۹۷ ۱۷

دانشگاه آزاد اسلامی

واحد علوم و تحقیقات

کتابخانه دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات
شماره ثبت: ۲۵۶۸
تاریخ ورود: ۷۹/۲/۱۷

رساله دکتری بیولوژی دریا (Ph.D)

کتابخانه واحد علوم و تحقیقات
بخش پایان نامه

موضوع

تعیین پراکنش و بررسی بیولوژی رشد اویستر صخره‌ای در سواحل دریای عمان
Saccostrea cucullata

استاد راهنما

دکتر حسین عمادی

استادان مشاور

دکتر بهرام حسن‌زاده کیابی - دکتر احمد سواری

نگارش

آریا اشجع اردلان

سال تحصیلی

۱۳۷۷-۷۸

* سپاسگزاری

خداوند منان را سپاس می‌گویم که توفیق به انجام رساندن این مقطع تحصیلی را به من ارزانی نمود. پس از سپاس یزدان پاک، لازم است از دو نور هدایتگر زندگی‌ام، پدر عزیز و مادر مهربانم که با صبر و بردباری همواره مشوق و راهنمای من بوده‌اند و از خواهر مهربان و برادران عزیزم که همواره در تمام مراحل زندگی از پشتیبانی بی‌دریغشان بهره‌مند بوده‌ام تشکر و سپاسگزاری نمایم.

مراتب سپاس و امتنان خود را در خدمت استاد ارجمند و بزرگوارم جناب آقای دکتر حسین عمادی که زحمت راهنمایی پایان نامه را بعهده گرفتند و همواره در طول سالهایی که افتخار شاگردی ایشان را داشتم از راهنمائیهای ارزشمند و نصایح پدرانهٔ ایشان برخوردار بوده‌ام تقدیم می‌دارم.

از اساتید ارجمند و بزرگوارم جناب آقایان دکتر بهرام حسن‌زاده کیابی و دکتر احمد سواری که زحمت مشاورهٔ پایان نامه را تقبل فرمودند و در طول انجام پایان نامه از راهنمائیهای ارزندهٔ ایشان بهره‌مند بودم صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از استاد ارجمندم جناب آقای دکتر نصرالله محبوبی صوفیانی که بعنوان استاد ناظر، از نقطه نظرات ارزشمند ایشان برخوردار بودم، تشکر می‌نمایم.

از استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر عباس اسماعیلی ساری مدیر محترم گروه بیولوژی دریا که در طول دورهٔ کارشناسی ارشد و دکتری همواره مورد الطاف ایشان بوده و همیشه در جهت رفع مشکلات دانشجویان بیشترین زحمات را تقبل نموده‌اند و نیز زحمت قضاوت و نظارت پایان نامه را بعهده داشتند صمیمانه تشکر

و قدردانی می‌نمایم.

از اساتید ارجمندم جناب آقایان دکتر امین کیوان و دکتر محمد بلوچ که زحمت بازبینی و قضاوت پایان‌نامه را تقبل فرمودند و از راهنمائیهای ارزندهٔ ایشان برخوردار شدم تشکر می‌نمایم.

از جناب آقای دکتر سهیل علی نژاد که به عنوان همکار طرح، در تمامی مراحل انجام پروژه بویژه در طول نمونه‌برداریها با وجود شرایط نامساعد محیط، اینجانب را یاری فرمودند و از هیچ کمکی دریغ ننمودند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از جناب آقای مهندس شهرام قاسمی که بعنوان مشاور آماری پروژه زحمت آنالیز اطلاعات را با وجود حجم زیاد داده‌ها بعهده داشتند و نیز از جناب آقایان دکتر همایون حسین‌زاده، مهندس ولی‌نسب، مهندس کیمرام، دکتر رستمی و مهندس رامین که نهایت همکاری را با اینجانب داشتند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از ریاست محترم سابق مرکز تحقیقات شیلاتی چابهار، جناب آقای مهندس بهزاد سیعدپور که از هیچ کمکی به جهت تأمین امکانات در طول نمونه‌برداریها دریغ نفرمودند و نهایت همکاری را با اینجانب داشتند و نیز از کلیهٔ مسئولین و پرسنل محترم مرکز تحقیقات چابهار بویژه سرکار خانمها عطاران، خدامی و اورنگی و جناب آقایان مهندس شوقی، مهندس حقیقی، مهندس محمدخانی، مهندس علاسوندی، مهندس رجبی‌پور، سوپک، رئیسی، امانی کریمی و لعل شناس صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم. همچنین از کلیهٔ پرسنل محترم بخش ترابری بویژه آقایان علی حبیبی، نیاز محمد تاتاری و افلاطون کیامنصوری که در تمامی نمونه‌برداریها با وجود شرایط بسیار نامساعد راه و محیط قبول زحمت فرمودند و بی‌شک بدون وجود زحمات این عزیزان انجام پایان‌نامه غیر ممکن بود تشکر و سپاسگزاری می‌نمایم.

از دوستان عزیزم خانمها دکتر صابونی، خادمی، امتیازجو، سوری، سلیمی، عزیزیانس و فرزانه بهزادی و نیز دانشجویان کارشناسی شیلات آقایان رضایی، مصباحی، پناهی و شفایی که هر یک به نحوی در انجام پایان نامه با اینجانب همکاری نمودند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از مؤسسه تایپ مهران به ویژه سرکار خانم زراعتگر که زحمت تایپ رساله را تقبل نمودند تشکر می‌نمایم.

و در خاتمه از کلیهٔ اساتید، سروران و عزیزانی که هر یک به نحوی در انجام پایان‌نامه نهایت همکاری را با اینجانب داشتند صمیمانه تشکر نموده، امید آنکه بتوانم پاسخگوی گوشه‌ای از زحمات خالصانهٔ کلیهٔ اساتید ارجمند، همکاران و سروران گرامی و تمامی دوستان عزیزم باشم.

تقدیم به:

پدر عزیز و مادر مهربانم، که همواره خود را مدیون زحمات خالصانهٔ آنان می‌دانم.

خواهر مهربان و برادران عزیزم که مشوق و پشتیبانم در تمام مراحل زندگی بوده‌اند.

فهرست مطالب

عنوان | صفحه

* فصل اول

- مقدمه ۳

- تاریخچه ۵

- صفات اختصاصی خانوادهٔ Ostreidae ۹

- صفات اختصاصی جنس *Saccostrea* ۱۱

- کلید شناسایی گونهٔ *S. cucullata* ۱۱

- رده‌بندی ۱۴

- پراکنش جغرافیایی ۱۵

- پراکنش اکولوژیک ۱۶

بیولوژی خانوادهٔ Ostreidae ۱۸

- ساختمان پوسته ۱۹

- روپوش ۲۱

- دستگاه گوارش ۲۲

- دستگاه تنفس ۲۷
- دستگاه گردش خون ۲۷
- دستگاه دفع ۲۹
- دستگاه عصبی و حسی ۳۰
- دستگاه تولید مثل ۳۲
- مراحل لاروی ۳۵
کاربرد اویسترها و اهمیت اقتصادی آنها ۳۶
اکولوژی دریای عمان ۴۰
مناطق مورد مطالعه ۴۳
* فصل دوم
- مواد و روشها ۵۵
الف) اندازه گیری عوامل محیطی ۵۶
ب) اندازه گیری رشد سالانه در محیط ۵۶
ج) عملیات آزمایشگاهی بر روی نمونه‌های تصادفی ۵۷
د) عملیات مربوط به موجودات همراه و مزاحم ۵۹
* فصل سوم
- نتایج
- تعیین پراکنش گونه *S. cucullata* در سواحل سیستان و بلوچستان ۶۱
- نتایج عملیات انجام شده در ایستگاههای مختلف:
الف) عوامل محیطی ۶۲
- نوسانات عوامل محیطی در هر ایستگاه ۶۳
- میانگین نوسانات محیطی در طول سال ۷۳
- روابط بین عوامل محیطی و GSI
ب) رشد سالانه ۷۷
- تفکیک کوهورتها به روش باتاچاریا ۷۷
- محاسبهٔ فاکتورهای رشد

- منحنی رشد ۸۱
- تعیین زمان بازگشت شیلاتی ۸۲
ج) نمونه‌های تصادفی
- حداقل و حداکثر طول جنسهای مختلف ۸۴
- حداقل و حداکثر وزن جنسهای مختلف ۸۶
- محاسبهٔ ضریب وضعیت ۸۸
- محاسبهٔ GSI ۹۲
- نسبت جنسی ۹۶
- طول در اولین سن بلوغ ۹۹
د) موجودات همراه و مزاحم
- شناسایی موجودات همراه و مزاحم ۱۰۰
- تعیین درصد هر یک از گروهها در هر منطقه ۱۰۵
* فصل چهارم
بحث و تفسیر
- پراکنش گونهٔ *S. cucullata* ۱۱۶
- رشد سالانه و فاکتورهای مرتبط با آن ۱۱۸
- تغیرات طول و وزن در مناطق مختلف ۱۲۲
- روابط ضریب وضعیت و GSI ۱۲۴
- تأثیر عوامل محیطی بر رسیدگی جنسی ۱۲۶
- نسبت جنسی و طول در اولین سن بلوغ ۱۳۶
- موجودات همراه و مزاحم ۱۳۹
* پیشنهادات ۱۴۲
* فهرست منابع ۱۴۳

فهرست تصاویر

عنوان **صفحه**

شکل ۱: دوکفه‌ای خوراکی *Saccostrea cucullata* ۱۰

شکل ۲: شکل کلی اثر عضلهٔ جمع‌کننده ۱۱

شکل ۳: Chomata بر روی لبهٔ داخلی اویستر ۱۲

شکل ۴: لبهٔ داخلی پوستهٔ اویستر خوراکی ۱۲

شکل ۵: بوم ریختهای اویستر خوراکی الف) بوم ریخت *echinata* ۱۳

ب) بوم ریخت *sueli*

شکل ۶: پراکنش عمومی گونه‌های اویستر ۱۷

شکل ۷: شکل شماتیک خانوادهٔ Ostreidae ۲۰

شکل ۸: نحوهٔ قرارگرفتن سیفونهای ورودی و خروجی در برخی از دوکفه‌ایها

شکل ۹: نحوهٔ قرارگیری سیفونها در گونهٔ *Tagelus Plebeius*

شکل ۱۰: اندامهای داخلی اویستر خوراکی ۲۳

شکل ۱۱: معده و خامک بلورین در اویستر اروپایی ۲۳

شکل ۱۲: مجاری داخلی سیستم گوارش در اویستر اروپایی ۲۴

شکل ۱۳: تغییرات فصلی انتشار گلیکوژن و چربی در اویستر ژاپنی ۲۶

شکل ۱۴: سیستم عصبی اویستر آمریکایی ۳۱

شکل ۱۵: لارو ولیگر در اویستر ۳۵

شکل ۱۶: چرخهٔ زندگی اویستر ۳۶

شکل ۱۷: نقشهٔ بخشهایی از سواحل دریای عمان که مورد مطالعه قرارگرفته است. . ۴۰

شکل ۱۸: (a) بادها (b) جریانات درمانسون جنوب غربی (c) بادها (d) جریانات در مانسون شمال شرقی ۴۲

شکل ۱۹: نقشه مناطق مورد مطالعه ۴۳

شکل ۲۰: منطقهٔ بریس ۴۴

شکل ۲۱: منطقهٔ لیپار ۴۵

شکل ۲۲: منطقهٔ رمین ۴۶

شکل ۲۳: منطقهٔ چابهار ۴۷
شکل ۲۴: منطقهٔ طیس ۴۸
شکل ۲۵: منطقهٔ آب شیرین کن ۴۹
شکل ۲۶: منطقهٔ پزم ۵۰
شکل ۲۷: منطقهٔ گوردیم ۵۱
شکل ۲۸: منطقهٔ تنگ ۵۲
شکل ۲۹: منطقهٔ درک ۵۳
شکل ۳۰: پراکنش اویستر صخره‌ای در سواحل دریای عمان ۶۱
شکل ۳۱: موقعیت ایستگاههای مورد مطالعه در سواحل دریای عمان ۶۲
نمودار ۳۲: نوسانات فاکتورهای محیطی درطول سال در منطقهٔ بریس ۶۳
نمودار ۳۳: نوسانات فاکتورهای محیطی درطول سال در منطقهٔ لیپار ۶۴
نمودار ۳۴: نوسانات فاکتورهای محیطی درطول سال در منطقهٔ رمین ۶۵
نمودار ۳۵: نوسانات فاکتورهای محیطی درطول سال در منطقهٔ چابهار ۶۶
نمودار ۳۶: نوسانات فاکتورهای محیطی درطول سال در منطقهٔ طیس ۶۷
نمودار ۳۷: نوسانات فاکتورهای محیطی درطول سال در منطقهٔ آب شیرین کن ۶۸
نمودار ۳۸: نوسانات فاکتورهای محیطی درطول سال در منطقهٔ پزم ۶۹
نمودار ۳۹: نوسانات فاکتورهای محیطی درطول سال در منطقهٔ گوردیم ۷۰
نمودار ۴۰: نوسانات فاکتورهای محیطی درطول سال در منطقهٔ تنگ ۷۱
نمودار ۴۱: نوسانات فاکتورهای محیطی درطول سال در منطقهٔ درک ۷۲
نمودار ۴۲: میانگین درجه حرارت در طول سال در مناطق مورد مطالعهٔ اویستر صخره‌ای ۷۳
نمودار ۴۳: میانگین شوری در طول سال در مناطق مورد مطالعهٔ اویستر صخره‌ای ... ۷۳
نمودار ۴۴: میانگین اکسیژن در طول سال در مناطق مورد مطالعهٔ اویستر صخره‌ای . ۷۴
نمودار ۴۶: رابطهٔ بین عوامل محیطی و GSI در اویستر صخره‌ای در طول سال. ۷۶
نمودار ۴۷: تفکیک گروههای سنی همزاد با استفاده از روش باتاچاریا در اویستر صخره‌ای ۷۷

نمودار ۴۸: محاسبهٔ پارامترهای L_∞ و $\frac{Z}{K}$ از طریق آنالیز رگرسیون در اویستر صخره‌ای..... ۷۹
نمودار ۴۹: نمودار تعیین ضریب رشد (k) به روش Shepherd در اویستر صخره‌ای. ۸۰
نمودار ۵۰: محاسبهٔ پارامترهای رشد از طریق رسم منحنی رشد در اویستر صخره‌ای در طول سال ۸۱
نمودار ۵۱: نمودار بازگشت شیلاتی (recruitment) در اویستر صخره‌ای در طی یکسال..... ۸۳
نمودار ۵۲: نمودار حداقل و حداکثر طول ماده‌ها در ایستگاههای مورد مطالعهٔ اویستر صخره‌ای..... ۸۵
نمودار ۵۳: نمودار حداقل و حداکثر طول نرها در ایستگاههای مورد مطالعهٔ اویستر صخره‌ای..... ۸۵
نمودار ۵۴: نمودار حداقل و حداکثر وزن ماده‌ها در ایستگاههای مورد مطالعهٔ اویستر صخره‌ای..... ۸۷
نمودار ۵۵: نمودار حداقل و حداکثر وزن نرها در ایستگاههای مورد مطالعهٔ اویستر صخره‌ای..... ۸۷
نمودار ۵۶: نوسانات ضریب وضعیت دوکفه‌ای خوراکی در طول سال در منطقهٔ بریس ۸۹
نمودار ۵۷: نوسانات ضریب وضعیت اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ رمین ۸۹
نمودار ۵۸: نوسانات ضریب وضعیت اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ چابهار..... ۸۹
نمودار ۵۹: نوسانات ضریب وضعیت اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ طیس ۹۰
نمودار ۶۰: نوسانات ضریب وضعیت اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ آب شیرین کن..... ۹۰
نمودار ۶۱: نوسانات ضریب وضعیت اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ پزم.. ۹۰
نمودار ۶۲: نوسانات ضریب وضعیت اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ گوردیم ۹۱

نمودار ۶۳: نوسانات ضریب وضعیت اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ تنگ. ۹۱
نمودار ۶۴: نوسانات ضریب وضعیت اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ درک ۹۱
نمودار ۶۵: میانگین سالانهٔ ضریب وضعیت اویستر صخره‌ای در ایستگاههای مورد مطالعه ۹۲
نمودار ۶۶: نوسانات شاخص رسیدگی جنسی اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ بریس ۹۳
نمودار ۶۷: نوسانات شاخص رسیدگی جنسی اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ رمین ۹۳
نمودار ۶۸: نوسانات شاخص رسیدگی جنسی اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ چابهار ۹۳
نمودار ۶۹: نوسانات شاخص رسیدگی جنسی اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ طیس ۹۴
نمودار ۷۰: نوسانات شاخص رسیدگی جنسی اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ آب شیرین کن ۹۴
نمودار ۷۱: نوسانات شاخص رسیدگی جنسی اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ پزم ۹۴
نمودار ۷۲: نوسانات شاخص رسیدگی جنسی اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ گوردیم ۹۵
نمودار ۷۳: نوسانات شاخص رسیدگی جنسی اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ تنگ ۹۵
نمودار ۷۴: نوسانات شاخص رسیدگی جنسی اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ درک ۹۵
نمودار ۷۵: میانگین سالانهٔ شاخص رسیدگی جنیسی اویستر صخره‌ای در ایستگاههای مورد مطالعه ۹۶
نمودار ۷۶: نسبت جنسی اویستر صخره‌ای در مناطق مورد مطالعه بر اساس تعداد نمونه ۹۷

نمودار ۷۷: فراوانی نسبت جنسی اویستر صخره‌ای در مناطق مورد مطالعه ۹۷
نمودار ۷۸: فراوانی جنسهای نر و ماده در گروههای مختلف طولی در اویستر صخره‌ای. ۹۸
نمودار ۷۹: نمودار تعیین طول در اولین سن بلوغ اویستر صخره‌ای ۹۹
نمودار ۸۰: جنس *Nerita* ۱۰۰
نمودار ۸۱: جنس *Cellena* ۱۰۰
نمودار ۸۲: *mytilus viridis* ۱۰۱
نمودار ۸۳: *Litho phaga* SP. ۱۰۲
نمودار ۸۴: *Isognomon legumen* ۱۰۲
نمودار ۸۵: *Arca ventricosa* ۱۰۳
نمودار ۸۶: *Acar plicata* ۱۰۳
نمودار ۸۷: *Irus irus* ۱۰۴
نمودار ۸۸: Barnacle ۱۰۴
نمودار ۸۹: خانوادهٔ Nereidae ۱۰۵
نمودار ۹۰: خانوادهٔ Phylodocidae ۱۰۶
نمودار ۹۱: خانوادهٔ Polynoidae ۱۰۶
نمودار ۹۲: خانوادهٔ Xanthidae ۱۰۷
نمودار ۹۳: فراوانی گروههای مزاحم و همراه اویستر صخره‌ای در سواحل دریای عمان ۱۰۸
نمودار ۹۴: فراوانی گروههای همراه و مزاحم اویستر صخره‌ای در منطقهٔ بریس. ... ۱۱۰
نمودار ۹۵: فراوانی گروههای همراه و مزاحم اویستر صخره‌ای در منطقهٔ لیپار. ... ۱۱۰
نمودار ۹۶: فراوانی گروههای همراه و مزاحم اویستر صخره‌ای در منطقهٔ رمین ۱۱۱
نمودار ۹۷: فراوانی گروههای همراه و مزاحم اویستر صخره‌ای در منطقهٔ چابهار ... ۱۱۱
نمودار ۹۸: فراوانی گروههای همراه و مزاحم اویستر صخره‌ای در منطقهٔ طیس ۱۱۲
نمودار ۹۹: فراوانی گروههای همراه و مزاحم اویستر صخره‌ای در منطقهٔ آب شیرین کن ۱۱۲

نمودار ۱۰۰: فراوانی گروههای همراه و مزاحم اویستر صخره‌ای در منطقهٔ پزم ۱۱۳
نمودار ۱۰۱: فراوانی گروههای همراه و مزاحم اویستر صخره‌ای در منطقهٔ گوردیم . ۱۱۳
نمودار ۱۰۲: فراوانی گروههای همراه و مزاحم اویستر صخره‌ای در منطقهٔ تنگ ... ۱۱۴
نمودار ۱۰۳: فراوانی گروههای همراه و مزاحم اویستر صخره‌ای در منطقهٔ درک ... ۱۱۴

فهرست جدولها

عنوان **صفحه**

جدول ۱- پراکنش جهانی برخی از مهمترین گونه‌های خانوادهٔ Ostreidae ۱۶

جدول ۲- آنزیمهای گوارشی موجود در لولهٔ گوارش اویستر اروپایی..... ۲۴

جدول ۳- آنزیمهای گوارشی موجود در آمیبوسیتهای اویستر اروپایی..... ۲۵

جدول ۴- ترکیبات مغذی در ۱۰۰ گرم از بخش خوراکی دوکفه‌ایها ۳۷

جدول ۵- ترکیب شیمیایی اویسترها..... ۳۸

جدول ۶- پرورش جهانی و ارزش اقتصادی انواع اویستر در سالهای اخیر..... ۳۹

جدول ۷- میزان صید جهانی انواع اویستر در سالهای اخیر..... ۳۹

جدول ۸- موقعیت جغرافیایی ایستگاههای مورد مطالعهٔ اویستر صخره‌ای در سواحل دریای عمان ۵۵

جدول ۹- دوکفه‌ایهای همراه اویستر صخره‌ای در سواحل دریای عمان..... ۱۰۱

جدول ۱۰- فراوانی خانواده‌های پرتاران مزاحم و همراه اویستر صخره‌ای ۱۰۵

جدول ۱۱- حداکثر و حداقل درصد فراوانی گروههای همراه و مزاحم اویستر صخره‌ای در هر یک از مناطق با ذکر گروه مربوطه..... ۱۰۹

جدول ۱۲- حداکثر و حداقل وزن و طول نمونه‌های بالغ در مناطق مختلف ۱۲۲

کتابخانه دانشکده کشاورزی
بخش پایان نامه

* خلاصه:

در این تحقیق پراکنش و بیولوژی رشد اویستر صخره‌ای *(Saccostrea cucullata)* در سواحل شمالی دریای عمان مورد بررسی قرار گرفت. در طول بررسی یکساله، نمونه‌برداری بصورت ماهانه در ده ایستگاه انجام شد. بیشترین پراکنش عمودی این گونه در ناحیهٔ میانی منطقهٔ بین جزر و مدی مشاهده گردید. پس از تعیین پراکنش، پارامترهای رشد، تفکیک گروههای سنی همزاد (Cohorts)، تعیین فصل تخمریزی، محاسبهٔ ضریب وضعیت، شاخص وضعیت گنادها، نسبت جنسی، طول در اولین سن بلوغ و نیز شناسایی و تعیین درصد موجودات همراه و مزاحم در هر ایستگاه انجام گرفت.

با توجه به عملیات انجام شده، نتایج بدست آمده از این بررسی نشان دادند که L_∞ برای این گونه با توجه به ضریب رشد (K) ۰/۵۲ برابر با ۱۱۴ میلی‌متر می‌باشد. ۵ تا ۶ گروه سنی در میان نمونه‌های مورد بررسی مشاهده گردید. این گونه در طول یک سال اول زندگی در مناطق مورد مطالعه، ۲۴ تا ۳۰ میلی‌متر رشد می‌نماید. این روند رشد در گروههای سنی بالاتر، کمتر از گروههای سنی پایین‌تر مشاهده می‌گردد، بطوری که بزرگترین گروههای طولی حدود ۴ تا ۶ میلی‌متر در طول سال رشد می‌نمایند.

حداکثر مقدار ضریب وضعیت در منطقهٔ پزم و حداقل آن در مناطق درک و تنگ می‌باشد. همزمان با افزایش رشد گنادها، این شاخص نیز به تدریج افزایش و به محض شروع تخمریزی کاهش می‌یابد. تأثیر عوامل محیطی بر رسیدگی جنسی نیز نشان می‌دهد که مهمترین عوامل محیطی مؤثر بر رسیدگی جنسی و تخمریزی ، درجهٔ حرارت وشوری

می‌باشند.. بررسی وضعیت جنسی (GSI) نشان می‌دهد که این گونه در سواحل دریای عمان دارای روند تخمریزی هماهنگ و دو مرحله‌ای است که قلهٔ مرحلهٔ بهارهٔ آن در خردادماه و قلهٔ مرحلهٔ پاییزهٔ آن که بزرگتر از قلهٔ بهاره است، در مهرماه می‌باشد. نمودار بازگشت شیلاتی مؤید نتایج مربوط به قله‌های تخمریزی است که با تأخیری یک تا حداکثر دو ماهه متعاقب مراحل فوق بوقوع می‌پیوندد. نتایج مربوط به نسبت جنسی این گونه در هر منطقه بیانگر نسبت جنسی ۱:۱ است. در اولین گروههای طولی که به سن بلوغ می‌رسند، حدود ۶۷ درصد از نمونه‌ها نر و ۳۳ درصد ماده هستند که با افزایش طول کفه به تدریج از درصد فراوانی نرها کاسته شده و به درصد ماده‌ها افزوده می‌شود. با توجه به موارد فوق نر بودن (Protandrous) این گونه به اثبات می‌رسد.

نمودار اندازهٔ اولین بلوغ این گونه بیانگر این است که بیش از ۵۰ درصد نمونه‌ها در اندازه‌های بالاتر از ۳۶ میلی‌متر به اولین بلوغ خود می‌رسند. کوچکترین اندازهٔ بالغ مشاهده شده، دارای طول ۲۲ میلی‌متر می‌باشد.

با بررسی موجودات همراه و مزاحم، ۹ گروه از بی‌مهرگان همراه با این گونه شناسایی شدند. بارناکلها بیشترین درصد و غلافداران کمترین درصد را به خود اختصاص می‌دهند. با توجه به مشاهدات منطقه‌ای، بارناکلها و پرتاران بیشترین آسیب را به این گونه وارد می‌کنند.

مقدمه

نرمتنان از جمله گروههای جانوری هستند که ازدیرباز همواره به طرق مختلف توجه و علاقهٔ انسان را به خود جلب نموده‌اند. از مهمترین ویژگیهای این جانوران می‌توان به ارزش غذایی آنها اشاره نمود. که در حال حاضر چندین گونه از آنها در مقیاس وسیع پرورش داده می‌شوند. یکی از پرطرفدارترین این گروهها، خانوادهٔ Ostreidae می‌باشد. در منابع مختلفی ذکر شده که اویسترها یکی از شناخته شده‌ترین جانوران دریایی هستند. پرورش اویستر در میان سایر آبزیان از قدمت بیشتری برخوردار است و جزء اولین گونه‌های دریایی هستند که انسان اقدام به پرورش آنها نموده است. رومیان باستان ابتدایی‌ترین روشهای پرورش اویستر را بکار می‌بردند. در حال حاضر جدیدترین روشهای پرورشی توسط کشورهایی مانند ایالات متحده آمریکا، کره، فرانسه و استرالیا و برزیل برای پرورش این آبزیان در مقیاس تجارتی اعمال می‌شوند.

تولید جهانی اویستر از طریق پرورش در سال ۱۹۹۵ برابر با ۱,۱۷۰,۱۴۱ تن و صید جهانی انواع اویستر در سال ۱۹۹۳ برابر با ۱,۱۲۱,۱۰۹ تن بوده است.

با توجه به وجود گونهٔ *Saccostrea cucullata* در اکثر مناطق صخره‌ای سواحل جنوبی کشورمان ونیز به دلیل ناشناخته ماندن استراتژی رشد و تولید مثل آن در آبهای ایران، بررسی پراکنش و نحوهٔ رشد و تولید مثل این گونه در سواحل دریای عمان با همکاری مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور - چابهار انجام گرفت که امید است نتایج این بررسی بتواند راهگشای بررسیهای آتی روی این گونهٔ حائز اهمیت اقتصادی باشد.

فصل اول

«کلیات»

(۱۹۲۹)، Tatsu (۱۹۳۳) و Seki (۱۹۳۴) روی رده‌بندی اویسترهای ژاپنی مطالعه نمودند.

Galtsoff در طول سالهای ۱۹۳۰ تا ۱۹۴۰ مکانیسم تحریک جهت رها سازی تخمک و اسپرماتوزوئید را، هم از نظر فیزیولوژیک و هم از نظر شیمیایی بررسی کرد Coli (Imai, 1977) بین سالهای ۱۹۳۱ تا ۱۹۳۶ بلوغ جنسی را از نظر بافت شناسی بررسی نمود.

Imai و همکاران (۱۹۵۰ و ۱۹۴۹) لارواویستر را به روش لقاح مصنوعی تولید نمودند. Lossanoff و همکاران (۱۹۴۲ تا ۱۹۵۱) روی بلوغ جنسی، تخمریزی، تغذیه و تأثیر شرایط محیطی بر روی نشست لاروهای اویستر ویرجینیایی مطالعه نمودند.

Ranson (۱۹۴۸) رده‌بندی اویسترها را بر اساس شکل پوستهٔ آنها پیشنهاد نمود.

Takatsuki (۱۹۴۹) بیولوژی کاملی از اویسترها را منتشر نمود.

Korringa (۱۹۵۲) ۳۰۰ مقاله در ارتباط با اویستر جمع‌آوری نمود و تمامی آنها را در یک جلد منتشر نمود.

Imai و Sakai (۱۹۶۱) تحقیقی در مورد مسائل ژنتیکی *Crassostrea. gigas* در ژاپن ارائه کردند.

معرفی چند زیرگونه، ارائه مقالاتی در ارتباط با اکولوژی، فیزیولوژی، خصوصیات آنتی ژنیک، و ترکیبات شیمیایی اویسترها توسط Lossanoff (۱۹۵۸)، Numachi (۱۹۵۹ و ۱۹۶۲)، Hillman (۱۹۶۴)، Li و همکاران ۱۹۶۷ انجام گرفت.

در فاصلهٔ سالهای ۱۹۵۷ تا ۱۹۶۸ گزارشات مختلفی از مرگ و میر وسیع اویسترها توسط محققین مختلف در مناطق مختلف دنیا ارائه گردید (Imai,1977).

از سال ۱۹۸۲ به بعد به دلیل اهمیت اقتصادی صدفهای خوراکی و افزایش تقاضای عمومی برای مصرف این جانوران، سرعت مطالعات و تحقیق بر روی این آبزیان افزایش یافت و علاوه بر مطالعات بنیادی که بر روی بیولوژی و فیزیولوژی آنها انجام گرفت،

مطالعات عمده‌ای بر روی شرایط محیطی، موجودات همراه و مزاحم و بطورکلی عوامل مؤثر درکاهش یا افزایش اویسترها بویژه گونه‌های پرورشی انجام می‌گیرد که از جملهٔ آنها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

Torigoe در سال ۱۹۸۱ رده‌بندی جدید اویسترهای ژاپنی و Morrise (۱۹۸۱) معرفی دوکفه‌ایهای غرب مالزی و سنگاپور را ارائه نمودند.

Coeroli در سال ۱۹۸۴ بر روی پرورش *S. cucullata* در فرانسه و Timothy در همین سال بر روی گونه‌های پرورشی اویستر مطالعاتی را انجام دادند.

Kalyanasundaram در سال ۱۹۸۶ نیازهای حرارتی و شوری برای رشد جنین *S. cucullata* را بررسی نمود و مشخص کرد که درجهٔ حرارت ۲۵ تا ۳۰ درجهٔ سانتیگراد و شوری بین ۲۵ تا ۳۵ قسمت در هزار جهت رشد جنین این گونه مناسب می‌باشد.

در سالهای ۱۹۸۷ و ۱۹۹۰ مطالعاتی بر روی شناسایی موجودات مزاحم و همراه و مشکلات ناشی از آنها برای اویسترهای پرورشی انجام گرفت (Balasubrahmanyan, 1987 و Santhakumaran, 1990).

Muthiah مطالعاتی را روی تکنیکهای جمع‌آوری صدفچه اویسترها برای مزارع پرورشی انجام داد (Muthiah, 1987)

موجودات مزاحم و همراه اویسترها در مصب رودخانه Paravanar در هند شناسایی و معرفی گردید (Balasubrahmanyan, 1987).

Alam نیز مطالعات وسیعی را بر روی انگلهای اویستر انجام داد. (Alam,1988).

Bower نیز تک یاخته‌های انگل که منجر به بیماریهای خاص اویسترها می‌شوند را مطالعه و معرفی نمود (Bower, 1988).

میزان تجمع آرسنیک در بافتهای مختلف اویستر مقایسه و اندازه‌گیری گردید (Shiomi, 1988). Lee میزان لیپیدها، پپتیدها و لیپوپروتئینهای موجود در تخم اویسترها را اندازه‌گیری نمود (Lee, 1989).

Robert (۱۹۹۰) روی رشد اویستر ژاپنی *C. gigas* و در سال ۱۹۹۲ Kalyanasundaram روی رشد نوزاد اویستر *(C. madrasensis)* مطالعاتی انجام دادند. (Robert, 1990 ; kalyanasundaram, 1992).

در ایران نیز تا سالهای اخیر مطالعات مربوط به دوکفه‌ایها عمدتاً بر روی شناسایی گونه‌های مختلف دوکفه‌ای در آبهای خلیج فارس توسط مرحوم دکتر مهدی تجلی‌پور که به حق پدر علم نرمتن شناسی ایران محسوب می‌گردند انجام شده است (تجلی‌پور ۱۹۷۴). علاوه بر ایشان مطالعات تکمیلی در ارتباط با شناسایی دوکفه‌ایها توسط نگارنده صورت پذیرفته که گونهٔ *S. cucullata* نیز در همین مطالعه معرفی شده است (اشجع اردلان، ۱۳۷۲).

پروژه‌ای توسط مرکز تحقیقات شیلاتی نرمتنان خلیج فارس تحت عنوان جمع‌آوری و پرورش مقدماتی صدفچهٔ *S. cucullata* در ناحیهٔ بندر لنگه صورت گرفته است. (روستائیان، ۱۳۷۴).

همچنین پروژه‌ای تحت عنوان مطالعات مقدماتی بر روی بیولوژی تولید مثل اویستر خوراکی *S. cucullata* در منطقهٔ خلیج فارس صورت گرفت (Roustaian, 1994).

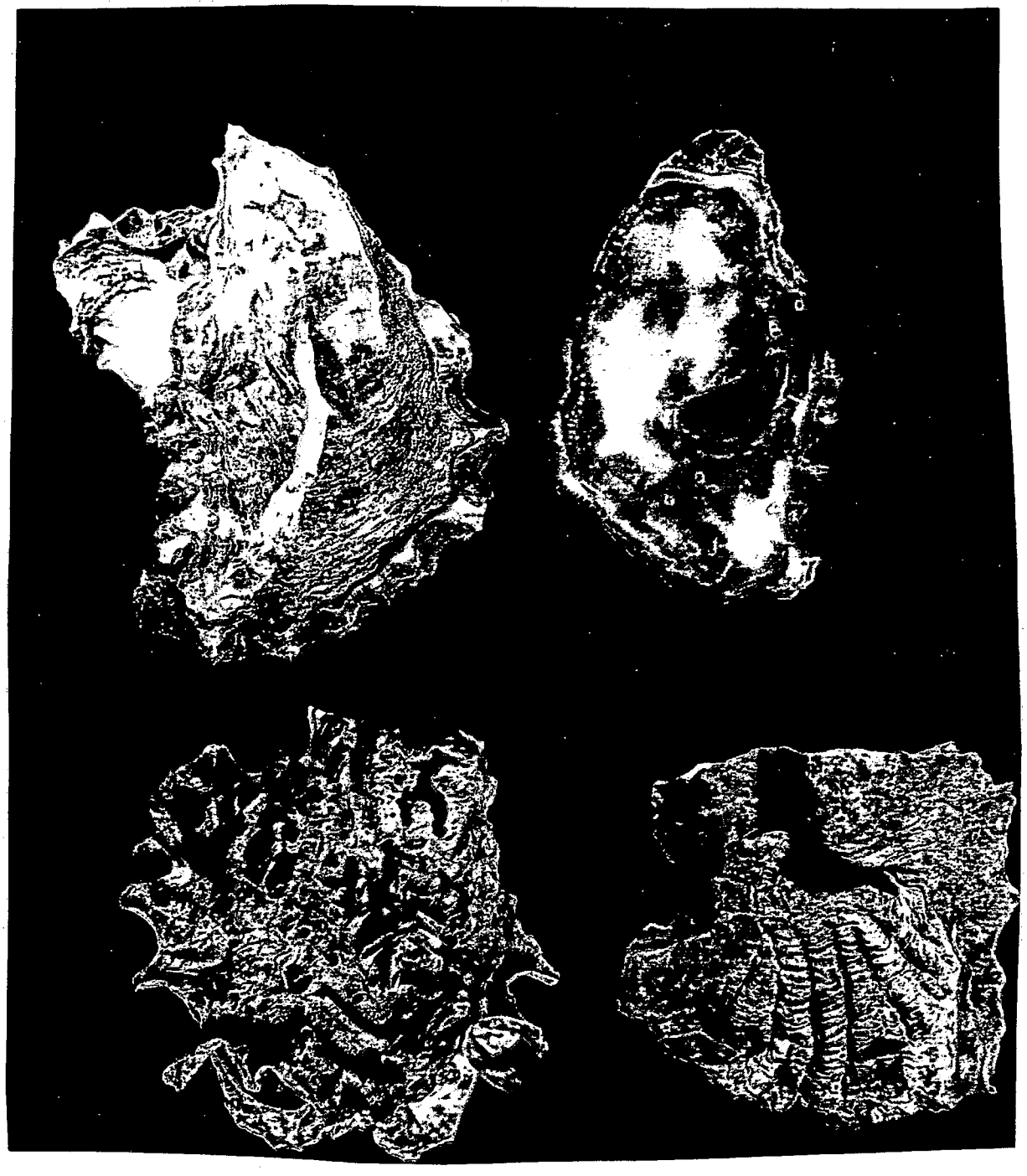
* صفات اختصاصی خانوادهٔ Ostreidae

خانوادهٔ Ostreidae یا اویسترهای واقعی دوکفه‌ایهایی هستند که بوسیلهٔ کفهٔ چپ باترشح ترکیبات سیمانی خود را به بسترهای سخت و مناسب می‌چسبانند. شکل پوسته در این خانواده بسیار متفاوت است و اغلب بر اساس موقعیت قرارگرفتن در محیط شکل می‌گیرند.

معمولاً شکل کلی آنها تقریباً گرد تا بیضی می‌باشد. اغلب فاقد تارک (umbo) مشخص هستند ولی در برخی گونه‌ها تارک در کفهٔ چپ تا حدودی وسعت پیدا کرده و مشخص است. هر کفه کمابیش دارای تقارن طرفی (equilateral) است ولی هر دو کفه معمولاً با هم نابرابر (inequivalve) می‌باشند و کفهٔ چپ بزرگتر و گودتر است. تزئینات سطح خارجی پوسته در مراحل اولیهٔ زندگی بصورت لایه‌های نازک و ظریف تیغه مانند است که به تدریج با رشد پوسته، این تیغه‌ها رشد کرده و بصورت خار یا چین خوردگیهایی در می‌آید که این چین‌خوردگیها معمولاً در لبه‌های پوسته محسوس‌تر و قویتر است. خط لولا فاقد دندان است ولی برجستگیهای ریزی ممکن است در خط لولا وجود داشته باشند که اصطلاحاً (chomata) نامیده می‌شوند. حضور این برجستگیها از نظر صفات سیستماتیک حائز اهمیت می‌باشد. رباط (Ligament) از نوع amphidetic است و تشکیل یک بخش سه گوش را در محل لولا می‌دهد. اویسترها از نظر رنگ متنوع می‌باشند. اکثراً سبزکم رنگ در یک زمینهٔ سفید هستند، تعدادی دارای نوارهای قرمز تا ارغوانی تیره نامنظم و گروهی نیز دارای‌رنگهای قرمز - نارنجی یا حتی آبی می‌باشند. سطح داخل کفه‌ها معمولاً سفید است ولی این سطح ممکن است با توجه به رنگ سطح خارجی پوسته، به رنگهایی مانند ارغوانی، قرمز، سبز، یا قهوه‌ای دیده شود. همهٔ اویسترها تک عضله هستند (monomyarian)، که اثر این عضله نسبتاً بزرگ است و در بخش پسین - شکمی کفه دیده می‌شود.

