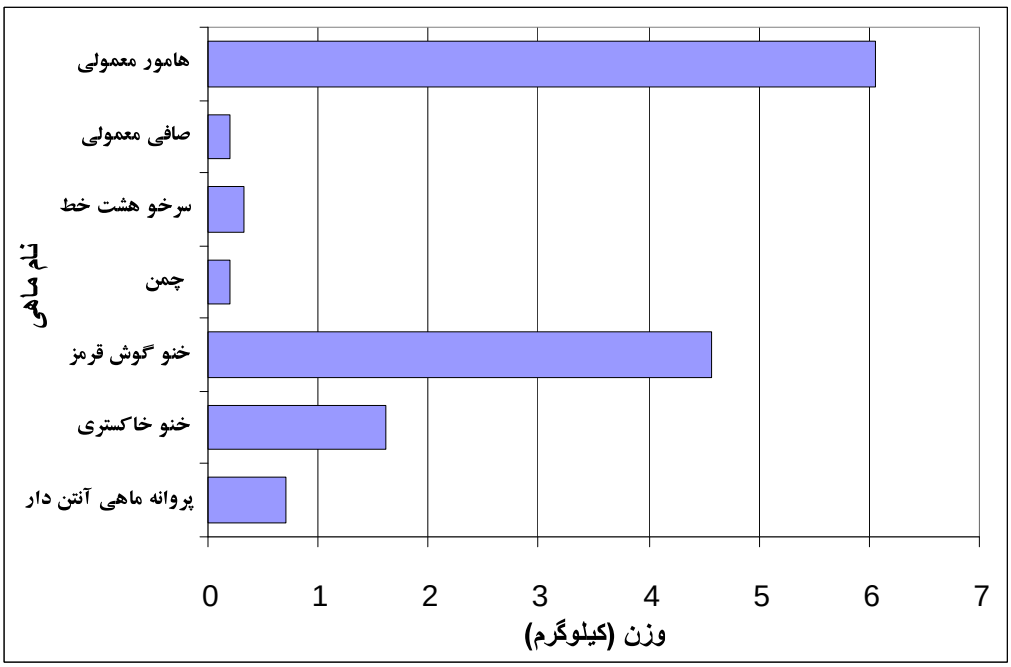
ردیف	نام ماهی	وزن کل ماهی گرم	حداقل طول سانتیمتر	حداکثر طول سانتیمتر	میانگین طول سانتیمتر
۱	بادکنک ماهی زیتونی	۱۸۴۹	۱۸	۲۸	۲۱,۵
۲	چغوک	۱۴۸	۱۷	۱۸	۱۷,۵
۳	خفاش ماهی	۱۸۰	۱۸	۱۸	۱۸
۴	خنو خاکستری	۱۷۹۷	۳۴	۳۶	۳۵
۵	خنو گوش قرمز	۴۰۰۹	۳۰	۴۲	۳۵
۶	سرخو دو لکه	۱۱۹۵	۲۰	۳۰	۲۴
۷	سنگسر معمولی	۱۷۳۴	۲۰	۲۰	۲۰
۸	شانک زرد باله	۲۱۸۹	۱۹	۲۰	۱۹,۳۳
۹	شعری گوش قرمز	۱۶۹۸	۲۳	۲۶	۲۴,۸
۱۰	صافی معمولی	۱۳۷۳	۲۴	۲۹	۲۷
۱۱	طوطی ماهی ایرانی	۵۳۴۶	۲۵	۴۲	۳۳,۷۵
۱۲	طوطی ماهی زرد پولک	۱۶۵۰	۴۲	۴۲	۴۲
۱۳	کوپر	۱۷۱۷	۱۵	۲۹	۱۹,۹۱
۱۴	گوازیم غنم	۵۲۹۸	۲۲	۳۰	۲۶,۸۸
۱۵	گیش خال نارنجی	۲۸۶۰	۱۸	۳۲	۲۵,۸۶
۱۶	هامور معمولی	۵۳۶۰۲	۲۳	۶۵	۴۴,۴۹

جدول ۱۶ : میران صید و حداقل ، حداکثر و میانگین طول ماهیان صید شده درتابستان ۱۳۸۵ (گشت هفتم)

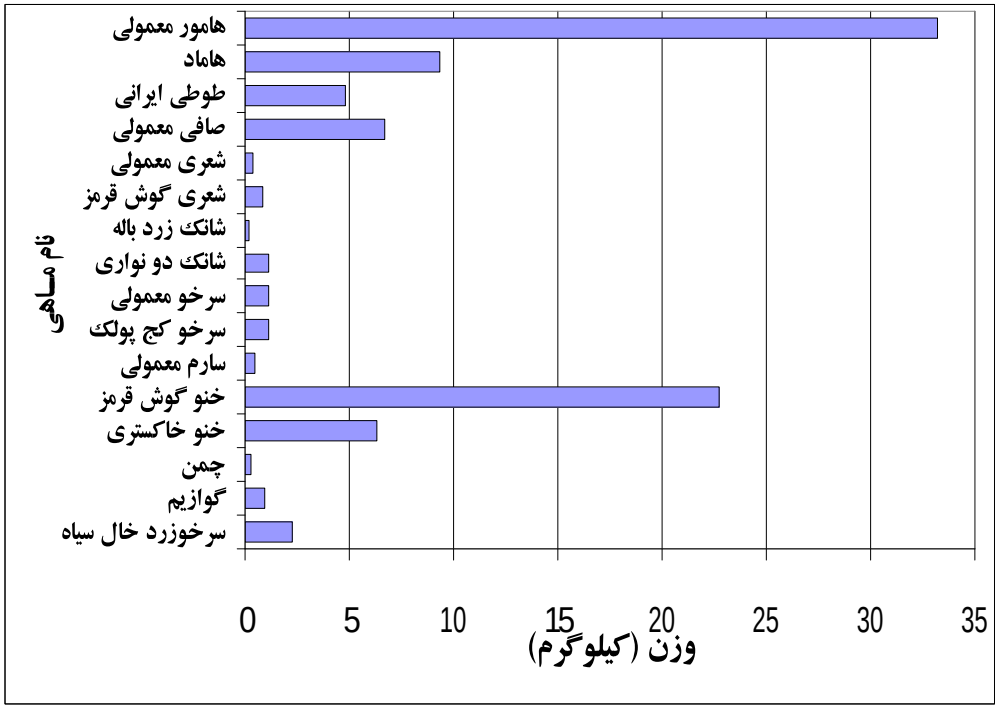
ردیف	نام ماهی	وزن کل ماهی گرم	حداقل طول سانتیمتر	حداکثر طول سانتیمتر	میانگین طول سانتیمتر
۱	پروانه آنتن دار	۲۸۴	۱۱	۱۴	۱۲,۵
۲	چمن	۴۸	۱۳,۲	۱۳,۲	۱۳,۲
۳	خفاش ماهی	۱۵۳	۱۰,۵	۱۲	۱۱,۵
۴	شانک زرد باله	۷۸	۱۶	۱۶	۱۶
۵	طوطی ماهی زرد پولک	۱۰۰۹	۳۸	۳۸	۳۸
۶	هاماد	۶۰۶۰	۲۲	۳۶	۲۸,۲
۷	هامور معمولی	۳۰۰۱۷	۲۷	۵۶	۳۸,۵۵

جدول ۱۷ : میران صید و حداقل ، حداکثر و میانگین طول ماهیان صید شده در پاییز ۱۳۸۵ (گشت هشتم)

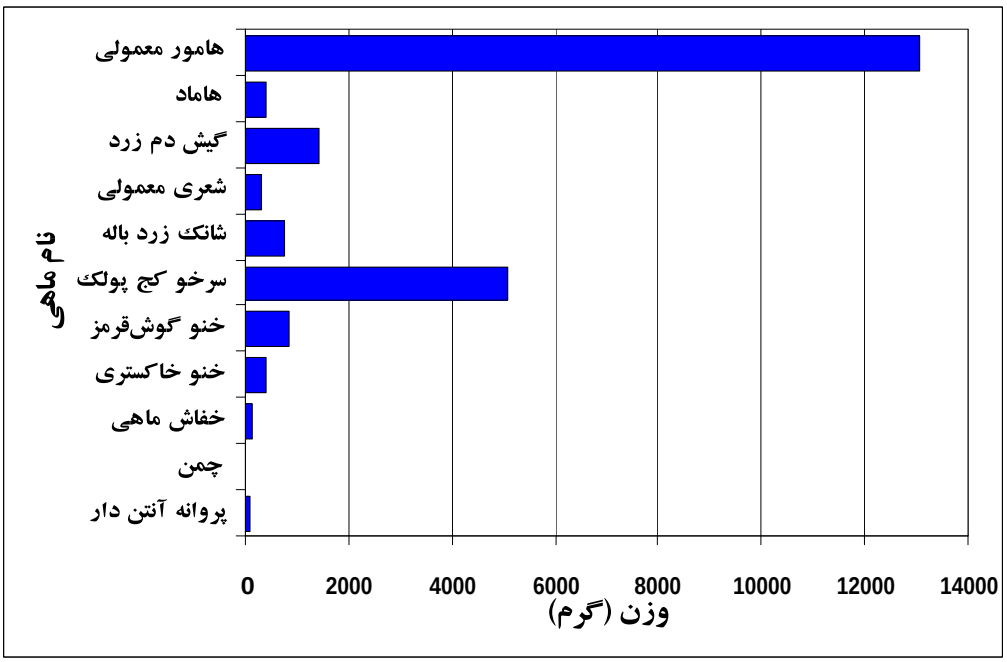
ردیف	نام ماهی	وزن کل ماهی گرم	حداقل طول سانتیمتر	حداکثر طول سانتیمتر	میانگین طول سانتیمتر
۱	خنو گوش قرمز	۴۰۳	۲۸,۵	۲۸,۵	۲۸,۵
۲	سرخو دو لکه	۴۸۷	۲۶	۲۶,۵	۲۶,۲۵
۳	سرخو کج پولک	۱۰۲۷	۲۲	۲۵	۲۳,۷۱
۴	صافی معمولی	۱۳۱۴	۱۶	۲۱	۱۹,۴۱
۵	طوطی ماهی زرد پولک	۶۴۰	۳۵	۳۵	۳۵
۶	کالر	۱۳۹۰	۱۳	۱۵,۵	۱۴,۳۳
۷	کالر بزرگ	۴۱۷	۱۶,۵	۲۳	۱۹,۱۶
۸	گوازیم دو لکه	۲۲۰	۲۵	۲۵	۲۵
۹	گیش باله سیاه	۶۹	۱۵,۵	۱۵,۵	۱۵,۵
۱۰	گیش خال نارنجی	۱۱۳	۲۲	۲۲	۲۲
۱۱	گیش دم زرد	۹۲	۲۳	۲۳	۲۳
۱۲	هاماد	۵۳۴۵	۲۳	۳۳	۲۹,۲۸
۱۳	هامور معمولی	۱۱۱۶۰	۲۸	۵۴	۳۹,۶۳



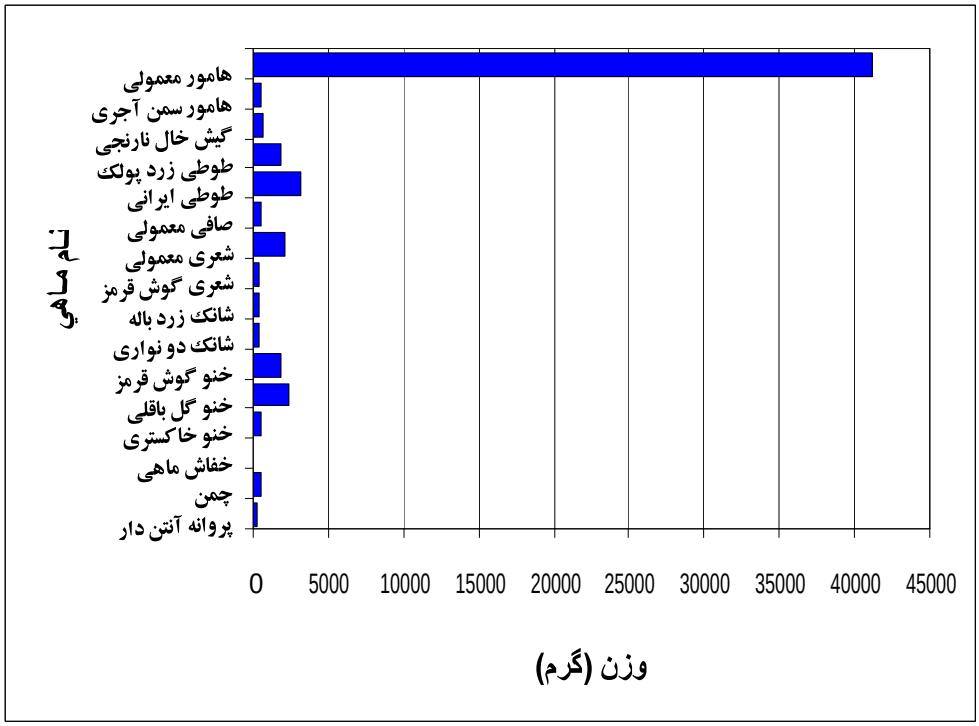
نمودار ۹ : نمایش میزان صید ماهیان صید شده در زمستان ۱۳۸۳



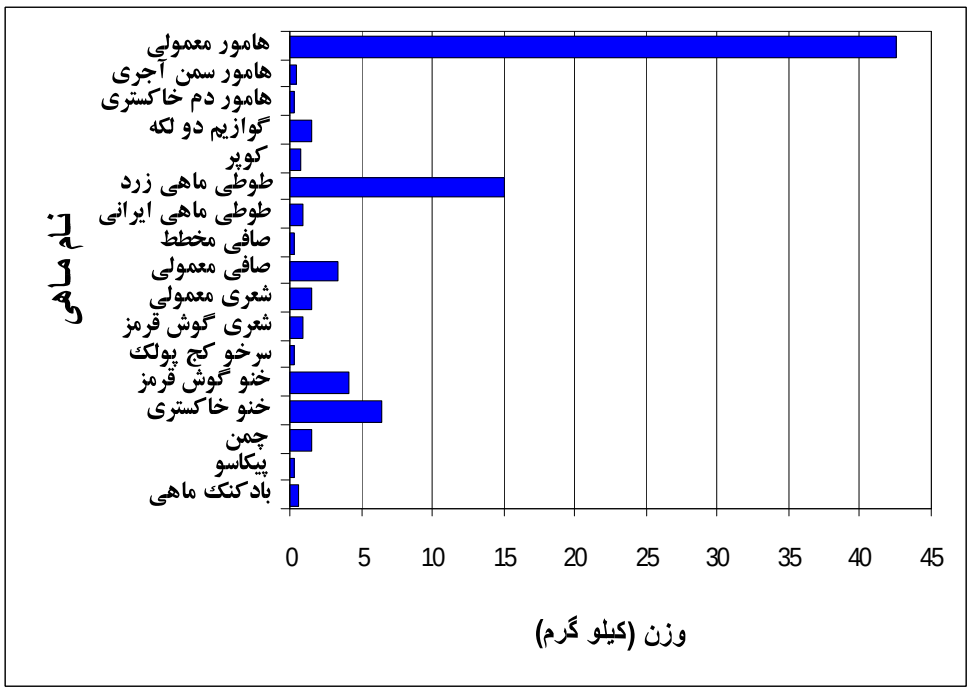
نمودار ۱۰ : نمایش میزان صید ماهیان صید شده در بهار ۱۳۸٤



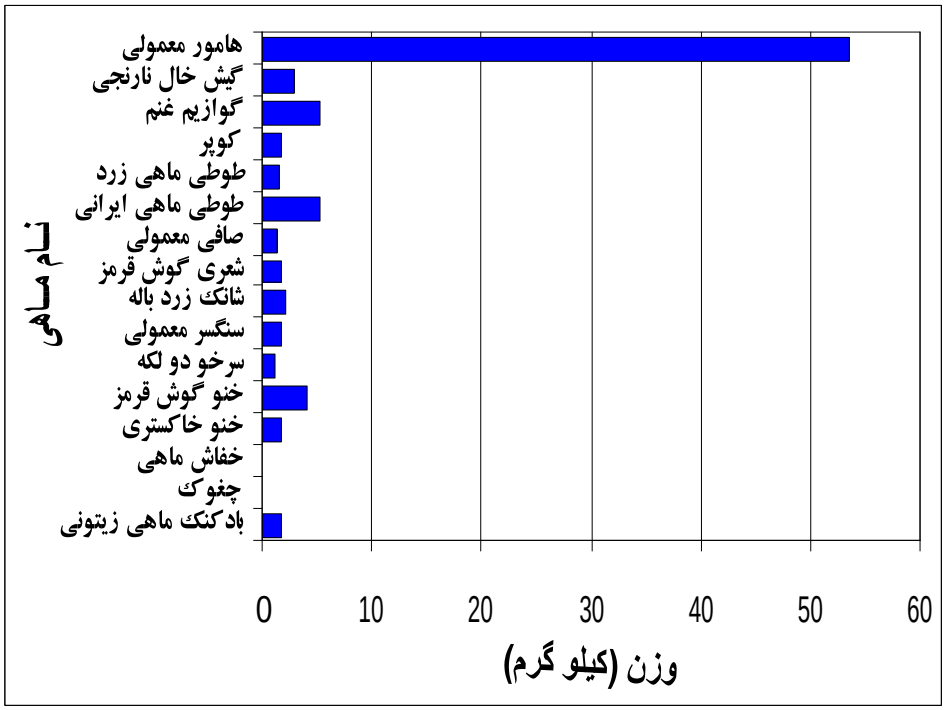
نمودار ۱۱ : نمایش میزان صید ماهیان صید شده در تابستان ۱۳۸٤



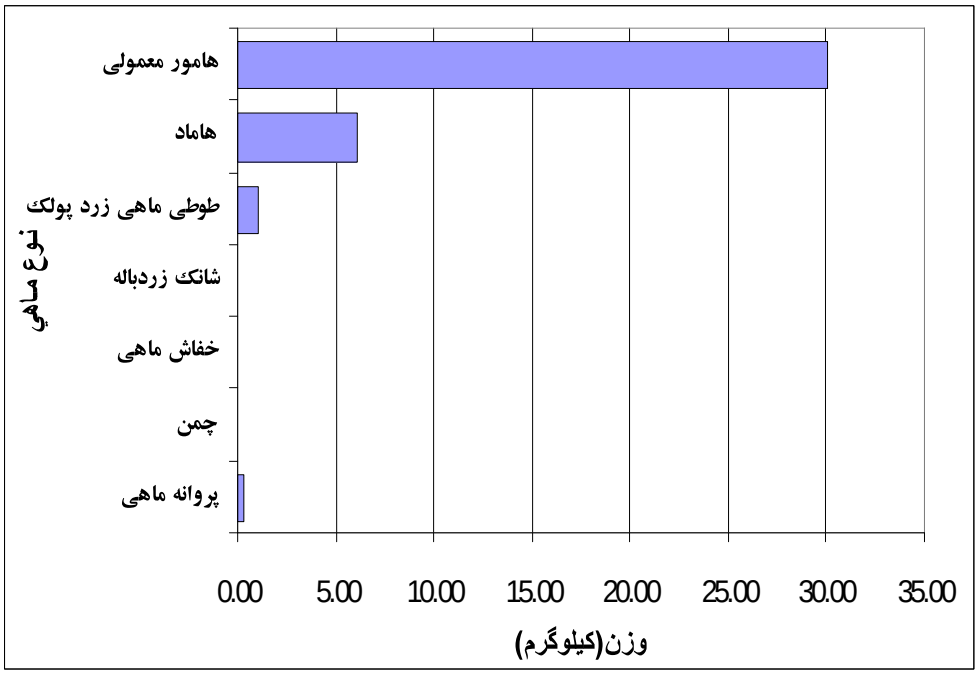
نمودار ۱۲ : نمایش میزان صید ماهیان صید شده درپاییز ۱۳۸٤



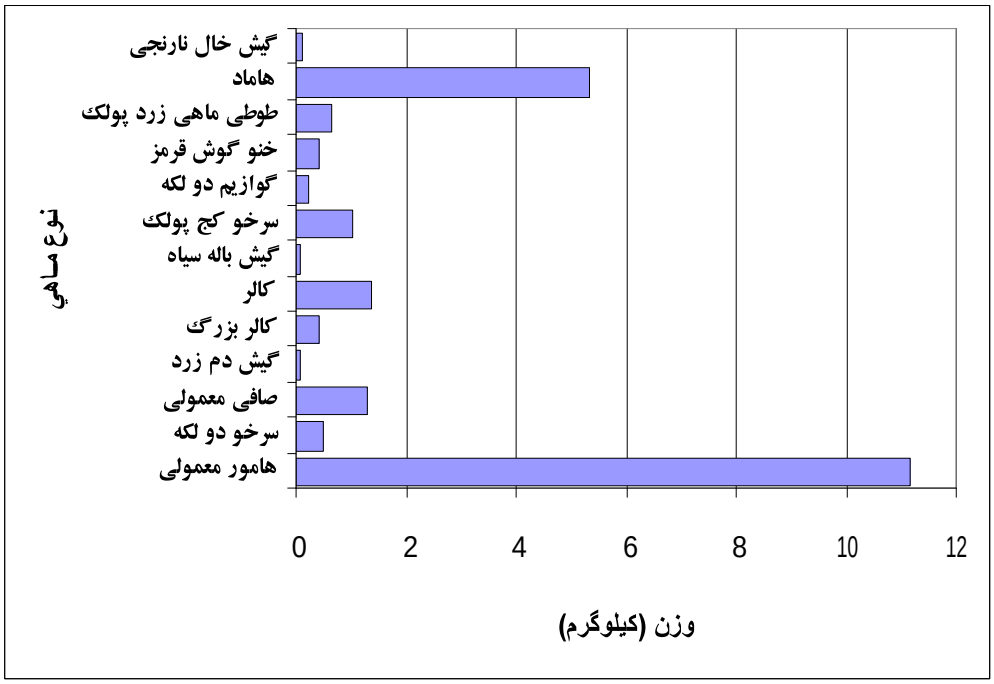
نمودار ۱۳ : نمایش میزان صید ماهیان صید شده در زمستان ۱۳۸٤ (گشت پنجم)



نمودار ١٤ : نمایش میزان صید ماهیان صید شده در بهار ١٣٨٥ (گشت ششم)



نمودار ١٥ : نمایش میزان صید ماهیان صید شده در تابستان ١٣٨٥ (گشت هفتم)



نمودار ١٦ : نمایش میزان صید ماهیان صید شده در پاییز ۱۳۸۵ (گشت هشتم)

٤-١-٣-٢- مقایسه تلاش صیادی (CPUE) در بین نوع گرگورها

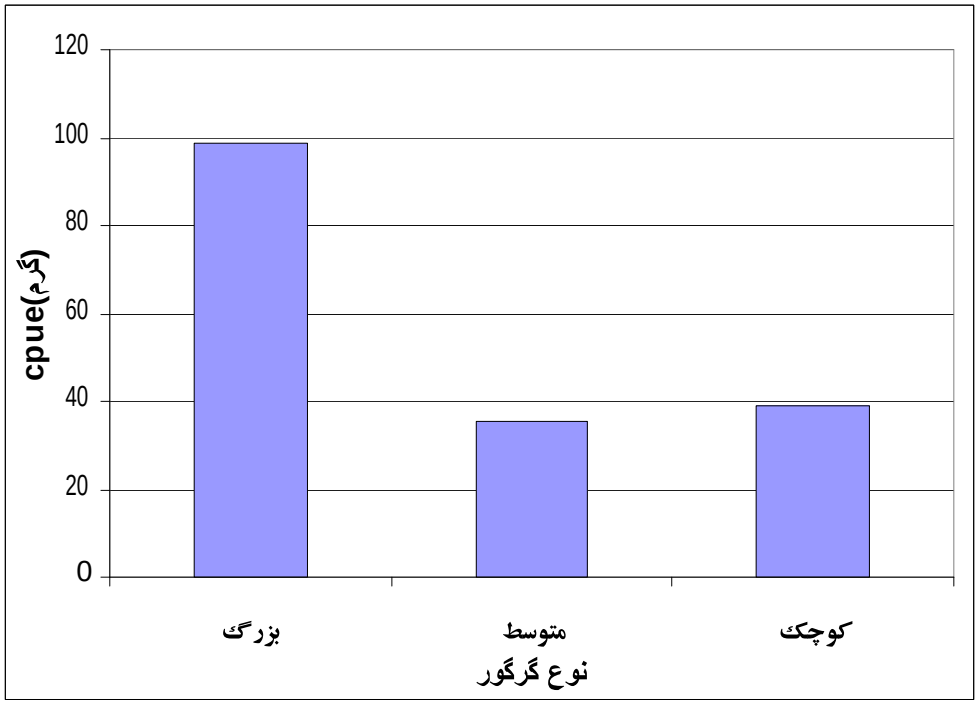
تلاش صیادی گونه‌های ماهی بر اساس تعداد گرگور و روزهای ماندگاری به تفکیک نوع گرگور کوچک و متوسط و بزرگ در هشت فصل نیز محاسبه شد که در نمودارهای ۱۷ تا ۲۴ نشان داده شده است. این نمودارها نشان می دهد که در هر هشت فصل بیشترین صید از نظر وزنی در گرگورها ی بزرگ انجام شده است.

٥-١-٣-٢- مقایسه تلاش صیادی بر حسب نوع سازه‌ها

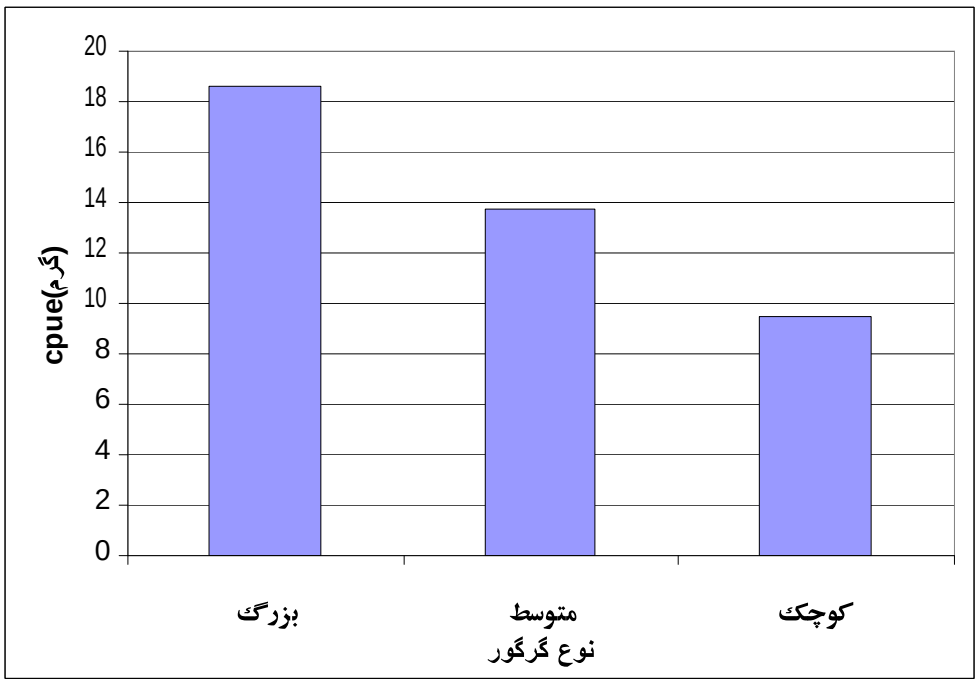
تلاش صیادی (CPUE) در هر یک از هفت ردیف سازه‌ای به تفکیک در طی دو گشت محاسبه گشت. نمودار ۲۵ تا ۳۲ نشانگر این امر است که در هر تمام گشتها ردیفی که مخلوطی از سازه‌های نیمکره – مواد از رده خارج شده – هرمی تشکیل شده بیشترین صید در تلاش را دارا بود.

٦-١-٣-٢- مقایسه تلاش صیادی بر حسب عمق

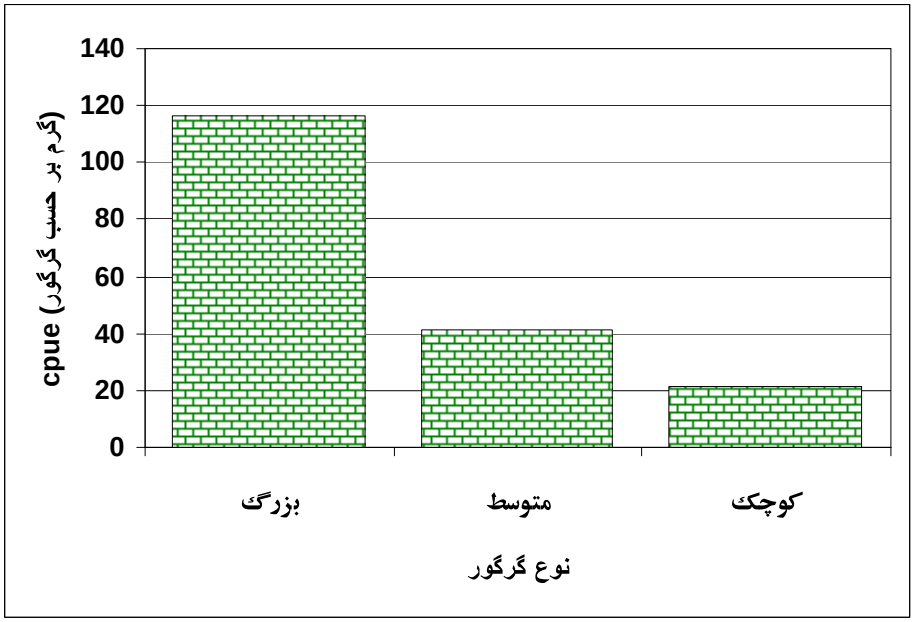
تلاش صیادی در هر یک از سه تکرار عمقی برای دو گشت محاسبه گشت که نمودار ۴۰-۳۳ نشانگر تغییرات تلاش صیادی در سه لایه عمقی می‌باشد.



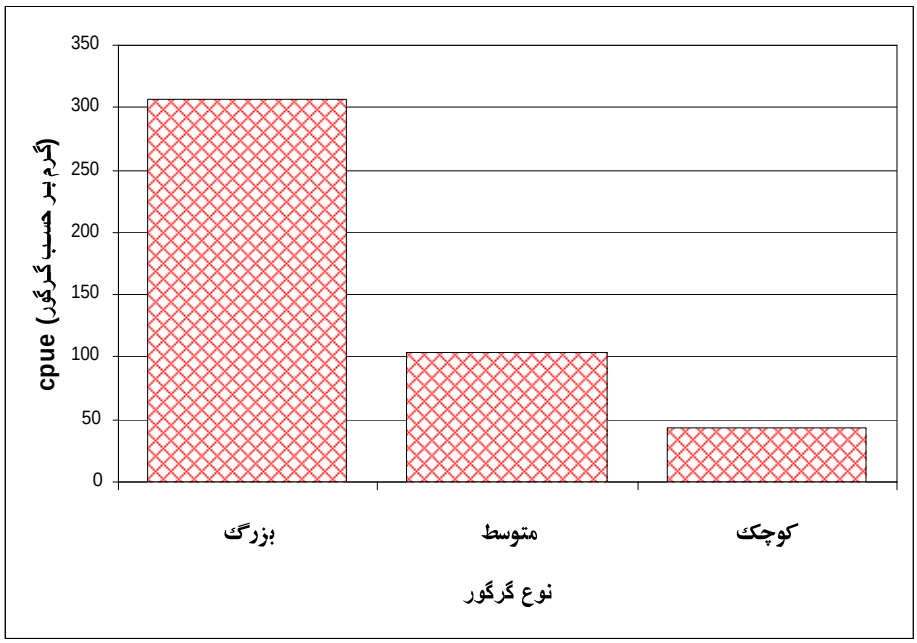
نمودار ۱۷ : تلاس صیادی بر حسب نوع گرگور در زمستان ۱۳۸۳



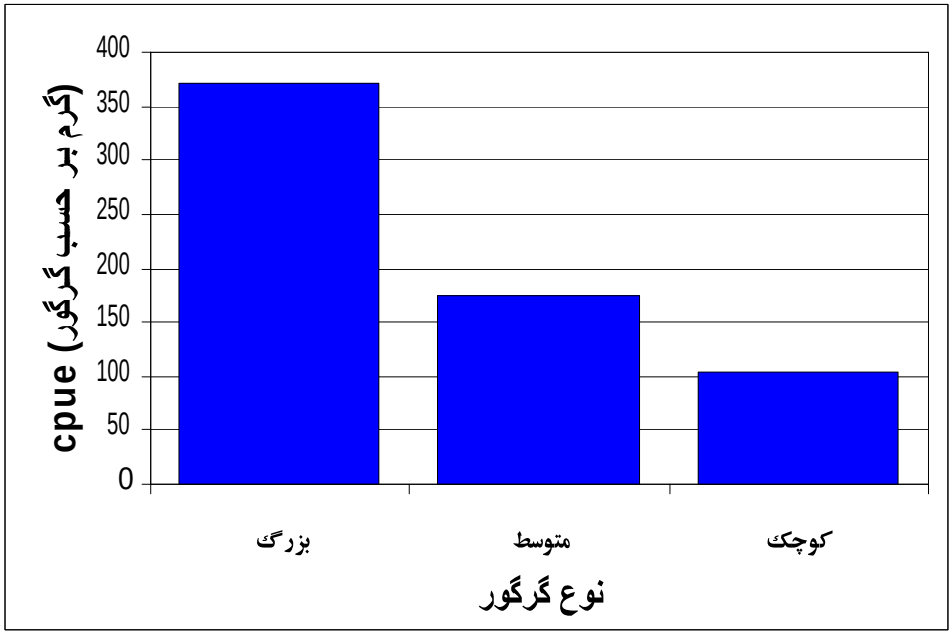
نمودار ۱۸ : تلاس صیادی بر حسب نوع گرگور در بهار ۱۳۸٤



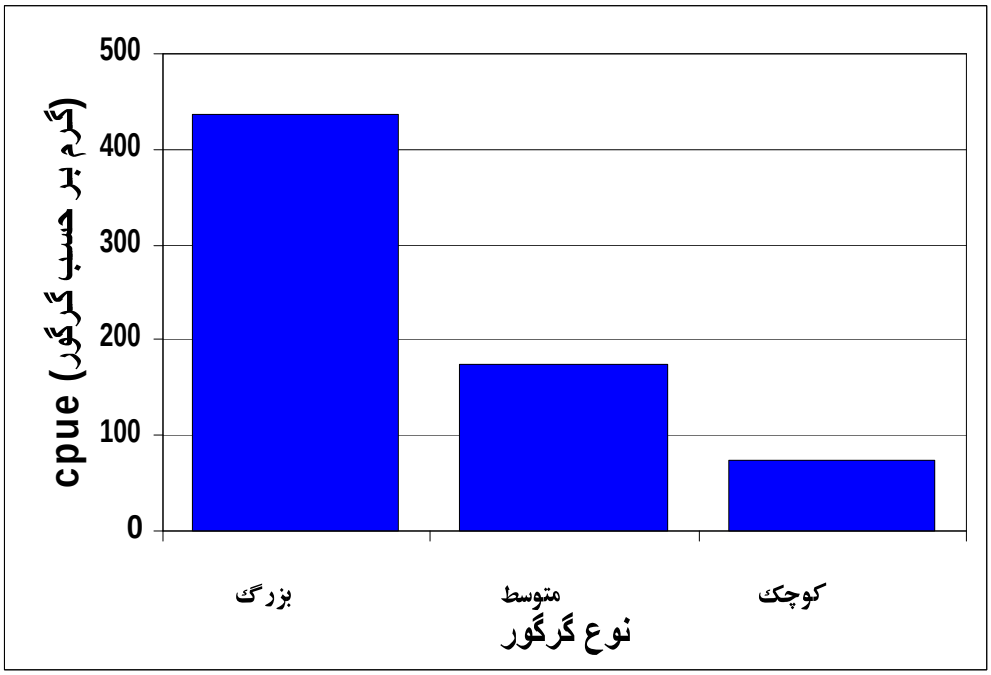
نمودار ۱۹ : تلاس صیادی بر حسب نوع گرگور در تابستان ۱۳۸٤



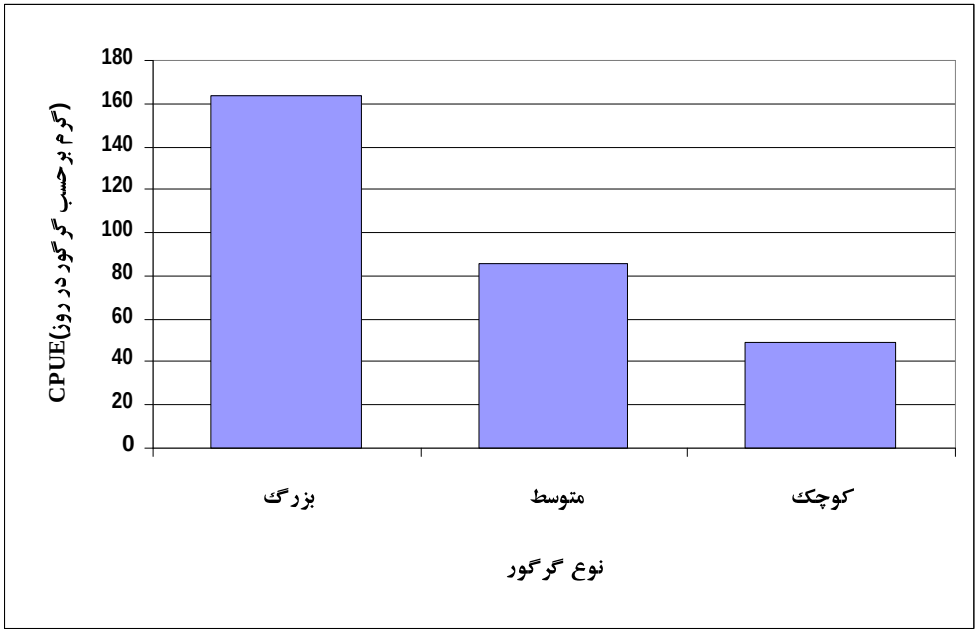
نمودار ۲۰ : تلاس صیادی بر حسب نوع گرگور در پاییز ۱۳۸٤



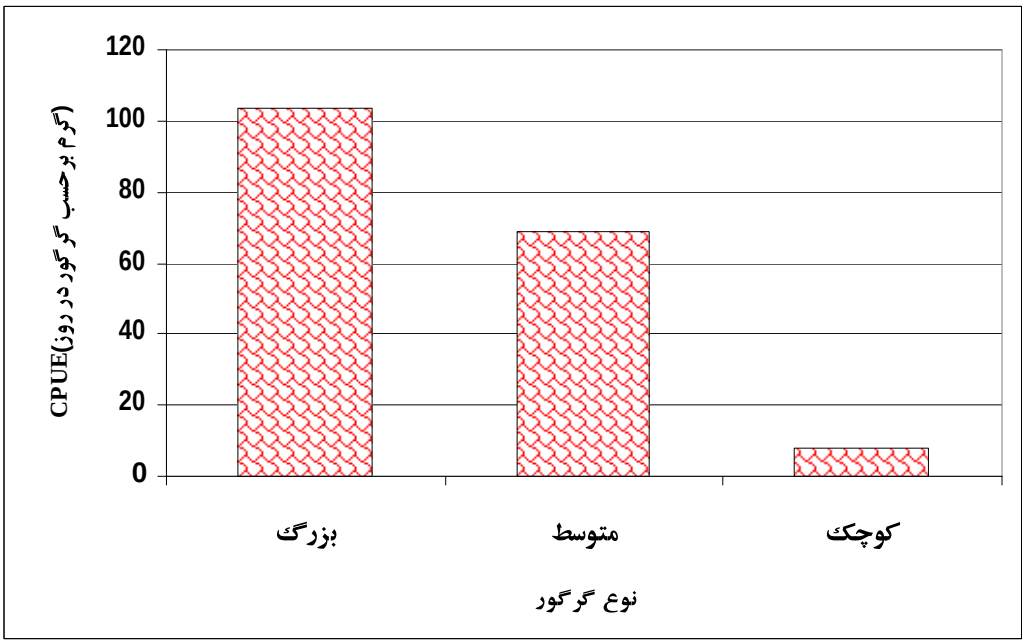
نمودار ۲۱ : تلاس صیادی بر حسب نوع گرگور در زمستان ۱۳۸٤(گشت پنجم)



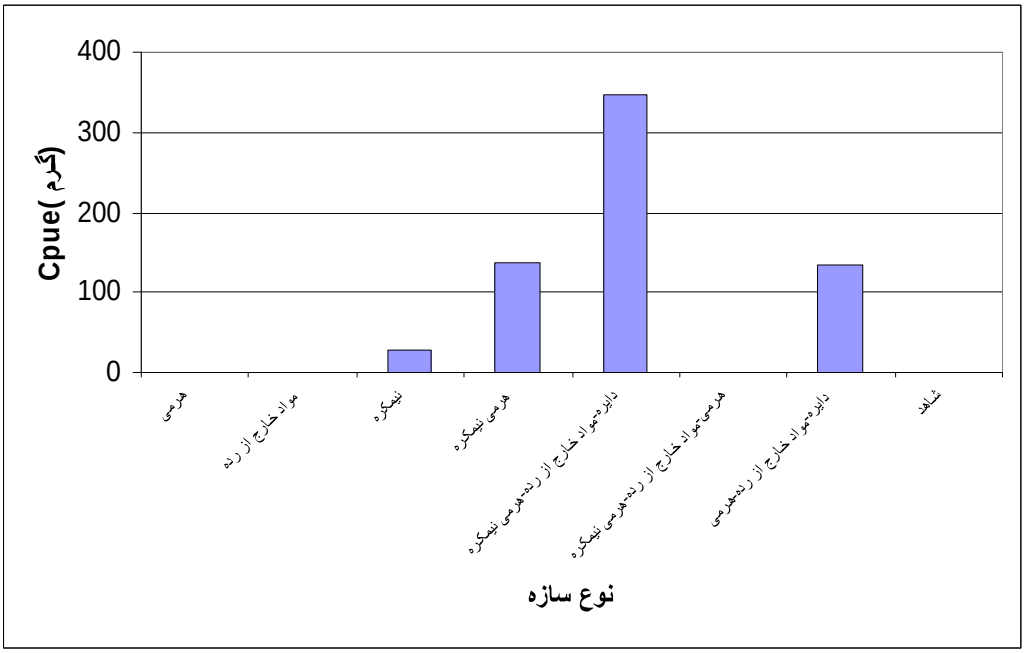
نمودار ۲۲ : تلاس صیادی بر حسب نوع گرگور در بهار ۱۳۸۵ (گشت ششم)



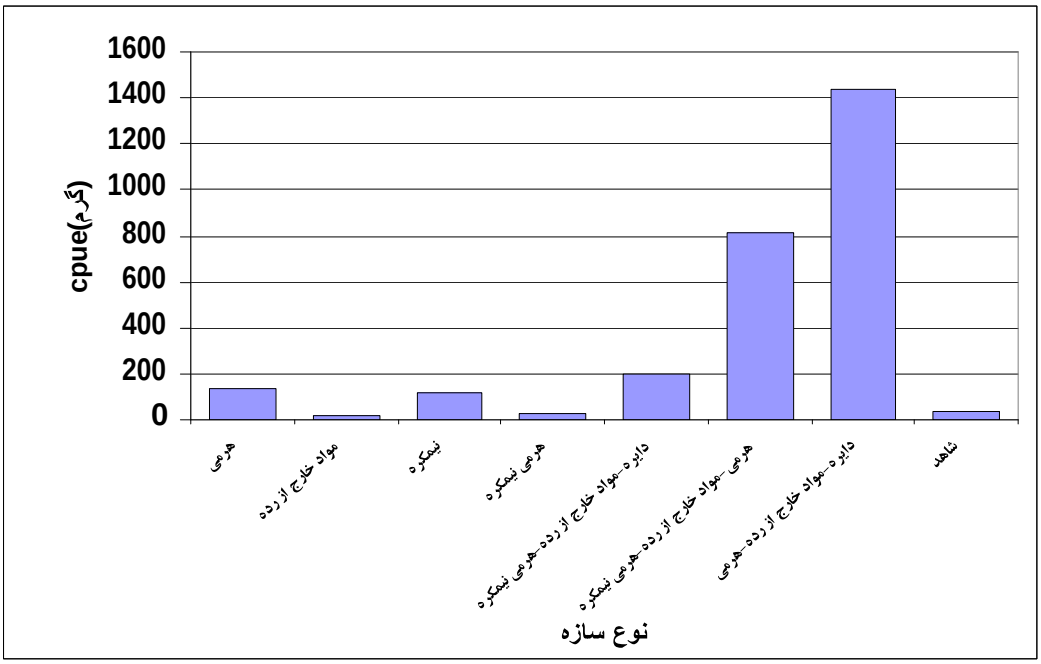
نمودار ۲۳ : تلاس صیادی بر حسب نوع گرگور درتابستان ۱۳۸۵ (گشت هفتم)



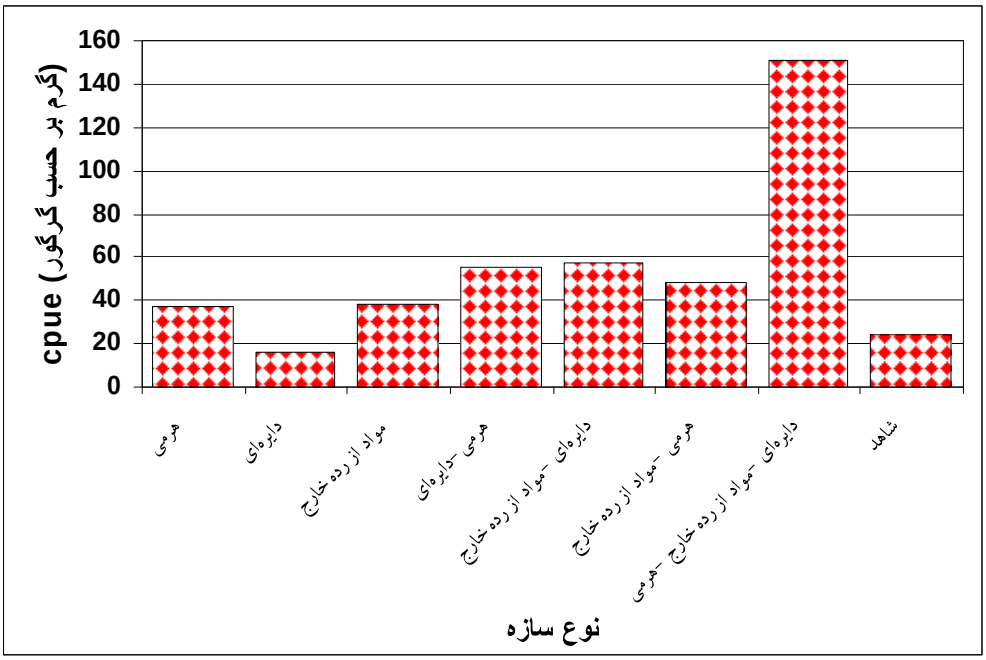
نمودار ۲٤ : تلاس صیادی بر حسب نوع گرگور درزمستان ۱۳۸۵ (گشت هشتم)



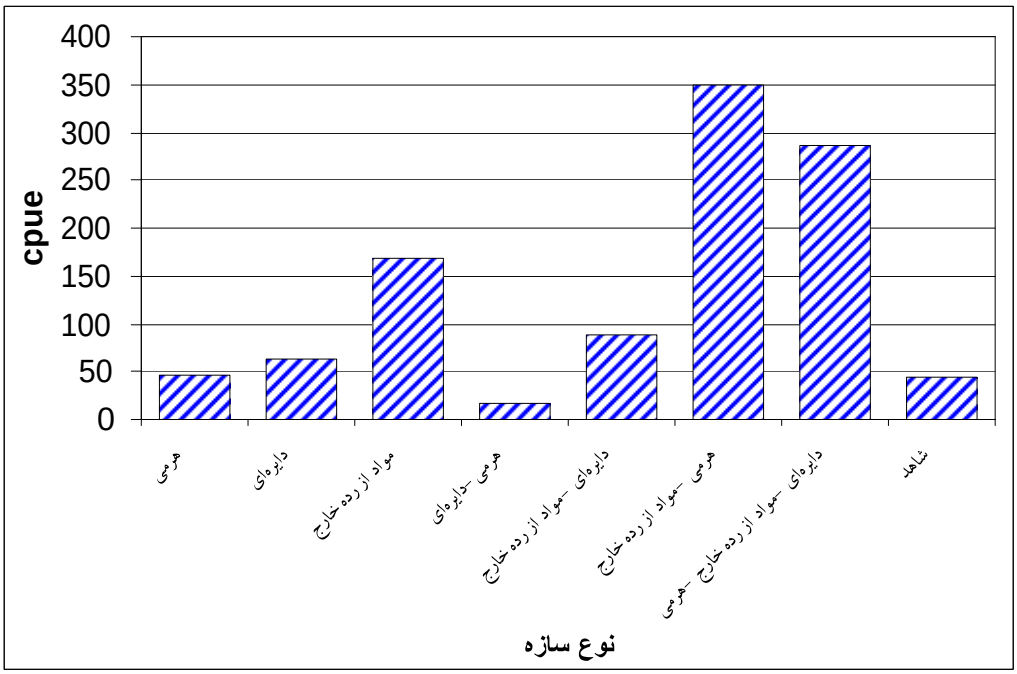
نمودار ۲۵ : تلاش صیادی بر اساس نوع سازه در زمستان ۱۳۸۳



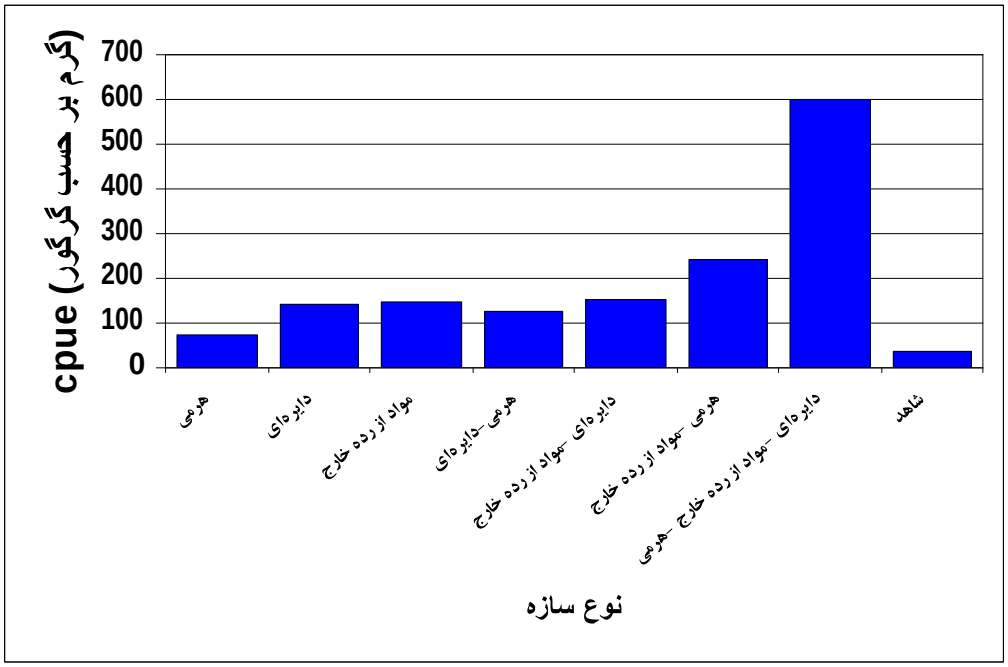
نمودار ۲٦ : تلاش صیادی بر اساس نوع سازه در بهار ۱۳۸٤



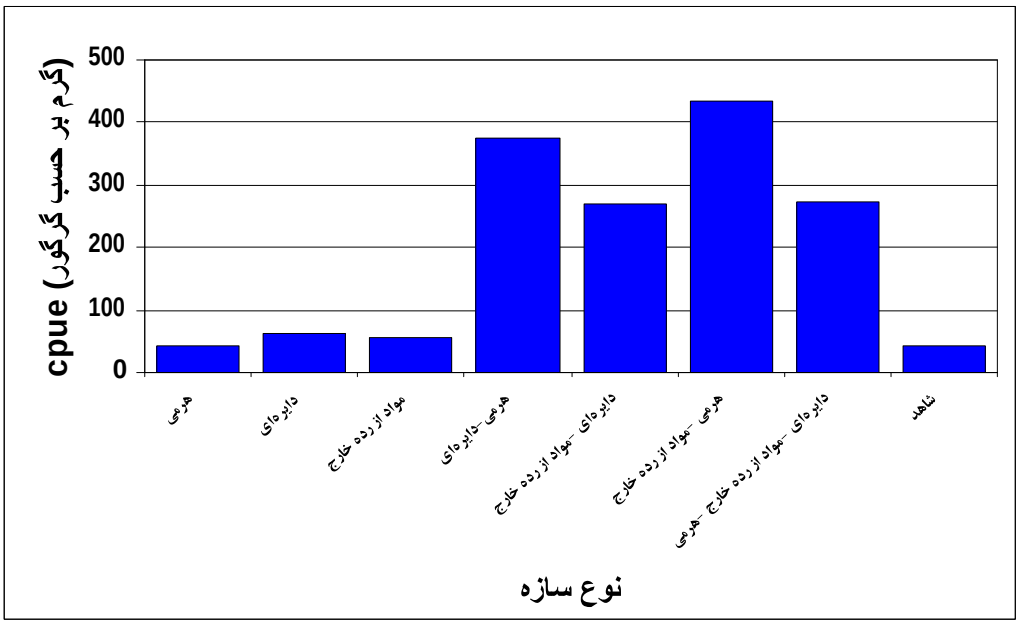
نمودار ۲۷ : تلاش صیادی بر اساس نوع سازه درتابستان ۱۳۸٤



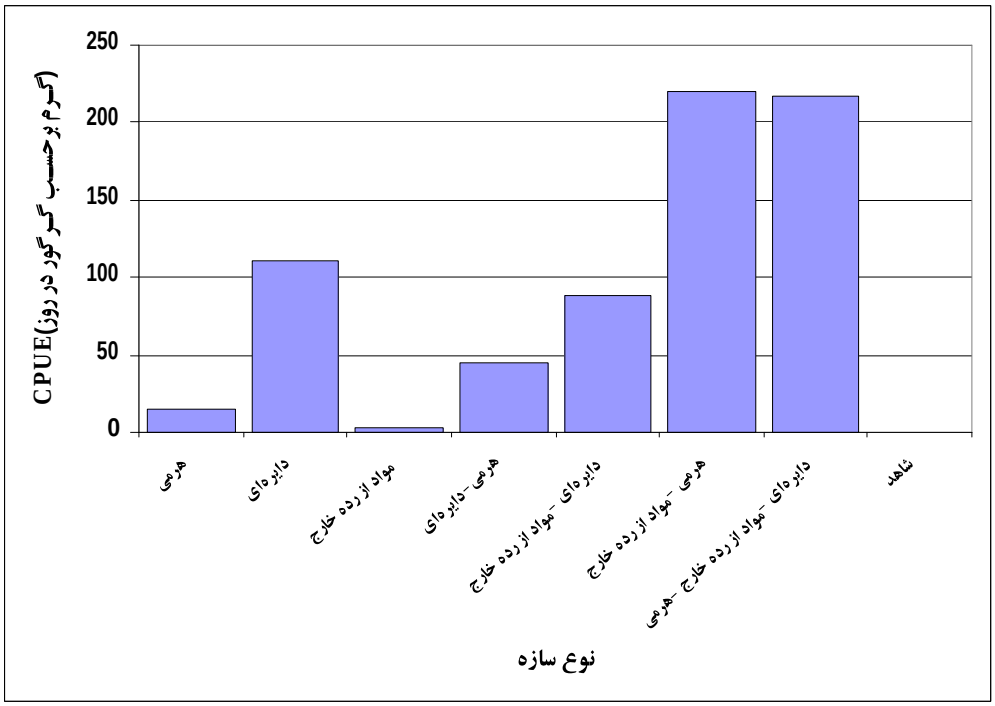
نمودار ۲۸ : تلاش صیادی بر اساس نوع سازه درپاییز ۱۳۸٤



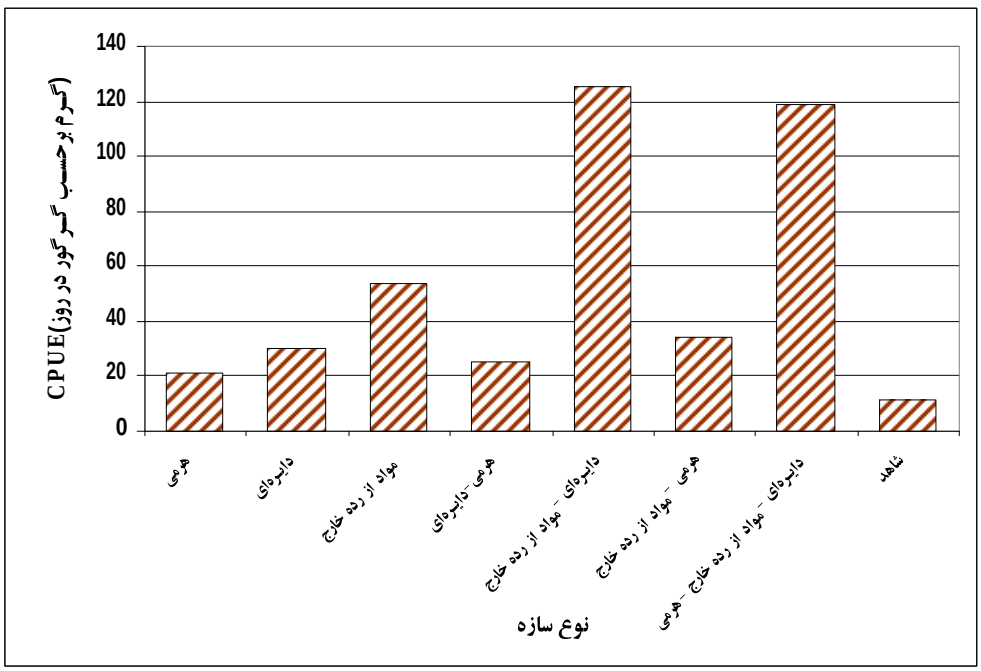
نمودار ۲۹ : تلاش صیادی بر اساس نوع سازه در زمستان ۱۳۸٤(گشت پنجم)



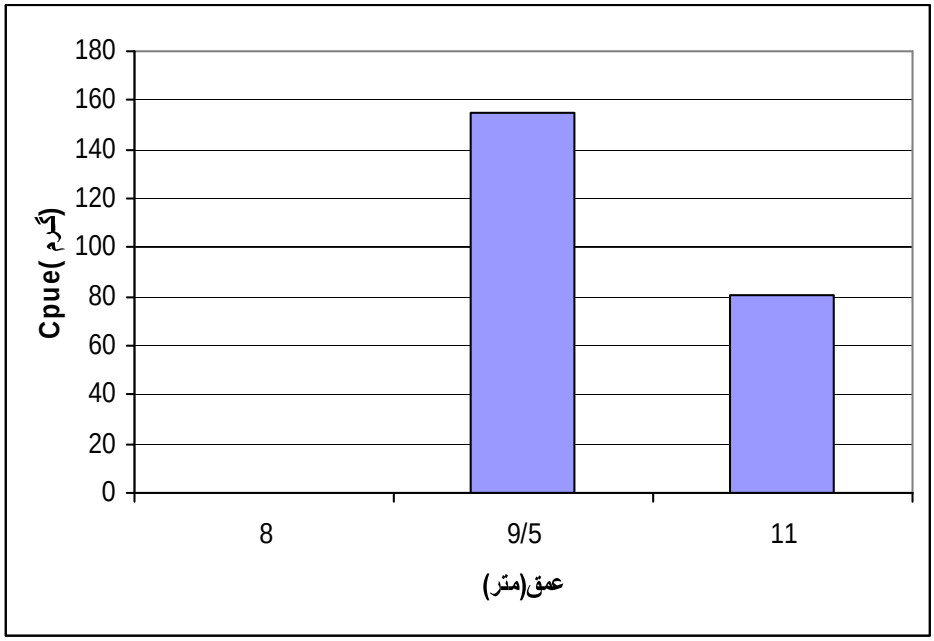
نمودار ۳۰ : تلاش صیادی بر اساس نوع سازه در بهار ۱۳۸۵(گشت ششم)



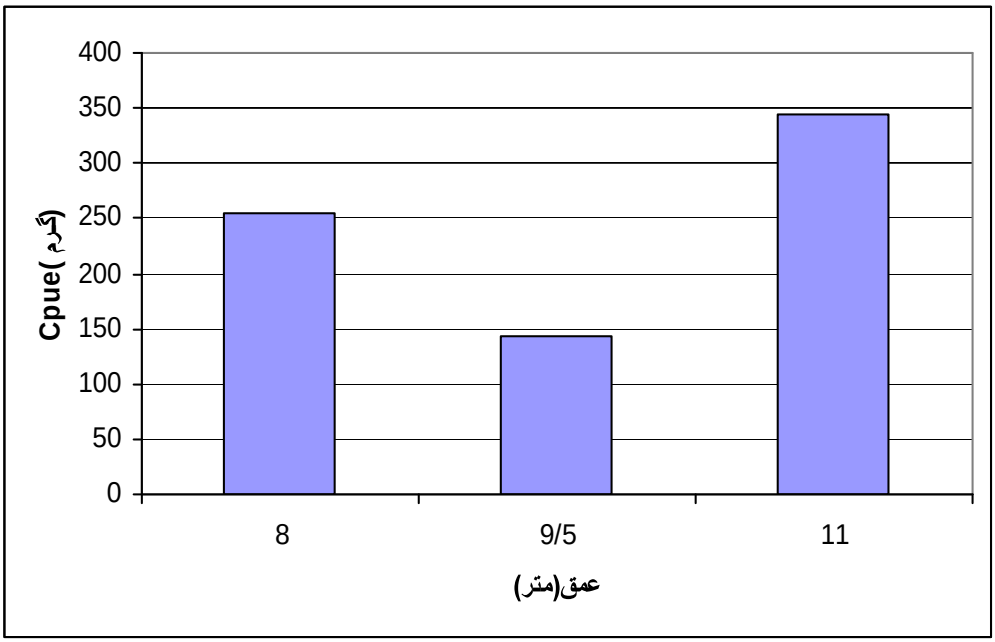
نمودار ۳۱ : تلاش صیادی بر اساس نوع سازه در تابستان ۱۳۸۵(گشت هفتم)



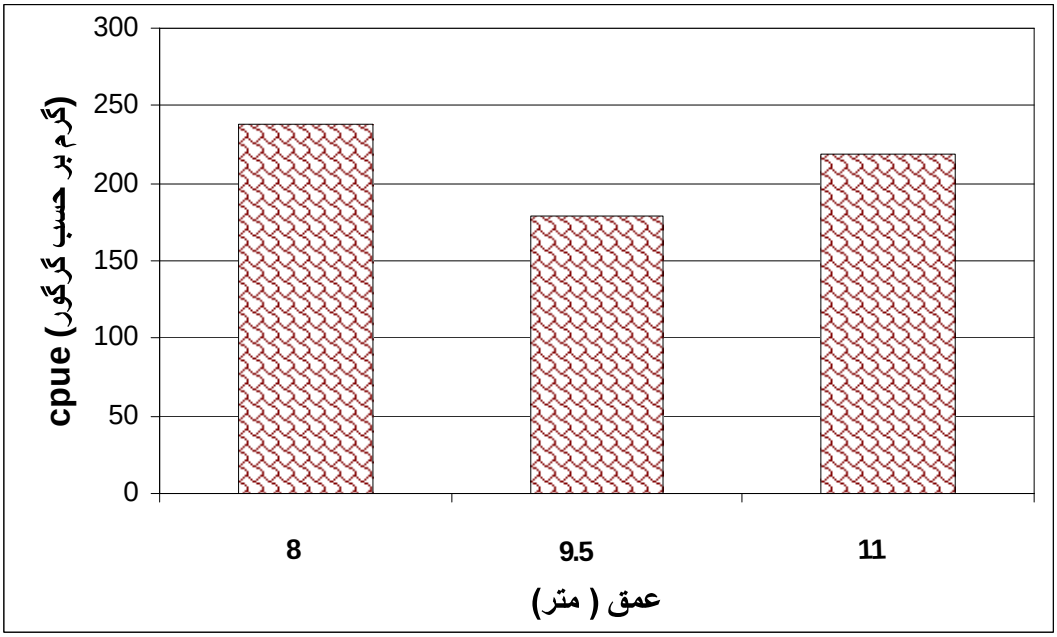
نمودار ۳۲ : تلاش صیادی بر اساس نوع سازه در پاییز ۱۳۸۵(گشت هشتم)



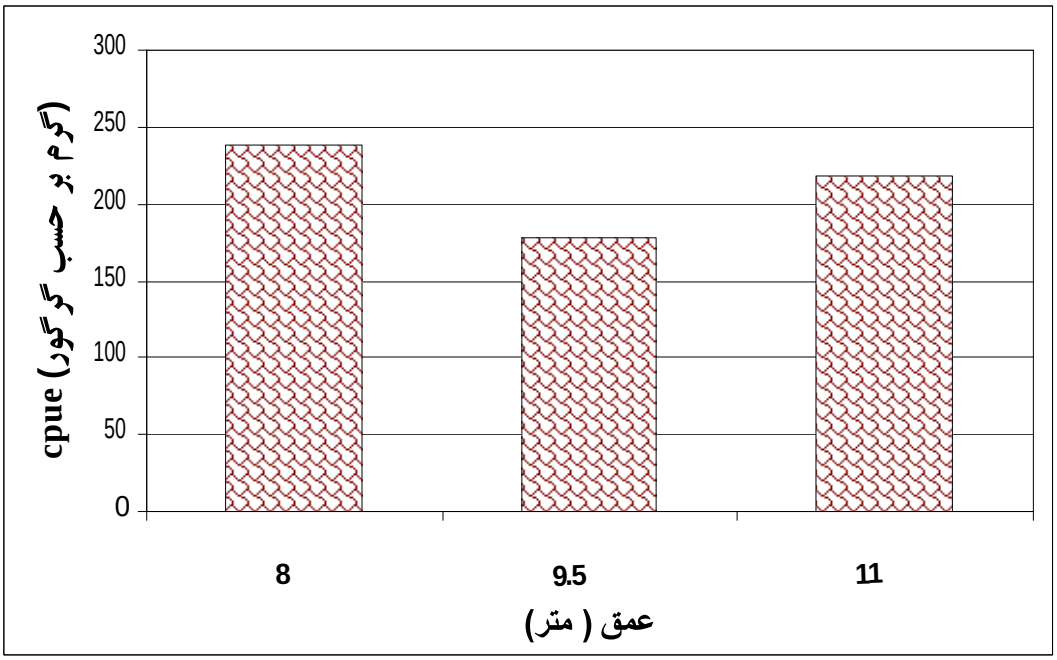
نمودار ۳۳: تلاش صیادی بر اساس تکرار عمقی در زمستان ۱۳۸۳



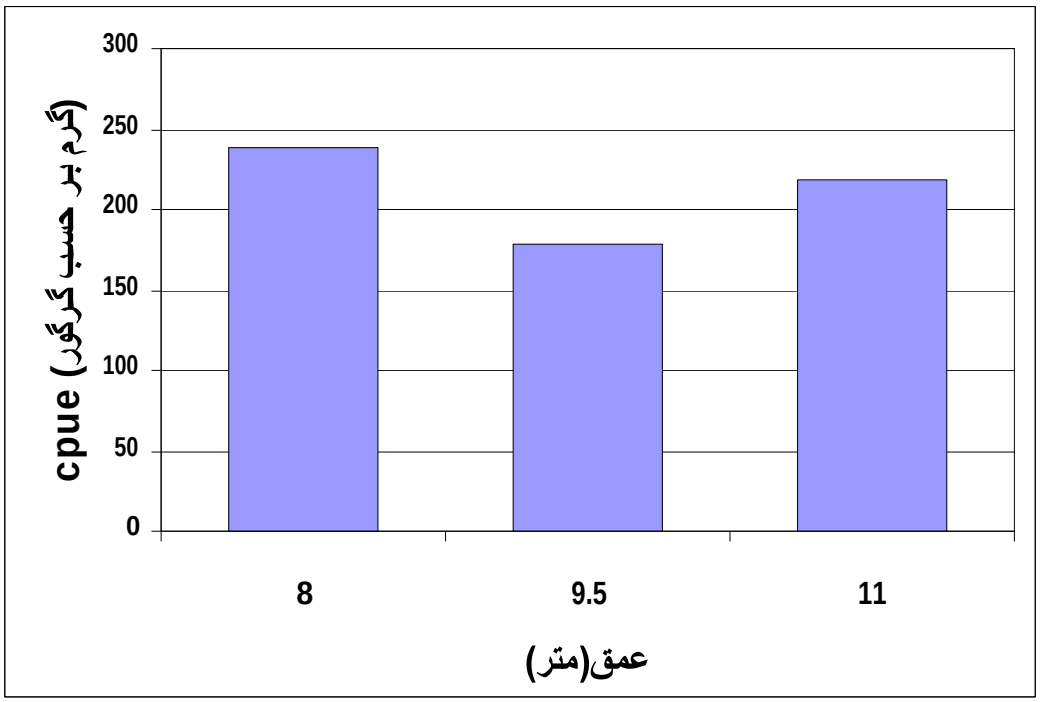
نمودار ۳٤: تلاش صیادی بر اساس تکرار عمقی در بهار ۱۳۸٤



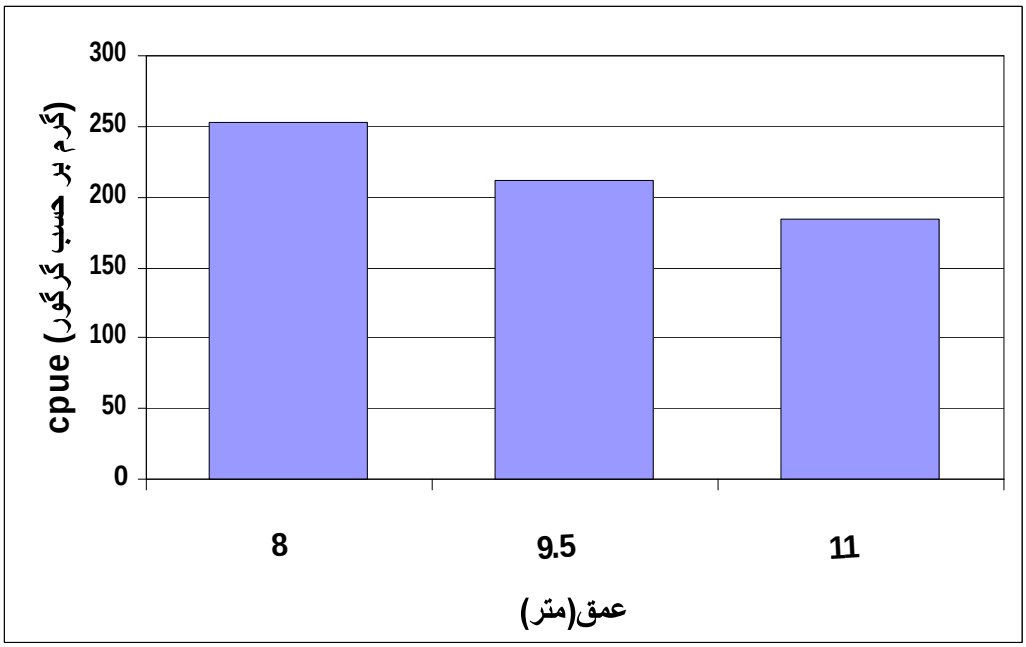
نمودار ۳۵: تلاش صیادی بر اساس تکرار عمقی درتابستان ۱۳۸٤



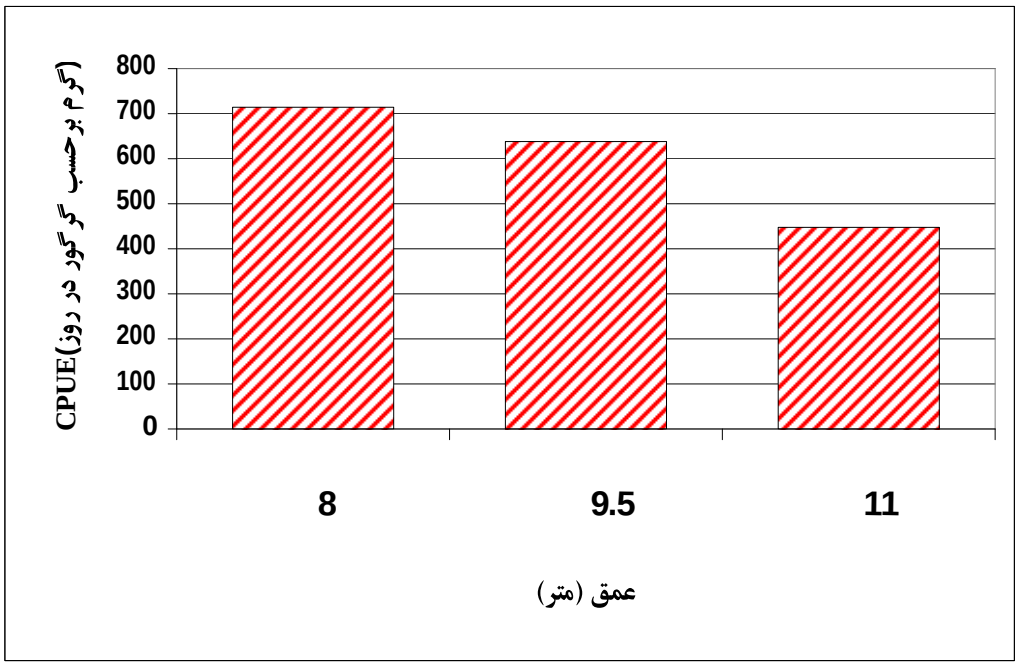
نمودار ۳٦: تلاش صیادی بر اساس تکرار عمقی درپاییز ۱۳۸٤



نمودار ۳۷: تلاش صیادی بر اساس تکرار عمقی در زمستان ۱۳۸٤ (گشت پنجم)



نمودار ۳۸: تلاش صیادی بر اساس تکرار عمقی در بهار ۱۳۸۵ (گشت ششم)



نمودار ۳۹: تلاش صیادی بر اساس تکرار عمقی در تابستان ۱۳۸۵ (گشت هفتم)

نمودار ٤٠: تلاش صیادی بر اساس تکرار عمقی درپاییز ۱۳۸۵ (گشت هشتم)

۷-۱-۳-۲- محاسبه میزان صید و تلاش صیادی کل در هشت فصل

در فصل زمستان ۱۳۸۳ کل صید برداشت شده برابر با ۱۴/۴ کیلوگرم و میزان متوسط صید روزانه هر گرگور (CPUE) برابر با ۵۷/۳ گرم بدست آمد.

در فصل بهار ۱۳۸۴ کل صید برداشت شده برابر با ۹۱/۴ کیلوگرم و میزان متوسط صید روزانه هر گرگور (CPUE) برابر با ۱۳۳/۴ گرم محاسبه گردید . محصول بدست آمده درفصل بهار ۱۳۸۴ بیش از دو برابر فصل زمستان ۱۳۸۳ شده بود.

در فصل تابستان ۱۳۸۴ کل صید برداشت شده برابر با ۲۱/۷۳ کیلوگرم و میزان متوسط صید روزانه هر گرگور (CPUE) برابر با ۶۳/۵۴ گرم محاسبه گردید.

در فصل پاییز ۱۳۸۴ کل صید برداشت شده برابر با ۵۵/۵ کیلوگرم و میزان متوسط صید روزانه هر گرگور (CPUE) برابر با ۱۶۲/۲۷ گرم بدست آمد.

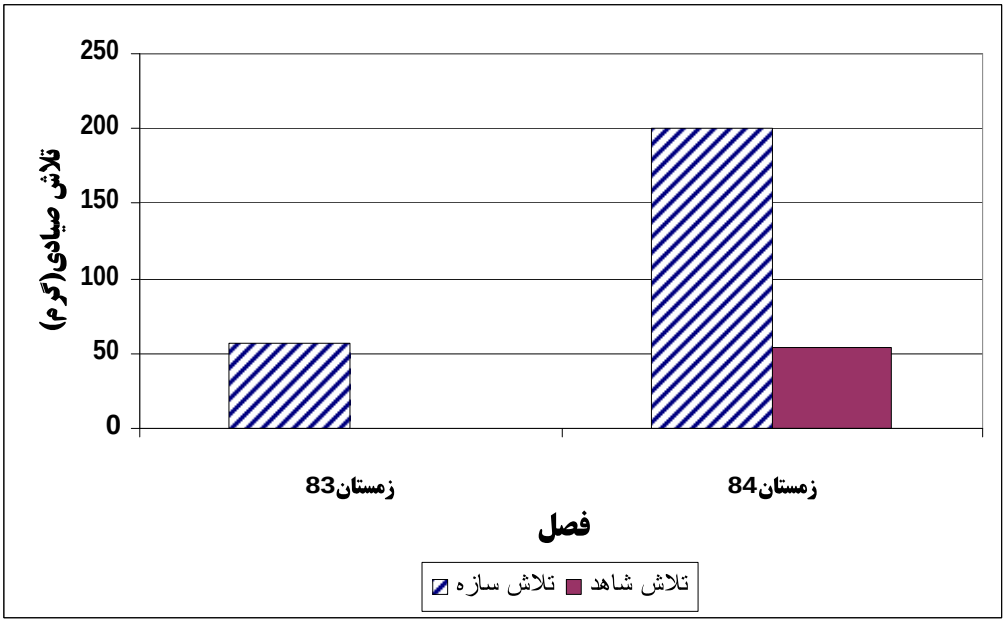
در فصل زمستان ۱۳۸۴ کل صید برداشت شده برابر با ۸۱ کیلوگرم و میزان متوسط صید روزانه هر گرگور (CPUE) برابر با ۲۰۰/۵۶ گرم محاسبه گردید.

در فصل بهار ۱۳۸۵ کل صید برداشت شده برابر با ۸۶/۲۴۵ کیلوگرم و میزان متوسط صید روزانه هر گرگور (CPUE) برابر با ۲۱۰/۳۸ گرم بدست آمد.

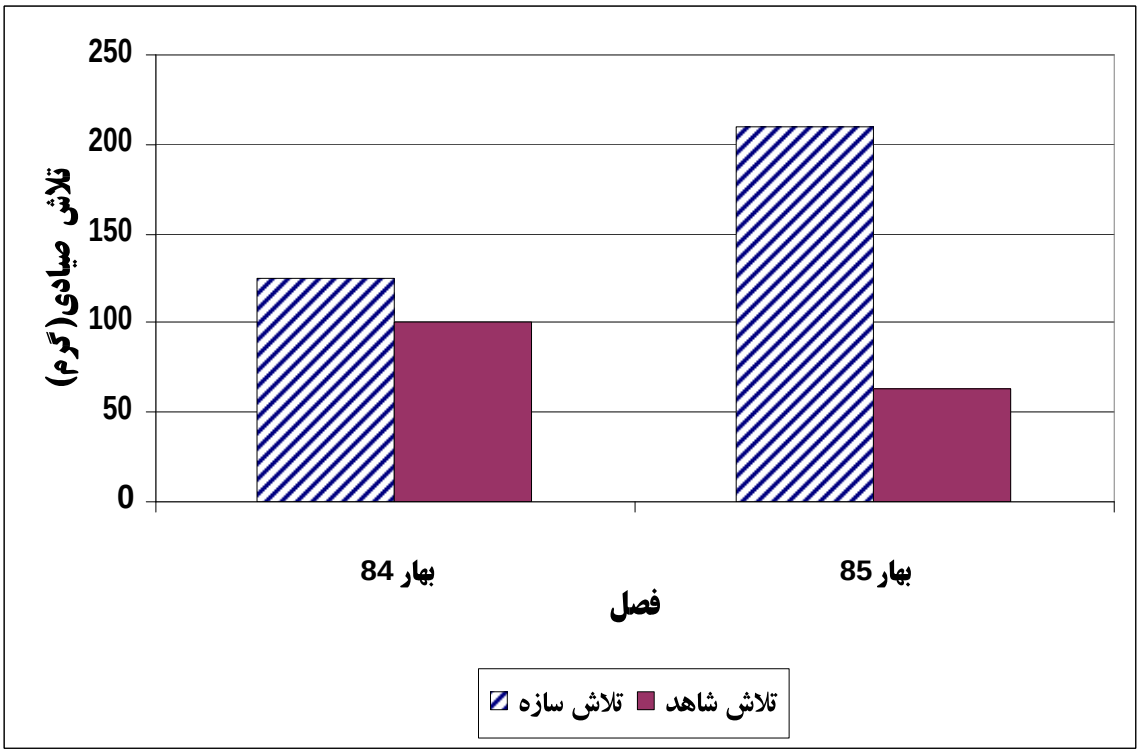
در فصل تابستان ۱۳۸۵ کل صید برداشت شده برابر با ۲۲/۶۷ کیلوگرم و میزان متوسط صید روزانه هر گرگور (CPUE) برابر با ۸۹/۹۶ گرم محاسبه گردید.

در فصل پاییز ۱۳۸۵ کل صید برداشت شده برابر با ۳۷/۶۵ کیلوگرم و میزان متوسط صید روزانه هر گرگور (CPUE) برابر با ۱۲۳ گرم بدست آمد.

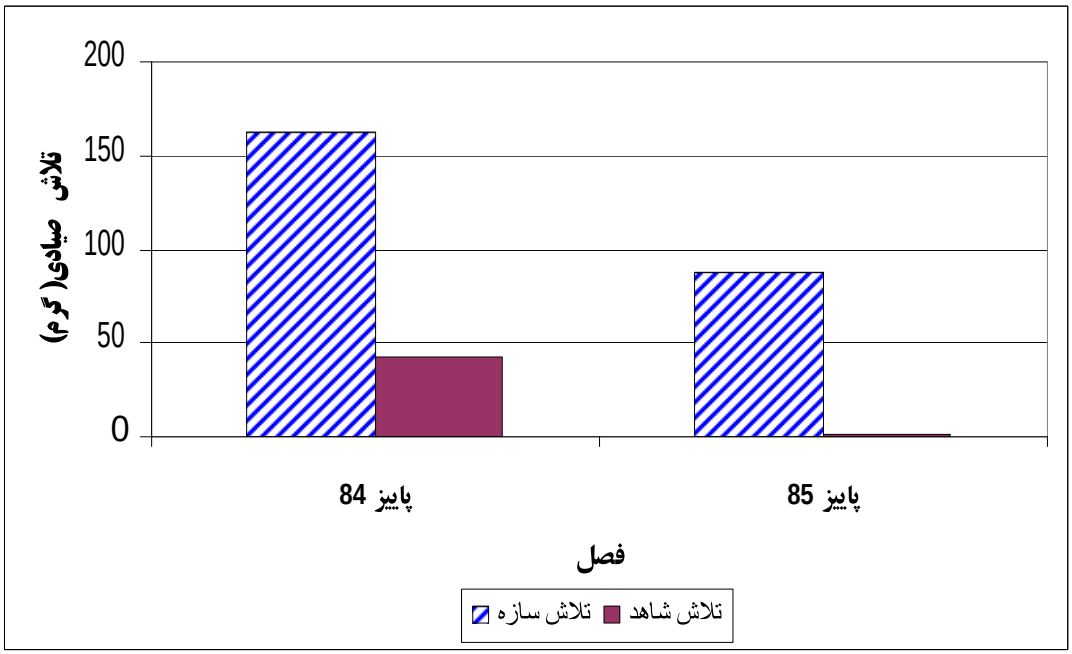
نمودارهای ۴۱ تا ۴۴ تغییرات صید در واحد تلاش محاسبه شده در چهار فصل را در دو سال متوالی نشان می دهد.



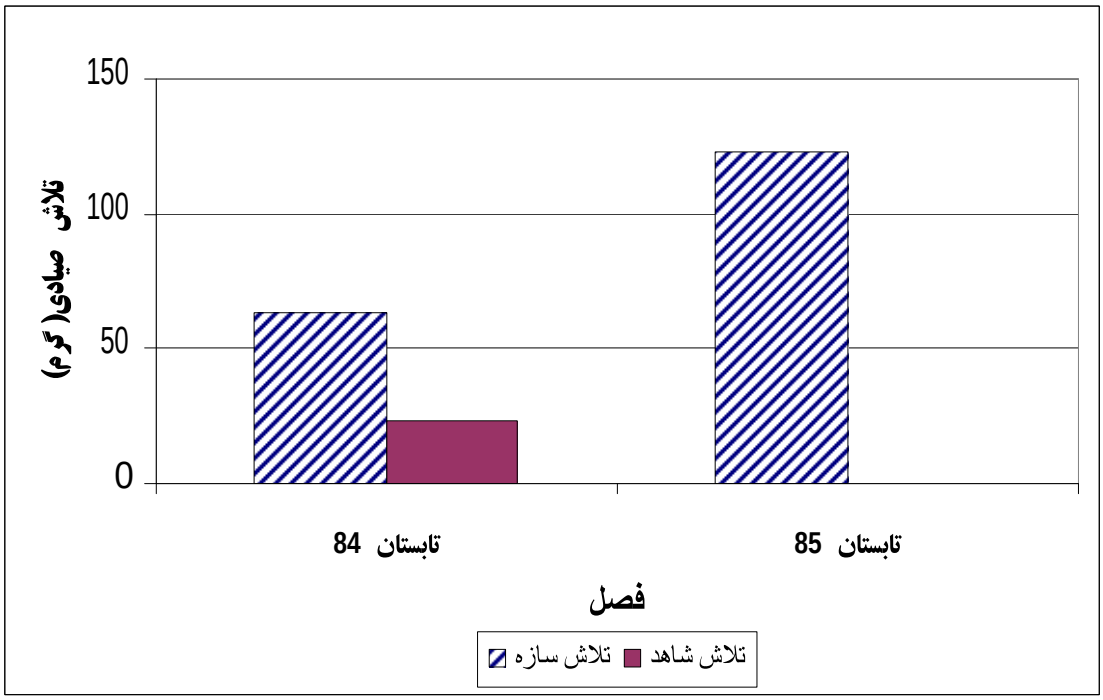
نمودار ٤١ : مقایسه تغییرات صید در واحد تلاش زمستانه در دو سال متوالی



نمودار ٤٢ : مقایسه تغییرات صید در واحد تلاش بهاره در دو سال متوالی



نمودار ٤٣ : مقایسه تغییرات صید در واحد تلاش تابستانه در دو سال متوالی



نمودار ٤٤ : مقایسه تغییرات صید در واحد تلاش پاییزه در دو سال متوالی

۸-۱-۳-۲- مقایسه تراکم گونه‌های غالب در فصول مختلف

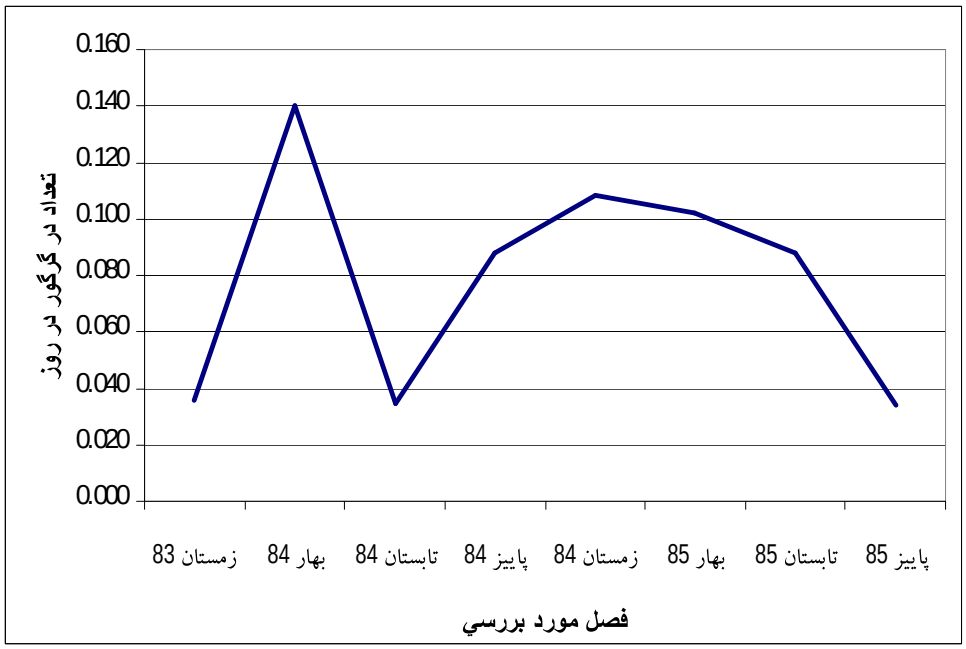
در یک مقایسه گونه‌های غالب صید شده که شامل هامور معمولی ، خنو گوش‌قرمز، خنو خاکستری و ماهی صافی معمولی بودند از نظر تعداد ماهی در هر گرگور در یک روز مورد بررسی قرار گرفتند . که اختلاف کمی در آنها دیده شد ولی معنی‌دار نبود. نتایج این بررسی در نمودارهای ۴۵ تا ۴۸ نشان داده شده است. مقایسه تغییرات cpue و تعداد در هر گرگور در روز در نمودار ۴۹ نشان داده شده است.

۹-۱-۳-۲- بررسی تغییرات طولی گونه‌های غالب در فصول مختلف

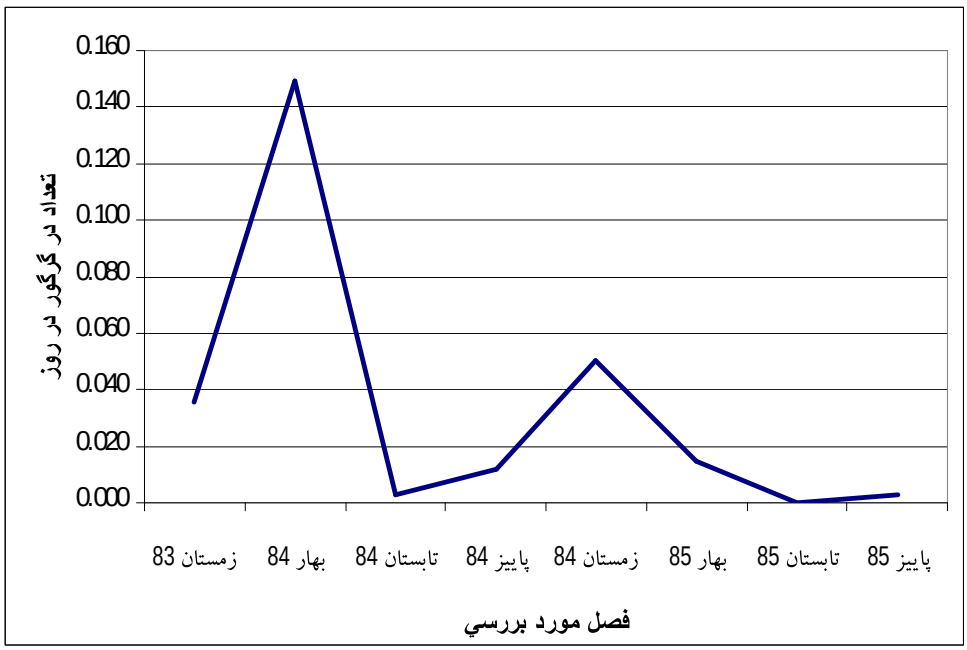
تغییرات طول و میانگین طول گونه‌های غالب صید شده که شامل هامور معمولی ، خنو گوش‌قرمز، خنو خاکستری و ماهی صافی معمولی بودند مورد بررسی قرارگرفت . که نتایج در جدول شماره ۱۸ نشان داده شده است. این نتایج تقییرات معنی داری را در میانگین طول این گونه‌ها در فصول مختلف نشان نداد.

۱۰-۱-۳-۲- بررسی تغییرات مراحل باروری گونه‌های غالب در فصول مختلف

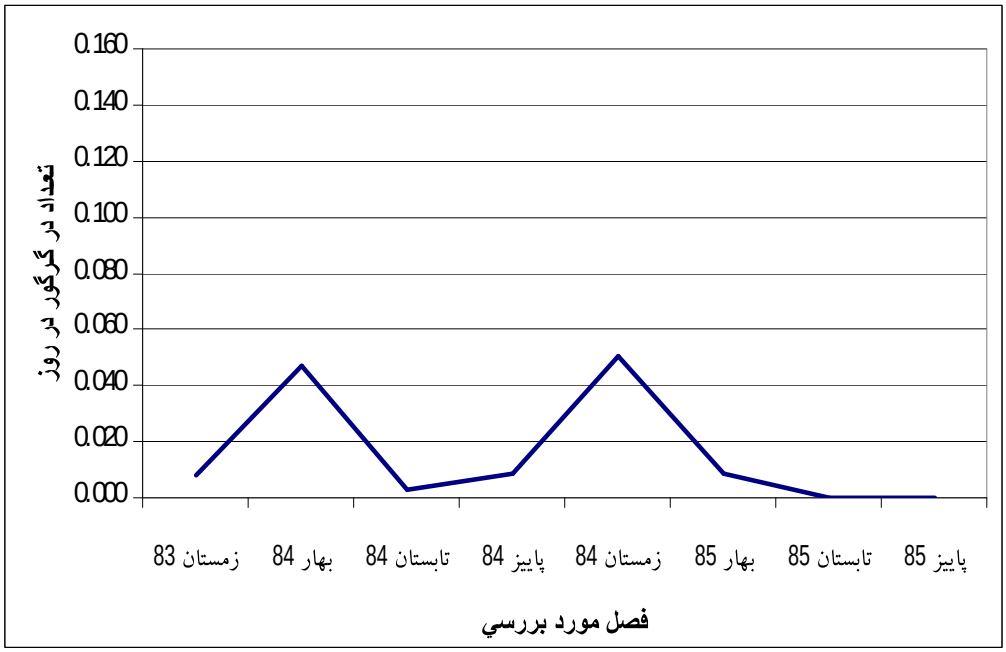
در ماهی هامور معمولی تمام افراد در مراحل نابالغ (مرحله ۱) بودند . در گونه‌های خنو گوش‌قرمز، خنو خاکستری و ماهی صافی در فصل بهار که فصل تخمریزی آنها است بیشتر ماده‌ها در مراحل بالای(مرحله ۳ و ۴) بلوغ بودند. این نتایج احتمال تخمریزی سه گونه فوق را در محیط زیستگاه مصنوعی افزایش می دهد.



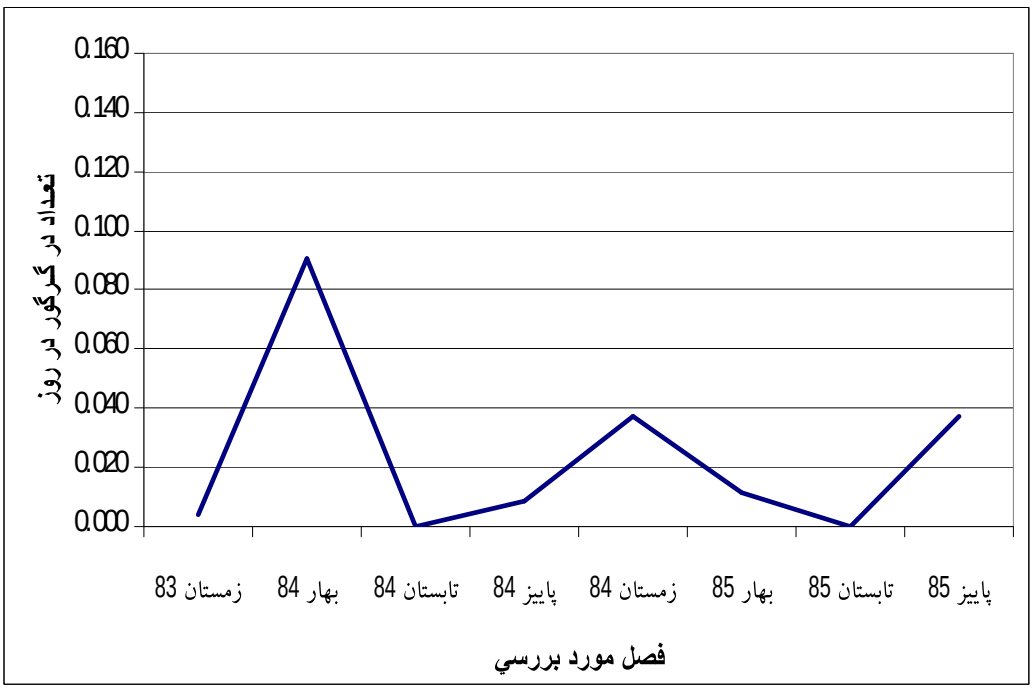
نمودار ٤٥ : مقایسه تغییرات تراکم گونه هامور معمولی در واحد تلاش در فصول مختلف



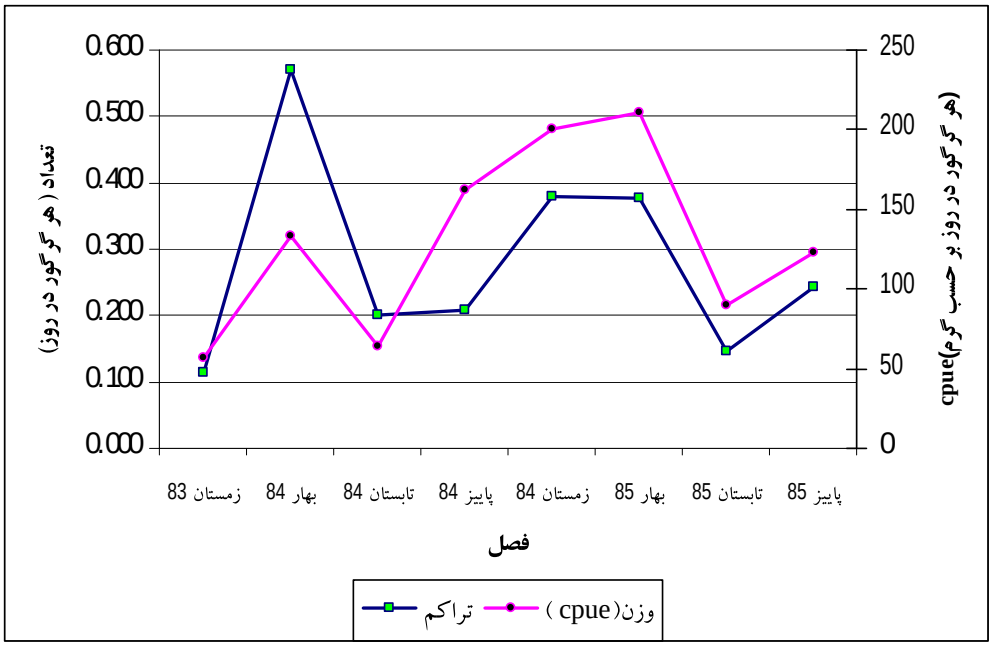
نمودار ٤٦ : مقایسه تغییرات تراکم ماهی خنو گوش‌قرمز در واحد تلاش در فصول مختلف



نمودار ٤٧ : مقایسه تغییرات تراکم ماهی خنو خاکستری در واحد تلاش در فصول مختلف



نمودار ٤٨ : مقایسه تغییرات تراکم ماهی صافی معمولی در واحد تلاش در فصول مختلف



نمودار ٤٩ : مقایسه تغییرات تراکم عددی و وزنی کل آبزیان در واحد تلاش در فصول مختلف

جدول ۱۸: تغییرات میانگین طولی گونه‌های غالب زیستگاه مصنوعی

فصل	هامور معمولی	خنو گوش‌قرمز	صافی معمولی	خنو خاکستری
زمستان ۸۳	33.36	32.11	24	36
بهار ۸٤	35.34	30.35	24.48	31.53
تابستان ۸٤	41.61	36		30
پاییز ۸٤	41.31	33	21.3	22.3
زمستان ۸٤	39.9	25.11	24.75	28.5
بهار ۸۵	44.49	35	27	35
تابستان ۸۵	38.55			
پاییز ۸۵	39.63	28.5	19.41	

۲-۳-۲- مطالعات بصری

در کنار فعالیت های انجام شده یک تیم فیلم برداری هر فصل از محل سازه ها تصویر برداری کرده و نتایج را اعلام می کرد. در فیلم های بدست آمده مشاهده گشت که گونه هایی وجود دارند که در گرگور ها بدام نمی افتند . در طی این چهار گشت حدود ۱۱گونه از ماهیان مشاهده گشتند که اسامی آنها در جدول شماره ۱۰ نشان داده شده است.

همچنین در این فیلم ها مشاهده شد که چندین برابر گونه هایی که با گرگور صید می شدند در اطراف سازه ها وجود داشتند.

در فیلم ها مشاهده شد که دسته هایی از تخم ماهیان بر روی سازه ها وجود دارند. گروه های لارو ماهیان نیز در لابلای سازه ها مشاهده می شدند.

جدول شماره ۱۹ : گونه های صید نشده ماهی های اطراف سازه ها

ردیف	نام فارسی	نام علمی	خانواده
۱	خنو زردباله	*Plectorhinchus gaterinus*	Haemulidae
۲	جراح ماهی دم قیچی	*Acanthurus sohal*	Acanthuridae
۳	زمرد ماهی دم جارویی	*Cheilinus lanulatus*	Labridae
۴	سرخو پنج خط	*Lutjanus quinquelineatus*	Lutjanidae
۵	سرخو چشم درشت	*Lutjanus lutjanus*	Lutjanidae
۶	گوازیم تک نوار	*Scolopsis taeniatus*	Nemiptridae
۷	یلی خط کمانی	*Terapon jarbua*	Teraponidae
۸	جراح ماهی دم زرد	*Zebrasoma xanthurum*	Acanthuridae
۹	پروانه ماهی قهوه ای	*Chaetodon nigropunctatus*	Chaetodontidae
۱۰	سه خال	*Dascyllus trimaculatus*	Pomacentridae
۱۱	دلقک ماهی	*Amphiprion allardi*	Pomacentridae

۳-۳-۲- نتیجه گیری

در بررسی های انجام شده هشت فصل بر اساس صید ماهیان توسط نوع گرگورها نشان داد که گرگور های بزرگ صید وزنی بیشتری داشتند . البته نمی توان گفت که گرگورهای بزرگ تعداد ماهی بیشتری را صید می کنند بلکه چون دهانه ورودی آن بزرگتر است ماهی هایی با وزن بیشتر را صید می کنند.

با دقت در جداول ۲ تا ۹ میتوان دریافت که از نظر نوع ماهی صید شده ماهی هامور در هر فصل بیشترین میزان صید وزنی را در بر می گرفت. که شابد این علت را بتوان به رفتار های زیستی این گونه نسبت داد زیرا این گونه تمایل بسیاری به پنهان شدن و کمین کردن دارد و از سویی یک ماهی کم تحرک و دارای قلمروی اندکی می باشد .

همانطور که در جدول شماره ۴ و ۸ نشان داده شده در تابستان که آبهای ساحلی گرمتر می شوند تنوع گونه ای کمتر شده و گونه هایی که در فصول دیگر کمتر در اطراف سازه ها حضور داشتند نظیر سرخوی کج پولک و گیش میگویی از نظر تعداد نسبت به گونه هایی که همیشه در این منطقه با گرگور صید می شوند برتری بیشتری داشتند.

با توجه به نمودارهای ۲۵ تا ۳۲ میتوان مشاهده کرد که در ایستگاه هایی که از نظر شکل سازه ها تنوع بیشتری دارند تجمع و صید ماهی ها بیشتراست. و ایستگاه هایی که دارای یک فرم سازه می باشند صید کمتری را در بر می گیرند. که میتوان عنوان کرد که تنوع شکل سازه ها باعث می شود ماهی هایی که دارای خصوصیات رفتاری متفاوتی دارند در محیط تجمع کنند و تنوع گونه ای آنها بیشتر شود. و در نتیجه امکان صید آنها بیشتر گردد.

از نظر عمق با نگرش به نمودارهای ۳۳ تا ۴۰ نوسانات زیادی در فراوانی وزنی صید در اعماق مختلف دیده می شود. با توجه به اینکه تفاوت عمق کم است اختلاف معنی داری در فصول مختلف از نظر عمق مشاهده نمی گردد.

در نمودارها مشاهده می گردد که بجز فصل تابستان که کاهش صید دیده شده ، روند صعودی صید در واحد تلاش در فصول مختلف مشاهده می گردد. می توان ذکر کرد که علت کاهش صید در تابستان گرم شدن آبهای کم عمق ساحلی و مهاجرت ماهی ها به نواحی عمیق تر می باشد و در نتیجه باعث دوری ماهی ها از اطراف سازه ها می گردد. البته باید متذکر شد که در گشت هشتم به علت اینکه صیادان در محل استقرار سازه‌ها در هنگامیکه گرگورها در کنار سازه‌ها بودند اقدام به توررریزی کرده بودند، نمونه‌برداری درست انجام نشد زیرا تورها در اطراف سازه‌ها و گرگورها پیچیده شده و مانع از این شده بودند که ماهیها بدام بیفتند در نتیجه می‌توان بیان کرد که شاید کاهش تلاش صیادی به این امر مربوط باشد.

در مقایسه تعداد در گرگور در روز گونه‌های غالب نمودارهای ۴۵ تا ۴۸ نشان داد که ماهی هامور کمی افزایش داشته ولی گونه‌های خنو گوش‌قرمز ، خنو خاکستری و ماهی صافی کمی کاهش تراکم داشته اند ولی این اختلاف تراکم معنی دار نبود . کاهشی که در همه گونه‌ها در گشت پاییز ۱۳۸۵ دیده شد احتمالاً به علت کاهش کلی صید در اثر تورهایی بوده که اطراف گرگورها در اثر صید غیر مجاز صیادان محلی پیچیده شده بود . البته نباید عوامل دیگری نظیر نامشخص بودن اینکه زیستگاه‌ها محل تولید ماهی یا محل تجمع ماهیها است را در کاهش صید در فصل پاییز ۱۳۸۵ نادیده گرفت.

در مقایسه حداقل و حداکثر و میانگین طول گونه‌های غالب زیستگاه ها (ماهی هامور معمولی ، خنو گوش‌قرمز ، خنو خاکستری و ماهی صافی معمولی) اختلاف معنی داری در فصول مختلف در طی دو سال نمونه‌برداری مشاهده نشد. در گونه هامور معمولی عدم حضور ماهی‌های بالغ و ماهی نر (ماهی هامور در سنین بالای ۵ سال به ماهی نر تغییر جنسیت می‌دهند و در اندازه های کوچکتر یا نابالغند و یا ماده) می تواند به علت ابزار صید نمونه برداری نا مناسب(کوچک) یا صید غیر مجاز و بی رویه صیادان محلی باشد. این عدم اختلاف میتواند یکی از دلایلی باشد که نشان می‌دهد زیستگاه ظاهراً محل تجمع ماهی می باشد.

در مشاهدات بصری تنوع گونه ای بیشتری از صید دیده شده که بسیاری از این گونه ها با توجه به رژیم غذایی و رفتارهای تغذیه ای و همچنین تحرک بیشتر از بدام افتادن در گرگور پرهیز می کنند و تنها مواد مغذی از جمله بنتوز ها باعث تجمع آنها در منطقه شده است.

آنچه که تا کنون مشاهده شده، این نتیجه گیری بدست می‌آید که با وجود اینکه ظاهراً به نظر می‌رسد سازه ها محل تجمع ماهی ها می باشد اما با مشاهده تخمهای چسبیده به سازه ها و حضور فراوان لارو ماهی ها در اطراف سازه ها می توان به این نتیجه رسید که این سازه ها می توانند محلی برای تولید ماهی ها باشند. از سویی با مطالعه ایکتیوپلانکتون‌ها مشخص شد که اکثر لارو های مشاهده شده از گونه‌های اطراف سازه‌ها نبودند. در نتیجه به این نظریه که سازه‌ها محل تولید می‌باشند نمی‌توان اطمینان کافی داشت. برای اعلام نتیجه قطعی یک دوره مطالعه مونیتورینگ دیگر باید انجام گردد.

٤-۲- بحث بنتوزها

طی فصل اول (زمستان۸۳) بنتوزهای چسبیده به ۱۹ ایستگاه در قسمت‌های بالایی و وسط و پایین سازه‌ها نمونه‌برداری شد.

میزان صید در هر ایستگاه برای کل بنتوزها در نمودار ۴۵ نشان داده شده است همچنین این مقدار برای کل بنتوزها به تفکیک قسمت‌های بالایی و وسط و پایین هر سازه در نمودار ۴۶ تشریح گردیده است.

طی فصل دوم(بهار۸۴) بنتوزهای چسبیده به ۱۴ ایستگاه در سه بخش بالایی ، وسط و پایین هر سازه نمونه‌برداری شد که نمودار شماره ۴۷ بیانگر تغییرات این نمونه‌ها در ایستگاههای مختلف بود. نمودار شماره ۴۹ تغییرات میزان صید در سه ناحیه بالا، وسط و پایین هر سازه را نشان می‌دهد.

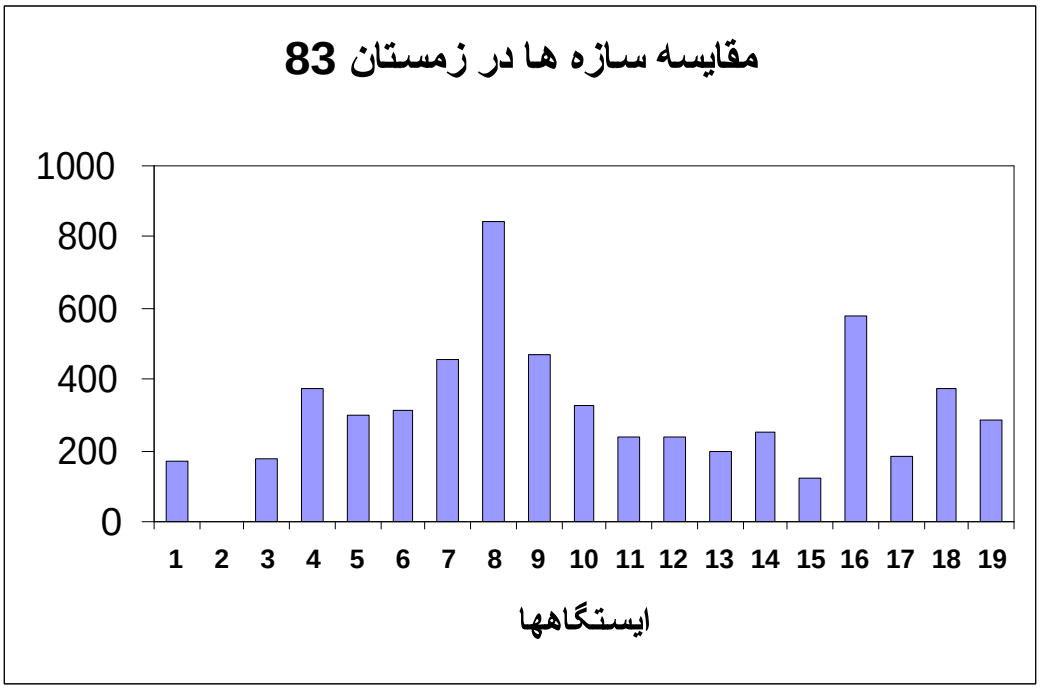
نمودار شماره ۴۸ مقایسه تغییرات میزان بنتوزها در دو فصل زمستان ۸۳ و بهار ۸۴ را بیان می‌دارد. در این نمودار مشاهده می گردد که میزان بنتوزها در ایستگاه های مختلف در فصل بهار یکنواخی بیشتری دارند.

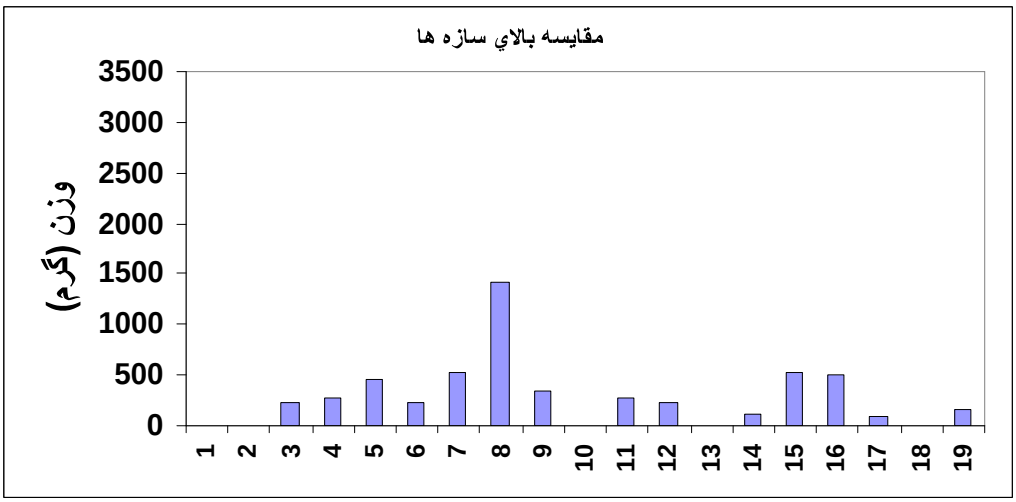
در طی فصل سوم (تابستان۸۴) بنتوزهای چسبیده به ۲۱ ایستگاه در قسمت‌های بالایی و وسط و پایین سازه‌ها نمونه‌برداری شد.

میزان صید در هر ایستگاه برای کل بنتوزها در نمودار ۵۰ نشان داده شده است همچنین این مقدار برای کل بنتوزها به تفکیک قسمت‌های بالایی و وسط و پایین هر سازه در نمودار ۵۱ تشریح گردیده است.

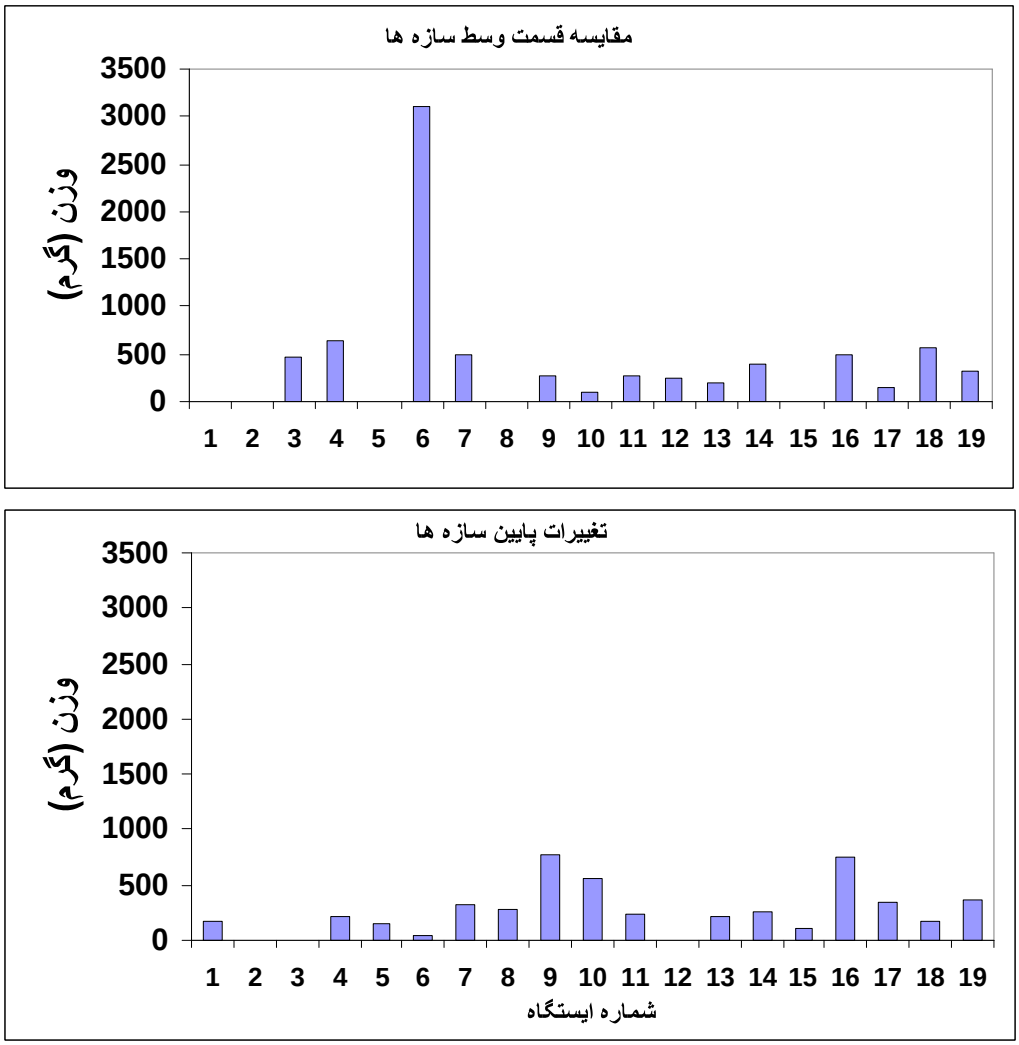
در طی فصل چهارم(پاییز۸۴) بنتوزها چسبیده به ۱۵ ایستگاه در سه بخش بالایی ، وسط و پایین هر سازه نمونه‌برداری شد که نمودار شماره ۵۲ بیانگر تغییرات این نمونه‌ها در ایستگاههای مختلف بود. نمودار شماره ۵۳ تغییرات میزان صید در سه ناحیه بالا، وسط و پایین هر سازه را نشان می‌دهد.

همچنین بنتوزها در دو فصل زمستان۸۳ وبهار ۸۴ به تفکیک خانواده شناسایی گردید که میزان صید هر گونه در هر گشت در نمودار ۶۲ و ۶۳ نشان داده شده است.