تنوع در شکل ظاهری اویسترها باعث می‌شود که شناسایی و تشخیص این گروه از

دو کفه‌ایها بسیار مشکل گردد و این امر ممکن است منجر به اشتباهاتی در تشخیص بوم ریخت (ecomorph) جنسهایی مانند *Saccostrea* و یا *Dendrostrea* شود (Oliver, 1992).



شکل ۱ : اویستر صخره‌ای *Saccostrea cucullata*

* صفات اختصاصی جنس *Saccostrea*:

Genus: *Saccostrea* Dolfuss and dautzenberg, 1920

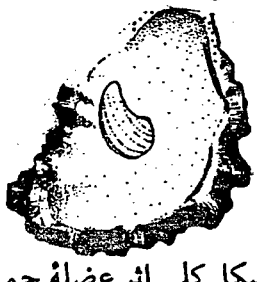
توصیف:

نمونه‌های این جنس صدفهایی با اندازهٔ متوسط هستند. لبهٔ خارجی صدف نامنظم و شکل کلی آن بیضی تا تقریباً گرد است. کفهٔ پایین دارای فضای نسبتاً وسیعی جهت چسبیدن به بستر است و لبهٔ آن دارای چین خوردگیهای زیادی است. ناحیهٔ رباط وسیع و کشیده است. کفهٔ فوقانی مسطح و لبهٔ آن دارای لبهایی است که متناسب با چین خوردگیهای کفهٔ پایین می‌باشد. اثر عضله کلیوی شکل است. Chomata بصورت گره مانند در تمام لبه‌های صدف وجود دارد. رنگ صدف بطور تیپیک در سطح داخل سفید همراه با یک حاشیهٔ ارغوانی تیره مایل به سیاه و اثر عضله ممکن است تیره‌تر از سایر بخشهای اطراف آن باشد. رنگ سطح خارجی نیز اغلب دارای سایه‌هایی از رنگ ارغوانی تیره است و معمولاً نوارهای شعاعی سفید در لابه‌لای رنگ ارغوانی وجود دارد (Oliver, 1992).

لازم به ذکر است که برخی از نویسندگان قدیمی جنسهای *Crassostrea* و *Saccostrea* را با هم یکی می‌دانستند تا اینکه محققین با تشخیص اختلافات موجود بین این دو جنس آنها را بطور مجزا از هم معرفی نمودند (Dore, 1991).

* کلید شناسایی گونهٔ *Saccostrea cucullata*

- اثر عضلهٔ جمع کننده در سطح پشتی دارای فرورفتگی (کلیوی شکل ۲)

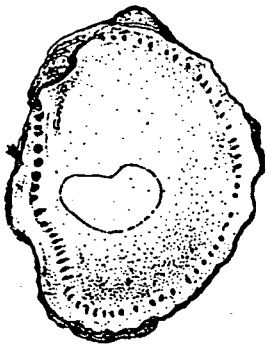


شکل ۲ : شکل کلی اثر عضلهٔ جمع کننده

صدف غیر شفاف و گچی و فاقد برجستگیهای وزیکول مانند.

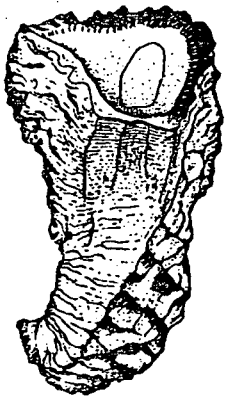
- Chomata از نوع گره مانند (شکل ۳) که ممکن است وجود داشته باشد یا فاقد آن باشد.

فقط لبهٔ کفهٔ چپ دارای چین خوردگی است.



شکل ۳ : Chomata بر روی لبهٔ داخلی اویستر

- رنگ داخلی لبهٔ صدف، ارغوانی تیره تا سیاه (شکل ۴)



شکل ۴ : لبهٔ داخلی پوستهٔ اویستر خوراکی

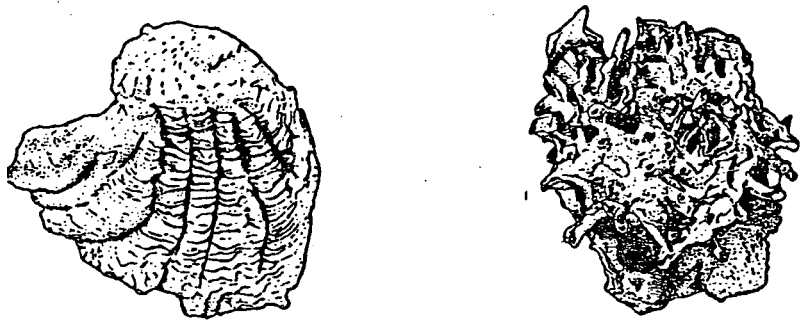
- سطح خارجی کفهٔ فوقانی دارای خار ecomorph *Saccostrea cucullata* *echinata*

- سطح خارجی کفهٔ فوقانی دارای نوارهای شعاعی *Saccostrea cucullata* ecomorph *sueli*

- سطح خارجی کفهٔ فوقانی صاف یا دارای تیغه *Saccostrea cucullata* typical

-کفهٔ پایین کشیده و شاخی شکل

Saccostrea cucullata, rudistiform Var. (Oliver, 1992)



ب) الف)

شکل ۵: بوم ریختهای اویستر خوراکی الف) بوم ریخت *echinata* ب) بوم ریخت *Sueli*

* رده‌بندی:

جایگاه سیستماتیک گونهٔ *Saccostrea cucullata* بصورت زیر می‌باشد:

Phylum:	Mollusca	
Class:	Bivalvia	Linne, 1758
Subclass:	Pteriomorphia	Beurlen, 1944
Order:	Ostreoidea	Waller, 1978
Suborder:	Ostreina	Ferussal, 1822
Superfamily:	Ostreacea	Reffinesque, 1815
Family:	Ostreidae	Rafinesque, 1815
Subfamily:	Ostreinae	Rafinesque, 1815
Genus:	*Saccostrea*	Dolfuss and Dautzenberg, 1920 (Bernare,1983)
Species:	*Saccostrea cucullata* (Born, 1778)	
Eng. name:	Rock oyster or milky oyster (Dore, 1991)	

* اسامی که قبلاً برای این گونه تعیین شده‌اند به شرح زیر می‌باشد:

Type:	*Ostrea cucullata*	Born, 1778
Ostrea	*cornucopiae*	(Lamark)-villant.1865:111
Ostrea	*forskali*	Chemnitz-Issel 1869:105
Ostrea	*(Lopha) cucullata*	Born - macandrew 1870:450
Ostrea	*cucullata*	Born- cook 1886:135
Ostrea	*forskali*	Chemn.-Jousseanme 1888:223
Ostrea	*cucullata*	Born-Sturany 1899:291
Ostrea	*cucullata*	Born-Shopland 1902:179
Ostrea	*cucullata*	Born-Sturany 1905:141

Ostrea	*forskalii*	Gm-Tillier and Bavay 1905:177,179
Ostrea	*forskali*	Chemnitz-Lamy 1938:9
Ostrea	*forskali*	Chemnitz-Moazzo 1939:23-24
Ostrea	*cucullata*	(Born)-mastaller 1978:139(Oliver,1992).

* پراکنش جغرافیایی:

اویسترها پراکنش وسیعی در تمام دنیا به جز قطبها دارند. پایین بودن درجهٔ حرارت قطبین یکی از مهمترین عوامل عدم حضور این صدفهاست (Takatsuki,1949). مهاجرت و شنای آزاد نوزاد اویستر در یک دورهٔ کوتاه (یک تا چهار هفته)، اززمان آزاد سازی تخمها تا زمان نشستن آنها صورت می‌گیرد. گاهی این مهاجرت ممکن است شامل یک مسافت چند هزارکیلومتری باشد. بطور مثال Ranson در سال ۱۹۵۱ گزارش کرده که صدفچه گونهٔ *Crassostrea margaritacea* در جنوب آفریقا بر روی صخره‌ها مستقر می‌شود در حالی که این محل ۲ تا۳ هزارکیلومتر ازمحل آزاد سازی تخمها فاصله دارد (Korringa, 1952). جدول ۱ پراکنش جهانی برخی از مهمترین گونه‌های اویستر را نشان می‌دهد.

جدول ۱: پراکنش جهانی برخی از مهمترین گونه‌های

خانوادهٔ Ostreidae (Imai, 1977; Dore, 1991)

گونه	عرض جغرافیای	پراکنش جغرافیایی
Ostrea edulis	۴۰تا۶۰درجه‌شمالی	دریای‌مدیریترانه،اسکاندیناوی،انگلستان
Crassostrea angulata	۳۷ تا ۴۵ درجه شمالی	پرتغال،اسپانیا،فرانسه
Crassostea virginica	۲۷ تا ۴۷ درجه شمالی	سواحل اقیانوس اطلس(آمریکای‌شمالی)
Crassostrea gigas	۳۰ تا ۴۵ درجه شمالی	ژاپن،کره،چین
Crassostrea commercialis	۲۲تا۲۸درجه شمالی	استرالیا
Saccostrea cucullata	*۲۰درجهٔشمالی تا ۲۰درجه‌جنوبی خلیج‌فارس‌در ۳۰درجه‌عرض‌شمالی	شمال استرالیا،هند،مالایی،تایلند جنوب‌چین،دریای‌سرخ،خلیج فارس‌ودریای‌عمان

* پراکنش اکولوژیک اویسترها

دوکفه‌ایها جانوارانی آبزی هستند. مدت زمانی که هرگونه قادر است در محیط غیر آبی باقی بماند، بستگی به ظرفیت آن در حفظ رطوبت دارد. نمونه‌هایی که به زندگی در منطقهٔ بین جزر و مدی سازش یافته‌اند، ممکن است چند ساعت در شبانه‌روز خارج از آب قرار گیرند به همین دلیل موجودات مقاومی هستند. گونهٔ *Crassostrea virginica* قادر است حدود ۱۰ هفته خارج از آب بسر ببرد. اکثر گونه‌های دریازی فقط چند روز در شرایط بی‌آبی می‌توانند زنده بمانند. (Moore,1969).

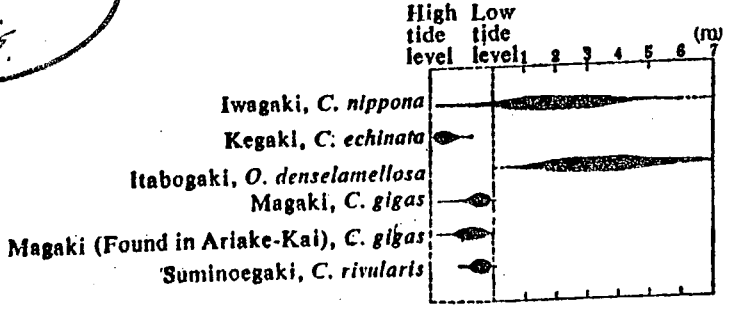
نحوهٔ زندگی دوکفه‌ایها یکسان نبوده و بر اساس شرایط قرارگرفتن آنها در محیط به چند گروه تقسیم می‌شوند که خانوادهٔ Ostreidae جزء دوکفه‌ایهای چسبیده به بسترهای سخت محسوب می‌گردند. در این خانواده نوزاد ولیگر (veliger) ابتدا توسط مایعی چسبناک که از غدهٔ بایسوس (byssus) آنها ترشح می‌گردد، بطور موقت به بستر می‌چسبد،

سپس حاشیهٔ روپوش با ترشح ترکیباتی، باعث چسبیدن کامل صدفچه به بستر می‌گردد (Barnes, 1987).

برخی از اویسترها در مناطق ساحلی با میزان شوری بالا و تعدادی در مصبها که با آب شیرین در ارتباط هستند، سازگار شده‌اند. درجهٔ حرارت آب و غلظت کلر دو عامل بسیار مهم کنترل کنندهٔ پراکنش افقی اویسترها محسوب می‌شوند. با توجه به تحقیقات بعمل آمده، جنس *Ostrea* عمدتاً پایین‌تر از ناحیهٔ جزر و مدی قرار می‌گیرد در حالی که جنسهای *Crassostrea* و *Saccostrea* عمدتاً در ناحیهٔ جزر و مدی یافت می‌شوند. میزان شوری مورد نیاز جنس *Ostrea* کمتر از جنسهای فوق است. شکل ۶ پراکنش عمودی گونه‌های مختلفی از خانوادهٔ Ostreidae را نشان می‌دهد.

لازم به ذکر است که گونهٔ *C. echinata* که در شکل ۶ مشخص شده است معرف یکی از بوم ریختهای گونهٔ *S. cucullata* می‌باشد که در منابع قدیمی‌تر بعنوان *C. echinata* معرفی شده است. (Oliver, 1992).

بخش پایان نامه



شکل ۶: پراکنش عمودی گونه‌های اویستر (Amemiya, 1928)

«بیولوژی خانوادهٔ OSTREIDAE»

* ساختمان پوسته (صدف)

پوستهٔ دوکفه‌ایها بطور تیپیک شامل دو کفهٔ محدب آهکی است که در ناحیهٔ پشتی به هم لولا شده و در ناحیهٔ شکمی آزاد هستند. لبهٔ لولا با یک رباط غیر آهکی و یک سری دندان مفصل شده است. کفه‌ها در دو سمت راست و چپ جانور قرار می‌گیرند. پوسته پس از گذشت دوران نوزادی شکل می‌گیرد که اولین بخش صدف بصورت ناف (beak) در لبهٔ پشتی آن باقی می‌ماند.

ناحیه‌ای که اطراف ناف را احاطه می‌کند اصطلاحاً تارک (umbo) نامیده می‌شود. البته برخی از مؤلفین این دو واژه را با هم یکسان و مترادف می‌دانند هر کفه دارای لبه‌های پشتی، شکمی، پیشین و پسین است. در بسیاری از دوکفه‌ایها لبه‌های دو کفه کاملاً به هم نمی‌رسند و معمولاً فضایی در میان لبه‌های دوکفه ایجاد می‌گردد. این فضا معمولاً در ناحیهٔ پسین کفه‌ها وجود دارد که محلی برای خروج سیفونهای تعدادی از دو کفه‌ایها محسوب می‌گردد. وجود فضا در ناحیهٔ پیشین یا پیشین - شکمی لبهٔ کفه‌ها محلی برای خروج پای جانور می‌باشد و در برخی نیز محلی برای خروج رشته‌های ابریشم دریا (byssus thread) می‌باشد که معمولاً فضا بصورت شکمی می‌باشد.

اویسترها با ترشح ترکیبات سیمانی قادرند پس از سپری نمودن دوران لاروی خود را به بسترهای سخت بچسبانند که این امر از طریق کفهٔ چپ صورت می‌گیرد اویسترها فاقد کفه‌های برابرند (inequivalve).

* اثر عضلات:

در سطح داخلی کفه‌ها اثرعضلاتی مشاهده می‌شود که تعداد و اندازهٔ این عضلات در خانواده‌های مختلف دوکفه‌ایها با هم متفاوت است. بطور کلی از نظر اثر عضلات دوکفه‌ایها را به سه گروه اصلی تقسیم می‌نمایند که عبارتند از:

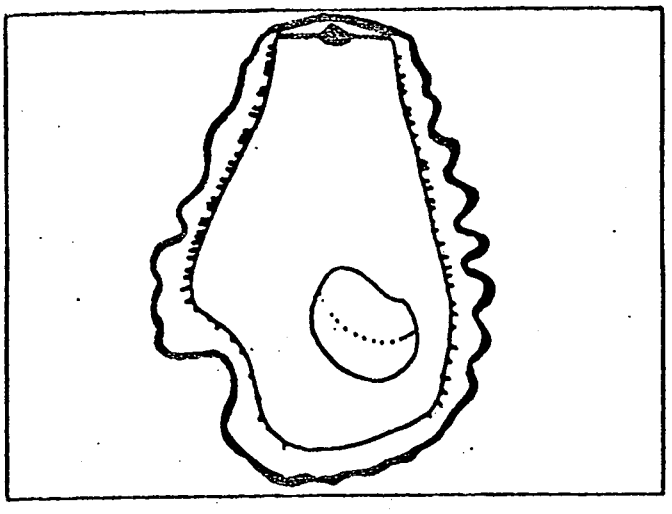
۱- Homoyarian ← دارای یک جفت اثر عضلهٔ برابر هستند ← مانندهٔ خانوادهٔ

کتابخانه واحد علوم و تحقیقات
بخش پایان نامه

Veneridae

۲- Heteromyarian ← دارای یک جفت اثر عضلهٔ نابرابر هستند ← مانند خانوادهٔ Pinnidae

۳- Monomyarian ← دارای یک اثر عضلهٔ منفرد هستند ← مانند خانوادهٔ Ostreidae در خانوادهٔ Ostreidae اثر عضله کلیوی شکل است که انحنای این اثر متوجه بخش پشتی کفه می‌باشد (شکل ۷).



شکل ۷: شکل شماتیک خانوادهٔ Ostreidae

در صفحه لولای کفه‌ها، معمولاً برجستگیها و فرورفتگیهای خاصی وجود دارد که اصطلاحاً دندان‌های ناحیهٔ لولا نامیده می‌شوند که بر اساس شکل ظاهری، تعداد و موقعیت قرارگرفتن به چهار گروه تقسیم می‌شوند که عبارتند از:

۱- Taxodont: دندانهای ریز و به تعداد زیاد هستند که به موازات هم بر روی یک ردیف قرار می‌گیرند. مانند خانوادهٔ Arcidae

۲- Isodont: از چند دندان محدود و مشخص تشکیل شده که بطور متقارن در دو طرف رباط قرار می‌گیرند مانند خانوادهٔ Spondylidae

۳- Heterodont: این نوع دندان‌بندی دراکثر دوکفه‌ایها مشاهده می‌گردد. از چند دندان محدود تشکیل شده که این دندانها از نظر شکل ظاهری به دو گروه تقسیم می‌شوند تعدادی از آنها اصلی (Cardinal) نامیده می‌شوند که معمولاً ۱ تا ۳ عدد هستند و گروه دوم دندانهای کناری (Lateral) که ۱ تا ۲ عدد هستند این دندانها در دو طرف دندانهای اصلی قرار می‌گیرند.

۴- Dysodont: این گروه فاقد دندانهای واقعی هستند و به جای دندان دارای تعدادی دندانکهای کوچک در دو طرف رباط می‌باشند مانند خانوادهٔ Ostreidae

دو کفه‌ایها را از نظر شکل ظاهری به چندین گروه مختلف تقسیم می‌نمایند که خانوادهٔ Ostreidae از نظر شکل ظاهری به گروه قاشقی شکل (Spathulate) تعلق دارد (Oliver, 1992).

بخش پایان نامه

* روپوش (Mantle):

روپوش دارای دو لب است که سطح داخلی هر کفه را می‌پوشاند. لبها در ناحیه پشتی به هم متصل هستند، ولی در ناحیهٔ شکمی، لبه‌های آن کاملاً آزاد است یا اینکه فقط بخشی از طول آنها به هم متصل می‌شود. اعضاء نرم بدن در داخل روپوش قرار می‌گیرند، این اعضاء عمدتاً در ناحیهٔ پشتی حفرهٔ داخل کفه‌ها واقع می‌شوند و روپوش در ناحیهٔ شکمی، یک فضای نسبتاً بزرگ راکه حفرهٔ روپوش (mantle cavity) نامیده می‌شود، در بر می‌گیرد. حفرهٔ روپوش دوکفه‌ایها، بیشترین فضا را نسبت به سایر نرمتنان اشغال می‌نماید (Barnes, 1987).

لبه‌های پسین روپوش در بسیاری از دوکفه‌ایها تغییر شکل پیداکرده و سیستم جریان خروجی پشتی و جریان ورودی شکمی را ایجاد می‌نمایند و در برخی دیگر از دوکفه‌ایها سیفونهای ورودی و خروجی بلندی را جهت کسب اکسیژن و مواد غذایی و نیز دفع مواد زائد از بدن بوجود می‌آورد. (شکل ۸ و شکل ۹).

* دستگاه گوارش:

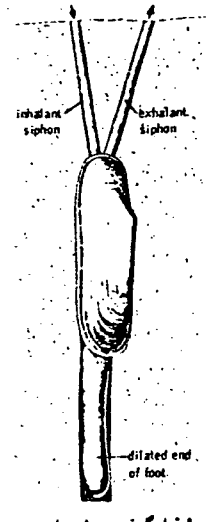
روش هضم اویسترها عموماً شامل سه مرحله است که عبارتند از:

- هضم درون سلولی که در لوله‌های تخصص یافتهٔ سیستم گوارش انجام می‌گیرد.

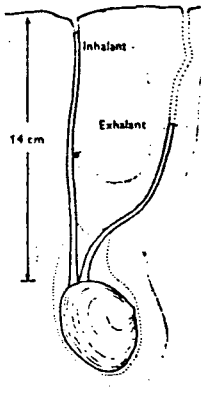
- هضم خارج سلولی که در معده و روده به کمک آنزیمهای جسم کریستالی (Crystalline body) انجام می‌شود.

- هضمی که ناشی از حرکات آزادانهٔ آمیبوسیتها (amoebocyes) در بافتهای بدن انجام می‌گیرد.

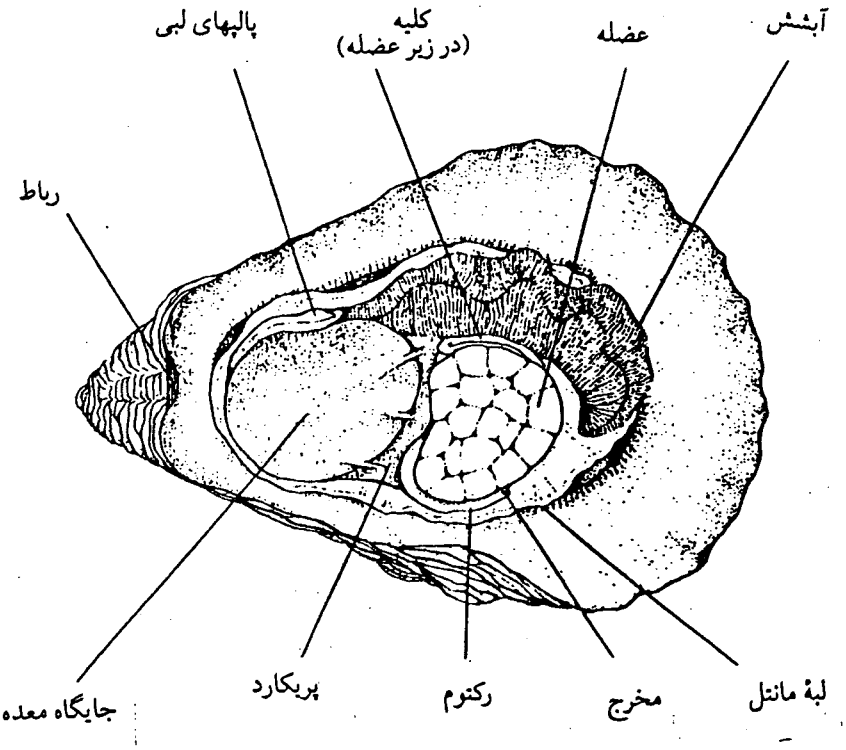
شکل ۱۰ سیستم گوارش و اعضاء داخلی اویستر آمریکایی را نشان می‌دهد. مواد غذایی که توسط آبششها و پالپهای لبی انتخاب می‌گردد، وارد دهان، مری، و سپس معده می‌گردد (parvus etal., 1998) انتخاب و جداسازی غذا، حتی در معده نیز ادامه می‌یابد به این ترتیب که ذرات غذایی که نسبتاً بزرگ هستند وارد خامک بلورین (Crystalline style) می‌گردد تا توسط آنزیمهای گوارشی به ذرات کوچکتر شکسته شوند. سپس با حرکات خامک بلورین مواد غذایی شکسته شده، مجدداً وارد معده شده (شکل ۱۱) که حرکات مداوم مژه‌های موجود در مجرای خامک بلورین باعث انتقال سریعتر مواد غذایی به معده می‌گردد (شکل ۱۲). سپس ذرات غذایی در معده به طرف چین خوردگیهای بسیار ریز موجود در لولهٔ گوارش منتقل می‌شوند. ذرات غذایی دراین چین خوردگیها به داخل واکوئلهای غذایی کشیده شده و سپس هضم می‌شوند (جدول ۲)



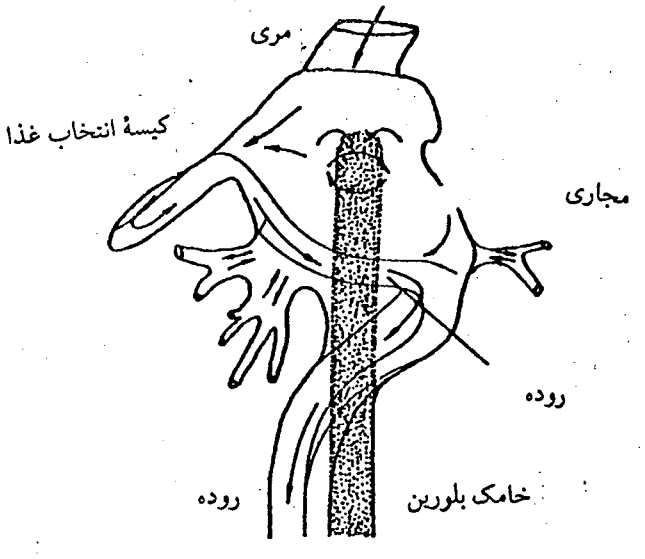
شکل ۸: نحوهٔ قرارگرفتن سیفونهای ورودی و خروجی در برخی از دوکفه‌ایها



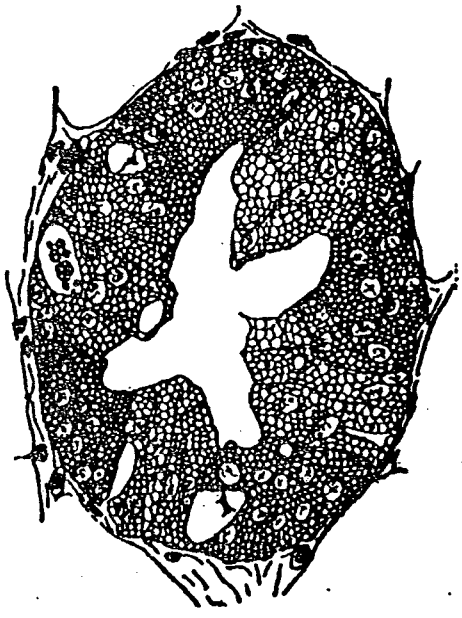
شکل ۹: نحوهٔ قرارگیری سیفونها در گونهٔ *Tagelus Plebeius*



شکل ۱۰ : اندامهای داخلی اویستر صخره‌ای (Pechnick, 1991)



شکل ۱۱ : معده و خامک بلورین در اویستر اروپایی (Yonge, 1960)



شکل ۱۲ : مجاری داخلی سیستم گوارش در اویستر اروپایی (Yonge, 1960)

جدول ۲ : آنزیم‌های گوارشی موجود در لولهٔ گوارش اویستر اروپایی (Yonge, 1926)

Types of enzymes	Quantity present
Amylase	++
Glycogenase	++
Maltase	+
Lactase	+
Sucrase	+
Raffinase	+
Salicinase	+
Lipase	+
Esterase	±
Protease	±

هضم مواد حتی در روده بوسیلهٔ آنزیمهای گوارشی آزاد شده از خامک بلورین ادامه می‌یابد و سپس مواد هضم شده در روده جذب می‌شوند. آمیبوسیتها نیز به تعداد زیاد در لولهٔ گوارشی وجود دارند که باعث هضم مواد غذایی می‌شوند. (جدول ۳) (Imai, 1977)

جدول ۳ : آنزیمهای گوارشی موجود در آمیبوسیتهای اویستر اروپایی (Takatsuki, 1949)

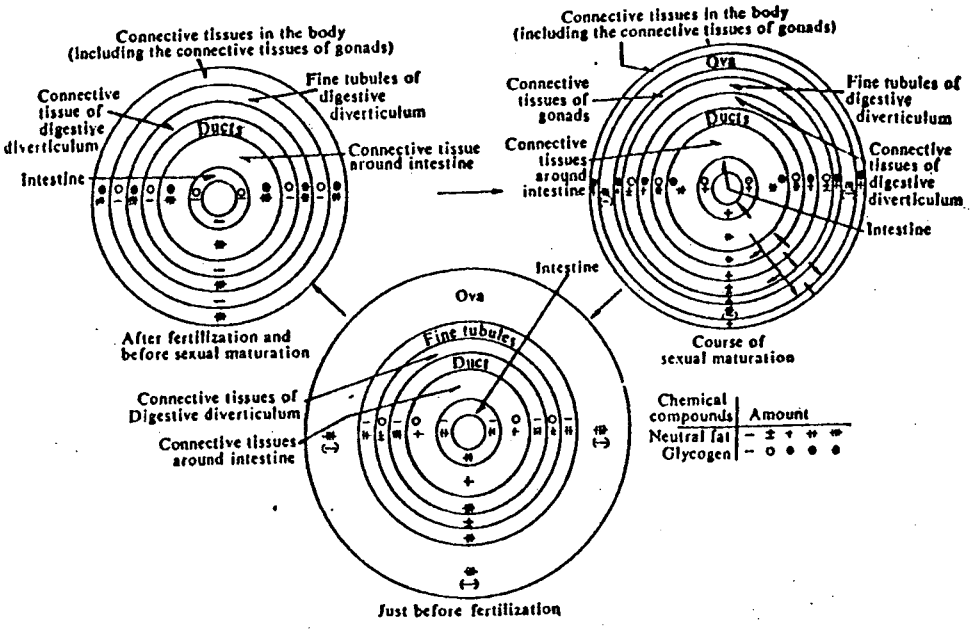
Types of enzymes	Quantity present
Amylase	+
Glycogenase	+
Maltase	+
Lactase	+
Salicinase	+
Sucrase	+
Esterase	+
Protease	+

در اکثر موجودات بدون توجه به نوع مادهٔ غذایی، اضافی غذا معمولاً به صورت چربی ذخیره می‌گردد ولی در اویسترها اضافی مواد غذایی عموماً به شکل گلیکوژن ذخیره می‌شود. علت این امر این است که اویسترها جانورانی چسبیده به بستر هستند و از این رو برای محافظت خود در برابر تغییرات محیطی و دشمنان، کفه‌هایشان را برای مدت طولانی به حالت بسته نگه می‌دارند.

ممکن است حتی در زمانی که کفه‌ها باز است میزان تنفس به اندازهٔ کافی نباشد از این رو برای کسب انرژی در کوتاهترین زمان ممکن که برای بقاء جانور حائز اهمیت است، از گلیکوژن بیشتر استفاده می‌شود. شکل ۱۳ میزان چربی خنثی و گلیکوژن را در بدن *C.*

*gigas*نشان می‌دهد. طبق شکل میزان چربی و گلیکوژن در بدن این صدف دارای تغییرات فصلی است که این امر بطور کامل وابسته به تولیدمثل است. (Imai, 1977).

روده در انتها تشکیل رکتوم را می‌دهد که از بخش فوقانی عضله عبور نموده و در نهایت بصورت پشتی - پسین به مخرج ختم می‌گردد. مواد دفعی، یک رشته از ترکیبات زائد همراه با مخاط را تشکیل می‌دهند که با توجه به اینکه دوکفه‌ایها از ذرات معلق تغذیه می‌نمایند، فشرده‌تر از نمونه‌هایی است که از سوسپانسیون تغذیه می‌کنند. مواد دفع شده بصورت پلتهای دفعی (Fecal pellets) دفع می‌شوند. پلتهای دفع شده در گروههای مختلف دوکفه‌ایها با هم متفاوت است بطوری که گروهی میله‌ای شکل، گروهی تخم مرغی و درتعدادی نوار مانند است (Moore, 1969). پلتهای اویسترهای خوراکی عمدتاً طبق مشاهدات نگارنده در منطقه بصورت میله‌هایی سبزرنگ به قطر حدود یک میلی متر و به طول بیش از ۵ میلی‌متر می‌باشند.



شکل ۱۳ : تغییرات فصلی انتشار گلیکوژن و چربی در اویستر ژاپنی (Mori etal., 1965)

معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی و تحقیقات
بخش پایان نامه

* دستگاه تنفس:

هر چند که تبادلات گازی در دوکفه‌ایها توسط آبششها و روپوش انجام می‌شود ولی آبششها مهمترین عضو جهت تنفس محسوب می‌شوند. مقطع عرضی آبششها به شکل حرف W است. رشته‌های آبششی بر روی هم قرار گرفته‌اند که شبکهٔ مویرگی جهت تبادلات گازی در لابه‌لای این رشته‌ها قرار می‌گیرند. هنگام باز شدن کفه‌ها، جریان آب وارد حفرهٔ مانتو شده سپس توسط حرکات مداوم مژه‌ها تشدید می‌گردد. این جریان از طریق منافذی که بر روی فیلامنتهای آبششی قرار دارند وارد تیغه‌های آبششی شده، سپس وارد یک حفرهٔ اصلی در بخش پشتی آبششها به نام حفرهٔ فوق برانشی می‌گردد و در نهایت همراه با جریان خروجی از بدن خارج می‌شود. در حین عبور آب از مجرای داخلی تیغه‌های آبششی تبادلات گازی بین خون و آب صورت می‌گیرد (Hickman, 1988).

* دستگاه گردش خون:

خون دوکفه‌ایها مایع شفافی است که آمیبوسیتهای بی‌رنگ در آن معلق هستند. خون در انتقال و جذب موادغذایی در بدن مؤثر است همچنین عاملی جهت دفع مواد زائد و انتقال کربنات کلسیم برای ساخته شدن پوسته می‌باشد. دراکثر دوکفه‌ایها خون فاقد ناقل تخصصی برای اکسیژن است و اکسیژن بصورت محلول در خون انتقال می‌یابد (Moore, 1969). ولی در ۲۱ گونه از دوکفه‌ایها شامل خانوادهٔ Arcidae و جنس *Calyptogena* که در اطراف چشمه‌های آب گرم اعماق زندگی می‌کند، خون دارای هموگلوبین می‌باشد و اخیراً در دوگونه از Protobranchs هموسیانین گزارش شده است. (Barnes, 1987).

اگرچه ریخت شناسی گویچه‌های خونی اویسترها از مدتها قبل مورد مطالعه قرار گرفته ولی طبقه‌بندی آنها هنوز بخوبی انجام نشده است. طبق نظر Takatsuki (۱۹۴۳ و ۱۹۴۹)، دو نوع گلبول در خون اویستر اروپایی مشاهده شده است. یک نوع از آنها به این

صورت است که در داخل سلول گرانولهایی وجود دارد. شکل آنها در طول زندگی اویستر بسیار متفاوت است. حداکثر طول ۲۰ میکرون، هسته‌گرد و حدود ۳ تا ۴ میکرون قطر دارد و شکل هسته ثابت است.

نوع دیگر ازگلبولها دارای تعداد گرانولهای بسیارکمتر و یا حتی فاقد گرانول هستند، شکل آنها عمدتاً گرد و تغییرات شکل ظاهری آنها بسیارکمتر است و تغییر شکل آنها توسط یک پای کاذب صورت می‌گیرد. اندازهٔ آنها ۵ تا ۱۵ میکرون، دارای هسته‌های گرد می‌باشند که شکل هسته‌ها تغییر نمی‌نماید.

منبع و مکانیسم تشکیل گویچه‌های خونی در اویسترها هنوز تشخیص داده نشده ولی نقش این سلولها در نقل و انتقال مواد بخوبی شناخته شده است (Imai, 1977).

قلب در داخل حفرهٔ پر از مایعی به نام پریکارد قرار می‌گیرد. شامل یک بطن و دو دهلیز است. دهلیزها توسط کانالهای باریکی به داخل بطن باز می‌شوند. بطن به یک یا دو آئورت منتهی می‌گردد که آئورت‌ها نیز به نوبهٔ خود به سرخرگهای متعددی تقسیم می‌شوند که هر شاخه بخشی از بدن را خون رسانی می‌نماید.

آئورت پیشین باعث خون رسانی به بخش قدامی روپوش، معده، روده، کف حفرهٔ پریکارد، و غدهٔ گوارشی می‌گردد. و آئورت پسین به دو شریان بزرگ به نام شریانهای پالئال پسین (Posterior pallial arteries) تقسیم می‌شود که باعث خون رسانی به دو طرف بخش پسین روپوش و عضلهٔ نزدیک کننده می‌گردد. پس از طی این مسیر، خون موجود در زیر شاخه‌های این شریانها به داخل کانالهای نامنظمی به نام سینوسهای خونی نفوذ می‌نماید که باعث خون رسانی به بافت پیوندی جانور می‌شود. سیستم وریدی شامل سیاهرگها و چند سینوس وریدی است. که این سینوسها خون وریدی را از سیاهرگها جمع‌آوری نموده و به قلب منتقل می‌نماید (Moore, 1969).

Hopkins در سال ۱۹۳۴ دو عضو به شکل Y را در طرفین راست و چپ روپوش نزدیک حفرهٔ جریان خروجی کشف نمود. هر چند که این اعضاء دارای حرکات موزون و

آرامی هستند. ولی قادرند خون را از لبهٔ روپوش به سیاهرگهای موجود در آبششها برسانند. همچنین طبق مطالعات Galtsoff در سال ۱۹۶۴ رگهای خونی در روپوش وظیفهٔ یک قلب ضمیمه را بعهده دارند. اعصاب کنترل کنندهٔ قلب در سیستم عصبی احشایی واقع شده‌اند (Imai, 1977).

* دستگاه دفع:

دو نفریدیوم (Nephridium) در زیر حفرهٔ پریکارد و بخش فوقانی آبششها واقع شده‌اند. هر نفریدیوم در دوکفه‌ایها دارای دو مجرا است بطوری که یک انتهای نفریدیوم به داخل حفرهٔ پریکارد توسط مجرایی به نام نفروستوم (nephrostome) باز می‌شود و انتهای دیگر آن توسط مجرایی به نام نفریدیوپور (nephridiopore) به داخل حفرهٔ روپوش باز می‌شود. نفریدیوم دارای یک لولهٔ پیچ خورده است که باز جذب انتخابی مواد و نیز ترشح مواد در این بخش انجام می‌گیرد. (Pirie, and George, 1979).

از آنجایی که ساختمان نفریدیومها در اویسترها تا حدودی پیچیده است، عمل دفع در آنها هنوز بخوبی شناخته نشده است. مطالعاتی در ارتباط با مواد دفعی اویسترها انجام گرفته است. طبق این مطالعات، اسید اوریک که معمولاً در مواد دفعی دوکفه‌ایها مشاهده نمی‌شود، (Brunel, 1938)، در ترکیبات دفعی گونه‌ای اویستر پرتغالی *(Crassostrea angulata)* به مقدار کم تشخیص داده شده است (Delaunay, 1931)

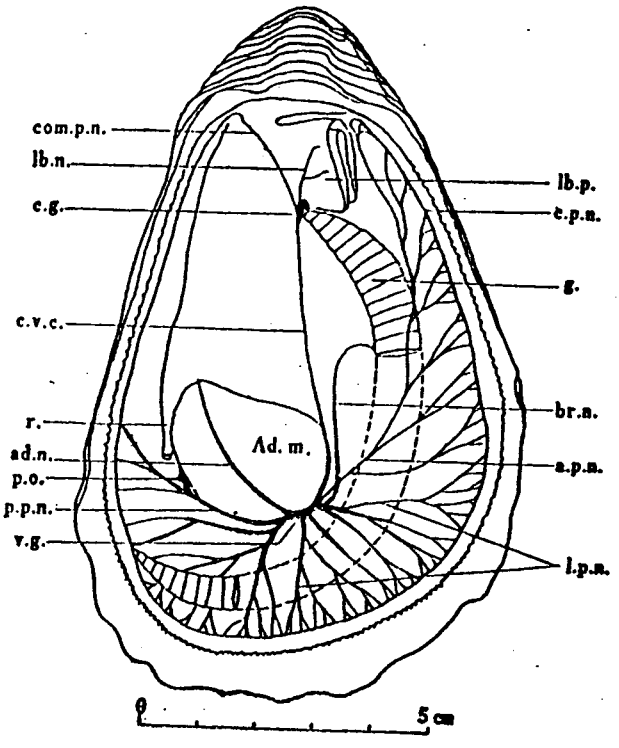
در میان ترکیبات دفعی نیتروژن‌دار اویسترها، ترکیب amino-nitrogen حداکثر مقدار رابه خود اختصاص می‌دهد (۱۳/۲ درصد)، سپس آمونیاک (۷/۲ درصد)، اوره (۳/۲ درصد) و اسید اوریک (۱/۶ درصد) در مراتب بعدی قرار می‌گیرند (Spector, 1956).

* دستگاه عصبی و حسی

سیستم عصبی دوکفه‌ایها از سه جفت گره عصبی و دو جفت طناب عصبی بلند تشکیل شده است. در هر طرف مری یک گره عصبی مغزی کناری قرار گرفته است. از هر گره عصبی مغزی دو طناب عصبی مستقیم پسین خارج می‌گردد که زوج فوقانی این طنابهای عصبی در طول ناحیهٔ احشایی امتداد یافته و به یک زوج گانگلیون احشایی منتهی می‌گردد. گانگلیون‌های احشایی در سطح شکمی عضلهٔ نزدیک کنندهٔ خلفی قرار می‌گیرند. زوج دوم از این طنابهای عصبی در ناحیهٔ خلفی امتداد پیدا کرده، در سطح شکمی به بخش پایی جانور منتهی شده و به یک جفت عقدهٔ پایی مرتبط می‌گردد.

در گونه‌هایی از دوکفه‌ایها که دارای پا هستند، حرکات پا و عضلهٔ نزدیک کنندهٔ پیشین تحت کنترل گره عصبی پایی و گره‌های مغزی است و گانگلیون احشایی مسئول کنترل عضلهٔ نزدیک کنندهٔ پسین و سیفونهاست. حرکات کفه‌ها تحت تأثیر و کنترل گانگلیون مغزی است (Barnes, 1987).

سیستم عصبی در اویسترها (شکل ۱۴) نسبتاً ساده است. گانگلیونهای مغزی و احشایی در افراد بالغ وجود دارند ولی گانگلیون پایی فقط در مرحلهٔ لاروی مشاهده می‌گردد. عامل اصلی حذف گانگلیون پایی دراویسترها به دلیل چسبیده به بستر بودن (Sessile) آنها در زمان بلوغ می‌باشد. گانگلیون مغزی و احشایی توسط اعصابی به همدیگر مرتبط می‌شوند. چندین انشعاب عصبی از این گانگلیونها به قسمتهای مختلف بدن می‌رود که بطور کلی انشعابات آنها، سیستم عصبی محیطی را تشکیل می‌دهد. (Imai, 1977).



شکل ۱۴ : سیستم عصبی اویستر آمریکایی: Ad.m - عضلهٔ نزدیک کنندهٔ کفه‌ها؛ ad.n - عصب مربوط به عضلهٔ a.p.n - عصب پالئال پیشین؛ br.n. - عصب آبششی؛ c.g. - گانگلیون مغزی؛ c.p.n - عصب کناری پالئال؛ c.r.c - رابط عصبی احشایی - مغزی؛ g. - آبششها lb.n. - عصب پالپهای لبی؛ lb.p. - پالپهای لبی؛ l.p.n. - عصب پالئال؛ p.o. - عضو حسی شکمی؛ p.p.n. - عصب پالئال پسین؛ r. - رکتوم؛ r.g. گانگلیون احشایی. (Galtsof, 1964).

لبهٔ روپوش، بویژه چین خوردگی میان آنها، محل اصلی تجمع اعضاء حسی در اکثر دوکفه‌ایهاست. در بسیاری از گونه‌ها، لبهٔ مانتو دارای تانتاکولهای ظریفی است که شامل سلولهای چشایی و گیرنده‌های شیمیایی است (Barnes, 1987).

سیستم حسی در اویسترها شامل تانتاکولهای ظریفی در طول لبهٔ مانتو و سایر اعضاء حسی در دو قسمت عضلهٔ نزدیک کننده و اطراف عصب پالئال خلفی وجود دارند. تانتاکولها بصورت گیرندهٔ نور، گیرندهٔ شیمیایی و نیز گیرندهٔ حرارت عمل می‌نمایند. (Hopkins, 1932 a,b; Galtsoff, 1964)

اعضاء حسی موجود در لبهٔ شکمی اویسترها نسبت به حرکات آب محیط حساس می‌باشند. (Galtsoff, 1964) در طول مراحل نوزادی لکه‌های چشمی و استاتوسیت وجود دارند ولی پس از مرحلهٔ نشست اویسترها، این بخشها تحلیل می‌روند (Takatsuki, 1949).

* دستگاه تولید مثل:

سیستم تولید مثل اکثر دوکفه‌ایها شامل فولیکولها، گنادها، مجاری تناسلی و منافذ ادراری تناسلی است. این اعضاء در یک بافت پیوندی زمینه در میان لولهٔ گوارش و دیوارهٔ بدن واقع شده‌اند.

ساختمان داخلی اعضاء تولید مثلی بسیار پیچیده است و شامل تعدادی مجاری منشعب است که به فولیکولها متصل هستند. این اعضاء سطح وسیعی را اشغال می‌نمایند و بخش عمده‌ای از احشاء جانور را می‌پوشانند. این اعضاء از بخش فوقانی مری در ناحیهٔ پشتی کفه‌ها شروع شده و تا بخش قدامی لبهٔ شکمی کفه‌ها امتداد می‌یابند.

توسعه و تکامل گنادها در تمام قسمتهای بدن یکسان نیست و بر اساس سن، نوع و محیط متفاوت است. (Lossanoff and Engle, 1942; Korringa, 1952; Galtsoff, 1964). از نظر شکل ظاهری تفاوتی بین ساختمان بیضه و تخمدان وجود ندارد.

۱- اسپرماتوژنز:

testis دارای مجاری تولید کنندهٔ اسپرماتوزئید است که توسط یک غشاء پایه و فیبرهای کلاژن احاطه می‌گردد. سلولهای تولید مثلی در داخل مجاری مولد اسپرماتوزوئید می‌توانند به گروههایی شامل سلولهای حمایت کننده، اسپرماتوگونیها، اسپرماتوسیتها، اسپرماتیدها و اسپرماتوزوئیدها تقسیم شوند که این تقسیم‌بندی بر اساس شکل و اندازهٔ سلولها، رنگ، اندازهٔ هسته، موقعیت هسته و پراکنش در داخل مجاری می‌باشد.

ناحیهٔ سر در اسپرماتوزوئیدها بیضی شکل است و از نظر اندازه حدود ۲×۱/۵ میکرون است ناحیهٔ دم طویل و کشیده است و اندازهٔ آن ۲۵ تا ۳۵ میکرون می‌باشد.

۲- اووژنز:

تخمدان نیز دارای ساختمان ساده‌ای نیست. تخمدان دارای فولیکولهایی است که بافتهای بینابینی (interstitial)مابین آنها قرار دارند. فولیکولها شامل هسته، سلولهای فولیکولی همراه با سیتوپلاسم و سلولهای تولید مثلی ماده هستند. به نظر می‌رسد که سلولهای فولیکولی باعث حمایت سلولهای تولید مثلی ماده می‌شوند و نقش اصلی آنها تغذیه‌ای است. بر خلاف جانوران عالیتر، این سلولها تشکیل یک لایهٔ گرانولی را نمی‌دهند، بلکه بخشی از آنها تشکیل اپیتلیوم فولیکول را می‌دهند در حالی که بخش دیگر مستقیماً به اووسیتها چسبیده‌اند. هستهٔ سلولهای فولیکول باریک و کشیده است و هستک نامشخص می‌باشد. سیتوپلاسم شفاف و مرز سلول تقریباً نامشخص است.

هستهٔ اووگونیها از نظر شکل ظاهری گرد است و حدود ۶ تا۷ میکرون قطر دارد. شکل سلول زیاد مشخص نیست زیرا مرز اطراف آن نامشخص است. اووگونیها توسط تقسیمات میتوزی تکثیر می‌شوند. اووسیتهای اولیه توسط تقسیمات اووگونیها ایجاد می‌شوند و تا زمانی که آزادسازی نشوند به حد بلوغ نهایی نمی‌رسند. بنابراین در طول این دوره، اووسیتهای اولیه فقط از نظر اندازه بزرگ می‌شوند. در زمانی که مرحلهٔ رسیدگی جنسی فرا می‌رسد، هسته یا وزیکول زاینده شبیه یک کیسهٔ بزرگ است و هستک یا لکهٔ زاینده ظاهر و مشخص می‌شود. (Cleland, 1947)

* تغییرات دوره‌ای گنادها در مناطق معتدله:

الف) تکثیر سلولهای زاینده:

اسپرما توگونیها یا اووگونیها که در طول زمستان تجمع یافته‌اند، بصورت یک لایه در

اپیتلیوم زاینده قرار می‌گیرند و از فروردین تا اردیبهشت (March to April) یعنی زمانی که درجهٔ حرارت آب دریا ۸ تا ۱۰ درجه سانتی‌گراد است، تکثیر می‌یابند. فولیکولها در بافت پیوندی رشد می‌کنند و مقدار زیادی گلیکوژن در بافت پیوندی ذخیره شده است.

فولیکولها در زمان تکثیر اسپرماتوگونیها یاااووگونیها منشعب و در داخل بافت پیوندی پراکنده‌اند. اسپرماتوگونیها پس از رشد تبدیل به اسپرماتوزوئید و اووگونیها تبدیل به تخمک می‌شوند. در مردادماه (Augest) یعنی زمانی که درجهٔ حرارت آب به ۲۰ درجه سانتی‌گراد می‌رسد، گنادهای نر و ماده بخوبی رشد کرده، بطوری که تمام قسمتهای نرم داخل کفه‌ها را می‌پوشانند. در جنس نر فولیکولها توسط اسپرماتوزوئیدها بطور کامل پر می‌شوند و در جنس ماده اووسیتهای اولیه تا آخرین مرحله رشد نموده‌اند.

ب - تخلیهٔ اسپرم و تخمک:

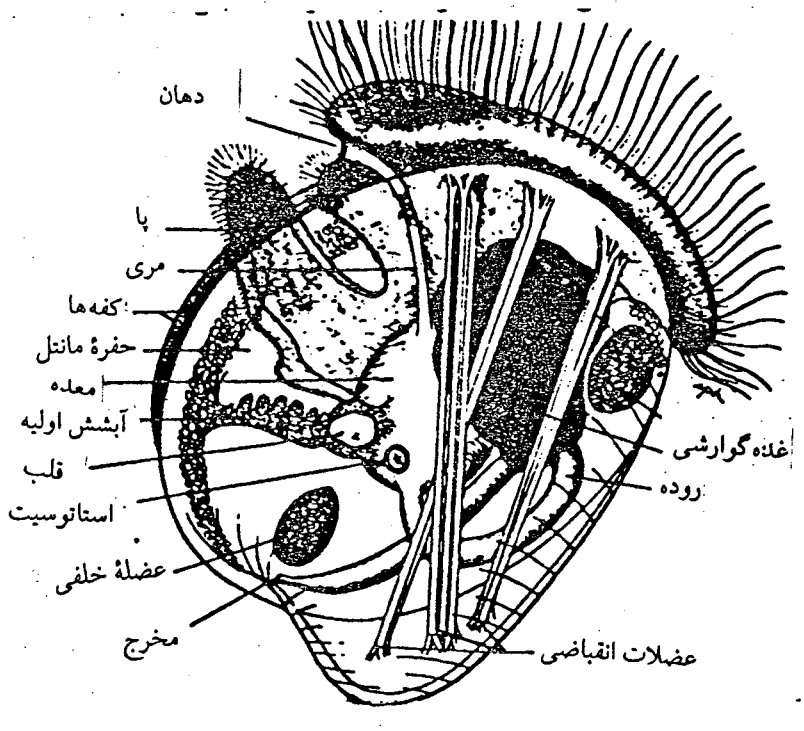
اسپرم و تخمکها در مرداد تا شهریور، (August and september) زمانی که حرارت آب ۲۳ درجه سانتی‌گراد است، تخلیه می‌شوند. پس از تخمریزی، گنادهای نر و ماده به سرعت از نظر اندازه تحلیل می‌روند. سلولهای تولیدمثلی که رها سازی نشده‌اند تحلیل می‌روند یا اینکه بوسیلهٔ آمیبوسیتها هضم و جذب می‌شوند.

ج - دورهٔ استراحت پس از تخمریزی:

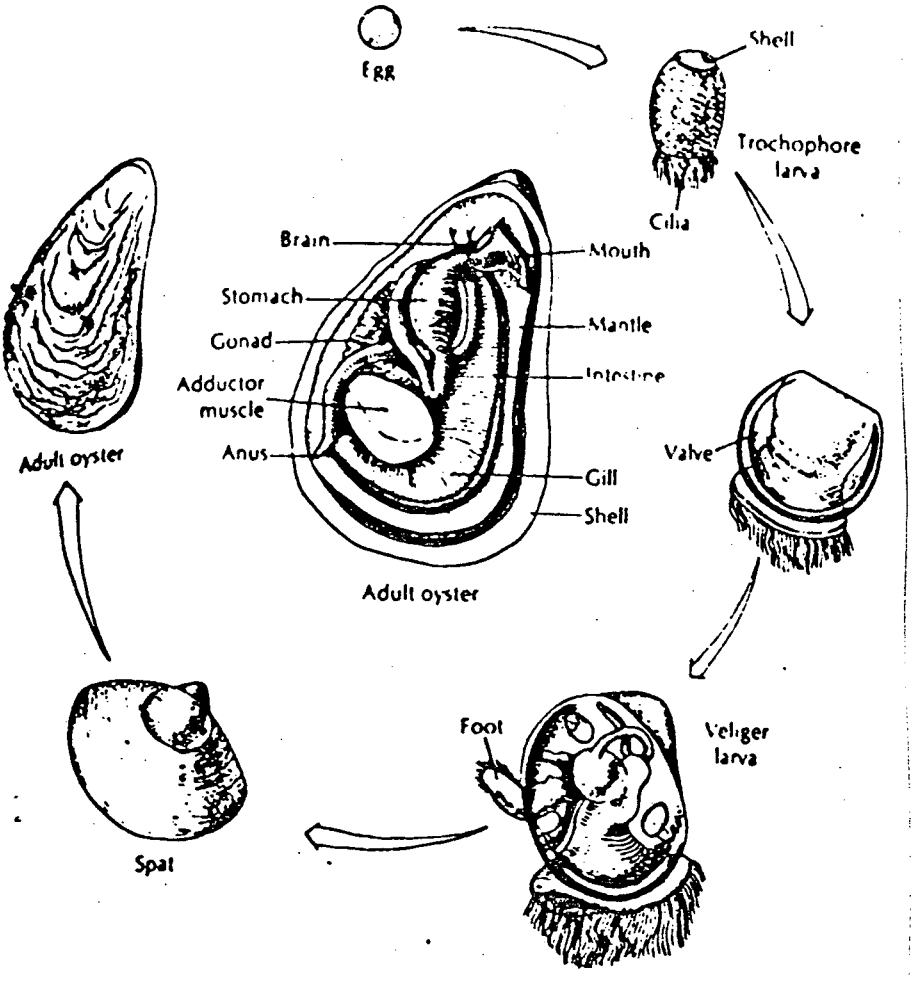
پس از تخمریزی، سلولهای بافت پیوندی بینابینی درگنادها تکثیر شده و به سرعت از نظر تعداد افزایش می‌یابند. این سلولها در یک جا تجمع یافته و چربی و گلیکوژن در آنها ذخیره می‌گردد. به همین دلیل این بافت را اصطلاحاً بافت حاوی گلیکوژن می‌نامند. سلولهای زایندهٔ باقیمانده بصورت اسپرماتوگونیا و اووگونیا در اپیتلیوم زاینده باقی می‌مانند تا مجدداً در سال آینده فعالیت خود را آغازکنند (Imai, 1977).

* مراحل لاروی:

در اکثر اویسترها لقاح خارجی است و در محیط آب انجام می‌گیرد. درجهٔ حرارت و جزر و مد، از عوامل مؤثر در تولید مثل محسوب می‌شوند. اولین مرحلهٔ نوزادی در اویسترها تروکوفور (trochophore) می‌باشد که منجر به ایجاد مرحلهٔ ولیگر (veliger) می‌شود (شکل ۱۵) ساختمان ولیگر در دوکفه‌ایها شبیه به شکمپایان است با این تفاوت که این لارو بدنی متقارن دارد و فاقد پیچشی است که در شکمپایان دیده می‌شود. پوسته و غدهٔ مربوط به پوسته در ابتدا بصورت یک صفحهٔ پشتی منفرد ایجاد می‌شوند و سپس بصورت پهلویی و شکمی رشد می‌نمایند. در نتیجه صفحهٔ پشتی چین خوردگی پیدا می‌کند و دو کفهٔ مشخص را ایجاد می‌نمایند. پس از طی مراحل لاروی، بلوغ دو کفه‌ای صورت می‌گیرد (شکل ۱۶) (Moore, 1969).



شکل ۱۵ : لارو ولیگر در اویستر (Barnes, 1974)



شکل ۱۶ : چرخهٔ زندگی اویستر (Hickman, 1988)

* کاربرد اویسترها و اهمیت اقتصادی آنها:

دوکفه‌ایها از قدیم مورد توجه انسان بوده و کاربرد آنها در نقاط مختلف دنیا روز به روز افزایش می‌یابد. مهمترین کاربرد آنها در تهیهٔ مروارید و نیز مصارف تغذیه‌ای است. اویسترها همراه با گروههای دیگری از دوکفه‌ایها مانند خانوادهٔ Pectinidae و خانوادهٔ Mytilidae در بسیاری از کشورها جزء با ارزش‌ترین غذاهای دریایی محسوب می‌گردند.

غیر از مصارف تغذیه‌ای، اویسترها دارای مصارف دارویی هستند و از آنها به جهت

استخراج ترکیبات دارویی استفاده می‌گردد. ازکاربردهای دیگر دوکفه‌ایها، استفاده از آنها در امور تحقیقاتی و آزمایشگاهی است. تحقیقات انجام شده در زمینه‌های آلودگی، ژنتیک، جنین شناسی، داروسازی و ... است (حسین‌زاده صحافی، ۱۳۶۹).

جدول ۴ ترکیبات مغذی موجود در ۱۰۰ گرم از بخش خوراکی چند نوع از دوکفه‌ایها از جمله اویسترها را با هم مقایسه می‌نماید.

جدول ۴: ترکیبات مغذی در ۱۰۰ گرم از بخش خوراکی دوکفه‌ایها (Dore, 1991)

ترکیبات‌مغذی	واحد	Clam	اویسترشرقی	اویستر اقیانوس‌آرام	اسکالوپ
انرژی غذایی	کیلوکالری	۷۴	۶۹	۸۱	۸۸
پروتئین	گرم	۱۲/۷۷	۷/۰۶	۹/۴۵	۱۶/۷۸
چربی‌کامل	گرم	۰/۹۷	۲/۴۷	۲/۳	۰/۷۶
هیدرات‌کربن‌کل	گرم	۲/۵۷	۳/۹۱	۴/۹۵	۲/۳۶
*موادمعدنی					
کلسیم	میلی‌گرم	۴۶	۴۵	۸	۲۴
آهن	میلی‌گرم	۱۳/۹۸	۶/۷۰	۵/۱۱	۰/۲۹
منیزیم	میلی‌گرم	۹	۵۴	۲۲	۵۶
فسفر	میلی‌گرم	۱۶۹	۱۳۹	۱۶۲	۲۱۹
پتاسیم	میلی‌گرم	۳۱۴	۲۲۹	۱۶۸	۳۲۲
سدیم	میلی‌گرم	۵۶	۱۱۲	۱۰۶	۱۶۱
روی	میلی‌گرم	۱/۳۷	۹۰/۹۵	۱۶/۶۲	۰/۹۵
مس	میلی‌گرم	۰/۳۴۴	۴/۴۶۱	۱/۵۷۶۵	۰/۰۵۳
منگنز	میلی‌گرم	۰/۵۰۰	۰/۴۵۰	۰/۶۴۳	۰/۰۹۰
* ویتامینها					
ریبوفلاوین	میلی‌گرم	۰/۲۱۳	۰/۱۶۶	۰/۲۳۳	۰/۰۶۵
نیاسین	میلی‌گرم	۱/۷۶۵	۱/۳۱۰	۲/۰۱۰	۱/۱۵۰
اسیدپانتوتنیک	میلی‌گرم	۰/۳۶۲	۰/۱۸۴	—	۰/۱۴۳
ویتامین B_{12}	میکروگرم	۴۹/۴۴۴	۱۹/۱۳۳	—	۱/۵۲۹

ترکیب شیمیایی اویسترها بطورکلی بصورت جدول ۵ می‌باشد.

جدول ۵: ترکیب شیمیایی اویسترها (Funari, 1959)

آب	۸۰/۵۶ درصد
پروتئینها	۹/۰۴ درصد
چربی	۲/۰۴ درصد
سایر ترکیبات غیرازته	۶/۴۰ درصد
نمکهای معدنی	۱/۹۶ درصد

اویستر در حال حاضر در بسیاری ازکشورهای جهان بصورت محصولات مختلفی ارائه می‌شود بطوری که در بازارهای مختلف عرضهٔ محصولات آبزیان جهان، می‌توان اویستر را بصورت زنده، تازه، منجمد شده، کنسرو شده، دودی و یا بصور مختلف دیگر مشاهده نمود.

بر اساس نوع محصول، می‌توان از اویستر بعنوان پیش غذا و یا غذای اصلی استفاده نمود. جهت استفاده بیشتر از اویسترها در حال حاضر محققین و پرورش دهندگان صدف اقدام به تولید و پرورش اویسترهای تریپلوئید می‌نمایند زیرا در نمونه‌های تریپلوئید رشد گنادها بسیارکمتر و ضعیف‌تر از رشد سایر اعضاء بدن نسبت به اویسترهای طبیعی است به همین دلیل چنین اویسترهایی با توجه به اینکه عضلهٔ بزرگتری دارند، بازار پسندتر هستند. در حال حاضر تریپلوئیدکردن بر روی اویسترهای آمریکا و اقیانوس آرام صورت می‌گیرد که نمونه‌های تریپلوئید شدهٔ اقیانوس آرام ازکیفیت بهتری برخوردارند (Dore, 1991).

جداول ۶ و ۷ به ترتیب میزان پرورش جهانی و ارزش خانوادهٔ Ostreidae و نیز میزان صید جهانی اویستر در سالهای اخیر را طبق آمار FAO نشان می‌دهند.

جدول ۶: پرورش جهانی و ارزش اقتصادی انواع اویستر در سالهای اخیر (FAO, 1996)

سال	۱۹۸۴	۱۹۸۵	۱۹۸۶	۱۹۸۷	۱۹۸۸	۱۹۸۹	۱۹۹۰	۱۹۹۱	۱۹۹۲	۱۹۹۳	۱۹۹۴	۱۹۹۵
تولید برحسب تن	۸۶۲۷۴۸	۹۱۹۷۵۵	۹۳۶۶۲۷	۹۷۵۶۸۷	۱۰۰۵۳۱۸	۹۳۳۷۷۵	۸۷۵۹۲۸	۸۷۵۸۱۰	۹۵۳۹۱۵	۱۰۱۹۴۵۱	۱۰۸۸۲۶۳	۱۱۷۰۱۴۱
ارزش برحسب دلارآمریکا	۵۴۰۶۳۶	۵۸۶۴۸۶	۷۴۴۶۲۴	۸۶۹۲۳۲	۹۳۶۸۶۶	۹۰۶۸۹۸	۹۵۸۷۳۲	۹۹۷۹۰۳	۱۱۲۴۷۱۱	۱۲۰۴۵۸۲	۱۵۱۰۰۸۷	۱۵۸۰۰۰۹

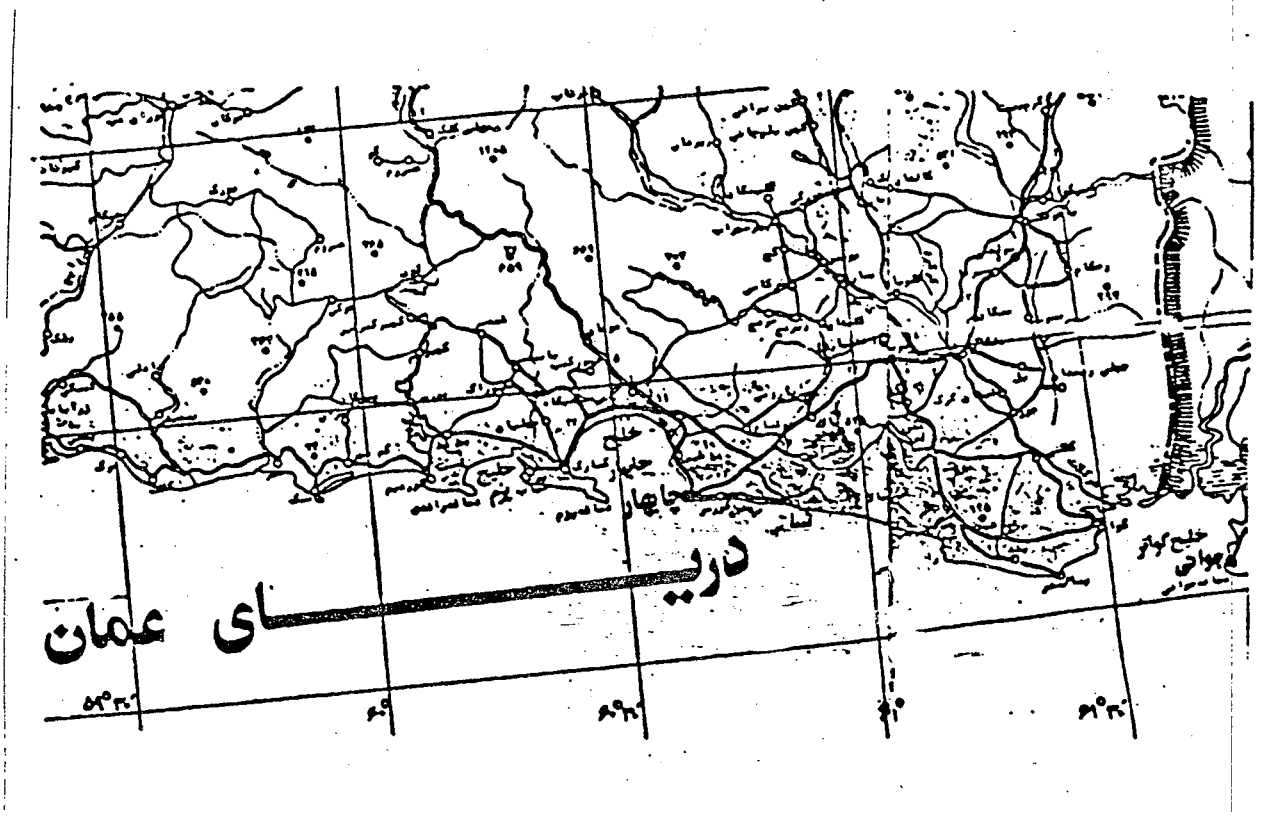
جدول ۷: میزان صید جهانی انواع اویستر در سالهای اخیر (FAO 1995)

سال	۱۹۷۹	۱۹۸۰	۱۹۸۱	۱۹۸۲	۱۹۸۳	۱۹۸۴	۱۹۸۵	۱۹۸۶	۱۹۸۷	۱۹۸۸	۱۹۸۹	۱۹۹۰	۱۹۹۱	۱۹۹۲	۱۹۹۳
صید برحسب تن	۸۷۲۵۸۴	۹۷۱۶۸۵	۹۵۴۵۳۲	۹۵۵۹۰۰	۹۹۹۴۰۷	۹۹۰۸۰۲	۱۰۳۱۴۷۱	۱۰۱۱۰۷۹	۱۰۲۹۸۵۱	۱۰۹۳۷۳۵	۱۰۰۷۷۵۷	۹۹۳۶۰۸	۱۰۶۷۴۰۳	۱۱۲۱۱۰۹

کتابخانه و اداره کل پژوهش و تحقیقات
بخش پایان نامه

* اکولوژی دریای عمان و مناطق مورد مطالعه:

دریای عمان با طول ۶۱۰ کیلومتر، از شرق به غرب کشیده شده و عمق آن حداکثر به ۳۳۹۸ متر می‌رسد. بالاترین درجهٔ حرارت آب در مردادماه به ۳۳ درجه سانتی‌گراد و کمترین آن در بهمن ماه به ۱۹/۸ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. میزان شوری آب دریا به ۳۶/۵ جزء در هزار می‌رسد. این دریا از سویی با خلیج فارس و از سوی دیگر با اقیانوس هند ارتباط دارد و از نظر جغرافیای زیستی جزء منطقه هند - آرام غربی (Indo-West Pacific) محسوب می‌شود. (اشجع اردلان، ۱۳۷۲)



شکل ۱۷ : نقشهٔ بخشهایی از سواحل دریای عمان که مورد مطالعه قرار گرفته است

جریانها و بادهای موسمی اقیانوس هند (Monsoons)که بویژه در شمال اقیانوس هند رخ می‌دهد، بر روی این دریا نیز اثر دارد. در تابستان گرم شدن خشکی، سبب صعود هوا شده، بادهای مرطوب را ازاقیانوس به سمت خشکی می‌کشاند و در زمستان برعکس، هوای خشکی‌ها بسوی اقیانوس کشیده می‌شود که این دو پدیده به ترتیب مانسون تابستانی و زمستانی نام دارند.

از نیمهٔ دوم اردیبهشت تا نیمهٔ اول شهریور، قارهٔ آسیا نسبت به اقیانوس مجاور گرمتر است، بطوری که هوای گرم قاره‌ای صعود کرده و هوای اقیانوس را به سمت خشکی می‌کشد (شکل ۱۸). این بادها، جریان موسمی جنوب غربی (South West) را ایجاد می‌نمایند که از خردادماه، بادهای شدید را به موازات سومالی و سواحل دریای عرب بوجود می‌آورند. حداکثر شدت آنها در ماههای تیر و مرداد می‌باشد، که در شهریور ومهر فروکش می‌کنند (شکل b-۱۸) از نیمه دوم آبان تا نیمهٔ اول اسفند حالت عکس رخ می‌دهد یعنی هوای قاره آسیا سردتر از اقیانوس مجاور است، بنابراین به سمت اقیانوس جریان می‌یابد. این بادها جریان موسمی شمال شرقی (North - East Monsoon) را ایجاد می‌کنند (شکل c-۱۸) و جریان شمال استوایی مجدداً ظاهر می‌شود (شکل d-۱۸). طی ایجاد بادهای موسمی شمال شرقی، جریان آب از شرق به غرب، به سمت شمال استوا است. این جریان از نیمهٔ دوم آبان شروع شده، در ماههای بهمن و اسفند به حداکثر شدت خود می‌رسد و در فروردین فروکش می‌نماید. در نیمهٔ دوم آبان تا نیمهٔ دوم دی، شاخهٔ قوی‌تری از این جریان به سمت شمال، در طول سواحل غربی هند، حرکت می‌کند و آبهایی با درجه شوری پایین را ازخلیج بنگال، به شرق دریای عمان حمل می‌نماید. (Zeithchel, 1973) ,(Gross, 1982)

با توجه به بادها و جریانات فوق، شمال اقیانوس هند، به چهارفصل زیستی مشخص تقسیم می‌شود که عبارتند از:

۱- فصل مانسون جنوب غربی : خرداد تا شهریور

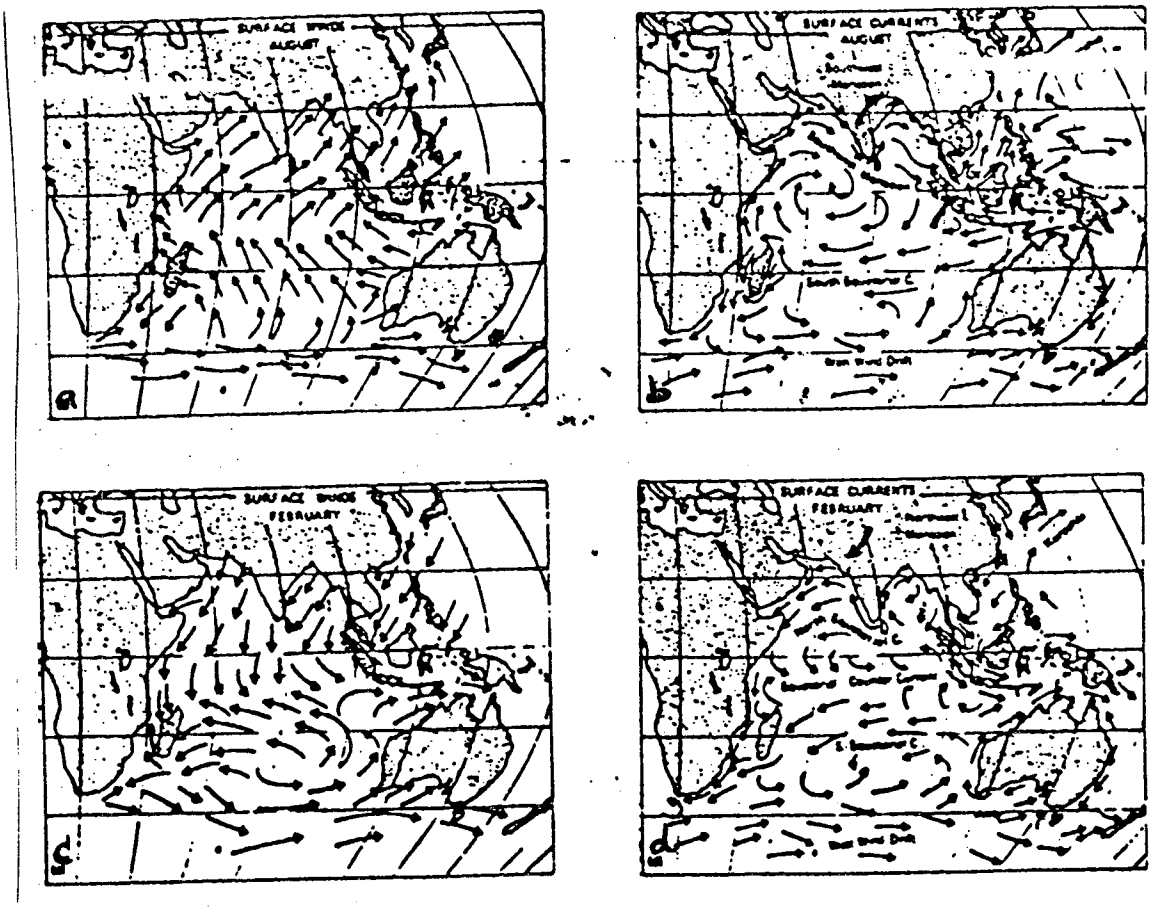
۲- فصل مانسون شمال شرقی : آذر تا اسفند

۳- دوره بین مانسونی : مهر تاآبان

۴- دوره بین مانسونی : فروردین تا خرداد.

جریان و امواج دریا طی مانسون جنوب غربی، به حدی شدید است که فعالیت صیادی را در سواحل بلوچستان غیر ممکن ساخته وصیادان را مجبور به مهاجرت به خلیج فارس و جزایر آن می‌نماید و یا اینکه به خورها پناه آورده و در آنجا مشغول به صید می‌گردند.

علاوه بر عوامل فوق، جریانهای عمودی نیز ایجاد می‌شوند که سبب می‌شوند، لایه سطحی از ساحل دور شود و آبهای زیر این ناحیه به سمت سطح حرکت کرده و ایجاد فراجوشی (upwelling) بویژه در سواحل جنوبی دریای عمان نمایند (ساری، ۱۳۷۱).

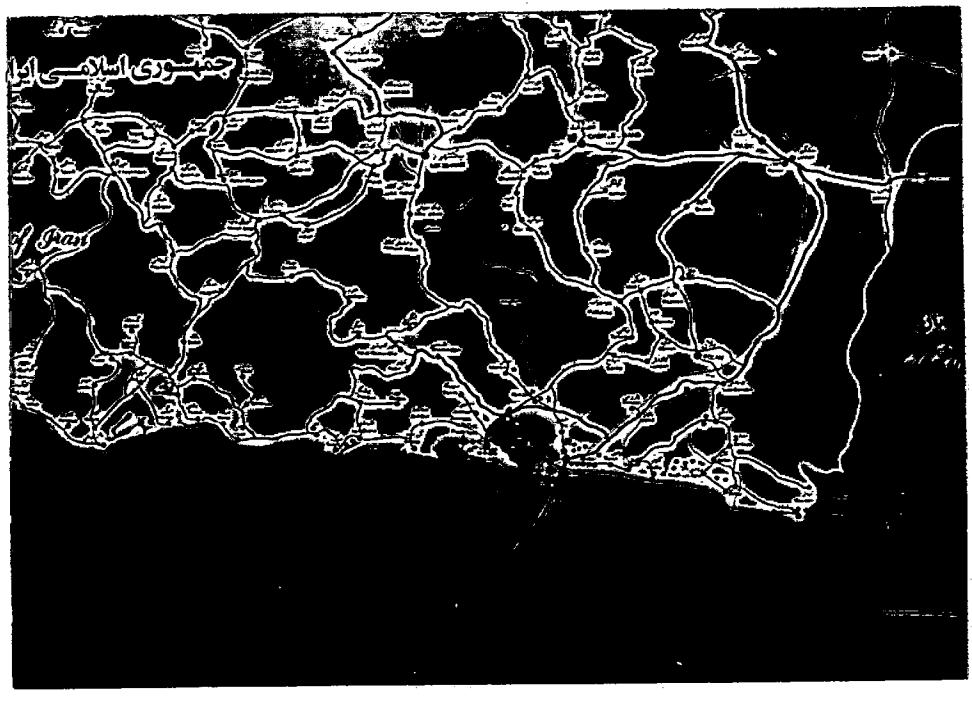


شکل ۱۸ : (a) بادها (b) جریانات درمانسون جنوب غربی (c) بادها (d) جریانات درمانسون شمال شرقی (Gross, 1982)

* مناطق مورد مطالعه:

پس از انجام گشت مقدماتی که به منظور تعیین پراکنش گونهٔ مورد مطالعه در سراسر سواحل استان و نیز تعیین ایستگاهها انجام شد، ده منطقه بعنوان ایستگاههای نمونه‌برداری انتخاب گردید که به ترتیب از شرق به غرب عبارت بودند از:

بندر صیادی بریس (Bris)، منطقهٔ لیپار (Lipar)، رمین (Ramin)، چابهار (Chabahar)، طیس (Tiss)، آب شیرین کن (Abshirinkon)، پزم (Pozm)، گوردیم (Gordim)، تنگ (Tang) و درک (Darak) (شکل ۱۹).