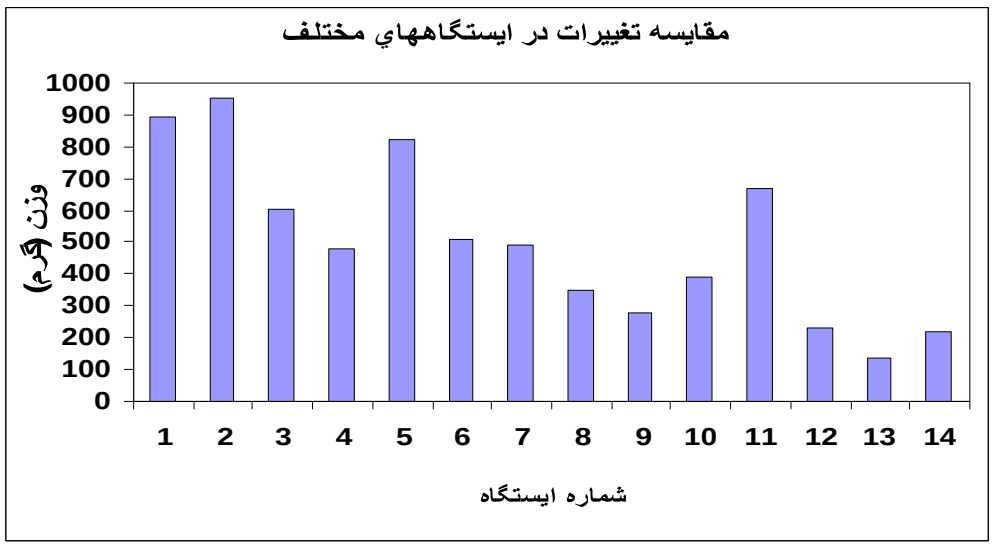




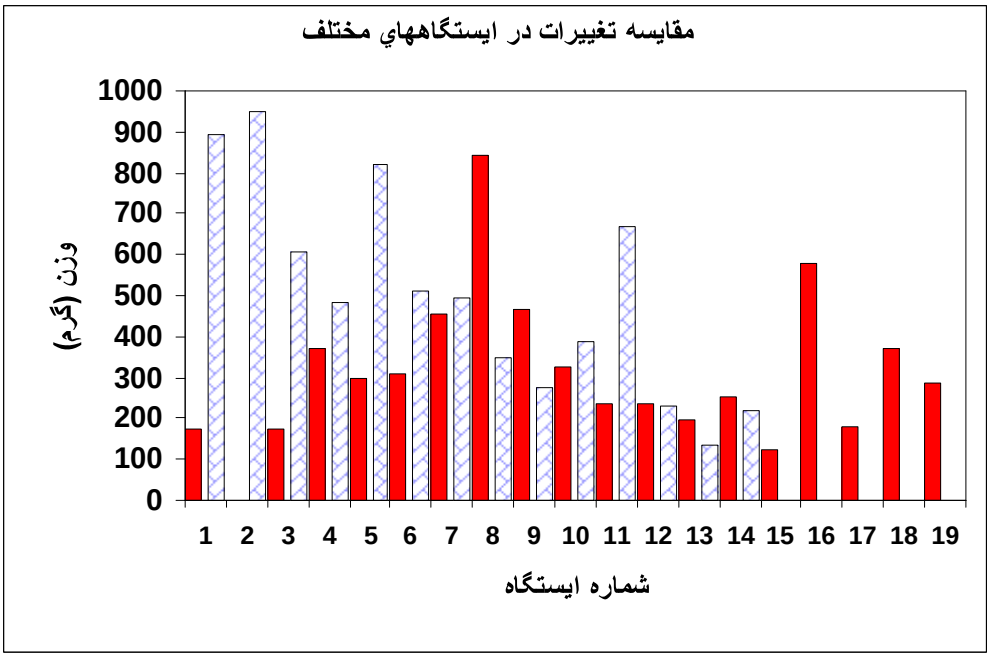
نمودار ٤٥ : میزان برداشت بنتوز بر حسب گرم در ایستگاه های مختلف زمستان ۱۳۸۳



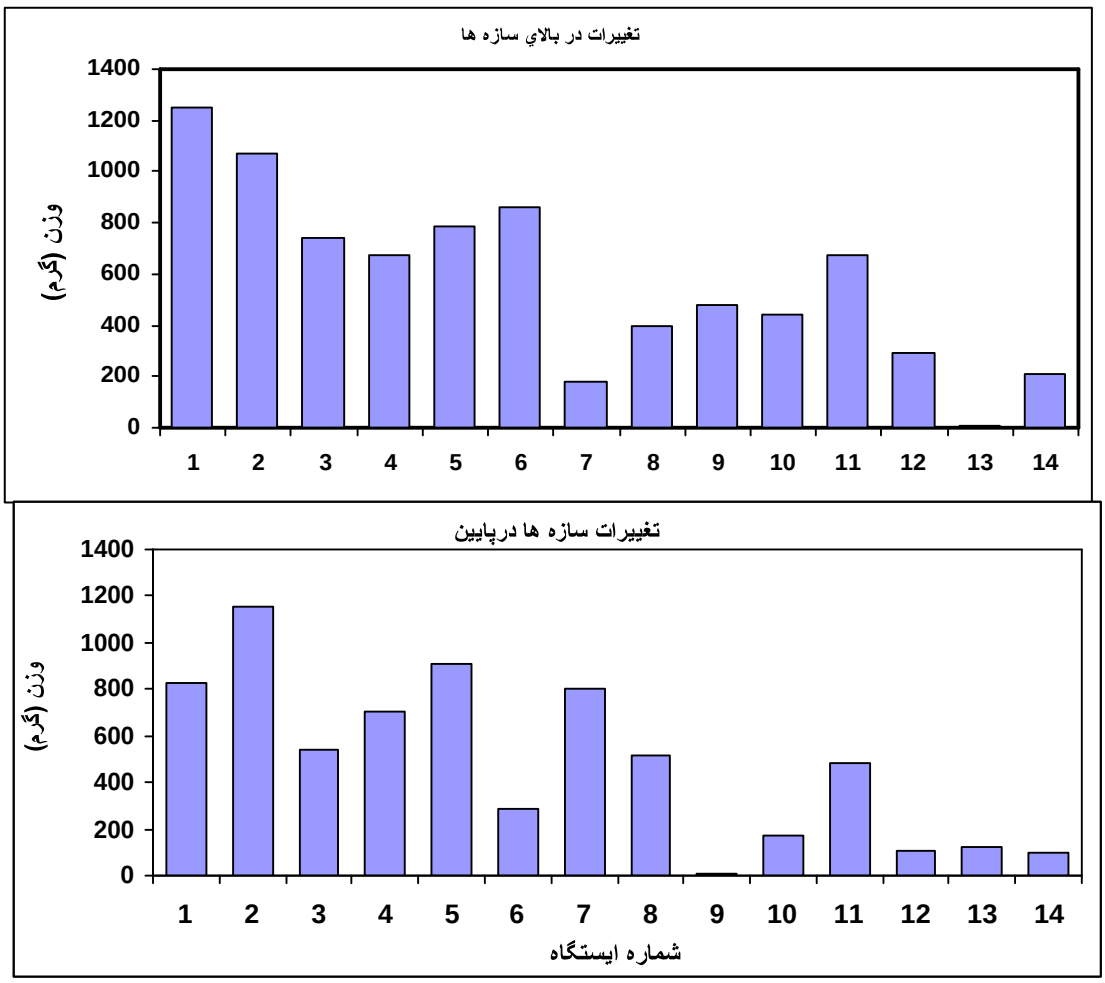
نمودار ٤٦ : میزان برداشت بنتوز بر حسب گرم در بخش های مختلف ساره ها زمستان ۱۳۸۳

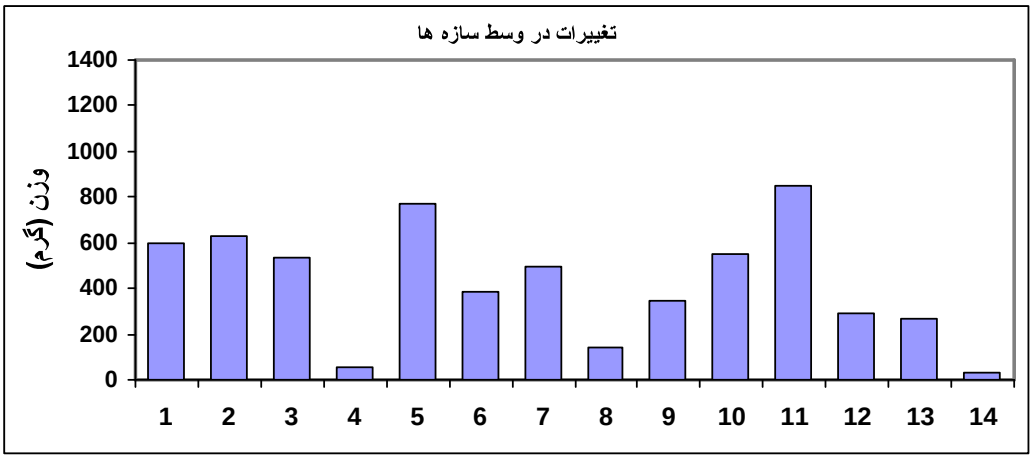


نمودار ٤٧ : میزان برداشت بنتوز بر حسب گرم در ایستگاه های مختلف بهار ۱۳۸٤

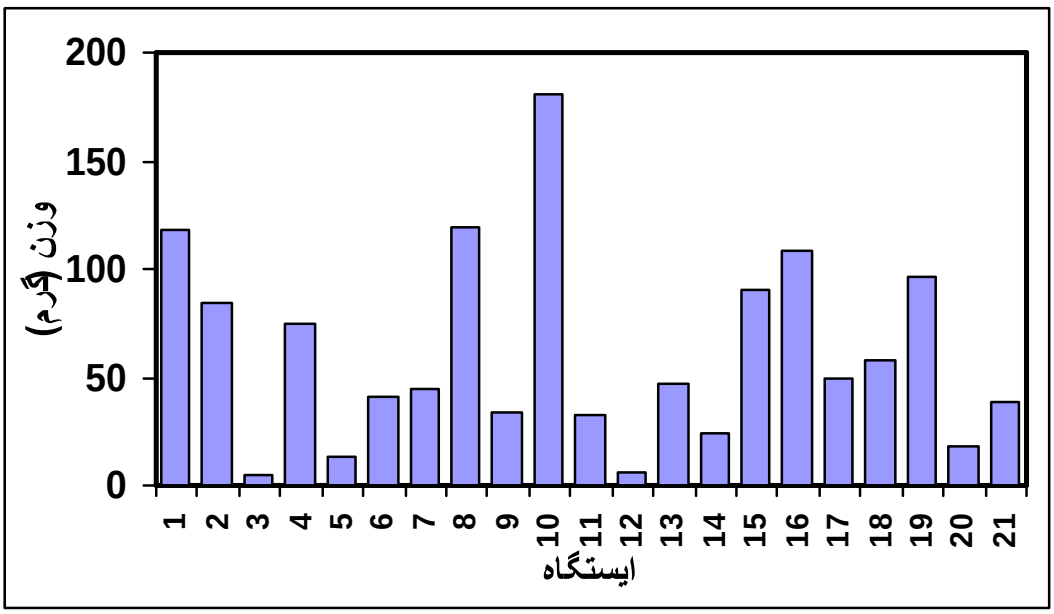


نمودار ٤٨ : مقایسه میزان برداشت بنتوز بر حسب گرم در ایستگاه های مختلف در زمستان ۱۳۸۳ ستونهای هاشوردار و بهار ۱۳۸٤ ستونهای قرمز رنگ

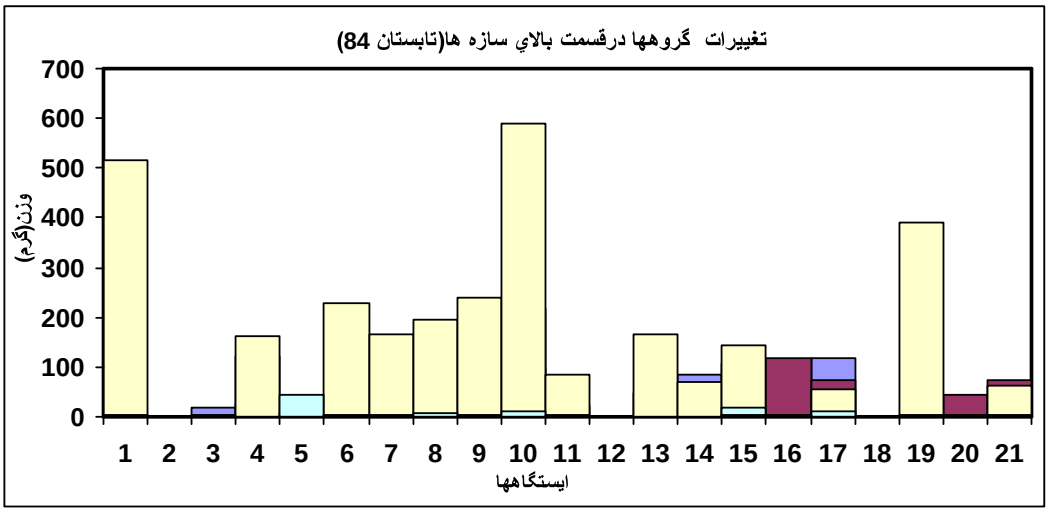


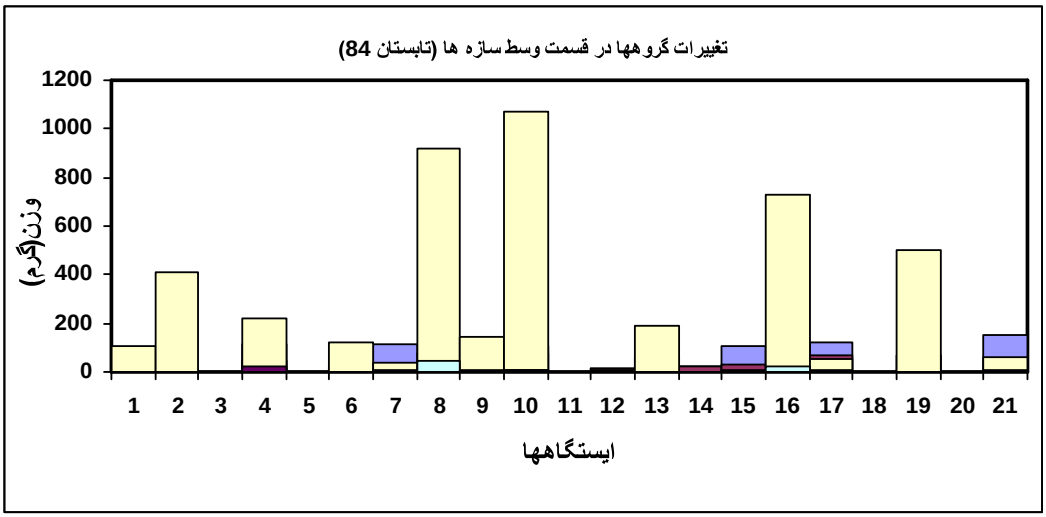


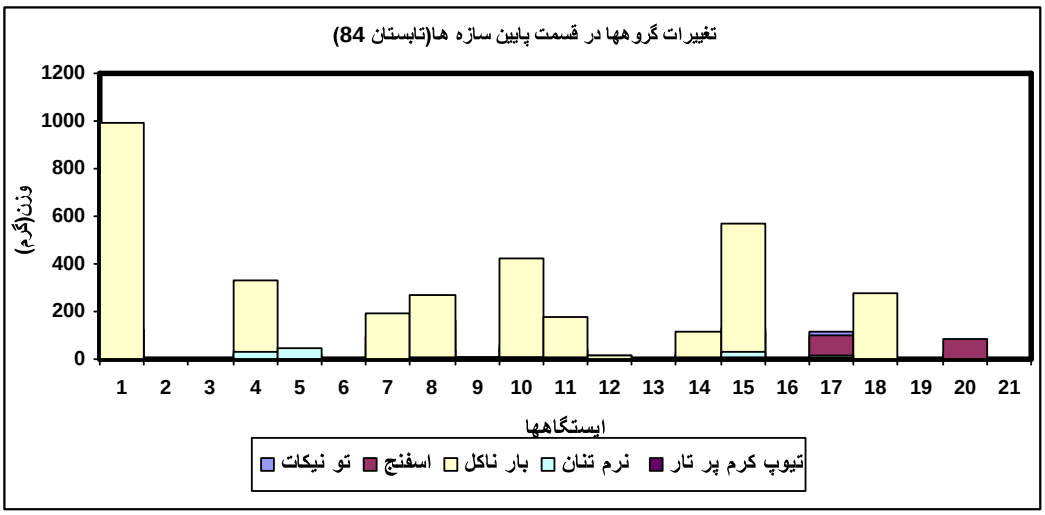
نمودار ٤٩ : میزان برداشت بنتوز بر حسب گرم در بخش های مختلف ساره ها بهار ١٣٨٤



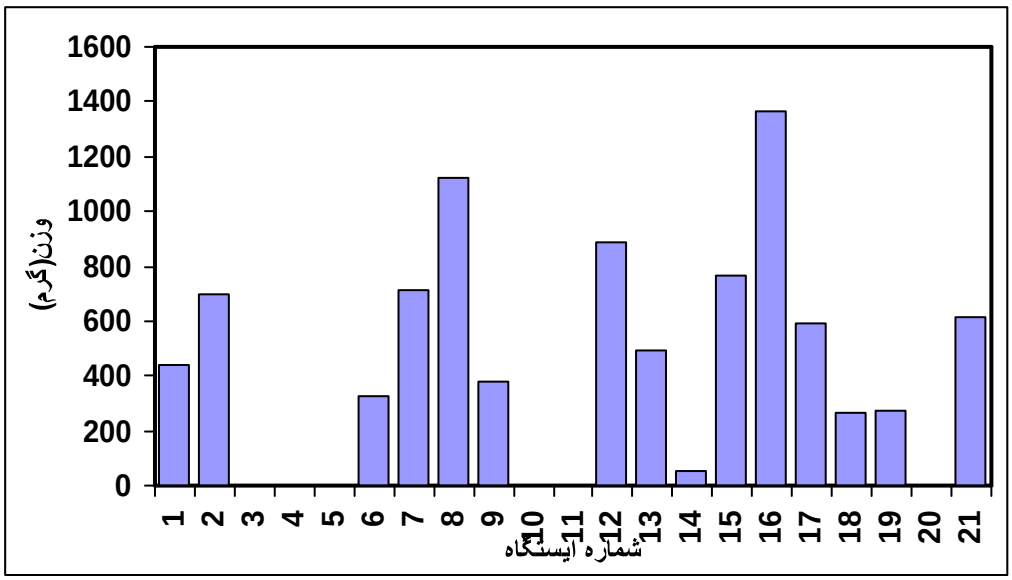
نمودار ٥٠ : میزان برداشت بنتوز بر حسب گرم در ایستگاه های مختلف تابستان ١٣٨٤



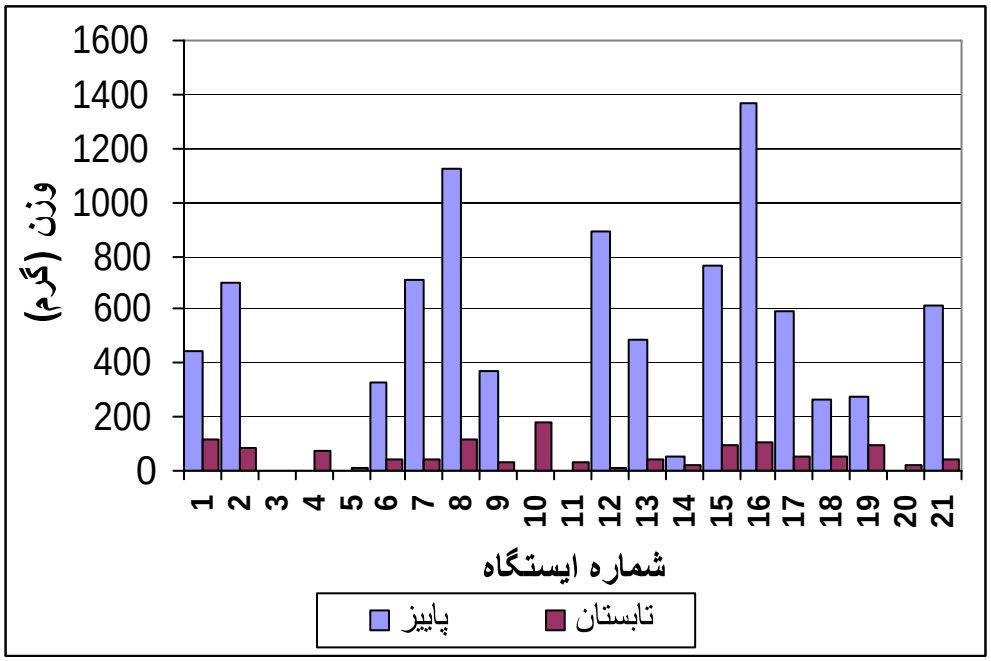




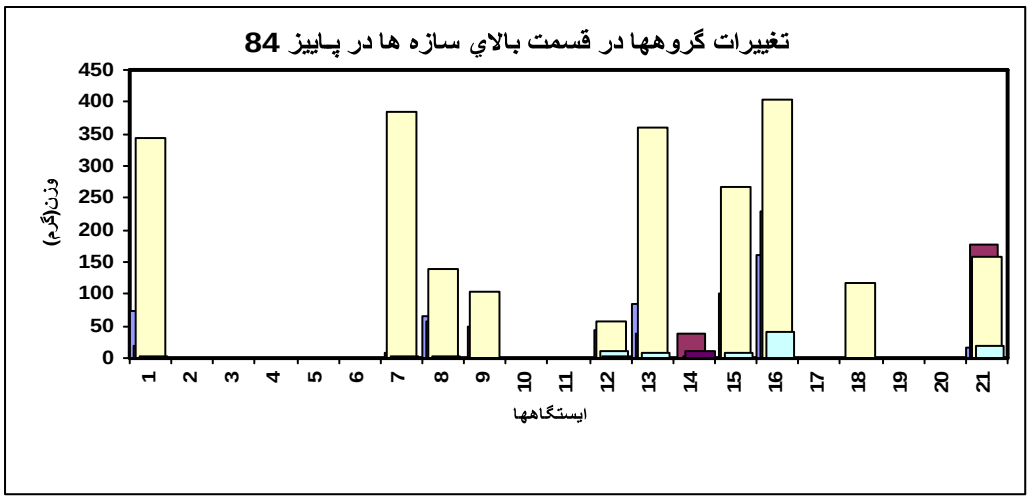
نمودار ۵۱ : میزان برداشت بنتوز بر حسب گرم در بخش های مختلف ساره ها تابستان۱۳۸٤

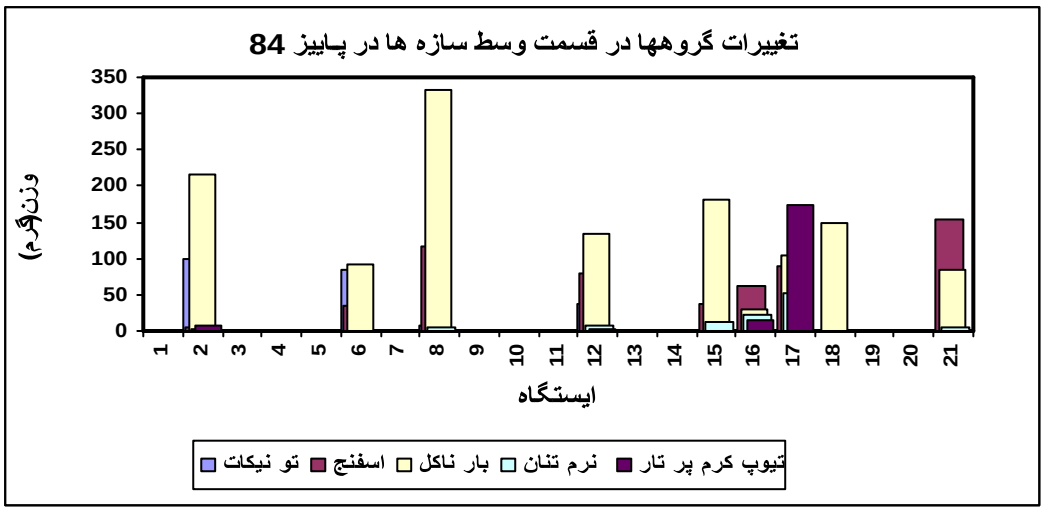


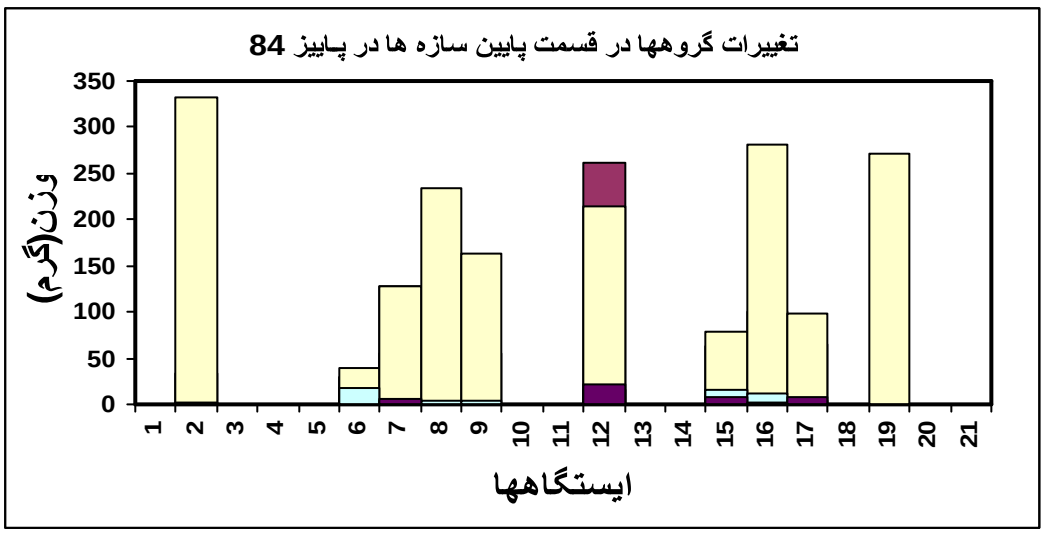
نمودار ۵۲ : میزان برداشت بنتوز بر حسب گرم در ایستگاه های مختلف پاییز ۱۳۸٤



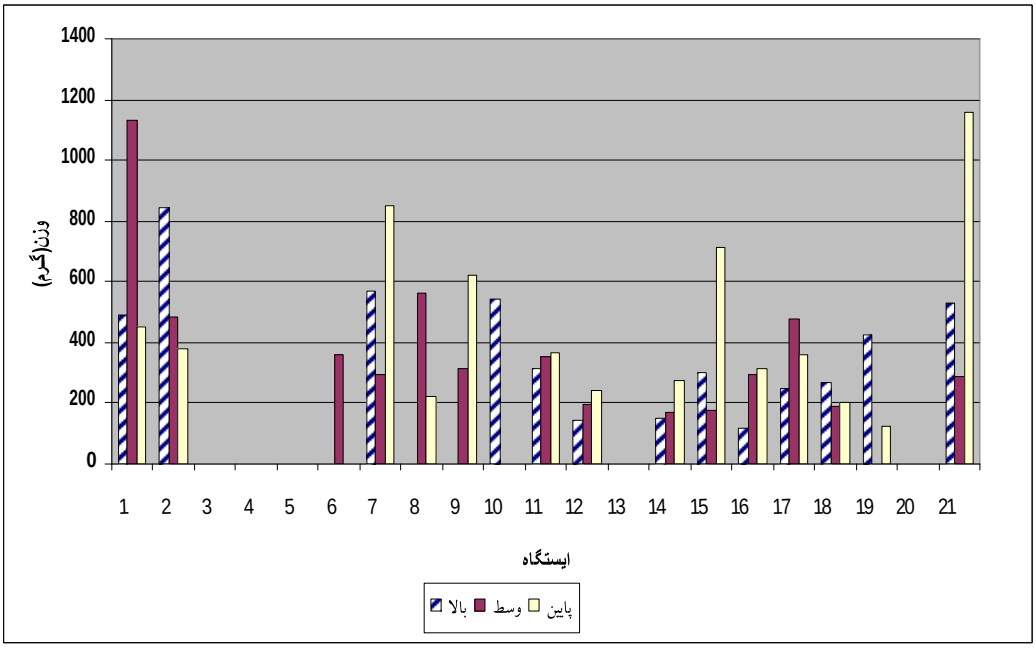
نمودار ۵۳ : مقایسه میزان برداشت بنتوز بر حسب گرم در ایستگاه های مختلف در تابستان ۱۳۸٤ و پاییز ۱۳۸٤



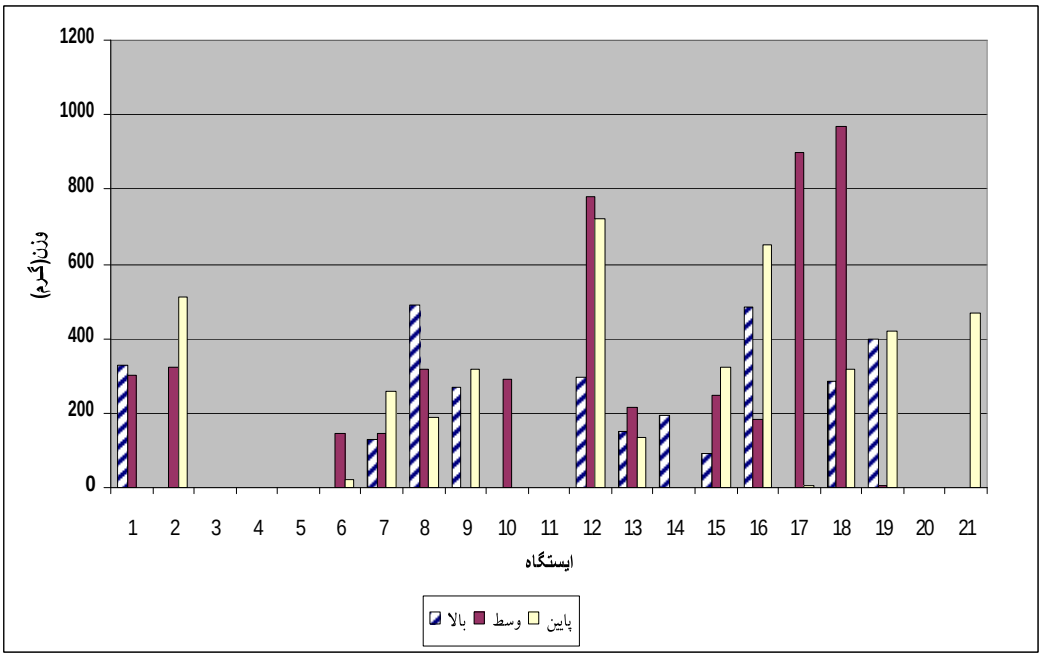




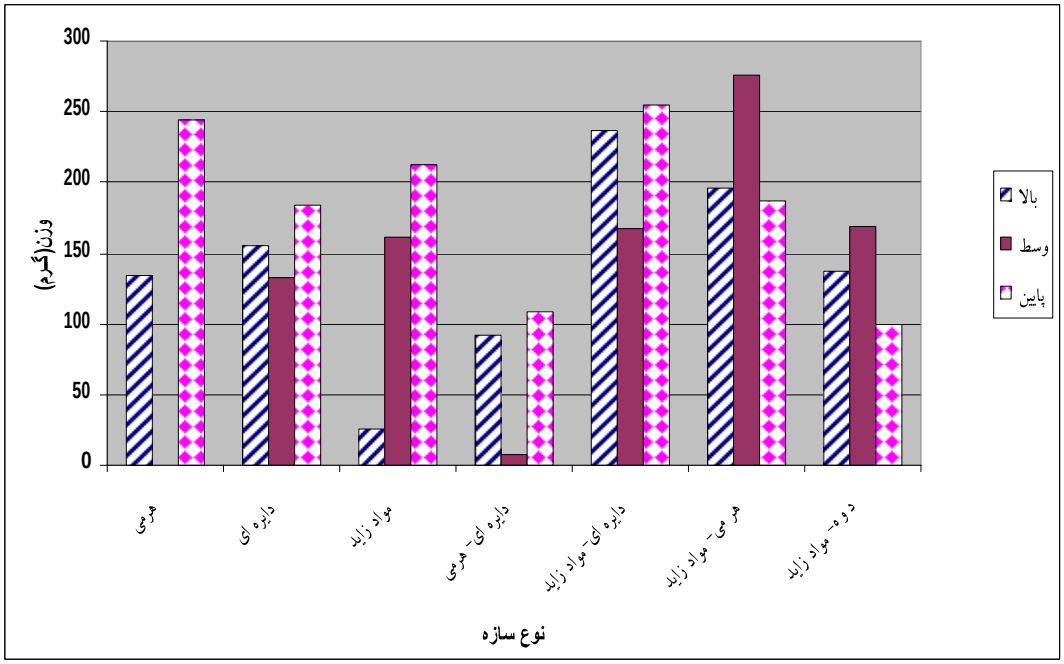
نمودار ٥٤ : میزان برداشت بنتوز بر حسب گرم در بخش های مختلف ساره ها پاییز ١٣٨٤



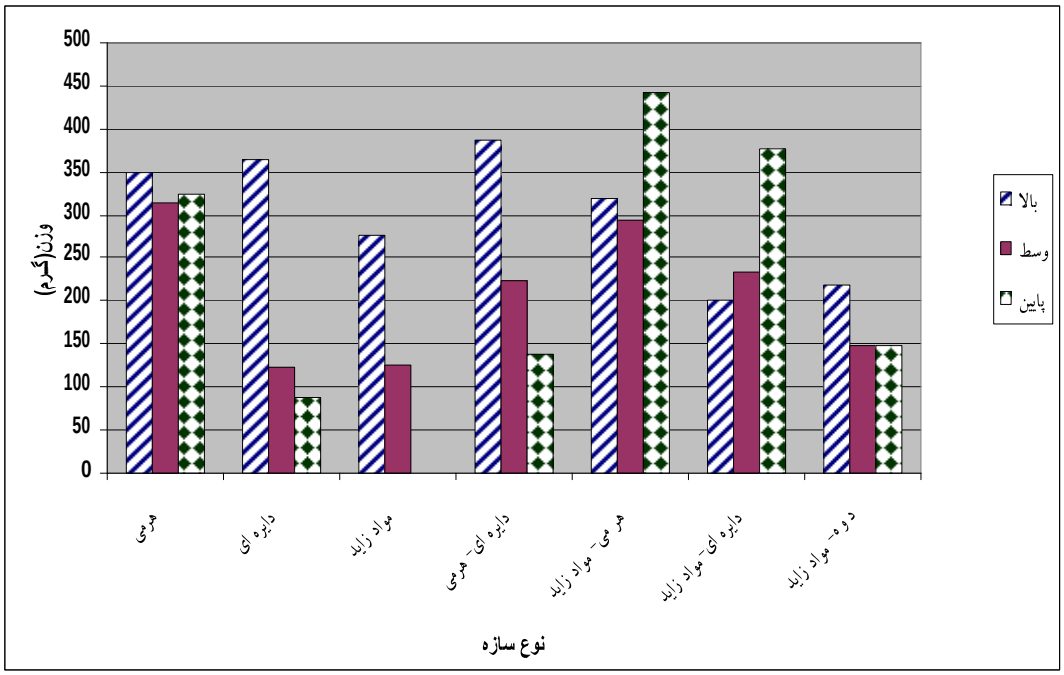
نمودار ۵۵ : میزان برداشت بنتوز بر حسب گرم در بخش های مختلف ساره ها زمستان۱۳۸٤



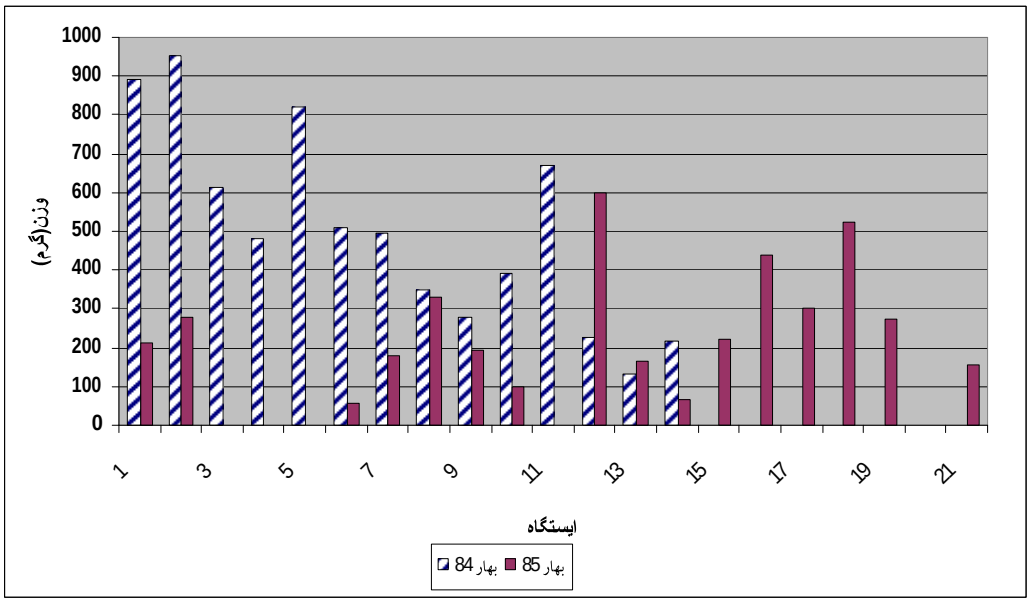
نمودار ٥٦ : میزان برداشت بنتوز بر حسب گرم در بخش های مختلف ساره ها بهار۱۳۸۵



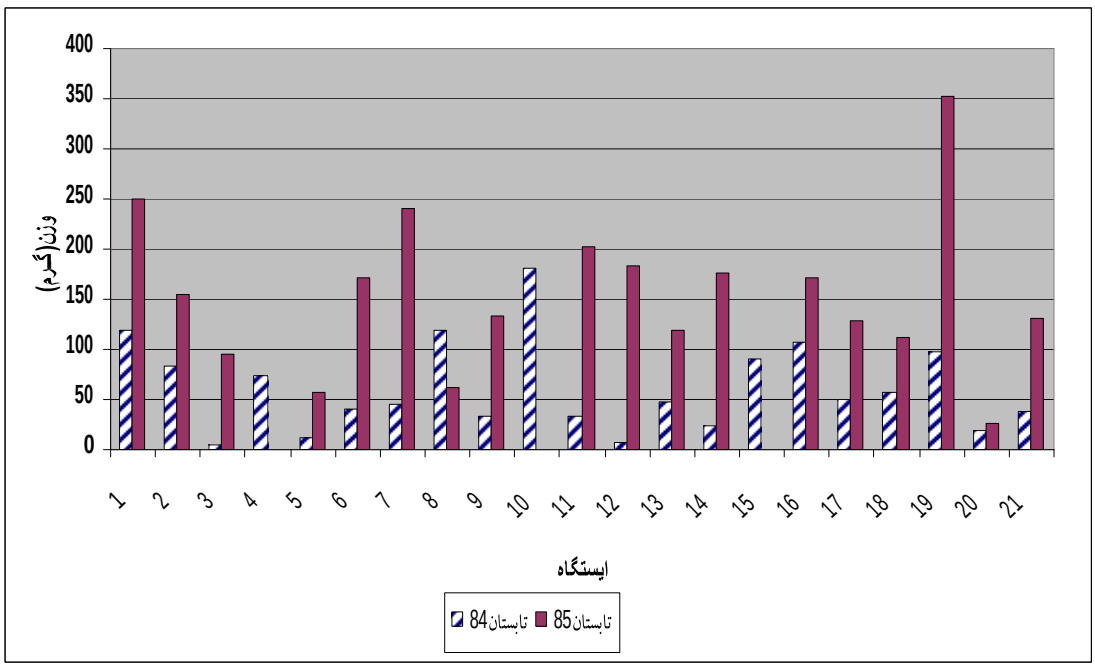
نمودار ۵۷ : میزان برداشت بنتوز بر حسب گرم در بخش های مختلف ساره ها تابستان۱۳۸۵



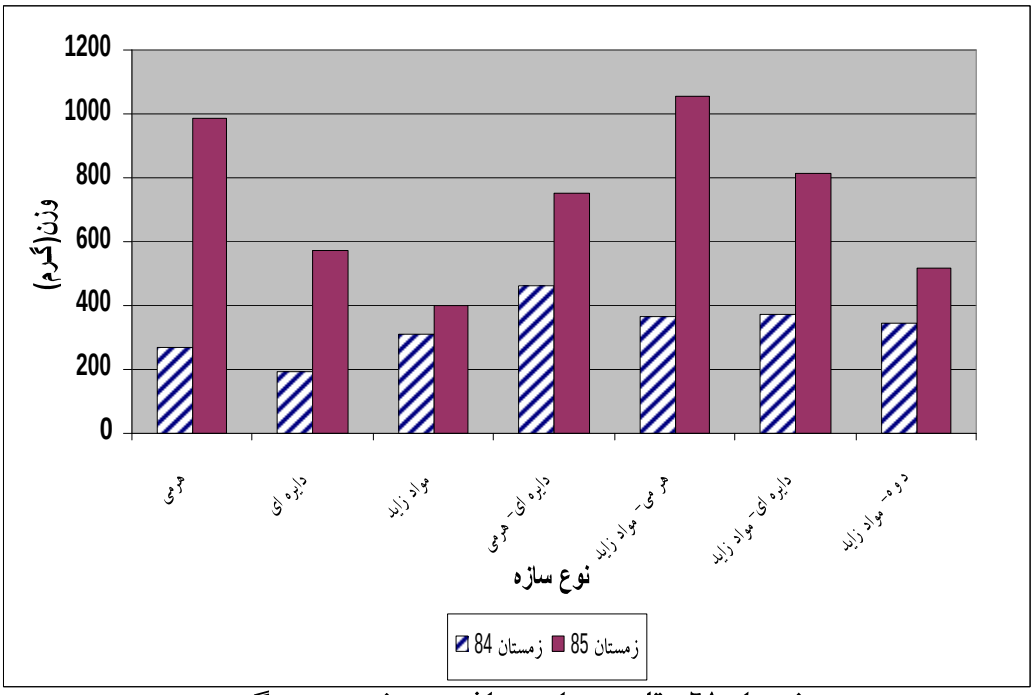
نمودار ۵۸ : میزان برداشت بنتوز بر حسب گرم در بخش های مختلف ساره ها زمستان۱۳۸۵



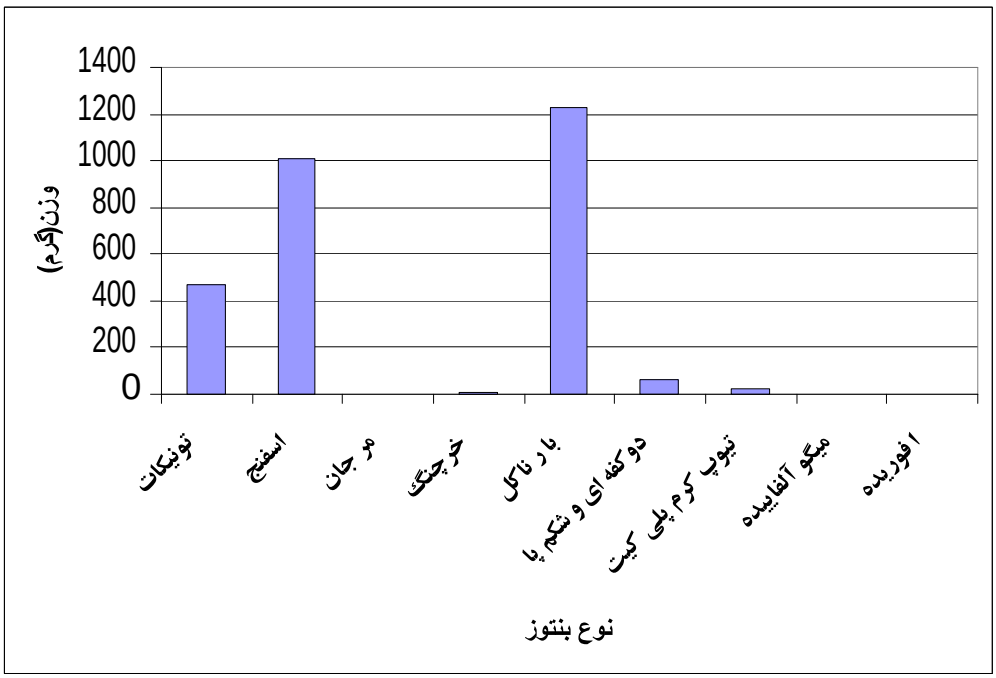
نمودار ۵۹ : مقایسه میزان برداشت بنتوز بر حسب گرم در ایستگاه های مختلف در بهار ۱۳۸٤ و ۱۳۸۵



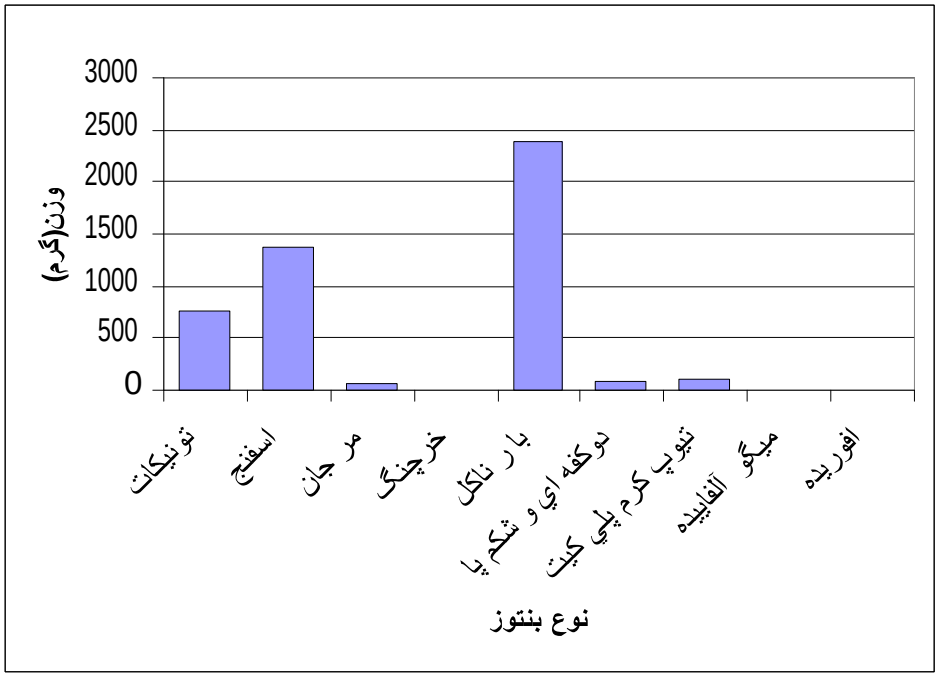
نمودار ٦۰: مقایسه میزان برداشت بنتوز بر حسب گرم در ایستگاه های مختلف در تابستان ۱۳۸٤ و ۱۳۸۵



نمودار ٦١: مقایسه میزان برداشت بنتوز بر حسب گرم در ایستگاه های مختلف در زمستان ١٣٨٤ و ١٣٨٥



نمودار ٦٢ : میزان برداشت انواع بنتوزها در زمستان ١٣٨٣



نمودار ٦٣ : میزان برداشت انواع بنتوزها در بهار ١٣٨٤

۳- زیستگاه مصنوعی استان خوزستان

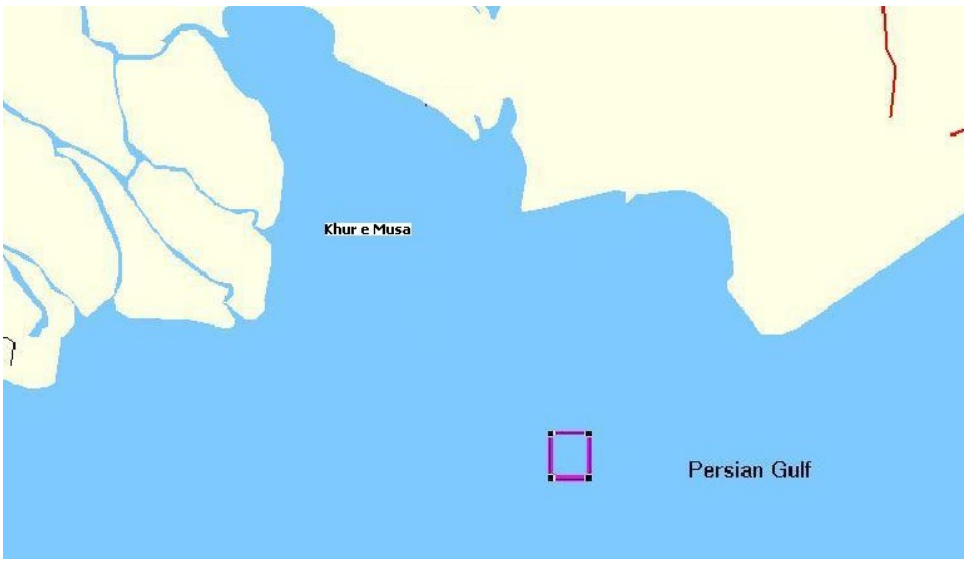
۱-۳- مواد و روشها

۱-۱-۳- منطقه مورد مطالعه

استقرار سازه های مصنوعی طی دو سال ۸۲ و ۸۳ در منطقه بحرکان در سواحل شمال غربی خلیج فارس واقع در استان خوزستان صورت گرفت (شکل۱۱). مطالعه سازه های مصنوعی از مهر سال ۸۳ شروع و تا پایان شهریور ۸۵ اتمام یافت. بطور کلی ۵ ایستگاه جهت مطالعه در نظر گرفته شد. ۳ ایستگاه واقع بر سازه های سال ۸۳ (سازه های جدید تر) که شامل B,A و C می باشند و یک ایستگاه در سازه های سال ۸۲ (سازه های قدیمی تر) و یک ایستگاه به عنوان شاهد در منطقه ۳ الی ۴ مایلی سازه های مصنوعی با بستری شنی و صخره ای انتخاب گردید. مشخصات و مختصات ایستگاه ها در جدول ۱ آورده شده است.

جدول۱ : مختصات ایستگاه های مورد مطالعه

ایستگاه	نوع سازه	تعداد	مختصات
A	Fish haven	128	29°-52-682 N , 49°-20-165E
B	Reef ball	128	29°-52-330 N , 49°-15-559E
C	Reef ball & Fish haven	64+64	29°-52-433 N , 49°-19-791E
(Old)قدیم	RB.&FH.&……..		29°-52-360 N , 49°-18-678E
شاهد	بستر شنی و صخره ای		29°-53-978 N , 49°-17-690E
مختصات کل منطقه مورد مطالعه			29°-54 N , 49°-17E - 29° -54 , 49° -20 29°-51 N , 49°-17E - 29° -51 , 49° -20



شکل ۱۱: منطقه مورد مطالعه در سواحل استان خوزستان

۲-۱-۳- نمونه برداری

نمونه برداری در منطقه مورد مطالعه (۵ ایستگاه) از مهر ۸۳ لغایت شهریور ۸۵ بستگی به نوع نمونه، به صورت ماهانه و فصلی انجام گردید. تعداد و زمان نمونه برداری های مختلف در جدول ۲ و ۳ آورده شده است.

جدول ۲ : زمان نمونه برداری در منطقه ایجاد سازه ها

	ماههای نمونه برداری											
	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
هیدرولوژی	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
زئو + فیتو	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ایکتیو پلانگتون	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ماهی شناسی		*		*		*		*		*		*
بنتوز	*			*			*			*		
فولینگ			*			*			*			*

جدول ۳ : تعداد و نوع نمونه برداری در منطقه ایجاد سازه ها

هیدرولوژی	نمونه کیری ماهانه از چهار منطقه سازه و یک منطقه شاهد از سطح و کف با سه تتکرار ود هر نمونه گیری در سال ۸۴-۸۳ یک بار در ماه در سال ۸۵-۸۴
زئو + فیتو	نمونه گیری ماهانه از چهار منطقه سازه و یک منطقه شاهد از سطح و کف با سه تتکرار ود هر نمونه گیری در سال ۸۴-۸۳ یک بار در ماه در سال ۸۵-۸۴
ایکتیو پلانگتون	نمونه گیری ماهانه از چهار منطقه سازه و یک منطقه شاهد (یک بار در ماه در هر منطقه)
ماهی شناسی	نمونه گیری یک ماه در میان در چهار منطقه سازه و یک منطقه شاهد بوسیله ۳ گرگور در هر منطقه به مدت دو شب ماندگاری در آب
بنتوز+ دانه بندی + TOM	نمونه گیری فضلی از چهار منطقه سازه و یک منطقه شاهد با سه تکرار در هر نمونه گیری
فولینگ	نمونه گیری فضلی از چهار منطقه سازه و یک منطقه شاهد با سه تکرار در هر نمونه گیری توسط غواص

۱-۲-۱-۳- شیمی – فیزیک آب

درجه حرارت آب وpH در محل توسط دستگاه پرتابل Hach ، DO توسط فیکس نمونه در محل و تیتراسیونهای یدومتری (روش وینکلر) ، شوری توسط روش مور و فرمول کندسن ($S\% = 1.805\ [Cl^-] + 0.03$) ، سختی کل توسط تیتراسیونهای کمپلکسومتری و سایر پارامترها بر اساس روشهای اسپکتروفتومتری شامل نیترات توسط احیا با کادمیم و تبدیل به نیتریت ، نیتریت بکمک واکنش با سولفانیلیک اسید و تشکیل نمکهای حدواسط دی آزونیم و فسفات توسط واکنش با آمونیم هپتامولیبدات انجام شده است (Clesceri et al, 1989) .

۲-۲-۱-۳- فیتوپلانکتون و کلروفیلa

هدف از این مطالعه ، بررسی کیفی و کمی پلانکتونها یعنی شناسایی و ترکیب گونه ها و تعیین میزان کلروفیل a بوده است. جهت بررسی کیفی و شناسایی ترکیب گونه ها ، در هر ایستگاه یک لیتر آب توسط بطری نانسن از عمق میانی هر ایستگاه در ظروف پلاستیکی جمع آوری و توسط فرمالین ۴٪ فیکس گردید. در آزمایشگاه پس از تکان دادن و همگن کردن نمونه، سه تکرار هر بار۵ سی سی از نمونه در لام حفره دار۵ سی سی در زیر میکروسکوپ اینورت بررسی و شناسایی میگردید. نمونه ها با بزرگنمایی کل ۱۰۰ در حد جنس و در صورت

امکان در حد گونه شناسایی شدند . سپس جهت محاسبه در یک لیتر آب دریاچه از فرمول ذیل استفاده شده است(Clesceri *et al,* 1989).

$$D= (N * v) / V$$

D= تعداد نمونه ها در یک لیتر آب

N = تعداد ارگانیسم های شمارش شده در زیر میکروسکوپ

v= حجم آب موجود در لام میکروسکپ

V= حجم نمونه جدا شده نهایی از قیف جدا کننده

جهت نمونه برداری کمی ، یک لیتر آب از ایستگاه مورد نظر تهیه و در محیط تاریک و خنک نگهداری و در آزمایشگاه با فیلترهای ۰/۴۲ میکرون میلی پور تحت فشار پمپ خلاء فیلتر شدند و سپس جهت استخراج کلروفیل a به آن استون ۹۰٪ اضافه کرده و یک شبانه روز در یخچال نگهداری کرده و پس از هم زدن نمونه در سانتریفوژ با دور rpm ۳۰۰۰ قرار داده و میزان جذب محلول شفاف آن را در طول موجهای ۷۵۰ ، ۶۶۴ و ۶۳۰ نانومتر قرائت و سپس با اعمال تصحیحات لازم میزان کلروفیل a بر حسب میلی گرم در متر مکعب محاسبه می گردد (Parson, 1984) .

$$\text{Chlorophyll a(Mg)} = (C * v) / (V * L)$$

v = حجم استون ۹۰٪ افزوده شده(میلی لیتر)

V = حجم نمونه آب فیلتر شده توسط فیلترهای میلی پور (لیتر)

C = میزان جذب قرائت شده پس از انجام تصحیحات (در کوت ۱ سانتی متر)

L = قطر کوت اسپکتر وفتومتر (سانتی متر)

۳-۱-۲-۳- زئوپلانکتون

جهت نمونه برداری در هر ایستگاه توسط پمپ کف کش از عمق میانی هرایستگاه ، ۱۰۰ لیتر آب در تور ۱۰۰ میکرون روی شناور فیلتر گردید. نمونه جمع اوری شده در کالکتور تور به ظروف پلاستیکی منتقل شده و با فرمالین به نسبت ۴ درصد فیکس شده و به آزمایشگاه انتقال داده شد.

در آزمایشگاه توسط استمپل پیپت ، ۱ سی سی از نمونه را پس از همگن نمودن برداشت کرده و توسط چمبر ۱ سی سی توسط میکروسکوپ invert مشاهده میشوند این عمل سه بار برای هر نمونه تکرار شده و میانگین نمونه های زئوپلانکتون و نهایتا تراکم در یک لیتر آب دریا محاسبه شده است.

٤-۲-۱-۳-ایکتیو پلانکتون

نمونه گیری توسط تور دوقلوی بونگو با اندازهٔ چشمهٔ ۵۰۰ میکرون صورت گرفته است. با تخمین عمق ایستگاه در منطقه نمونه برداری و تنظیم طول سیم رها شده بوسیله وینچ و با کنترل زاویه کشش در محدودهٔ ۴۵ درجه با استفاده از زاویه سنج، سیستم نمونه برداری نزدیک بستر قرار گرفته (حدود ۰/۵ متر بالاتر بستر) و ۵ دقیقه کشش مورب و یکنواخت با حداقل سرعت شناوری از عمق به سطح انجام گرفت. پس از شستشوی کامل تور، نمونه جمع آوری شده بوسیله فرمالین فیکس می گردید. پس از شست و شوی نمونه ها توسط استریومیکروسکوپ، لارو ماهیان از نمونه جدا و شناسایی و شمارش می گردید. لاروها توسط میکرومتر چشمی تعبیه شده در استریومیکروسکوپ بیومتری می شدند.جهت تعیین تراکم لاروها (تعداد در ۱۰ متر مربع) از فرمول ارائه شده توسط Smith & Richaridson, (1977) استفاده گردید.

$$C=۱۰(a^{-۱}\ b^{-۱}\ cd)$$

c- تعداد تخمها یا لاروها در واحد سطح

a- مساحت دهانه تور (متر مربع)

b- طول مسیر کشش (متر (fr))

d- عمق ماکزیمم

f- ضریب کالیبراسیون فلومتر

r- تعداد چرخش فلومتر

۵-۲-۱-۳- بنتوز

در هر ایستگاه سه نمونه رسوب برای جدا سازی ماکروبنتوزها و یک نمونه برای آنالیز رسوبات جمع آوری گردید . جهت نمونه برداری از گرب پیترسون با سطح پوشش۰/۰۶۲۵ متر مربع استفاده گردید . نحوه نمونه برداری ، نگهداری وجدا سازی بنتوزها از رسوبات بر اساس دستورالعمل مطالعه بنتوزها (Holme & Mcintyre 1984) صورت گرفت . شستشو نمونه ها و جدا سازی ماکروبنتوزها از رسوبات با استفاده از الک چشمه ۵۰۰ میکرون انجام گردید و محتویات الک در ظروف پلاستیکی جمع آوری و به آزمایشگاه منتقل گردید و پس از جدا سازی نمونه ها از رسوبات کلیه گروههای ماکروفون موجود در هر نمونه با استفاده از کلید های شناسایی مورد بررسی قرار گرفت .

٦-۲-۱-۳- موجودات چسبنده

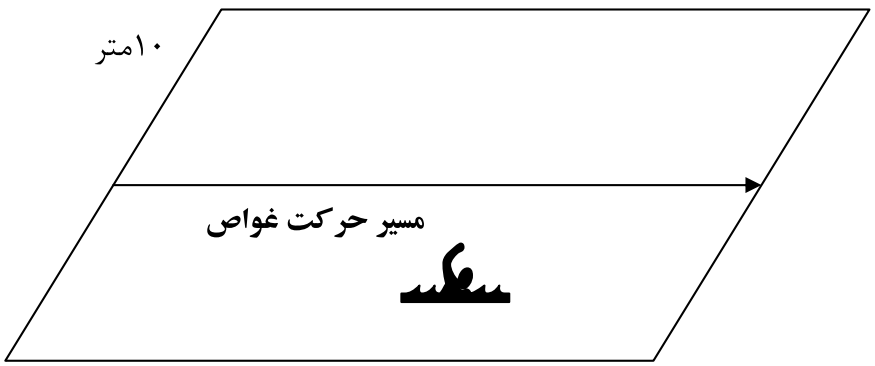
نمونه گیری از موجودات چسبنده به سازه ها به صورت فصلی صورت گرفت. در هر منطقه چهار نمونه(شمال، جنوب، غرب و شرق) به صورت تصادفی بوسیله کوادرت ۲۵*۲۵ سانتی متر از سازه ها برداشته (شکل ۱۲) و پس از بالا آوردن در الکل ۹۰ درصد جهت بررسی های آزمایشگاهی فیکس نمودیم. نمونه ها در آزمایشگاه جداسازی و تا پایین ترین حد ممکن شناسایی شدند.

شکل ۱۲: نمونه گیری موجودات چسبنده در زیر آب بوسیله کوادرت

۷-۲-۱-۳- شمارش و مشاهده ماهیان در زیر آب

شمارش و بررسی ماهیان در منطقه سازه های مصنوعی و شاهد به صورت فصلی انجام گردید. جهت این کار از روش مشاهده و شمارش در زیر آب استفاده شد. و پس از شمارش بر اساس تعداد، ماهیان در یکی از دسته های خیلی کم(۴-۱) ، کم (۲۰-۵) ، متوسط(۱۰۰-۲۱) ، فراوان(۵۰۰-۱۰۱) ، خیلی فراوان (بیش از ۵۰۱) قرار می گرفتند. در هر ایستگاه یک منطقه ۵۰*۵ متر در نظر گرفته شد. تعداد ، نوع و اندازه ماهیان در این منطقه ثبت شد(شکل ۱۳). همچنین جهت شناسایی دقیق تر گونه ها در هر منطقه فیلمبرداری نیز صورت گرفت. فیلم در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفته و گونه ها شناسایی گردید.

۵۰ متر

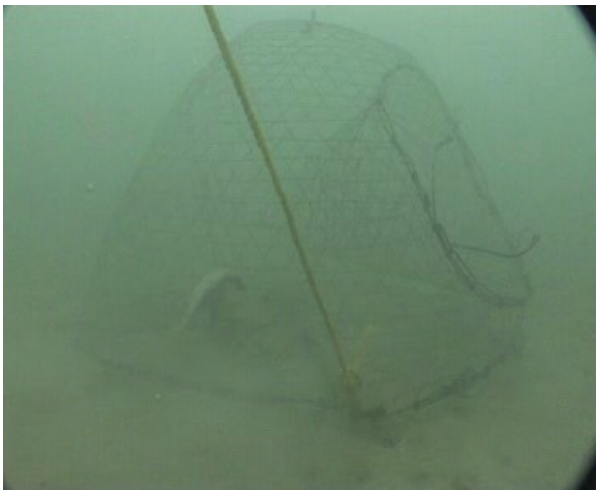


شکل ۱۳: شمارش ماهیان در زیر آب

فراوانی مشاهده گونه ها از تقسیم تعداد مشاهده گونه مورد نظر بر تعداد کل دفعات نمونه گیری محاسبه گردید.

۳-۱-۳- تلاش صیادی

جهت صید آبزیان در مناطق استقرار سازه های زیستگاه مصنوعی از گرگور (Trap) استفاده شد. در هر ماه پس از رسیدن شناور تحقیقاتی به موقعیت تعداد ۴ عدد گرگور در هر ایستگاه مستقر می گردید (شکل ۱۴). مدت ماندگاری گرگورها در دریا ۲ شب بود و پس از شب دوم گرگورها از آب خارج و آبزیان صید شده از درون آنها برداشته و در یخ نگهداری و به ساحل و به آزمایشگاه منتقل می شدند. گرگورها قبل از استقرار در آب طعمه گذاری می شدند جهت طعمه از ماهیان مانند خارو، بیاح و شبه شوریده استفاده می شد.



شکل۱٤ : روش صید در منطقه

در آزمایشگاه نمونه های هر ایستگاه به طور جداگانه شناسایی، بیومتری، توزین و تشریح می شدند، جنسیت نمونه مشخص و مرحله رسیدگی جنسی تعیین می گردید. اطلاعات حاصله در فرم های مخصوص یادداشت و در نهایت به رایانه وارد می شدند. میزان صید هر ایستگاه در طول یکسال نمونه برداری محاسبه گردید. همچنین ترکیب صید کل، صید کل گونه های مختلف از نظر وزن و تعداد برآورد گردید. برآورد میزان صید بر واحد تلاش بصورت کیلوگرم بر هر گرگور در یک شب محاسبه گردید.

٤-۱-۳-آنالیز داده ها

حهت آنالیز اختلاف میان مناطق سازه ای و شاهد از آزمون t و اختلاف میان سازه های مختلف وفصل های متفاوت از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه در نرم افزارهای Mini tab و Excel استفاده گردید.

۲-۳- نتایج : استان خوزستان

۱-۲-۳- شیمی فیزیک آب

در جدول ۴ مقادیر حداکثر،حداقل ، میانگین وانحراف معیار درایستگاههای سازه و شاهد ارائه شده است . مطابق جدول شماره ۴ اختلاف قابل ملاحظه ای بین مقادیر پارامترها در ایستگاههای سازه و شاهد وجود ندارد.

جدول ٤ : حداکثر ، حداقل ، میانگین و انحراف معیار پارامترهای محیطی در ایستگاههای مختلف در سال ٨٤-٨٣

	سازه			شاهد		
	حداکثر	حداقل	انحراف معیار ± میانگین	حداکثر	حداقل	انحراف معیار ± میانگین
pH	۹/۰۳	۷/۶۹	۸/۲۸ ± ۰/۲۴	۸/۸۹	۷/۵۷	۸/۲۷ ± ۰/۳۳
WT	۳۱/۵۷	۱۴/۳۷	۲۳/۰۱ ± ۶/۸۷	۳۱/۳	۱۳/۸۷	۲۳ ± ۷/۳
DO	۸/۴۵	۷/۰۱	۷/۸ ± ۰/۴	۸/۶۶	۷/۰۴	۷/۸۳ ± ۰/۵۶
Salinity	۴۵/۸	۳۷/۸	۴۱/۷۴ ± ۱/۵۶	۴۳/۴۷	۳۸/۴	۴۱/۶۶ ± ۱/۴۵
T.Hardness	۱۳۵۳۳	۷۲۵۰	۹۶۵۱ ± ۱۷۷۰	۱۳۴۳۳	۷۴۳۳	۹۵۲۹ ± ۱۷۴۷
NO2(-)	۰/۲۱	۰/۰۱۳	۰/۰۳۷ ± ۰/۰۳۵	۰/۱۴۸	۰/۰۱۷	۰/۰۴۴± ۰/۰۴۲
NO3(-)	۷/۶۶	۳/۰۹	۵/۶۶ ± ۱/۲۸	۸/۲۸	۳/۹	۶/۱۹ ± ۱/۳۶
PO4(3-)	۰/۴	۰/۰۷	۰/۱۶۹± ۰/۰۸۳	۰/۵	۰/۰۸	۰/۲۳۳ ± ۰/۱۲

جهت بررسی وجود یا فقدان اختلاف آماری در بین سه مدل سازه مصنوعی موجود و نیز سازه قدیمی (که از زمان احداث آن تقریبا ۲ سال می گذرد) تست ANOVA بین ۴ ایستگاه سازه در ماه های مختلف انجام گردید که نتایج در جدول ۵ ارائه شده است . طبق نتایج موجود در جدول ۵ مقادیر پارامترهای اندازه گیری شده درسازه های مختلف دارای اختلاف آماری نبوده (P > ۰/۰۵) ولی کلیه مقادیردرماههای مختلف سال دارای اختلاف بوده اند .

جدول ٥ : نتایج حاصل از آنالیز واریانس داده ها محیطی در سازه ها و در ماههای مختلف در سال ٨٤-٨٣

	سازه های مختلف			ماههای مختلف		
	Df	F	P	df	F	P
pH	۳ و ۴۰	۰/۰۵۶۳	p>0.05	۳۳ و ۱۰	۶۷/۲۵	P<0.05
WT	۳ و ۳۶	۰/۰۰۱۲	p>0.05	۳۰ و ۹	۲۳۲۳/۸	P<0.05
DO	۳ و ۴۰	۰/۱۷۵۸	p>0.05	۳۳ و ۱۰	۱۸/۷۱	P<0.05
Salinity	۳ و ۴۰	۰/۴۱۳	p>0.05	۳۳ و ۱۰	۱۸/۳۲۶	P<0.05
T.Hardness	۳ و ۴۰	۰/۰۷۴	p>0.05	۳۳ و ۱۰	۱۲۱/۲	P<0.05
NO2(-)	۳ و ۴۰	۰/۴۵۷	p>0.05	۳۳ و ۱۰	۳/۱۷۳	P<0.05
NO3(-)	۳ و ۴۰	۰/۱۱۲۷	p>0.05	۳۳ و ۱۰	۳۹/۷۳۱	P<0.05
PO4(3-)	۳ و ۴۰	۰/۱۷۵	p>0.05	۳۳ و ۱۰	۲۰/۶۴	P<0.05

بدلیل فقدان اختلاف معنی دار درمقادیر پارامترها در سازه های مختلف ، جهت هر پارامتر میانگین مقادیر در سازه های مختلف محاسبه گردید و طبق آزمون t با مقادیر همان پارامتر در ایستگاه شاهد مقایسه گردید و طبق

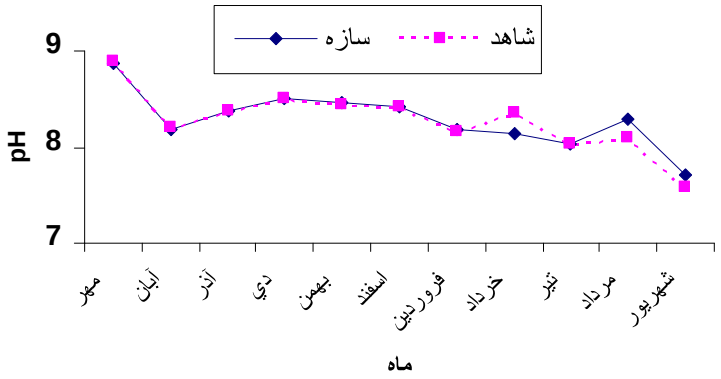
نتایج حاصل که در جدول ۶ ارائه شده است فقط مقادیر یون نیترات در ایستگاه شاهد با سازه دارای اختلاف آماری بوده بطوریکه میانگین مقادیر نیترات ایستگاه شاهد بیشتر از میانگین نیترات سازه ها بوده است ولی سایر فاکتورها دارای اختلاف معنی دار نمی باشند .