شکل ۱۹ : نقشه مناطق مورد مطالعه

۱- بریس:

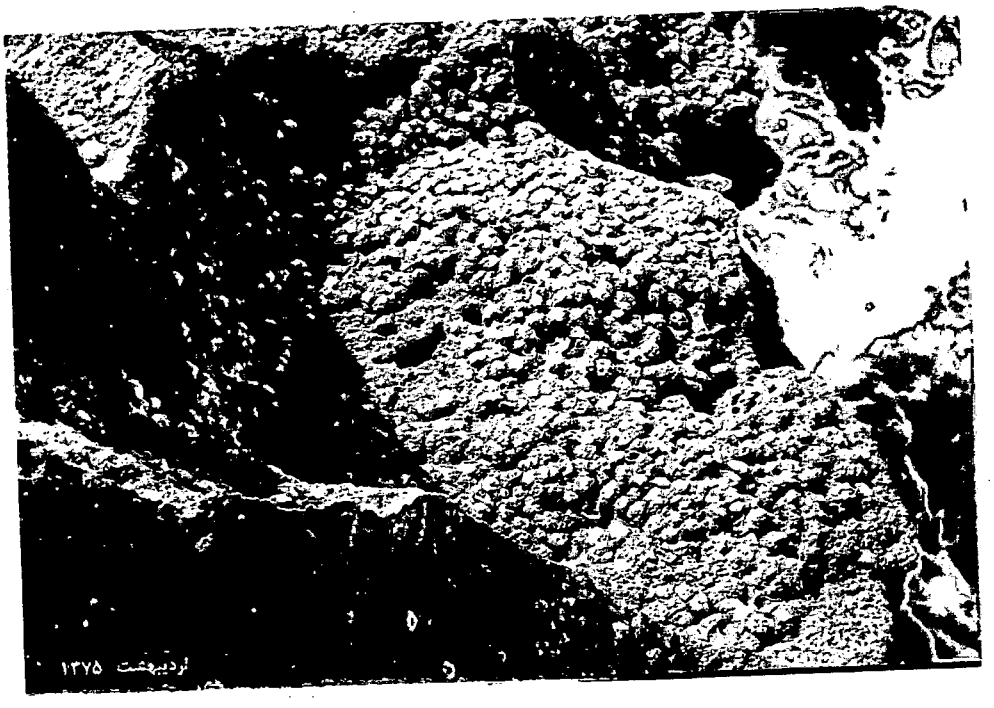
طول و عرض جغرافیایی این منطقه به ترتیب ′۱۰ °۶۱ شرقی و ′۱۰ °۲۵ شمالی می‌باشد. یکی از ایستگاههای صیادی استان محسوب می‌گردد. صخره‌های موج شکن این منطقه دارای تعداد زیادی اویستر می‌باشد. البته لازم به ذکر است که با توجه به جریان آرام آب در داخل موج شکن، صدفها عمدتاً در داخل موج‌شکن واقع شده‌اند و بخش خارجی آن که مرتبط با امواج شدید دریاست فاقد نمونه می‌باشد اویسترها تا آخرین حدی که آب در زمان مد بالا می‌آید وجود دارند (شکل ۲۰).

شکل ۲۰ : منطقهٔ بریس

۲- لیپار:

طول و عرض جغرافیایی این منطقه به ترتیب ′۵۰ °۶۰ شرقی و ′۲۰ °۲۵ شمالی می‌باشد. حدفاصل بین مناطق بریس و لیپار ساحل شنی ماسه‌ای است. در ۵کیلومتری شرق لیپار

ساحل صخره‌ای می‌شود. صخره‌ها از سطح دریا حدود ۵ تا ۱۰ متر ارتفاع دارند. اگر صخره‌ها را بصورت یک مکعب تصور نمائیم، سطح فوقانی آنها دارای اویستر بوده و سطح جانبی که در معرض امواج شدید قرار دارند فاقد نمونه می‌باشند اویسترهای این منطقه نسبتاً کوچک بوده وهمراه با اویستر، بالانوسها به وفور وجود دارند. اویسترهای داخل حوضچه‌های جزر و مدی (Tidal pools) نسبت به نمونه‌های اطراف بزرگتر می‌باشند. (شکل ۲۱)

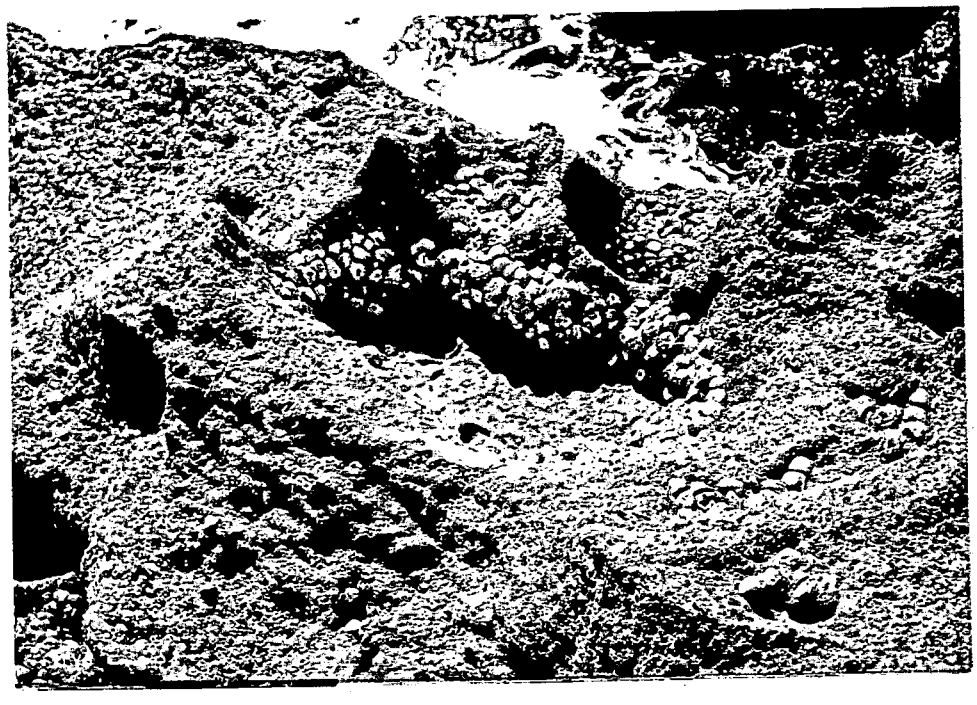


شکل ۲۱ : منطقهٔ لیپار

۳- رمین:

طول و عرض جغرافیایی این منطقه به ترتیب ′۳۸ °۶۰ شرقی و ′۲۲ و °۲۵ شمالی می‌باشد. این منطقه یکی از صیدگاههای عمدهٔ شاه میگو در سواحل استان محسوب می‌گردد. و نیز یکی از عمده‌ترین محلهای تجمع جلبکهای پرسلولی دریایی است. (زرشناس، ۱۳۶۷).

روی سنگهای این منطقه اجتماعاتی از اویستر، جلبک، کیتون و انواعی از شکمپایان وجود دارند، در برخی مناطق ارتفاع صخره‌ها از سطح دریا به بیش از ۱۰ متر می‌رسد. (شکل ۲۲)



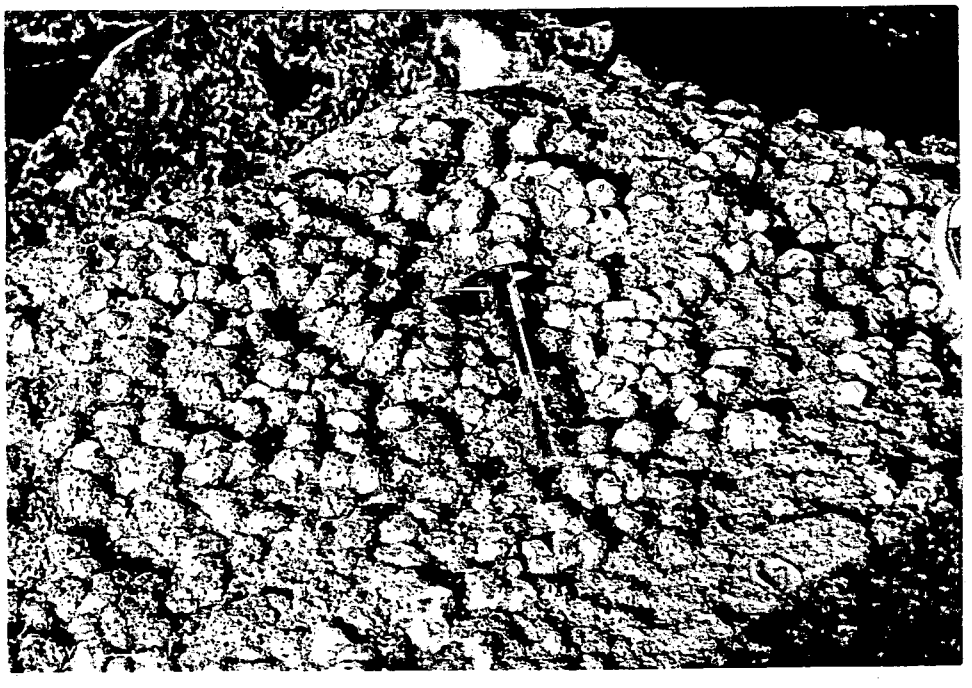
شکل ۲۲ : منطقهٔ رمین

۴- چابهار:

طول وعرض جغرافیایی این منطقه به ترتیب ″۴۵ ′۳۷ °۶۰ و ″۴۵ ′۱۷ °۲۵ شمالی است. ارتفاع چابهار از سطح دریا ۱۰ متر می‌باشد. اقلیم شهر چابهار از نوع گرم بیابانی است که قسمتهای ساحلی یا جنوبی آن بعلت مجاورت با دریا، از رطوبت بیشتری برخوردار است (محمدی، ۱۳۷۰)

سواحل بندر چابهار بیشتر شنی ماسه‌ای هستند و فقط در برخی نواحی از جمله نزدیک اسکلهٔ شهید بهشتی صخره‌ها و نواحی سنگی یافت می‌شوند. بخشهای ساحلی چابهار که خارج از خلیج چابهار واقع می‌شوند کاملاً صخره‌ای هستند. به دلیل ارتفاع نسبتاً زیاد

صخره‌ها، در زمان بادهای مانسون امواج بسیار شدیدی با ساحل این منطقه برخورد می‌نمایند که تردد قایقهای صیادی را در نزدیک ساحل غیر ممکن می‌سازد. گاهی برخی از افرادی که بطور تفریحی در کنار ساحل صید می‌نمایند، از گوشت اویستر بعنوان طعمهٔ قلابهای خود استفاده می‌نمایند (شکل ۲۳).



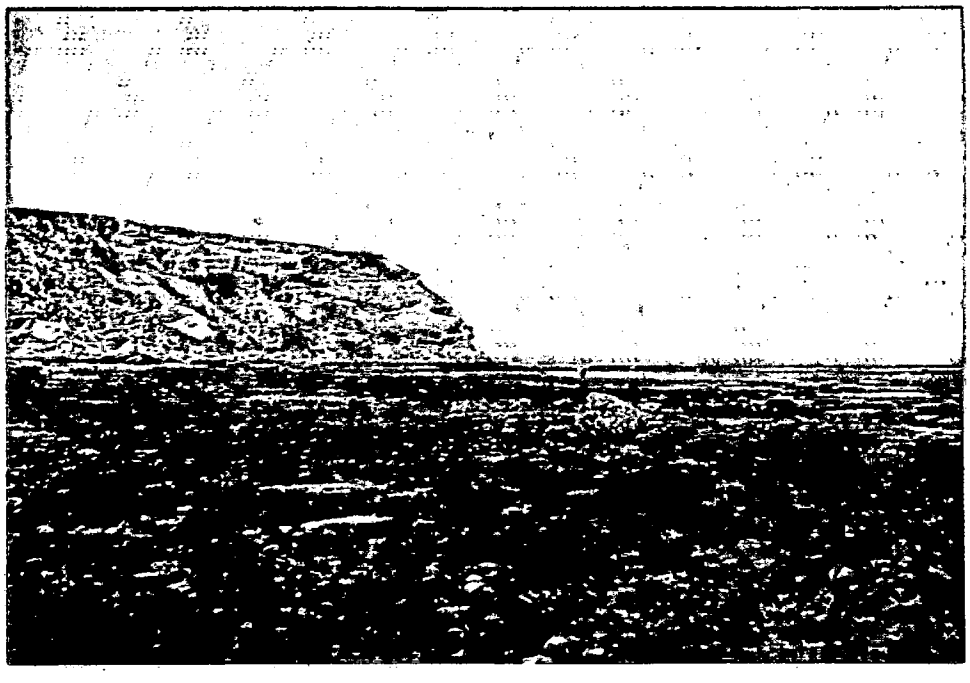
شکل ۲۳ : منطقه چابهار

۵- طیس:

طول و عرض جغرافیایی این منطقه به ترتیب ′۳۶ °۶۰ شرقی و ′۲۱ °۲۵ شمالی است. خور طیس در فاصلهٔ ۶کلیومتری غرب چابهار واقع شده، خوری کوچک با یک دهانهٔ اصلی و

یک دهانهٔ فرعی است. این خور مسیر انتهایی رودخانهٔ لاوری را تشکیل می‌دهد (زرشناس، ۱۳۶۷).

موج شکنی در این ناحیه احداث شده که آنرا به دو ناحیهٔ شمالی و جنوبی تقسیم می‌نماید. بخش شمالی به دلیل اینکه محل تعمیر شناورهای صیادی است دارای آلودگیهای زیادی می‌باشد. جنس بستر در این ناحیه بیشتر شنی ماسه‌ای تا گلی - لجنی است. در حالی که بخش جنوبی دارای یک پهنهٔ جزر و مدی وسیع با شیب بسیار ملایم است. ساحل صخره‌ای و قلوه سنگی است و محل تجمع انواعی از بی‌مهرگان اعم از کرمهای پرتار، شکمپایان، دوکفه‌ایها، کیتونها، انواعی از خرچنگهای پهن و نیز انواعی از خارپوستان می‌باشد. بر روی صخره‌های این ناحیه تراکم نسبتاً زیادی از اویسترها مشاهده می‌گردد. (شکل ۲۴).



شکل ۲۴ : منطقهٔ طیس

۶- آب شیرین کن:

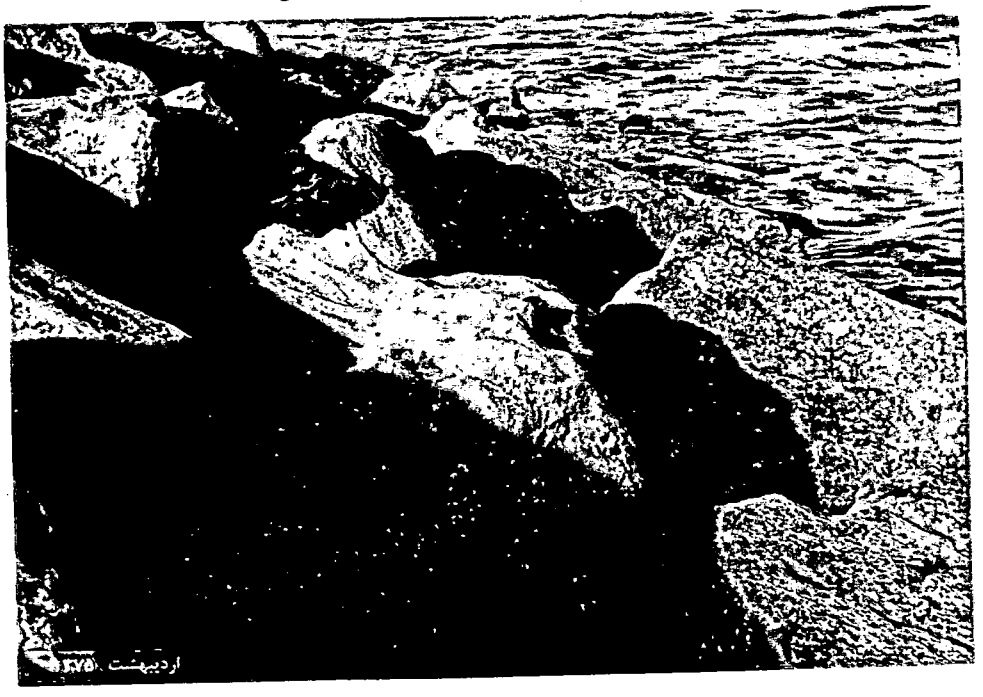
طول و عرض جغرافیایی این منطقه به ترتیب ′۳۱ °۶۰ شرقی و ′۲۶ و °۲۵ شمالی می‌باشد. از خور طیس به سمت غرب ساحل شنی ماسه‌ای است و فقط در منطقهٔ آب شیرین کن، یک پناهگاه یا موج شکن مصنوعی ساخته شده است که بر روی بخش داخلی صخره‌های مصنوعی این ناحیه، که در مجاورت امواج بسیار آرام آب قرار دارند تراکم نسبتاً بالایی از اویستر وجود دارد، در حالی که در سمت خارج صخره‌ها که مشرف به دریا بوده و در معرض امواج شدید قرار دارند، فاقد نمونه است. علاوه بر اویستر، بخش داخلی صخره‌ها، محل تجمع کلونیهایی از شقایقهای دریایی و نیز تعداد نسبتاً زیادی از خرچنگهای پهن (Grapsidae) می‌باشد (شکل ۲۵).

بخش پایان نامه

شکل ۲۵ : منطقهٔ آب شیرین کن

۷- پزم:

طول و عرض جغرافیای این منطقه به ترتیب ″۳۰ ′۰۷ °۶۰ شرقی و ″۳۰ ′۲۳ °۲۵ شمالی می‌باشد. این خلیج در فاصلهٔ ده کیلومتری غرب کنارک و در مجاورت دهکدهٔ صیادی پزم مجان واقع شده است. ساحل خلیج پزم عمدتاًشنی - ماسه‌ای است. فقط در ضلع شرقی آن بخشهایی صخره‌ای مشاهده می‌شود و علاوه بر آن نیز موج‌شکنی در این ناحیه احداث شده که این منطقه را بصورت صید گاهی برای صیادان درآورده است. بر روی صخره‌های این موج شکن تراکم نسبتاً زیادی از اویستر مشاهده می‌گردد، البته اندازهٔ نمونه‌های این منطقه نسبتاًکوچک می‌باشد. این خلیج اکوسیستم زیبا و مناسبی را ایجاد می‌نماید که در فصل زمستان محلی جهت تجمع پرندگان مهاجر است. (شکل ۲۶)



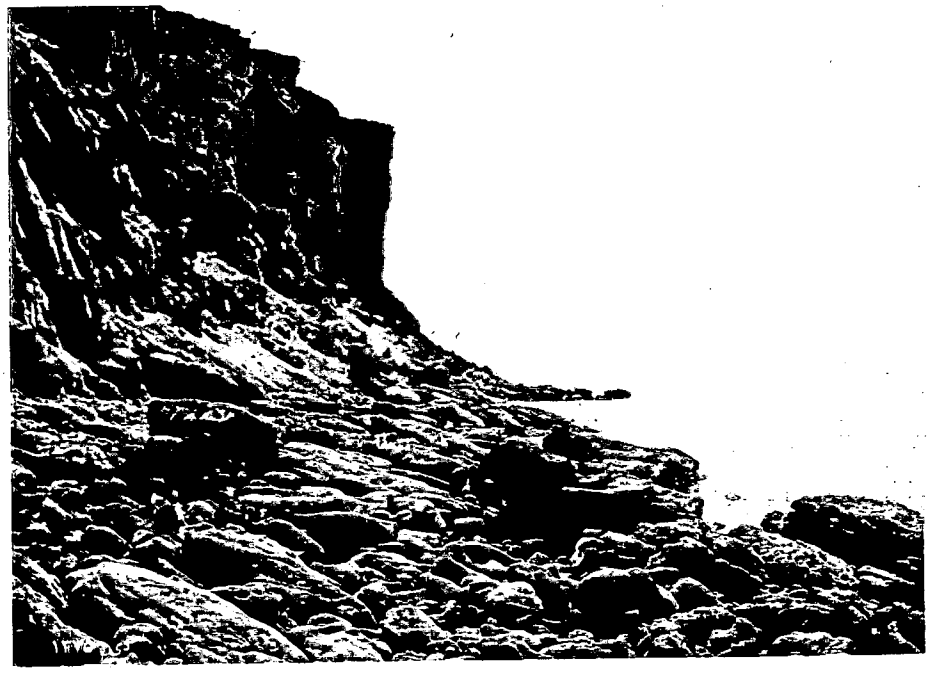
شکل ۲۶ : منطقهٔ پزم

۸- گوردیم:

طول و عرض جغرافیایی این منطقه به ترتیب ′۶۶ °۶۰ شرقی و ′۲۱ °۲۵ شمالی می‌باشد. با توجه به اینکه این ناحیه فاقد جاده ساحلی است، دسترسی به منطقه بسیار مشکل می‌باشد. پس از منطقهٔ پزم قرار دارد و تقریباً در فاصلهٔ ۸۰ کیلومتری غرب کنارک واقع

شده است.

دریا بار نسبتاً مرتفعی این ناحیه را از خلیج پزم مجزا می‌نماید. اکثر سواحل این منطقه شنی ماسه‌ای است و مناطق صخره‌ای آن به ساحل مربوط به دریابار آن محدود می‌گردد. علاوه بر تراکم زیاد اویستر بر روی صخره‌های این منطقه، به دلیل بکر بودن منطقه و دور ماندن آن از رفت و آمدهای زیاد، دارای انواعی از فسیل بی‌مهرگان است که به تدریج از پیکرهٔ دریا بار قدیمی آن جدا شده و در ناحیهٔ ساحلی ریزش می‌نماید. بطوری که با حرکت در طول ساحل این منطقه می‌توان فسیل انواعی از دوکفه‌ایها، شکمپایان و خارپوستان را به تعداد زیاد جمع‌آوری نمود (شکل ۲۷).



شکل ۲۷ : منطقهٔ گوردیم

۹- تنگ:

طول و عرض جغرافیایی این خور به ترتیب ′۵۴ °۵۹ شرقی و ′۲۲ و °۲۵ شمالی می‌باشد. از

نظر شیلات خور مهمی در استان محسوبَ می‌گردد در فاصلهٔ ۹۵ کیلومتری غرب کنارک واقع شده است حاشیهٔ دهانهٔ خور در سمت غرب شنی ماسه‌ای و در ضلع شرقی صخره‌ای است. گاهی ارتفاع صخره‌ها از سطح دریا به حدود ۱۰ متر می‌رسد. در زمان جزر کامل به دلیل شیب زیاد خور، آب داخل خور تقریباً تخلیه می‌گردد بطوری که گاهی عمق آب به حداکثر حدود ۱/۵ متر می‌رسد که در این حالت می‌توان بدون وجود قایق، از خور عبور نمود.

این خور پناهگاهی برای شناورهای صیادی و محل تحویل صید می‌باشد. در سواحل آن انواعی از صدف نرمتنان یافت می‌شود که بزرگترین و زیباترین صدفها در طول نمونه‌برداریها از این منطقه جمع‌آوری شده‌اند. همچنین انواعی از پرندگان را می‌توان در فصول مختلف در بخشهای ساحلی مشاهده نمود. محل تجمع اویسترها عمدتاً بر روی صخره‌های ضلع شرقی دهانهٔ خور است که با تراکم بسیار بالایی در ناحیهٔ میانی منطقهٔ جزر و مدی روی صخره‌ها را بطور کامل می‌پوشانند (شکل ۲۸).

شکل ۲۸ : منطقهٔ تنگ

۱۰- درک:

طول و عرض جغرافیایی این منطقه به ترتیب ′۲۸ °۵۹ شرقی و ′۲۷ °۲۵ شمالی می‌باشد. تقریباً در فاصلهٔ ۱۵۰ کیلومتری غرب کنارک واقع شده است. به دلیل عدم وجود جادهٔ ساحلی دسترسی به این منطقه بسیار دشوار است. درک منطقه‌ای بسیار بکر و پرتنوع از نظر انواع آبزیان بویژه بی‌مهرگان ناحیهٔ جزر و مدی است. انواعی از خرچنگهای پهن را می‌توان در گروههای چند هزار تایی در منطقه مشاهده نمود.

ساحل عمدتاً شنی - ماسه‌ای است و فقط در بخشی از ساحل که کوه مکی (کوه مغی) نامیده می‌شود ساحل صخره‌ای و قلوه سنگی است که سنگهای این ناحیه محل تراکم اویسترها به تعداد بسیار زیادتر می‌باشد، بطوری که سطح سنگهای منطقه بطور کامل توسط اویستر پوشیده می‌شود. علاوه بر بی‌مهرگان، جلبکهای دریایی نیز با تنوع نسبتاً زیاد در این منطقه مشاهده می‌شوند (شکل ۲۹).

شکل ۲۹ : منطقهٔ درک

فصل دوم

«مواد و روشها»

* روش کار:

با توجه به اینکه یکی از اهداف پروژه تعیین پراکنش گونهٔ *S. cucullata* بود، لذا در یک گشت مقدماتی ۲۰ روزه، در آبان ماه ۷۴، اقدام به تعیین پراکنش این گونه گردید. این گشت از خلیج گواتر (مرز ایران و پاکستان) شروع شده و تا منطقهٔ زر آباد (مرز استان سیستان و بلوچستان با استان هرمزگان) خاتمه یافت. در طول این گشت تمامی مناطق صخره‌ای که دارای گونهٔ مورد نظر بودند شناسایی و بر روی نقشه محل آنها تعیین گردید. سپس از میان مناطق شناسایی شده، که دارای این گونه بودند، ۱۰ منطقه بعنوان ایستگاههای مطالعاتی انتخاب شدند که تعیین این ایستگاهها بر اساس میزان نسبی تراکم نمونه در منطقه و نیز به دلیل شرایط بسیار نامساعد قسمتهای عمده‌ای از سواحل، با توجه به امکان دسترسی به ایستگاه انجام گرفت. ایستگاههای انتخاب شده به ترتیب از شرق به غرب عبارت بودند از:

بریس، لیپار، رمین، چابهار، طیس، آب شیرین کن، پزم، گوردیم، تنگ و درک (جدول ۸)

جدول ۸: موقعیت جغرافیایی ایستگاههای موردمطالعهٔ اویستر صخره‌ای در سواحل دریای عمان

ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
بریس	۶۱° ۱۰′ شرقی	۲۵° ۱۰′ شمالی
لیپار	۶۰° ۵۰′ شرقی	۲۵° ۲۰′ شمالی
رمین	۶۰° ۳۸′ شرقی	۲۵° ۲۲′ شمالی
چابهار	۶۱° ۱۰′ ۴۵″ شرقی	۲۵° ۱۷′ ۴۵″ شمالی
طیس	۶۰° ۳۶′ شرقی	۲۵° ۲۱′ شمالی
آب شیرین کن	۶۰° ۳۱′ شرقی	۲۵° ۲۶′ شمالی
پزم	۶۰° ۰۷′ ۳۰″ شرقی	۲۵° ۲۳′ ۳۰″ شمالی
گوردیم	۶۰° ۶۶′ شرقی	۲۵° ۲۱′ شمالی
تنگ	۵۹° ۵۴′ شرقی	۲۵° ۲۲′ شمالی
درک	۵۹° ۲۸′ شرقی	۲۵° ۲۷′ شمالی

پس از تعیین ایستگاه، سه ماه نمونه‌برداری بطور آزمایشی صورت گرفت و سپس از اسفندماه سال ۱۳۷۴ نمونه‌برداریهای اصلی آغاز گردید.

نمونه برداری بطور ماهانه از اسفندماه ۱۳۷۴ تا بهمن ماه ۱۳۷۵ به مدت یکسال به طول انجامید که مدت هر نمونه برداری بین ۹ تا ۱۵ روز بود.

- در هر نمونه برداری مراحلی طی شد که به ترتیب به شرح زیر می‌باشند:

الف) اندازه گیری عوامل محیطی:

در هر نمونه‌برداری چهار عامل محیطی شامل درجهٔ حرارت، اکسیژن، محلول در آب، پی‌اچ و شوری بطور ماهانه در هر ایستگاه اندازه گیری گردید. درجهٔ حرارت توسط ترمومتر با دقت ۰/۱ درجهٔ سانتی‌گراد، اکسیژن به روش وینکلر با تعدیلات لازم، پی اچ توسط پی اچ متر Hatch، و شوری بوسیلهٔ تیتراسیون نیترات نقره اندازه‌گیری گردید (ROPME, 1988). رابطهٔ بین GSI و عوامل محیطی نیز بدست آمد.

ب) اندازه گیری رشد سالانه:

در هر ایستگاه سه مکان بطور تصادفی در نظر گرفته شد که در هر یک از این مکانها ۴۰ نمونه که در کنار هم قرار داشتند برای اندازه‌گیری رشد سالانه انتخاب شدند. اطراف هر یک از این ۴۰ نمونه بوسیلهٔ رنگ علامت‌گذاری گردید و در هر ماه از هر ایستگاه همان ۱۲۰ نمونهٔ موجود در سه مربع علامت‌گذاری شده، باکولیس (با دقت ۰/۱ میلی‌متر)، بیومتری شدند تا میزان رشد سالانه در محیط طبیعی آنها بدست آید. اندازه‌گیری ابعاد نمونه‌ها شامل موارد زیر بود:

- اندازه‌گیری طول یا ارتفاع یا حداکثر فاصلهٔ خط لولا تا لبهٔ شکمی پوسته

(Dorsoventral Measurment = DVM)

- اندازه‌گیری عرض یا حداکثر فاصلهٔ بین لبهٔ پیشین تا لبهٔ پسین پوسته

(Antro Posterior Measurment=APM)

با استفاده از نرم‌افزارهای Elefan, SPSS, FISAT, Quatropro منحنی رشد، تفکیک کوهورتهای سنی، منحنی بازگشت شیلاتی (recruitment)، منحنی تعیین ضریب رشد (k) و منحنی طول مجانب ($L\infty$) رسم گردید.

برای تفکیک کوهورتهای سنی با استفاده از روش باتاچار یا (Bhattacharya's method) از نرم افزار FISAT استفاده گردید.

- با استفاده از روش شفرد (Shepherd's method) در نرم افزار FISAT، با اسکن مقادیر k، منحنی مربوطه رسم شد و مقدار ضریب رشد (k) از روی منحنی تعیین گردید.

- به کمک روش پاول - ودرال (Powell-wetherall) در برنامهٔ Elefan، پارامترهای $L\infty$ و $\frac{Z}{K}$ محاسبه گردید که با در اختیار داشتن ضریب رشد (k)، ضریب مرگ و میر کل (Z) بدست آمد.

- با استفاده از فراوانیهای کلاسهای طولی در هر منطقه، و بر اساس ماههای مختلف، پارامترهای رشد، بوسیلهٔ رسم منحنی رشد تعیین گردید.

- برای تعیین فصول تخمریزی از منحنی بازگشت شیلاتی (recruitment) در ماههای مختلف استفاده شد.

ج) برداشت نمونه برای عملیات آزمایشگاهی:

در هر ماه، از هر منطقه، ۲۰ تا ۲۵ نمونه بطور تصادفی بوسیلهٔ قلم و چکش برداشته می‌شد و پس از جداسازی موجودات مزاحم و همراه آنها در منطقه، به آزمایشگاه منتقل می‌شدند. در آزمایشگاه اندازه‌گیریهای زیر بر روی آنها صورت می‌گرفت و در جداول مربوطه ثبت می‌شد:

- اندازه‌گیری طول و عرض پوسته
- وزن کل نمونه
- وزن گناد

- وزن اعضاء نرم داخل پوسته

- وزن پوسته

- وزن خشک اعضاء نرم داخل پوسته

- وزن خشک پوسته

علاوه بر اندازه‌گیریهای فوق، جنسیت نمونه‌ها نیز تعیین می‌گردید. این عملیات بر روی حدود ۳ هزار نمونه انجام گرفت. تجزیه و تحلیل اطلاعات فوق که بطور کلی حدود ۲۱ هزار داده را شامل می‌شد، وارد برنامهٔ کواتر و پرو گردید و در مراحلی از برنامهٔ SPSS استفاده شد. عملیات انجام شده بر روی این اطلاعات به شرح زیر می‌باشد:

- محاسبهٔ حداقل و حداکثر طول ماده‌ها، طول نرها، وزن ماده‌ها و وزن‌نرها در هر منطقه.

- محاسبهٔ ضریب وضعیت (C.F.=Condition factor) با استفاده از فرمول زیر صورت گرفت (Lucas, 1985):

$$C.F.= \frac{\text{وزن خشک محتویات نرم داخل پوسته}}{\text{وزن خشک پوسته}} \times ۱۰۰$$

- محاسبهٔ Gonado Somatic Index (GSI) با استفاده از فرمول زیر صورت گرفت:

$$GSI= \frac{\text{وزن گناد}}{\text{وزن محتویات نرم داخل پوسته}} \times ۱۰۰$$

- محاسبهٔ نسبت جنسی: برای تعیین نسبت جنسی، تعداد و درصد فراوانی نر و ماده در هر منطقه به تفکیک محاسبه گردید و سپس نتایج مربوط به تمام مناطق بر اساس تعداد و درصد فراوانی محاسبه شد.

همچنین نمونه‌های نر و مادهٔ تمام مناطق به تفکیک جنسیت، بر اساس کلاسهای طولی مشخص شده و نسبت جنسی کلاسهای طولی نر و ماده برای تمام مناطق محاسبه گردید.

- محاسبهٔ طول در اولین سن بلوغ: برای انجام این بخش از فرمول زیر استفاده گردید:

$$P= 1/(1+\exp [-r(L-Lm)]$$

$$1=P+P \exp [-r(L-Lm)]$$

$$1-P=P\exp[-rcl-lm) \qquad rLm=a \Rightarrow Lm=a/r$$

$(1-P)/P=\exp[-r(l-lm)]$ $\quad -r=b \Rightarrow r=-(b)$

$\ln [(1-p)/p]=rlm-rl$

در فرمول فوق، Lm طول پوسته در اولین سن بلوغ محسوب می‌گردد (King, 1995).

د) موجودات همراه و مزاحم:

پس از برداشت ۲۰ تا ۲۵ نمونه تصادفی در هر منطقه بطور ماهانه، موجودات همراه و مزاحم آنها در منطقه جدا شده و در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت می‌شدند. پس از انتقال به آزمایشگاه، این موجودات جداسازی، شناسایی و سپس شمارش می‌شدند. پس از شناسایی، حداقل و حداکثر درصد فراوانی هر گروه در هر منطقه تعیین گردید. همچنین درصد فراوانی تمام گروهها در هر منطقه به تفکیک و نیز درصد فراوانی گروههای مختلف در تمام مناطق در نمودارهای جداگانه‌ای رسم شد.

کتابخانه واحد علوم و تحقیقات
بخش پایان نامه

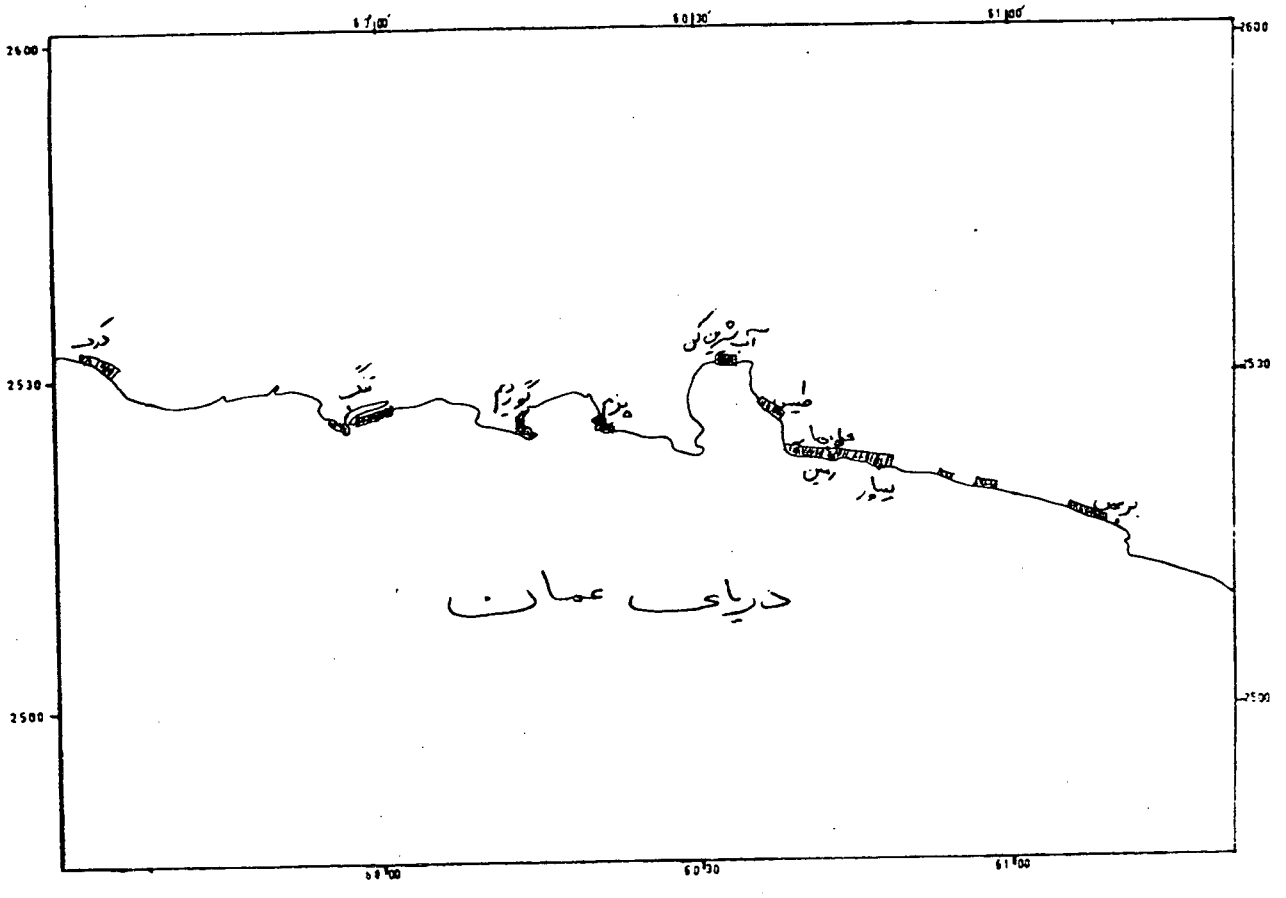
فصل سوم

«نتایج»

* نتایج

* تعیین پراکنش گونهٔ *Saccostrea cucullata*:

با بررسی کل سواحل بلوچستان مناطق صخره‌ای که دارای گونهٔ مورد نظر بودند شناسایی و طبق شکل شمارهٔ ۳۰ پراکنش این گونه در سواحل دریای عمان تعیین گردید.



شکل ۳۰: پراکنش اویستر صخره‌ای در سواحل دریای عمان

از میان مناطقی که دارای اویستر خوراکی بودند ۱۰ ایستگاه انتخاب شده به ترتیب از شرق به غرب عبارتند از:

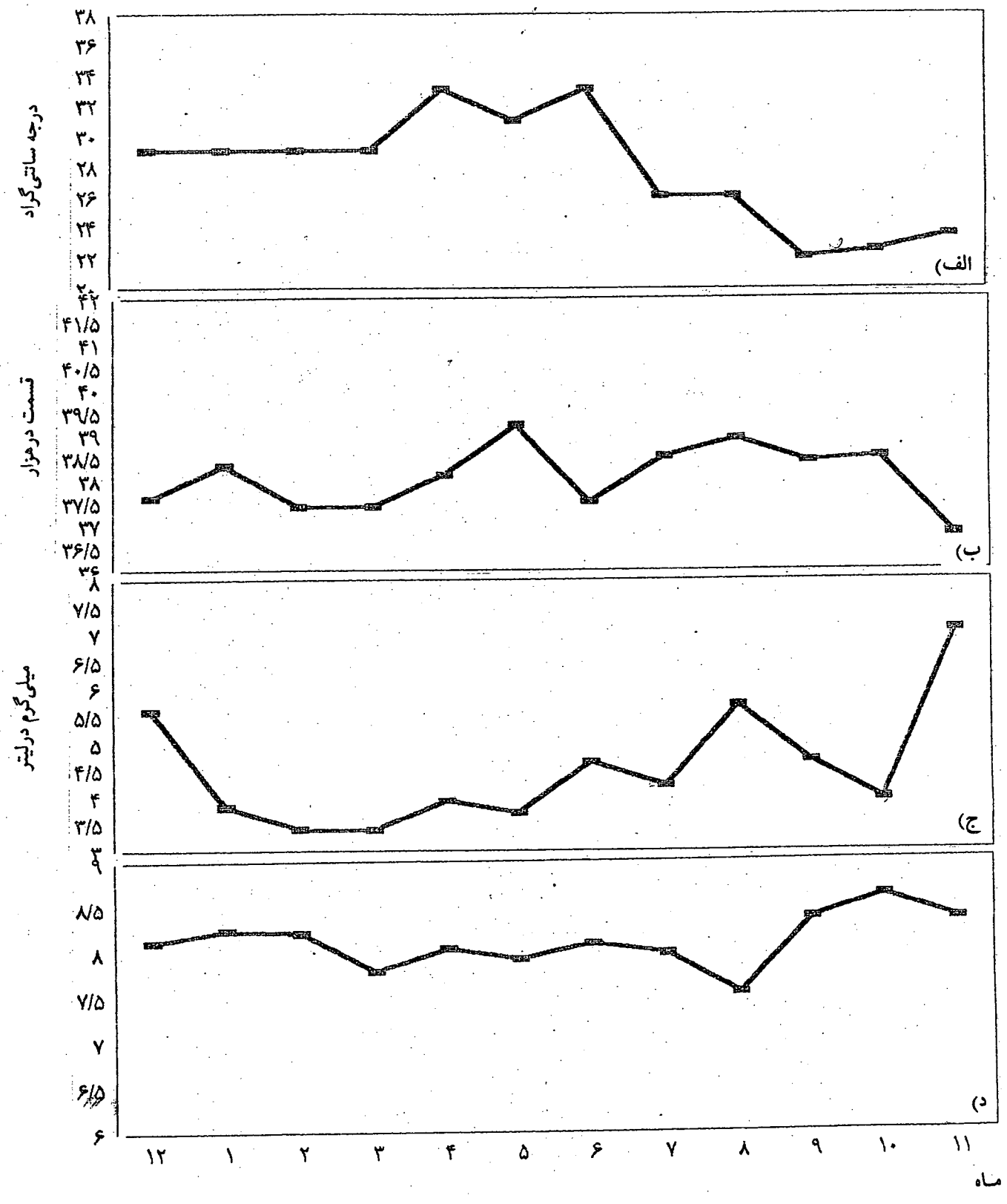
بریس، لیپار، رمین، چابهار، طیس، آب شیرین کن، پزم، گوردیم، تنگ و درک که هر یک از این مناطق در شکل شمارهٔ ۳۱ مشخص شده‌اند.

شکل ۳۱: موقعیت ایستگاههای مورد مطالعه در سواحل دریای عمان

در هر یک از ایستگاههای فوق عملیاتی انجام گردید که نتایج هر یک از این عملیات به شرح زیر می‌باشد:

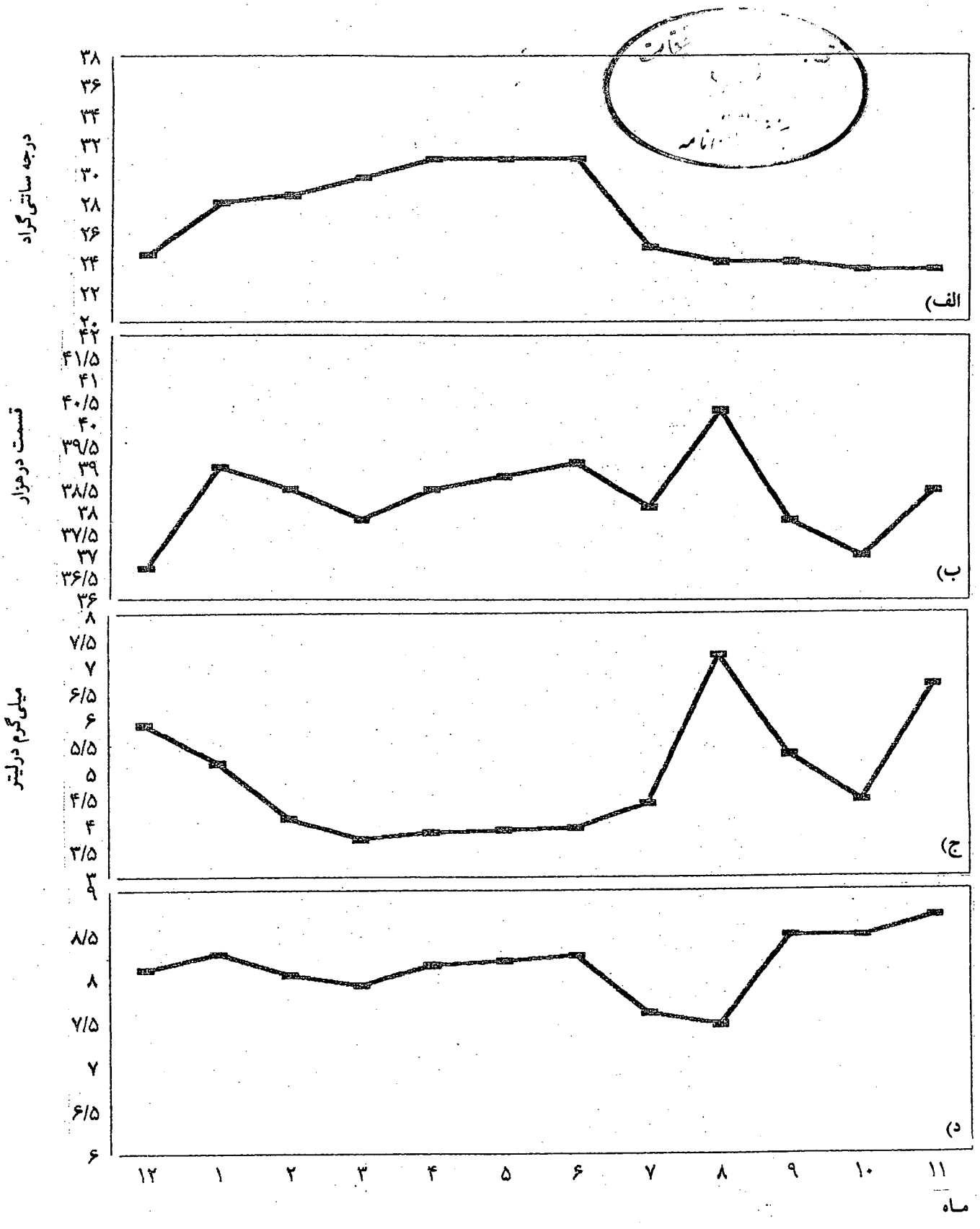
الف) عوامل محیطی:

نمودارهای شمارهٔ ۳۲ تا ۴۱ نوسانات فاکتورهای درجه حرارت، شوری، اکسیژن و پی اچ را بطور ماهانه در طول یکسال در هر منطقه نشان می‌دهند و نمودارهای شمارهٔ ۴۲ تا ۴۳ میانگین هر یک از عوامل فوق را در مناطق مورد مطالعه در طول یکسال مشخص می‌نمایند.



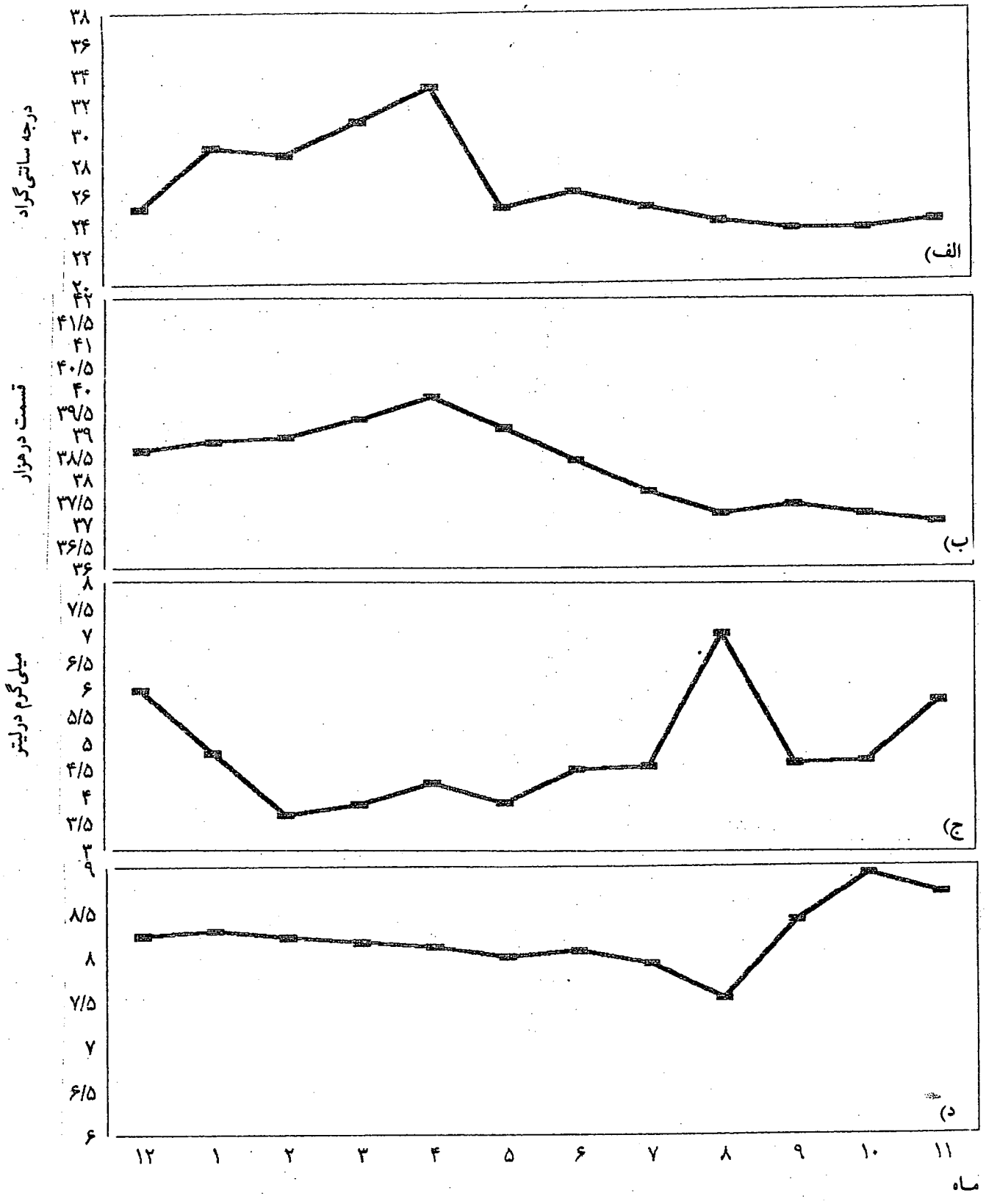
نمودار ۳۲ نوسانات فاکتورهای محیطی در طول سال در منطقهٔ بریس الف)

درجهٔ حرارت، ب) شوری، ج)اکسیژن، د) پی اچ



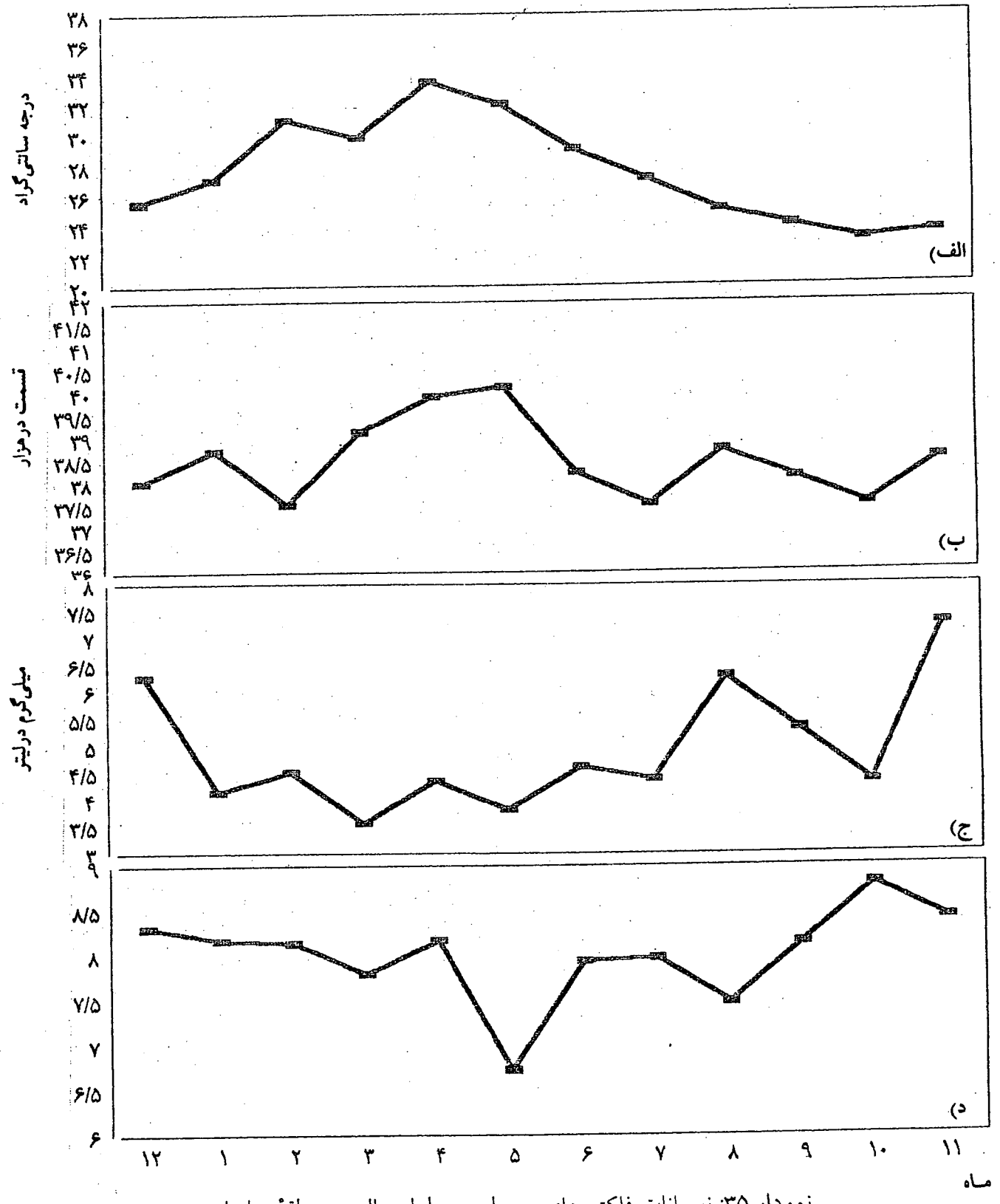
نمودار ۳۳ نوسانات فاکتورهای محیطی در طول سال در منطقهٔ لیپار الف)

درجهٔ حرارت، ب) شوری، ج)اکسیژن، د) پی اچ



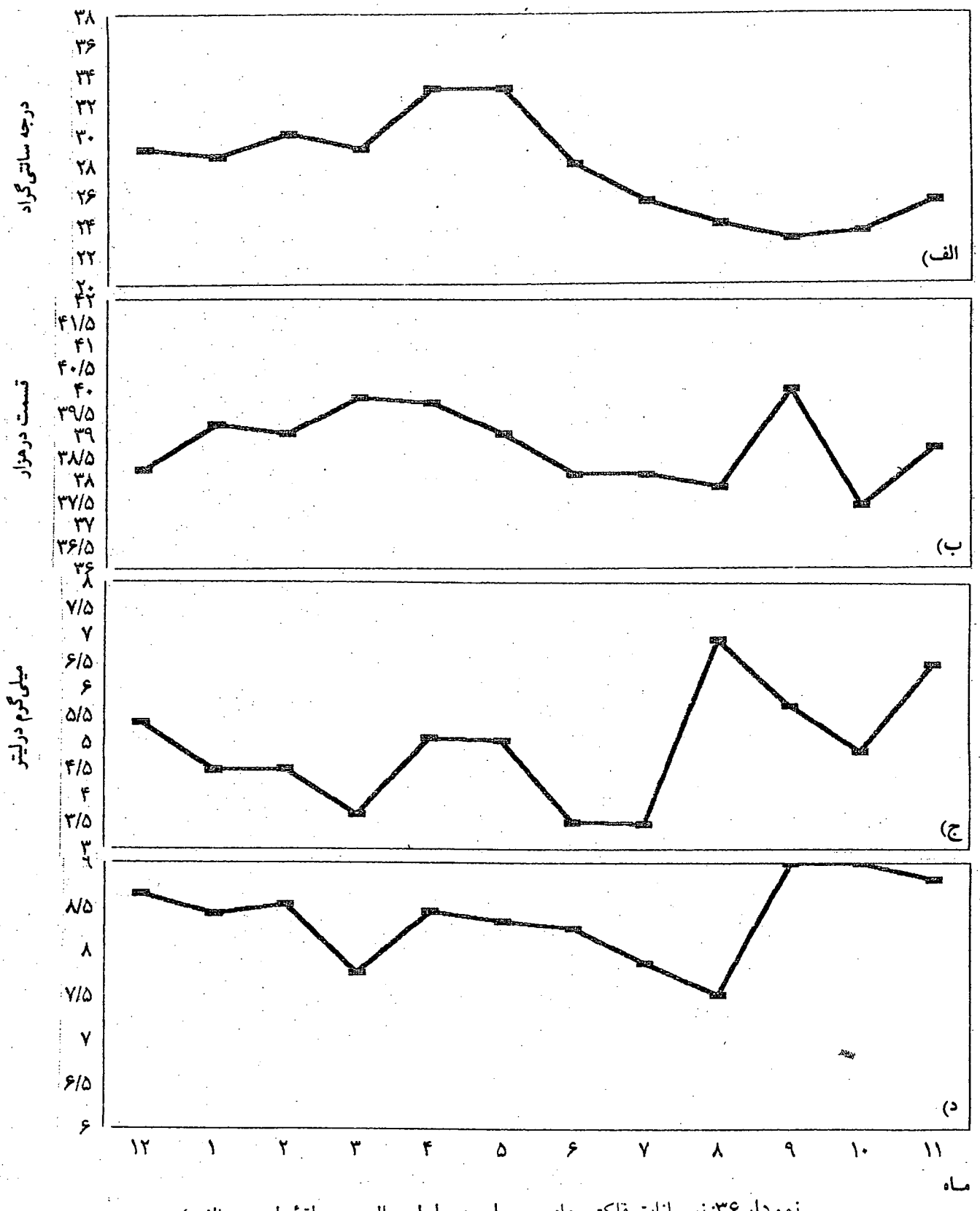
نمودار ۳۴: نوسانات فاکتورهای محیطی در طول سال در منطقهٔ رمین -

الف)درجه حرارت، ب) شوری، ج)اکسیژن، د) پی اچ

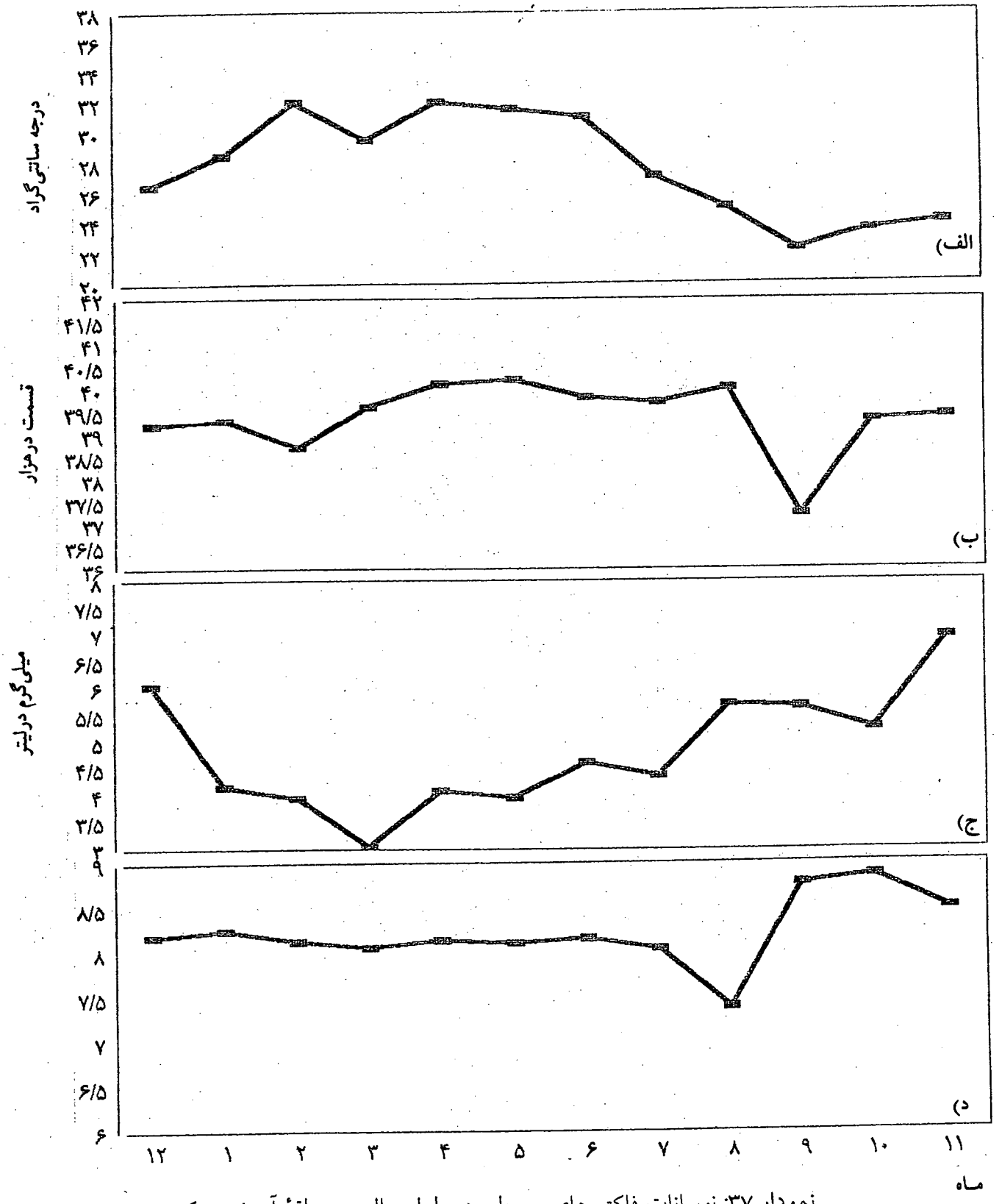


نمودار ۳۵: نوسانات فاکتورهای محیطی در طول سال در منطقهٔ چابهار -

الف)درجه حرارت، ب) شوری، ج)اکسیژن، د) پی اچ

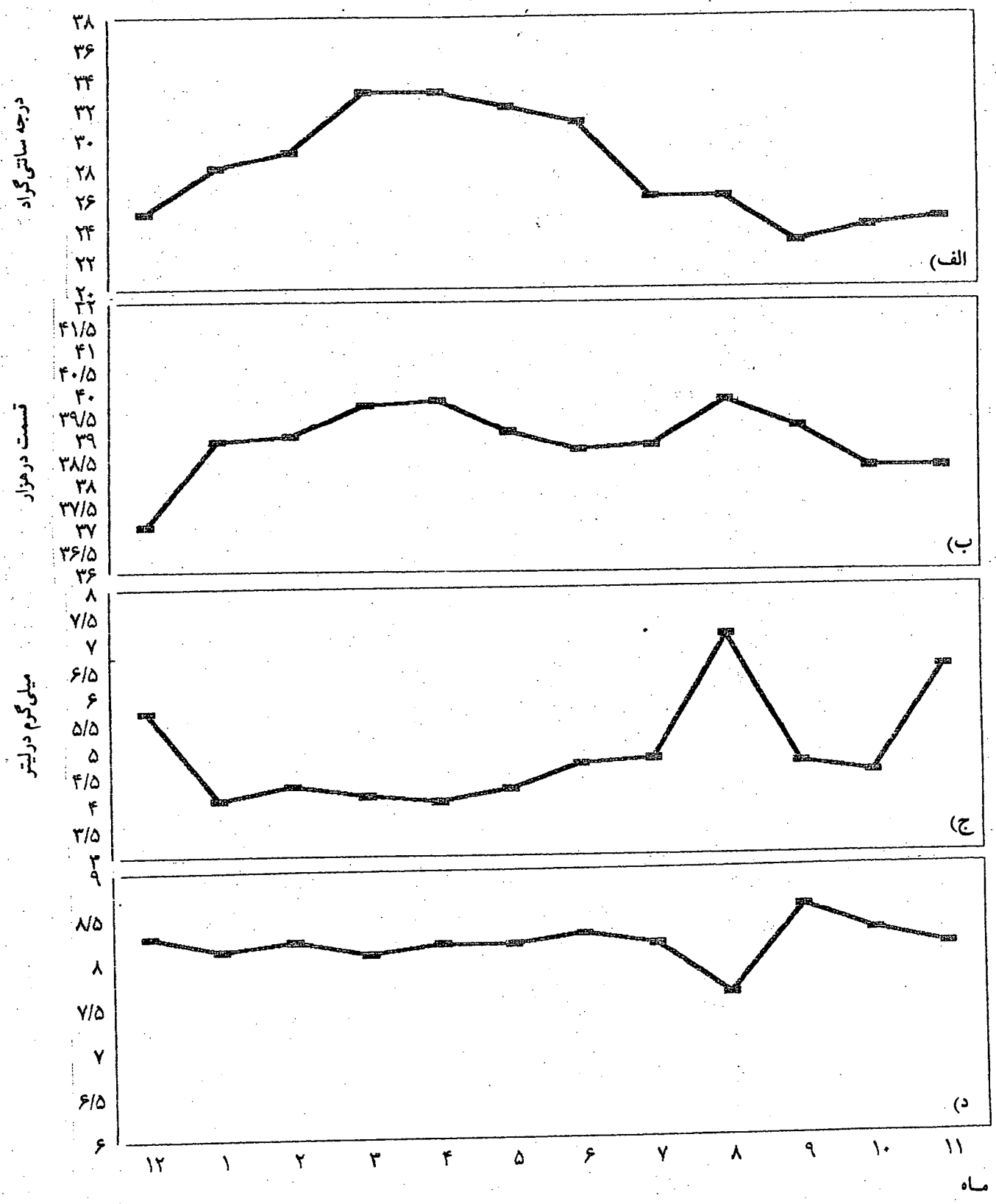


نمودار ۳۶: نوسانات فاکتورهای محیطی در طول سال در منطقهٔ طیس - الف)درجه حرارت، ب) شوری، ج)اکسیژن، د) پی اچ

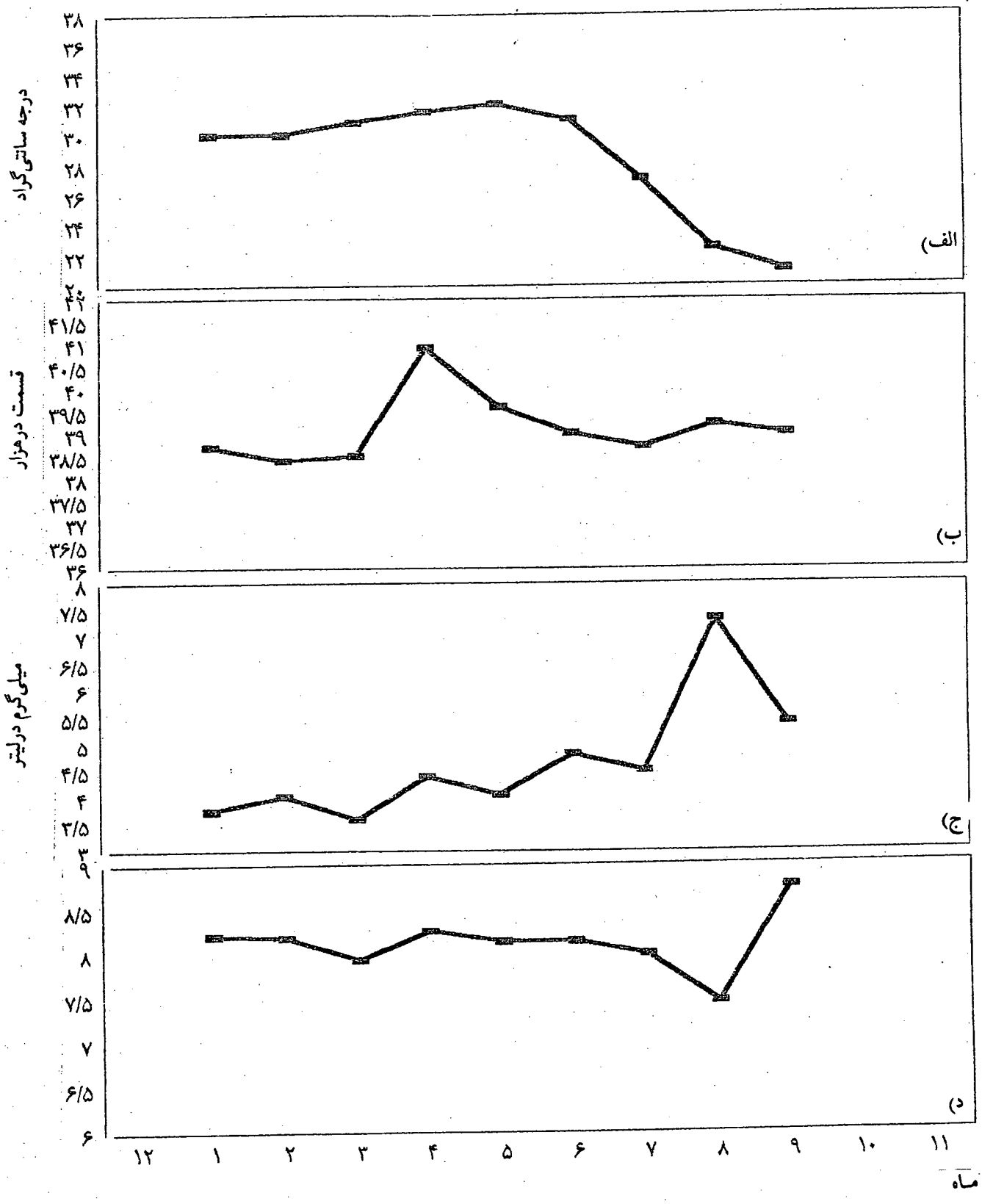


نمودار ۳۷: نوسانات فاکتورهای محیطی در طول سال در منطقهٔ آب‌شیرین‌کن -

الف)درجه حرارت، ب)شوری، ج) اکسیژن، د) پی اچ

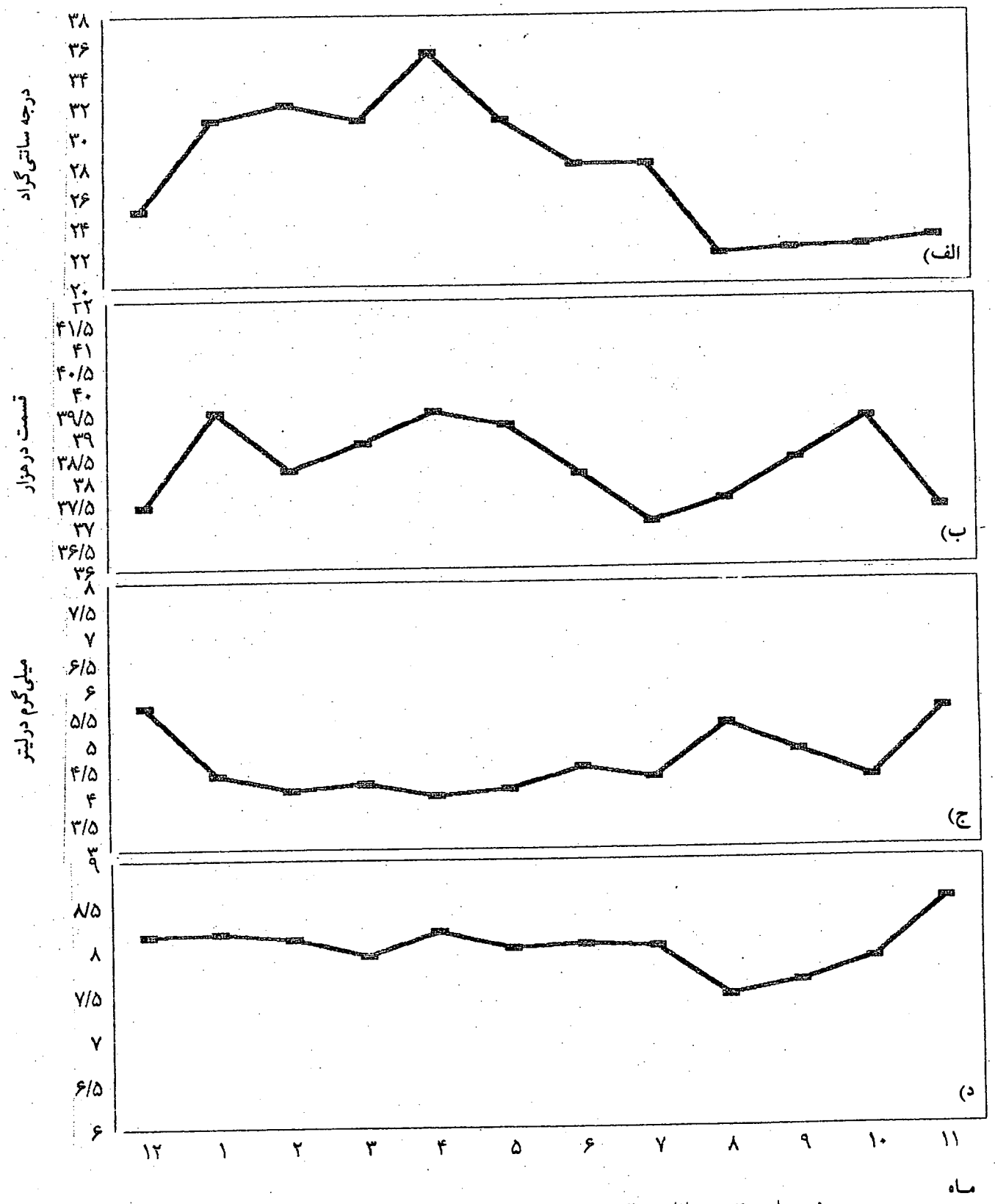


نمودار ۳۸: نوسانات فاکتورهای محیطی در طول سال در منطقهٔ پزم - الف)درجه حرارت، ب) شوری، ج)اکسیژن، د) پی اچ



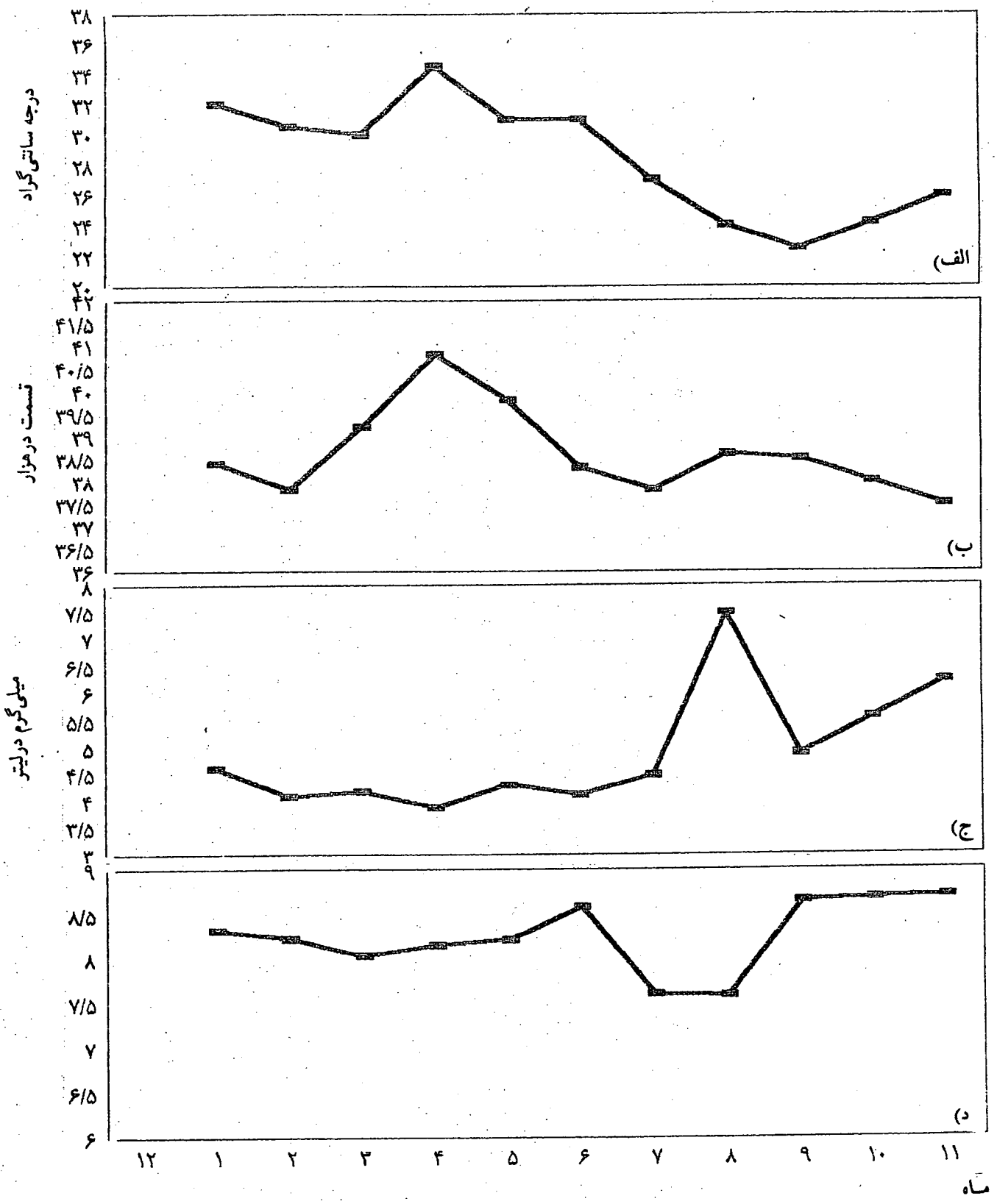
نمودار ۳۹: نوسانات فاکتورهای محیطی در طول سال در منطقهٔ گوردیم -