جدول ٦ : نتایج حاصل از آزمون t داده های محیطی بین ایستگاه شاهد و سازه در سال ٨٤-٨٣

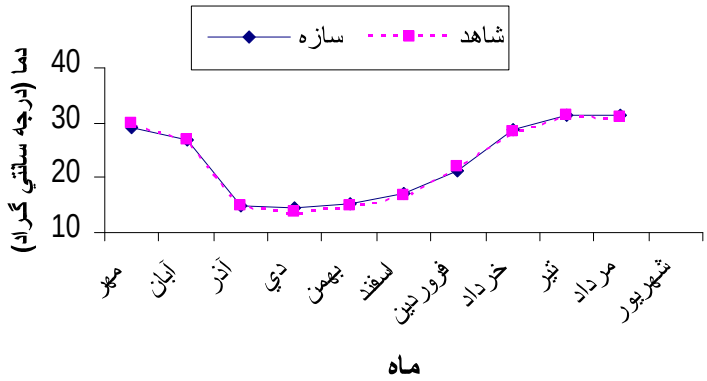
	pH	WT	DO	Salinity	T.Hardness	NO2(-)	NO3(-)	PO4(3-)
Df	۱۰	۹	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
T	۰/۲۶۷	۰/۰۶۲	-۰/۵۰۳	۰/۵۰۵	۰/۶۵۶	- ۰/۸۸	- ۳/۳۹	-۱/۶۳
P	۰/۷۹۴	۰/۹۵۱	۰/۶۲۵	۰/۶۲۴	۰/۵۲۶	۰/۳۹۸	۰/۰۰۶۸	۰/۱۳۳

منحنی تغییرات پارامترهای مختلف در طول سال در ایستگاه شاهد و میانگین سازه ها در اشکال ۱۵ الف – ش نشان داده شده است . چنانچه ملاحظه می شود در مورد تمامی پارامترهای بررسی شده روند تغییرات در ایستگاه شاهد و سازه کاملا یکسان بوده و حتی تقریبا بر هم منطبق می باشد. مقادیر pH بجز شهریور ماه ، همواره در دامنه ۸ تا ۹ میباشد (نمودار ۱۵ - الف) و درجه حرارت آب از آذر تا اسفند ماه دارای افت قابل ملاحظه ای بوده است (نمودار ۱۵- ب). همچنین در همین زمان اکسیژن محلول نسبتا افزایش یافته است (نمودار ۱۵- ج). بیشترین مقادیر شوری و سختی کل در ماههای آبان و آذر مشاهده میشود (شکل های ۱۵ – د تا ر) . مقادیر یون نیتریت در دامنه ppm۰ تا ۰/۱۵ بوده و حداکثر آن در مهر ، آبان و فروردین اندازه گیری شده است و در ماههای مهر و آبان مقادیر نیترات نیز بیشتر از سایر ماهها بوده است (نمودارهای ۱۵ - ز تا س). مقادیر یون فسفات نیز در ماههای آذر، فروردین و شهریور بیشتر از سایر ماهها میباشد (نمودار ۱۵ - ش).

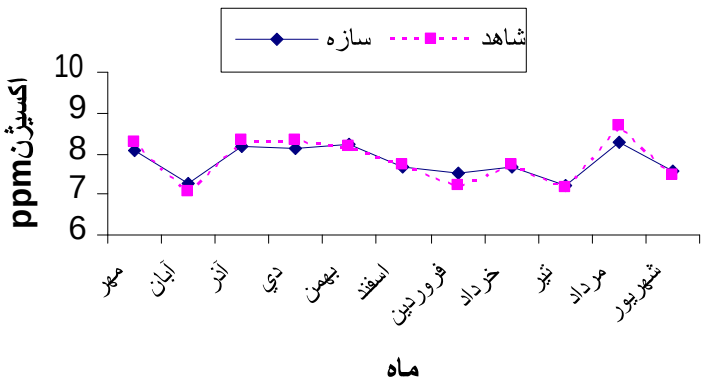
(الف)


سازه
شاهد
pH
9
8
7
مهر
آبان
آذر
دی
بهمن
اسفند
فروردین
خرداد
تیر
مرداد
شهریور
ماه

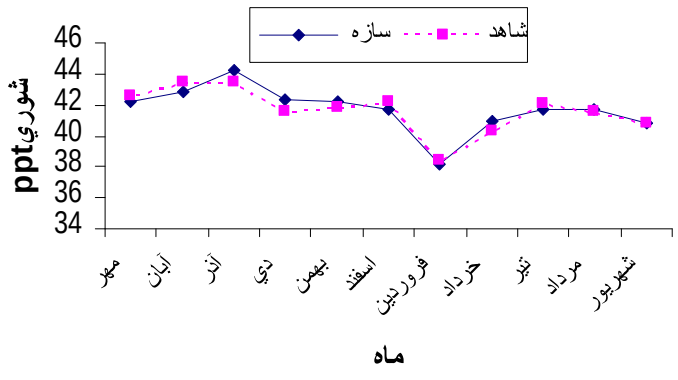
(ب)


سازه
شاهد
دما (درجه سلتي گراد)
40
30
20
10
مهر
آبان
آذر
دی
بهمن
اسفند
فروردین
خرداد
تیر
مرداد
شهریور
ماه

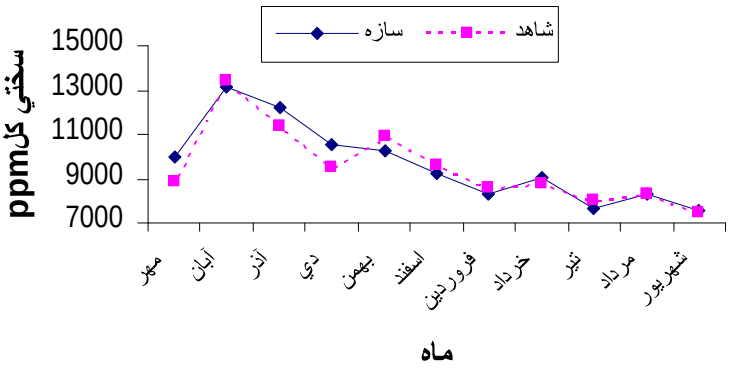
(ج)


سازه
شاهد
اکسیژن ppm
10
9
8
7
6
مهر
آبان
آذر
دی
بهمن
اسفند
فروردین
خرداد
تیر
مرداد
شهریور
ماه

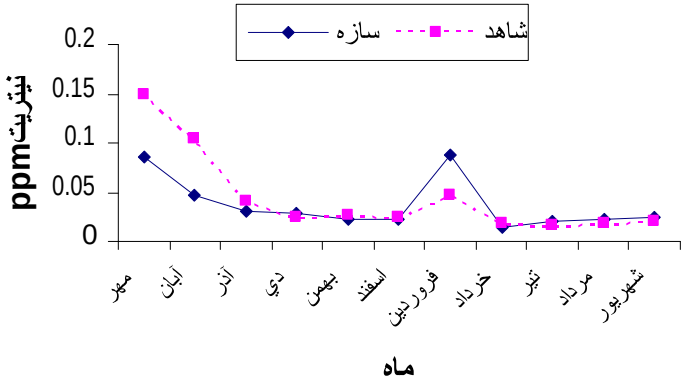
(د)


سازه
شاهد
شوري ppt
46
44
42
40
38
36
34
مهر
آبان
آذر
دی
بهمن
اسفند
فروردین
خرداد
تیر
مرداد
شهریور
ماه

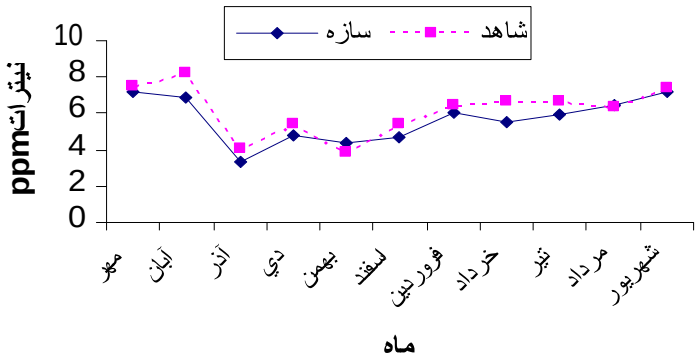
(ر)



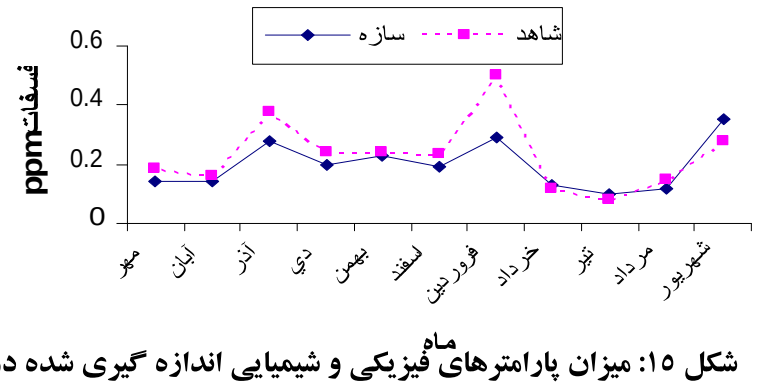
(ز)



(س)



(ش)



شکل ۱۵: میزان پارامترهای فیزیکی و شیمیایی اندازه گیری شده در ماه های مختلف در سال ۸۴-۸۳ (الف – ش)

در جدول ۷ میانگین مقادیر پارامترهای اندازه گیری شده در طول سال ۸۵-۸۴ ارائه شده است.

جدول ۷ - مقادیر حداکثر، حداقل ، میانگین و انحراف معیار
پارامترهای اندازه گیری شده در سال ۸۵-۱۳۸٤

	حداکثر	حداقل	میانگین	انحراف معیار
pH	8.47	7.75	8.08	0.248
WT(^{o}C)	36.2	17	26.4	6.77
DO(ppm)	8.39	6.51	7.55	0.639
Salinity(ppt)	41.49	39.8	40.552	0.554
Total hardness(ppm)	8680	7470	8028.2	415.2
NO_2^{-1}(ppm)	0.039	0.013	0.025	0.0075
NO_3^{-1}(ppm)	7.39	3.56	6.15	1.19
PO_4^{-3}(ppm)	1.06	0.1	0.61	0.044

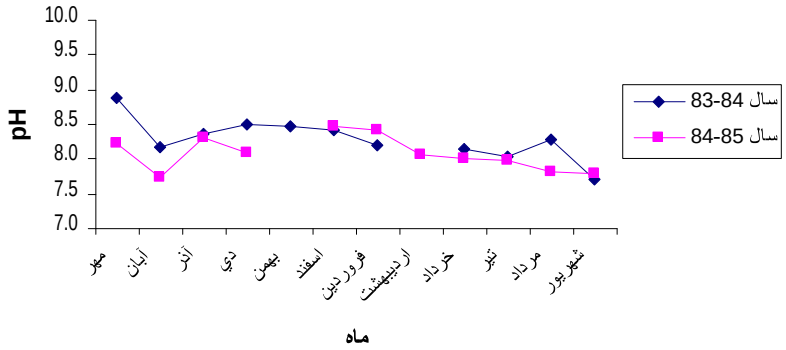
همچنین مقادیرشوری ، سختی کل و فسفات در این دو سال دارای اختلاف میباشد بطوریکه در سال ۸۵-۸۴ فسفات دارای افزایشی حدود ۳ برابر نسبت به سال ۸۴-۸۳ بوده است (جدول ۸)

جدول ۸ - مقادیر درجه آزادی FوP در آزمون آنالیز واریانس
پارامترهای محیطی در سالهای ۸٤-۸۳ و ۸۵-۸٤

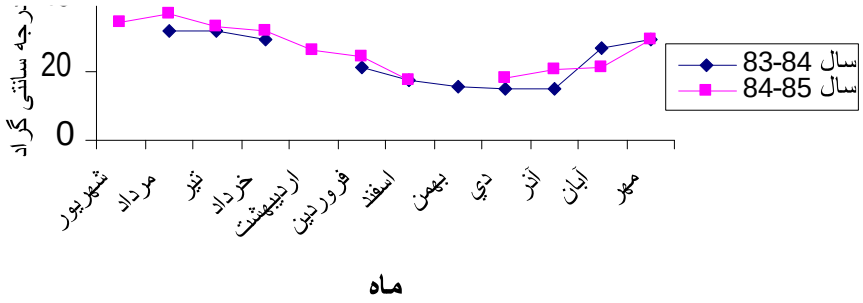
پارامتر	P	F	df	S. or N.S.
pH	0.096	3.043	۱ و ۲۰	N.S.
TW	0.285	1.21	۱ و ۱۹	N.S.
DO	0.286	1.202	۱ و ۲۰	N.S.
Salinity	0.0196	6.433	۱ و ۲۰	S.
Total hardness	0.008	8.388	۱ و ۲۰	S.
NO_2^{-1}	0.1466	2.281	۱ و ۲۰	N.S.
NO_3^{-1}	0.366	0.853	۱ و ۲۰	N.S.
PO_4^{-3}	0.006	9.193	۱ و ۲۰	S.

تغییرات میانگین پارامترهای مختلف در دو سال متوالی ۸۴-۸۳ و ۸۵-۸۴ در شکل۱۶ (الف تا ش) آورده شده است. همانطوری که مشاهده می شود روند اکثر پارامترها مشابه می باشند.

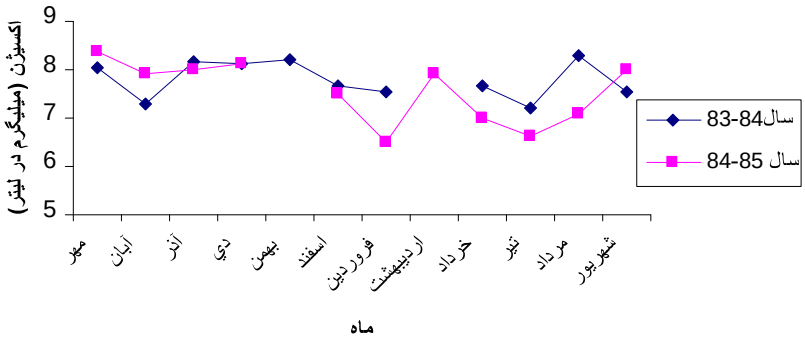
(الف)


pH
10.0
9.5
9.0
8.5
8.0
7.5
7.0
مهر
آبان
آذر
دی
بهمن
اسفند
فروردین
اردیبهشت
خرداد
تیر
مرداد
شهریور
ماه
سال 83-84
سال 84-85

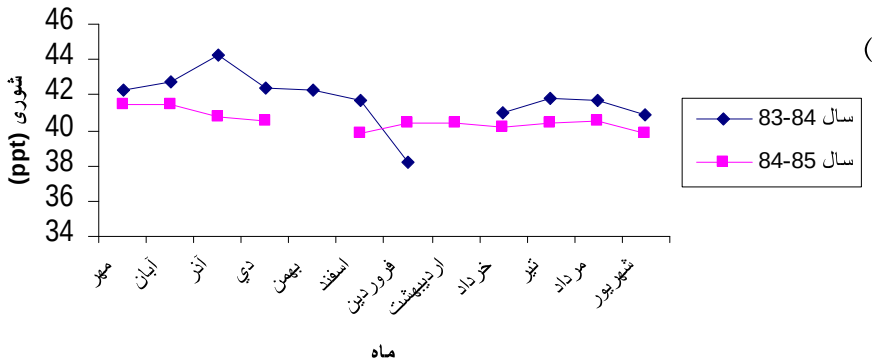
(ب)


درجه سانتی گراد
20
0
شهریور
مرداد
تیر
خرداد
اردیبهشت
فروردین
اسفند
بهمن
دی
آذر
آبان
مهر
ماه
سال 83-84
سال 84-85

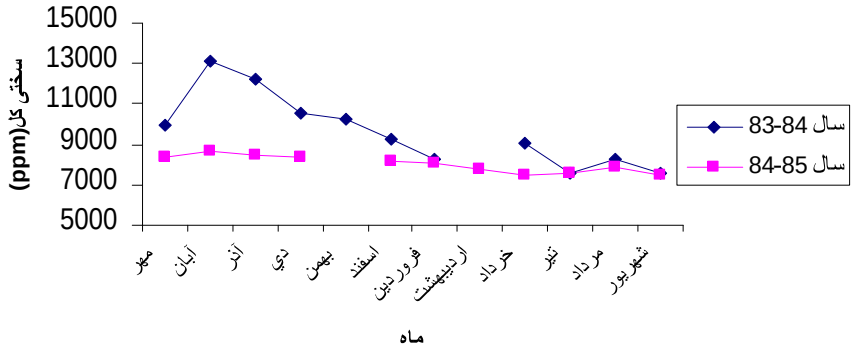
(ج)


اکسیژن (میلیگرم در لیتر)
9
8
7
6
5
مهر
آبان
آذر
دی
بهمن
اسفند
فروردین
اردیبهشت
خرداد
تیر
مرداد
شهریور
ماه
سال83-84
سال 84-85

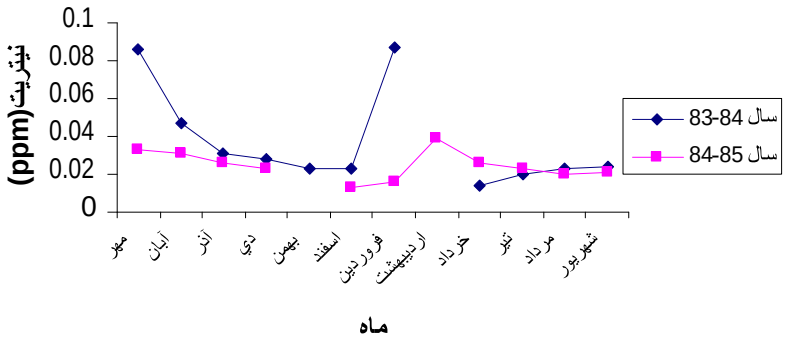
(د)


شوری (ppt)
46
44
42
40
38
36
34
مهر
آبان
آذر
دی
بهمن
اسفند
فروردین
اردیبهشت
خرداد
تیر
مرداد
شهریور
ماه
سال 83-84
سال 84-85

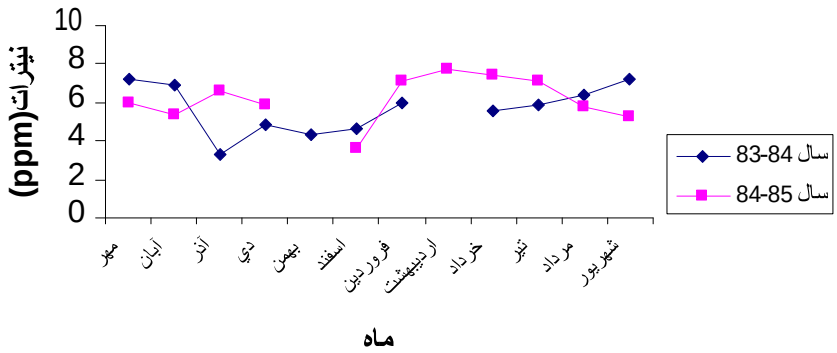
(ر)



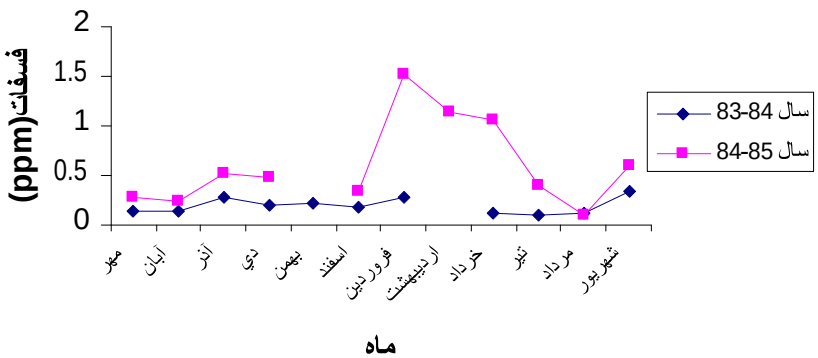
(ز)



(س)



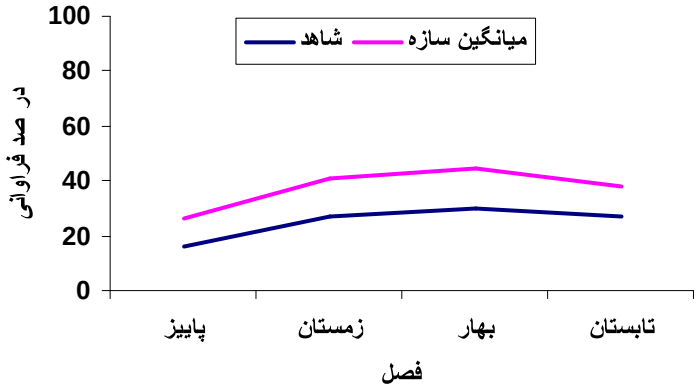
(ش)



نمودار ۱۶: میزان پارامترهای فیزیک- شیمیایی اندازه گیری شده در ماه های مختلف در سال ۸۵-۸۳ (الف – ش)

۲-۲-۳- فیتوپلانکتون و کلرفیل a

در مجموع در طول مدت مورد بررسی در سال اول (۸۴-۸۳)۳۰جنس ودر سال دوم (۸۵-۸۴)۲۸جنس فیتوپلانکتون شناسایی شده است. بررسی ها در این مطالعه نشان می دهد که از ترکیب فیتوپلانکتونی، رده باسیلاریوفیسه(دیاتومه) فراوانترین حضور را داشته اند.ازرده باسیلاریوفیسه در سال اول جنس *Cheatocerus* با ۷۷/۱٪ و در سال دوم جنس *Cheatocerus* ، *Eucampia*، *Lauederia* به ترتیب با ۲۳/۶ ،۲۳/۴ ، ۲۳/۲ درصد و از رده سیانوفیسه در سال اول و دوم به ترتیب جنس *Oscillatoria* با ۵/ ۹۲ و ۱۰۰ درصد و از رده دینوفیسه در سال اول جنس *Peridinium* با ۵/ ۵۰ ٪ ودر سال دوم جنس *Ceratium* با ۶۰ درصد بیشترین درصد فراوانی را به خود اختصاص داده اند (جدول۹). روند تغییرات فراوانی در منطقه سازه و شاهد در سال ۸۴-۸۳ یکسان می باشد با این تفاوت که میانگین فراوانی سازه ها کمی بیش از شاهد می باشد(شکل ۱۷).

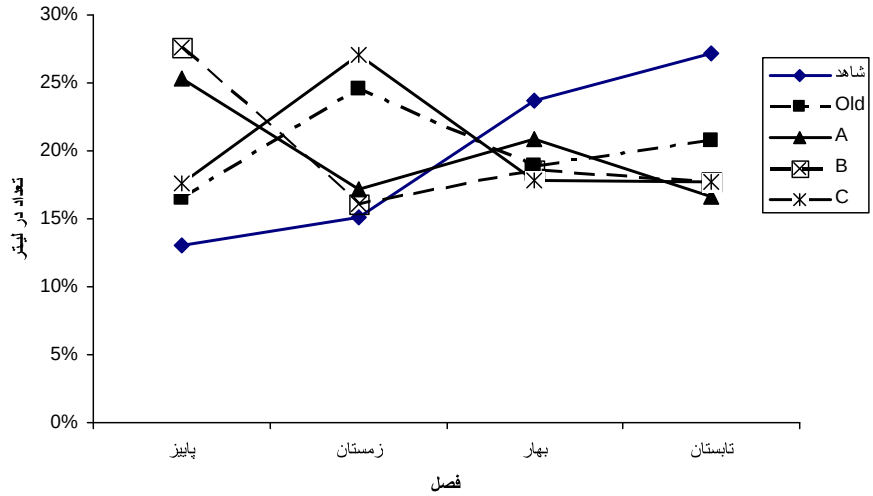


شکل ۱۷: فراوانی فیتو پلانکتون ها در ایستگاه های سازه و شاهد در سال ۸۴-۸۳

جدول ۹ : در صد فراوانی نسبی رده های مختلف فیتو پلانکتونی در منطقه سازه های مصنوعی در سال های ۸۵-۸۳

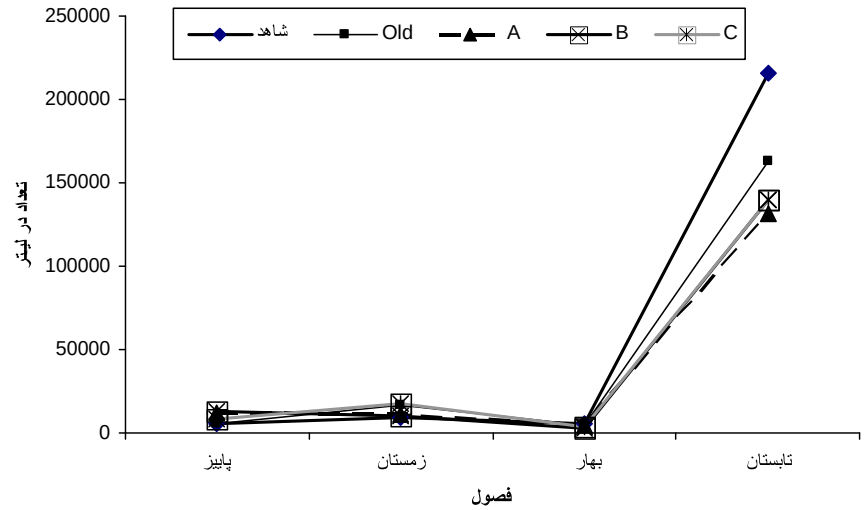
Genus	class	۸۴-۸۳		۸۵-۸۴	
		جمع کل(تعداد در لیتر)	%	جمع کل(تعداد در لیتر)	%
Bacilariophyceae	Cheatocerus	3178090	77.1	261178	23.6
	Rhizosolenia	193955	4.7	16350	1.5
	Streptothecae	0	0.0	5166	0.5
	Eucampia	146787	3.6	259266	23.4
	Gyrosigma	94035	2.3	2200	0.2
	Lauderia	61344	1.5	257191	23.2
	Thalasiosira	0	0.0	3133	0.3
	Cyclotella	50647	1.2	7262	0.7
	Navicula	43692	1.1	17525	1.6
	Nitzschia	35220	0.9	21905	2.0
	Cossinodiscus	7129	0.2	1200	0.1
	Plurosigma	33104	0.8	35480	3.2
	Synedra	23149	0.6	17600	1.6
	Aulacoseria	0	0.0	2800	0.3
	Tebellaria	0	0.0	21648	2.0
	Pinnularia	0	0.0	3100	0.3
	Cymatopleura	959	0.0	2700	0.2
	Melosira	23042	0.6	118399	10.7
	Leptocylindrus	0	0.0	9499	0.9
	Corethron	0	0.0	876	0.1
	Skeletonema	12736	0.3	1600	0.1
	Surirella	9262	0.2	1600	0.1
	Hemialus	7869	0.2	31971	2.9
	Biddulphia	47287	1.1	8166	0.7
	Amphora	1466	0.0	800	0.0
	Thalasiothrix	53998	1.3	0	0.0
	Ceratalina	46932	1.1	0	0.0
	Asterionella	37198	0.9	0	0.0
	Odontella	6331	0.2	0	0.0
	Ephemera	2669	0.1	0	0.0
	Nitzschia coalastrum	2430	0.1	0	0.0
	Epithema	1889	0.0	0	0.0
	Pinnularia	1366	0.0	0	0.0
	Oscilatoria	21360	92.5	21362	100.0
	Merismopedia	1733	7.5	0	0.0
Cyanophyceae	Peridinium	19685	50.5	2733	40.0
Dinophyceae	Ceratium	19324	49.5	4100	60.0

ترکیب فیتوپلانکتونی در ایستگاههای مورد بررسی در سال ۸۴-۸۳ نشان میدهد که رده باسیلاریوفیسه با ۹۸/۵۴، رده دینوفیسه با ۰/۹۲ و رده سیانوفیسه با ۰/۵۴ درصد نسبت به همدیگر حضور داشته اند.در فصل پاییز ایستگاههای سازه A و B ، فصل زمستان ایستگاههای سازهC و Old (قدیم)، فصل بهار ایستگاههای شاهد و A و در تابستان ایستگاه شاهد از بیشترین درصد فراوانی فیتوپلانکتون برخوردار بوده است (نمودار ۱۸).



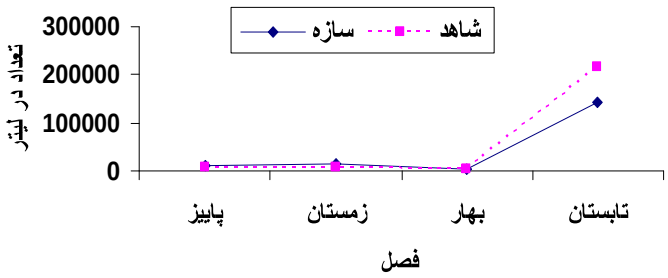
نمودار ۱۸ : درصد فراوانی فیتوپلانکتون ها در ایستگاههای مختلف در فصول متفاوت در سال ۸۴-۸۳

فراوانی غالب ترین رده فیتوپلانکتونی یعنی رده باسیلاریوفیسه بدین گونه است که در ۳ فصل پاییز،زمستان و بهاردرکل ایستگاهها نسبتاً کم می باشد، ولی در فصل تابستان این فراوانی افزایش محسوسی را از خود نشان می دهد، اگر چه فراوانی جزیی در برخی از ایستگاهها در فصل زمستان وجود دارد ولی نسبت به فصل تابستان قابل قیاس نمی باشد (نمودار ۱۹)

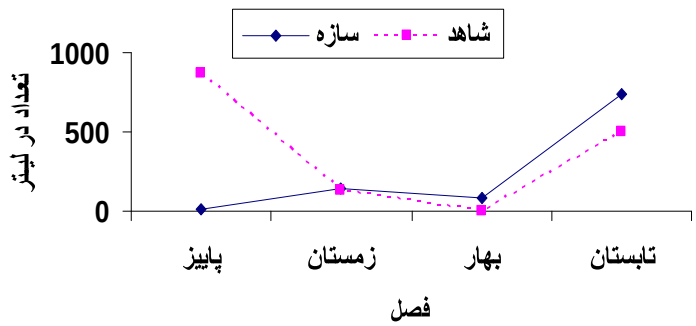


نمودار ۱۹ : فراوانی رده باسیلاریوفیسه در فصول سال در ایستگاههای مختلف در سال ۸۴- ۸۳

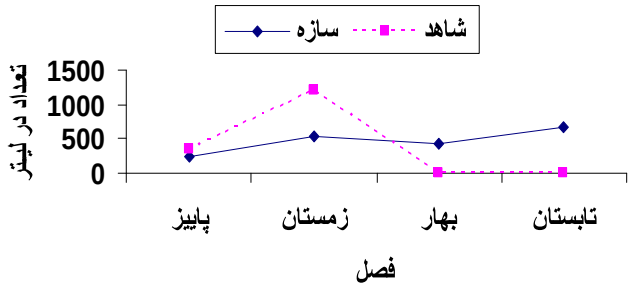
با بررسی فراوانی غالب ترین رده یعنی باسیلاریوفیسه، نشان میدهد که در تابستان ایستگاه شاهد بیشتر از فراوانی میانگین سازه ها است (نمودار ۲۰). فراوانی رده سیانوفیسه قدری متفاوت می باشد یعنی ایستگاه شاهد در پاییزفراوان و سپس در زمستان و بهار کاهش و مجدداً با افزایش جزیی تری در تابستان خود را نشان می دهد (نمودار ۲۱). از طرفی میانگین سازه ها در این رده نشانگر افزایش محسوس در تابستان است. رده دینوفیسه در ایستگاههای شاهد در زمستان افزایش محسوس دارد ولی میانگین سازه ها در تمام فصول تغییرات جزیی دارند (نمودار ۲۲).



شکل ۲۰ : فراوانی رده باسیلاریوفیسه در فصول سال در ایستگاه شاهد و سازه در سال ۸۴- ۸۳



شکل ۲۱ : فراوانی رده سیانوفیسه در فصول سال در ایستگاه شاهد و سازه در سال ۸۴- ۸۳



شکل ۲۲ : فراوانی رده دینوفیسه در فصول سال در ایستگاه شاهد و سازه در سال ۸۴- ۸۳

آنالیز واریانس فراوانی فیتوپلانکتونها در ایستگاههای مورد نظر نشان میدهد که با p=0.99 اختلاف معنی داری بین آنها وجود ندارد (جدول ۱۰). بنابر این ایستگاهها از نظر فراوانی در وضعیت مشابهی قرار دارند یعنی فاصله نزدیک ایستگاهها ، اثر جزر ومد، و عمق کم آنها سبب پدیده مخلوط شدگی آب و یکنواخت شدن جمعیت فیتوپلانکتونها شده است. جدول ۱۰ : مقایسه آماری بین ایستگاهها ی مختلف در مناطق زیستگاههای مصنوعی

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	4	1.098E+09	274472485	0.05	0.995
Error	15	8.879E+10	5.919E+09		
Total	19	8.988E+10			

Individual 95% CIs For Mean
Based on Pooled StDev

ایستگاه	N	Mean	StDev	---------+---------+---------+----
شاهد	4	59661	104232	(---------------*---------------
قدیم	4	48193	77911	(----------------*---------------)
A	4	40083	61404	(----------------*---------------)
B	4	39799	67725	(----------------*---------------)
C	4	42891	65601	(----------------*---------------)

---------+---------+---------+-------
Pooled StDev = 76935 0 50000 100000

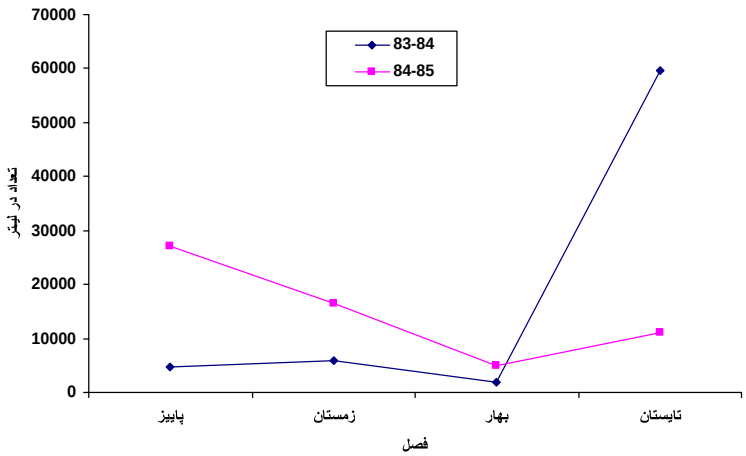
با توجه به عدم اختلاف معنی دار بین ایستگاه ها در سال اول نمونه گیری در سال دوم مطالعه از یک منطقه انجام شد و نتایج به صورت سالانه با هم مقایسه گردید. در این بررسی از رده باسیلاریوفیسه در سال اول جنس

Chetoceros و در سال دوم جنس های *Eucampia* و *Lauderia* حضور فراوانی داشته است. ترکیب فیتوپلانکتونی در ایستگاههای مورد بررسی نشان میدهد که رده باسیلاریوفیسه ،دینوفیسه ،سیانوفیسه در سال اول به ترتیب با۹۸/۴۵ ، ۰/۹۶ ، ۰/۵۸ درصد و در سال دوم به ترتیب با ۹۴/۶۷، ۱/۶۹ ، ۳/۶۳ درصد نسبت به همدیگر حضور داشته اند(جدول ۱۱) .

جدول ۱۱ : مقایسه میانگین و درصد فراوانی رده های فیتوپلانکتونی در دو سال متوالی

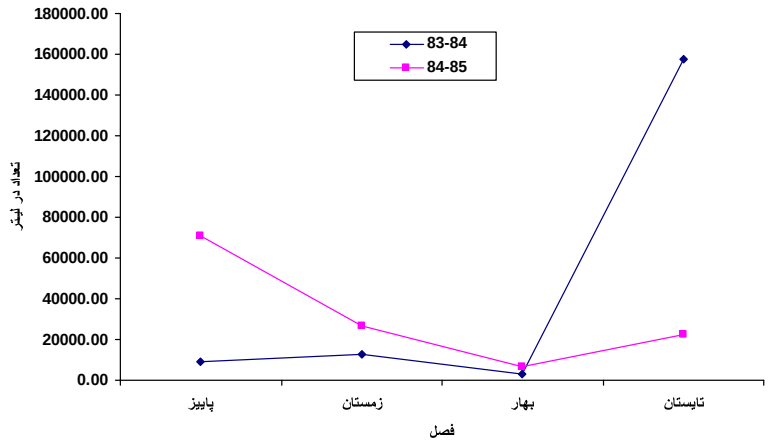
سال	۸۳-۸٤		۸٤-۸۵	
رده	میانگین	درصد	میانگین	درصد
Bacilariophyceae	۴۵۹۰۰	۹۸/۴۵	۳۱۳۹۵/۴	۹۴/۶۷
Cyanophyceae	۲۷۲/۲	۰/۵۸	۱۲۰۵/۳	۳/۶۳
Dinophyceae	۴۴۹	۰/۹۶	۵۶۱	۱/۶۹

مقایسه دو سال متوالی فراوانی فیتوپلانکتونی نشان میدهد که در سال اول بیشترین درصد فراوانی در تابستان و در سال دوم در پاییز دیده می شود (نمودار ۲۳).

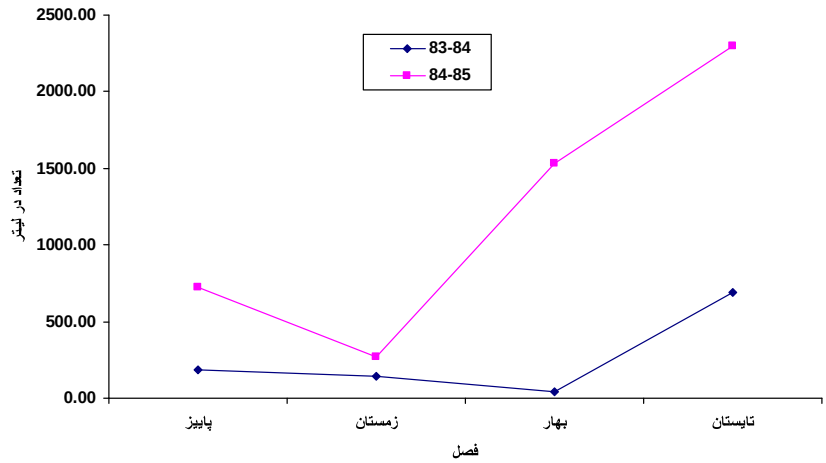


نمودار ۲۳ : تغییرات فراوانی فیتوپلانکتونها در طول دو سال متوالی

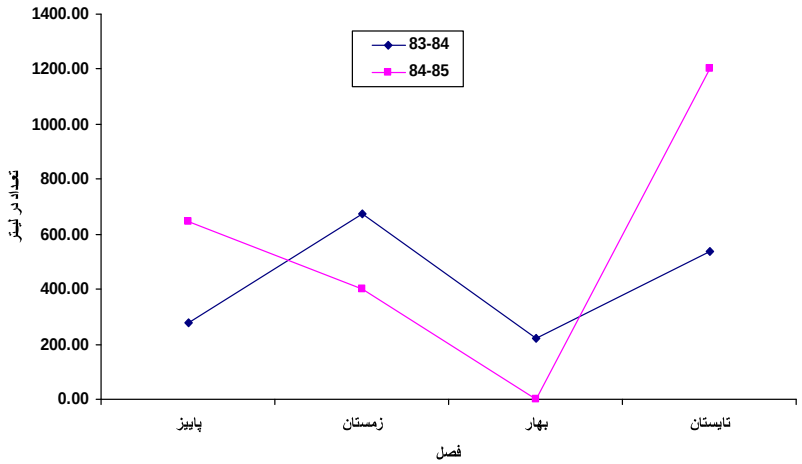
تغییرات فصلی نیز در دو سال متوالی نشان میدهد که در سال اول رده باسیلاریوفیسه در تابستان و در سال دوم در پاییز (نمودار ۲۴) و رده سیانوفیسه در طی دو سال در تابستان فراوانی بیشتری داشته (نمودار ۲۵) و رده دینوفیسه درسال اول در زمستان و تابستان و در سال دوم در تابستان فراوانی بیشتری داشته است.(نمودار۲۶).



نمودار ٢٤ : روند تغییرات فراوانی باسیلاریوفیسه طی سال های ۸۵-۸۳ در منطقه سازه های مصنوعی



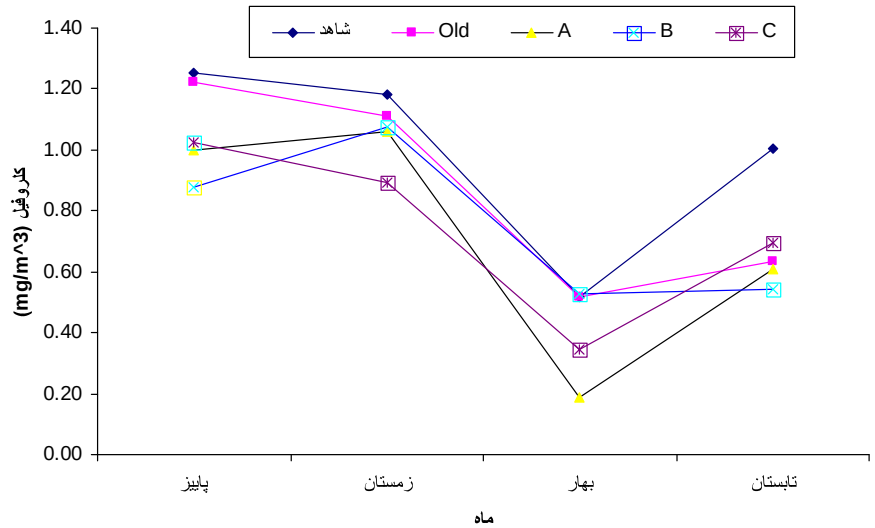
شکل ۲۵ : روند تغییرات فراوانی سیانوفیسه طی سال های ۸۵-۸۳ در منطقه سازه های مصنوعی



نمودار ۲۶ : روند تغییرات فراوانی دینوفیسه طی سال های ۸۵-۸۳ در منطقه سازه های مصنوعی

افزایش قابل توجه فراوانی فیتوپلانکتونها در سال ۸۴-۸۳ ناشی از ازدیاد فراوانی رده باسیلاریوفیسه خصوصا در تابستان بوده است.

تغییرات مقادیر کلروفیل a در فصول مختلف نشان میدهد که در اکثر ایستگاهها از پاییز تا بهار یک روند نزولی مشاهده می شود و مجدداً در تابستان مقدار آن افزایش می یابد (نمودار ۲۷).



نمودار ۲۷ :مقایسه تغییرات کلروفیل a درایستگاههای مختلف در طول سال

حداکثر و حداقل تغییرات مقدار کلروفیل a درفصول و کل ایستگاهها به ترتیب ۱/۲۵و ۰/۱۹ میلی گرم درمتر مکعب است. دامنه تغییرات میزان کلروفیل a در فصل پاییز (۱/۲۵– ۰/۸۸)، فصل زمستان (۱/۱۸– ۰/۸۹)، فصل بهار (۰/۵۳– ۰/۱۹) و در فصل تابستان (۱/۰۱–۰/۵۴) میلی گرم در متر مکعب است. در کل از نظر مقدار کلروفیل a درایستگاههای مختلف می توان ترتیب زیررا بیان نمود(جدول ۱۲).

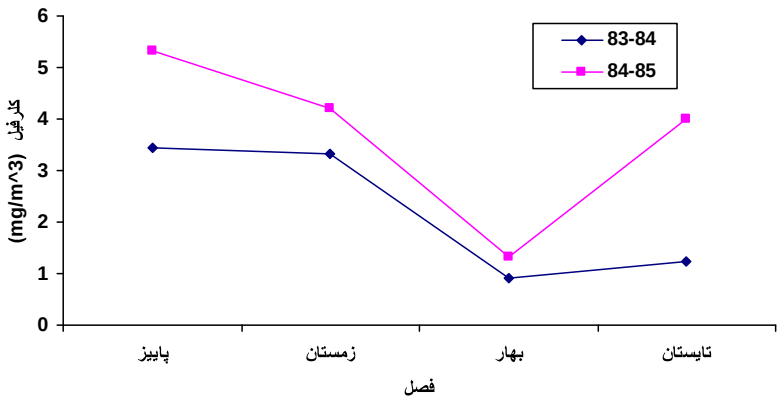
Ar- A (۱۷/۵۴٪) > Ar- C (۱۸/۵٪) > Ar- B (۱۸/۵۸٪) > Ar- P (۲۱/۳۹٪) > شاهد (۲۴/۳۱٪)

جدول ۱۲ : تغییرات مقادیر کلروفیل a در ایستگاهها و فصول در منطقه مورد بررسی در سال ۸۴-۸۳

فصل / ایستگاه	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	میانگین	%
شاهد	1.25	1.18	0.52	1.01	0.99	24.31
AR-P	1.22	1.11	0.52	0.63	0.87	21.39
AR-A	1.00	1.06	0.19	0.61	0.71	17.54
AR-B	0.88	1.07	0.53	0.54	0.76	18.58
AR-C	1.02	0.89	0.35	0.69	0.74	18.15

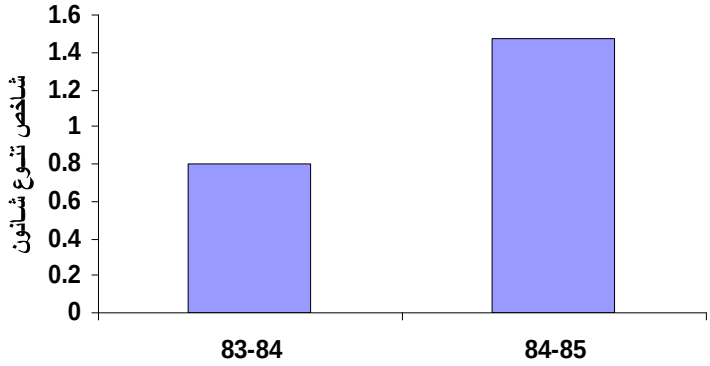
مقایسه آماری میزان کلروفیل a بین شاهد و میانگین سازه ها نشان میدهد که بین آنها اختلاف معنی داری وجود دارد(t_{10}= 2.329 ، P=0.042).

تغییرات میانگین کلروفیل a دردو سال متوالی تقریبا از یک روند یکسانی تبعیت می کند و در هر دو سال حداقل میزان آن در بهار و حداکثر در پاییز مشاهده می شود (نمودار ۲۸).



شکل ۲۸ : تغییرات فصلی کلروفیل a (mg/m^3) در دو سال متوالی

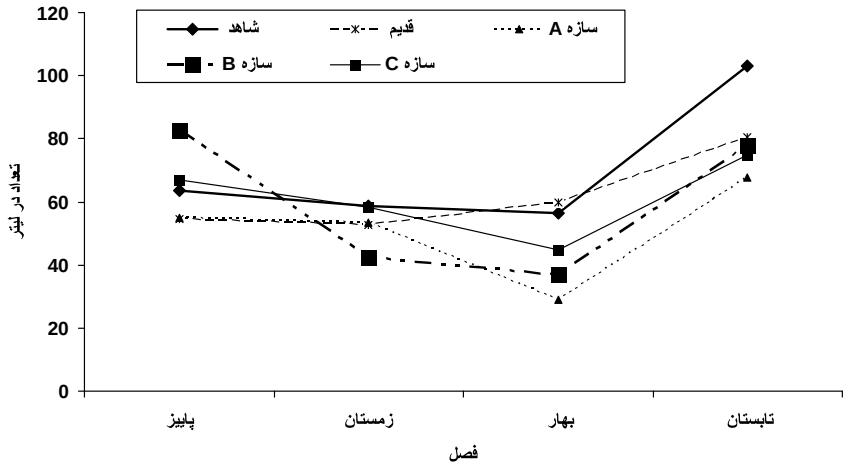
تنوع زیستی فیتوپلانکتونی بین دو سال متوالی نشان میدهد که در سال دوم تنوع قدری افزایش یافته است(نمودار۲۹).



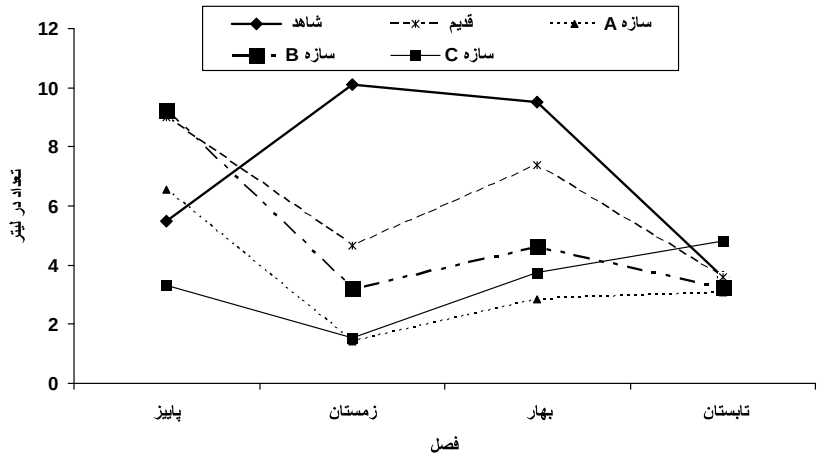
شکل ۲۸ : تغییرات تنوع سالیانه بین دو سال متوالی فیتوپلانکتونها

۳-۲-۳- زئوپلانکتون

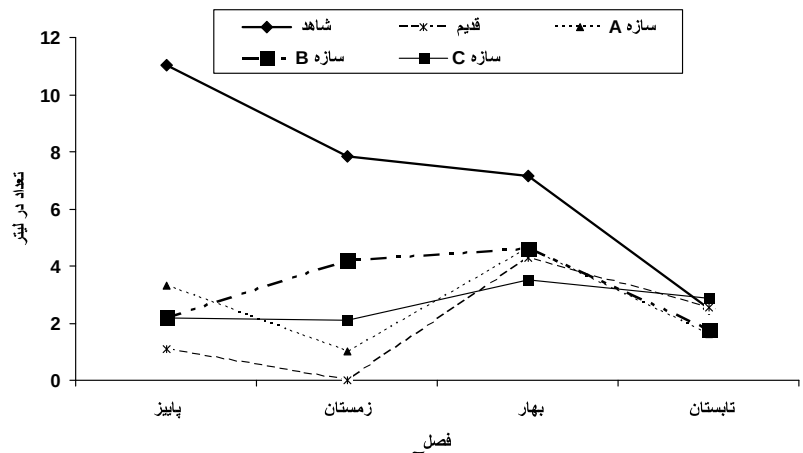
مطالعهٔ جمعیت زئوپلانکتونها در ایستگاههای تعیین شده در منطقهٔ زیستگاههای مصنوعی در سواحل خوزستان بصورت ماهانه انجام شد. بطور کلی در این مطالعه جمعیت زئوپلانکتونهای شناسایی شده از گروههای جانوری شامل سخت پوستان، لارو نرمتنان، لارو پلی کیتها، پروتوزوآ و تعداد اندکی لارو خارپوستان، پیکانیان ولارواسه از یوروکرادتا می باشند. از مجموع ۳۹۸۰/۹ نمونه زئوپلانکتون شناسایی شده در کل مطالعه، کپه پودا به همراه مراحل ناپلی و کپه پودایتی، ۸۱ درصد از مجموعه زئوپلانکتونی منطقهٔ شاهد و ۷۱ درصد از مجموعهٔ زئوپلانکتون منطقهٔ سازه را شامل میشوند. سایر سخت پوستان شامل لارو میگوهای کاریده،انواع دکاپودها و کلادوسرا بوده اند. لارو نرم تنان شامل لارو دو کفه ایها و گاستروپودا بوده اند. گروههای غالب زئوپلانکتون در منطقهٔ سازه و شاهد در نمودار های ۳۰ تا ۳۳ مقایسه شده است.



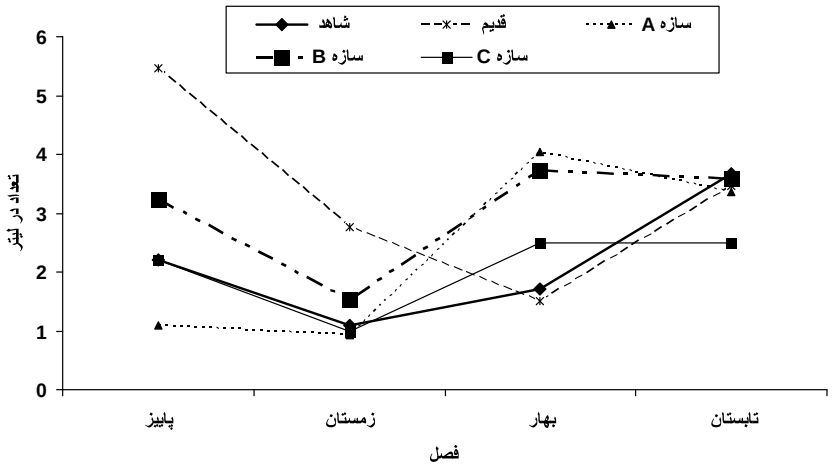
نمودار ۳۰ :فراوانی کوپه پودا در فصول مختلف در سال ۸۴-۸۳



نمودار ۳۱ : فراوانی نرم تنان در فصول مختلف در سال ۸۴-۸۳

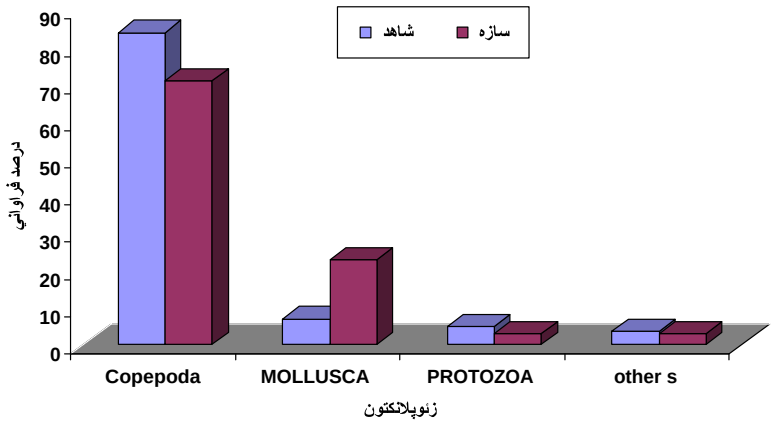


نمودار ۳۲ : فراوانی پروتوزوآ ها در فصول مختلف در سال ۸۴-۸۳



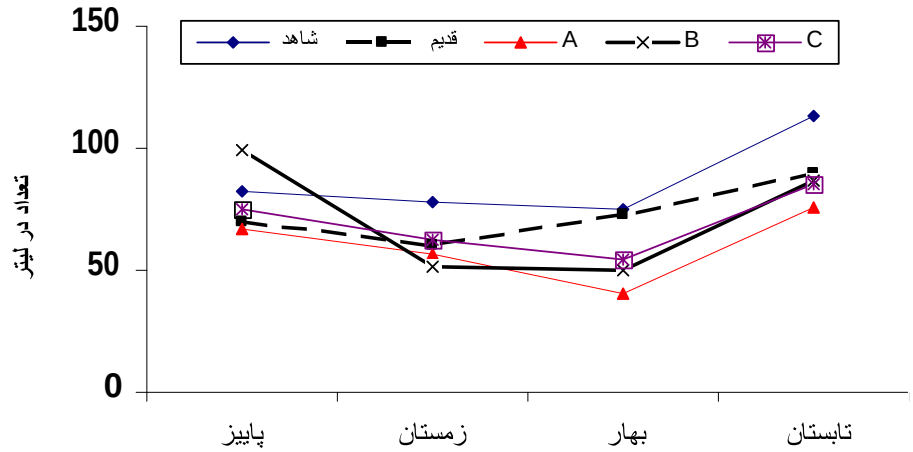
شکل ۳۳ : فراوانی سایر گروه های زئوپلانکتونی در فصول مختلف در سال ۸۴-۸۳

در منطقهٔ سازه ها بترتیب کپه پودا (پاروپایان) با ۷۱ درصد، نرم تنان با ۲۳ درصد و پروتوزوا که شامل مژه داران، فرامینیفرها و اکتینوپودا می باشد با ۳٪ و مابقی گروهها ۳درصد از کل را شامل میشوند.در ایستگاه شاهد کپه پودا با ۸۴ درصد، لارو نرمتنان با ۷ درصد و پروتوزوآ با ۵ درصد و مابقی ۴ درصد از کل را شامل میشوند (نمودار ۳۴).



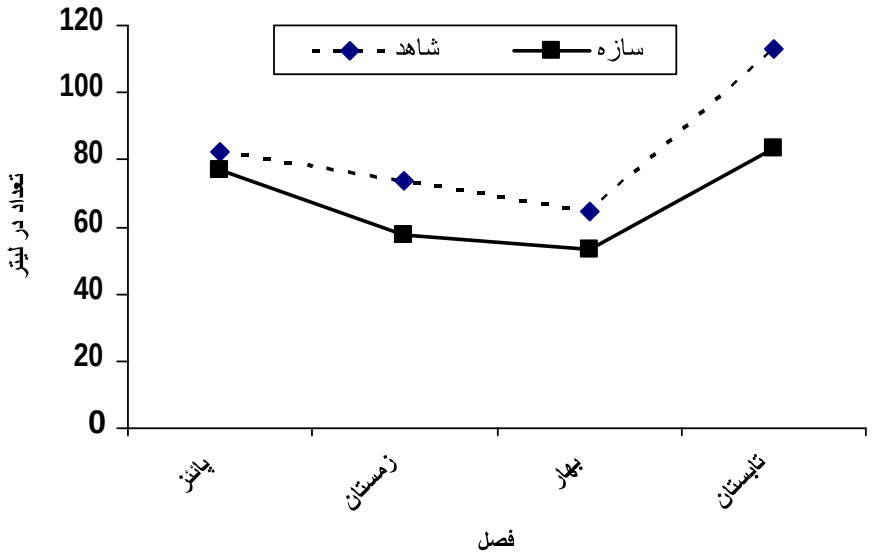
نمودار ۳٤ : درصد فراوانی گونه های غالب زئوپلانکتونی در منطقه سازه و شاهد در سال ۸۴-۸۳

در نمودار ۳۵ مقایسهٔ ایستگاهها در فصول مختلف را نشان میدهد که علیرغم اینکه در فصل پائیز در ایستگاه B (Reef Ball) جمعیت زئوپلانکتون بیشتری حضور داشته است در تمامی فصول تراکم زئوها در منطقهٔ شاهد با اختلاف جزئی بیشتر از منطقهٔ سازه بوده است.



نمودار ۳۵ : تغییرات میانگین زئوپلانکتون ها در ایستگاه های مختلف در فصول متفاوت در سال ۸۴-۸۳

مقایسه فراونی زئوپلانکتونها در فصول مختلف در هر دو منطقهٔ سازه و شاهد نشان میدهد که تراکم زئوپلانکتونها در فصل تابستان بیشتر از فصول دیگر است و بترتیب پائیز، زمستان و بهار در رتبه های بعدی در هر دو منطقه سازه و شاهد بوده است(شکل ۳۶). میانگین تراکم زئوپلانکتونها در منطقهٔ سازه ها ۶۹/۲ زئو در لیتر و در منطقهٔ شاهد ۸۵ زئو درلیتر بوده است.



نمودار ۳۶: تغییرات میانگین زئوپلانکتون ها در منطقه سازه و شاهد در فصول متفاوت در سال ۸۴-۸۳

مقایسه شاخص های تنوع و ترازی زیستی برای زئوپلانکتون ها در جدول ۱۳ نمایش داده شده است. مقایسه شاخص های فوق در ایستگاه شاهد نسبت به کل منطقهٔ سازه نشان میدهد که شاخص تنوع شانون در ایستگاه

شاهد ۱/۲۹ و در سازه ها ۱/۷۳ بوده است و ترازی زیستی نیز اندکی بیشتر بوده و بترتیب ۰/۶۰ و ۰/۵۲ در منطقهٔ سازه و شاهد بوده است.

جدول۱۳ : شاخص های زیستی بر اساس زئو پلانکتون ها در منطقه شاهد و سازه ها در سال ۸۴-۸۳

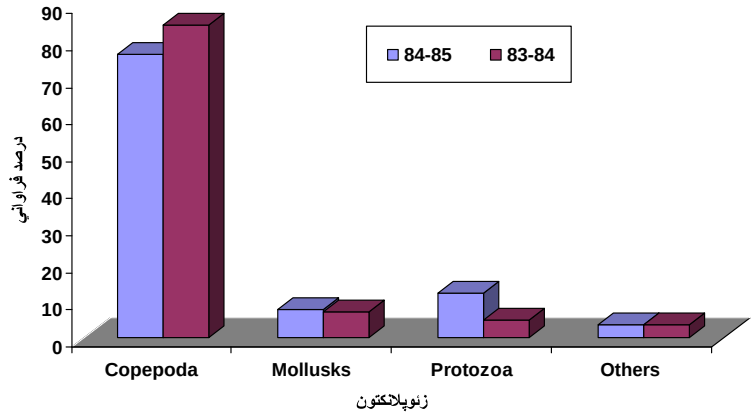
	شاهد	سازه
Shannon-Wiener	1.29	1.73
Margalef's	1.81	2.18
Evenness	0.52	0.60
Simpson's Dominance	0.44	0.28
Simpson's Diversity (1 / Dominance)	2.28	3.51
Simpson's Diversity (1 - Dominance)	0.56	0.72
Total Numbers	67.71	223.15
Richness	12.00	18.00

کپه پودا و مراحل لاروی آنها در تمامی فصول مطالعه شده با درصد بسیار بالایی نسبت به سایر گروههای جانوری حضور داشته اند. این کپه پودا شامل سه راستهٔ Calanoida، Cyclopoida و Harpacticoida بوده اند. ۱۳ جنس کپه پود در منطقهٔ مورد مطالعه شناسایی شده است. در مجموع در منطقهٔ شاهد بجز ۵۶ درصد که شامل مراحل لاروی و کپه پودایتی بوده است، ۱۴ درصد Cycloroida، ۷درصد Calanoida و ۵ درصد Harpacticoida را شامل می شده است. و میانگین کپه پودا در منطقهٔ سازه ها، علاوه بر ۳۶ درصد مراحل لاروی و کپه پودایتی، ۲۳ درصد Cyclopoida ،۶ درصد Calanoida و نزدیک به ۵ درصد Harpacticoida را شامل می شده است. لارو خارپوستان که شامل لارو ماروسانان و ستاره دریایی بوده است فقط در منطقهٔ سازه ها و در کل سازه ها مشاهده شده اند و حدود ۰/۸ درصد از مجموع زئوپلانکتون های منطقهٔ سازه را شامل میشوند،که شامل ۶ جنس Calanoida، سه جنس Cyclopoida و چهار جنس هارپاکتیکوئید بوده است (جدول ۱۴).