الف)درجه حرارت، ب) شوری، ج)اکسیژن، د) پی اچ



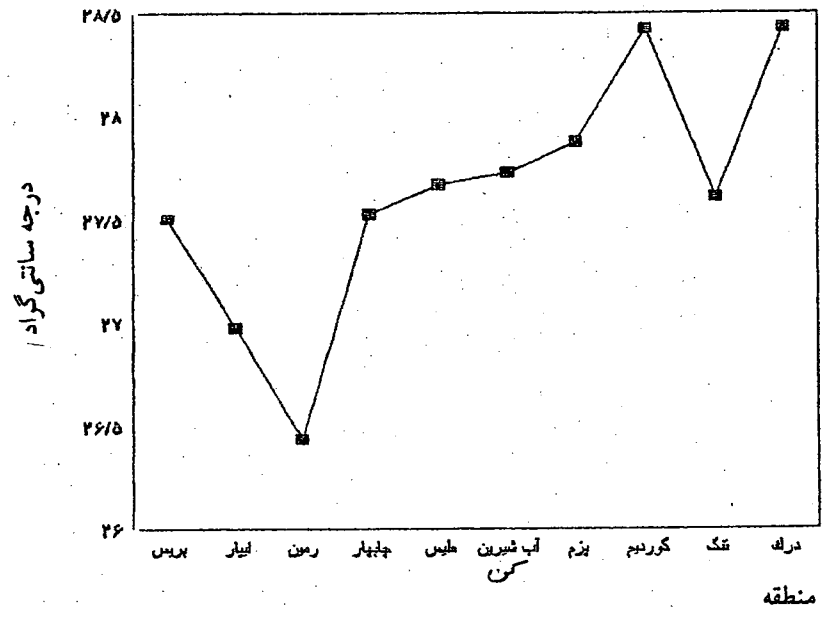
نمودار ۴۰: نوسانات فاکتورهای محیطی در طول سال در منطقهٔ تنگ -

الف)درجه حرارت، ب) شوری، ج) اکسیژن، د) پی اچ

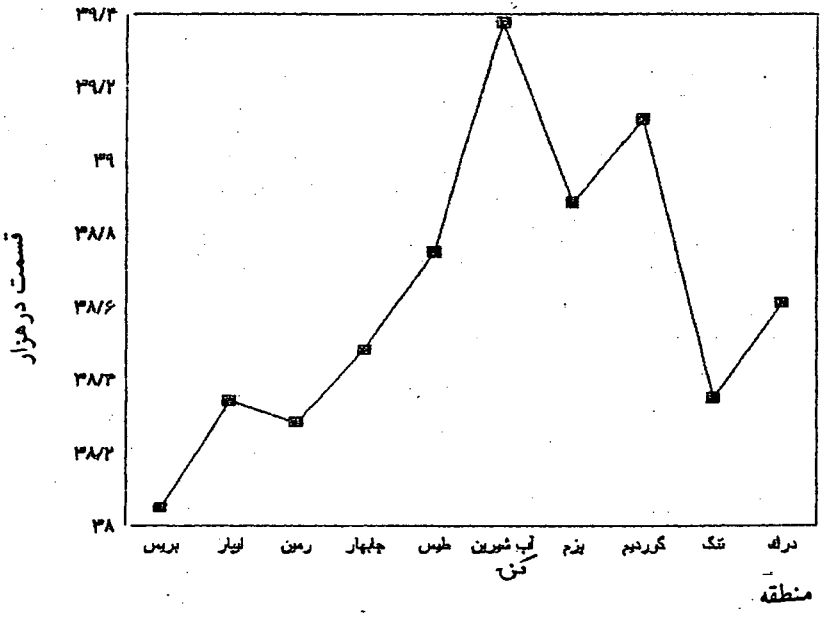


نمودار ۴۱: نوسانات فاکتورهای محیطی در طول سال در منطقهٔ درک -

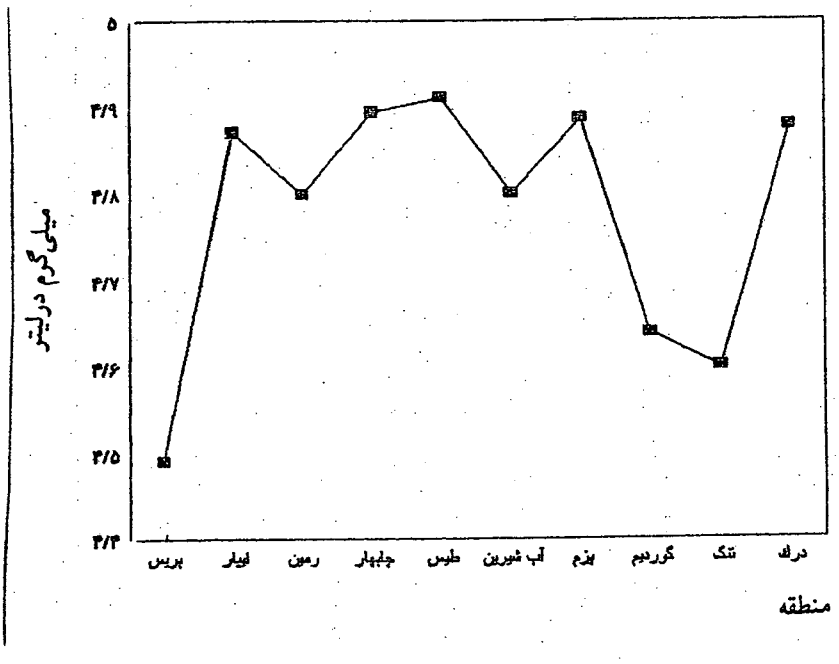
الف)درجه حرارت، ب) شوری، ج) اکسیژن، د) پی اچ



نمودار ۴۲: میانگین درجهٔ حرارت در طول سال در مناطق مورد مطالعهٔ اویستر صخره‌ای

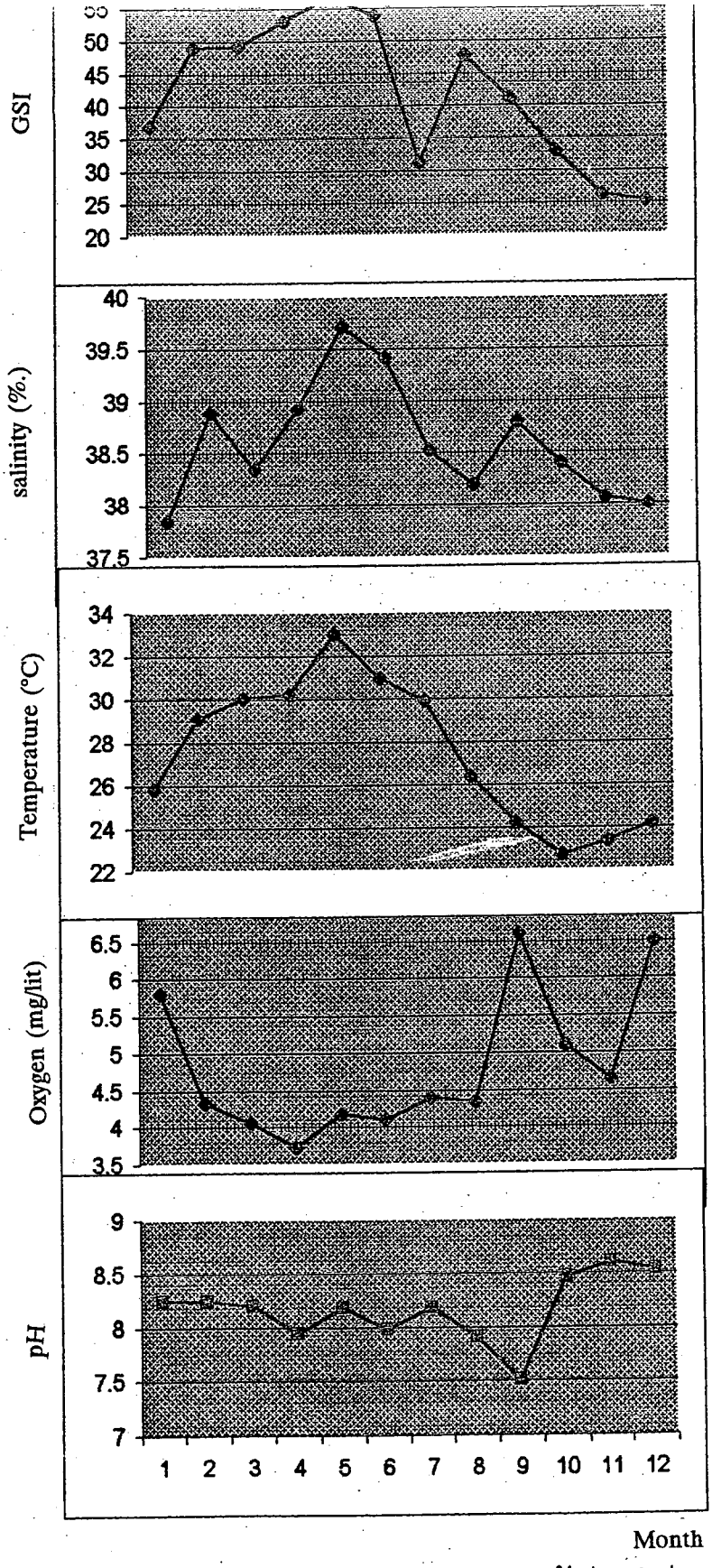


نمودار ۴۳: میانگین شوری در طول سال در مناطق مورد مطالعهٔ اویستر صخره‌ای



نمودار ۴۴: میانگین اکسیژن در طول سال در مناطق مورد مطالعهٔ اویستر صخره‌ای

همانطوری که نمودارهای ۳۲ تا ۴۱ نشان می‌دهند، حداکثر میزان شوری در منطقهٔ گوردیم (۴۰/۹ قسمت در هزار)، حداکثر پی اچ مربوط به منطقهٔ طیس (۸/۹۹)، حداکثر اکسیژن در منطقهٔ درک (۷/۴۶) و حداکثر درجهٔ حرارت در منطقهٔ تنگ (۳۵/۵ درجه سانتی‌گراد) به ثبت رسیده است. میانگین سالانهٔ نوسانات عوامل محیطی نیز نشاندهندهٔ این امراست که حداکثر میانگین شوری در منطقهٔ آب شیرین کن، و حداکثر میانگین اکسیژن و درجه حرارت در منطقهٔ درک مشاهده شده است. علاوه بر موارد فوق با گرفتن رابطهٔ بین عوامل محیطی و GSI مشخص گردید که درجهٔ حرارت و شوری رابطهٔ نزدیکی با GSI دارند در صورتی که پی اچ و اکسیژن چنین ارتباطی را نشان نمی‌دهند. طبق نمودار ۴۶ افزایش شوری و درجهٔ حرارت در ماههای اولیهٔ سال، همزمان باافزایش GSI است که معرف افزایش رسیدگی جنسی است و نیز طبق نمودار مشخص می‌گردد که کاهش شوری و درجهٔ حرارت مصادف با کاهش GSI (تخمریزی) می‌باشد.



نمودار ۴۶: رابطهٔ بین عوامل محیطی و GSI در اویستر صخره‌ای در طول سال.

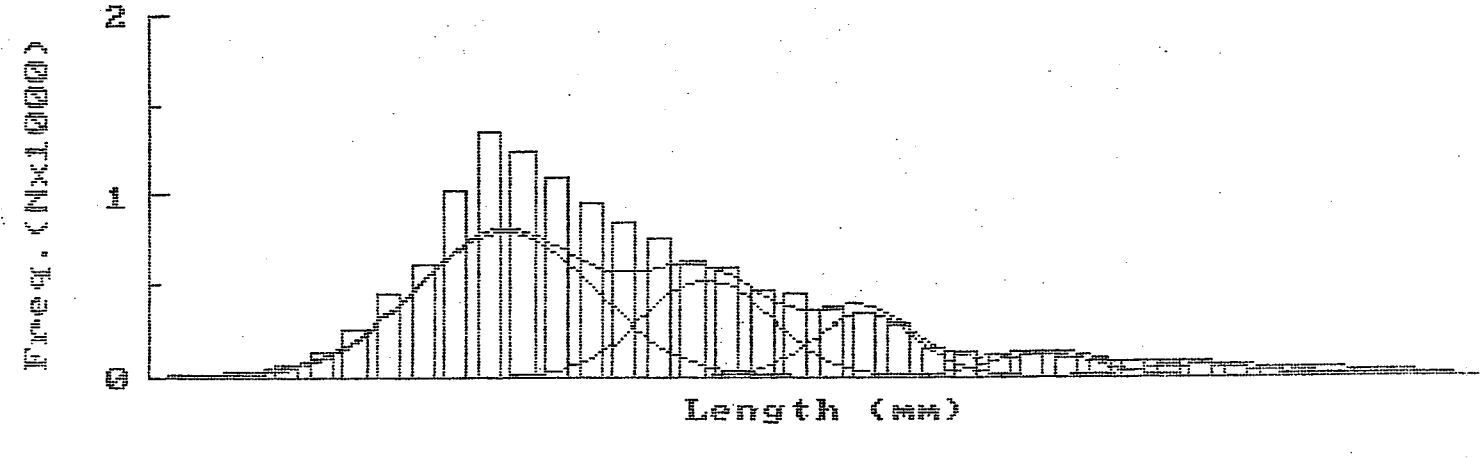
ب) رشد سالانه:

اطلاعات طولی وارد شده به برنامه‌های کواتروپرو، ELEFAN, FISAT بر اساس روشهای آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و نتایج زیر بدست آمد:

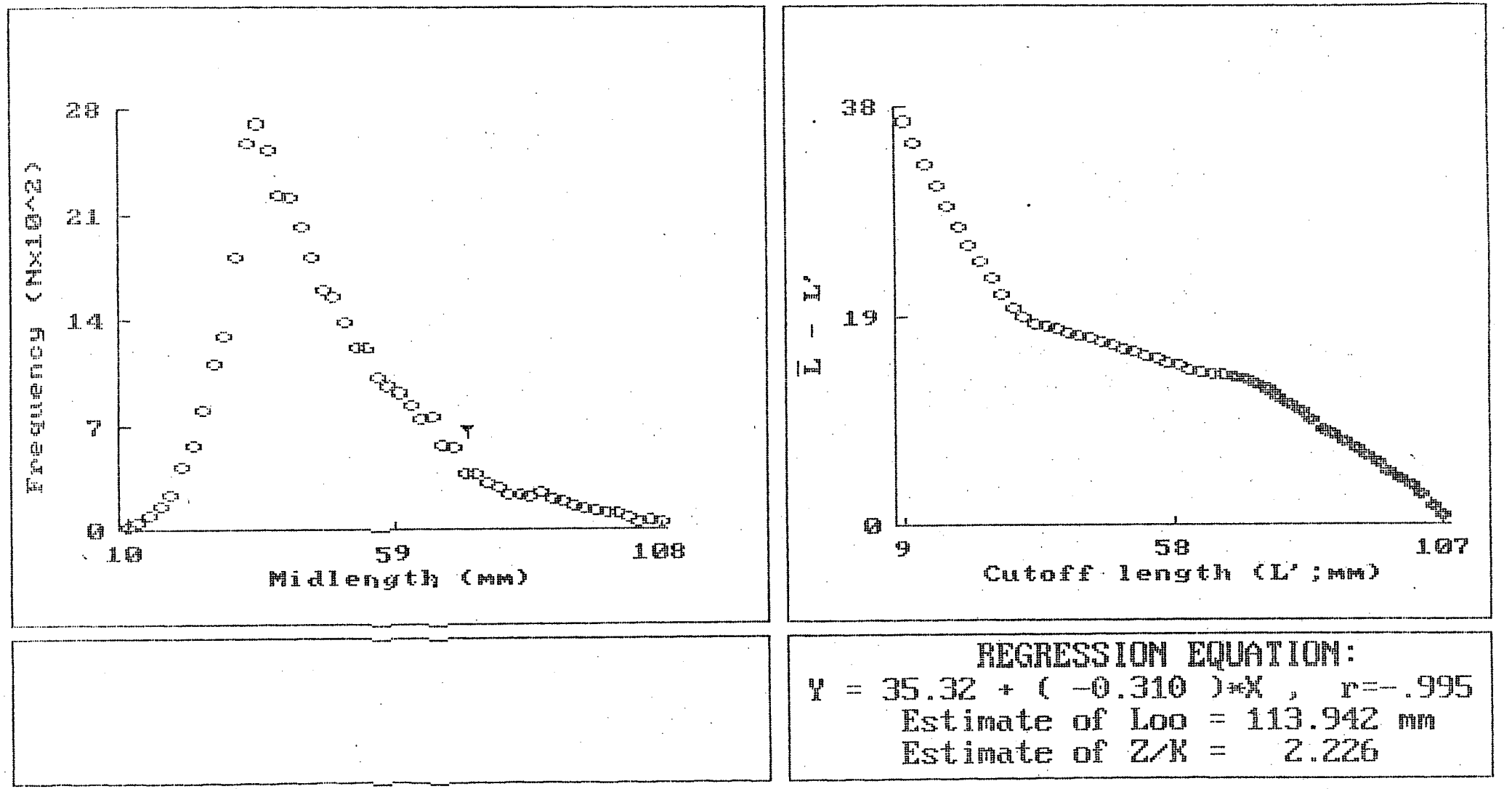
- تفکیک گروههای سنی همزاد (کوهورتهای سنی) به روش باتاچاریا:

در این روش با تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به فراوانیهای طولی تمام مناطق در طول ماههای مختلف، گروههای سنی همزاد (کوهورتهای سنی)، در نمودار مربوطه، بیشینه‌هایی را مشخص می‌نمایند. که هر یک از آنها معرف یک کوهورت سنی می‌باشند. با توجه به نمودار شماره ۴۷، چهار تا پنج کوهورت سنی در میان نمونه‌ها مشخص شده است.

بخش پایان نامه



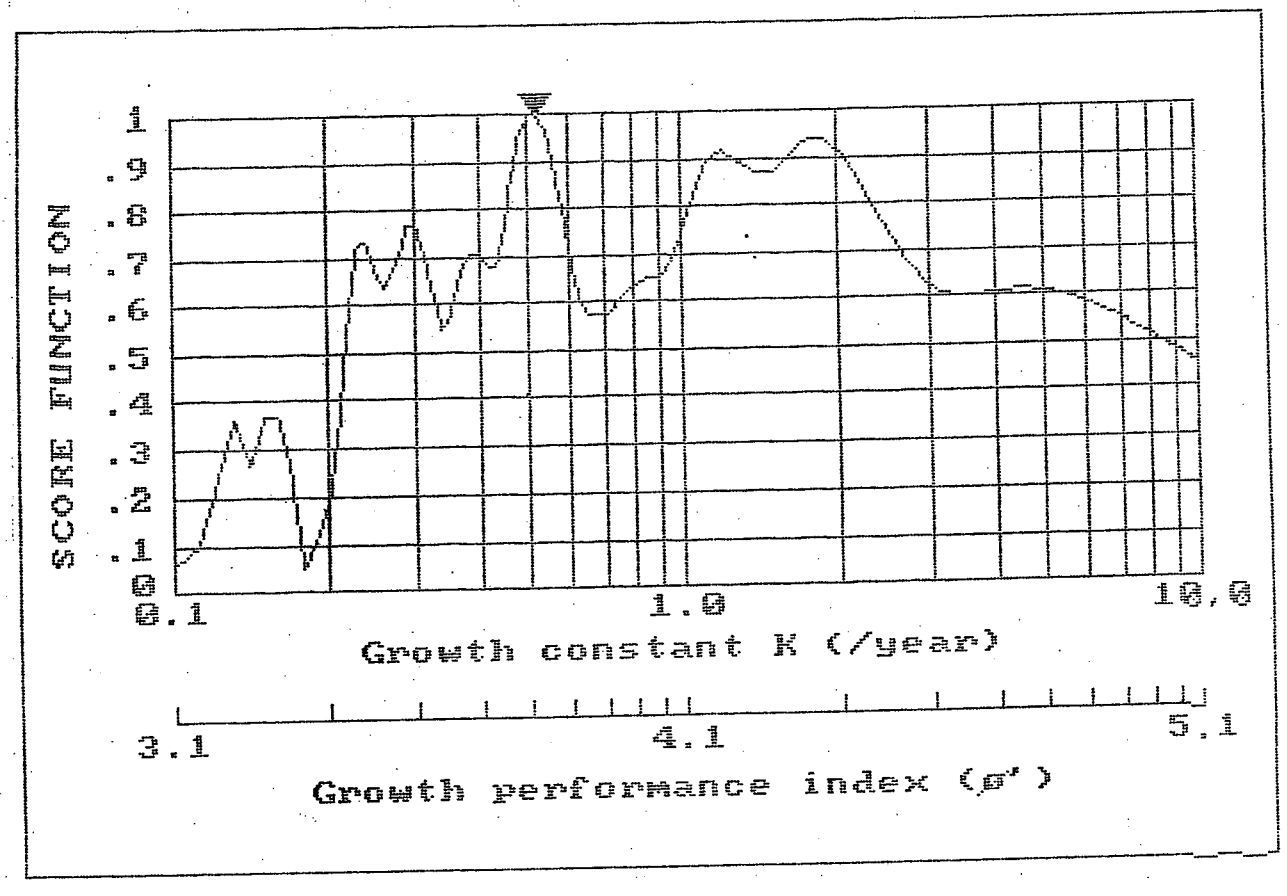
نمودار ۴۷: تفکیک گروههای سنی همزاد با استفاده از روش باتاچاریا در اویستر صخره‌ای



نمودار ۴۸: محاسبهٔ پارامترهای L_∞ و $\frac{Z}{K}$ از طریق آنالیز رگرسیون در اویستر صخره‌ای (روش Wetherall)

تحقیقات
پایان نامه

K(ضریب رشد) نیز که به روش شفرد (Shepherd) بدست آمد طبق شکل شماره ۴۹ برابر با ۰/۵۲ می‌باشد (نمودار ۴۹).



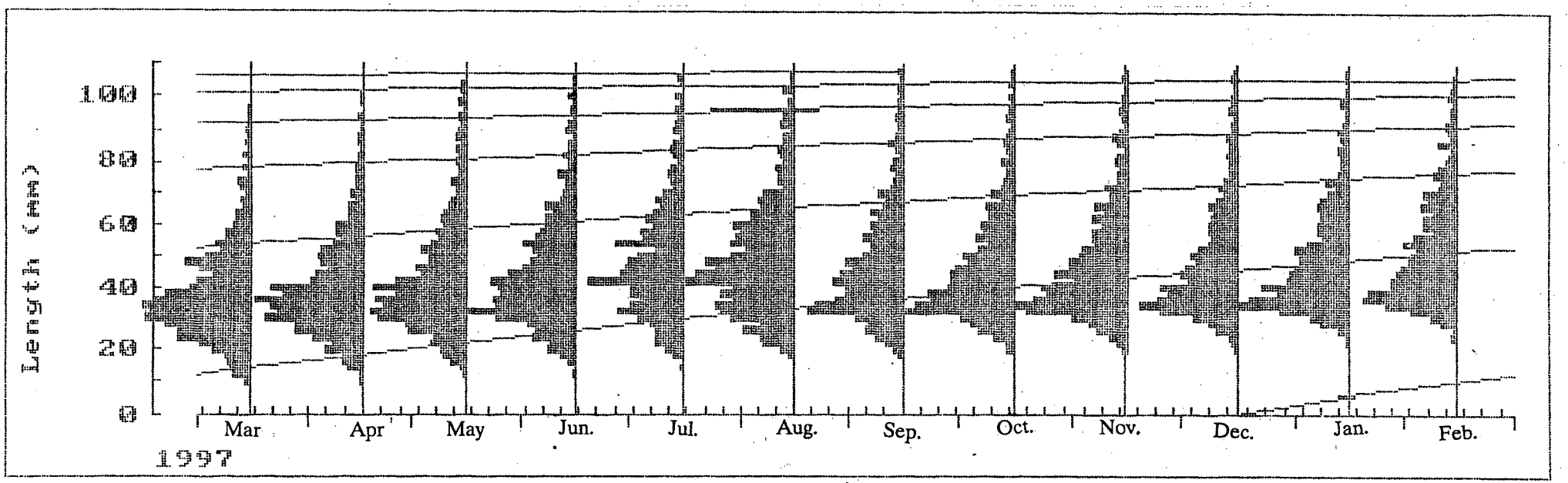
نمودار ۴۹: نمودار تعیین ضریب رشد (K) به روش Shepherd در اویستر صخره‌ای

با توجه به اعداد مربوط به K, $\frac{Z}{K}$ ضریب مرگ و میرکل را طبق معادلهٔ زیر می‌توان بدست آورد.

$$\frac{z}{k}=۲/۲۲۶\ ,\ K=\ ۰/۵۲ \Rightarrow Z=۱/۱۵۷$$

- منحنی رشد:

اطلاعات طولی، برای تمام مناطق بر اساس ماههای مختلف مورد بررسی قرارگرفت و نتیجهٔ این تجزیه و تحلیل در شکل شماره ۵۰ مشخص گردید.



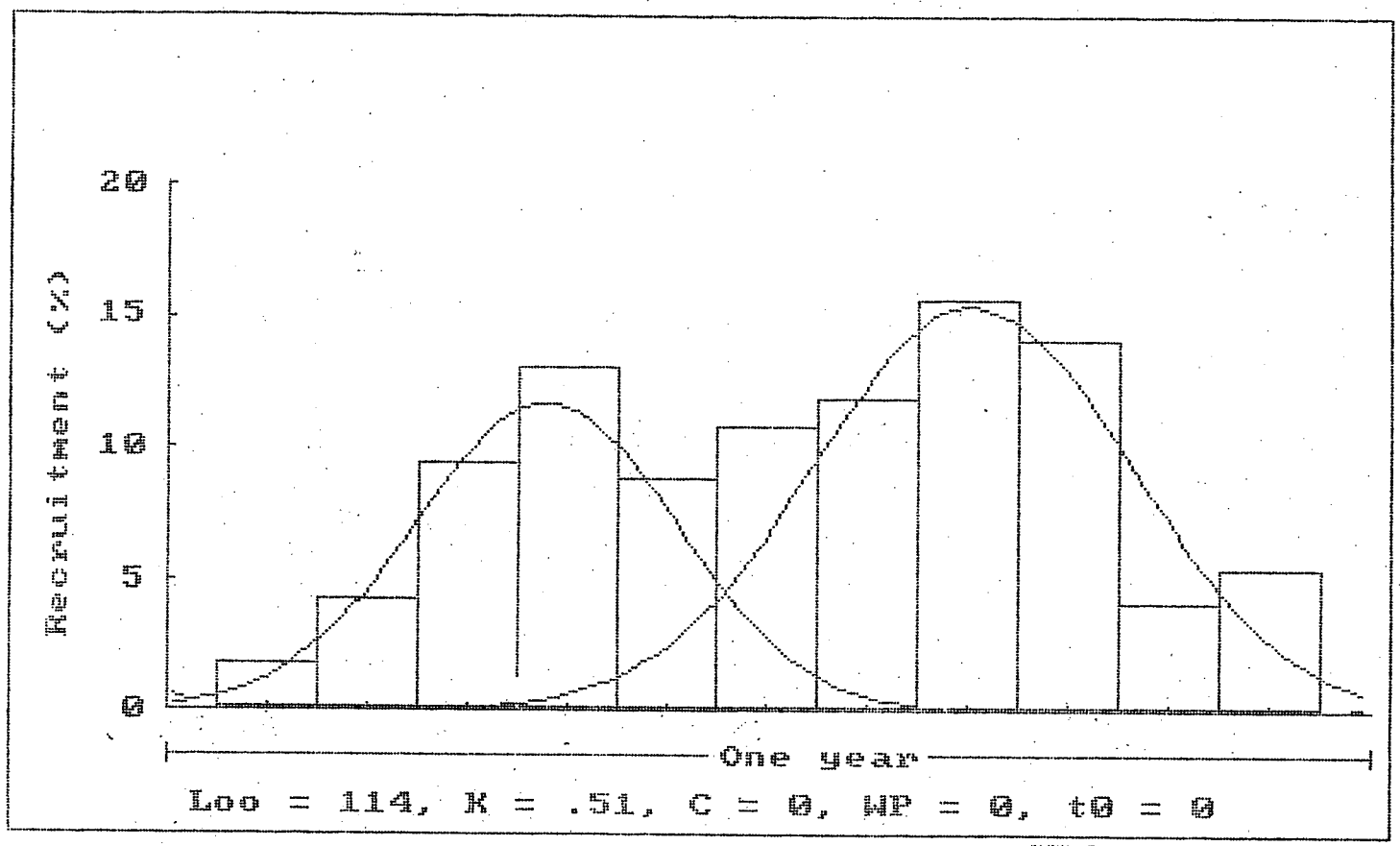
Loo	▶	114.00
K	▶	0.510
C	▶	0.000
WP	▶	0.000
SS	▶	7
SL	▶	86.00

نمودار ۵۰: محاسبهٔ پارامترهای رشد از طریق رسم منحنی رشد در اویستر صخره‌ای در طول سال

طبق منحنی رشد حداکثر فراوانیهای طولی بین ۲۰ تا ۶۰ میلی‌متر می‌باشد و هرچه از ماههای اول، به سمت ماههای آخر نمونه برداری پیش می‌رویم، کلاسهای طولی کوچکتر به تدریج وارد کلاسهای طولی بزرگتر می‌شوند، بطوری که گروههای طولی زیر ۲۰ میلی‌متر به دلیل رشدی که در طول سال داشته‌اند وارد گروههای طولی بزرگتر شده و در ماههای آخر (آذر، دی و بهمن ۱۳۷۵) اثری از گروههای طولی کمتر از ۲۰ میلی‌متر در میان نمونه‌های اندازه‌گیری شده، دیده نمی‌شود. این امر در مورد سایر گروههای طولی نیز صدق می‌نماید. با توجه به این منحنی، صدفچه‌هایی که در ابتدای نمونه برداریها ۴ تا ۹ میلی‌متر طول داشته‌اند، در پایان یکسال، بین ۲۸ تا ۳۲ میلی‌متر طول دارند. بنابراین در طول سال اول زندگی، ۲۴ تا ۳۰ میلی‌متر رشد می‌نمایند. هرچه به گروههای طولی بالاتر پیش می‌رویم، رشد گروهها در طول سال به تدریج کاهش می‌یابد به طوری که رشد در آخرین گروههای طولی، در طول سال ممکن است به ۴ تا ۶ میلی‌متر در سال برسد. این منحنی ۴ تا ۵ کوهورت سنی را نشان می‌دهد.

- تعیین زمان بازگشت شیلاتی (recruitment):

برای تعیین فصول تخمریزی از زمان بازگشت شیلاتی استفاده می‌گردد. با استفاده از پارامترهای $L\infty$، K و T0 برازنده شده بر فروانیهای طولی، بازگشت شیلاتی برای ماههای مختلف بدست می‌آید (نمودار ۵۱).



Group parameters:			
Mean (1) :	3.29	Mean (2) :	7.55
S.D. (1) :	1.32	S.D. (2) :	1.58
N (%)(1) :	38.73	N (%)(2) :	61.27

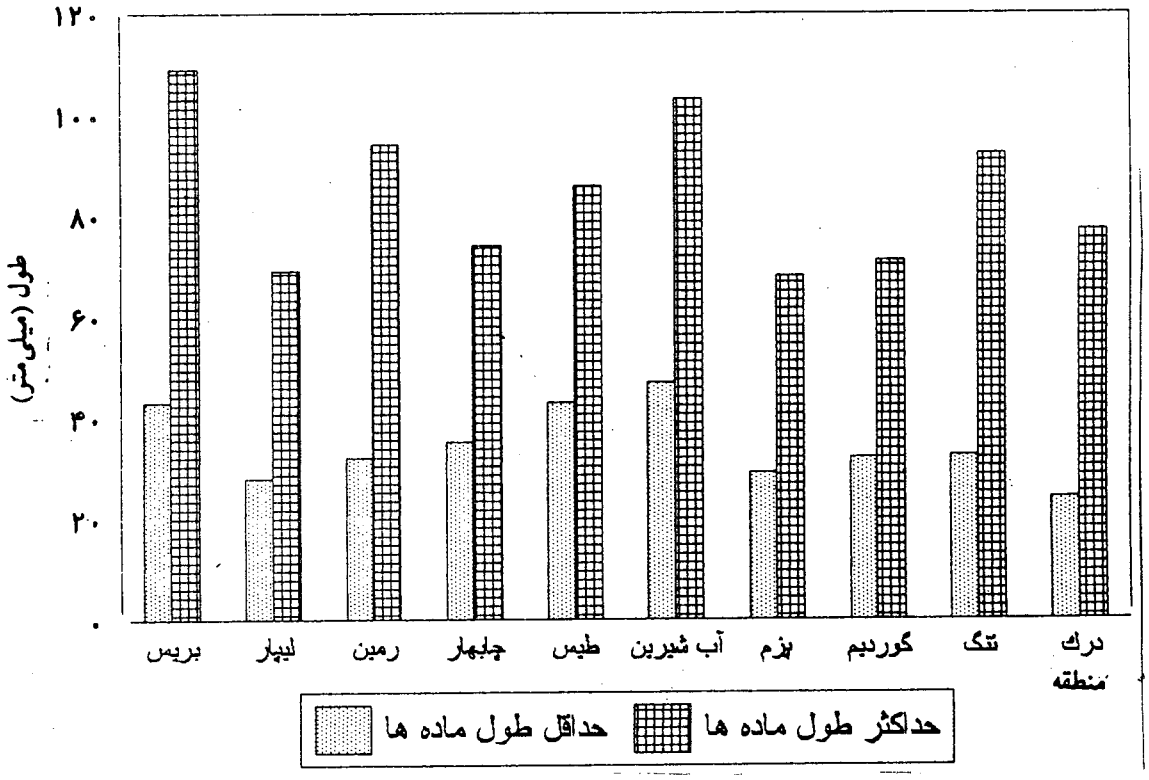
نمودار ۵۱: نمودار بازگشت شیلاتی (recruitment) در اویستر صخرای طی یکسال

ج) نتایج مربوط به نمونه‌های تصادفی:

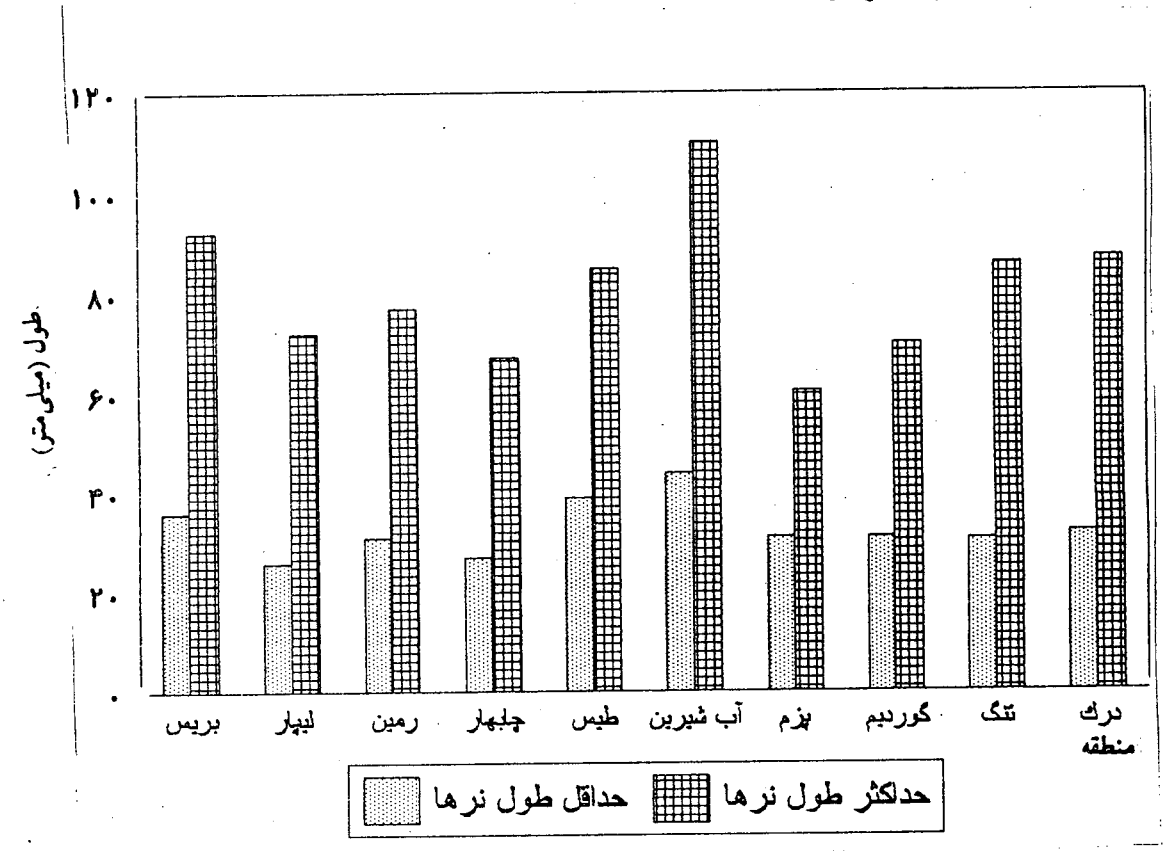
- حداقل و حداکثر طول جنس ماده و جنس نر:

با استفاده از داده‌های طولی نمونه‌های برداشت شده از مناطق مختلف، نمودار مربوط به حداقل و حداکثر طول ماده‌ها (نمودار ۵۲) و نیز حداقل و حداکثر طول نرها (نمودار ۵۳) تهیه گردید.

با توجه به نمودارهای شمارهٔ ۵۲ و ۵۳ بیشترین طول در میان ماده‌ها مربوط به منطقهٔ بریس و کمترین طول ماده‌ها در منطقهٔ درک مشاهده شد. بیشترین طول نرها در منطقهٔ آب شیرین کن و کمترین طول آنها در منطقه لیپار به ثبت رسید.



نمودار ۵۲: نمودار حداقل و حداکثر طول ماده‌ها در ایستگاههای مورد مطالعهٔ اویستر صخره‌ای

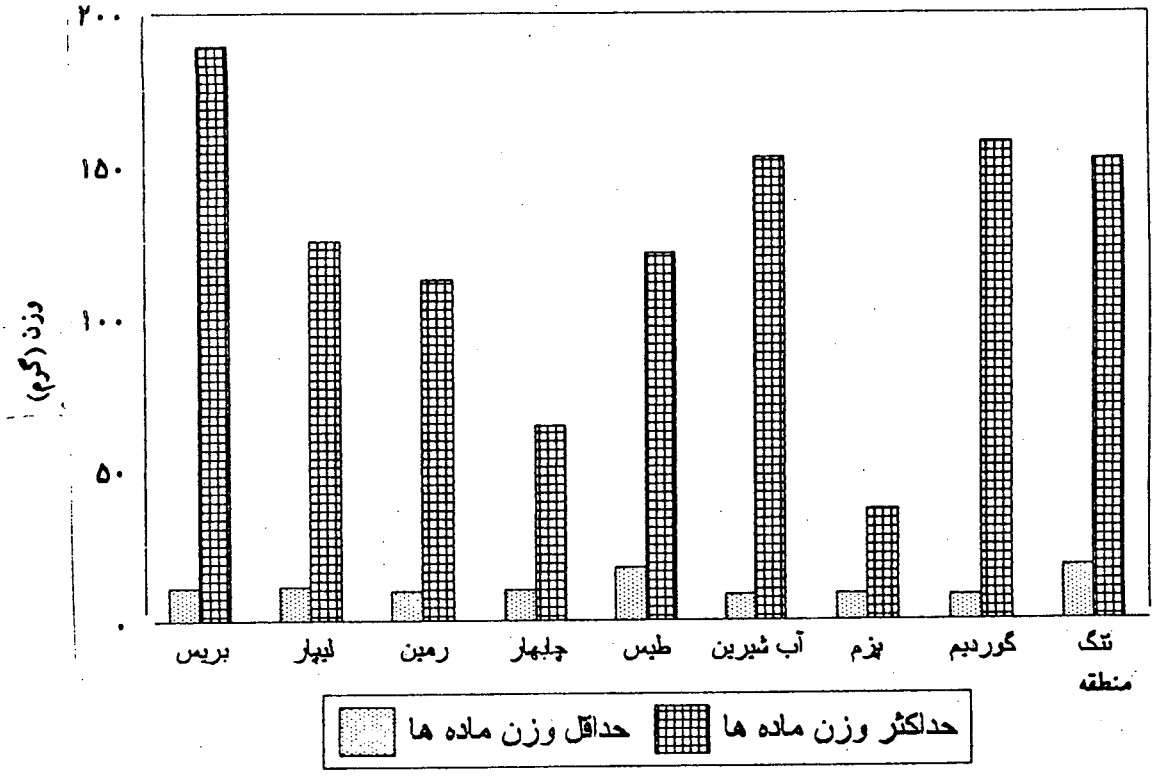


نمودار ۵۳: نمودار حداقل و حداکثر طول نرها در ایستگاههای مورد مطالعهٔ اویستر صخره‌ای

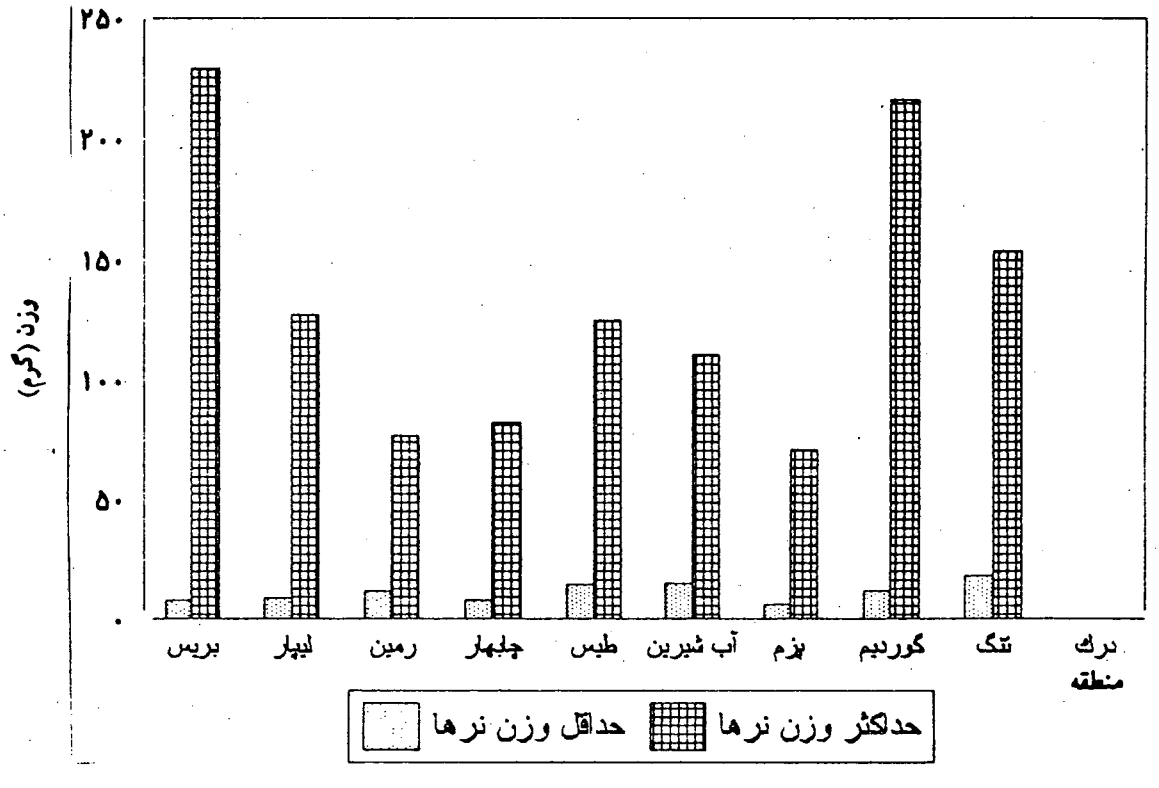
- حداقل و حداکثر وزن ماده و نر:

با استفاده از وزن کل جنسهای نر و ماده، در هر منطقه، نمودارهای مربوطه به تفکیک رسم گردید که نمودارهای شمارهٔ ۵۴ و ۵۵ نمایانگر تجزیه وتحلیل این اطلاعات می‌باشند.

نمودار شماره ۵۴ نشان می‌دهد که حداکثر وزن ماده‌ها مربوط به منطقهٔ بریس و حداقل وزن آنها در منطقهٔ پزم به ثبت رسیده است و در نمودار شماره ۵۵ بیشترین وزن نرها از منطقهٔ بریس و کمترین مقدار آن از منطقهٔ پزم بدست آمده است.



نمودار ۵۴: نمودار حداقل و حداکثر وزن ماده‌ها در ایستگاههای مورد مطالعهٔ اویستر صخره‌ای

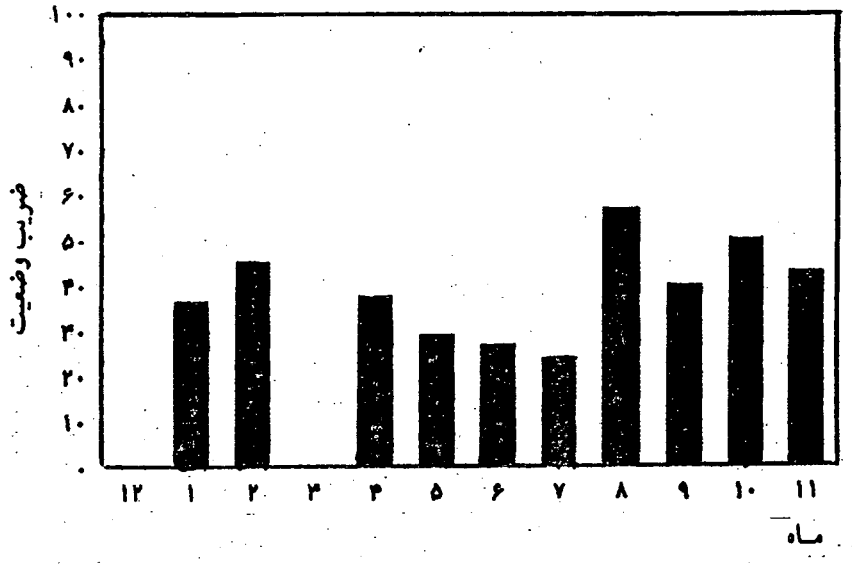


نمودار ۵۵: نمودار حداقل و حداکثر وزن نرها در ایستگاههای مورد مطالعهٔ اویستر صخره‌ای

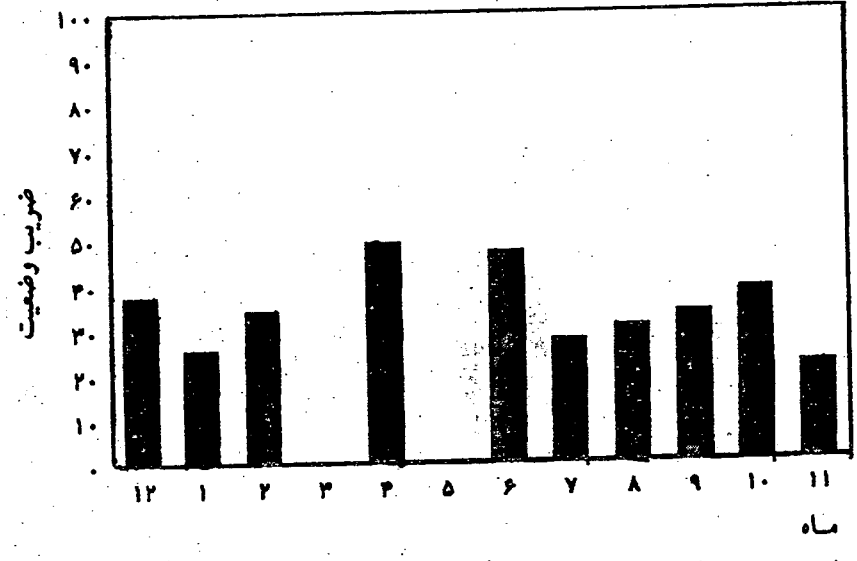
- ضریب وضعیت (Condition Factor):

با استفاده از فرمول ضریب ضریب وضعیت، اطلاعات مربوطه بررسی گردید و نتایج مربوط به ضریب وضعیت هر منطقه به تفکیک بصورت نمودارهای شماره ۵۶ تا ۶۴ بدست آمد.

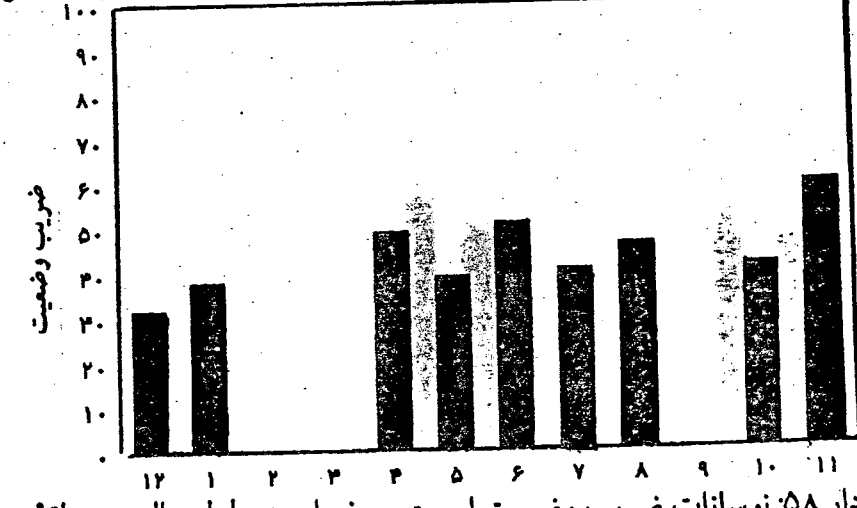
علاوه بر نمودارهای ضریب وضعیت هر منطقه، از ضریب وضعیت تمام نمونه‌های هر ایستگاه در طول یکسال میانگین گرفته شد و نمودار ۶۵ نشان دهندهٔ میانگین ضریب وضعیت در ایستگاههای مختلف می‌باشد. همانطور که در این نمودار مشخص است، منطقهٔ پزم دارای بیشترین مقدار و منطقهٔ تنگ دارای پایین‌ترین مقدار ضریب وضعیت می‌باشد.



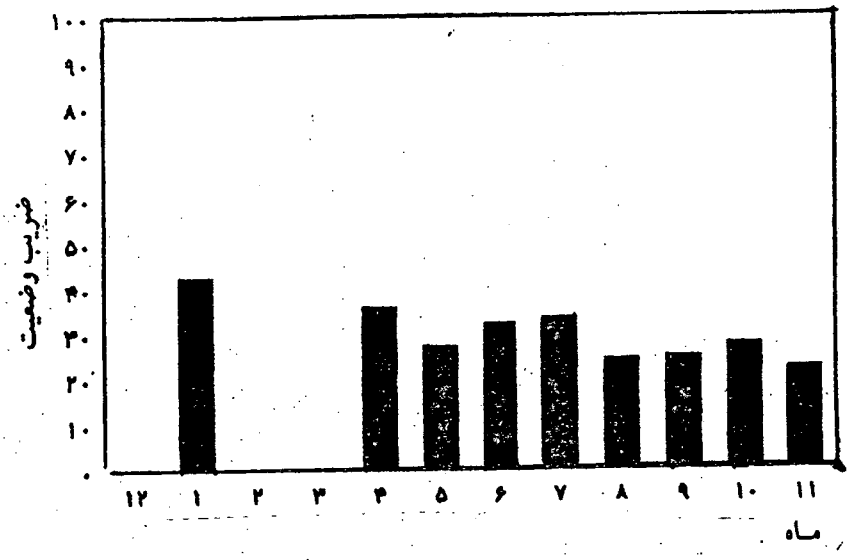
نمودار ۵۶: نوسانات ضریب وضعیت اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ بریس.



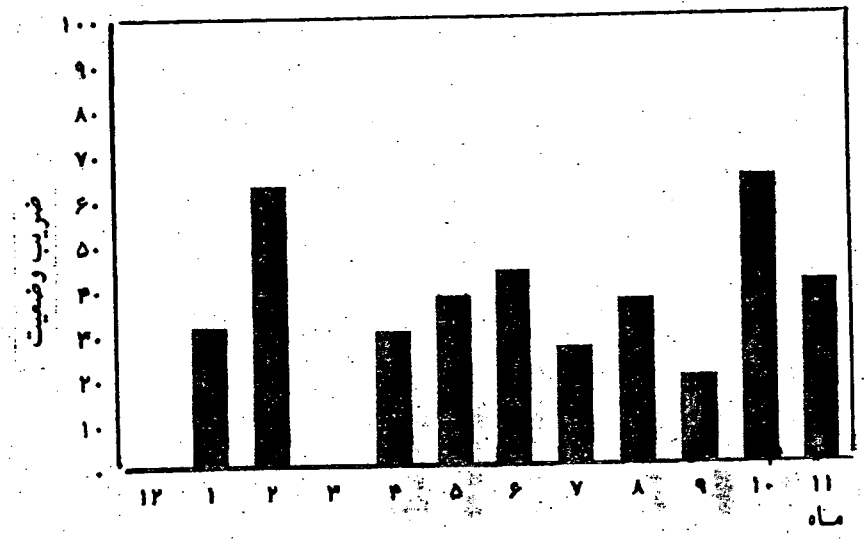
نمودار ۵۷: نوسانات ضریب وضعیت اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ رمین



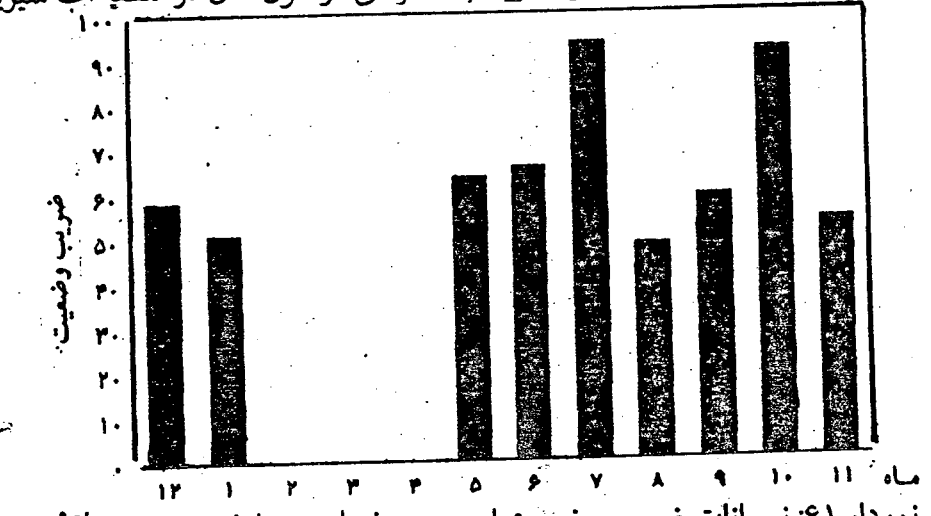
نمودار ۵۸: نوسانات ضریب وضعیت اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ چابهار



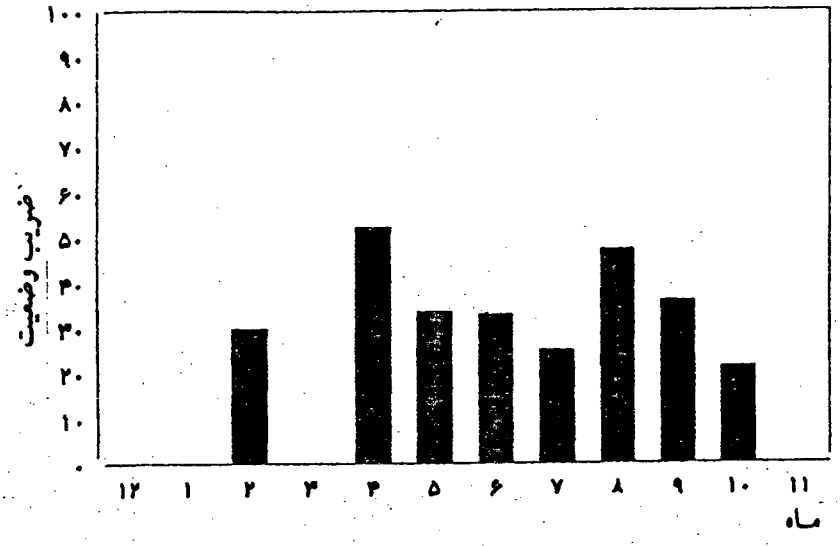
نمودار ۵۹: نوسانات ضریب وضعیت اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ طیس



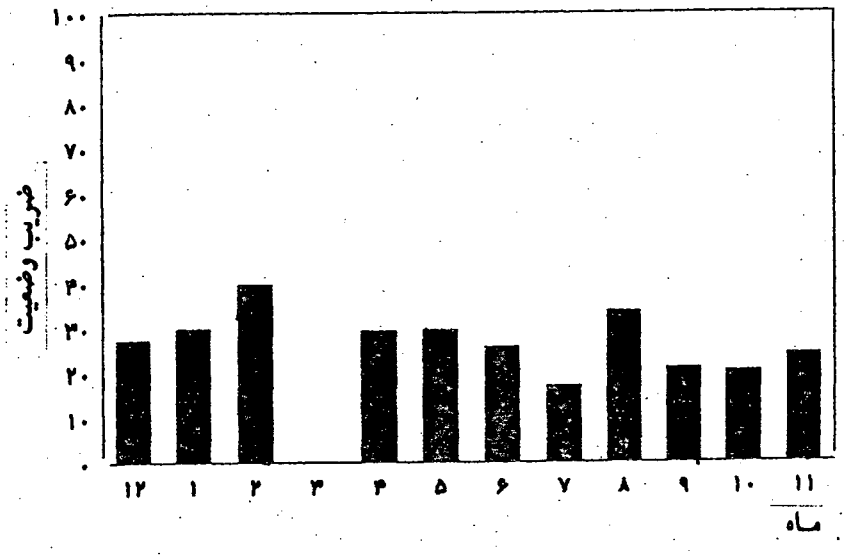
نمودار ۶۰: نوسانات ضریب وضعیت اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ آب شیرین کن



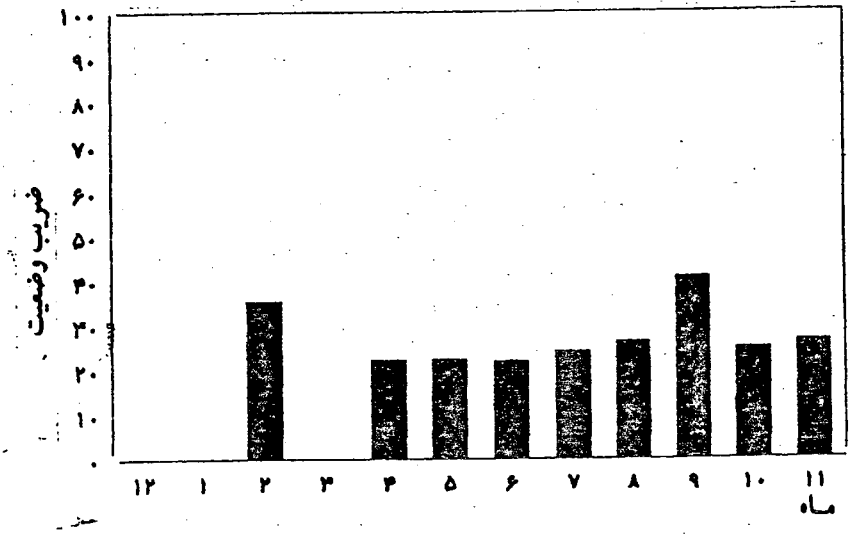
نمودار ۶۱: نوسانات ضریب وضعیت اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ پزم



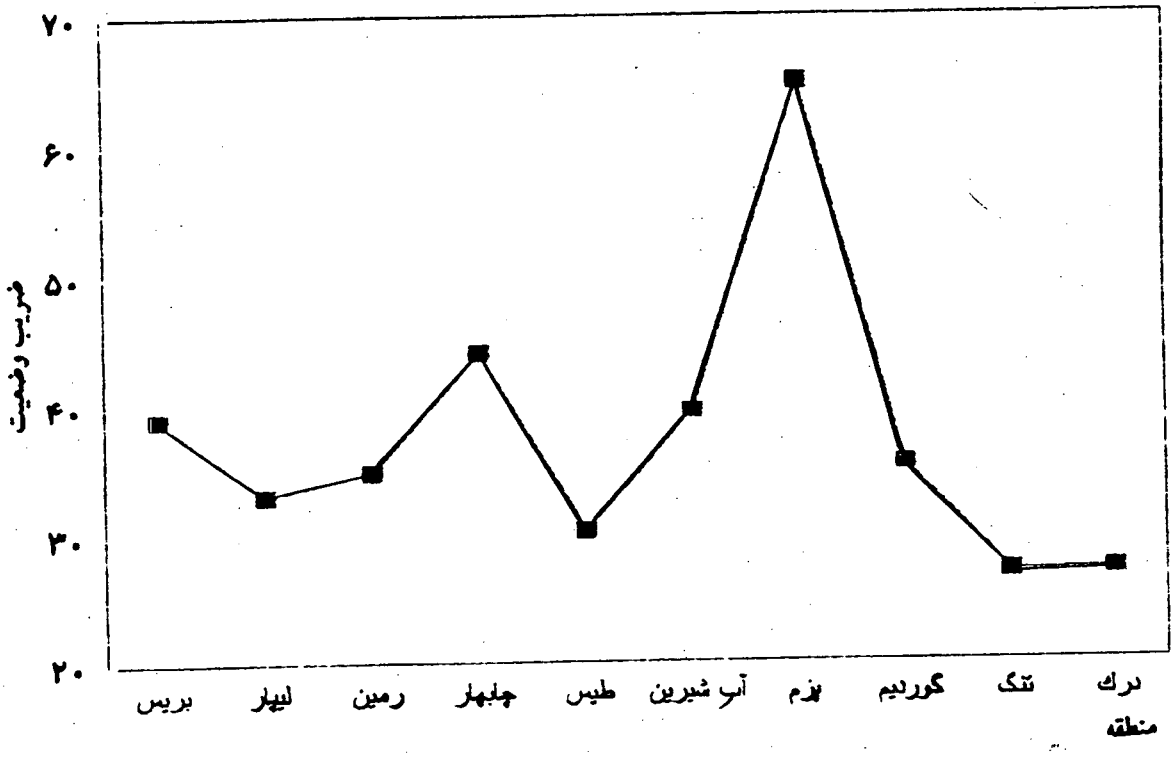
نمودار ۶۲: نوسانات ضریب وضعیت اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ گوردیم



نمودار ۶۳: نوسانات ضریب وضعیت اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ تنگ



نمودار ۶۴: نوسانات ضریب وضعیت اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ درک



نمودار ۶۵: میانگین سالانهٔ ضریب وضعیت اویستر صخره‌ای در ایستگاههای مورد مطالعه

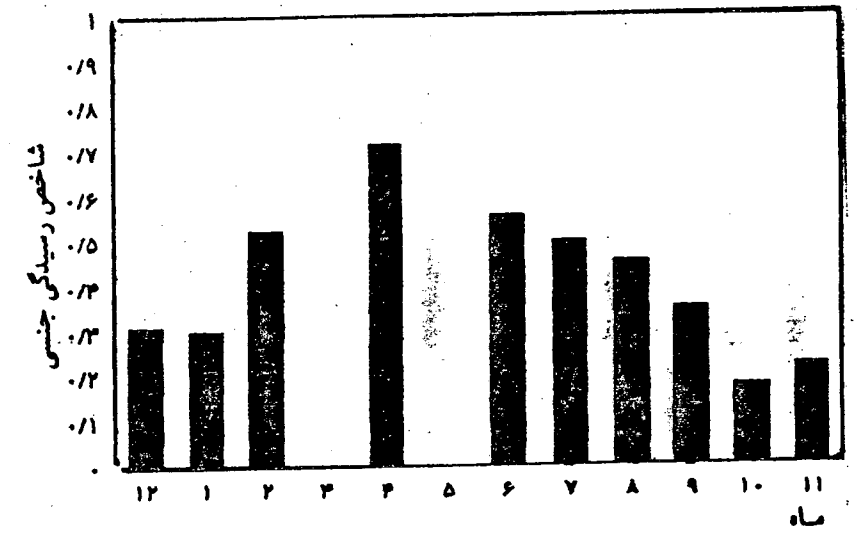
- شاخص رسیدگی جنسی Gonado Somatic Index (GSI):

با استفاده از فرمول GSI، اطلاعات مربوطه بررسی گردید و نتایج مربوط به GSI در هر منطقه به تفکیک بصورت نمودارهای شمارهٔ ۶۶ تا ۷۴ بدست آمد.

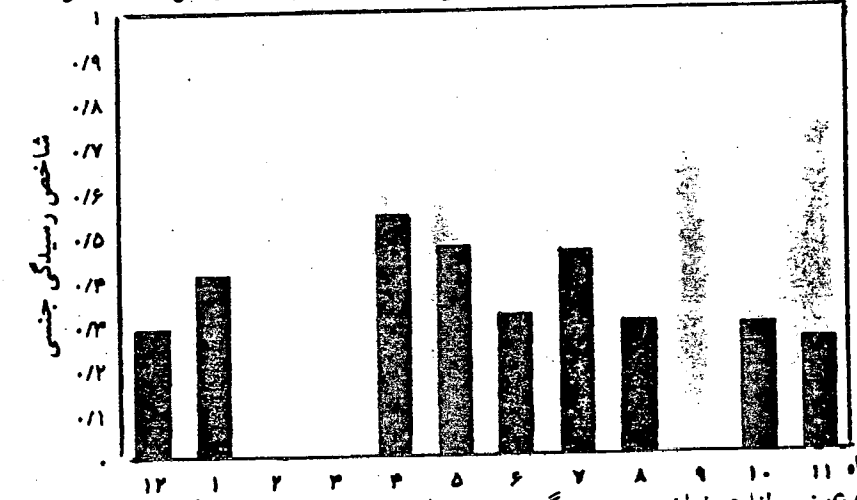
سپس از GSI نمونه‌های هر ایستگاه در طول یکسال میانگین گرفته شد که نمودار شمارهٔ ۷۵ نشان دهندهٔ میانگین GSI در ایستگاههای مختلف می‌باشد. با توجه به این نمودار منطقهٔ درگ دارای بیشترین مقدار و منطقهٔ لیپار دارای حداقل مقدار می‌باشد.

* لازم به ذکر است که بخشهایی از هر یک از این نمودارها فاقد اطلاعات می‌باشند که علت این امر عدم انجام نمونه‌برداری به دلیل شرایط نامساعد محیط در ماه مربوطه می‌باشد.

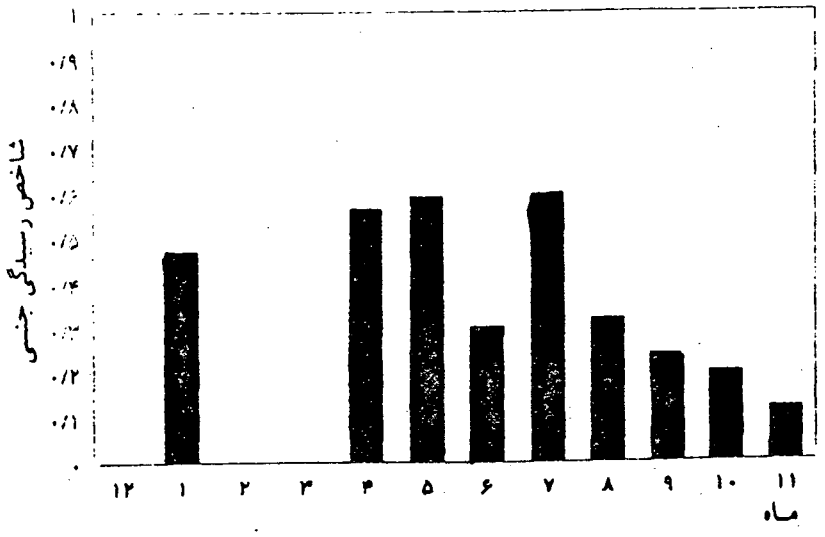
نمودار ۶۶: نوسانات شاخص رسیدگی جنسی اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ بریس



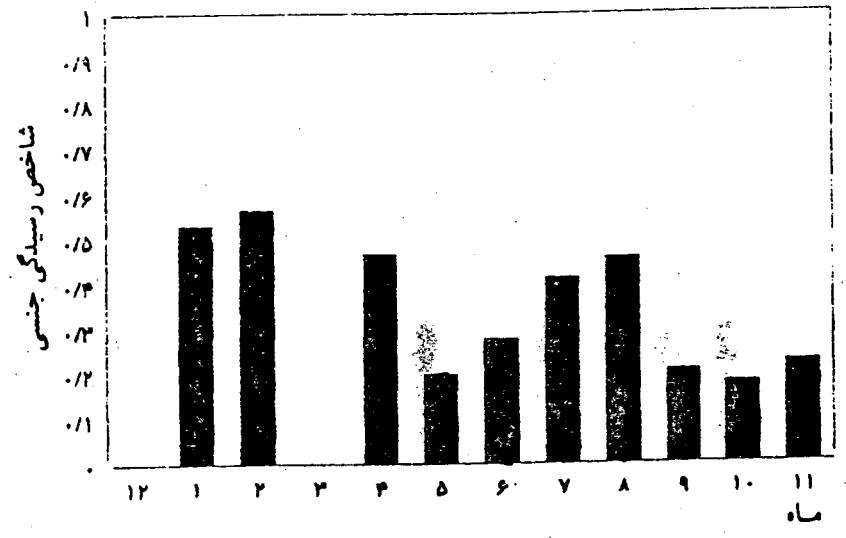
نمودار ۶۷: نوسانات شاخص رسیدگی جنسی اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ رمین



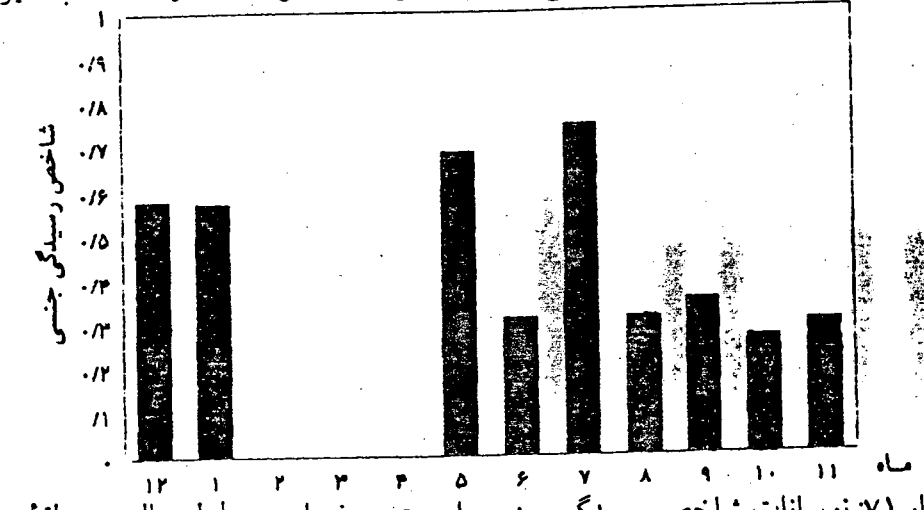
نمودار ۶۸: نوسانات شاخص رسیدگی جنسی اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ چابهار



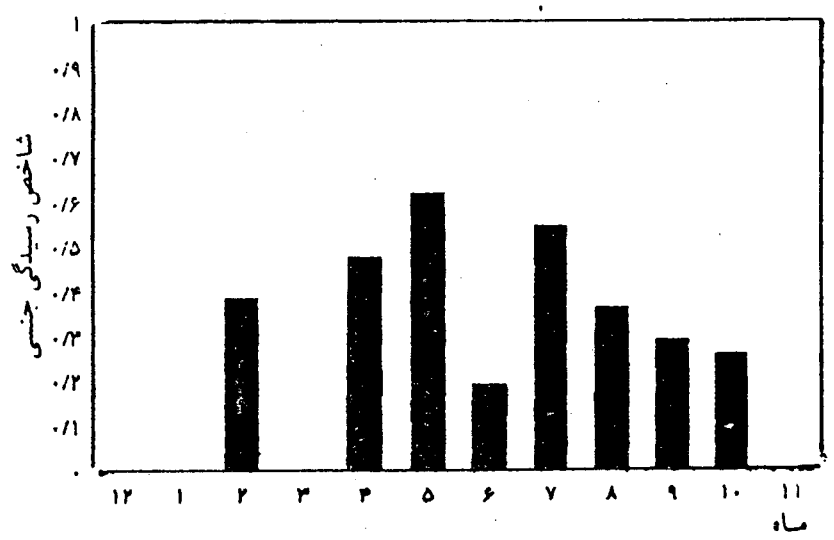
نمودار ۶۹: نوسانات شاخص رسیدگی جنسی اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ طبس



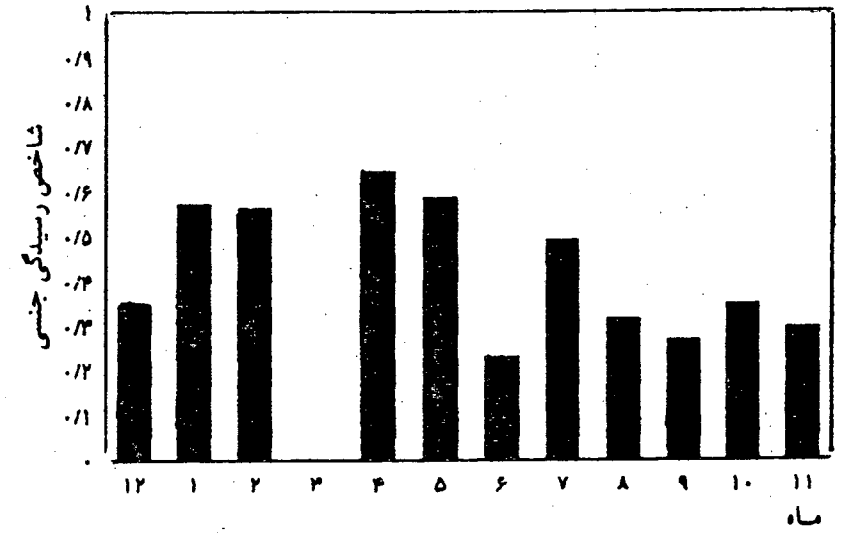
نمودار ۷۰: نوسانات شاخص رسیدگی جنسی اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ آب شیرین کن



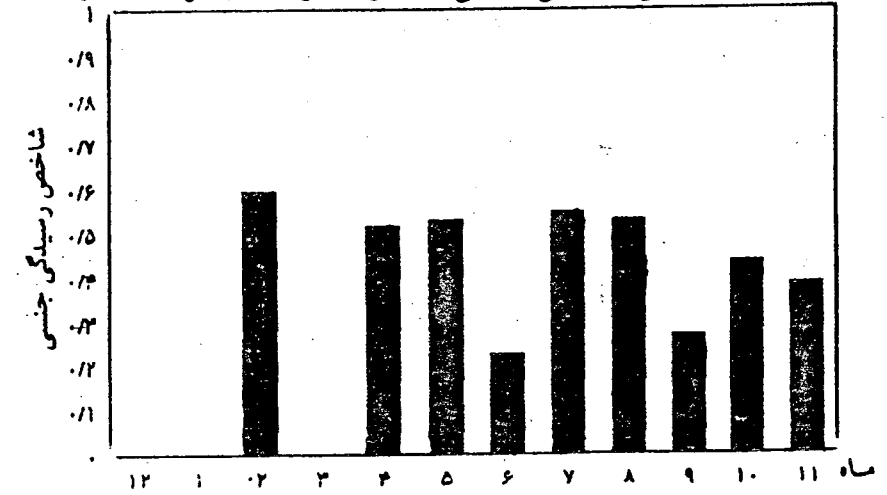
نمودار ۷۱: نوسانات شاخص رسیدگی جنسی اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ پزم