جدول ١٤ : لیست زئوپلانکتون های شناسایی شده در منطقه

PROTOZOA	Rhizopoda	Foraminifera
	Actinopoda	Acantharia
	Ciliophora	Tintinopsis Condellopsis Favella
Ctenophora		Pleurobranchia
Crustacea	Copepoda	
	Calanoida	Temora Paracalanus Centropages Acartia Candacia Eucalanus Arcocalanus Eurytemora Anthocalanus Others calanoid
	Cyclopoida	Oithona Corycaeus Oncaea Copilia Sapphirina Others cyclopoid
	Harpacticoida	Euterpina Microstella Macrostella Clytemnestra
	Decapod Larvae	Brachiuran Larvae Caridian Larvae Penaeid Larvae
	Cladocera	Penilia Podonevadne
	Cirripedia	Cypris Larvae
	Ostracoda	Ostracod Larvae
Mollusk	Gasrropod Bivalve	Gastropod Larvae Lamelibranch Larvae
Annelida	Polychaet	Polychaet Larvae
Chaetognatha		Sagita
Chordata	Larvacea	Oikopleura Larvae Apendicularia Larvae
Echinodermata		Ophiopluteus Larvae Auricularia Larvae Echiopluteus Larvae
Nematoda		

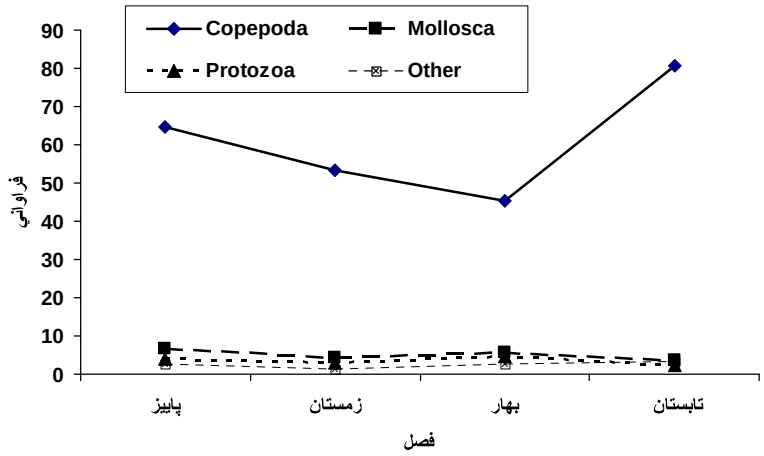
در دومین سال مطالعه در منطقه زیستگاههای مصنوعی در سال ۸۵-۸۴جمعا ۱۶۹۶ نمونه زئو پلانکتون شمارش و شناسایی شد که شامل سخت پوستان عمدتا پاروپایان با (۷۶٪) و مراحل لاروی دکاپودها ،لارو نرمتنان با (۸٪) عمدتا لارو دو کفه ایها و به تعداد کم لارو سرپایان ،پروتوزواها با (۱۲٪)عمدتا شامل Tintinid ae و سایر گروهها که شامل مراحل لاروی انواع بی مهره‌گان بنتیک از جمله خارپوستان ،استراکودها و پلی کیتها میباشند، ۴٪ از کل جمعیت زئو پلانکتون را در بر می‌گیرند .در نمودار ۳۷ درصد حضور گروههای مختلف زئوپلانکتونهای دو سال مطالعه مقایسه شده اند.



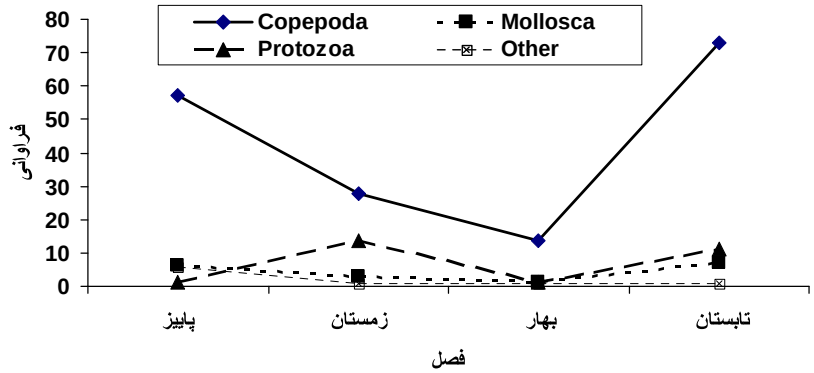
نمودار ۳۷ : درصد گروه های غالب زئوپلانکتونی در سال ۸۵-۸۳

عمده نوسانات زمانی مشاهده شده تحت تاثیر فراوانی و تنوع گروه غالب زئو پلانکتونها یعنی پاروپایان بوده که در تمام مطالعات انجام شده در خلیج فارس اصلی ترین گروه زئو پلانکتون است .

در نمودار ۳۸ و ۳۹ گروههای غالب زئوپلانکتونها در فصول مختلف در دو سال مطالعه نمایش داده شده است . فراوانی پاروپایان در فصول پاییز و تابستان بالاتر بوده و در فصل بهارمقدارحداقل را نشان میدهد . حضور پروتوزوآ در سال دوم خصوصا در فصول زمستان و تابستان فراوانتر بوده و سایر گروهها از روند خاصی تبعیت نمی کند .

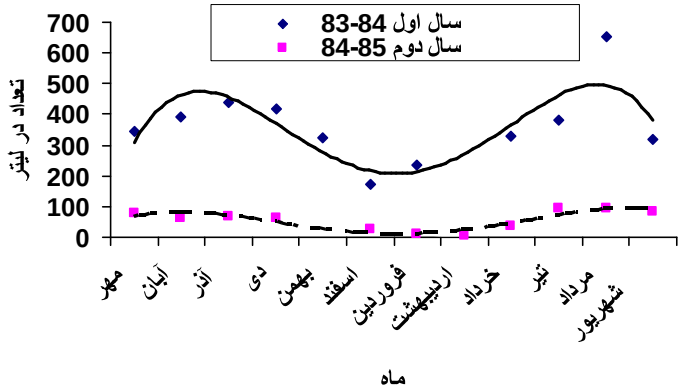


نمودار ۳۸ : تغییرات فصلی گروه های غالب زئوپلانکتونی در منطقه سازه در سال ۸۴-۸۳



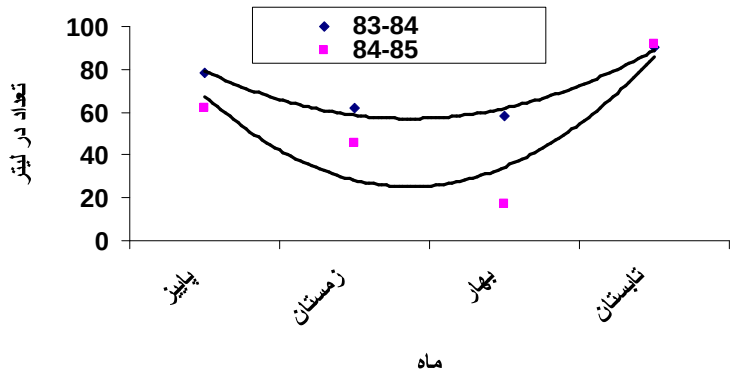
نمودار ۳۹ : تغییرات فصلی گروه های غالب زئوپلانکتونی در منطقه سازه در سال ۸۵-۸۴

در نمودار ۴۰ فراوانی کل زئو پلانکتونها در ماههای مختلف سال در منطقه زیستگاههای مصنوعی دو افزایش را درماههای فصول پاییز و تابستان نشان میدهند و با وجودی که آهنگ نوسانات ماهانه در ماههای مختلف دو سال مطالعه مشابه می باشد ولی در تمامی ماههای سال فراوانی زئو پلانکتونها در سال دوم بسیار کمتر از سال اول بوده است .



در شکل ٤٠ : فراوانی کل زئو پلانکتونها در ماههای مختلف در منطقه زیستگاه های مصنوعی در سال ۸۵-۸۳

در نمودار ۴۱ همین تغییرات در فصول مختلف واضح تر بیان شده بطوریکه در سه فصل پاییز ،زمستان و بهارفراوانی زئوپلانکتونهای سال دوم کمتر از سال اول بوده و تنها در فصل تابستان فراوانی دو سال مطالعه مشابه است .



نمودار ٤١ : فراوانی کل زئو پلانکتونها در فصول مختلف سال در منطقه زیستگاه های مصنوعی در سال ۸۵-۸۳

در نمودار ۴۲ مقادیر شاخص تنوع برای زئوپلانکتون ها در دو سال مطالعه مقایسه شده است . اگر چه فراوانی زئوها در سال دوم کاهش چشمگیری داشته اما شاخص تنوع در تمام فصول به جز فصل بهار در سال دوم بیشتر از سال اول بوده است .

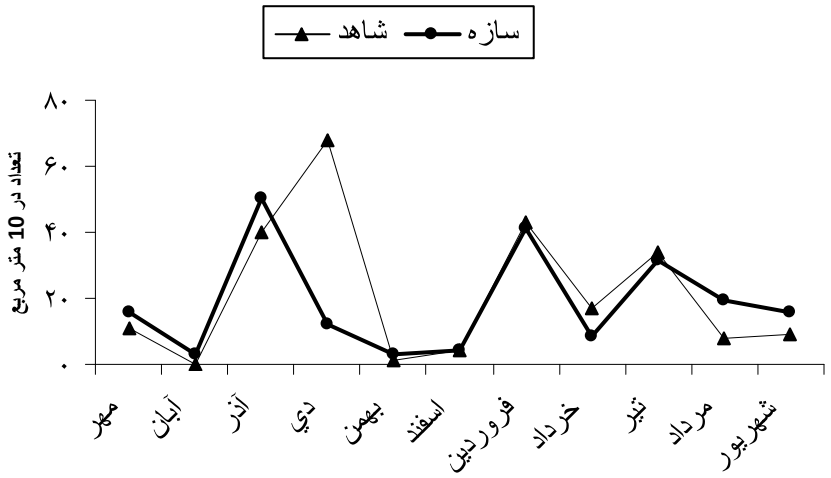
٤-۲-۳- ایکتیو پلانکتون

از مجموع ۱۰۵۴ قطعه لارو شناسایی شده، لارو ۲۵ خانواده از ماهیان جداسازی و شناسایی گردید (جدول ۱۵). خانواده های Soleidae (۱۴/۰۳ درصد)، Gobbidae (۹/۸۶ درصد)، Callionymidae (۹/۱۹ درصد)، Scaridae (۸/۲۵ درصد)، Mugillidae (۸/۰۶ درصد) از جمله خانواده های فراوانتر منطقه مورد مطالعه بوده اند. اکثر خانواده های شناسایی شده در ۱۰۰ درصد ایستگاهها حضور داشته اند و تعداد اندکی از خانواده ها همچونCarangidae، Paralichthydae، Hemiramphidae، Cepolidae، Bregmacerotidae و Bothidae در یک یا دو ایستگاه آن هم از ایستگاههای سازه حضور دارند.

جدول ۱۵ : فراوانی گرو های ایکتیوپلانکتون شناسایی شده در ایستگاه های مختلف در سال ٨٤-٨٣

% frequency	قدیم	شاهد	A	B	C
Callionymidae	17.7	5.5	8.6	6.8	8.2
Scianidae	7.8	6.4	9.6	7.4	2.8
Gobbidae	13.5	22.1	3.0	8.8	2.5
Scaridae	9.4	7.2	8.6	6.1	9.2
Engraulidae	2.1	1.7	4.6	0.0	0.0
Carangidae	1.0	0.0	0.0	22.3	0.0
Sparidae	3.6	4.3	14.7	0.0	5.0
Mugilidae	2.6	10.2	7.1	10.1	9.6
Sillaginidae	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Clupeidae	1.6	4.7	2.0	1.4	9.9
Triacanthidae	5.7	1.3	3.5	4.7	0.4
Serranidae	1.0	0.9	1.0	0.0	0.0
Pomadassidae	8.3	1.7	4.8	0.7	7.1
Platycephalidae	0.0	0.0	1.0	2.0	2.7
Bregmacerotidae	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0
leiognathidae	2.6	0.0	1.0	1.4	0.0
Bothidae	0.0	0.9	0.0	0.0	0.7
Cepolidae	0.5	0.0	0.0	0.7	0.0
Hemiramphidae	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1
Scorpaenidae	1.6	0.9	0.0	0.7	2.5
Dossomerinae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
Ephippididae	2.1	0.9	4.1	1.4	0.7
Cynoglossidae	3.1	3.4	1.0	2.7	3.2
Soleidae	7.3	17.0	7.6	18.2	18.5
Paralichthydae	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4
Total unknown	7.3	11.1	14.6	4.7	13.9

تغییرات فراوانی کل لاروها در دو منطقهٔ سازه و شاهد در ماههای مختلف مورد مطالعه در شکل ۴۳ نمایش داده شده است. تغییرات کاملاً مشابه بوده و یکدیگر را هماهنگ تعقیب نموده اند تنها در ماه دی فراوانی لاروها در منطقهٔ شاهد بیشتر بوده است که بدلیل حضور فراوانتر لارو خانواده های Soleidae و Gobbidae در ایستگاه شاهد بوده است.



نمودار ٤٣ : تغییرات فراوانی کل لاروها در دو منطقهٔ سازه و شاهد در ماههای مختلف در سال ٨٤-٨٣

در میان ایستگاه های سازه ای،در سازهٔ C ،فراوانی لاروها بیشتری را نسبت به دیگر ایستگاهها داشته اما اختلاف معنی داری بین ایستگاه های مختلف سازه(P=./337, f=1.137) و همچنین ایستگاه شاهد با سازه وجود ندارد(P=./515 , T=./659)

شاخص تنوع لارو ماهیان نیز در منطقهٔ سازه و شاهد بترتیب با مقادیر۲/۵۷ و ۲/۴۵ اختلاف معنی داری را از نظر تنوع نشان نمی دهند (جدول ۱۶).

جدول ١٦ : شاخص های محاسبه شده در ایستگا های مختلف در سال ٨٤-٨٣

	شاهد	A	B	C	قدیم	کل سازه ها
Shannon-Wiener	2.46	2.68	2.31	2.60	2.70	2.57
Margalef's	2.31	2.40	2.11	2.37	2.74	
Evenness	0.83	0.91	0.83	0.87	0.89	
Simpson's Dominance	0.12	0.08	0.13	0.10	0.08	
Simpson's Diversity (1 / Dominance)	8.32	12.30	7.52	10.46	11.87	
Simpson's Diversity (1 - Dominance)	0.88	0.92	0.87	0.90	0.92	
Total Numbers	222.00	180.50	138.00	258.50	158.00	
Richness	19.00	19.00	16.00	20.00	21.00	

Gobbidae

لارو این خانواده با مجموع ۱۰۴ قطعه، دومین فراوانی را با ۹/۸۶ درصد در کل منطقه مورد مطالعه بخود اختصاص می دهد.لارو این خانواده در اکثر ماه ها خصوصاً فروردین تا شهریور در تمامی ایستگاه ها حضور داشته فراوانی لارو این خانواده در ایستگاه شاهد بیش از ایستگاه های سازه است.

Sparidae

با مجموع ۶۰ قطعه لارو، هفتمین فراوانی را با ۵/۶۸ درصد به خود اختصاص می دهد. لارو شانک ماهیان در ماه های مهر، فروردین، خرداد و تعداد اندکی در تیر ماه مشاهده شده اند و در تمام ایستگاه ها بجز ایستگاه سازه B حضور داشته اند.

Scianidae

لارو این خانواده با ۶۸ قطعه ششمین رتبه فراوانی را در این مطالعه داشته است که در تمام ایستگاه های مورد مطالعه و از فروردین ماه تا مهر ماه در منطقه حضور داشته است. تمام نمونه ها در مرحله قبل از خمیدگی نوتوکورد مشاهده شده اند.

Callionymidae

لارو این خانواده با مجموع ۹۷ قطعه، سومین فراوانی لاروی را با ۹/۱۹ درصد به خود اختصاص میدهد. لارو این خانواده در تمام ایستگاه های مورد مطالعه با بیشترین فراوانی در سازه قدیم و در تمام فصول بجز فصل زمستان حضور داشته است.

Scaridae

لارو این خانواده با ۸۷ قطعه، چهارمین رتبه فراوانی را با ۸/۲۵ درصد به خود اختصاص می دهد. لارو Scaridae در تمامی ایستگاه های مورد مطالعه و در ماه های آذر، دی و اسفند با بیشترین فراوانی در ماه آذر مشاهده شده اند. لاروها تماماً در مرحله Preflexion (قبل از خمیدگی نوتوکورد) بوده و دامنه اندازه لارو های مشاهده شده ۲/۷-۴/۲۱ میلی متر بوده است.

Mugilidae

از این خانواده ۸۵ قطعه لارو جمع آوری شده و با ۸/۰۶ درصد، پنجمین فراوانی لاروی را در منطقه شامل می شود. لارو Mugilidae در تمام ایستگاه ها و در ماه های فصل پاییز، بهار حضور داشته است. بیشترین فراوانی را در ماه آذر و در سازه C مشاهده شد.

Pomadassidae

لارو این خانواده با مجموع ۵۱ قطعه، هفتمین رتبه فراوانی را با ۴/۸ درصد به خود اختصاص میدهد. لارو سنگسر ماهیان در تمام ایستگاه های مورد مطالعه با بیشترین فراوانی در ایستگاه های سازه قدیم و سازهC حضور داشته است. لارو این خانواده در ماه مهر و دی و بهمن شناسایی شده است. دامنه اندازه لارو این خانواده ۵/۲۸۳-۴/۲۶۳ میلی متر بوده است و تماماً در مرحله قبل از خمیدگی نوتوکورد می باشد.

Soleidae

لارو این خانواده با مجموع کل ۱۴۸ قطعه، فراوانترین خانواده لاروی را با ۱۴/۰۳ درصد در منطقه مورد مطالعه بخود اختصاص می دهد. لارو این خانواده از آذر تا فروردین مشاهده شده و بیشترین فراوانی را در ماه های آذر و دی داشته و در ایستگاه های شاهد و سازه C تعداد بیشتری حضور داشته است.

سایر خانواده ها

از خانواده Clupeidae، ۴۸ قطعه لارو جمع آوری شده که هشتمین رتبه فراوانی را به خود اختصاص می دهد و در تمامی ایستگاه های با بیشترین فراوانی در سازهC حضور داشته است.

لارو خانواده Triacanthidae با ۲/۷۵ درصد در تمامی ایستگاه ها حضور داشته و بیشترین فراوانی را در سازه قدیم و در ماه های تیر و مرداد داشته است. نمونه های این خانواده در ماه های خرداد، تیر و مرداد مشاهده شده اند.

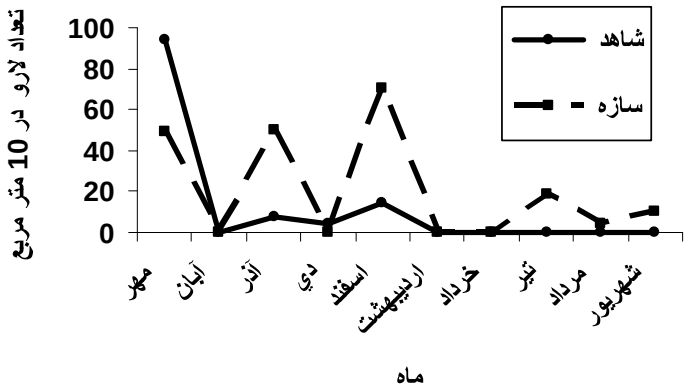
خانواده Carangidae با ۳/۳۱ درصد تنها در ایستگاه سازه B و قدیم حضور داشته و در ماه های فروردین، مهر مشاهده شده اند.

۲۹ قطعه لارو از خانواده Cynoglossidae، در تمامی ایستگاه های در ماه های فروردین و مرداد شناسایی شده اند. نمونه ناشناخته حدود ۱۰ درصد از کل مجموعه لاروی را شامل می شوند و سایر خانواده ها کمتر از ۱۰ درصد از کل را تشکیل می دهند که اکثراً در تمامی ایستگاه ها و در یک مقطع زمانی خاص حضور داشته اند تنها خانواده Paralichthydae، Hemiranphidae و Dussomerinae در ایستگاه C حضور داشته اند.

در سال دوم مطالعه در منطقه زیستگاههای مصنوعی در هندیجان جمعیت لارو ماهیان در دو منطقه شاهد و سازه مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته اند جمعا لارو ۱۸ خانواده در سال دوم مطالعه شناسایی شده است و تعدادی نیز ناشناخته میباشند (جدول۱۷).

بیشترین درصد فراوانی متعلق به خانواده Sparidae (۲۴/۱۳٪)میباشدکه در سه تیپ مورفومتریک جداسازی شده اند. خانواده های Pomadassidae، Gobiiidae ، Clupeidae و Mugilidae نیز در رتبه های بعدی فراوانی قرار دارند.

در نمودار ۴۴ تغییرات ماهانه ایکتیوپلانکتونها در منطقه سازه و شاهد در سال دوم مطالعه مقایسه شده است علیرغم اختلاف در فراوانی روند تغییرات کاملا مشابه میباشد . این مسئله نشاندهنده نقش زمان در حضور ونبود لارو گونه های مختلف است که ارتباط مستقیمی با زمان تخم ریزی گونه های مختلف دارد .

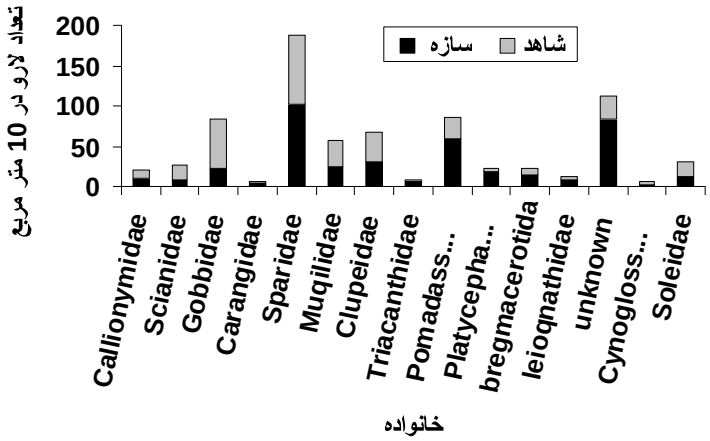


نمودار ٤٤ : تغییرات ماهانه ایکتیوپلانکتونها در منطقه سازه و شاهد در سال ۸۵-۸٤

جدول ۱۷- فراوانی کل لارو ماهیان در مناطق سازه و شاهد (تعداد در ۱۰ متر مربع)، در صد فراوانی خانواده های مختلف در مناطق سازه و شاهد و میانگین کل خانواده های شناسایی شده دردو منطقه سازه و شاهد(سال دوم مطالعه ۸۵-۸۴)

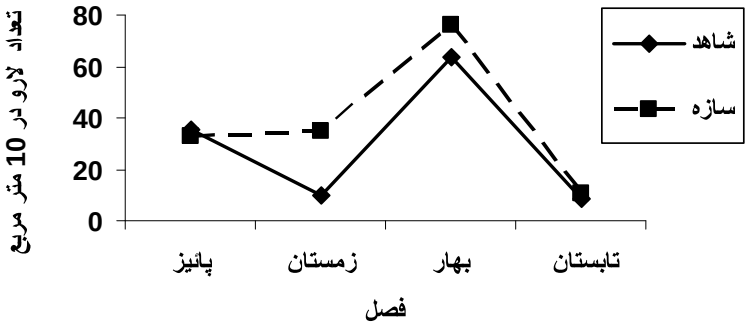
Fish larvae families	فراوانی کل در منطقه سازه	فراوانی کل در منطقه شاهد	درصدفراوانی در سازه	درصدفراوانی در شاهد	میانگین سالانه دو منطقه	درصد فراوانی کل دو منطقه
Callionymidae	10	11	2.34	3.13	10.5	2.70
Scianidae	8	18	1.87	5.13	13	3.34
Gobbidae	22	61	5.14	17.38	41.5	10.65
Engraulidae	15	0	3.50	0.00	7.5	1.93
Carangidae	4	2	0.93	0.57	3	0.77
Sparidae	102	86	23.83	24.50	94	24.13
Muqilidae	25	33	5.84	9.40	29	7.45
Sillaginidae	6	0	1.40	0.00	3	0.77
Clupeidae	30	37	7.01	10.54	33.5	8.60
Triacanthidae	6	2	1.40	0.57	4	1.03
Pomadassidae	59	26	13.79	7.41	42.5	10.91
Platycephalidae	18	5	4.21	1.42	11.5	2.95
Bregmacerotidae	14	9	3.27	2.56	11.5	2.95
Leiognathidae	8	5	1.87	1.42	6.5	1.67
unknown	83	30	19.39	8.55	56.5	14.51
Cynoglossidae	2	4	0.47	1.14	3	0.77
Soleidae	12	18	2.80	5.13	15	3.85
Paralichthydae	4	0	0.93	0.00	2	0.51
Monocanthidae	0	4	0.00	1.14	2	0.51
	428.00	351	100.00	100.00	389.5	100.00

در نمودار ۴۵ فراوانی کل خانواده های شناسایی شده لارو ماهیان مشترک در دو منطقه سازه و شاهد مقایسه شده است در اکثر خانواده های فراوان تعداد لاروها در منطقه سازه بیشتر از منطقه شاهد می باشد بجز خانواده Gobiiidae که شاخص ترین خانواده در بسترهای گلی میباشد و در ایستگاه شاهد فراوانتراست.



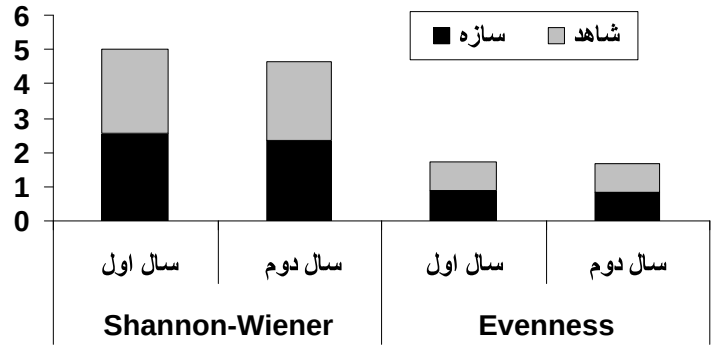
شکل ٤٥ : فراوانی کل خانواده های شناسایی شده لارو ماهیان مشترک در دو منطقه سازه و شاهد در سال ۸۵-۸٤

در نمودار ۴۶ نیز تغییرات فصلی کل ایکتیوپلانکتونها نمایش داده شده است و حضور فراوانتر لارو ماهیان در دو فصل پاییز و بهار بالاتر از دو فصل زمستان و تابستان میباشد .



شکل ٤٦ : تغییرات فصلی کل ایکتیوپلانکتونها در منطقه سازه و شاهد در سال ۸۵-۸٤

نمودار ۴۷ مقایسه مقادیر شاخصهای شانون و ترازی زیستی منطقه سازه و شاهد در دو سال مطالعه نمایش داده شده است . مقادیر هر دو شاخص با اختلاف بسیار اندکی در دو منطقه محاسبه شده است . لذا بدلیل ماهیت پلانکتونی لارو ماهیان عدم اختلاف معنی دار ($p>0.05$ و $t=2.1$)در خانواده های شناسایی شده و فراوانی آنها در دو منطقه سازه و شاهد طبیعی است.



نمودار ٤٧ : مقادیر شاخصهای شانون و ترازی زیستی منطقه سازه و شاهد

۵-۲-۳- بنتوز

برای تعیین و مقایسه سطوح اختلاف بین فراوانی جمعیت کل ماکروبنتوزها در هر یک از فصول سال و بین ایستگاههای نمونه برداری واقع در منطقه سازه از آزمون آنالیز واریانس (ANOVA) استفاده گردید که طبق نتایج فوق اختلاف معنی داری بین ایستگاه و فصول مختلف وجود ندارد ، به همین دلیل ایستگاههای سازه تحت نام منطقه سازه بررسی گردید (جدول ۱۸).

جدول ۱۸ : داده های آنالیز واریانس فراوانی ماکروبنتوزها در فصول و ایستگاه های مختلف در سال ۸۴-۸۳

	سازه	فصول
F	0.28	1.78
P	0.84	0.205
df	3,12	3,12

همچنین جهت اختلاف فراوانی کل ماکرو بنتوزها و چهار گروه غالب شامل دو کفه ایها ، خارتنان ، پرتاران وسخت پوستان در دو منطقه سازه و شاهد از آزمون t-test استفاده گردید که طبق نتایج ارائه شده در جدول ۱۹ اختلاف معنی داری بین دو منطقه سازه و شاهد وجود ندارد .

جدول ۱۹ : مقایسه ماکروبنتوزها در دو منطقه سازه ای و شاهد در سال ۸۴-۸۳

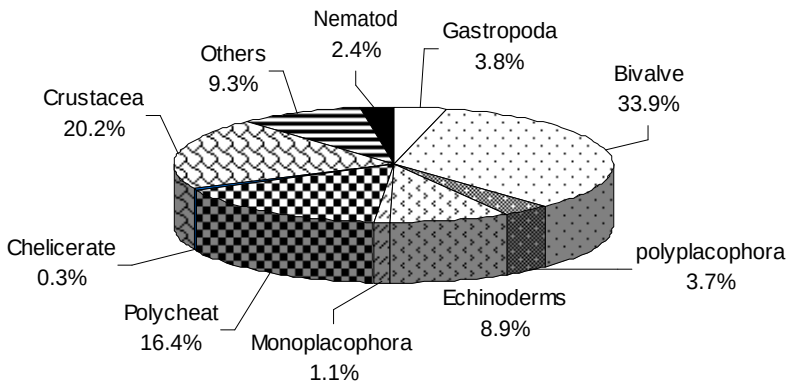
	P	T
کل ماکروبنتوزها	0.217	1.558
دو کفه ایها	0.357	-1.585
خارتنان	0.296	1.259
پرتاران	0.797	-0.28
سخت پوستان	0.378	-1.03

در طول یکسال نمونه برداری (۸۴-۸۳) بصورت فصلی جمعا ۱۶ گروه ماکروبنتوز شناسایی و جدا سازی شد. فراونی گروههای مختلف ماکرو بنتوز در دوره های مختلف نمونه برداری در جدول ۲۰ نشان داده شده است.

جدول ۲۰ : فراوانی گروههای مختلف ماکرو بنتوز در دوره های مختلف نمونه برداری

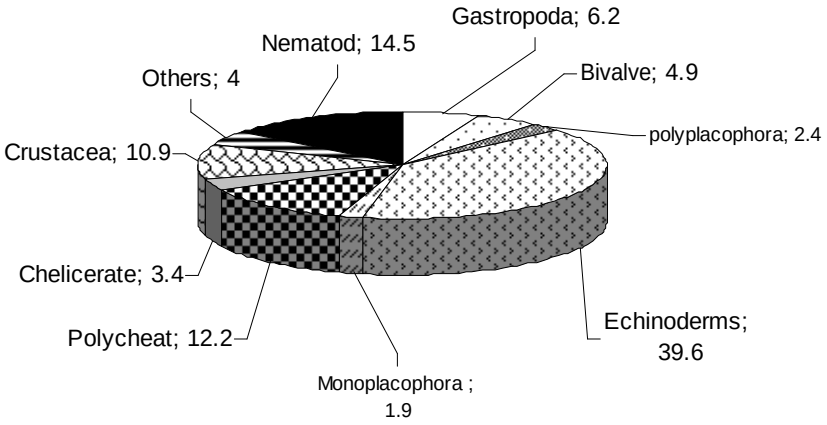
	پاییز83		زمستان۸۳		بهار84		تابستان84	
	سازه	شاهد	سازه	شاهد	سازه	شاهد	سازه	شاهد
Gastropoda	92	572	7	103	148	59	59	0
Bivalve	147	306	305	161	254	110	2009	255
polyplacophora	33	192	18	0	242	88	0	0
Monoplacophora	33	73	59	147	0	0	0	0
Echinoderms	92	537	506	3960	117	154	0	0
Polycheat	359	543	249	323	706	0	367	572
Crustacea	436	615	609	484	572	176	143	0
Chelicerate	22	396	0	0	0	0	4	0
Cheatognatha	18	44	0	0	0	0	18	0
Tunicate	0	15	3	0	0	0	0	0
Nematod	44	0	128	1701	22	0	40	0
Cnidaria	11	0	0	0	7	0	11	0
Protozoa	40	11	0	0	0	0	0	0
Nemerteans	0	0	22	0	0	0	4	73
Lancelets	0	0	40	0	15	0	0	73

در بین گروههای شناسایی شده در ایستگاه سازه بیشترین درصد فروانی به ترتیب مربوط به دوکفه ایها با ۳۳/۹ درصد، سخت پوستان با ۲۰/۲ درصد، پرتاران با ۱۶/۴درصد وخارتنان با ۸/۹ درصد نسبت به کل جمعیت ماکرو بنتوزها بوده است (نمودار ۴۸).



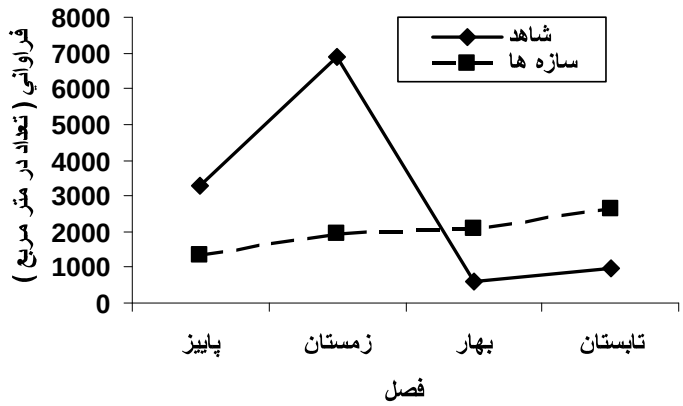
نمودار ٤٨ : درصد فراوانی ماکروبنتوزهای ایستگاه سازه در طول سال (٨٤-٨٣)

در بین گروههای شناسایی شده در ایستگاه شاهد بیشترین درصد فروانی به ترتیب مربوط به خارتنان با ۳۹/۶ درصد، نماتودها با ۱۴/۵ ،پرتاران با ۱۲/۲درصد و سخت پوستان با ۱۰/۹ درصد نسبت به کل جمعیت ماکرو بنتوزها بوده است (نمودار ۴۹)



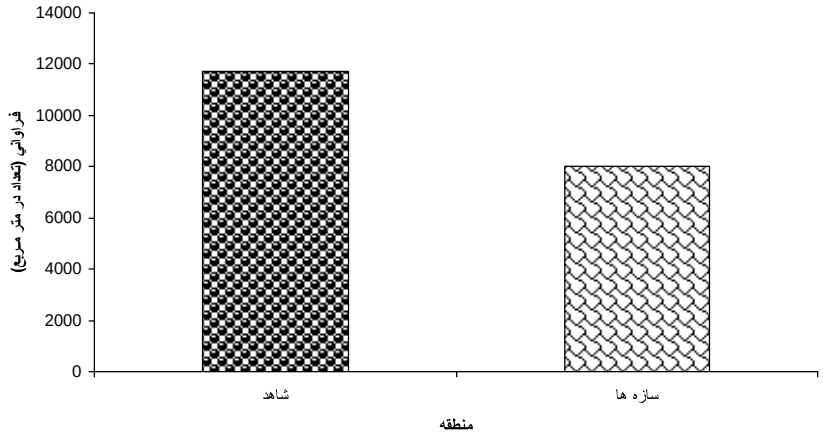
شکل ٤٩ : درصد فراوانی ماکروبنتوزهای ایستگاه شاهد درطول سال (٨٤-٨٣)

تغییرات فصلی ماکروبنتوزها در شکل ۵۰ نشان داده شده است طبق نتایج بدست آمده بیشترین فراوانی ماکروبنتوزها با ۶۸۷۸ عدد در متر مربع در زمستان و کمترین فراوانی با ۵۸۷ عدد در ایستگاه شاهد در فصل بهار بوده است .



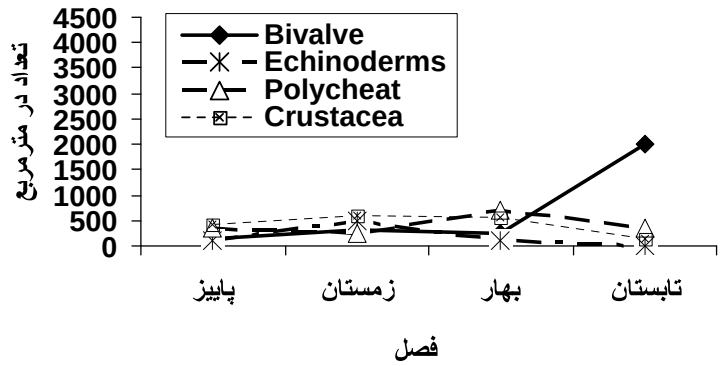
نمودار ۵۰ : مقایسه میانگین فراوانی ماکروبنتوزها در ایستگاههای نمونه برداری در فصول مختلف در سال ٨٤-٨٣

همچنین مقایسه میانگین فراوانی ماکروبنتوزها در ایستگاههای نمونه برداری در شکل ۵۱ ارائه گردید که نتایج حاصل نشان میدهد که فراوانی کل ماکروبنتوزها در ایستگاه شاهد بیشتر از ایستگاه سازه بوده است .

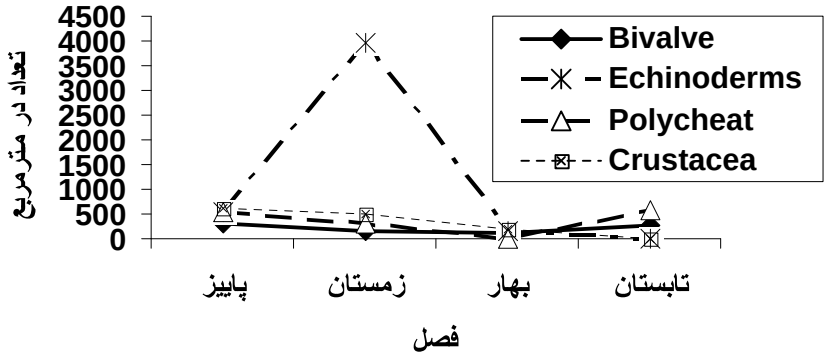


نمودار ۵۱: مقایسه میانگین فراوانی ماکروبنتوزها
در منطقه سازه و شاهد در سال ۸۴-۸۳

میزان فروانی گروههای غالب ماکروبنتوزها در فصول مختلف نمونه برداری برای دو ایستگاه سازه و شاهد در ۸۴-۸۳ شکل های ۵۲ و ۵۳ نشان داده شده است. بیشترین فراوانی مربوط به دوکفه ایها در فصل تابستان در ایستگاه شاهد و در ایستگاه سازه بیشترین فراوانی مربوط به خارتنان در زمستان بوده است. گروههای غالب ماکروبنتوزها درفصول مختلف در شکل شماره ۵ و۷ نمایش داده شده که طبق نتایج بدست آمده بیشترین فراوانی در منطقه سازه بترتیب متعلق به دو کفه ایها در فصل پاییز و خارتنان در فصل زمستان و پرتاران در بهار بوده است .

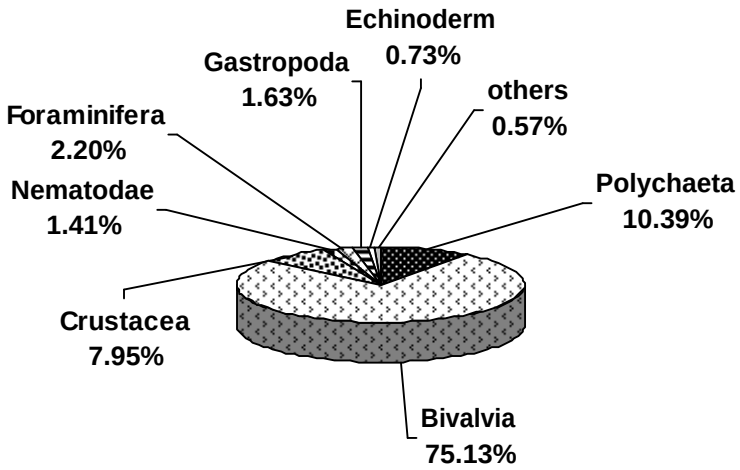


نمودار ۵۲ : میانگین تعداد گروه های غالب ماکروبنتوزی در
فصول مختلف در منطقه شاهد در سال ۸۴-۸۳

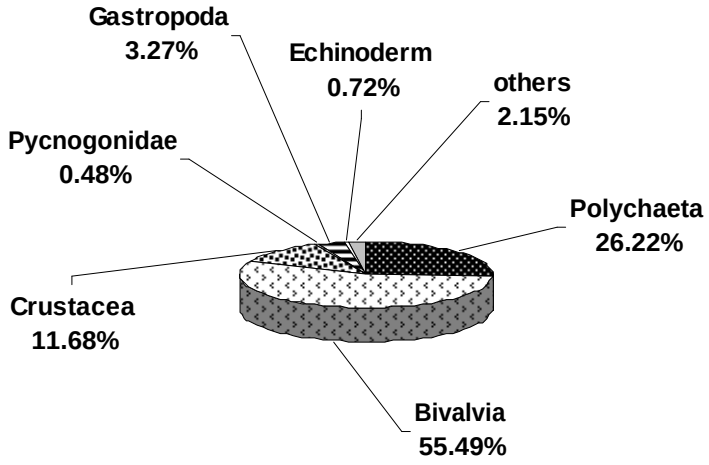


نمودار ۵۳ : میانگین تعداد گروه های غالب ماکروبنتوزی در فصول مختلف در منطقه سازه در سال ۸۴-۸۳

در طول سال دوم نمونه برداری (۸۵-۸۴) به صورت فصلی جمعا ۵۷ نوع موجود بنتیک شناسایی و جدا سازی شد که در بین گروههای شناسایی شده در سازه ها بیشترین درصد فراوانی به ترتیب مربوط به دوکفه ایها با ۷۵/۱۳ درصد ، پلی کیتها با ۱۰/۳۹ درصد، سخت پوستان با ۷/۴۵ درصدو فرامینفرها با ۲/۲ درصد نسبت به کل جمعیت ماکروبنتوزها بوده است (شکل ۵۴). و در ایستگاه شاهد نیز بیشترین درصد فراوانی به ترتیب مربوط به دوکفه ایها با ۵۵/۴۹ درصد ،پلی کیتها با ۲۶/۲۲ درصد ،سخت پوستان با ۱۱/۶۸ و گاستروپودها با ۳/۲۷درصد بوده است (نمودار ۵۵) .

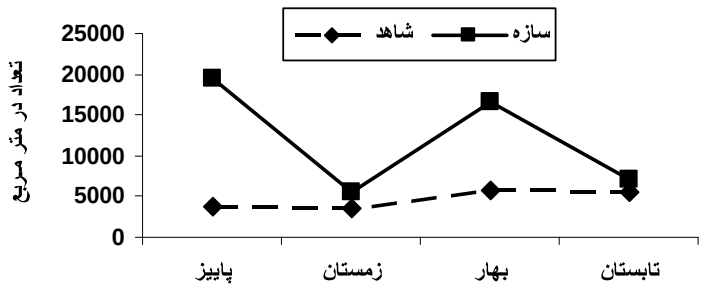


نمودار ۵۴ : درصد فراوانی ماکروبنتوزهای ایستگاه سازه در طول سال (۸۵-۸۴)



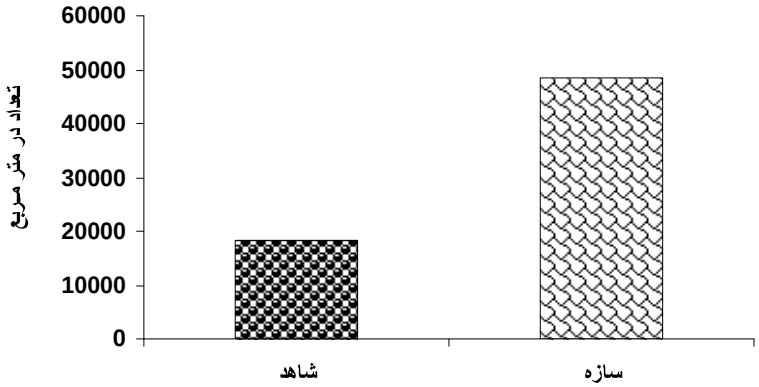
نمودار ۵۵ : درصد فراوانی ماکروبنتوزهای ایستگاه شاهد درطول سال (۸۵-۸٤)

تغییرات فصلی ماکروبنتوزها در سال ۸۵-۸۴ در شکل ۵۶ نشان داده شده است طبق نتایج بدست آمده در تمام فصول فراوانی جمعیت ماکروبنتوزهای ایستگاه سازه بیشتر از شاهد بوده است و بیشترین فراوانی با تعداد ۱۹۴۳۸فرد در متر مربع در فصل پاییزدر ایستگاه سازه و کمترین فراوانی با تعداد ۱۷۰۵ عدد در متر مربع در ایستگاه شاهد در فصل پاییز مشاهده شده است .



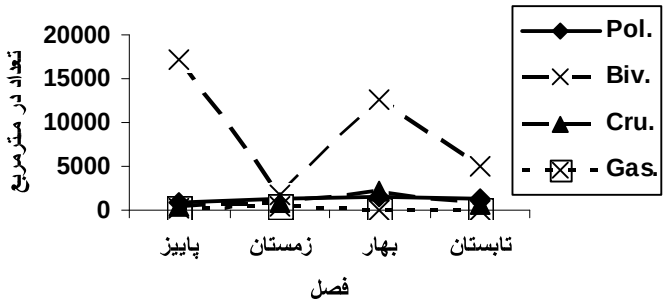
نمودار ٥٦ : مقایسه میزان فراوانی کل ماکروبنتوزها
در ایستگاههای سازه و شاهد (۸۵-۸٤)

همچنین مقایسه میانگین فراوانی کل ماکروبنتوزها در طول سال در ایستگاه سازه و شاهد در شکل ۵۷ ارائه گردیده است که نشان میدهد فراوانی کل ماکروبنتوزها در ایستگاه سازه با تعداد کل ۴۸۵۰۳ فرد در متر مربع بسیار بالاتر از فراوانی ایستگاه شاهد بوده است .

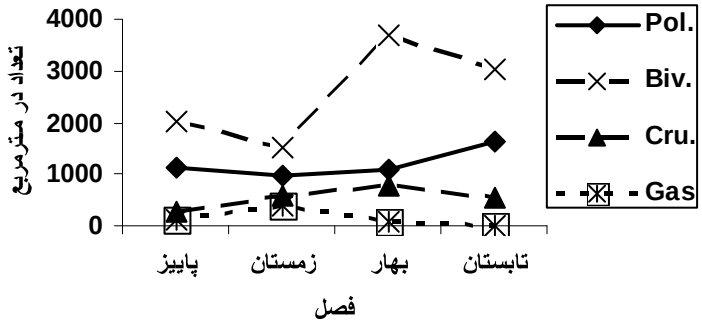


نمودار ۵۷ : مقایسه فراوانی کل ماکروبنتوزها در ایستگاههای سازه و شاهد(سال ۸۵-۸٤)

میزان فراوانی گروههای غالب ماکروبنتوزی در فصول مختلف نمونه برداری در سال ۸۵-۸۴ دو منطقه سازه و شاهد در شکل های ۵۸ و ۵۹ مقایسه گردیده است . بیشترین فراوانی در منطقه سازه در دو فصل پاییز و بهار بوده که این فراوانی بیشتر متعلق به نرم تن دو کفه ای می باشد (شکل ۵۸). در ایستگاه شاهد بیشترین فراوانی را در فصول بهار و تابستان مشاهده شده است که این فراوانی هم به گروه نرم تن دو کفه ای تعلق دارد (نمودار۵۹).



نمودار ۵۸ : مقایسه فراوانی گروههای غالب ماکروبنتوزی در منطقه سازه (سال ۸۵-۸٦)



نمودار ۵۹ : مقایسه فراوانی گروههای غالب ماکروبنتوزی در منطقه شاهد (سال ۸۵-۸٤)

نتایج حاصل از محاسبه شاخص ها غنای گونه ای (Richness) ، تنوع (Diversity) شامل سیمسون و شاخص شانون (Shannon) و شاخص تراز ی زیستی (Evenness) به تفکیک در هر یک از دوره های نمونه برداری برای ماکرو بنتوزها در سال ۸۴-۸۳ در جدول ۲۱ ارائه گردیده است . مقادیر بدست آمده از محاسبه شاخص سیمسون نشان می دهد که مقدار آنها عکس مقادیر شاخص شانون می باشد . بیشترین میزان شاخص تنوع شانون (H) در منطقه سازه ۳/۱۶ در فصل پاییز و کمترین میزان آن ۱/۴۳ در منطقه شاهد در فصل زمستان ثبت شده است . بیشترین و کمترین مقدار ترازی زیستی (E)در منطقه ۰/۹۱۵ در منطقه شاهد بوده است . مقادیر بدست آمده از محاسبه شاخص سیمسون نشان می دهد که مقدار آن عکس مقادیر شاخص شانون می باشد .

جدول ۲۱ : میزان شاخص های زیستی در سال ۸٤-۸۳

شاخصها		پاییز	زمستان	بهار	تابستان
Richness	سازه	40	31	32	23
	شاهد	34	19	8	10
H□	سازه	3.16	2.72	2.87	1.86
	شاهد	3.13	1.43	1.98	2.11
Evenness	سازه	0.857	0.791	0.823	0.594
	شاهد	0.889	0.485	0.952	0.915

بیشترین میزان شاخص تنوع شانون (H') در سال ۸۵-۸۴ در منطقه سازه در ایستگاه قدیم (۲/۴۷) در فصل زمستان و کمترین میزان آن مربوط به فصل بهار در سازه ایستگاه B (۰/۵۳)مشاهده شده و دو منطقه شاهد بیشترین تنوع

را در فصل زمستان با میزان ۲/۱۶ و کمترین مقدار را ۱/۲۱ در بهار داشته است . همچنین بیشترین مقدار شاخص غالبیت در ایستگاه شاهد در فصل زمستان با میزان ۰/۲ بوده است و در ایستگاه سازه بیشترین شاخص غالبیت با میزان ۰/۸۲ در سازهB در فصل پاییز بوده است (جدول ۲۲).

جدول ۲۲ : میانگین شاخص های تنوع و غالبیت در ایستگاه ها و فصول مختلف در سال ۸۵-۸٤

تنوع (شانون)				
	پائیز	زمستان	بهار	تابستان
شاهد	1.23	2.16	1.22	1.60
قدیم	1.69	2.47	2.13	1.19
A	0.65	2.07	0.68	1.10
B	0.55	2.32	0.53	1.25
C	1.42	2.05	1.46	1.40
غالبیت (سیمسون)				
	پائیز	**زمستان**	**بهار**	**تابستان**
شاهد	0.38	0.21	0.42	0.42
قدیم	0.36	0.11	0.19	0.19
A	0.78	0.26	0.71	0.71
B	0.82	0.19	0.81	0.81
C	0.43	0.17	0.30	0.30

٦-۲-۳- موجودات چسبنده

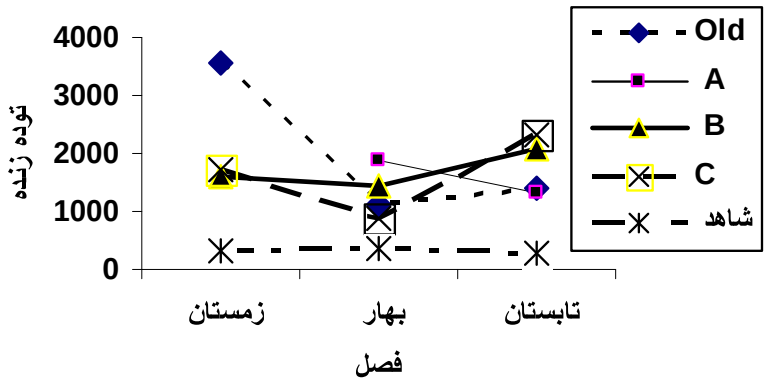
بطور کلی ۱۴ گروه از موجودات چسبنده در این مطالعه شناسایی گردید که از جمله گروههای عمده آنها میتوان به Barnacles ، Anthozoa ، Spong ، Bryozoa ، Echinodermata ، Isopoda ، Polycheata و Gastropoda اشاره کرد (جدول ۲۳).

جدول ۲۳- گروه های شناسایی شده موجودات چسبنده در منطقه در سال ۸۴-۸۳

Fouling organism/ Station			سازه	شاهد
Crustacea		Isopoda	–	*
		Barnacle	*****	–
	Shrimp	Alpheidae	**	*
		Caridian	*	–
	Brachiura	Procelanidae	***	–
		Xanthidae	***	*
		Callianassidae	–	*
		Spider crab	–	*
Bryozoa		Escrupocellariidae	***	***
Echinoderma		Ophiuroidae	**	**
		Sea stare	–	**
		Cidaroida(urchin)	****	***
Coelentrata		Obelia	–	**
		Zanthida(Sea mat)	*****	–
		Gorgonidae	***	*****
		Soft coral sp.	***	***
		Endomyaria(Sea anemone)	***	–
		Caryophyllina(Stone coral)	–	*****
Acidian		Ascidiaceae	*	–
Sponges		Encrusting sponge	***	–
		Liver sponge	***	–
		Spong bath	–	*****
		Spong sp.	*****	
Polychaeta		Syllidae	*	–
		Nereidae	*	**
Mollusk	Gastropoda	Bursa	*****	***
		Turbinidae	–	***
		Veneridae	*	–
		Mytilidae	–	*
	عدم حضور– (RB=0)		زیاد*** (1<RB<10)	
	نادر* (RB<0.1)		**** (10<RB<20) بسیار زیاد	
	کم** (0.1< RB<1)		*****(RB>20) غالب	

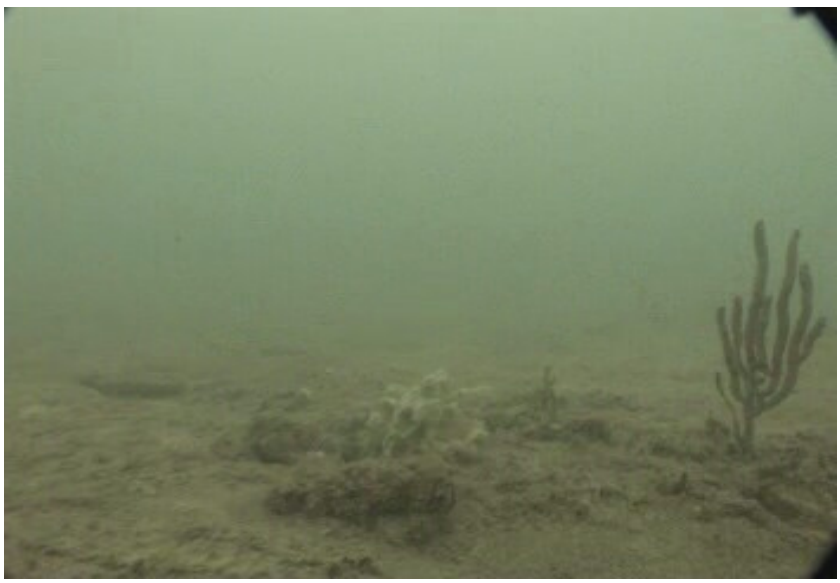
بیشترین بیومس کل مربوط به فصل زمستان با ۷۶۳۲/۸۳ گرم بوده است و فصل بهار و تابستان بترتیب با بیومس کل ۵۶۶۰/۴۹ و ۴۱۵۹/۰۴ گرم در رتبه های بعدی بوده اند . اختلاف بیومس موجودات چسبنده در ایستگاه شاهد در تمامی فصول اندک است اما در ایستگاه های سازه اختلاف فصلی در میزان بیومس مشاهده می شود . مقایسه توده زنده در ایستگاههای مختلف در نمودار ۶۰ نمایش داده شده است . در زمستان بیومس موجودات

چسبنده در منطقه سازه قدیم بیشتر از سازه های C و B بوده است ودر فصل بهار موجودات چسبنده سازه قدیم کاهش داشته و بلعکس سازه A افزایش یافته است. در فصل تابستان سازه های B و C افزایش موجودات چسبنده را نشان میدهند .



نمودار ٦٠ : میزان توده زنده در فصول مختلف در منطقه سازه و شاهد در سال ٨٤-٨٣

نوع موجودات چسبنده در مناطق شاهد و سازه اختلافاتی را نشان میدهند . بارناکلها که رشد شان وابسته به سطوح سخت می باشد در ایستگاه شاهد مشاهده نشده اند ودر سازه ها با وزن بالایی نسبت به سایر گروهها حضور داشته اند (نمودار ۶۱ الف و ب) .

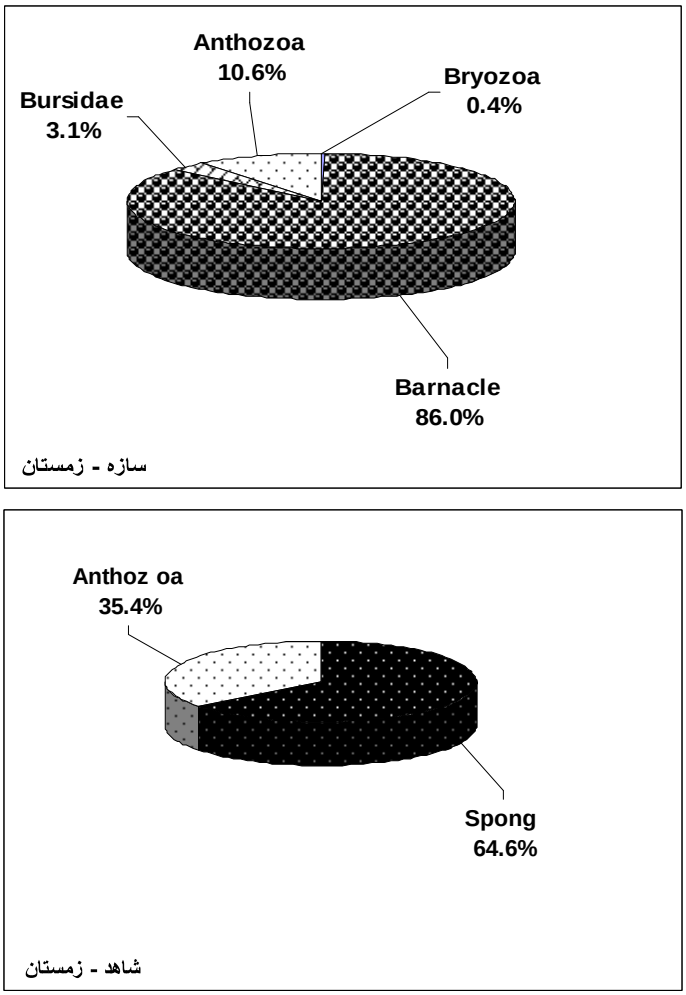


الف

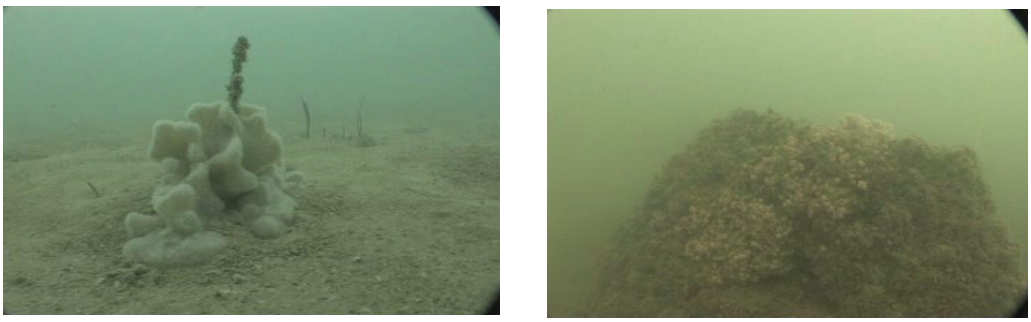
ب

شکل ٦١ : موجودات زنده: الف ایستگاه شاهد - ب –ایستگاه سازه

با توجه به نمودار های ۶۲ و شکل ۶۳ در فصل زمستان در منطقه شاهد فقط دو گروه Anthozoa با فراونی ۳۵/۴ درصد و اسفنجها با فراوانی ۶۴/۶ درصد حضور داشته اند در حالیکه در منطقه سازه بارناکلها ۸۶درصد از میانگین بیومس را که ۲۴۴۱ گرم بوده است را شامل می شده و علاوه بر این آنتوزوآ(۱۰/۶) ، شکمپایان (Bursidae) ۳/۱ درصد و جانوران خزه شکل بریوزوآ (۰/۴ درصد) حضور داشته اند .



شکل ٦٢ : درصد فراوانی موجودات چسبنده در فصل زمستان۸۳ در منطقه شاهد و سازه

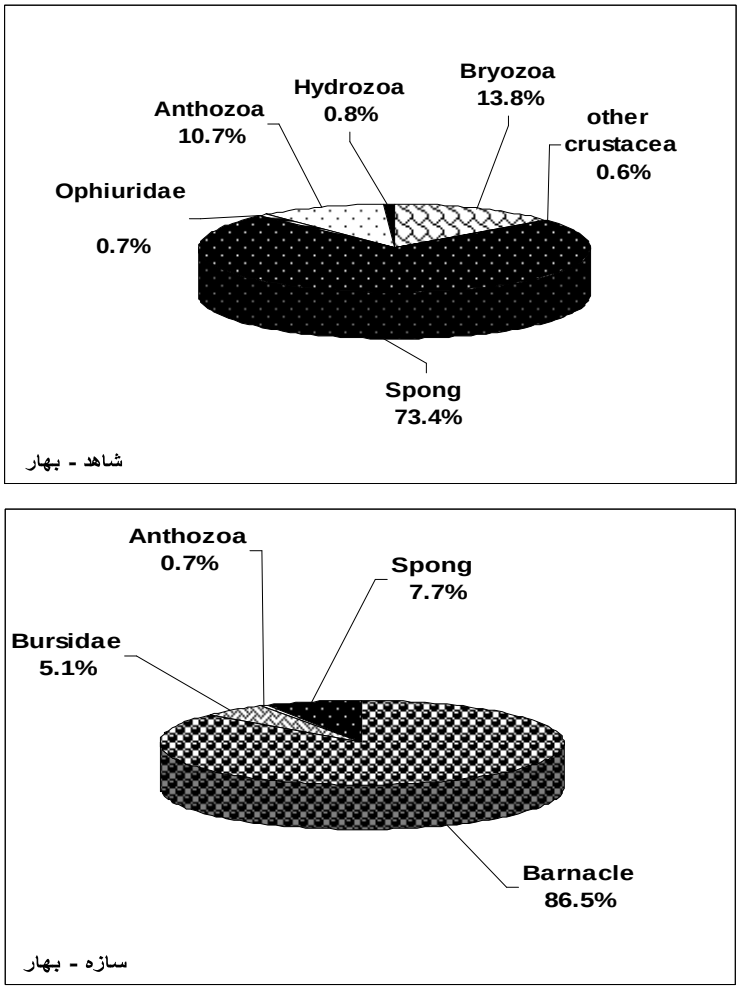


ب **الف**

شکل ٦٣ : مقایسه موجودات ایستگاه شاهد و سازه ها در فصل زمستان ۸۳

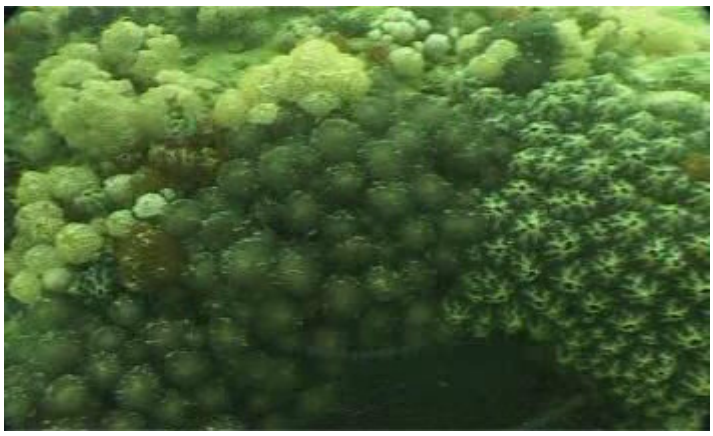
الف- بستر ایستگاه شاهد ب- موجودات چسبنده در منطقه سازه ها

در فصل بهار در منطقه شاهد نسبت به فصل زمستان تنوع بیشتر شده است . همچنین اسفنجها با ۷۳/۴ درصد از بیومس کل این فصل که ۳۶۸/۴۱ گرم بوده ، گروه غالب میباشند . در منطقه سازه بارناکلها با ۸۶/۵ درصد از میانگین بیومس که ۱۳۲۳ گرم بوده را شامل می شوند نمودارهای ۶۴ و ۶۵).



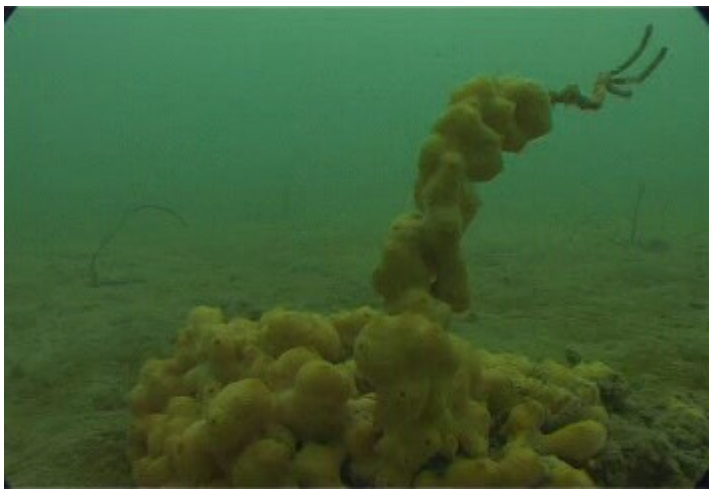
نمودار ٦٤ : درصد فراوانی موجودات چسبنده در فصل بهار ٨٤ در منطقه شاهد و سازه

الف



ب

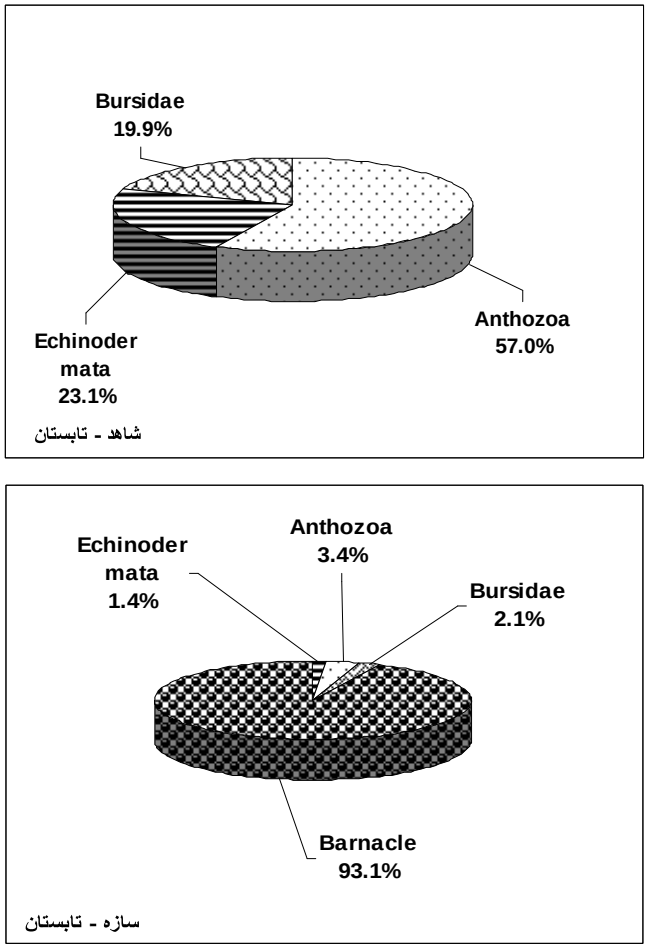
ج



نمودار ٦٥ : مقایسه موجودات ایستگاه شاهد و سازه ها در فصل بهار٨٤
الف و ب - موجودات چسبنده در منطقه سازه ها

۱-٦-۲-۳- بستر ایستگاه شاهد

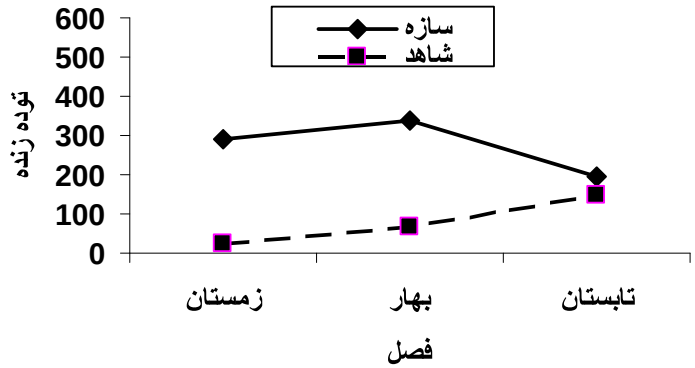
در فصل تابستان در ایستگاه شاهد درصد حضور خارتنان افزایش یافته است و آنتوزوآ با ۵۷ درصد از بیومس کل شاهد که ۲۸۴/۹ گرم میباشد را شامل میشود . در منطقه سازه همچنین گروه بارناکلها با ۹۳ درصد از میانگین بیومس ۹۶۸ گرمی را به خود اختصاص میدهند (نمودار ۶۶ و ۶۷).



نمودار ٦٦ : درصد فراوانی موجودات چسبنده در فصل تابستان ٨٤ در منطقه شاهد و سازه

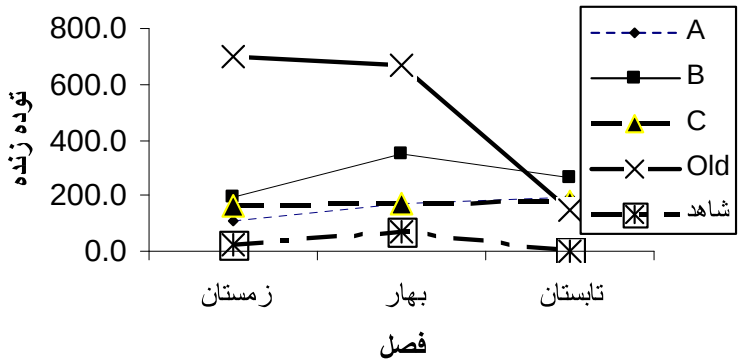
شکل ٦٧ : موجودات چسبنده درایستگاه سازه در فصل تابستان ٨٤

در سال ۸۵-۸۴ جمعا ۷۴ نوع موجود بی مهره آبزی در ایستگاههای سازه و شاهد مشاهده و شناسایی گردید که از این تعداد ۴۲ گونه که عمدتا از گروه سخت پوستان دکاپود و مرجانها بوده اند تنها در ایستگاههای سازه و ۱۲ گونه که عمدتا شامل نرمتنان بوده اند تنها در منطقه شاهد حضور داشته و۱۸ گونه مشترک بین دو منطقه مورد مطالعه مشاهده و شناسایی شده اند . لذا در منطقه سازه جمعا ۶۰ گونه و در منطقه شاهد ۳۰ گونه حضور داشته اند. بیشترین بیومس کل مربوط به فصل بهار با ۳۸۸/۵ گرم بوده است و فصل زمستان و تابستان بترتیب با بیومس کل ۲۹۰ و ۱۹۷/۳ گرم در رتبه های بعدی بوده اند در صورتیکه مقادیر بیومس موجودات فولینگ در ایستگاه شاهد در تمامی فصول کمتر از ایستگاههای سازه بوده است (نمودار ۶۸).



نمودار ٦٨ :میانگین توده زنده در فصول مختلف در منطقه سازه و شاهد در سال ٨٥-٨٤

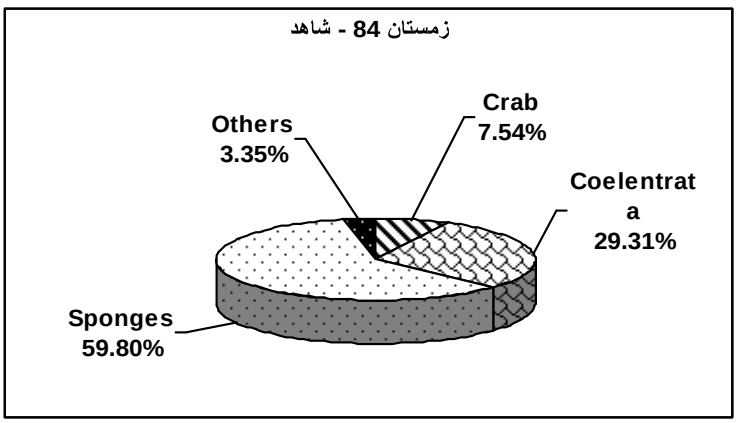
مقایسه ایستگاههای سازه با شاهد در فصول مختلف در شکل ۶۹ نشان می دهد که بیشترین بیومس در زیستگاه سازه قدیم (Old) مشاهده شده و همچنین این مقایسه نشان میدهد که سه سازه A، B و C از نظر بیومس اختلاف چندانی را نداشته و ایستگاه شاهد از نظر بیومس در مقایسه با زیستگاههای سازه بسیار فقیر میباشد .

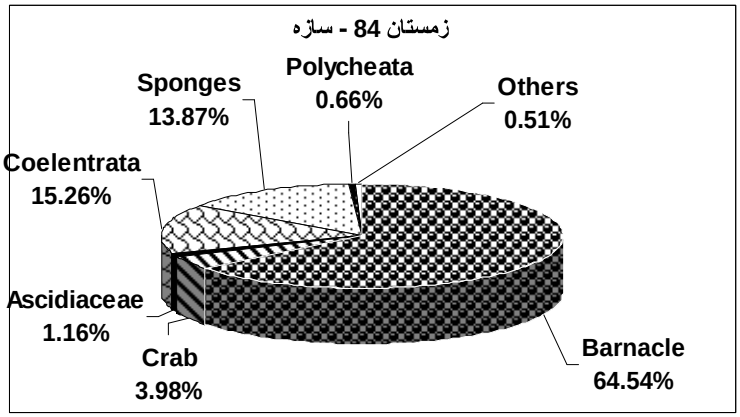


نمودار ٦٩ :میانگین توده زنده در فصول مختلف در ایستگاه های سازه و شاهد در سال ٨٥-٨٤

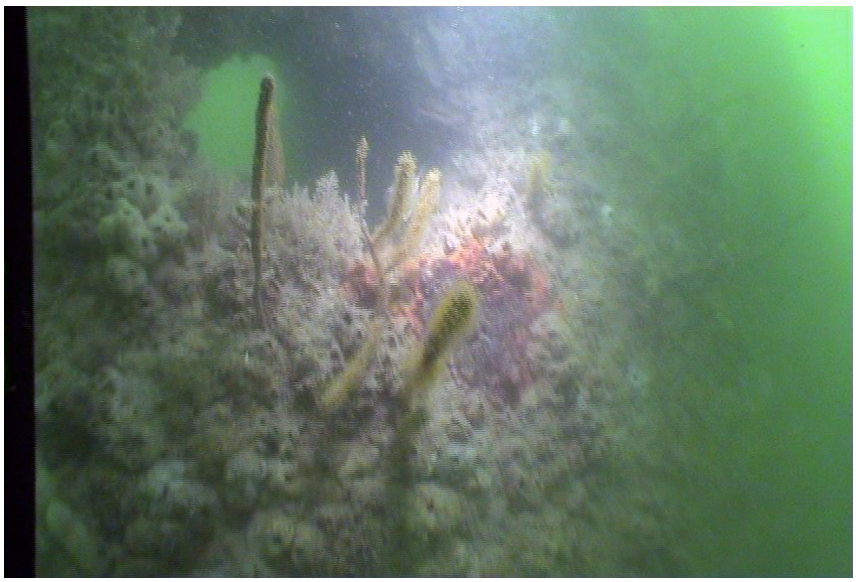
تنوع موجودات چسبنده در مناطق شاهد و سازه اختلافاتی را نشان میدهند ،گروههای مثل بارناکلها ،کلنی مرجانها و کلنی اسفنجها که رشدشان وابسته به سطوح سخت میباشد در ایستگاه شاهد مشاهده نشده اندو در زیستگاههای سازه با وزن نسبتا بالایی نسبت به سایر گروهها حضور داشته اند .

باتوجه به نمودارهای ۷۰ تا ۷۵ در منطقه سازه در فصل زمستان سال ۸۴ ابتدا بارناکلها گروه غالب را با ۶۴/۵٪ تشکیل میدهد و در فصل بهارسال ۸۵ کلنی مرجانها با ۵۹ ٪غالبند . در فصل تابستان مجددا بارناکلها و مرجانها تواما بترتیب با ۴۸٪ و ۳۷٪ غالبترین گروه میباشند . در ایستگاه شاهد گروه غالب را در فصل زمستان سال ۸۴ اسفنج حمام و در فصل بهار مرجانهای نرم که عمدتا آنها را خانواده Gorgonidae تشکیل میداده اند غالب دیگراند و در فصل تابستان دوکفه ایها فراوانند .

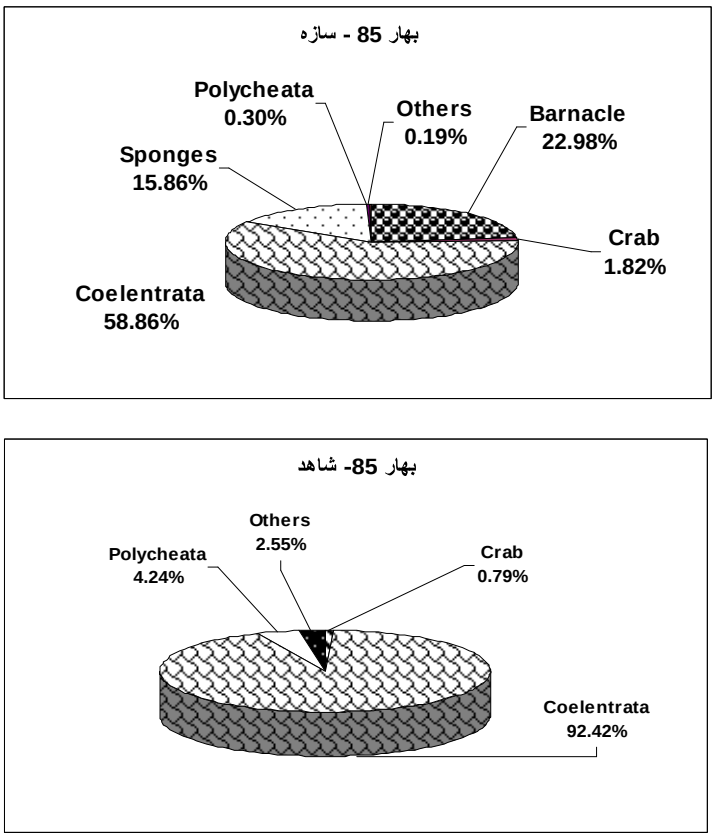




نمودار ۷۰ : درصد فراوانی موجودات چسبنده در فصل زمستان ۸٤ در منطقه شاهد و سازه

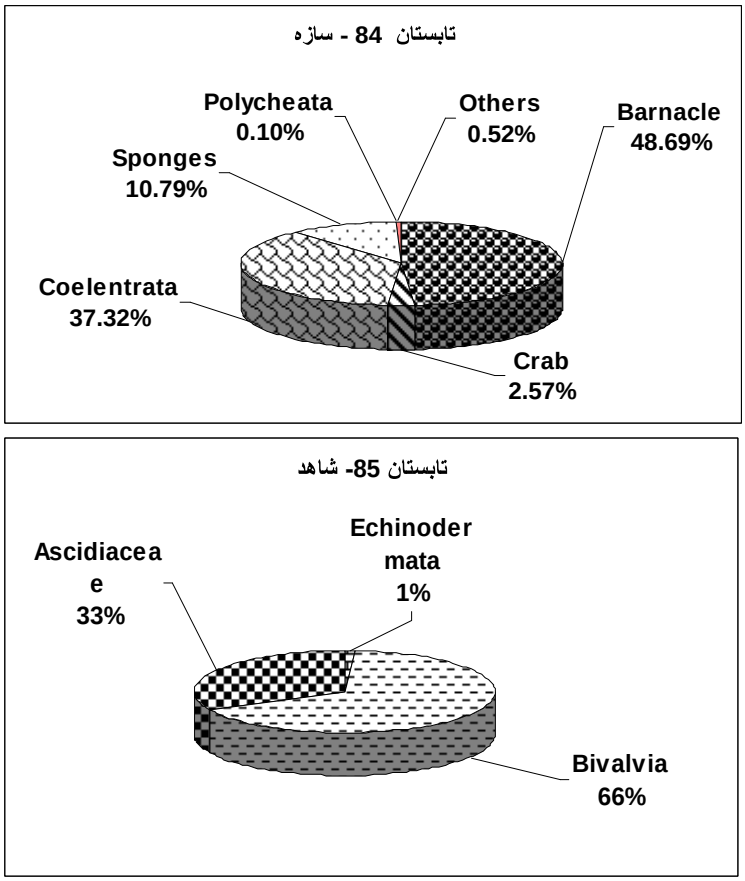


شکل ۷۱ : موجودات چسبنده در فصل زمستان ۸٤ در منطقه سازه



نمودار ۷۲ : درصد فراوانی موجودات چسبنده در فصل بهار ۸۵ در منطقه شاهد و سازه

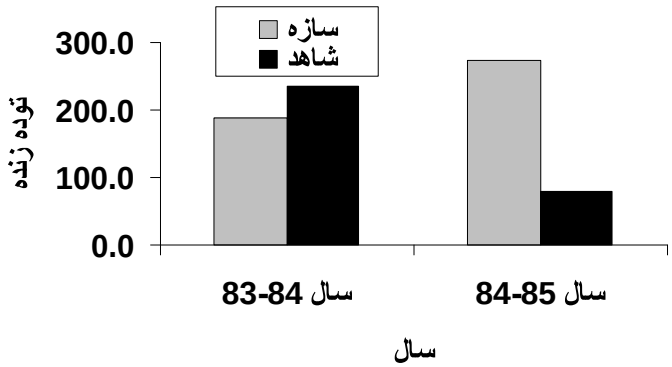
شکل ۷۳ : موجودات چسبنده در فصل بهار ۸۵ در منطقه سازه



نمودار ٧٤ : درصد فراوانی موجودات چسبنده در فصل تابستان ۸۵ در منطقه شاهد و سازه

شکل ۷۵ : موجودات چسبنده در فصل تابستان ۸۵ در منطقه سازه

مقایسه نتایج بیومس دو سال مطالعه ۸۴-۸۳ و ۸۵-۸۴ نشان میدهد که میزان توده زنده موجودات چسبنده در ایستگاه شاهد در فصل زمستان ۸۳ نسبت به منطقه سازه کمی بیشتر بوده ولی به مرور در فصول بهار و تابستان جمعیت های حاضر در منطقه سازه ها فراوانتر شده اند . در سال دوم در منطقه سازه در تمامی فصول فراوانی جمعیت موجودات چسبنده بیش از شاهد بوده است . بطورکلی در مجموع در سال اول مطالعه با اختلاف جزیی توده زنده موجودات چسبنده ایستگاه شاهد بیش از سازه بوده است اما در سال دوم با اختلاف مشهود ایستگاه سازه بیومس بالاتری را نسبت به ایستگاه شاهد داشته است (نمودار ۷۶).



نمودار ۷۵ : میانگین توده زنده در منطقه سازه و شاهد در سال های ۸۵-۸۳

در جدول ۲۴ تعیین بیومس نسبی موجودات چسبنده در دو منطقه سازه و شاهد در سال ۸۵-۸۴ نشان میدهد که گروه غالب(Dominant) و فراوان (Abundant)را بارناکلها و خرچنگهای گرد از گروه سخت پوستان ، Zathidae یا خزه های دریایی (از مرجانها) خانواده Gorgonidae از مرجانهای نرم ،خانواده Hardromeridae (اسفنجهای حمام) و سایر اسفنجها به خود اختصاص داده است .

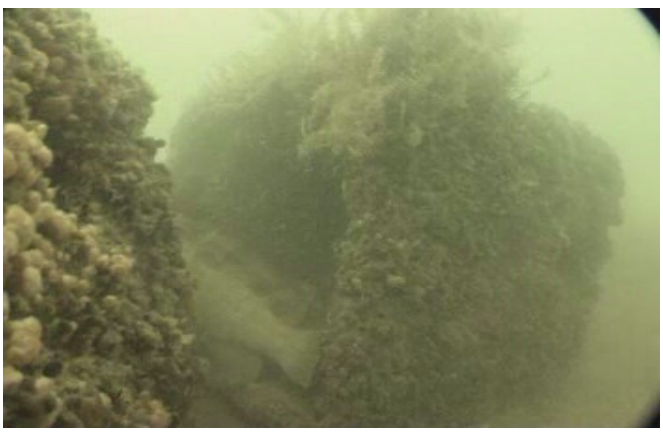
جدول ۲٤ : توده زنده نسبی (RB) در دو منطقه سازه و شاهد در سال ۸۵-۸٤

Fouling organism/ Station			سازه	شاهد
Crustacea		Isopoda	**	**
		Barnacle	*****	–
	Shrimp	Alpheidae	**	–
		Caridian	**	–
		Lucifer	**	–
		Amphipoda	*	*
		Ostracoda	*	–
		Caperella	–	*
	Brachiura	Procelanidae	*	–

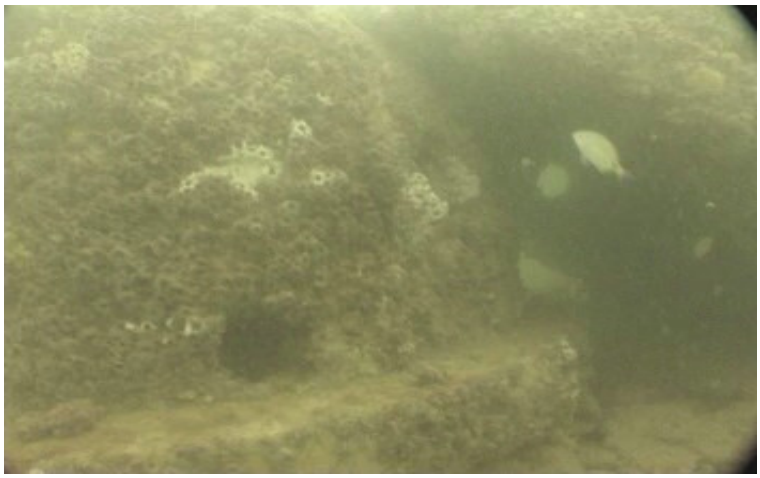
Fouling organism/ Station			سازه	شاهد
		Homoliidae Thaididae	** *	– –
		Eriphiidae	***	–
		Calappidae	*	–
		Xanthidae	****	**
		Majidae	*	***
		Grapsidae	**	–
		Carphllidae	**	–
		Crab Sp.	*	–
		Stomatopoda	*	–
		Tanaidacae	*	–
		Cumacea	–	*
Bryozoa		Escrupocellariidae	**	*
Echinoderma		Ophiuroidae	**	**
		Echinoidae(urchin)	**	–
Coelentrata		Obelia	*	–
		Zanthida(Sea mat)	*****	–
		Turbindidae	*	–
		Encrustin	*	–
		Gorgonidae	****	*****
		Hydroid(polip)	*	–
		Endomyaria(Sea anemone)	**	–
		Caryophyllina(Stone coral)	***	–
Acidian		Ascidiaceae	***	**
Sponges		Hadromeridae	****	–
		Haploscleridae	***	–
		Suduceratina	**	–
		Clathriidae	***	–
		Spong bath	****	****
		Spong sp.	****	–
Protozoa		Foraminifera	*	*
Polychaeta		Syllidae	*	*
		Nereidae	*	–
		Sponidae	*	*
		Amphinomidae	*	–
		Capitella	*	–
		Sabbellidae	*	–
		Hisonidae	*	–
		Glyseridae	*	*
Molluscs		Nudibranchia	*	–
		Cheaton	*	–
	Gastropoda	Naseridae	***	***
		Bursa	–	*
		Pleurotamaracea	–	*
		Epitoniidae	–	*
		Cerithiacea	*	*
		Nassaridae	*	–
		Sypraeidae	–	*
		Conidae	*	–
		Acteonidae	*	–
		Pyramidelldae	*	–
		Opistobranchia	*	–
		Trochidae	*	–
		Columbellidae	*	–

Fouling organism/ Station			سازه	شاهد
	Bivalvia	Triphoridae	–	*
		Veneridae	*	*
		Tellinidae	*	*
		Arcidae	*	*
		Mytilidae	*	*
		Solenidae	–	*
		Natcidae	–	*
		Acmidae	–	*
		Acraida	–	*
Cephalocordata		Lancet	–	*
	(RB=0) –عدم حضور		*** (1<RB<10) زیاد	
	(RB<0.1) *نادر		**** (10<RB<20) بسیار زیاد	
	(0.1< RB<1) **کم		*****(RB>20) غالب	

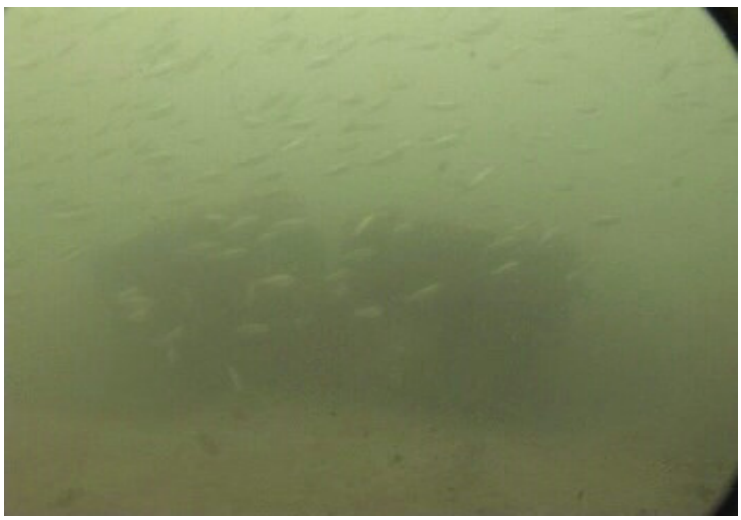
شکل ۷۷ : گونه *Pseudochromis sp.* در اطراف سازه ها در زمستان ۸۳



شکل ۷۸ : مولدین ماهی هامور معمولی در میان سازه ها در زمستان ۸۳

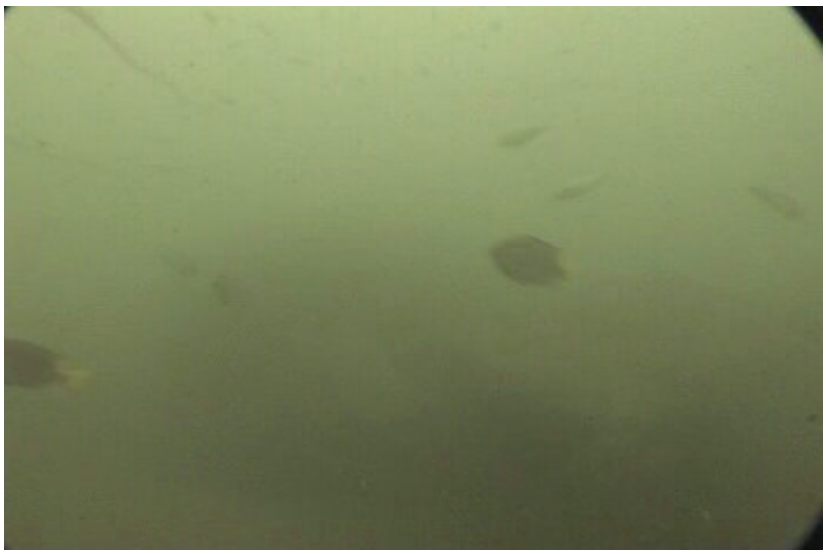


شکل ۷۹ : گونه شانک تک خال در اطراف سازه ها در زمستان ۸۳



شکل ۸۰ : ماهیان ریز پلاژیک در بالای سازه ها در زمستان ۸۳

شکل ۸۱ : بچه ماهیان هامور در اطراف سازه ها در زمستان ۸۳



شکل ۸۲ : گونه *Neopomacentrue Sindensis* در اطراف سازه ها در زمستان ۸۳

شکل ۸۳ : گونه *Parapercis robinsoni* در بستر شنی اطراف سازه ها در زمستان ۸۳

شکل ۸٤ : ماهیان گیش در بالای سازه ها در بهار ۸٤

شکل ۸۵ : ماهی هاماد دراطراف سازه ها در بهار ۸٤

شکل ۸٦ : ماهیان گوازیم تک نواری دراطراف سازه ها در بهار ۸٤

شکل ۸۷ : مولدین ماهی هامور معمولی در میان سازه ها در بهار ۸٤

شکل ۸۸ : مولدین ماهی هامور معمولی در میان سازه ها در زمستان ۸٤

شکل ۸۹ : بچه ماهیان هامور در اطراف سازه ها در زمستان ۸٤

شکل ۹۰ : ماهی شانک تک خال و *Neopomacentrue Sindensis* در اطراف سازه ها در بهار ۸۵

شکل ۹۱ : خنو خاکستری در اطراف سازه ها در بهار ۸۵

شکل ۹۲ : پروانه ماهی سه نواری در اطراف سازه ها در بهار ۸۵

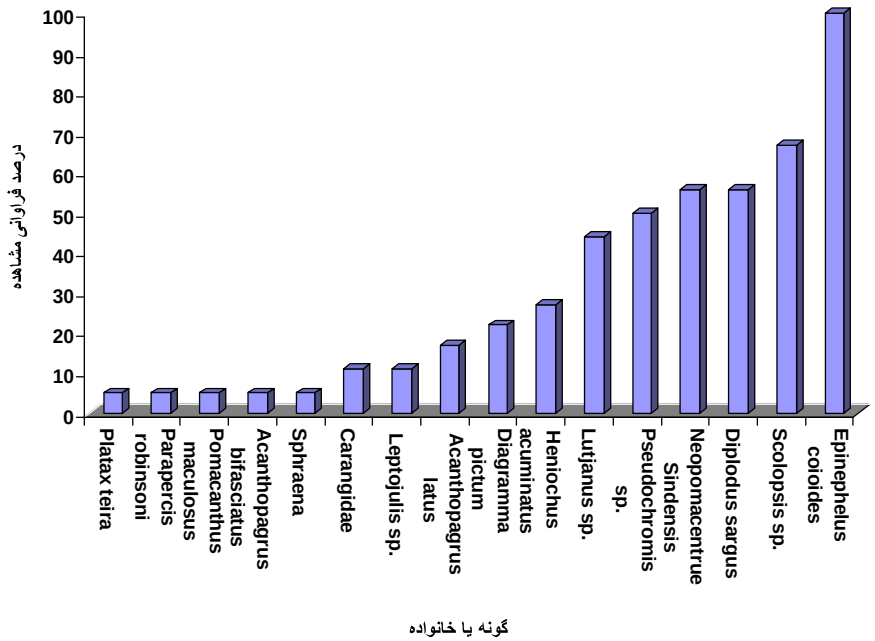
شکل ۹۳ : گوازیم تک نواری در اطراف سازه ها در بهار ۸۵

شکل ۹٤ : گونه شانک دو نواری در اطراف و داخل سازه ها در تابستان ۸۵

بیشترین حضور و فراوانی را در میان گونه ها ماهی هامور به خود اختصاص می دهد و در تمامی ایستگاه ها و در تمام فصول دیده می شود. بعد از ماهی هامور ، گوازیم تک نواری، شانک تک خال و *Neopomacentrue Sindensis* بیشترین حضور و فراوانی را به خود اختصاص می دهند (جدول ۲۶).

از میان گونه های مشاهده شده بچه ماهیان هامور ، شانک تک خال ، گوازیم تک نواری و *Neopomacentrue Sindensis* به وفور در میان و اطراف سازه ها مشاهده می شوند. لازم به ذکر است که ماهیان بزرگ هامور با وزنی بیش از ۲۰ کیلو گرم در سال ۸۴-۸۳ به خوبی در میان سازه ها مشاهده می شوند اما در سال بعد (۸۵) ماهیانی با وزن های تقریبی زیر ۲ کیلو گرم مشاهده می شود و ماهیان درشت دیده نمی شوند.

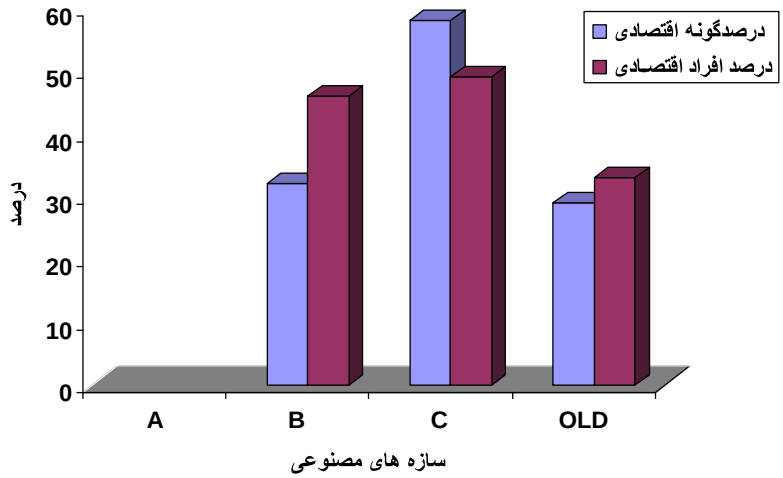
با توجه به جدول ۲۶ و نمودار ۹۵ می توان گفت که برخی از گونه ها مانند هامور(۱۰۰ ٪)، شانک تک خال (۵۶٪)، *Neopomacentrue Sindensis* (۵۶٪)، گوازیم تک نواری(۶۷٪)، سرخو (۴۴٪)و *Pseudochromis sp.* (۵۰٪) ساکن در منطقه سازه ها می باشند و گونه هایی مانند شانک دو نواری (۱۷٪)، شانک باله زرد (۵٪)، خنو خاکستری (۲۲٪)، بارکودا (۵٪) از گونه های غیر ساکن (زودگذر) می باشند.



نمودار ۹۵ : فراوانی مشاهده شده گونه ها در منطقه سازه های مصنوعی در سال ۸۵-۸۳

لازم به ذکر است که در طول عملیات غواصی در منطقه شاهد فقط در بهار ۸۵ تعداد ۴ قطعه ماهی هامور با وزن حدودی زیر ۲ کیلو گرم مشاهده شد و در بقیه فصول هیچگونه ماهی مشاهده نگردیده است.

تعداد و افراد گونه های اقتصادی در سازه C (مخلوط) نسبت به سازه های قدیمی تر (OLD) و B (reef ball) بیشتر است (نمودار ۹۶).

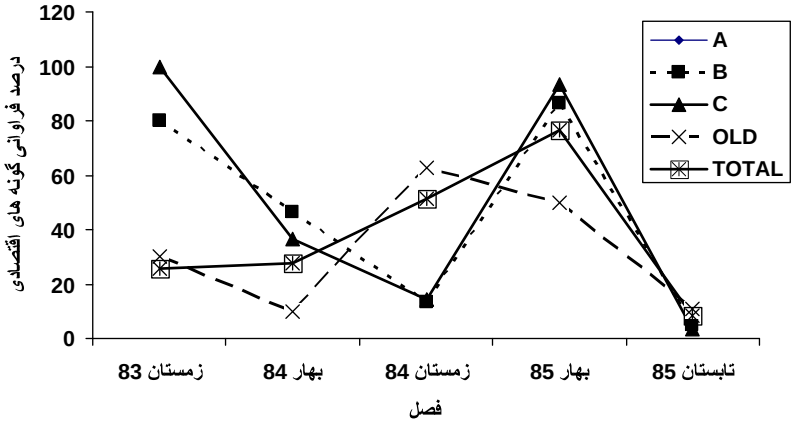


نمودار ۹٦ : درصد تعداد و افرادگونه های اقتصادی مشاهده شده در سازه های مختلف در سال ۸۳-۸۵

جدول ۲۶ : فراوانی ماهیان شمارش شده در فصول مختلف در ایستگاه های متفاوت در سال ۸۵-۸۳ (خیلی کم(۴-۱)*، کم (۲۰-۵)**، متوسط(۱۰۰-۲۱)***، فراوان(۵۰۰-۱۰۱)****، خیلی فراوان (بیش از ۵۰۱)*****)

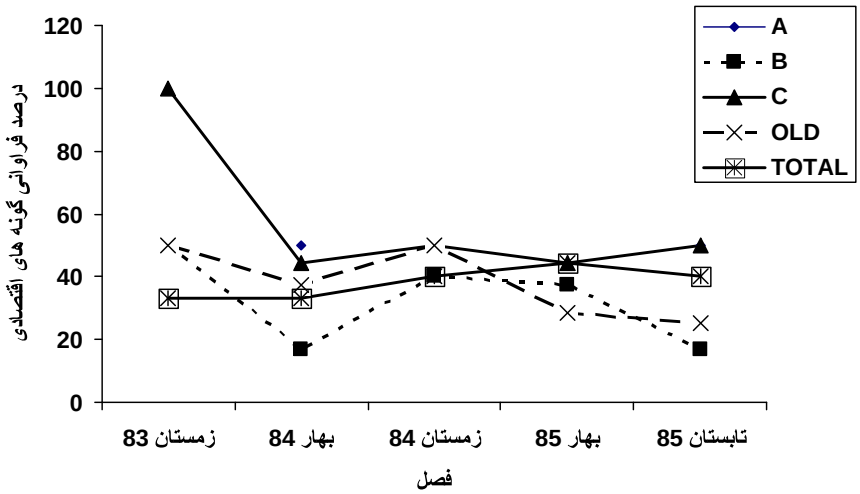
تابستان ۸۵					بهار ۸۵			زمستان ۸۴				بهار ۸۴		زمستان ۸۳				نام فارسی	نام گونه	نام انگلیسی	خانواده
Old	C	B	A	Old	C	B	A	Old	C	B	A	Old	C	B	A	Old	C	B	A				
												**	**							گیش		Jacks	Carangidae
		*		*	*	*						**	*							پروانه ماهی سه نواری شنگ	Heniochus acuminatus Platax teira	Butterfly fishes Spade fishes	Chaetodontidae Ephipidae
				*	*	*							**							خنو	Diagramma pictum	Grunts	Haemulidae
	**		**	*	*	*		***	**	**		****	****	****	***					گواریم تک نواری	Scolopsis sp.	Threadfin breams	Nemipteridae
															*						Parapercis robinsoni	Sand perches	Pinguipedidae
													**							ملماد	Pomacanthus maculosus	Angel fishes	Pomacanthidae
***	*****	***	***	***	*****	**						***	***	***							Neopomacentrus Sindensis	Damsel fishes	Pomacentridae
**	**	**	**	***	****	****		***	**	**		***	****	***	***	*****	**	**		ملور معمولی	Epinephelus coioides	Grupers	Serranidae
	*											*	*							خانک دو نواری	Acanthopagrus bifasciatus	Progies	Sparidae
	**	**		*	** *	*				***		***	***	***				***		خانک باله زرد خانک تک خال	Acanthopagrus latus Diplodus sargus		
** **	*	* **	**	**	* ***	* ***		** **	** **	** **		*	**	**							Pseudochromis sp. Lutjanus sp. Leptojulis sp. Sphraena.sp	Dottybacks Snappers Wrasses Barracuda	Peseudochromidae Lutjanidae Labridae Sphyrinidae

همانطوری که در نمودار ۹۷ مشاهده می شود نوسانات گونه های اقتصادی در سازه های جدیدتر نسبت به قدیم از یک روند مشابهی تبعیت می کند و در بهار ۸۵ تنوع به بیشترین میزان خود می رسد و در تابستان همان سال به شدت کاهش می یابد. می توان گفت برخی از گونه ها در هنگامی که دمای آب رو به گرمی می گذارد منطقه را ترک می کنند. و یا این احتمال را داد که فشار صیادی بالایی بر منطقه وارد می شود. بطور کلی تعداد گونه اقتصادی در ابتدا در منطقه افزایش یافته و در تابستان ۸۵ به شدت کاهش یافته است در صورتی که فراوانی آنها تقریبا زیاد تغییر نکرده است.



شکل ۹۷ : درصد تعدادگونه های اقتصادی مشاهده شده در فصول مختلف در منطقه سازه های مصنوعی

درصد فراوانی گونه های اقتصادی در سازه ها تقریبا از نوسانات یکسانی برخوردار است(شکل ۹۸). در زمستان ۸۳ بالا بوده و در فصول بعدکاهش می یابد و در زمستان ۸۴ افزایش می یابد. اما بطور کلی تعداد افراد در منطقه از یک روند افزایشی برخوردار است و در فصل تابستان ۸۵ یک روند نزولی هم در تعداد افراد و هم در تعداد گونه قابل مشاهده است.



نمودار ۹۸ : درصد فراوانی گونه های اقتصادی مشاهده شده در فصول مختلف در منطقه سازه های مصنوعی

۸-۲-۳- تلاش صیادی

در طول دو سال انجام صید در منطقهٔ استقرار زیستگاههای مصنوعی در سال ۸۴-۸۳ مجموعاً ۱۲ گونه و در سال ۸۵-۸۴، ۱۳ گونه آبزی صید گردید (جدول ۲۷) در میان آبزیان صید شده گونه های مهم و با ارزش شیلاتی مانند هامور *Epinephelus coioides* (از خانواده Serranidae)، شانک زرد باله *Acanthopagrus latus* (از خانوادهٔ Sparidae)، خنوخاکستری *Diagramma pictum* (از خانوادهٔ سنگسر ماهیان Haemolidae)، و ماهی مرکب *Sepia sp.* (از خانوادهٔ Sepiidae)، مشاهده شدند. و نیز ۶ گونه در طی دو سال متوالی در منطقه مشاهده شده اند.

جدول ۲۷ : گونه های صید شده در منطقه سازه ها و شاهد در سال های ۸۵-۸۳

نام	خانواده	نام علمی	83-84	84-85
هامور	SERRANIDEA	*Epinephelus coioides*	*	*
شانک زرد باله	SPARIDAE	*Acanthopagrus latus*	*	*
شانک تک خال	SPARIDAE	*Diplodus sargus kotschyi*		*
کوپر	SPARIDAE	*Argyropus spinifer*	*	*
سلطان ابراهیم	NEMIPTERIDAE	*Nemipterus japonicus*	*	*
گوازیم تک نواری	NEMIPTERIDAE	*Scolopsis taeniatus*	*	
موجیلوییدیده	MUGILOIDIDAE	*Parapercis nebalosa*	*	
ماهی مرکب	SEPIIDAE	*Sepia sp.*	*	*
شوریده	SCIAENIDAE	*Otolithes ruber*	*	
خنوخاکستری	HAEMOLIDAE	*Diagramma pictum*	*	*
سنگسر	HAEMULIDAE	*Pomadasys kaakan*		*
سنگسر ۴ خط	HAEMOLIDAE	*Pomadasys stridens*	*	

ادامه چدول ۲۷ :

نام	خانواده	*نام علمی*	83-84	84-85
گیش باله دراز	CARANGIDAE	*Carangoides armatus*	*	
زروک	SCATOPHAGIDAE	*Scatophagus argus*	*	
وزغ ماهی	BATRACHOIDIDAE	*Avstrobatrachus dussumieri*		*
بادکنک ماهی	TETRAODONTIDAE			*
هاماد	POMACANTIDAE			*
گربه ماهی بزرگ	ARIIDAE	*Arius thalassinus*		*
خرچنگ آبی	PORTUNIDAE	*Portunus pelagicus*		*

ماهیان هامور صید شده در سال ۸۴-۸۳ (۲۴ قطعه) در دامنه طولی ۲۵۵ تا ۷۰۵ میلی متر و دامنه وزنی ۲۴۱ تا ۶۵۹۰ گرم بودند. از ۲۴ قطعه صید شده ۱۹ قطعه ماده و ۵ قطعه نابالغ تشخیص داده شدند. میانگین طولی این ماهیان ۴۶۳ میلی متر و میانگن وزنی آنها ۱۹۴۲ گرم بود. ماهیان هامور ماده دامنه های طولی ۷۰۵-۳۱۰ میلی متر و وزنی ۶۵۹۰- ۳۹۴ گرم داشتند. میانگین طولی و وزنی این جنس به ترتیب ۵۰۸ میلی متر و ۲۳۵۲ گرم بودند. هامور های نابالغ با دامنه طولی ۳۳۵ mm- ۲۵۵ و دامنه وزنی ۵۷۶ gr- ۲۴۱ مشاهده شدند و میانگین های طولی و وزنی آنها ۲۹۴ میلی متر و ۳۸۲ گرم بودند. همه نمونه های تشریح و بررسی شده از نظر رسیدگی جنسی در مرحله ابتدایی رسیدگی جنسی (مرحله ۲) بودند.

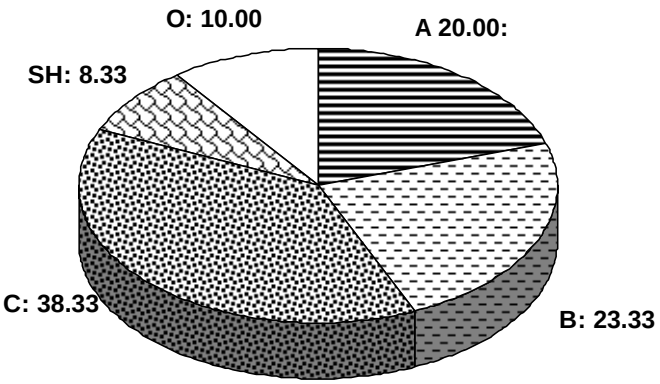
در سال ۸۵-۸۴ ماهیان هامور صید شده (۳۰ قطعه) در دامنه طولی ۲۵۸ تا ۷۸۰ میلی متر و دامنه وزنی ۲۴۷ تا ۷۶۳۰ گرم بودند. از ۳۰ قطعه ماهی هامور صید شده ۲۵ قطعه ماده و ۵ قطعه نابالغ تشخیص داده شدند. میانگین طولی این ماهیان ۳۶۱ میلی متر و میانگین وزنی آنها ۹۵۷ گرم بود. ماهیان هامور ماده دامنه های طولی ۷۸۰-۲۵۸ میلی متر و وزنی ۷۶۳۰- ۲۴۷ گرم داشتند. میانگین طولی و وزنی این جنس به ترتیب ۳۷۳ میلی متر و ۱۰۶۷ گرم بودند. هامور های نابالغ با دامنه طولی ۳۲۰ mm- ۲۹۴ و دامنه وزنی ۴۸۶ gr- ۳۶۵ مشاهده شدند و میانگین های طولی و وزنی آنها ۳۰۵ میلی متر و ۴۰۸ گرم بودند.

در سال ۸۴-۸۳ ۶ قطعه ماهی شانک زرد باله صید شده ۳۱۳- ۱۸۵ میلی متر طول داشتند و دامنه وزنی آنها ۷۰۷- ۱۱۰ گرم بود. ۴ قطعه از شانک ها ماده بودند و یک قطعه صید شده در دی ماه ۸۳ مرحله ۴ رسیدگی جنسی بسر می برد و دو قطعه صید شده در تیرماه نیز دارای تخمدان با مرحله بالا (مرحله پنج) بودند. در یال ۸۵-۸۴ نیز ۵ قطعه ماهی شانک زرد باله صید شده ۲۳۰- ۱۸۰ میلی متر طول داشتند و دامنه وزنی آنها ۲۰۵- ۱۱۱

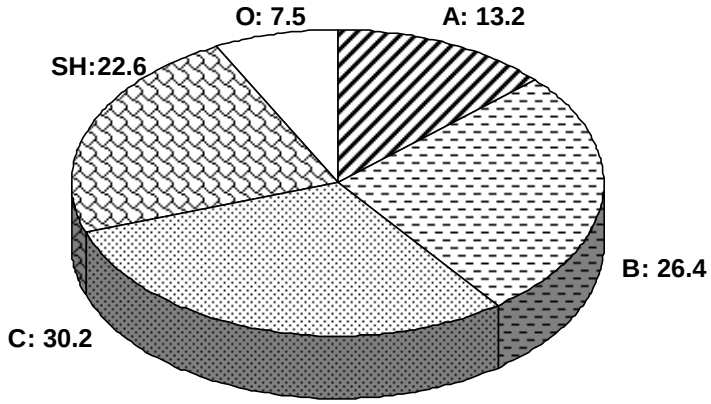
گرم بود. تمامی ۵ قطعه شانک صید شده ماده بودند و یک قطعه صید شده در آبان ماه ۸۴ مرحله ۴ رسیدگی جنسی بسر می برد و یک قطعه صید شده در خردادماه نیز دارای تخمدان با مرحله بالا (مرحله شش) بود.

در سال ۸۴-۸۳ یک قطعه ماهی شوریده، صید شده با طول ۴۳۵ میلی متر در مرحله ۳ رسیدگی جنسی مشاهده شد که به نظر می آید به صورت اتفاقی وارد دام شده است. نمونه ها ی ماهی مرکب ۲۶۴۰- ۱۰۱۰ گرم وزن داشتند و همه آنها در ماههای اسفند ۸۳ و فروردین ۸۴ صید شدند..

بطور کلی در طی مهر ۸۳ تا شهریور ۸۴ تعداد ۶۰ قطعه آبزی صید شد که از این تعداد، ۳۸/۳ درصد نمونه ها در ایستگاه C، ۲۳/۳ درصد در ایستگاه B، ۲۰/۰ درصد در ایستگاه A، ۱۰/۰ درصد در ایستگاه O و ۸/۳ درصد در ایستگاه شاهد (SH) صید شدند (نمودار۹۹). و در طی مهر ۸۴ تا شهریور ۸۵ تعداد ۵۳ قطعه آبزی صید شد که از این تعداد، ۳۰/۲ درصد نمونه ها در ایستگاه C، ۲۶/۴ درصد در ایستگاه B، ۱۳/۲ درصد در ایستگاه A، ۷/۵ درصد در ایستگاه O و ۲۲/۶ درصد در ایستگاه شاهد (SH) صید شدند (نمودار ۱۰۰).

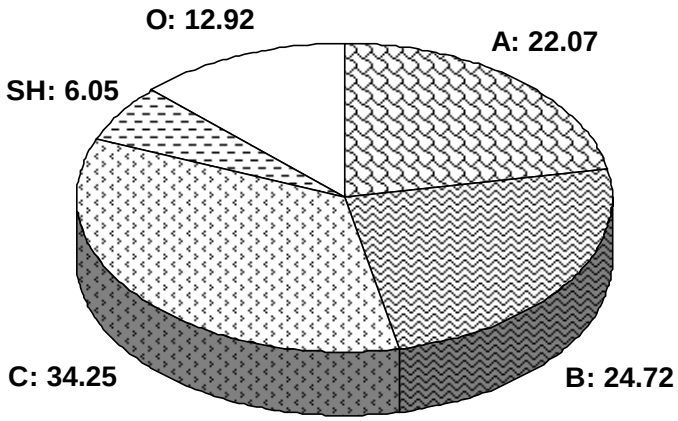


نمودار ۹۹ : درصد فراوانی ماهیان در ایستگاه های مختلف در سال ۸۴-۸۳

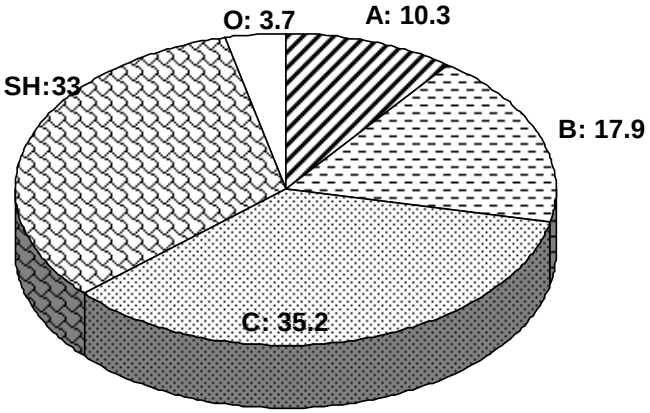


نمودار ۱۰۰ : درصد فراوانی ماهیان در ایستگاه های مختلف در سال۸۵-۸٤

از نظر وزنی مقدار کل آبزیان صید شده در طی سال ۸۴- ۸۳ در حدود ۸۱/۴۶۶ کیلوگرم بود. که از این مقدار ایستگاه های C، B و A هر کدام به ترتیب ۳۴/۲۵، ۲۴/۷۲ و ۲۲/۰۷ درصد از صید را بخود اختصاص دادند و دو ایستگاه O (۱۲/۹۳ درصد) و SH (۶/۰۵ درصد) دارای سهم کمتری از صید بودند (نمودار ۱۰۱). و در طی سال ۸۵-۸۴ مطالعه ۳۷/۶۳۳ کیلوگرم بود که از این مقدار ایستگاه های C، SH و B هر کدام به ترتیب ۳۵/۲، ۳۳ و ۱۷/۹ درصد از صید را بخود اختصاص دادند و دو ایستگاه A (۱۰/۳ درصد) و O (۳/۷ درصد) دارای سهم کمتری از صید بودند (نمودار ۱۰۲).

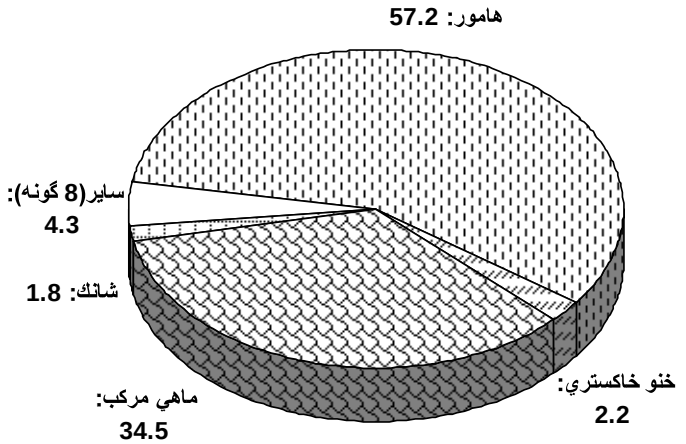


نمودار ۱۰۱: درصد وزنی ماهیان صید شده در ایستگاه های مختلف در سال ۸٤-۸۳

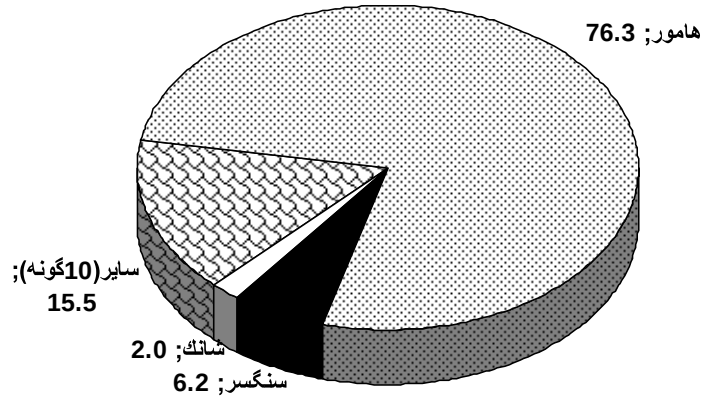


نمودار ۱۰۲: درصد وزنی ماهیان صید شده در ایستگاه های مختلف در سال ۸۵-۸٤

از نظر ترکیب گونه ای صید در سال ۸۴-۸۳ ، ماهی هامور *E. Coioides* ۵۷/۲ درصد از میزان وزنی صید را به خود اختصاص داد و پس از آن ماهی مرکب *Sepia sp.* با ۳۴/۵ درصد در ترکیب وزنی صید حاضر بود. ماهی خنو خاکستری *D. pictum*، ۲/۲٪ و شانک زردباله ۱/۸٪ و سایر گونه ها (۸ گونه) مجموعا ۴/۴ درصد از صید را تشکیل دادند (شکل۱۰۳). و در سال ۸۵-۸۴ ، ماهی هامور *E. Coioides* ۷۶/۳ درصد از میزان وزنی صید را به خود اختصاص داد و پس از آن ماهی سنگسر *Sepia sp.* با ۶/۲ درصد و ماهی شانک زردباله با ۲ درصد و سایر گونه ها (۱۰ گونه) مجموعا با ۱۵/۵ درصد در ترکیب وزنی صید حاضر بودند. (شکل۱۰۴).

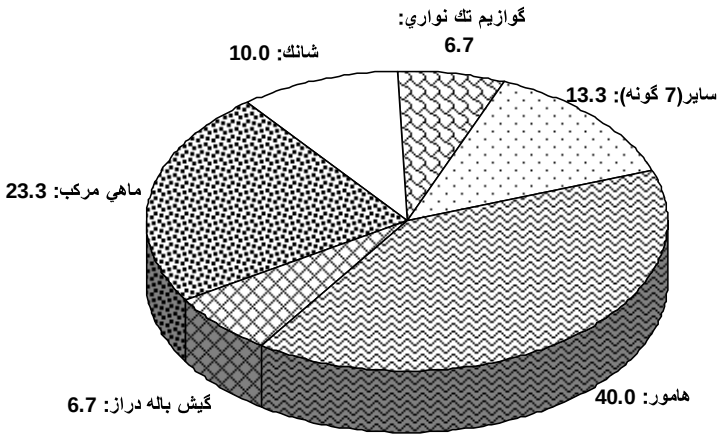


نمودار ۱۰۳ : درصد وزنی گونه های صید شده در سال ۸٤-۸۳

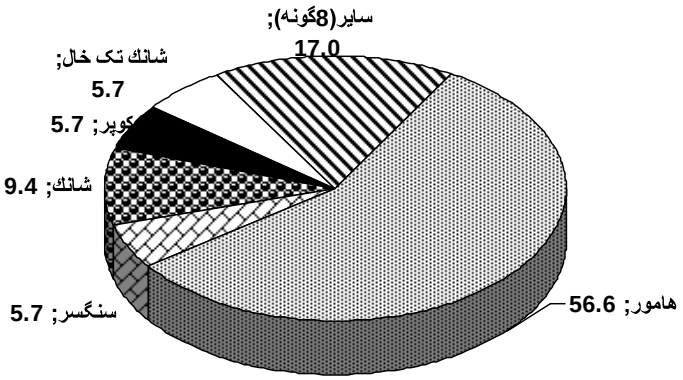


شکل ۱۰٤ : درصد وزنی گونه های صید شده در سال ۸۵-۸٤

از نظر تعداد آبزیان (نمونه) در سال ۸۴-۸۳ هامور ۴۰ درصد، ماهی مرکب ۲۳/۳ درصد، شانک ۱۰ درصد، گیش باله دراز و گوازیم تک نواری هر کدام ۶/۷ درصد و سایر گونه ها (۷ گونه) ۱۳/۳ درصد از تعداد نمونه ها را شامل شدند (شکل۱۰۵). و در سال ۸۵-۸۴ نیز هامور ۵۶/۶ درصد، شانک ۹/۴ درصد، سنگسر، کوپر و شانک تک خال هر کدام ۵/۷ درصد و سایر گونه ها (۸ گونه) ۱۷ درصد از تعداد نمونه ها را شامل شدند (نمودار ۱۰۶).

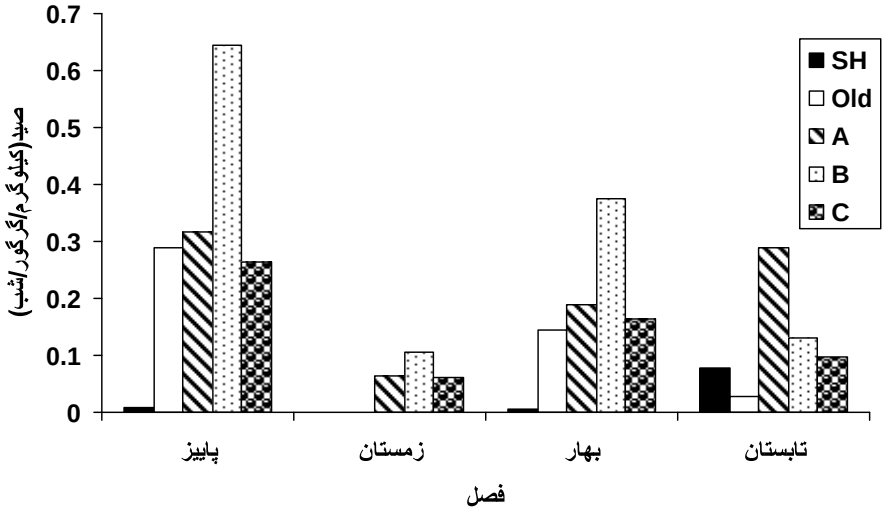


شکل ۱۰۵ : درصد فراوانی گونه های صید شده در ایستگاه های مختلف در سال ۸٤-۸۳



نمودار ۱۰۶ : درصد فراوانی گونه های صید شده در ایستگاه های مختلف در سال ۸۵-۸٤

مقادیر صید در واحد تلاش ۸۴-۸۳ از صفر تا ۰/۶۴ کیلو گرم بر گرگور بر شب در ایستگاه ها و درفصل های متفاوت متغییر بود (شکل ۱۰۷). در هر ۵ ایستگاه عدم وجود صید در برخی ماه ها مشاهده شد. در تمام فصول به غیر از زمستان ۸۴ هر ۵ ایستگاه دارای صید بودند. در فصول پاییز، زمستان و بهار ایستگاه B و در تابستان ایستگاه A بیشترین CPUE را داشتند.

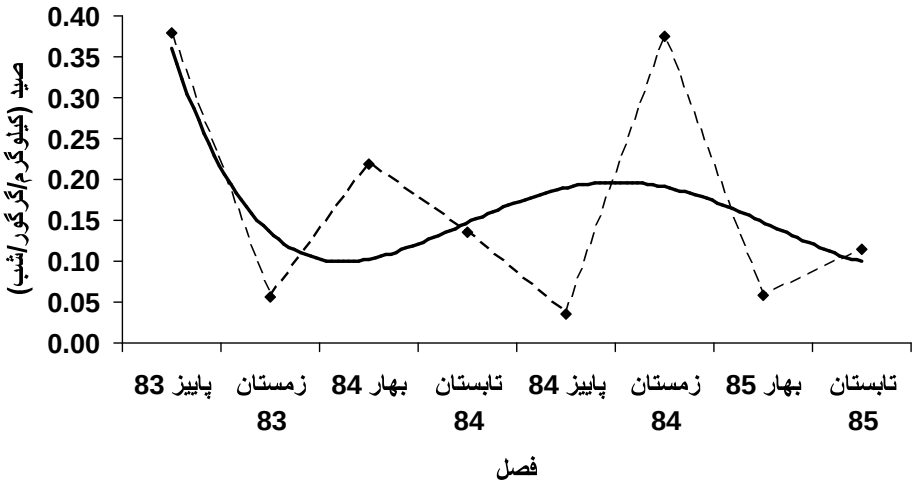


نمودار ۱۰۷ : میزان صید به ازای گرگور شب در ایستگاه های مختلف در سال ۸٤-۸۳

مقادیر صید در واحد تلاش در سال ۸۵-۸۴ از صفر تا ۱/۲۴ کیلوگرم بر گرگور بر شب در ایستگاه های مختلف متغییر بود (شکل ۱۰۸). در تابستان ۸۵ هر ۵ ایستگاه دارای صید بودند. بطور کلی بالاترین میزان CPUE در طی سال دوم مطالعه در ایستگاه C در فصل زمستان و بعد از آن در ایستگاه شاهد (SH) در بهار مشاهده شد.

نمودار۱۰۸ : میزان صید به ازای گرگور شب در ایستگاه های مختلف در سال ۸۵-۸٤

همانطوری که در نمودار ۱۰۹ مشاهده می شود در فصل پاییز ۸۳ و زمستان ۸۴ بیشترین میزا ن صید دیده می شود و کمترین میزان در فصل پاییز ۸۴ مشاهده می شود. تقریبا می توان گفت که در ابتدای قرار گرفتن سازه ها در آب ماهیان در محل تجمع پیدا کرده و پس از مدتی بدلیل صید در منطقه کاهش یافته است. با کاهش صید صیادان از منطقه دور شده و بدنبال آن ماهیان دوباره در منطقه تجمع می یابند و میزان صید افزایش می یابد.



شکل ۱۰۹ : میزان صید به ازای گرگور شب در فصول مختلف در سال ۸۵-۸۳

٤- بحث و نتیجه گیری

٤-۱- شیمی و فیزیک آب

pH -٤-۱-۱

pH یکی از مهمترین پارامترهای شیمیایی زیستگاه محسوب میشود که نه تنها بطور مستقیم بر تنوع و پراکندگی موجودات زنده اثر میگذارد بلکه طبیعت بسیاری از واکنشهای شیمیایی در محیط را نیز تعیین میکند . با توجه به اینکه آب دریا دارای خصلت بافری میباشد ، دامنه تغییرات pH در آن چندان زیاد نبوده و حدودا بین ۷ تا ۸/۵ تغییر مینماید (میرجلیلی ، ۱۳۷۳) . همچنین مقدارمیانگین pH آب اقیانوسها ۸ با دامنه ای از ۷/۸ تا ۸/۳ گزارش شده است (Al-Yamani et al. , 2004) . دامنه تغییرات pH در سواحل غربی خلیج فارس ۵/۴ تا ۸/۳۵ (نیلساز و همکاران ، ۱۳۸۲) و در سواحل کویت ۶/۷ تا ۹ با میانگین سالانه ۸/۶ گزارش شده است (Al-Yamani et. al. , 2004). دامنه تغییرات pH در مطالعه حاضر۷/۵۷ تا ۹/۰۳ میباشد که تقریبا با مقادیر گزارش شده مطابقت دارد.

٤-۱-۲- اکسیژن محلول و درجه حرارت

اکسیژن محلول یکی از مهمترین پارامترهاست که علاوه بر آنکه جهت تنفس موجودات آبزی ضرورت دارد بر وضعیت اکسیداسیون احیائی بسیاری از مواد شیمیایی دیگر مؤثر است . همچنین مقدار کم اکسیژن محلول اغلب شاخص آلودگی ناشی از مواد آلی است . اکسیژن در محیط های آبی برخلاف جو ، شدیدا متغییر و عموما کم است و توسط فاکتورهای متعددی چون حرارت ، شوری ، تنفس و فتوسنتز تحت تاثیر قرار می گیرد. میانگین غلظت اکسیژن محلول در آب دریا ۵ میلیگرم در لیتر می باشد و مقادیر کمتراز ۵ میلی گرم در لیتر ممکن است سبب تغییر رفتار ، کاهش رشد و تولید مثل و مرگ و میر در گونه های حساس و تازه بالغین گردد (Al-Yamani et. al. , 2004) . بررسی نتایج حاصل از دو پارامتر درجه حرارت و اکسیژن نشان میدهد که مقادیر اکسیژن در ماههای آذر تا اسفند که درجه حرارت آب دارای کمترین مقدار بوده است ، تقریبا بیشتر از سایر ماهها میباشد و این مسئله بر طبق قانون انحلال گازها در آب میباشد. دامنه تغییرات درجه حرارت آب در مطالعه کنونی ۱۳/۸۴ تا ۳۱/۵۷ درجه سانتیگراد بوده است و در نتایج حاصل از سایر مطالعات این دامنه در آبهای سطحی خلیج فارس ۱۲ تا ۳۵ (UNEP , 1999) ، در سواحل کویت ۱۱/۹ تا ۳۶ (Al-Yamani et al. , 2004) و در سواحل شمال غربی

خلیج فارس این دامنه ۱۷/۷ تا ۳۳/۹ میلیگرم در لیتر گزارش شده است (نیلساز و همکاران ، ۱۳۸۲) . همچنین بر اساس مطالعات Emery در سال ۱۹۵۶ در سواحل کویت نوسانات فصلی درجه حرارت ۱۶/۵ درجه بوده (نیلساز و همکاران ، ۱۳۸۲) که با مطالعات کنونی (تقریبا ۱۷/۷ درجه سانتیگراد) هماهنگی دارد. در این مطالعه دامنه تغییرات اکسیژن محلول ۷/۰۱ تا ۸/۶۶ میلیگرم در لیتر ثبت شده است و نتایج حاصل از سایر مطالعات نشان میدهد که درنواحی غربی خلیج فارس این دامنه ۲/۹۴ تا ۷/۵ (نیلساز و همکاران ، ۱۳۸۲) و در سواحل شرقی خلیج فارس ۱/۲ تا ۷/۷ (ابراهیمی ، ۱۳۸۱) میباشد. همچنین میانگین اکسیژن درلایه های عمقی کل حوضه آبی خلیج فارس ۱/۵ تا ۵/۵ میلیگرم در لیتر (Simmonds & Lambouet , 1981) ، و میانگین این پارامتر در سواحل کویت ۶/۱ با دامنه ای از ۲/۱ تا ۲۰/۷ میلیگرم در لیتر محاسبه شده است (Al-Yamani *et. al.* , 2004) . بررسی ها نشان میدهد که بطور کلی در سراسر حوضه آبی خلیج فارس ، مقدار اکسیژن محلول در لایه های سطحی نزدیک به اشباع میباشد و در آبهای داخلی خلیج فارس حالت اشباعیت اکسیژن تا لایه های عمقی نیز ادامه می یابد (UNEP , 1999).

۳-۱-٤- شوری و سختی کل

شوری در آبهای ساحلی دارای دامنه وسیعی است و مقادیر آن به محل، عمق ، فصل و جریانات جزر و مدی بستگی دارد . شوری خلیج فارس در حدود ۴۱ گرم در کیلوگرم آب دریا میباشد (Al-Yamani *et. al.* , 2004) . نتایج مطالعات صورت گرفته نشان میدهد که میانگین تبخیر آبی که از لایه های سطحی آبهای خلیج فارس صورت میگیرد بمراتب بیشتر از مقدار آبی است که از طریق رودخانه های ورودی و نزولات آسمانی وارد این حوضه میگردد ، بنابراین موازنه آب ورودی و خروجی ، بوسیله آب ورودی از دریای عمان از طریق تنگه هرمزصورت میگیرد،بنابراین میانگین مقدار آبی که از لایه های سطحی تنگه هرمز (شوری کمتر) به خلیج فارس جریان دارد بیشتر از جریان آبی است که با شوری زیاد از لایه های عمقی این تنگه از خلیج فارس به دریای عمان جاری میگردد(Al-Majed *et. al* , 2000) . بنابراین بنظر میرسد که در نواحی غربی خلیج فارس ، تبادل آب ورودی از طریق دریای عمان نقش اصلی در کاهش شوری آبهای این منطقه را داشته و جایگزین آبهای تبخیر شده این مناطق می گردد (ابراهیمی ، ۱۳۸۱) . دامنه تغییرات شوری در مطالعه کنونی ۳۷/۸ تا ۴۵/۸ گرم در

کیلوگرم بوده و این دامنه در مطالعه صورت گرفته توسط نیلساز و همکاران (۱۳۸۱) ۳۹/۴۲ تا ۹۶/ ۴۰ گزارش شده است . دامنه تغییرات درسایر مطالعات انجام شده در حوضه خلیج فارس و سواحل کویت عبارتند از : ۳۷ تا ۵۰ (Anderlini *et al* .,1982) ، ۳۵/۳ تا ۴۳/۹ (Al-Yamani *et. al.* , 2004) ، ۳۹ تا ۴۴ (Eco-zist , 1980) . مطالعه Umitaka-Mura در سواحل خلیج فارس نشان میدهد که بیشترین شوری بدست آمده در ساحل جنوبی نیمه غربی خلیج فارس ثبت شده است . بنابراین وجود آب بسیار شور در این مناطق ممکن است بعلت عدم گردش آب و تبخیر بالای آن باشد(Eco-zist , 1980) . با توجه به نتایج بالا میتوان گفت نتایج حاصل از این تحقیق با سایر مطالعات همخوانی دارد.

روند تغییرات سختی کل تقریبا با شوری مشابهت دارد وهمانطور که مشاهده میشود بیشترین مقدار سختی در زمستان و پائیز میباشد و بدنبال آن بیشترین مقادیر شوری نیز در پائیز و زمستان مشاهده شد . از آنجاکه عمده املاح سازنده شوری در آب دریا یونهای کلرید و املاح کلسیم و منیزیم و سدیم میباشد و با توجه به اینکه در آبهای سخت میزان املاح کلسیم و منیزیم بالا میباشد ، لذا آب دریا همانطور که دارای شوری بالاست، دارای سختی بالا نیز میباشد. دامنه تغییرات سختی کل در مطالعه کنونی ۷۲۵۰ تا ۱۳۵۳۳ میلیگرم در لیتر بوده است

.

٤-١-٤- یون نیتریت

مقدار نیتریت در آبهای طبیعی کم میباشد زیرا ماده ای حدواسط است که بسرعت توسط باکتریها به نیترات تبدیل میشود. ولی در سیستمهای پرورشی گاهی مواقع دارای غلظت بالایی میباشد(Stickney,2000) . غلظت بیش از ۰/۱ میکرومول در لیتر نیتریت نشان دهنده فعالیت باکتریایی موجود در آب میباشد ولی در بعضی مناطق از قبیل تنگه باب المندب تا ۹ میکرومول در لیتر (Grasshoff , 1975) و در آبهای غیر آلوده در حدود ۰/۲۳ میلیگرم در لیتر گزارش شده است (سالارآملی ، ۱۳۷۳). نیتریت موجود در آب عموما طبق دو مکانیسم احیای نیترات و نیتریفیکاسیون(اکسید شدن یون آمونیم) ایجاد میشود . وقتیکه تولید نیتریت بواسطه این مراحل بیشتر از جذب آن توسط فیتوپلانکتونها و باکتریها باشد ، میزان نیتریت در آب افزایش می یابد . همچنین ممکن است احیای موزون نیترات در ناحیه نوری توسط فیتوپلانکتونها از تولید آن بیشتر باشد(Olsen , 1981). دامنه تغییرات نیتریت در مطالعه کنونی ۰/۰۱۳ تا ۰/۲۱ میلی گرم در لیتر (معادل ۰/۲۸ تا ۴/۵۶ میکرومول در لیتر) میباشد. این دامنه در

سواحل غربی خلیج فارس صفر تا ۰/۴۵ (نیلساز وهمکاران ، ۱۳۸۲) و درسواحل شرقی ۰/۳۱ تا ۱/۰۶ میکرومول در لیتر گزارش شده است (ابراهیمی ، ۱۳۷۶) . همچنین درسال ۲۰۰۱ در سواحل Salam در کویت مقادیر یون نیتریت ۰/۰۵۴ تا ۰/۱۱۷ میلیگرم در لیتر و در سال ۲۰۰۴ در سواحل جنوب غربی خلیج فارس صفر تا ۰/۰۱۶ میلیگرم در لیتر گزارش شده است (Al-Yamani et. Al. , 2004) . با توجه به داده ها مشاهده میشود که مقادیر یون نیتریت در مطالعه فوق تقریبا با مقادیر اندازه گیری شده در سواحل Salam همخوانی دارد . مقادیر نیتریت در پاییز بیشتر از سایر فصول بوده که با سواحل شرقی حوضه خلیج فارس (ابراهیمی ، ۱۳۸۱) مطابقت دارد . طبق مطالعات انجام شده در آبهای محدوده جنوب غربی هند، تغییرات مقدار نیتریت با توجه به کم بودن آن در آب نمیتواند اهمیت خاصی از نظر کنترل سایر فاکتورها داشته باشد (Sinch *et al.*,1989) .

۵-۱-٤- یون نیترات

نیتراتها آخرین مرحله اکسیداسیون مواد نیتروژن دار درون آب میباشند و یکی از مهمترین املاح جهت رشد فیتوپلانکتونها در آب میباشند . دامنه تغییرات نیترات در مطالعه کنونی ۳/۰۹ تا ۸/۲۵ با میانگین ۵/۹۲ میلیگرم در لیتر میباشد. مقدار نیترات آب دریا صفر تا ۳/۱ (سالارآملی ، ۱۳۷۳) و نبز میانگین آن در آب دریا ۲/۲۱ میلیگرم در لیتر گزارش شده است (غفوری و مرتضوی ، ۱۳۷۱) . میزان نیترات مناطق گرم آتلانتیک تا حداکثر ۳۲ ، در آبهای پاسیفیک ۴۰ و در اقیانوس هند شمالی تا ۴۵ میلیگرم در لیتر گزارش شده است (Wetzel & Kens , 1991) . مقادیر یون نیترات گزارش شده در این تحقیق تقریبا دو برابر آب دریاست . طبق مطالعاتی که در مناطق آبهای ساحلی هند صورت گرفته است مقدار مواد مغذی مربوط به مناطقی که تحت تاثیر آبهای فراچاهنده (Upwelling) بوده اند چندین برابر مناطق دیگر میباشد (ابراهیمی ، ۱۳۸۱) . در مطالعات انجام شده در آبهای قطر ، میانگین غلظت نیترات ۰/۰۶ تا ۰/۱۴ میلیگرم در لیتر گزارش شده است (Al – Majed *et al.* , 2000) چنانچه مشاهده میشود غلظت املاح در سواحل ایرانی خلیج فارس بیشتر از سواحل عربی است که این امر احتمالا به عوامل مختلفی از جمله اختلاف جهت جریان آب در نواحی عربی و ایرانی ، اختلاف عمق در این مناطق و بالاخره اختلاف در مقدار ورودی آب شیرین در هر کدام از مناطق مورد نظر باشد. طبق آنچه گفته شد تنها پارامتر فیزیکی و شیمیایی بررسی شده که در دو منطقه سازه و شاهد دارای اختلاف معنی دار است یون نیترات

میباشد که مقدار میانگین در منطقه شاهد بیشتر از منطقه سازه بوده است . مقادیر کلروفیل a نیز در این دو محل دارای اختلاف معنی دار است و میانگین این پارامتر در منطقه شاهد بیشتر از منطقه سازه است . احتمالا میتوان گفت بدلیل وجود نیترات بیشتر در منطقه سازه ، مقادیر جمعیت پلانکتونی افزایش یافته و به همین دلیل سبب افزایش میزان کلروفیلa در این محل شده است.

٦-١-٤- یون فسفات

فسفر یکی از مواد غذایی ضروری و مهم در سیکل تغذیه موجودات زنده میباشد و برخلاف نیتروژن ، دارای یک منبع ذخیره مهم مانند جو نیست ولی بهنگام بارش در ابعاد وسیع از معادن شسته و به دریاها میریزد . PO_4^{-3} شکل رایج فسفر قابل استفاده است و بطور نسبی نامحلول میباشد. ماندگاری فسفات محلول در محیط بسیار کوتاه است ولی میتواند برای دوره زمانی طولانی در بیومس گیاهی یا بصورت نمکهای نامحلول در رسوبات باقی بماند. دامنه تغییرات فسفات در آبهای طبیعی صفر تا ۱/۶ میلیگرم در لیتر است (Kevern , 1973). فسفر عنصری محدود کننده در رشد جلبکی است ولی در غلظت بیش از ۱۰ میکروگرم در لیتر (۳۱ میکرو گرم در لیتر فسفات) میزان رشد بسیاری از گونه های پلانکتونی مستقل از غلظت فسفات میباشد (Riley and Chester , 1971) . دامنه تغییرات فسفات در این تحقیق (۰/۴ – ۰/۰۷) میلیگرم در لیتر بوده و در اواخر بهار و تابستان دارای کمترین مقادیر میباشد . دامنه تغییرات یون فسفات در سواحل غربی خلیج فارس ۰/۰۲ تا ۰/۱۱ میلیگرم در لیترو در تابستان از سایر فصول کمتر بوده است (نیلساز و همکاران ، ۱۳۸۲) . مطالعات انجام شده در محدوده جنوب غربی و جنوب شرقی تنگه هرمز نشان میدهد که دامنه تغییرات در مناطق شرقی ۰/۰۴ تا ۰/۱ و در مناطق غربی ۰/۰۲ تا ۰/۰۴ میلیگرم در لیتر میباشد (Emara , 1995) . همچنین طبق مطالعات صورت گرفته در سواحل کویت در سال ۲۰۰۱ این دامنه ۰/۰۱۳ تا ۰/۲ و در دوره زمانی ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۲ دامنه تغییرات صفر تا ۰/۰۲ میلیگرم در لیتر بوده و بیشترین مقادیر اندازه گیری شده در پاییز و آبهای محدوده شمالی خلیج فارس مشاهده شده است (Al-Yamani *et. al.* , 2004) . این مسئله نشان میدهد که آبهای نزدیک به سواحل ایران (آبهای شمالی) دارای غلظت بیشتری از یون فسفات میباشند. با توجه به میانگین سالانه فسفات و نیترات در تمامی فصول ، غلظت نیترات چندین برابر فسفات بدست آمده که احتمالا بدلیل بیشتر بودن حلالیت نمکهای نیترات نسبت به نمکهای

فسفات و نیز حضور بیشتر نیتروژن در طبیعت میباشد (میرجلیلی ، ۱۳۷۳). ضمنا با توجه به غلظت یون فسفات میتوان گفت که احتمالا در خلیج فارس این یون یک عامل محدود کننده در رشد جوامع جلبکی نمیباشد.

بررسی نتایج حاصل از اندازه گیریهای فیزیکی و شیمیایی در دو سال متوالی نشان میدهد که مقادیرفاکتورهای اندازه گیری شده از روند یکسانی برخوردار بوده است و فقط سه پارامتر شوری ، سختی کل و یون فسفات در این دو سال دارای اختلاف معنی دار میباشند . بطوریکه دامنه تغییرات و میانگین پارامترهای شوری و سختی در سال ۸۵-۸۴ کمتر از سال ۸۴-۸۳ می باشد که این امر شاید بدلیل افزایش ورودیهای آب شیرین به منطقه و شرایط آب و هوایی متفاوت در دو سال مختلف باشد . در سال ۸۵ مقادیر فسفات در ماههای فروردین ، اردیبهشت و خرداد دارای افزایش چشمگیر بوده که runoff رودخانه ها در این ماهها علت این مسئله میتواند باشد. مقادیر یون نیتریت در همه موارد کمتر از ۰/۱ و در حد مجاز میباشد. با توجه به روند فاکتورهای محیطی در دو سال متوالی به نظر می آید که حضور سازه ها تاثیری بر محیط اطراف نداشته است. در مطالعاتی که در تایلند انجام شده است نیز چنین نتیجه ای حاصل شده است (Bay of Bengal programme, 1994).

۲-٤- فیتوپلانکتون و کلرفیل a

اکثر دیاتومه ها کم و بیش دارای انتشار جهانی بوده و می توانند زمانی که شرایط برای آنها مناسب باشد غالب ترین گروه فیتوپلانکتونی باشند (Raymont, 1980). از طرفی این رده دارای سه سیستم فتوسنتزی و کلروفیل a آن بصورت پراکنده در سلول است و معمولاً در مناطق گرمسیری به وفور یافت می شوند و اهمیت زیادی در تولیدات اولیه زنجیره غذایی دریاها دارند (Nybakken, 1993). همچنین رده باسیلاریوفیسه در خوریات ماهشهر نیز گروه غالب فیتوپلانکتونی می باشد (خلفه نیل ساز و همکاران،۱۳۷۹)(جدول ۲۸).

جدول ۲۸ : درصد نسبت جنس های فیتوپلانکتونی در سالهای ۸۵-۸۳

	خوریات ماهشهر (خلفه نیل سازو همکاران ،۱۳۷۹)	۸۴-۸۳	۸۵-۸۴
Bacilariophyceae	۲۳	۲۶	۲۵
Cyanophyceae	۱	۲	۱
Dinophyceae	۳	۲	۲

در این بررسی از رده باسیلاریوفیسه جنس کیتوسروس بخصوص در تابستان حضور فراوانی داشته است.این جنس در اکثرمواقع بصورت دائمی غالب ترین بوده و بدلیل ویژگیهای ساختمانی و فیزیولوژیک آن کمتر بصورت موقتی وجود دارد (Sze, 1986). نکته قابل توجه در خصوص افزایش محسوس باسیلاریوفیسه در تابستان معمولاً در مناطق مجاور مانند خوریات نیز این پدیده نیز رخ داده است (خلفه نیل ساز، ۱۳۷۹). داده های حاصله نشان می دهد که در بهار و تابستان بیشترین و در پاییز و زمستان کمترین درصد فراوانی به شاهد تعلق دارد.احتمالا کاهش فراوانی فیتوپلانکتون در ایستگاههای سازه بدلیل اجتماعات تغذیه کننده از آنها بوده است. معمولا جنس*Chetoceros* در اکثرمواقع بدلیل ویژگیهای ساختمانی و فیزیولوژیک آن غالب ترین می باشد (Sze, 1986). جنس های *Chetoceros* ، *Eucampia* و *Lauderia* جزو دیاتومه های مرکزی(centeric) هستند (Graham & Wilcox ,2000). معمولا دیاتومه های مرکزی اگرچه در آبهای دریایی غالب هستند ولی بیشتر دیاتومه های دائمی(pentrate) هستند که بصورت فولینگ به سطح اجسام مصنوعی که در آب ریخته میشوند می چسبند(Mitbavakar & Anil ,2000) بنابراین احتمالا بدلیل عدم نشت این جنس ها بر روی سازه های مصنوعی نمی تواند اثرات مثبت یا منفی را بر سازه ها بر جای گذارند. یکسان بودن نسبی ترکیب گونه ای در بین دو سال متوالی مشخص کننده این است ایجاد سازه مصنوعی نتوانسته است روی ترکیب گونه های فیتو پلانکتونی تاثیرگذار باشد یعنی اینکه با جابجایی آب منطقه تاثیر سازه ها بر ترکیب گونه های فیتوپلانکتونی محسوس نمی باشد.

دینوفلاژله ها از نظر اهمیت در رده دوم در تولیدات اولیه و بخصوص مناطق گرمسیری محسوب می شوند، که در این مطالعه بعد ازدیاتومه ها حضور دارند. تفاوت دینوفلاژله ها با دیاتومه هادراین است که دیاتومه ها تنها ۵ تا ۱۰ درصد نور خورشید را جهت حداکثر فتوسنتز استفاده می کنند، در صورتی که دینوفلاژله ها حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد را دریافت می دارند(Parson et al. 1984). دو جنس *Perdinium* ، *Ceratium* به نسبت کم و بیش

نزدیکی بین سالها جایگزین می شوند. اگر چه آشفتگی و کدورت آب بر روی سیست های دینوفلاژله ها اثر دارد ولی برای رشد آنها مضر می باشد(Graham & Wilcox ,2000) . بنابر این با توجه به منطقه مورد بررسی ، بدلیل وجود جزر و مد و گلی بودن بستر سبب آشفتگی مواد معلق و عدم رشد آنها میگردد.

مقایسات کلروفیلa با روند تغییرات دینوفلاژله دراین مطالعه نشان میدهد که هر چند مقدار آنها نسبت به رده باسیلاریوفیسه جزیی است ولی افزایش آنها در فصل زمستان می تواند بالا بودن کلروفیل a را در زمستان توجیه نماید. میزان کلروفیل a در ایستگاهها نشان میدهد که ایستگاه شاهد نسبت به سازه ها میزان کلروفیل a بیشتری دارد که ازنظر آماری نیز موءید این است.همچنین با توجه به اینکه میزان نیترا ت در ایستگاه شاهد بیشتر از سازه هاست ، بنابر این میتواند این افزایش کلروفیل a را توجیه نماید. پدیده مصرف کنندگی از تولیدات اولیه فیتوپلانکتونها بدلیل غنی شدن مصرف کنندگان این تولیدات در مناطق سازه ها احتمالاً می تواند بیانگر این تغییرات باشد. بالا بودن مقدار سیانوفیسه ها در پاییز در ایستگاه شاهد نسبت به سازه می تواند به دلیل پدیده تجمعی بودن برخی از فیتوپلانکتون ها توجیه گردد

آنالیز واریانس میزان کلروفیل a در دو سال متوالی نشان میدهد که با p=0.09 اختلاف معنی داری بین آنها وجود ندارد (جدول ۲۹). بنابر این سالها در دو سال متوالی در وضعیت مشابهی قرار دارند یعنی موقعیت جغرافیایی، توالی سالهای نزدیک به هم ، اثر جزر ومد، و عمق کم آنها سبب پدیده مخلوط شدگی آب و یکنواخت شدن جمعیت فیتوپلانکتونها شده است.

جدول ۲۹ : مقایسه آماری بین ایستگاهها ی مختلف در مناطق زیستگاههای مصنوعی

One-Way Analysis of Variance					
Analysis of Variance					
Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	1	1.508	1.508	3.03	0.097
Error	20	9.970	0.499		
Total	21	11.478			
Individual 95% CIs For Mean					
Based on Pooled StDev					
Level	N	Mean	StDev	-+---------+---------+---------+-----	
83-84	11	0.8273	0.5730	(----------*----------)	
84-85	11	1.3509	0.8177	(----------*----------)	
-+---------+---------+---------+-----					
Pooled StDev =	0.7061	0.40	0.80	1.20	1.60

تحقیقات نشان داده است بین تغییرات بیوماس پلانکتونها با سازه های مصنوعی همبستگی وجود ندارد و بیشتر تغییرات احتمالا وابسته به اجتماعات نزدیک به کف در سازه های مصنوعی می باشد (Seaman & Hoover , 2001).

۳-٤- زئو پلانکتون

مطالعات متعددی در زمینهٔ زئوپلانکتونهای خلیج فارس صورت گرفته است:

(Frontier, (1963a,b); Kimor, (1973); Yamazi, (1974); Basson *et al.*, (1977); Jacob *et al*, (1979); Gibson *et al.*, (1980); Halim, (1984); Michel *et al*., (1986a,b); Al - Yamani *et al.* (1989); Sheppard et al., (1992).Al Yamani *et al.*, (1993), Al - Aidaroos, (1993), Al Yamani *et al.*, (1998), Al - Khabbaz and Fahmi, (1998), El - Serehy, (1999) کپه پود فراوانترین گروه زئوپلانکتون در تمامی این مطالعات بوده است طبق آخرین گزارش در سواحل خوزستان ۶۲/۹۵ درصد از کل مجموعهٔ زئوپلانکتون را بخود اختصاص میدهند (نیلساز و همکاران، ۱۳۸۴). در مطالعات Yamazi, 1974 در آبهای خلیج فارس ۵۲/۴ درصد ، (Michel *et al*, 1986a,b) در آبهای کویت بترتیب ۷۴ و ۸۳ درصد و El- Serehy, (1999) در آبهای امارات متحده ۶۵/۵ درصد از کل زئوپلانکتونها به کپودا اختصاص داشته است. در مطالعه اخیر در سال ۸۴-۸۳ ، ۱۳ جنس از کپه پودا (پاروپایان) شناسایی شده است که ۸۱ درصد از کل زئوپلانکتونهای ایستگاه شاهد و ۷۱ درصد از زئوپلانکتون های ایستگاه سازه را شامل میشوند. در سال دوم (۸۵-۸۴) مطالعه ۲۰ جنس کپه پود از سه گروه Calanoida ،Cyclopoidaو Harpacticoida شناسایی شده است . در سواحل خوزستان ۱۱ جنس کپه پود شناسایی شده است (نیلساز و همکاران، ۱۳۸۴). بعد از کپه پودا لارو نرم تنان فراوانترین گروه بوده اند که در سواحل خوزستان نیز دومین فراوانی را پس از کپه پودا داشته اند. در آبهای جنوب کویت نیز لارو نرم تنان با ۱۳/۳ درصد دومین گروه زئوپلانکتون بعد از کپه پودا بوده اند (Michel *et al*, 1986). در آبهای امارات متحدهٔ عربی نیز لارو نرم تنان دومین و پروتوزوآ سومین گروه زئوپلانکتون بوده که در سال اول در فصل بهار و در سال دوم در تابستان و زمستان فراوانتر بوده اند (El- Sehery, 1999). در سواحل خوزستان نیز پروتوزوآ سومین گروه پس از کپه پودا و لارو نرم تنان بوده اند (نیل ساز و همکاران ۱۳۸۴). سایر گروههای جانوری در فصول بهار و پائیز مشاهده شده اند که با توجه به شرایط فصلی منطقه و نقش فاکتورهای محیطی بخصوص حرارت در سیکل های تولید مثل و تکثیر زئوپلانکتونها این افزایش تنوع بدیهی است. حضور

لارو سایر سخت پوستان با توجه به فراوانی بالغین انواع میگوهای کاریده و پنائیده در منطقه خوزستان قابل انتظار می باشد (دهقان و همکاران ۱۳۸۱).

همانگونه که در نتایج این مطالعه مشاهده میشود ترتیب فراوانی نمونه های زئوپلانکتون این مطالعه با سایر مطالعات خصوصاً مطالعهٔ هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس در سواحل خوزستان در سالهای ۸۱- ۱۳۸۰ بسیار مشابهت داشته است (نیلساز و همکاران ۱۳۸۴) ولی متوسط تراکم سالانه در مطالعهٔ اخیر در سواحل هندیجان و در ایستگاههای شاهد و سازه با وجود اختلافات مشخص در ماههای مختلف، بیشتر از متوسط سالانهٔ گزارش شده در آخرین مطالعهٔ منطقه بوده است (نیل ساز وهمکاران ۱۳۸۴). این مسئله می تواند دلیلی بر افزایش رشد و فراوانی جمعیت زئوپلانکتونها در زیستگاههای جدید و احداث شده در منطقه باشد که احتمالاً غذای در دسترس این گروه جانوری مهم، فراوانتر شده است.

مقایسهٔ دو منطقهٔ سازه و شاهد اختلاف در درصد لارو نرمتنان بوده که در منطقه سازه بیشتر بوده است چرا که بالغین این گروه برای استقرار و Settelment بسترهای سخت را ترجیح میدهند.حضور گروههای دیگر همچون لارو خارپوستان در منطقهٔ سازه ها نیز احتمالاً به همین دلیل میتواند باشد. نکتهٔ مهم این مطالعه وجود اختلاف بسیار جزئی بین ایستگاه شاهد و سازه بود. که ایستگاه شاهد وضعیت زئوپلانکتونی بهتر را نسبت به سازه نشان داده است. با توجه به جریانات غالب در منطقه و اختلاط شدید آب و مسافت کم بین ایستگاههای مورد مطالعه، پراکنش زئوپلانکتونها یکنواخت بوده و چندان شاخصی برای تنوع زیستگاههای مورد مطالعه نیست. با توجه به اینکه نمونه برداری زئوپلانکتونها توسط تور ۱۰۰ میکرون انجام شده است لذا اکثر مروپلانکتونها که شامل مراحل لاروی انواع بی مهره گان خصوصا جانوران بنتیک میباشند را در بر نمیگیرند بطوریکه در نمونه های تور ۵۰۰ میکرون از منطقه مورد مطالعه ،تنوع بالایی از انواع مرو پلانکتونها مثل مراحل لاروی انواع سخت پوستان خصوصا ده پایان ،خانواده های مختلف میگوهای کاریده و میگوهای پنائیده ، لارو خرچنگهای گرد ، Stomatopoda ، لارو ماهیان مرکب ،سیفونوفورا و خارپوستان مشاهده میشود که در صورت وجود بستر مناسب در منطقه Settelment کرده و رشد مینماید . اما کاهش فراوانی زئوپلانکتونهای کوچکتر خصوصا پاروپایان بعنوان غذای اصلی موجودات فیلتر فیدر ، بدلیل رشد بالای موجودات چسبنده و حضور ماکروزئوپلانکتونهای مختلف امری طبیعی است . چرای شدید این گونه ها موجب کاهش شدیدتر فراوانی گروههای زئوپلانکتونی

خصوصا در فصول زمستان و بهار که تراکم زئو پلانکتونهای منطقه پایینتر از دو فصل تابستان و پاییز میباشد،شده است (نیلساز و همکاران ۱۳۸۴). لذا جهت برآورد دقیق تر روند تغییرات تولید در سطوح پایین تر زنجیره حیات در منطقه احداث سازه ها ، مطالعه جمعیت مروپلانکتونها بعنوان۱) رابطین بین جوامع پلانکتونی و مصرف کنندگان فیلتر فیدری یعنی گروه عظیم موجودات بنتیک چسبنده به سطوح سازه ها و۲) موجوداتی که با سکنی گزیدن بر روی بستر های سخت تکامل یافته و شیوه زندگیشان تغییر خواهد کرد.اطلاعات دقیق تری حاصل میگردد.

٤-٤- ایکتیو پلانکتون

همزمانی تغییرات فراوانی لارو ماهیان در منطقه سازه و شاهد، گواهی بر استراتژی تولید مثلی گونه های مختلف ماهیان در منطقه است که پیک های مختلفی را در فصلهای پائیز، بهار و نیمه تابستان نشان میدهند . عدم مشاهدهٔ اختلاف مشخص در فراوانی جمعیت لاروها در منطقهٔ سازه و شاهد احتمالاً بدلیل وابستگی شدید مراحل ابتدای حیات و تکامل لارو ماهیان به جریانهای منطقه است که موجب پراکندگی یکسان لاروها در کل منطقه میگردد. بالا بودن شاخص ترازی زیستی و نزدیک بودن آن به عدد یک در تمامی مناطق سازه و شاهد، گواهی به توزیع یکسان لارو و خانواده های مختلف در هر دو منطقه است. اختلاف مشاهده شده در ماه دی بدلیل فراوانی بالاتر لارو خانواده هایSoleidae و Gobbidae در منطقهٔ شاهد است که با توجه به وابستگی این دو خانواده به بسترهای نرم و گلی، امری طبیعی است. (Matarese et al, 1989). براساس فراوانی و حضور لارو در مناطق مطالعه شده دورهٔ تخم ریزی اکثر خانواده های شناسایی شده طولانی است و در منطقهٔ خوریات و سواحل غرب خوزستان عمدتاً در فصل بهار و ابتدای پائیز و در منطقه شرق کانال خورموسی بهار و تابستان دو فصل حضور لارو گونه های منطقه اند (دهقان و همکاران ۱۳۷۷، ۱۳۷۹، ۱۳۸۱). دو نکته مهم در خصوص حضور زمانی و مکانی نمونه های لاروی خانواده های مختلف در منطقه مورد مطالعه این است که زمان حضور لاروهای مختلف در ارتباط مستقیم با سیکل تولید مثلی گونه های مورد نظر بوده که بسته به نوع گونه های شناسایی شده دامنهٔ حضور آنها را در ماههای مختلف سال مشاهده می کنیم. در مورد مکان حضور نیز مهمترین عامل انتخاب زیستگاه برای حضور مولدین و تخمریزی در آن مناطق و همچنین وجود جریانهای حاکم در منطقه برای پراکنش لاروهای مختلف به

سمت مناطق پرورشی آنها است. با توجه به اینکه اکثر نمونه های شناسایی شده در مرحلهٔ قبل از خمیدگی نوتوکورد (Pre flexion) بوده بدیهی است که احتمالاً زمان و مکان تخمریزی گونه های مورد نظر در آن مقطع زمانی و در آن مکان بیشتر می باشد. نکتهٔ مهم دیگر اختلاف در تنوع خانواده های شناسایی شده در منطقهٔ سازه است که نسبت به مطالعات قبلی، حضور لارو خانواده هایی که زیستگاههای سخت و reef مانند را انتخاب مینمایند همچون :Serranidae ،Pomadasydae ،Scaridae بیشتر است.لارو خانواده هایی همچون Pomadasydae، Scaridae، Hemiramphidae، Bothidae، Scorpaenidae و Serranidae برای اولین بار شناسایی شده اند و پیش از این در هیچیک از مطالعات سواحل خوزستان گزارش نشده اند.اکثریت نمونه های لاروی شناسایی شده در این مطالعه در مطالعات پیشین انجام شده در مناطق غرب و شرق کانال خور موسی شناسایی شده اند(دهقان و همکاران ۸۱ و ۱۳۷۹). خانواده های غالب لارو ماهیان درمطالعات انجام شده در خلیج فارس وسواحل ایران در جدول ۳۰ارائه شده است.

جدول ۳۰ : خانواده های غالب لارو ماهیان در مطالعات انجام شده در خلیج فارس و سواحل ایران

منبع	۱	۲	۳
سواحل ایران Nellen(1973)	Gobiidae	**Clupeidae**	Pomadasyidae
سواحل غرب خلیج فارس Houde et al(1986)	Engraulidae ٪۱۷/۸	Gobiidae ٪۱۳/۷	Clupeidae ٪۱۱/۱
خور ال زبیر عراق Mohammed A.(1990)	Gobiidae ٪۸۴	Engraulidae ٪۹/۲۹	**Scianidae** ٪۱/۶۸
آبهای کویت Grabe et al..(1992)	Clupeidae	Gobiidae	**Sparidae**
خوریات استان خوزستان دهقان و همکاران ۱۳۷۷	**Gobiidae** ٪۸۶	**Engraulidae** ٪۹/۱۳	**Clupeidae** ٪۲/۵
سواحل غرب استان خوزستان دهقان و همکاران ۱۳۷۹	Gobiidae ٪۴۹	**Engraulidae** ٪۱۴/۵	**Scianidae** ٪۱۴/۰۸
سواحل شرق استان خوزستان دهقان و همکاران ۱۳۸۰	**Gobiidae** ٪۲۹/۶	***Clupeiformes** ٪۲۱/۳	Leiognathidae ٪۱۰/۳
خلیج نایبند بوشهر ربانیها، ۱۳۷۷	**Clupeidae**	**lutjanidae**	Sphyraenidae
خوریات بوشهر –فراکه عوفی و بختیاری، ۱۳۷۸	**Clupeidae**	Gobiidae	Sillaginidae
خور زیارت تا عسلویه بوشهر عوفی و محمد نژاد ۱۳۷۹	**Clupeidae**	Engraulidae	Gobiidae
مصب فراکه تا بندر گناوه ربانیها ، ۸۱-۱۳۸۰	**Clupeidae**	Gobiidae	Sillaginidae

لارو خانواده Gobiidae ، فراوانترین خانواده ایکتیوفون در اکثر مطالعات انجام شده در سواحل خلیج فارس می باشد.,(Nellen,1973, Houde et al , 1986, Mohammed Ahmed, 1990)(دهقان و همکاران ۱۳۷۷، دهقان و همکاران ۱۳۷۹، دهقان و همکاران ۱۳۸۱). اما در آبهای بوشهرفراوانی این خانواده در رتبه دوم و سوم پس از خانواده های Clupeidaeو Engraulidae در مطالعات سالهای مختلف گزارش شداست (عوفی و بختیاری ۱۳۷۸، عوفی و محمد نژاد ۱۳۷۹، ربانیها ۱۳۸۱). حضور ۱۷ جنس از خانواده Gobiidae در خلیج فارس گزارش شده است (Kuronuma& Abe 1972) فراوانی بالاتر این خانواده در ایستگاه شاهد احتمالاً بدلیل وابستگی تخم و لارو این خانواده به بسترهای شنی و پهنه های جزر و مدی می باشد(Matares et al., 1989)

لارو خانواده Sparidae در مطالعات پیشین در سواحل خوزستان با درصدهایی برابر با ۰/۰۰۵۵، ۰/۱۵ و۰/۸۶ بترتیب در خوریات، سواحل غرب و سواحل شرق مشاهده شده اند. نمونه ها تماماً در دامنه مشخصات مورفومتریک و مریستیک جنس Acanthopagrus قرار دارند(Leis & Transki, 1989). متوسط تراکم لارو این خانواده در سواحل شرقی خوزستان ۱۰ قطعه و در آن مطالعه ۱۵ قطعه در ۱۰ متر مربع بوده است. متوسط تراکم لارو خانواده Scianidae در سواحل شرقی خوزستان ۳۴ قطعه و در این مطالعه ۱۳/۶ قطعه در۱۰ متر مربع بوده است. لارو این خانواده چهارمین فراوانی را در خوریات سومین فراوانی را در ناحیه ساحلی غرب و هفتمین فراوانی را در سواحل شرق خوزستان بترتیب با ۱/۳۳، ۱۴/۰۸ و ۲/۸۷ درصد بخود اختصاص داده است (دهقان و همکاران ۱۳۷۷، ۱۳۷۹،۱۳۸۱). لارو این خانواده در سواحل خوزستان دارای یک پیک بهاری و یک پیک کوتاهتر در مهر ماه بوده است. ۱۲ جنس از این خانواده در خلیج فارس شناسایی شده (Kuronuma & Abe,1972, Trewavas,1977). با توجه خصوصیات مورفولوژیکی احتمالاً دو جنس Johnieops, Johnius در منطقه حضور دارند.

لارو خانواده Callionymidae در خورها، سواحل غرب و شرق خوزستان بترتیب با ۰/۰۱۸ ،۱/۶۴و ۴/۴۵ درصد از مجموع لاروی هر منطقه و با متوسط فراوانی ۱، ۲۲و ۵۳ قطعه در ۱۰ متر مربع، هشتمین فراوانی را در دو منطقه خوریات و سواحل غربی و پنجمین فراوانی را در سواحل شرقی استان داشته است. احتمالاً جنس Callionymus در این منطقه حضور دارد. این خانواده شامل، ماهیان کوچک، کفزی و بدون فلس هستند که در بسترهای گلی شنی سواحل زندگی می کنند. (Leis& Rennis,1983)

حضور لارو خانواده Scaridae در هیچیک از مطالعات پیشین در سواحل خوزستان گزارش نشده است . در آبهای کویت نیز مشاهده شده و تنها در گزارش سواحل غربی خلیج فارس ۶ قطعه لارو از این خانواده شناسایی شده است. زیستگاه این ماهیان مناطق مرجانی وReef مانند است. لارو خانواده Mugilidae ۲ درصد از کل مجموعه لاروی شناسایی شده در ناحیه ساحلی غرب و شرق خوزستان را شامل میشده و در خوریات خوزستان حضور نداشته است. زمان تخم ریزی این خانواده در مطالعات سواحل غربی خلیج فارس نیز از اواخر پائیز تا بهار احتمال داده شده است.(Houde etal, 1986). ماهیان این خانواده زیستگاه های مختلفی را در دریا و مصب ها اشغال می کنند و از مواد دیتریتی و گیاهی تغذیه می کنند و دارای تخمهای پلاژیک می باشند. (Leis& Trnski, 1989) متوسط تراکم لارو این خانواده در سواحل شرقی خوزستان ۲۳/۷۵ بوده و در این مطالعه ۱۷ قطعه در۱۰ متر مربع است

لارو خانواده Pomadassidae در هیچ یک از مطالعات انجام شده در سواحل خوزستان گزارش نشده است. در آبهای کویت پیک حضور لارو این خانواده در فصل زمستان بوده است. (Houde etal, 1986). Kuronumar در گزارش شخصی خود حضور ۱۶ گونه از این خانواده را در کویت گزارش کرده است.(Houde etal, 1986). Nellen(1973) در مطالعه خود حضور لارو و جنس Pomadasys را در سواحل ایران گزارش کرده است. در این مطالعه نیز لارو آنها در فصل پاییز و زمستان مشاهده شده است.

لارو خانواده Solidae فراوانترین لارو مشاهده شده در این مطالعه بوده و در مطالعات قبلی بترتیب پنجمین، ششمین و سیزدهیمن فراوانی لاروی را با ۰/۳۳، ۲/۴۸، ۱/۳۶ درصد در خوریات، سواحل غرب و شرق کانال خورموسی بخود اختصاص داده است(دهقان و همکاران ۱۳۷۷،۱۳۷۹،۱۳۸۱) در مطالعات پیشین بیشترین حضور لارو این خانواده در ماههای فروردین، اردیبهشت و آذر بوده است. با توجه به خصوصیات مورفوتریک و مرستیک لارو شناسایی شده از جنس Solea و احتمالاً گونه *Sole elongata* می باشد.(Leis& Trnskli, 1989). ۶ گونه از این خانواده در خلیج فارس شناسایی شده که حضور آن در فصل زمستان اعلام شده است (Kuronuma& Abe,1972).

غالبیت لارو خانواده های شناسایی شده در منطقه مورد مطالعه با سایر مناطق ساحلی مطالعه شده در خورها و سواحل غرب و حتی شرق خوزستان طی سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۰ متفاوت بوده و درصد حضور لارو خانواده

Sparidae در مطالعات پیشین منطقه در سواحل خوزستان کمتر از یک بوده است (دهقان و همکاران، ۱۳۸۱)همچنین لارو Pomadassidae در هیچیک از مطالعات انجام شده در سواحل خوزستان گزارش نشده تنها در مطالعه اجمالی Nellen,(1973) در شمال خلیج فارس گزارش شده بود.

تمام خانواده های شناسایی شده در مطالعه اخیر در مطالعه ایکتیوپلانکتونها در سواحل شرقی استان در سال ۷۹-۷۸ حضور داشته اند. در سواحل شرقی استان لارو ۲۳ خانواده شناسایی شده بود(دهقان و همکاران ۱۳۸۱) . اگرچه در مطالعه اخیردر منطقه زیستگاههای مصنوعی تعداد خانواده ها به ۱۸ خانواده تقلیل یافته (تعدادی نمونه ناشناخته نیز وجود دارند) اما خانواده ها ی غالب تغییر کرده و لارو خانواده های Sparidae و Pomadassidae خانواده های غالب منطقه شده اند . درصد فراوانی لارو شانک ماهیان بسیار بیشتر از آخرین مطالعه در سواحل شرقی استان بوده و نمونه های Pomadassidae درگزارشات قبلی گزارش نشده اند. این اختلافات در تغییر گونه های غالب میتواند ناشی از ایجاد شرایط جدید برای حضور بالغین این گونه ها در منطقه زیستگاههاباشد . افزایش فراوانی در فصل بهار در دو منطقه سازه و شاهد بدلیل افزایش فراوانی لارو خانواده های Sparidae ،Pomadassidae وClupidae در ماههای فروردین و اردیبهشت در دو منطقه سازه و شاهد است .

٥-٤- بنتوز

از مهمترین بخش های بوم شناسی دریا مطالعه گروههای جانوری موجود در رسوبات یا بنتوزها است . لایه رسوبات زیستگاه مناسبی را برای طیف وسیعی از موجودات در اکوسیستم های آبی فراهم می آورد . ذرات معلق در ستون آب ته نشین ولایه رسوبات را تشکیل داده و عناصر غذایی مناسب و مواد آلی را به عنوان منبع غذایی مهم برای موجودات مقیم رسوبات فراهم می آورد . خصوصیات شیمیایی آبی که حد فاصل بین رسوبات و بدنه آبی است فرآیندهای فیزیکی ، بیولوژیکی و شیمیایی که در رسوبات رخ میدهد را تحت تاثیر قرار میدهد . خلیج فارس به دلیل خصوصیات هیدرولوژیکی ویژه محیط آبی نسبتا یکنواختی است و تبخیر بالای این منبع آبی و تعویض کند آب (تعویض کامل آن ۵سال طول میکشد(Reynolds, 1993) و عمق کم آن (متوسط ۳۵متر) (Sheppard, 1993) نیز در فراوانی ، تنوع و گسترش فون ماکروبنتیک تاثیر بسزایی دارد .

تراکم ماکرو بنتوزها در سواحل خوزستان از حداکثر ۱۵۷۸۰ عدد در متر مربع در فصل زمستان تا حداقل ۱۲۵۶۰ عدد در متر مربع در فصل تابستان متغیر بوده است (نیل ساز و همکاران، ۱۳۸۴) . کاهش تراکم ماکروبنتوزها در مطالعه اخیر در مقایسه با نتایج فوق میتواند بدلیل اختلاف عمق دو منطقه بررسی شده باشد .

مطالعات مشابه درآبهای ساحلی Gangoli واقع در بخش غربی سواحل هندوستان با فراوانی ۹۰۰ تا ۳۷۰۰ عدد در متر مربع (Parbhu *et al.*, 1993) ، ۸۶۴ عدد در متر مربع در سواحل بوشهر (Eco-zist, 1980) و در خوریات ماهشهر با حداکثر تراکم ۱۷۷۰۷ عدد در متر مربع (نبوی، ۱۳۷۸) مشاهده شده است .

در مطالعات اجتماعات موجودات کفزی که در مقیاس جهانی توسط تورسون در سال ۱۹۰۰ انجام گرفت (اوودم، ۱۹۱۳) چنین عنوان شد که بر روی هر نوع بستری در هر منطقه جغرافیایی ، به شرط آنکه ژرفای آنها برابر باشد یک نوع جامعه وجود دارد ،که چنین جوامعی را جامعه های کفزی هم بستر و هم عمق می نامند . پس موجودات زنده یا بارز جوامع مذکور در مناطق مختلف جهان با هم شباهت داشته و گونه های مختلف یک جنس هستند (اودم، ۱۹۱۳) . بر این اساس در منابع آبی دیگر از جمله خلیج Marmugoaدر Goa هند واقع در اقیانوس هند ،پلی کیتها ،نرمتنان و سخت پوستان به ترتیب دارای بیشترین فراوانی بوده اند (Ansari *etal*, 1994) . همچنین در سواحل جنوبی خلیج فارس در آبهای عربستان سعودی ، میزان فراوانی دو کفه ایها ، پر تاران ، شکم پایان و سخت پوستان به ترتیب معادل ۵۲ ، ۲۶ ، ۶ و ۵ درصد گزارش شده است (Coles & Mc caine , 1990) .

در خوریات ماهشهر گروههای غالب ماکرو بنتوزها شناسایی شده را آمفی پودها کرمهای پر تار و تانائیده ها(از خانواده سخت پوستان) با ۹۱ درصد از کل فراوانی به خود اختصاص داده است (نبوی، ۱۳۷۸) .

در میان گروههای ماکروبنتوزی شناسایی شده در مطالعه اخیر دو کفه ایها ، کرمهای پرتار و خارتنان بیشترین درصد فراوانی را با بیش از ۶۳درصد به خود اختصاص داده اند (نیل ساز و همکاران، ۱۳۸۴) . لذا طبق نتایج حاصل از این مطالعه فون غالب گروههای مختلف ماکروبنتوزی از نظریه فوق نسبتا پیروی میکند .

در مطالعه اخیر ۱۶ گروه ماکروبنتوز که شامل ۶۹ تاکسون می باشد شناسایی شده است و در سواحل خوزستان از ۱۸ گروه ماکرو بنتوزی ۸۳ تاکسون شناسایی شده است (نیل ساز و همکاران، ۱۳۸۴) .

به استثنای فصل تابستان مقدار شاخص تنوع شانون در منطقه سازه بیشتر از شاهد بوده است . از مقادیر شاخص ترازی زیستی که چگونگی توزیع فراوانی را بین گروههای مختلف فون بنتیک نشان میدهد چنین استنباط میشود

که فقط در فصل زمستان توزیع افراد در منطقه سازه یکنواختر از منطقه شاهد بوده و در فصل تابستان ایستگاه شاهد توزیع یکنواخت تری نسبت به سازه داشته است که هر دو مورد بدلیل بالاتر بودن تنوع در فصل زمستان در ایستگاه سازه ودر فصل تابستان در ایستگاه شاهد بوده است .

نکته مهم در این مطالعه این است که با توجه به نزدیک بودن ایستگاههای مورد مطالعه در منطقه شاهد و سازه ویکسان بودن نوع بسترطبیعی و شرایط فیزیک و شیمیایی همگون ، عدم مشاهده اختلاف معنی دار مشخص و مشهود بین دو منطقه امری بدیهی است .تنها عاملی که اختلاف فراوانی و تنوع فون ماکروبنتوزی را در این دو منطقه نمایان میسازد وجود شکارچیان وابسته به مناطق سازه و ساختارهای مصنوعی است که میتواند موجب بروز اینگونه اختلافات شود . لذا بالاتر بودن تراکم ماکروبنتوزها در ایستگاه شاهد در مقایسه با ایستگاههای سازه میتواند احتمالا ناشی از بالا رفتن تراکم سایر گروههای شکارچی فون بنتیک در زیستگاه جدید باشد .

در سواحل خوزستان در هیچ یک از مطالعات پیشین غالبیت گروه خارپوستان مشاهده نشده است (نیل ساز وهمکاران ۱۳۸۴) در حالیکه فراوانی این گروه جانوری در منطقه سازه وشاهد در فصل زمستان نقش مهمی را در بالا بردن تراکم ماکروبنتوزهادر این فصل داشته است . حضور فراوان گونه های خارتنان در زیستگاه سازه و شاهد دلیلی بر تاثیر نوع زیستگاه و بسترهای سخت در تغییر فون بنتیک به سمت جانوران سازگار با اینگونه بسترها در کل منطقه خواهد بود و فراوانی بالاتر گروههای پلی کیت و سخت پوستان در منطقه شاهد با توجه به اینکه این گروههای جانوری جزو فون طبیعی بسترهای نرم دریا میباشند امری طبیعی است . توالی حضور و عدم حضور گروههای مختلف فون بنتیک در فصول مختلف بیشتر وابستگی رشد وسیکل های تولید مثلی این جانوران را نسبت به تغییرات فصلی نمایش می دهد . روند افزایش ماکروبنتوزها از پاییز تا تابستان سال بعد میتواند نقش زمان را در سازگاری موجودات و افزایش تولید منطقه را نشان دهد.

در سال اول مطالعه بیشترین فراوانی ماکروبنتوزها در ایستگاه شاهد برابر با ۶۸۷۸ عدد در متر مربع اعلام گردید که در سال دوم مطالعه بیشترین فراوانی ماکروبنتوزها را درایستگاه سازه با ۱۹۴۳۸ فرد در متر مربع در ایستگاه سازه بوده است که نشان میدهد فراوانی افزایش چشمگیری داشته است . غالب ترین ماکرو بنتوزهای اکوسیستم های دریایی شامل کرمهای پرتار ، نرمتنان (شکم پا و دوکفه ایها) و سخت پوستان میباشد که این روند از مناطق جزر و مدی تا اعماق آبها نیز ادامه دارد که البته باید توجه داشت غالبیت هریک از این سه گروه عمده در

اکوسیستم های مختلف با توجه به شرایط محیطی با هم فرق می کند. در سال اول مطالعه دو کفه ایها با ۳۴ ٪ و پلی کیتها با ۱۶/۴ ٪ و سخت پوستان با ۲۰/۲ ٪و در سال دوم مطالعه دوکفه ایها با ۷۵ ٪ وپلی کیتها با ۱۰/۴٪ و سخت پوستان ۸ ٪ حضور داشته اند. همچنین این نوسانات فراوانی به سیکل های تولید مثلی آنها مربتط می باشد. از دیگر عوامل موثربر فراوانی ماکرو بنتوزها نوع بستر می باشد .

باید توجه داشت که انتخاب بستر زیست نرمتنان در شیب تغییراتی از بستر شنی تا بستر رسی می باشد که گروه درون زی معمولا با اندازه بافت بستر انطباق دارد و تعیین نسبت شن و شن ریزه و رس میتواند معرف موجودات زنده کفزی میباشد .

ذکر این نکته هم ضروری است که موجودات بنتیک بعنوان شاخص وضعیت اکولوژیکی محیط میتواند تحت تاثیر سلیر عوامل محیطی از جمله آلودگیهای احتمالی و نوسانات و آشوبهای بستر قرار گیرند ولی در کل جمعیت ماکرو بنتوزی درمنطقه زیستگاههای مصنوعی در مقایسه با فون بنتیک سایر مطالعات منطقه شرایط بهتر و غنی تری را نشان میدهد که میتواند ناشی از نقش احداث زیستگاههاباشد .

٦-٤- موجودات چسبنده

احداث سازه های مصنوعی یکی ازمهمترین روشهای افزایش وحفاظت و مدیریت منابع شیلاتی(ذخایر ماهی) بخصوص برای محیط های هیپوتروفیک میباشد. رشد بافت زنده روی تکه گاههای سطوح مختلف مصنوعی وطبیعی را اپی بیوزسیس(Epibiosis) میگویند. که در مفهوم وسیع آن یعنی کلنی زاسیون و گسترش در منطقه ای جدید بر روی سطوح سخت در محیط های آبی میباشد. فرآیند کلنی زاسیون ارگانسیم های سطوح سخت توسط آقای wahl (1997) مورد مطالعه قرار گرفت وی فرایند کلنی زاسیون را به چهار مرحله متمایز می کند که شامل : مطبوع سازی بیوشیمیایی ، کلنی زاسیون باکتریها، کلنی زاسیون تک سلولهای یوکاریوت و کلنی زاسیون یوکاریونهای پر سلولی است. معمولاً کلنی زاسیون اشاره میکند به سلسله فرآیندهای تجمع و رشد یعنی رشد ارگانسیم ها در روی یک سطح سخت در نتیجه انتقال و چسبیدن ارگانسیم ها بطرف سوبسترا بوسیله جریانات و استقرار آنها است و رشد میکروارگانیسم ها در کلنی زاسیون به معنی افزایش جمعیت با تقسیم سلولی و افزایش فراوانی بیومس و در ماکروارگانیسم ها معمولاً پس از تکامل آنها این رشد ملاحظه میشود.

توالی، یک نکته دیگریست که در بحث موجودات چسبنده مطرح است و مطالعات زیادی در این خصوص شده است. مطالعه توالی جمعیت هایی که بر روی سطوح سخت ساکن میشوند و درک اینکه آنها چگونه بوجود آمده اند و تکامل یافته اند و چگونه و چرا تراکم ارگانیسم ها در سطح برخورد مایع جامد اتفاق می افتد امری مهم وضروری میباشد . توالی یک اصل (پایه) را برای پیشگویی اکولوژیک و بیولوژیک دریاها و جاهایی که فعالیت های اقتصادی انسانی انجام میشود را فراهم می سازد. ویژگی توالی جمعیت سطوح سخت خصوصیت دو مرحله ای آن است. ۱- رشد میکروارگانیسم ها که شامل باکتریها ، قارچها ، تک سلولی ها و دیاتومه ها بوده و سطوح سخت غوطه ور را می پوشانند. این پدیده را کلنی نیزه شدن گویند و فیلم باکتریال ظرف چند روز تا ۳-۲ هفته تولید می گردد و اگر در منطقه استوایی باشد در عرض چند روز این فیلم باکتریال تشکیل می شود. ۲- رشد ماکرو ارگانیسم ها با تشکیل یک فیلم میکروبی شروع میشود و انواع زیادی از لاروها و اسپورها بر روی بیوفیلم هایی که قبلاً درست شده اند مستقر میشوند. پس در خیلی از موارد میکروارگانیسم ها محرک ظهور ماکروارگانیسم میشوند. راههای دیگری نیز برای تکامل جوامع ماکروارگانیسم ها وجود دارد برای مثال Setellment لارو بارناکل ها که وابستگی کمتری به حضور لایه فیلم میکروبی (میکروفولرها) دارند. دلیل حضور دائمی آنها بر روی سازه ها می باشد (Railkin , 1998) . در همه مطالعات توالی در منطقه کم عمق ساحلی که از شرایط ناپایدار محیطی برخوردارند تحت شرایط آشفتگی های محیطی از ایجاد شرایط پایدار (Climax)جلوگیری می کند و رشد ماکرو ارگانیسم ها دچار مشکل می گردد . در مطالعات اخیر روند کاهشی رشد موجودات چسبنده در سازه قدیم که مدت استقرار آن در منطقه بیشتر بوده است احتمال بروز چنین پدیدهای را ممکن میسازد (Little & Wayner , 1997) . توالی ماکروارگانسیم بر روی یک سطح سخت یک پدیده کاملاً طبیعی است و مرحله پایانی آن با کلیماکس مشخص میشود که با فراوانی یک گونه بطئی الرشد در خلال یک یا چند سال که این بستگی به فصل و اینکه تکیه گاه در چه زمانی و در چه عمقی وارد دریا شده و در چه فاصله ای از ساختارهای مصنوعی دیگر استقرار یافته است. همچنین فراوانی زئوپلانکتونهای منطقه از عوامل مهم در ترتیب توالی یا تسلسل می باشند. موجودات چسبنده شامل چندین گروه میباشند گروههای چسبنده به سطح سخت مصنوعی و طبیعی مانند بارناکل ها و اسفنجها و گروههای متحرک مثل خرچنگ ها و میگو ها ، ستاره های شکننده ، دوکفه ایها ، شکمپایان که بر روی سطوح سخت زیست میکنند . بطور کلی در

سال دوم مطالعه ۶۰ گروه موجود چسبنده (Seessil animals) در منطقه سازه ها و ۳۰ گروه در منطقه شاهد مشاهده شده است که از این میان ۱۸ گونه مشترک بوده است. در سال دوم مطالعه در دو منطقه شاهد وسازه علیرغم حضور گونه های مشترک از حیث فراوانی و درصد حضور موجودات چسبنده ، متفاوتند و رتبه بندی گونه ها در دو منطقه سازه و شاهد نیز متفاوت است بطوریکه در منطقه شاهد مرجانهای Gorgonidian فراوانترین گروه و در منطقه سازه در رتبه سوم از نظر بیومس قرار دارند. همچنین گروه Sea mat (Zoanthidae) که فراوانترین جمعیت موجودات چسبنده را در منطقه سازه دارا میباشند ، در منطقه شاهد دیده نشده اند.گروههای Zoanthidae و بارناکل ها و اسفنجها مهمترین گروه پوشش دهنده سطح سازه ها بوده اند که قسمتهای بیرونی و داخلی سازه ها را پوشانده و بر اساس سهم حضورشان از کل جمعیت ، بیومس نسبی آنها محاسبه گردیده است و از نظر بیومس نیز همین رتبه بندی مشاهده شده است. در سال اول قسمت اعظم سازه ها توسط بارناکلها ، اسفنجها و هیدروزئوها (عمدتا جنس Obelia) پوشیده شده بود اما در سال دوم که حضورشان چشمگیر بوده و همراه با آن انواعی از خرچنگهای گرد و پلی کیت ها نیز حضور داشته اند.

علیرغم مجاورت و نزدیکی و عمق مشابه منطقه شاهد و سازه ، ساختار جمعیتی و تنوع متفاوت است . یافته ها نشان دهنده تغییر جمعیتی (شیفت) در منطقه سازه ها بوده است. بطوریکه ابتدا غالبیت با بارناکلها بوده و سپس مرجانهای Zoanthidae و تنوع بالایی از خرچنگهای گرد که در فضای مرجانها لانه گزیده اند ، جایگزین گردیده اند. حضور و تجمع موجوداتی مثل پلیکیتها ، نرمتنان ، سخت پوستان و اسفنجها که جزء کوچکتر موجودات چسبنده را از نظر بیومس تشکیل میدهند اما نقش مهمی را در افزایش پیچیدگی ساختار سوبسترا در جلب و نشست (settlement) سایر موجودات ایفا می کنند. چیرگی مشخص مرجانهای Zoanthidae در ساختار جمعیت سازه ها تغییر زیادی داشته و در نتیجه اختلاف بالای فون موجودات بنتیک را در دو منطقه شاهد و سازه موجب شده است. این تغییر مشخص در ساختار گونه ای موجودات چسبنده در منطقه سازه احتمالا مربوط به اوج دوره تولیدمثلی و زمان آزادی لارو پلاژیک درآب بوده که در بارناکلها و مرجانها همزمان در فصل بهار بوقوع می پیوندد(Sorokin,1993) و احتمالا رقابت ایجاد شده در نشستن لاروها موجب این تغییر مشخص شده است. در سال اول بافت غیر زنده سازه ها با حضور حجم عظیمی از بارناکلها به یک محیط زنده مناسب و آماده برای حضور سایر گروهها تبدیل میگردد. تفاوت بین منطقه سازه ها و شاهد میتواند در ارتباط با سن و پیچیدگی

ساختار آنها بوده باشد. بدون شک عمر سازه ها تاثیر فراوانی بر روی ساختار جمعیتی دارد و با اقامت گزیدن گروههای اولیه پیچیدگی سطح افزایش یافته و آنرا آماده سکنی و جذب گروههای بعدی می کند. در نتایج حاصل از این تحقیق نیز فراوانی و بیومس منطقه سازه قدیمی تر با سن بالاتر نسبت به سایر ایستگاههای سازه کاملا مشهود است. طبق نظر Wendt (1989) پس از ۱۰ سال همچنان جمعیت سازه ها دچار تغییر و توالی میشوند و لذا زمان طولانی تری حتی در اکوسیستمهای مناطق گرمسیری برای رسیدن به یک کلیماکس (تعادل اکولوزیک) و توازن و ثبات مورد نیاز است. همچنین در مورد طرح زمانی تغییرات و ویژگیهای جمعیتی که تئوریهای اکولوژیک شامل توالی و کلنیزاسیون جمعیتها را دربر دارد ، اطلاعات اندکی وجود دارد(Bohnsak *et al.*, 1994) .

تغییرات زمانی پیش آمده طی دو سال مطالعه گویای روند تغییرات و توالی کلنیهای جمعیتی نیست. زیرا که فاکتورهای شرکت کننده در ترکیب گونه ای سازه ها شامل عوامل اکولوژیک و بیولوژیک موثر بر توالی و تنوع جمعیتها (رقابت ، عوامل تولید مثلی و تغییرات فصلی ، طول عمر و سیکل حیات) و ساختار سازه ها ، طرح ساختمانی ، شکل فضایی ، عمق و سن سازه ها تعیین کننده می باشند. بطور کلی با توجه به اهمیت شکل فضایی سازه ها ، توصیه میگردد که در ساخت و طراحی سازه ها به شرایط ایجاد پناهگاهها و نیچ های خاص توجه بیشتر شود و سازه های بی شکل بدلیل در بر داشتن چنین فضاهایی احتمالا در افزایش بار زیستی منطقه موثرتر خواهد بود.

همچنین پیشنهاد می گردد که جهت بررسی جمعیت های که بر روی سازه های ایجاد میشوند مانیتورینگ مستمر صورت گیرد و با جمعیت منطقه شاهد به منظور ارزیابی و سودمندی آنها از لحاظ زیست محیطی و بیولوژیکی مقایسه شوند. همچنین یک چارچوب زمانی که در آن یک تعادل بیولوژیک ایجاد شود در نظر گرفته شود با این حقیقت و بینش که ممکن است یک دهه به طول بیانجاند تا این توالی و تعادل بیولوژیک به یک تعادل کلیماکس برسد .

۷-٤- مشاهده و شمارش ماهیان در زیر آب

اکثر ماهیان شناسایی شده در منطقه زیستگاه های مصنوعی مختص مناطقی با بستر های شنی ، صخره ای و مرجانی می باشند. مقایسه گونه های شناسایی شده در سازه ها ی مصنوعی با مناطق مرجانی کویت (Carpenter, *et al.*, 1997) نشان می دهد که تقریبا تمامی گونه های موجود در سازه ها با مناطق مرجانی مشترک هستند .

گونه های مشاهده شده دارای رژیم تغذیه ای مختلفی می باشند برای مثال ماهی گیش در مناطق مرجانی و بسترهای مصنوعی به صورت اتفاقی حضور می یابد و از سخت پوستان و سرپایان تغذیه می کند. ماهی *Pseudochromis sp.* از بی مهرگان کوچک بنتوزی پلانکتونی و *Parapercis robinsoni* و سرخو از ماهیان ریز و بی مهرگان تغذیه می کنند. ماهی سنگسر خاکستری از سخت پوستان بنتوزی، پروانه ماهی از بی مهرگان روی بستر و فرشته ماهی از اسفنج ها تغذیه می کنند (Carpenter *et al.*, 1997)

در مطالعه ای که در تایلند انجام شد ۵ تیپ از ماهیان شناسایی شد که عبارتند از(Bay of Bengal programme, 1994) :

گونه های که تماس فیزیکی با سازه ها داشته یا شکافها را اشغال می کنند مانند هامور

شنا کردن در نزدیک سازه ها مانند Box fish

شنا کردن در میان سازه ها اما در نزدیک کف مثل سرخو ماهیان

نزدیک بستر را ترجیح می دهند همچنین نزدیک قسمت پایه سازه ها اما به مناطق شنی آزاد نیز رفت و آمد میکنند گونه هایی که پلاژیک هستند و در بالای سازه ها قرار دارنددر برزیل در بررسی ماهیان مستقر در سازه های مصنوعی از نوع سفال دو گروه ماهی تشخیص داده شد . آنهایی که وابستگی به بسترهای سخت دارند و تراکم آنها با افزایش ساختار و بزرگی سازه ها افزایش می یابند و گروه دیگر که به سازه ها وابستگی زیاد ندارند. در این مطالعه نیز از جمله گروه های غالب خانواده هامور ماهیان می باشد .(Brotto & Araujo, 2001)

با توجه به حضور ماهیان بزرگ خصوصا هامور در ابتدای قرار دادن سازه ها در منطقه و عدم مشاهده آنها در سال بعد به نظر می آید که فشار صیادی منجر به کاهش آنها شده است لذا جهت جلوگیری از این امر می بایستی جهت حفاظت از زیستگاه ها تدابیری اندیشیده شود. زیرا ممکن است منجر به نابودی مولدین برخی از گونه های مناطق صخره ای شود.

در آبهای جنوب شرقی مدیترانه طی ده سال بررسی (۱۹۹۵-۱۹۸۵) مشاهده شد که فقط یک گونه ماهی و یک گونه بی مهره بزرگ در سال ۹۵ به گونه های شمارش شده قبلی اضافه شده است و جمعیت برخی از گونه ها مانند شانک و هامور کاهش یافته است. همچنین تعداد گونه ها و تراکم آنها در دریای سرخ طی ده سال افزایش و دریای مدیترانه کاهش یافته است (Spanier, 2000).

Sherman et al., (1999). با قرار دادن سازه های مصنوعی کروی در دو عمق مختلف ۷ و ۱۲ متری در آب های جنوب شرقی فلوریدا در آمریکا اثرات عمق را بر تجمع ماهیان مورد بررسی قرار دادند. در سازه های مورد نظر تنوع ماهیان نسبت به مناطق مرجانی با اعماق مشابه بیشتر بود و میزان بیوماس و ماهیان بزرگ در اعماق ۱۲ متر بیشتر از ۷ متر بود. همچنین گونه های ریز بیشتر در مناطق کم عمق حضور داشتند. در مطالعه حاضر نیز تنوع ماهی در مناطق سازه های مصنوعی بسیار بالاتر از منطقه شاهد می باشد. در خصوص عمق در این مطالعه هیچگونه مقایسه ای نمی توان کرد زیرا سازه ها تقریبا در یک منطقه کوچک و در عمق مشابهی ریخته شده اند اما با این حال با توجه به اینکه ماهیان جوان در مناطق کم عمق یافت می شوند می توان با ایجاد سازه های مصنوعی در مناطق ساحلی از آنها در مقابل ماهیان شکارچی و تور های ماهیگیری مخرب حفاظت کرد.

در مطالعه ای دیگر Shenker et al., (2003) جمعیت ماهیان در منطقه سازه های مصنوعی ایجاد شده را مورد مطالعه قرار داده اند. سازه ها از نوع بست های سیمانی راه آهن و در بستر های شنی استقرار یافته اند. در مشاهدات زیر آب تجمع سریع ماهیان در بسترهای مصنوعی به خوبی دیده می شود. و سه گروه ماهی شامل گونه های پلاژیک مجتمع، پلاژیک و کفزی در منطقه سازه ها شناسایی گردید. در مطالعه حاضر نیز می توان گونه ها را به سه گروه فوق تقسیم کرد.

در آبهای یونان نیز بعد از استقرار سازه ها در اعماق ۷ تا ۲۲ متر ماهیان زیادی در منطقه حضور یافته و بطور مشخص افزایش قابل ملاحظه ای در فراوانی و تنوع ماهیان دیده می شود (Sinis et al., 2000) . در این مطالعه نیز بعد از استقرار سازه ها تنوع ماهیان نسبت به آنچه قبلا در منطقه دیده می شد بیشتر شده است.

۸-٤- تلاش صیادی

تقریباً همهٔ گونه های آبزیان صید شده گونه های کفزی می باشند که با توجه به روش صید به کار برده شده دور انتظار نیست. ماهی شوریده O.ruber گونه ای است که صید اصلی آن در آبهای استان با استفاده از تور گوشگیر می باشد و تنها یک قطعه از این ماهی در طول یکسال مطالعه صید شد که می توان گفت به طور اتفاقی وارد تله شده است. حضور آبزیان مهم و با ارزش شیلاتی مانند هامور E.cioides، ماهی مرکب Sepia sp. و شانک A.latus در صید قابل توجه است. از تعداد کل آبزیان صید شده، مشاهده بیشترین میزان در ایستگاه های A، B و C (جمعاً

حدود ۸۰ درصد از تعدادنمونه ها) می تواند نشان دهنده قابلیت جذب گونه های بیشتر آبزیان توسط سازه های این ایستگاه نسبت به سازه های قدیمی تر و همچنین منطقهٔ شاهد باشد.

ایستگاه شاهد تنها ۸/۳ درصد از کل نمونه های صید شده را داشت. در حالیکه ایستگاه C بیشترین تعداد نمونه ها (۳۸/۳٪) را بخود اختصاص داد. از نظر وزنی نیز بیشترین درصد صید در ایستگاه C که از ایستگاههای دارای سازه های از نوع جدید است مشاهده شد. دو ایستگاه دیگر سازه های جدید (A و B) و نیز دارای درصد صید نسبتاً بالاتری بودند (جمعاً حدود ۴۷ درصد) در حالیکه در ایستگاه O که چند نوع سازهٔ قدیمی و در سایز کوچکتر در آن مستقر شده حدود ۱۳ درصد و در ایستگاه شاهد نیز ۶ درصد وزنی صید حضور داشتند. حضور بیشتر ماهیان در برخی از سازه ها می توان به نوع سازه بستگی داشته باشد

از نظر درصد وزنی صید گونه های مختلف نیز درصد بالای صید آبزیان با ارزش در منطقه هامور (۵۷/۲ درصد)، ماهی مرکب ۳۴/۵ درصد می تواند گواهی بر پتانسیل منطقه جهت ایجاد پناهگاه برای گونه های کفزی صخره ای باشد. این گونه ها از نظر تعداد نیز درصد بالایی را به خود اختصاص دادند. هر چند صید ماهی مرکب تنها در یک ماه به تعداد بالا نتایج را تا حدی به نفع خود تغییر داده ولی این موضوع را نیز نمی توان از نظر دور داشت که استقرار سازه ها خود باعث جذب آبزیان با رفتار انزوا طلبی که دارای ارزش اقتصادی بالایی نیز هستند گردیده است. ماهیان هامور صید شده به ترتیب ۳۹٪ به ایستگاه B و ۳۱٪ به ایستگاه A، ۱۳٪ به ایستگاه O، ۱۲٪ به ایستگاه C و ۵٪ به ایستگاه شاهد (SH) تعلق داشتند، به نظر می رسد اندازه بزرگتر سازه های مستقر شده در ایستگاه A و B در جذب ماهیان هامور که تا اندازهٔ بزرگی رشد می کنند تاثیر گذار بوده است. موضوع ساخت سازهٔ با اندازهٔ کل (حجم) و قطر سوراخ های بیشتر با توجه به نوع و سایز (حداکثر طول) ماهیان حاضر در منطقه بسیار حایز اهمیت می باشد.

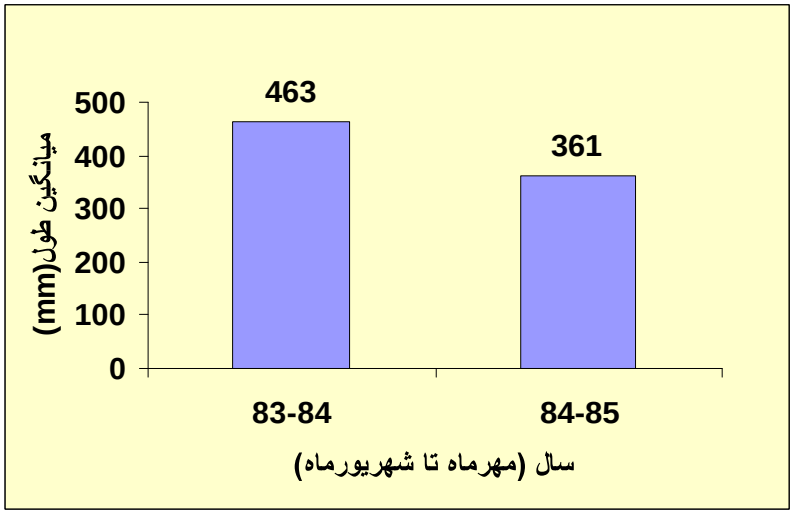
بیشترین میزان صید بر واحد تلاش در ماههای مختلف (CPUE) نیز در ایستگاه ها A، B و C بیشتر از دو ایستگاه O و SH بود. این میزان در ایستگاه C در فروردین به واسطهٔ صید ماهی مرکب تا میزان نزدیک ۲/۵ کیلوگرم بر گرگور بر شب نیز رسید. با توجه به فصل فراوانی و صید اصلی این آبزی در ماههای اسفند و فروردین تکرار این موضوع در فصول مشابه سالهای بعد نیز قابل انتظار است. همانگونه که بیان شد به احتمال زیاد بزرگتر بودن اندازهٔ سازه های جدید تر عامل مهمی در جذب گونه های بزرگتر و بیشتر به منطقه بوده است.

آبزیان صید شده در سال دوم مطالعه را همانند سال اول آن شامل گونه های آبزیان کفزی بودند که با توجه به محل استقرار و عملکرد ابزار صید به کار برده شده میتواند قابل پیش بینی باشد. آبزیان مهم و با ارزش شیلاتی مانند هامور E.cioides، شانک A.latus و سنگسر در صید میتواند موید این مطلب باشد که منطقه مورد مطالعه از نظر حضور این گونه ها ارزشمند میباشد. از تعداد کل آبزیان صید شده، بیشترین میزان صید در ایستگاه هایC و B (به ترتیب ۳۰ و ۲۶ درصد) می تواند تمایل حضور نمونه ها در این نوع سازه را مطرح سازد. اما درصد مناسب صید در ایستگاه شاهد (۲۲/۶ درصد) نیز قابل تامل می باشد.

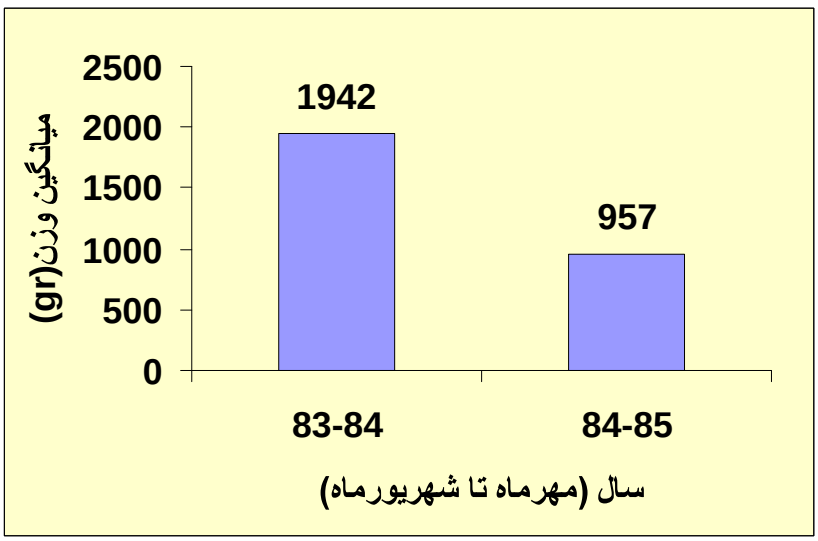
ایستگاه O که تنها۷/۵ درصد از کل نمونه های صید شده را داشت در حالیکه ایستگاه C بیشترین تعداد نمونه ها (۳۰/۲ درصد) را بخود اختصاص داد. از نظر وزنی نیز بیشترین درصد صید در ایستگاه C (۳۵/۲ درصد) که از ایستگاههای دارای سازه های نوع جدید است مشاهده شد. در حالیکه در ایستگاه O که چند نوع سازۀ قدیمی و در سایز کوچکتر در آن مستقر شده کاهش میزان درصد صید نسبت به سال اول مطالعه مشاهده شد. مدت طولانی تر استقرار سازه ها در ایستگاه قدیمی (O) و همچنین اندازه کوچکتر این سازه ها در مقایسه با سازه های جدیدتر و احتمال تنگ شدن و گرفتگی تدریجی دهانه های سازه های قدیمی و محدودیت ورود ماهی های بزرگتر به این سازها و استفاده از آنها به عنوان مأمن میتواند این دلیل این موضوع باشد.

از نظر درصد وزنی صید گونه های مختلف نیز درصد بالای صید آبزیان با ارزش در منطقه هامور (۷۶/۳ درصد) همانند این میزان در مطالعه سال اول (۵۷/۲٪) می تواند بیانگر پتانسیل و اهمیت منطقه جهت ایجاد پناهگاه برای گونه های کفزی صخره ای باشد. ماهیان هامور صید شده به ترتیب ۳۸٪ به ایستگاه شاهد (SH) و ۳۴٪ به ایستگاه C ، ۱۶٪ به ایستگاه B، ۹٪ به ایستگاه A و ۳٪ به ایستگاه O تعلق داشتند، اندازه بزرگتر سازه های مستقر شده در ایستگاه های C و B همانند سال اول مطالعه در جذب ماهیان هامور که تا اندازۀ بزرگی رشد می کنند تاثیر گذار بوده است. در صید ایستگاه شاهد حضور یک نمونه ماهی هامور به وزن بیش از ۷ کیلوگرم (بتنهایی ۷۰٪ از صید هامور در شاهد) در بالا بودن سهم صید هامور این ایستگاه تاثیر بسزایی داشته است. موضوع ساخت سازۀ با اندازۀ کل (حجم) و قطر سوراخ های بیشتر با توجه به نوع و سایز (حداکثر طول) ماهیان حاضر در منطقه بسیار حایز اهمیت می باشد.

علی رغم افزایش میزان درصد حضور ماهی هامور در صید، با دقت در میانگین طولی و وزنی نمونه های صید شده می توان دریافت که این میانگین ها در سال دوم مطالعه نسبت به سال قبل از آن کاهش یافته است (نمودارهای ۱۱۰ و ۱۱۱) .



نمودار ۱۱۰: میانگین طول ماهیان هامور صید شده در منطقه زیستگاه های مصنوعی در سال های ۸۵-۸۳



نمودار ۱۱۱: میانگین وزن ماهیان هامور صید شده در منطقه زیستگاه های مصنوعی در سال های ۸۵-۸۳

در تایلند از سال ۱۹۷۸ که استقرار سازه ها انجام شده، بیشتر مطالعات بر روی تجمع جوامع ماهی خصوصا در ارتباط با تلاش صیادی بوده است (Bay of Bengal programme, 1994). در این مطالعه سازه هایی که در مناطقی با ذرات معلق کم و آب نسبتا تمیز قرار داشته اند به نظر می رسد شرایط محیطی مناسب تری برای استقرار سازه های مصنوعی داشته باشد(Bay of Bengal programme, 1994). همچنین از بررسی های به عمل آمده از جامعه صیادی محلی بعد از احداث سازه ها نتایج زیر حاصل گردیده است:

۹۳ درصد از صیادان در روستاهای نزدیک سازه ها از احداث و موقعیت آن آگاه هستند

۶۸ درصد می دانند که سازه ها ماهیان را جمع می کنند

۵۲ درصد از صیادان می دانند که آنها می توانند صید بیشتری در منطقه سازه داشته باشند

۳۶ درصد اعتقاد بر این دارند که صیادی در سازه ها نیاز به وقت بیشتری را می طلبد

اغلب آنها موافقند که سازه ها برای صیادی در منطقه مناسب می باشد

در منطقه خوزستان نیز اغلب صیادان از مکان سازه ها مطلع می باشند و صیادی با گرگور و قلاب به خوبی در منطقه سازه ها مشاهده می شود.

در سواحل برزیل طی مدت دو سال پایش میزان CPUE در تعداد و وزن ، تراکم و توده زنده در منطقه سازه ها بیشتر از شاهد بدست آمد (Zalmon *et al.*, 2002).

۵- نتیجه نهایی

هدف اصلی از اجرای این پروژه اثبات اثر زیستگاههای مصنوعی دریایی در کمیت تولید بود. و مخصوصا تاکید بر تعیین اثر این زیستگاهها بر روی ما هیان قابل برداشت خوراکی بوده است.

گرچه در این راستا تشکیل جمعیتهای جانوری که بر روی سازه ها نشسته بودند و در چرخه زنجیره غذایی انواع آبزیان اهمیت دارند نیز مورد بررسی قرار گرفتند. اما اهمیت مطالعه آنها بیشتر در اثربخشی سازه ها در بهبود اکوسیستم و آگاهی از افزایش تولید و ایجاد بستری مناسب در زندگی آبزیان است.

وجود انواع بی مهرگان ریز و درشت و گیاهان از جمله گروههای مختلف سخت پوستان، نرمتنان، اسفنجها، مرجان ها، انواع کرمها، آلفاییده ، آفوریده و تونیکیت ها سبب ایجاد محیطی غنی با تولید اولیه و ثانویه بالا که در نهایت در زنجیره و هرم غذایی تبدیل به مواد غذایی قابل مصرف برای انسان میباشد.

در این مطالعه به اثبات رسید که حضور جانداران فوق در مقایسه با محیطهای طبیعی بسیار بیشتر بوده است و از نظر تحلیلهای آماری اختلاف آنها معنی دار می باشد. بررسیها و نتایج بدست آمده از مطالعه در دیگر کشورها نیز موید این موضوع می باشد. (Yip, 1998 and Azhdari and Ajdari, 2006)

مطالعات انجام گرفته در استانهای هرمزگان و خوزستان نشان دادند که استقرار سازه ها در دریا نه تنها اثر افزایشی در جمعیت موجودات بنتیکی داشته بلکه سبب افزایش آشکار جمعیت ماهیان کفزی شده است.

در استان هرمزگان در فصول مختلف حصور جمعیت ماهیان متفاوت بوده است ودر مقایسه با ایستگاههای شاهد این تفاوت بسیار چشمگیر بوده است.

مجموعا تعداد ۳۰ گونه ماهی در سازه ها مشاهده گردید که نوزده گونه از آنها در هین مطالعه به وسیله تور گرگور صید و مورد بررسی قرار گرفتند و یازده گونه در مطالعات بصری (Underwater Visual Census (UVC و در فیلمها مشاهده گردیدند.

از انواع ماهیهای صید شده بیشترین مقدار مربوط به ماهیهای هامورو خنو 47.3% بود که به ترتیب 28.8% و 18.4% محاسبه گردیده است.

تلاش صیادی (CPUE) به اشکال مختلف مورد بررسی قرار گرفت و نشان داد که مقدار ماهیهای صید شده در ایستگاهها ی سازه های مختلف متفاوت هستند، ودر مقایسه انواع سازه ها ، ایستگاههایی که سازه های مخلوط از هر سه نوع سازه بودند بیشترین مقدار ماهی را داشتند.

مقایسه تلاش صیادی (CPUE) در بین سه نوع گرگور استفاده شده (کوچک، متوسط و بزرگ) نشان داد که بیشترین مقدار ماهی صید شده متعلق به گرکور بزرگ بوده است.

تمام خانواده های شناسایی شده در مطالعه اخیر در مطالعه ایکتیوپلانکتونها در سواحل شرقی استان خوزستان در سال ۷۹-۷۸ حضور داشته اند. در سواحل شرقی استان تعداد ۲۳ لارو از خانواده ها و گونه های مختلف شناسایی شده بود(دهقان و همکاران ۱۳۸۱) . اگرچه در مطالعه اخیردر منطقه زیستگاههای مصنوعی تعداد خانواده ها به ۱۸ خانواده تقلیل یافته (تعدادی نمونه ناشناخته نیز وجود دارند) اما خانواده ها ی غالب، تغییر کرده و لارو خانواده های Sparidae و Pomadassidae خانواده های غالب منطقه شده اند . درصد فراوانی لارو شانک ماهیان بسیار بیشتر از آخرین مطالعه در سواحل شرقی استان بوده و نمونه های Pomadassidae درگزارشات قبلی گزارش نشده اند. این اختلافات در تغییر گونه های غالب میتواند ناشی از ایجاد شرایط جدید برای حضور بالغین این گونه ها در منطقه زیستگاهها باشد . افزایش فراوانی در فصل بهار در دو منطقه سازه و شاهد بدلیل افزایش فراوانی لارو خانواده های Sparidae، Pomadassidae و Clupidae در ماههای فروردین و اردیبهشت در دو منطقه سازه و شاهد است .

در بررسی تغییرات طولی گونه‌های غالب در فصول مختلف

تغییرات طول و میانگین طول گونه‌های غالب صید شده که شامل هامور معمولی ، خنو گوش‌قرمز، خنو خاکستری و ماهی صافی معمولی بودند مورد بررسی قرارگرفت . که این نتایج تقییرات معنی داری را در میانگین طول این گونه‌ها در فصول مختلف نشان نداد.

دربررسی تغییرات مراحل باروری گونه‌های غالب تمام افراد ماهی هامور معمولی در مراحل نابالغ (مرحله ۱) بودند . در گونه‌های خنو گوش‌قرمز، خنو خاکستری و ماهی صافی در فصل بهار که فصل تخمریزی آنها است بیشتر ماده‌ها در مراحل بالای(مرحله ۳ و ۴) بلوغ بودند. این نتایج احتمال تخمریزی سه گونه فوق را در محیط زیستگاه مصنوعی افزایش می دهد.

در مجموع نتایج بدست آمده از مطالعات در استانهای خوزستان و هرمزکان در مدت نمونه برداری نشان داد که حضور انواع مختلف آبزیان از جمله گروه سیسایل ها (Sessiles) یا موجودات چسبیده به سازه ها و نیز انواع مختلف ماهیان کفزی و قابل برداشت که هدف اصلی این پروژه بوده است در سازه های مختلف و ایستگاههای شاهد اختلاف دارند و این اختلاف در میان خود سازه های زیستگاههای مصنوعی به شکل معنی دار در سطح $p<0.5$وجود دارد جدول ۱- ۳ و شکل ۱- ۳

نتایج حاصل از مقایسه انواع زیستگاههای مصنوعی با شاهد با استفاده از آزمون T-test نشان داد که اختلاف معنی داری بین آنها وجود دارد مخصوصاً این تفاوت بین شاهد و RLU، R ، L در سطح $p<0.05$ کاملاً مشهود است جدول ۲- ۳ و شکل ۱- ۳.

در بررسی تنوع گروهی با استفاده از PRIMER در دسته بندی آتها موئد نتایج بدست آمده در آزمونهای فوق بود شکل ۲- ۳.

جدول شماره ۱-۳ نتایج آزمایشهای (One way ANOVA) در نمونه برداری از ماهیها در زیستگاههای مختلف

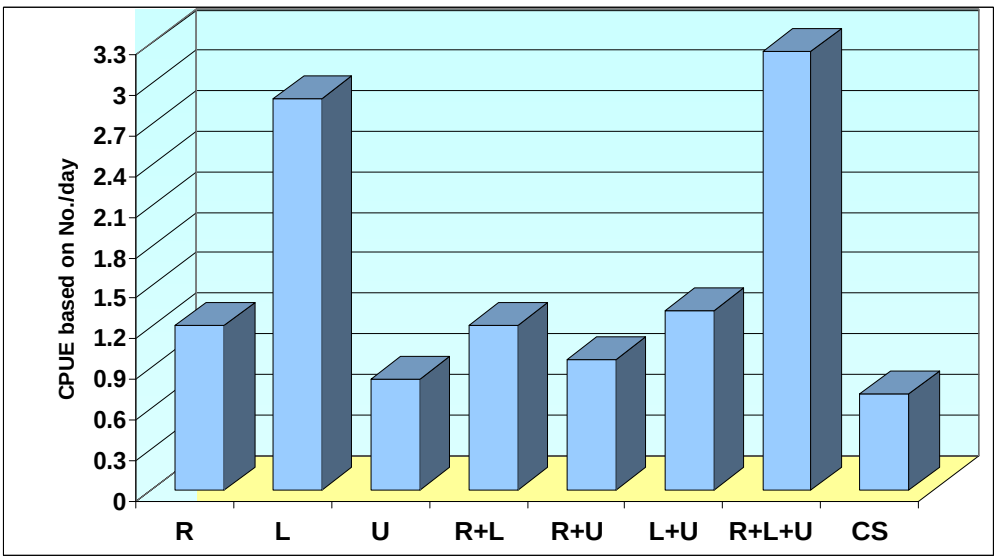
سازه ها (ایستگاهها)	R	L	U	R=L	R+U	L+U	RLU	CS
R	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
L	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	+	+
U	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	+	n.s
R+L	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
R+U	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	+	n.s
L+U	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
RLU	n.s	n.s	+	n.s	+	n.s	n.s	+
CS(شاهد)	n.s	+	n.s	n.s	n.s	n.s	+	n.s

علامت +: برای اختلاف معنی دار در سطح $p<0.05$ و n.s : معنی دار نبودن در مقایسه ها که R=Reef ball, یا سازه نیمکره L= Laneh mahi یا لانه ماهی، U=Used material یا مواد از رده خارج، RLU= mix of three kind reefs یا مخلوط از سازه های مختلف ، CS=Control Site or Natural reef سازه های شاهد در محیط طبیعی

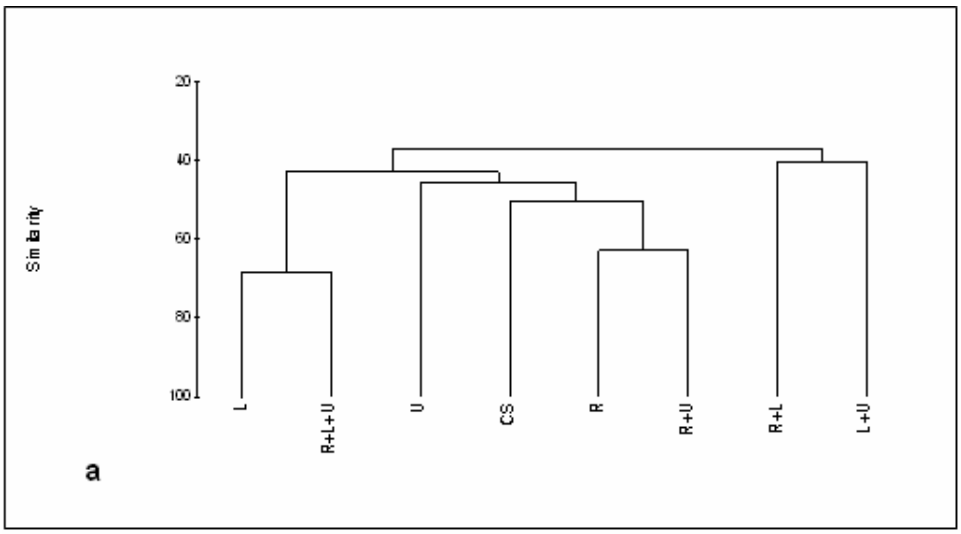
جدول شماره ۲-۳ نتایج آزمایشهای (T- test) در نمونه برداری از ماهیها در زیستگاههای مصنوعی مختلف در مقایسه با زیستگاه شاهد در محیط طبیعی

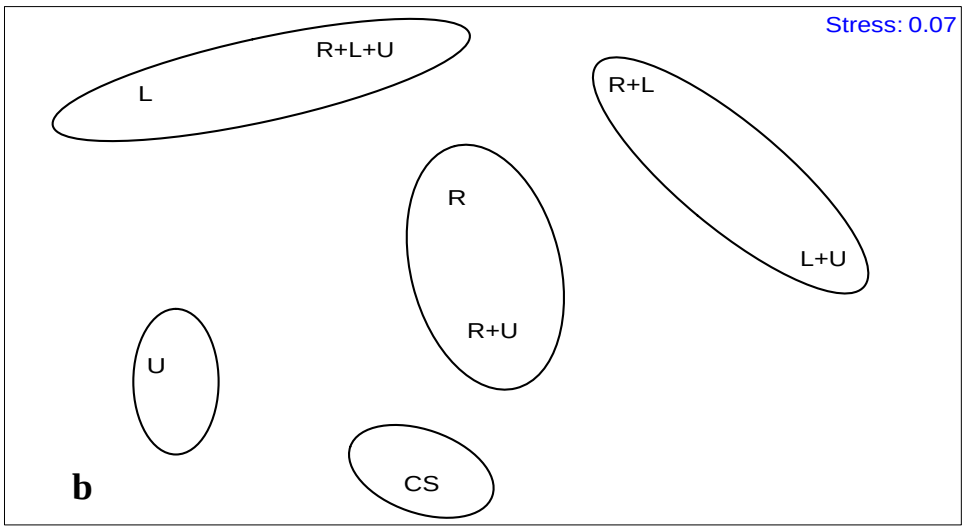
سازهها (ایستگاهها)	R	L	U	RL	RU	LU	RLU
CS	+	+	n.s	n.s	n.s	n.s	+

علامت +: برای اختلاف معنی دار در سطح $p<0.05$ و n.s : معنی دار نبودن در مقایسه ها که R=Reef ball, یا سازه نیمکره L= Laneh mahi یا لانه ماهی، U=Used material یا مواد از رده خارج، RLU= mix of three kind reefs یا مخلوط از سازه های مختلف ، CS=Control Site or Natural reef سازه های شاهد در محیط طبیعی



نمودار ۱- ۳ وضعیت CPUE ماهیهای صید شده بر اساس تعداد در روز در زیستگاههای مصنوعی و شاهد که R=Reef ball, یا سازه نیمکره L= Laneh mahi یا لانه ماهی، U=Used material یا مواد از رده خارج، RLU= mix of three kind reefs یا مخلوط از سازه های مختلف ، CS=Control Site or Natural reef سازه های شاهد در محیط طبیعی





شکل ۲- ۳: (a) دندروگرام جهت دسته بندی گروههای نزدیک به هم ، و (b) سنجش مقیاس چند بعدی (Multi dimensional scaling MDS) درسازه های زیستگاههای مصنوعی و محیط طبیعی یا شاهد که R=Reef ball, یا سازه نیمکره L= Laneh mahi یا لانه ماهی، U=Used material یا مواد از رده خارج، RLU= mix of three kind reefs یا مخلوط از سازه های مختلف ، CS=Control Site or Natural reef سازه های شاهد در محیط طبیعی

۱-۵- بحث و نتیجه گیری نهایی

در مجموع یافته ها و نتایج چند پروژه دز ایران و بسیاری از نتایج جهانی در اقصی نقاط دنیا نشان میدهد که اثر زیستگاههای مصنوعی اثری افزایشی و رو به سوی بهبود و ترمیم اکوسیستمهای دریایی است و می توان از آن در

حفظ، توسعه، احیا، بازسازی، ارتقا کمی و کیفی و پایداری محیط زیست دریا استفاده نمود. توسعه آن بایستی با کمال دقت و وسواس انجام گیرد.

توسعه زیستگاههای مصنوعی در قالب پارکهای دریایی و استفاده در صنعت اکوتوریسم بسیار اثر بیستر و مناسبتری خواهد داشت زیرا کنترل و اداره آن در این شکل امکان پذیر و به عنوان زنجیره ای از اجزاء اکوسیستم در تولید و بهره دهی نقش بهتری را ایفا خواهد نمود.

علی رغم تاکید در موارد فوق، استقرار سازه ها و فعالیتهای بدون مطالعه در چند سال گذشته سبب نتایج برعکس داشته است.

توسعه این صنعت و تکنیک، لازمه اش تدوین و روشن نمودن قوانین مربوطه، مطالعه و شناسایی پتانسیلهای موجود، تعیین اهداف مورد بکارگیری و بهرهبرداری و توسعه خردمندانه است در غیر اینصورت نتایج آن برعکس و جبران آن مشکل خواهد بود.

پیشنهادها

برای کسب اطلاعات بیشتر و آگاهی از چند و چون اثر کمی و کیفی دقیقتر در تاثیر اکولوژیکی زیستگاه مصنوعی در تولید ماهی و ریکرویتمیئت انواع آبزیان نیاز است که یک دوره چند ساله مونیتورینگ در زیستگاه انجام شود.

منطقه ای که بعنوان زیستگاه مصنوعی در نظر گرفته شده باید در یک دوره طولانی مورد حفاظت قرار گیرد تا اینکه امنیت و فرصت لازم برای ایجاد محلی برای تولید ماهی بوجود آید. دراین محل باید صید در یک دوره طولانی ممنوع گردد.

طراحی و اجرای پروژه هایی در جهت بررسی و اثبات تاثیر در ابعاد مختلف اکولژیک و نیز اثر اقتصادی و اجتماعی آن.

بررسی اثر زیستگاههای مصنوعی در توسعه اکوتوریزم در ایران.

بررسی اقتصادی از نظر هزینه- فایده (Cost benefit) زیستگاههای مصنوعی برای توسعه در ایران.

منابع

ابراهیمی ، م. ، ۱۳۷۶. بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی آبهای ساحلی استان هرمزگان (ازمنطقه دارسرخ تا باسعیدو). مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران . تهران . ۵۲ ص .

ابراهیمی ،م. ، ۱۳۸۱. بررسی تغییرات فصلی مواد مغذی و عوامل فیزیکی و شیمیایی در آبهای محدوده شمال شرقی خلیج فارس . دانشکده علوم و فنون دریایی . گروه شیمی دریا واحد تهران شمال .

اودوم، یوجین پ. ۱۹۱۳ . شالوده بوشناسی . ترجمه محمد جواد میمندی نژادی.دانشگاه تهران.موسسه انتشارات و چاپ،۱۳۷۷.

خلفه نیل ساز ، منصور ۱۳۷۹. بررسی تولیدات اولیه در منطقه خوریات ماهشهر .مرکز تحقیقات شیلات خوزستان .۶۱ص

خلفه نیل ساز ،خ.م.، دهقان ،س.، مزرعاوی ،م.، اسماعیلی، ف.، سبزعلیزاده، س.، ۱۳۸۲ . بررسی هیدرولوژیک و هیدروبیولوژیک خلیج فارس در آبهای استان خوزستان .مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران . تهران .

خلفه نیل ساز،م.،س.دهقان مدیسه، م.مزرعاوی، ف.اسماعیلی، س.سبزعلیزاده،۱۳۸۴.بررسی هیدرولوژیک و هیدروبیولوژیک خلیج فارس در آبهای استان خوزستان.مرکز تحقیقات آبزی پروری جنوب کشور، موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران

دهقان مدیسه ، س .، غ . اسکندری ،م. نیک پی. ۱۳۸۱ . بررسی تنوع و فراوانی ایکتیوپلانکتونهای سواحل شرقی استان خوزستان ، موسسه تحقیقات

دهقان مدیسه ، س .، غ. اسکندری ، م . ال مختار و س. سبز علیزاده . ۱۳۷۷. شناسایی و تعیین تراکم ایکتیوپلانکتونهای خوریات استان خوزستان . مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران

دهقان مدیسه ، س .، غ. اسکندری ،۱۳۷۹. فراوانی و تنوع لارو ماهیان در سواحل غربی استان خوزستان ، مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران

ربانی ها، م ، ۱۳۸۱. بررسی فراوانی و تنوع ایکتیوپلانکتونها (مراحل لاروی ماهیان) در سواحل شمالی استان بوشهر(خور دوبه تا بندر گناوه).دانشکده علوم دریایی و منابع طبیعی ، دانشگاه تربیت مدرس

ربانی ها، م ،۱۳۷۷. فراوانی و تنوع ایکتیوپلانکتونها (مراحل لاروی ماهیان) در خلیج نایبند. مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس ،بوشهر

سالار آملی ، ح. ، ۱۳۷۳ . تجزیه شیمیایی آب . سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران .

عوفی ، ف و م. بختیاری ، ۱۳۷۸. بررسی فراوانی و تنوع ایکتیوپلانکتونها (مراحل لاروی ماهیان) در آبهای استان بوشهر(خوریات بوشهر). مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس ،بوشهر

عوفی ، ف. وج محمد نژاد ، ۱۳۸۰. برسی فراوانی و تنوع ایکتیوپلانکتونها (مراحل لاروی ماهیان) در آبهای استان بوشهر (خور زیارت- نایبند). مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس ،بوشهر

غفوری ، م . و مرتضوی ،س.ر. ،۱۳۷۱ . آب شناسی . مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

میرجلیلی،و.، ۱۳۷۳ . ارتباط کلروفیل a و نوترینتها با تراکم پلانکتون در بهره گیری از منابع آبزی در آبهای استان هرمزگان. (پایان نامه تحصیلی درجه فوق لیسانس). دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال . ۱۸۳ ص.

نبوی،سید محمد باقر. ۱۳۷۸. بررسی ماکروبنتوزهای خوریات ماهشر با تاکید بر نتقش آنها در تغذیه آبزیان شیلاتی. رساله دکترای بیولوژی دریا،دانشگاه آزاد اسلامی. واحد علوم و تحقیقات.

Al- Khabbaz.M. and A.M.Fahami., 1998.Off shore environment of the ROPME Sea Area after the war relatedoil spill. Terra scientific publishing company (TERRAPUB), Tokyo, 303-318

Al- Majed ,N., H.Mohammadi, and A. Al-Ghdban, 2000 . Regional Report of the State of the Marine Environment. (ROPME).187pp.

Al-Aidaroos, A.M. 1993.Planktonic decapoda from the western coast of Gulf..Marine Pollution Bulletin 27:245-249

Alsaffar,A. H., Al-Tamimi, H.,2006,Conservation of Coral Reefs in Kuwait, Arabian Gulf Marin Conservation Forum Abu Dhabi, United Arab Emirates.

Al-Yamani , F.Y., J.Bishop, E.Ramadhan, Al-Husaini , M., Al-ghadban, A.N. , 2004 . Oceanographic Atlas of Kuwaits Waters. Environmental Public Authority.203 p.

Al-Yamani, F.,S. durvasula., W. Ismail, 1993. post-spill zooplankton distribution in the NW Gulf. In the 1991 gulf war , coastal and marine environmental consequences, edited by Price A.R.J. Robinson and J.H. Mar. Pollut.Bull. 27:239-243

Al-Yamani, F.W. 1989. Plankton studies in the ROPME sea Aera.Present Status and Future Prospects. Regional Organization for the Protection of the Marine Environment Kuwait .ROPME.GC_6/004

AL-Yamani,F., AL-Rifaie,K., AL-Mutairi,H. and Ismail,W.(1998) Post-spill spatial distribution of zooplankton in the ROPME Sea Area.*Offshore Environment of the ROPME Sea Area after the War-Related Oil spill-Tokyo*,193-202.

Anderlini , V.C., P.G. Jacob and J.W.Lee. 1982 . Atlas of physical and chemical oceanographic characteristics of Kuwait Bay. Kuwait Institute for Scientific Research, Report No.KISR704 , Kuwait.

Ansari, Z.A. Sreepada , R.A. & Kanti , A., 1994. Macrobenthic assemblage in the soft sediment of Marmugao harbour, Goa(center west coast of India). Indian j.Mar.sci. vol.23(4).pp.225-231.

Azhdari, H. and Ajdari, Z. 2006. Marine artificial reef and improvement in iran.History of artificial reef in the world, pp. 4-10. Iran Moje Sabs Press.

Bason .P.W., J.E. BURCHARD, J. T.HARDY and A.R.G.PRICE ,1977.Biotopes of the Western Arabian Gulf.Dhaharn: Aramco , 284 pp..

BAY OF BENGAL PROGRAMME Madras, India 1994, The effect of artificial reef installation on the biosocioeconomics of small-scale fisheries in Ranong Province, Thailand, BOBP/WP/97. Published by the Bay

of Bengal Programme, 91 St. Mary's Road, Abhiramapuram, Madras 600 018, India. Designed and typeset for the BOBP by Pace Systems, Madras 600 028 and printed for the BOBP by Nagaraj & Co, Madras 600 041.
Bohnsack, J.A., D.E. Harper, D.B. McClellan and M. Hulsbeck. 1994. Effects of reef size on colonization and assemblage structure of fishes at artificial reefs off southeastern Florida, U.S.A. Bulletin of Marine Science 55(2-3):796-823.
Brotto, D. S. and Araujo, F. G., 2001. Habitat Selection by Fish in an Artificial Reef in Ilha Grande Bay, Brazil, Brazilian Archives Of Biology And Tecnology , *An interntaional journal*, Vol. 44, N. 3 : pp. 319 – 324
Carpenter, K. E., Harrison, P. L. Hodgson, G., Alasaffar, A. H., and Alhazeem, S. H., (1997). The corals and coral reef fishes of Kuwait, Kuwait institute for scientific research. Environment public authority, pp. 166.
Clesceri, L.S., A.E. Greenberg and R.R. Trussell.1989. Standard methods for examination of water and sea water . 17 th edition.APHA-AWWA-WPCF. IV, various paging.
Codey,R. J., Campbell, B. M., Watson Jr.,J. S., and. McHugh, M. J., 2005, Artificial reef management plan for New Jersey. Department of environmental protection division of fish and wildlife,state of New jersey,pp. 115
Coles,S.L. and Mc Caine .J.C., 1990. Environmental factors affecting benthic infaunal communities of the western Persian Gulf . Mar.Envir. Res.24,pp.289-315
Eco-zist consulting eneineers. 1980 . Environmental Report . Atomic Energy Organization of Iran 1 and 2 .
El-Serehy , H.A., 1999.Numerical Abanadnce and Species Diversity of Surface Zooplankton in the Coastal waters of united Arab Emirates on the Arabian Gulf A Preliminary study . Qatar Univ.Sci.J.172-179
Emara, H.I. 1995. Study on oxygen and phosphate in the waters of the southern Arabian Gulf of Oman Acta Adriat.,31(1/2):47-57
Frontier, S.1963a. Zooplankton Recotle en Her d Arabic,Golfe Persique Golfe d Aden .Cahiers-ORSTOM Oceanographic 3:17-30.
Frontier,S., 1963b. Zooplankton recolte en mer d Arabie , Golfe Persique et Golfe d Aden .II.Pteropods-systematicque et repartition.Cahiers ORSTOM,Oceanographie,6:233-254
Gibson,V.R., Grice, G.D. and Graham,S.J.1980.Zooplankton investigation in Gulf waters north and south of the Strait Hormoz. In Proceeding of a symposium on coastal and marine enviroments of the Red Sea, Gulf of Aden and tropical western Indian Ocean,(2):501-517.
Grabe, S.A.,Lees, D.C.,and Allaire, H.P.,1992. Macrozooplankton studies in Kuwait Bay (Arabian Gulf). I: Distribution and composition of Ichthyoplanktons. J.Plankton Res., 14, 609-623.
Grabe, S.A.,Lees, D.C.,and Allaire, H.P.,1992. Macrozooplankton studies in Kuwait Bay (Arabian Gulf). I: Distribution and composition of Ichthyoplanktons. J.Plankton Res., 14, 609-623.
Graham L.E. Wilcox.L.W. ,2000.Algae .Prentice Hall Upper Saddle River,NJ 07458 . 640p.
Grassoff , K., J.P.Riley , Chemical Oceanography .1975 . 2th ed. Vol.2 , Academic Press Oxford. 443-579 pp.
Halim,Y.1984. Plankton of the red sea and the Arabian Gulf.Deep Sea Res.34(A 6-8): 962-982
-Holme, N.A. and Mcintyre, A.D. , 1984. Methods for study of marine benthos, second edition, Oxford Blackwell Scientific publication.387p
Houde, E. D., S. Almatar, J. C. Leek and C. E. Down. 1986. Ichthyoplankton abundance and diversity in the Western Arabian Gulf. Kuwait Bulletine of Marine science, 8: 107-393
Jacob,p.G. & .M.A. Zabra ,1979.Observations on the plankton related features of the Kuwait waters.Marine Polluation Program II. Kuwait Institute for scientific Research,169 pp.
Kevern , N.R., 1973. A manual of limnological methods department of fisheries and wild life . Michigan state university.
Kimor,B.1973.Plankton releations of the Red Sea ,Persian Gulf and Arabian Sea.In:The Biology of the Indian Ocean(B. Zeitzschel, ed),New york: Springer-Verlag,pp. 221-232.
Kuronuma, K., and Y. Abe., 1972. Fishes of Kuwait. Kuwait Institute for Scientific Research, 123 pp.
leis, J.M., and Rennis, D.S., 1983. the larvae of Indo- Pacific coral fishes. N.S.W.Univ.Press, Sydny, Australia, 269pp.
leis, J.M., and Trnski, T., 1989. the larvae of Indo- Pacific shore fishes. N.S.W.Univ.Press, Sydny, Australia, 371pp.
Little , B. G. and P. A., Wagner, 1997. Succession in macrofouling , in fouling organisms in the Indian Ocean ; biology and control Technnology, Nagabhushanam, R. and Thompson, M.F., Eds., Oxford and IBH publishing, New Delhi, 105.
Matarese, A. C., A. W. Kendal, Jr. Deborah M. Blood and B. M. Vinter. 1989. Laboratory guide to early life history stages of North- east Pacific fishes . Noaa Technical Report, NMF80, 653pp
-Michel,H.B., Behbehani, M.,Herring ,D., Arar,M..Soushani,M. and Brakoniecki, T. 1986b.Zooplankton diversity , distribution and abundance in Kuwait waters. Kuwait Bull.Mar.Sci.(8):37-105.
Michel,H.B., Behbehani,M. and Herring ,D.1986a: Zooplankton of the western Arabian Gulf south of Kuwait waters, Kuwait Bull.Mar.Sci.8: 1-36
Mitbavkar S. & Anil A.C., 2000. Diatom colonization on stainless steel panels in estuarine waters of Goa, west coast of India. Indian Journal of Marine Science. Vol.29, 273-276p.

-Mohammad Ahmed, S. 1990. Abundance and diversity of fish larvae in Khor Al Zubair, Basrah-Iraq, M. S. Thesis submitted to university of Basrah
Nagy, B. W., Mason, D. M. and Lindberg, W. L. J., (1999). Pelagic fish distributions on an artificial reef system in the Gulf of Mexico. From Southern division of the American fisheries society Midyear meeting held in Chattanooga, Tennessee.
-Nellen, W. 1973. Kind and abundance of fish larvae in the Arabian sea and the Persian Gulf in: The biology of the Indian ocean , B. Zeitzschel
Newell, G. E., and Newell, R. C., 1977. Marine plankton. Hutchinson Education LTd .London, 244p
Nybakken, J.W. 1993. Marine biology: An ecological approach. Third edition . Harper Collins College publishers.462p.
Olsen, R.J. , 1981 . 15 N Tracer studies of the primary nitrite maximum. J. Mar.Res., 203-226 pp.
Omori, M., and Jked, T. 1984. Methods in marine zooplankton ecology. John Wiley & Sons , 89p.
Parson, T.R.,Y. Maita and C.M. Lalli. 1984. A manual of chemical and biological methods for sea water analysis pergman press.173p.
Pondella, D. J., Stephens, J. S., and Craig, M. T., 2002, Fish production of a temperate artificial reef based on the density of embiotocids (Teleostei: Perciformes). ICES Journal of Marine Science 59. doi:10.1006/jmsc.2002.1219, available online at http://www.idealibrary.com
Parbhu,H.V.,Narayana, A.C. & Katti, R.J., 1993.Macrobenthic fauna in nearshore sediments off Gangolli , west coast of Indian. Indian J. Mar. Sci.Vol. 22(3).pp.168-171
Railkin, A.I., 1998, Benthos, periphyton and classification o ecological groups, Vestn. Sankt-Peterburg. Univ. Ser. 3, 3, 10,
Raymont , J.E.G., 1980. Plankton and productivity in the oceans. Second edition .Vol. 1- phytoplankton . Pergamon Press. 488p.
Reynolds R.M.1993. Physical Oceanography of the Gulf, Stail of Hormuz, and Gulf of Oman – results from the Mt Mitchell expedition.Mar pollut Bull 27:65-59
Riley,J.P. ; Chester,R.; 1971 . Introduction to marine chemistry . London . Academic press . 421p.
Seaman, W., Hoover A. 2001. Arteficial reefs: The Florida sea grant connection.Science Serving Florodas Coast. Sea Grant Florida pub. 141-144p.
Shenker, J. M., Hoier, N., and Gorham, J., (2003). Fish population on artificial reefs off Sebastian Inlet,Florida. Annual report, Department of biological sciences Florida Institute of tecnology. Pp. 52
Sheppard, C. 1993. Physical environment of Gulf relevant to marine pollution : An Overview. Marine Pollution Bulletin. 27,3-8.(cited in Al-Majed et. al, 2000).
-Sheppard, C., Price, A. and Roberts,C. 1992. Marine Ecology of the Arabian Region. Academic Press ,London .359 pp.
Sherman, R. L., Gilliam, D. S., and Spieler, R. E.,(1999) A preliminary examination of depth associated spatial variation in fish assemblages on small artificial reefs. Journal of applied ichthyology, Volume 15 issue 3 pagee 116.
Simmonds, E.J. and M. Lamboeuf., 1981 . Environmental conditions in the Gulf and Gulf Oman their Influence on the Propagation of Sound .(FAO and UNDP) . 62 pp.
Sinch , R.V., L.R. Khambadkar, A. Nandakumar and A.V.S. Murty., 1989 . vertical Distribution of phosphate , Nitrate and nitrite of lakshadweep waters in the Arabian0 Sea . First workshop Scient. Resul. FORV Sagar Sampada, 5-7 June:19-23 (1990).
Sinis, A. I., Chintiroglou, C. C., and Stergiou, K. I., (2000). Preliminary results from the establishment of experimental artificial reefs in the N. Aegean sea (Chalkidiki, Greece). Belg. J. Zool., 130 (supplment): 139-143
Smith, P. E. and Richardson,S.L., 1977. Standard technique for pelagic fish eggs and larvae surveys. FAO, Rome. 100 pp.
Sorokin, Y.I., 1993.Coral Reef Ecology.Springer-Verlag. 461p.
Spanier, E., 2000, Changes in the ichthyofouna of an artificial reef in the southeastern Mediterranean in one decade. SCI. MAR. 64 (3): pp. 279-284.
Stickney,R.R., 2000 . Encyclopedia of aquaculture. Jhon wiley 8 sons, Inc.
Sze , P. 1986. A biology of the algae.Wm.c. Brown Publisheries Dubuque, Lowa.(WCB).251p.
Trewavas, T. 1977. The Scianid fishes of the Indo – West Pacific. Transaction of the zoological society, 33: 253-541
United Nations Environmet Program., 1999 . Overviwe on Land – based sources and Activities Affecting he Marine Environment in the ROPME Sea Area . UNEP Regional Seas Report and Studies. No.168.127pp.
Wahl, M., 1997, Living attached: Aufwuchs, foling, epibiosis, in Fouling Organisms in the Indian Ocean: Biology and Contorol Technology, Nagabhushanam, R. and Thompson, M.F., Eds., Oxford and IBH Publishing, New Delhi, 31.
Wendt, P. H., Knott, D. M., & Van Dolah, R. F. 1989. Community structure of the sessil biota on five artificial reefs of different ages. Bulletin of Marine Science, 44, 1106- 1122.
Wetzel, R.J.,E.L. Kens , 1991 . Limnological Analysis . second ed. Springer– verlag , new york.
Yip, M. 1998. Marine Biology I. http://www.sbg.ac.at/ipk/avstudio/pierofun/ar/reef.htm

Yamazi,R.1974.: Analysis of the data on Temperature ,Salinity and chemical properties of the surface water and the zooplankton communities in the Arabian Gulf in December 1968.Transactions of the Tokyo University of fisheries,1:26-51
Retrieved 10 April 2008 from
Zalmon, I. R., Novelli, R., Marcelo P. Gomes, M. P. and Vicente V. Faria, V. V., 2002, Experi of an artificial reef programme on the Brazilian coast north of Rio de Janeiro. ICES Jour Science, 59: p83–87nal of Marine mental results

Abstract
An artificial Reef is a fabricated, underwater structure, typically built for promoting marine life in areas of generally featureless bottom. Creating artificial reefs began from 2000 in southern proviences in Iran.
this study has survyed about the Busher and Khozestan states. the objective is to determine the effectiveness of artificial reefs in attracting and enhancing the production different aquatics through increasing of fish assemblage and fishery. The performance of artificial reefs deployed off the coast of the Persian Gulf in 10 to 15m, was evaluated. The reefs comprised of seven artificial and one control (natural) statistical tests plan in three replicates. Three types of artificial reefs were used in this study. That two were designed reefs and one was non designed or used material. The experimental plan consisted (i) Reef ball (R), designed hemispherical shaped; (ii) Laneh Mahi (L), designed pyramid shaped; (iii) Used material (U); (iv) mixed (RL); (v) mixed (RU); (vi) mixed (LU); (vii) mixed (RLU); and (viii) control site (CS). Trap nets and under-water visual census surveys were adopted for seasonal sampling of fish aggregation.
Results of statistical analysis using ANOVA and T-test of the mean Catch Per Unit Effort (CPUE) showed significant difference ($p<0.05$) in term of computing number of fish for aggregation of fishes. The study has concluded that reef deployments have influenced favourably the fish communities and fish harvests. Therefore, the artificial reefs, especially the mixed RLU, are appropriate tools for future fishing enhancement in the Persian Gulf of Iran.

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center

---

Title :THE EFFECTIVENESS OF ARTIFICIAL REEFS FOR REHABILITATION AND PRODUCTION OF FISHERIES IN IRAN
Apprpved Number: 4-029-200000-02-0000-83085
Author: Heshmatollah AZHDARI
Executor *:* Heshmatollah AZHDARI
Collaborator : A. Taghavi,M.Shedigh Mortazavi,Zh. Azhdari, I .Kamali,Sh.Ghasemi,A.M.Maghsodi,T.Valinasab,M.Tokhmafsan,K.Gharra,M.Mazlomi
Advisor(s):B.Hassanzadeh Kiabi,M.Abrahim Mohamad
Location of execution : Hormozgan province
Date of Beginning :2004
Period of execution : *4Years*
Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*
Circulation : *20*
Date of publishing : *2010*
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 & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center

Title:

THE EFFECTIVENESS OF ARTIFICIAL REEFS FOR REHABILITATION AND PRODUCTION OF FISHERIES IN IRAN

Executor :
Heshmatollah AZHDARI

Registration Number
2010.55