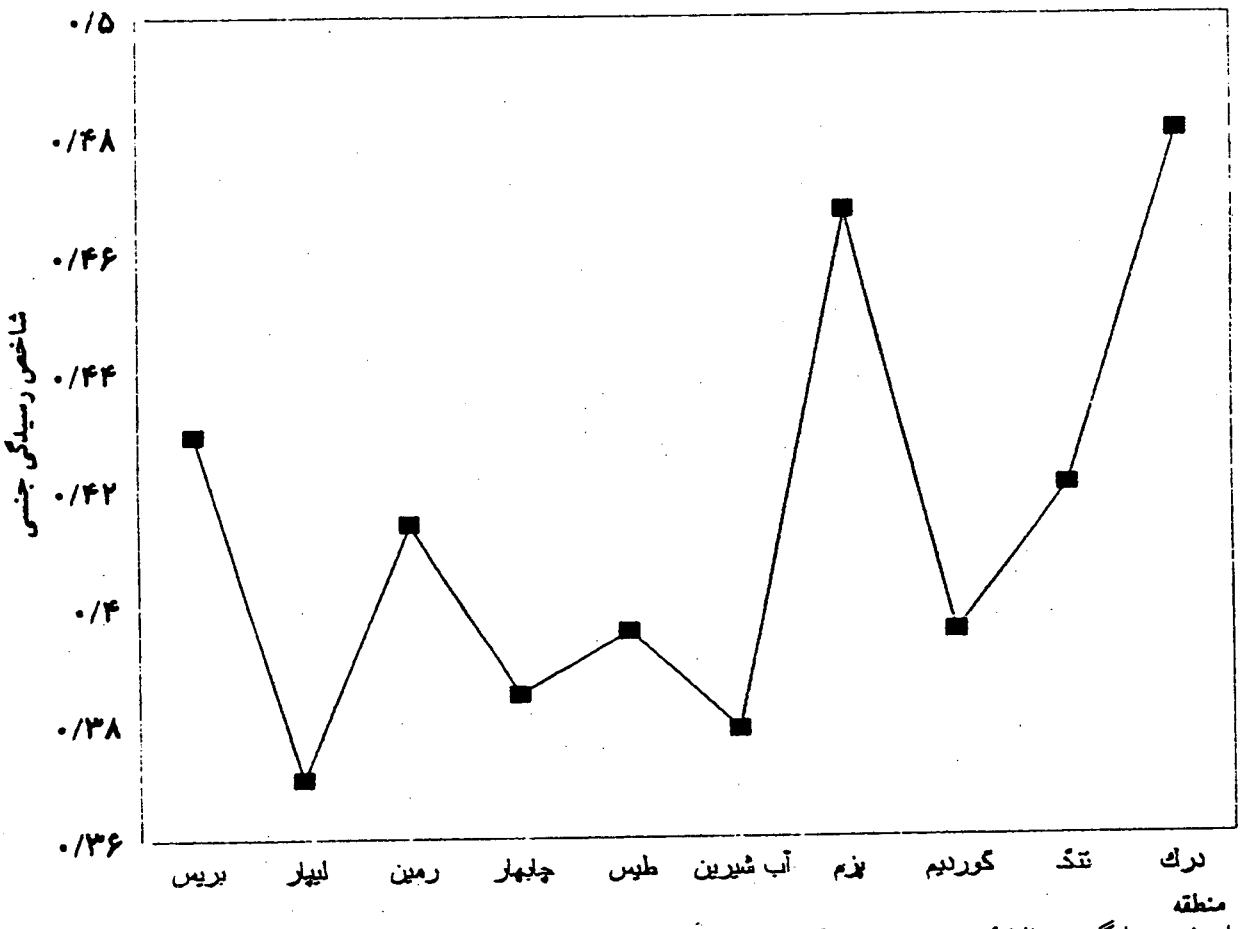
نمودار ۷۲: نوسانات شاخص رسیدگی جنسی اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ گوردیم



نمودار ۷۳: نوسانات شاخص رسیدگی جنسی اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ تنگ



نمودار ۷۴: نوسانات شاخص رسیدگی جنسی اویستر صخره‌ای در طول سال در منطقهٔ درک

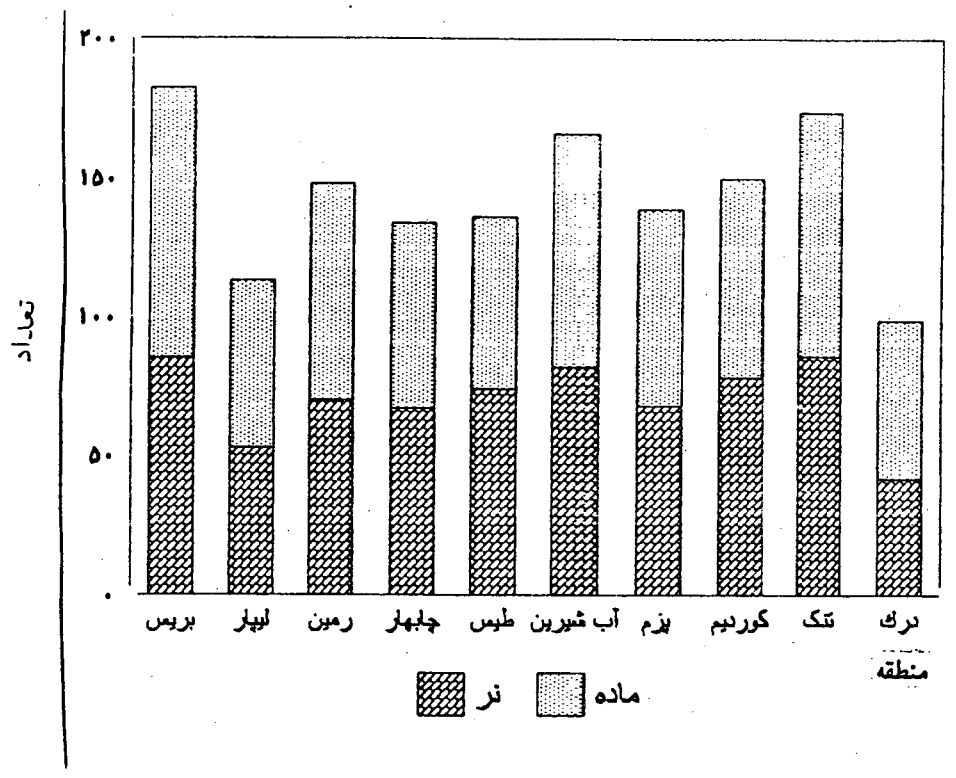


نمودار ۷۵: میانگین سالانهٔ شاخص رسیدگی جنسی اویستر صخره‌ای در ایستگاههای مورد مطالعه

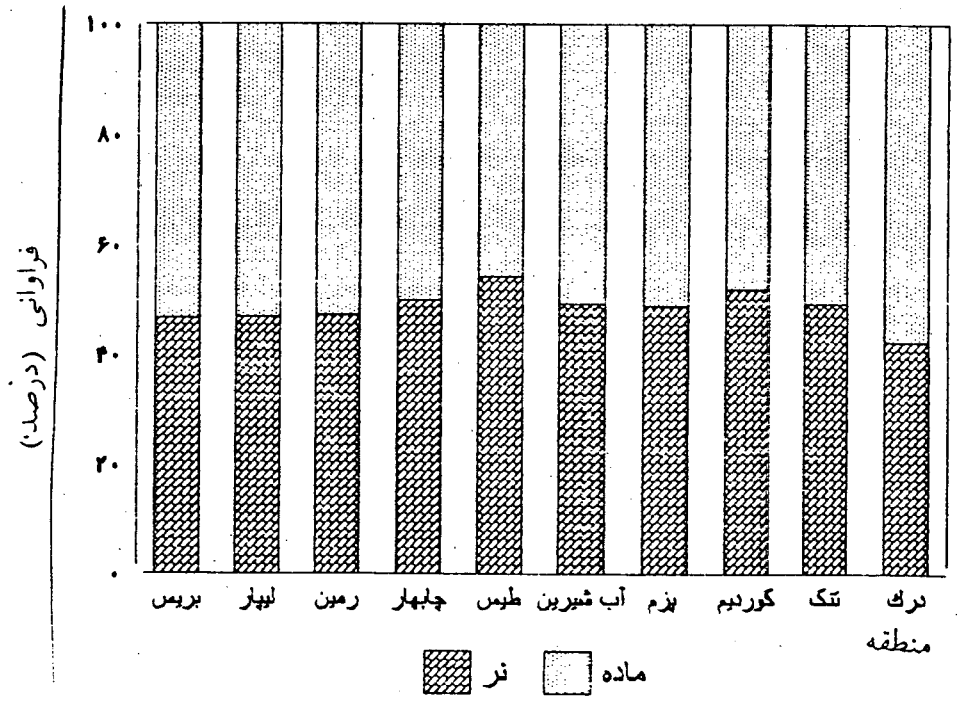
- نسبت جنسی

با استفاده از تعداد نمونه‌های نر و ماده به تفکیک در هر ایستگاه نمودار مربوط به نسبت جنسی بر اساس تعداد هرگروه در هر منطقه تهیه گردید. (نمودار ۷۶)

همچنین از مقادیر مربوط به تعداد نر و تعداد ماده به تفکیک هر منطقه درصد گرفته شد و فراوانی نسبت جنسی طبق نمودار شمارهٔ ۷۷ رسم گردید.



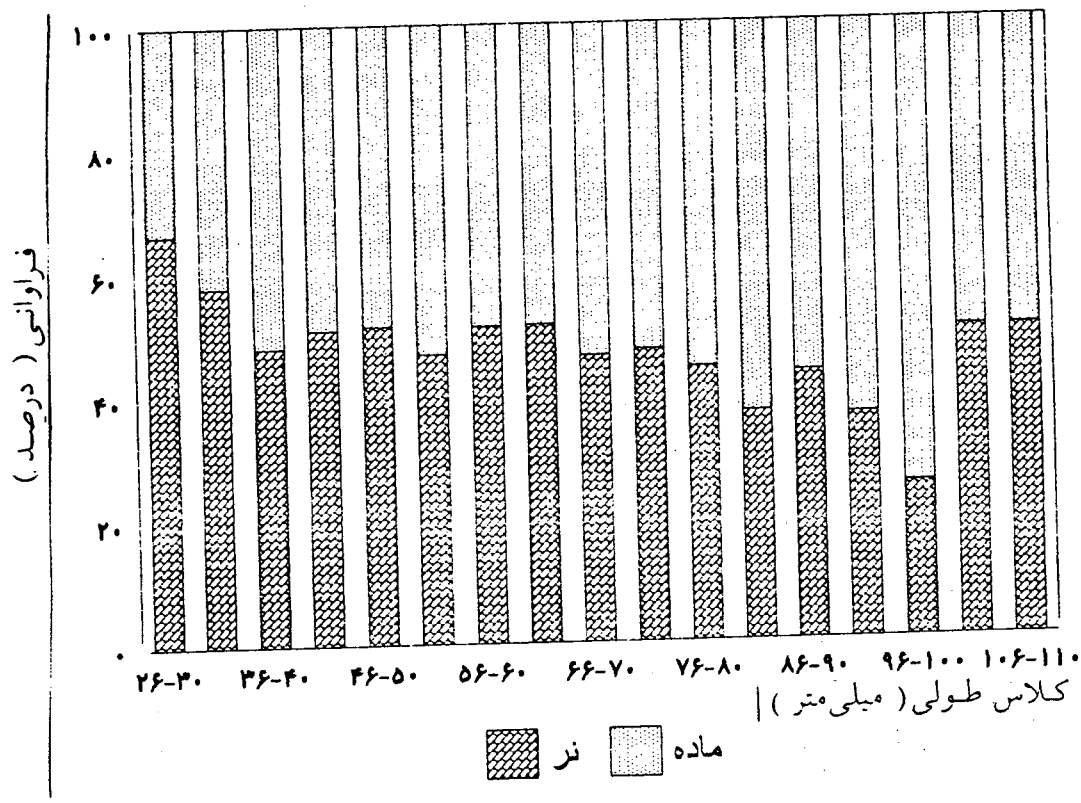
نمودار ۷۶: نسبت جنسی اویستر صخره‌ای بر اساس تعداد نمونه



نمودار ۷۷: فراوانی نسبت جنسی اویستر صخره‌ای در مناطق مورد مطالعه

سپس با توجه به کلاسهای طولی، درصد فراوانی جنسهای نر و ماده در هر کلاس طولی تعیین گردید.(نمودار۷۸)

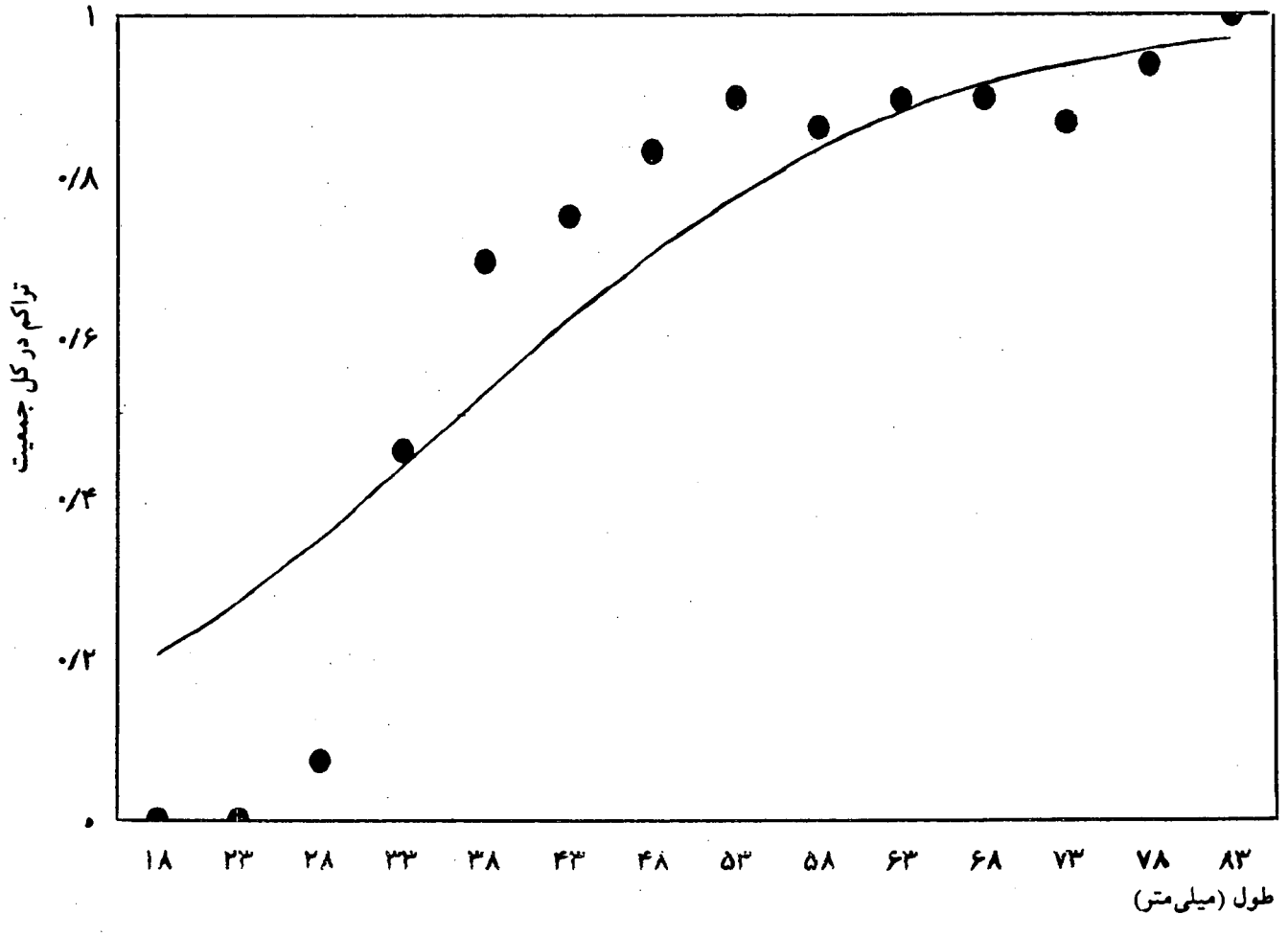
بیشتر بودن قابل ملاحظهٔ درصد نرها در کلاسهای طولی ۲۶ تا ۳۰ و ۳۱ تا ۳۵ پروتاندر بودن این گونه را تأیید می‌نماید.



نمودار ۷۸: فراوانی جنسهای نر و ماده در گروههای مختلف طولی در اویستر صخره‌ای

- طول در اولین سن بلوغ:

با استفاده از فرمول تعیین طول در اولین سن بلوغ اطلاعات موجود بررسی شده و نمودار مربوطه تهیه گردید (نمودار شمارهٔ ۷۹) که نقطهٔ ۰/۵ بر روی محور Y در این شکل با قطع نمودار، مشخص کنندهٔ طول ۳۶ میلی‌متر در روی محور Xهاست بنابراین بیش از ۵۰ درصد از نمونه‌هایی که بیشتر از ۳۶ میلی‌متر طول دارند اولین سن بلوغ را پشت سر گذاشته‌اند. البته همانطورکه در شکل مشخص است، نمونه‌هایی نیز پایین‌تر از ۳۶ میلی‌متر وجود دارند که به سن بلوغ رسیده‌اند، ولی تعداد آنها بسیارکم می‌باشد.

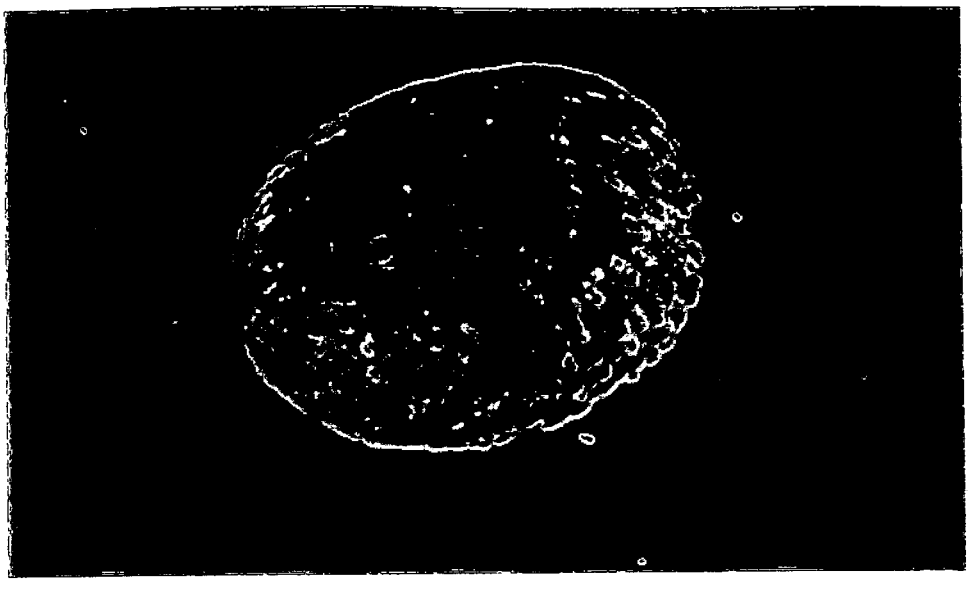


نمودار ۷۹: نمودار تعیین طول در اولین سن بلوغ اویستر صخره‌ای

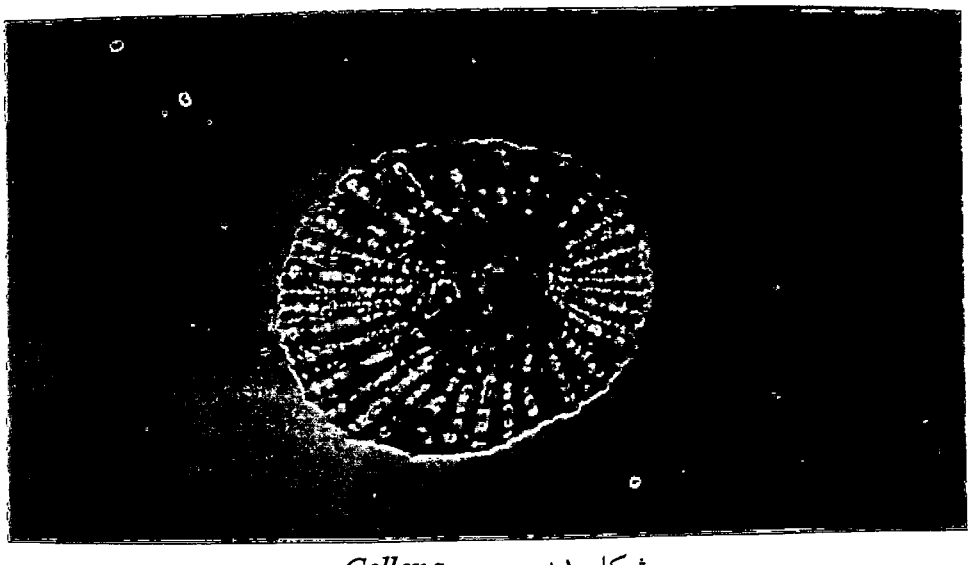
د) موجودات همزیست و مزاحم:

موجودات همزیست و مزاحم شناسایی شده در مناطق مختلف شامل ۹ گروه از بی‌مهرگان بودند که عبارتند از:

۱- شکمپایان (Gastropoda): نمونه‌های شناسایی شده ازاین رده، عمدتاً دو جنس را به خود اختصاص می‌دهند که شامل *Nerita* از خانوادهٔ Neritidae و *Cellena* از خانوادهٔ Patellidae می‌باشند (شکلهای ۸۰ و ۸۱)



شکل ۸۰: جنس *Nerita*



شکل ۸۱: جنس *Cellena*

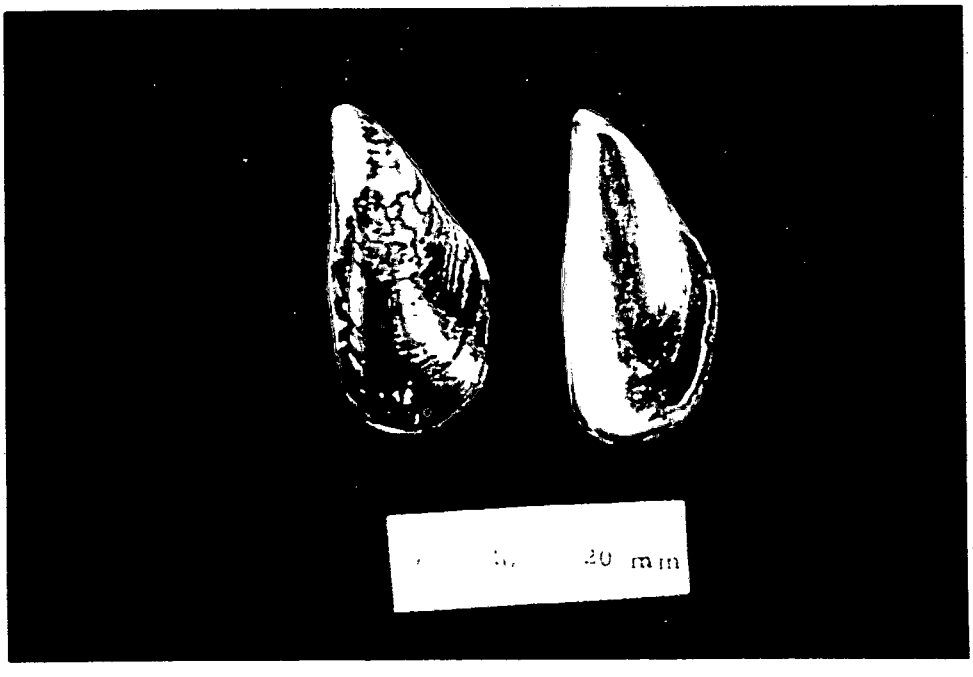
۲- دوکفه‌ایها (Bivalvia): از این رده چهار خانواده مشاهده و مورد شناسایی قرار گرفتند.

جدول ۹: دوکفه‌ایهای همزیست اویستر صخره‌ای در سواحل دریای عمان

No	Family	Species
1	Mytilidae	*Mytilus viridis, Lithophaga sp.*
2	Isognomonidae	*Isognomon legumen*
3	Arcidae	*Arca ventricosa, Acar plicata*
4	Veneridae	*Irus irus*

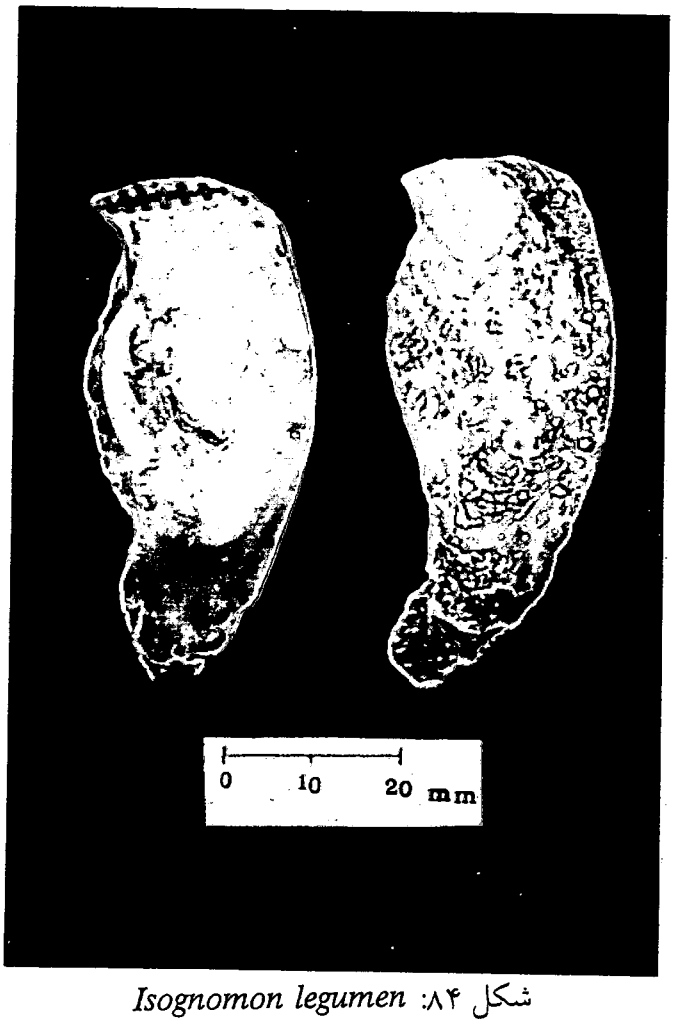
خانوادهٔ Veneridae با ۴۵ درصد بیشترین فراوانی و خانوادهٔ Isognomonidae با ۷ درصد کمترین فراوانی را در کل ایستگاهها به خود اختصاص می‌دهد.

شکلهای شمارهٔ ۸۲ تا ۸۷ گونه‌های دوکفه‌ای که همزیست با اویستر صخره‌ای هستند را نشان می‌دهند.

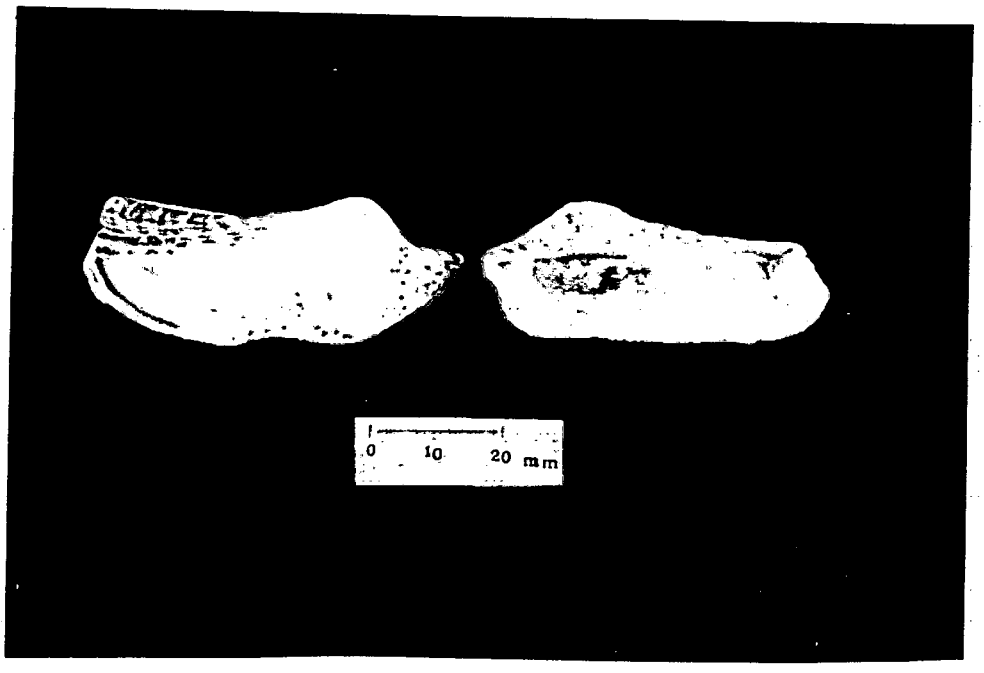


شکل ۸۲: *Mytilus viridis*

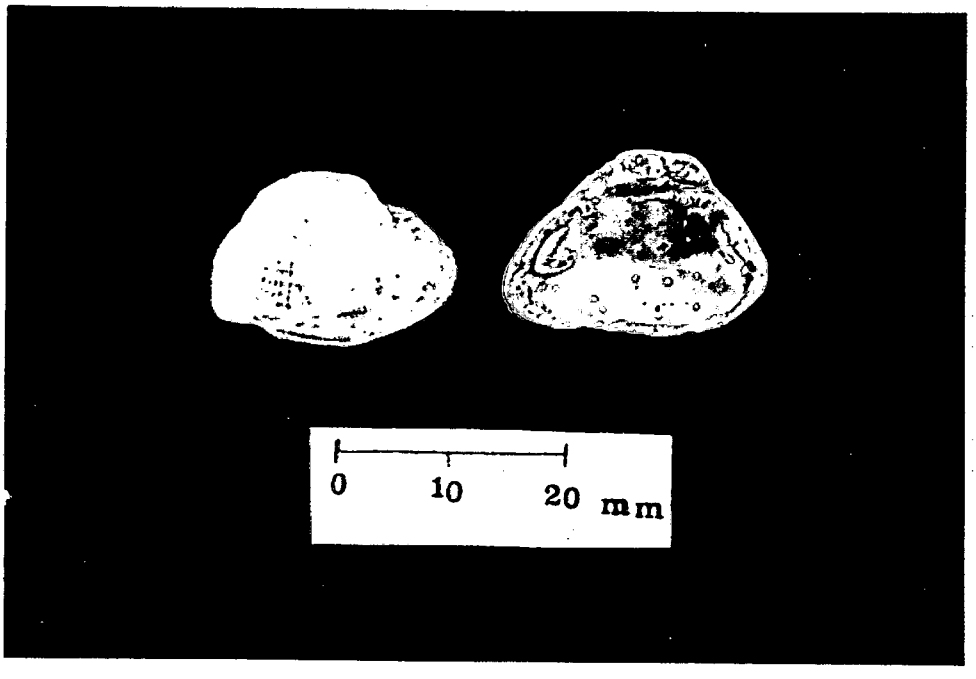
شکل ۸۳: *Lithophaga sp.*



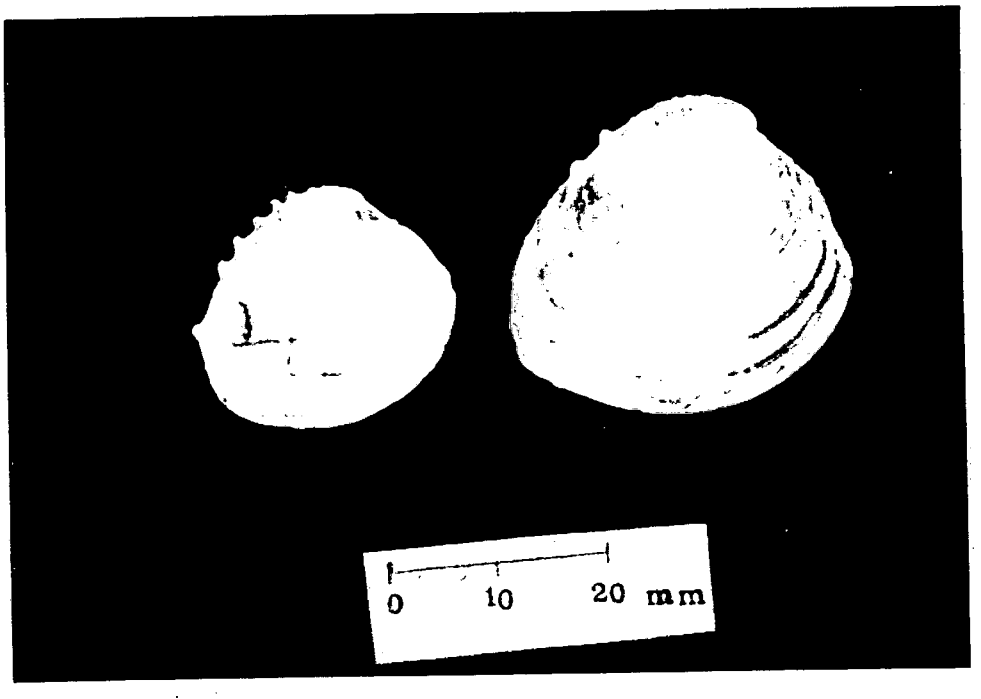
شکل ۸۴: *Isognomon legumen*



شکل ۸۵: *Arca ventricosa*



شکل ۸۶: *Acar plicata*



شکل ۸۷: *Irus irus*

۳- بارناکلها (Barnacles): بارناکلها به تعداد زیاد در تمامی مناطق یافت شدند و جنس *Balanus* بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده است (شکل ۸۸)

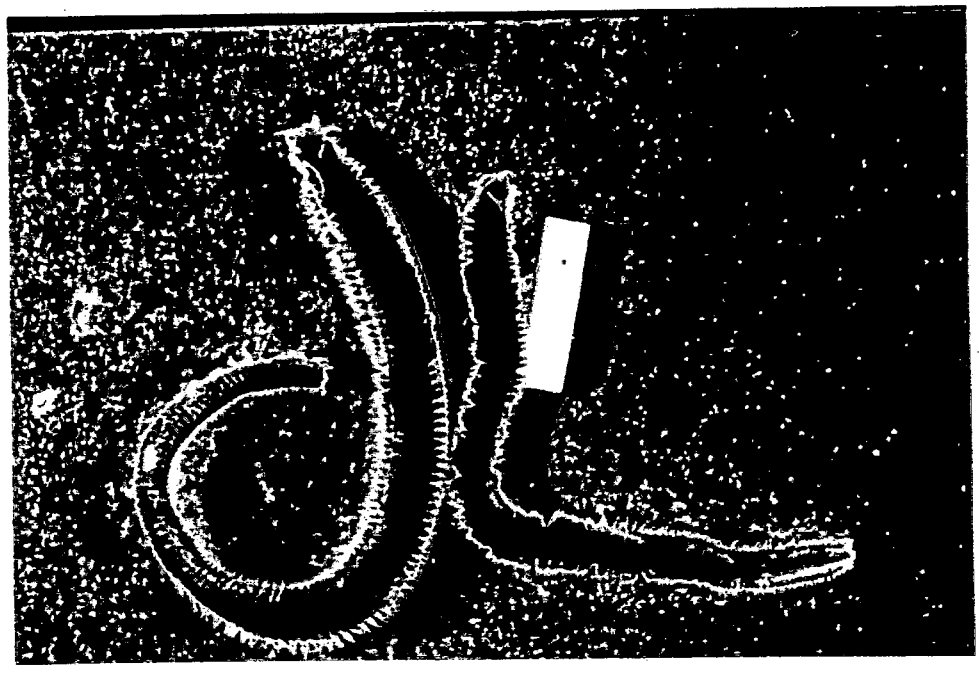
شکل ۸۸: Barnacle

۴- پرتاران (Polychaeta)**:** این کرمها در حد خانواده شناسایی شدند که خانواده‌های شناسایی شده در جدول ۱۰ همراه با فراوانی هر خانواده آورده شده است.

جدول ۱۰: فراوانی خانواده‌های پرتاران مزاحم و همزیست اویستر صخره‌ای

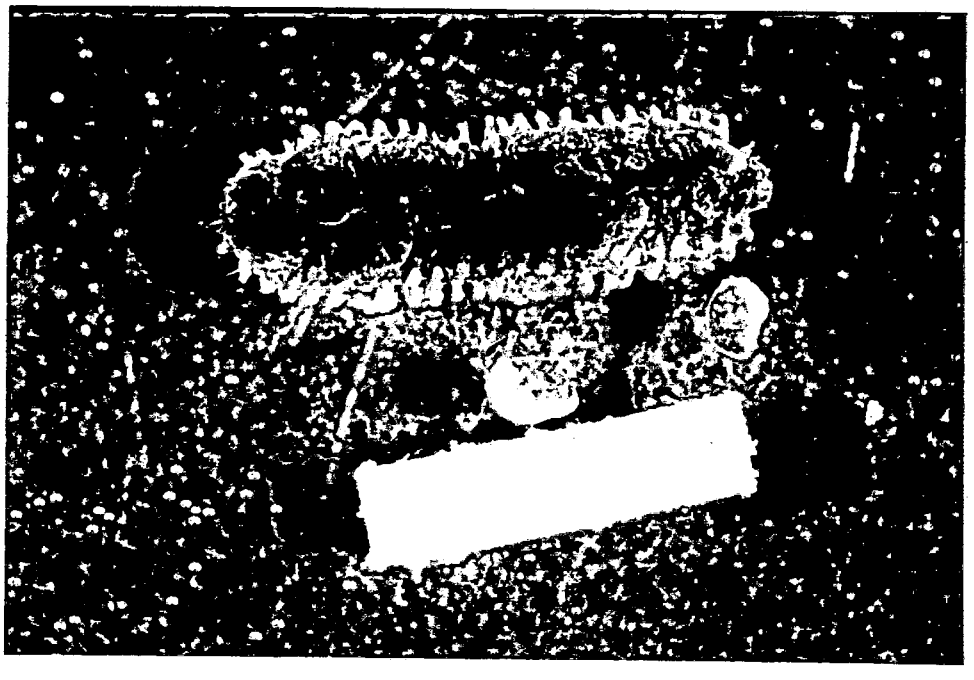
No	Family	Species
1	Nereidae	73
2	Phylodocidae	17
3	Polynoidae	10

شکلهای ۸۹ تا ۹۱ نمونه‌ای از هر یک از خانواده‌های فوق را نشان می‌دهد



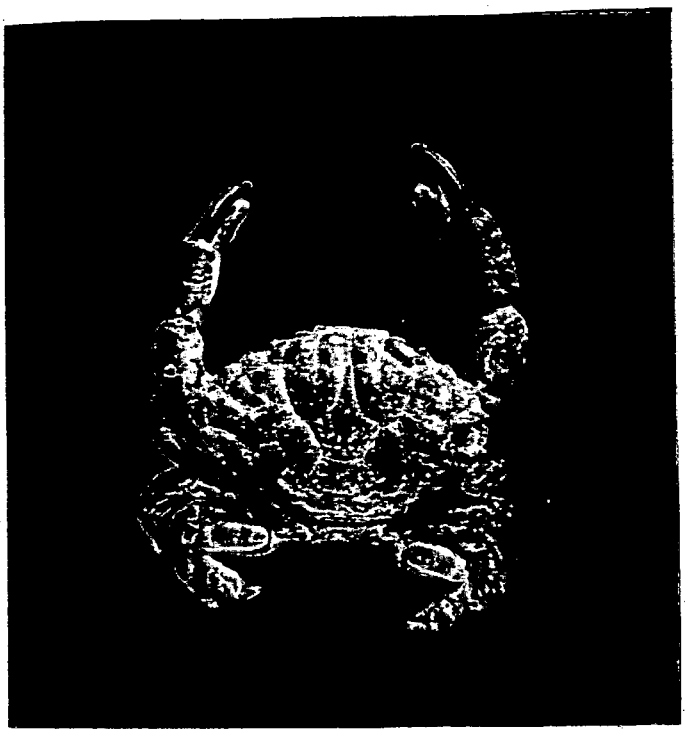
شکل ۸۹: خانوادهٔ Nereidae

شکل ۹۰: خانوادهٔ Phylodocidae



شکل ۹۱: خانوادهٔ Polynoidae

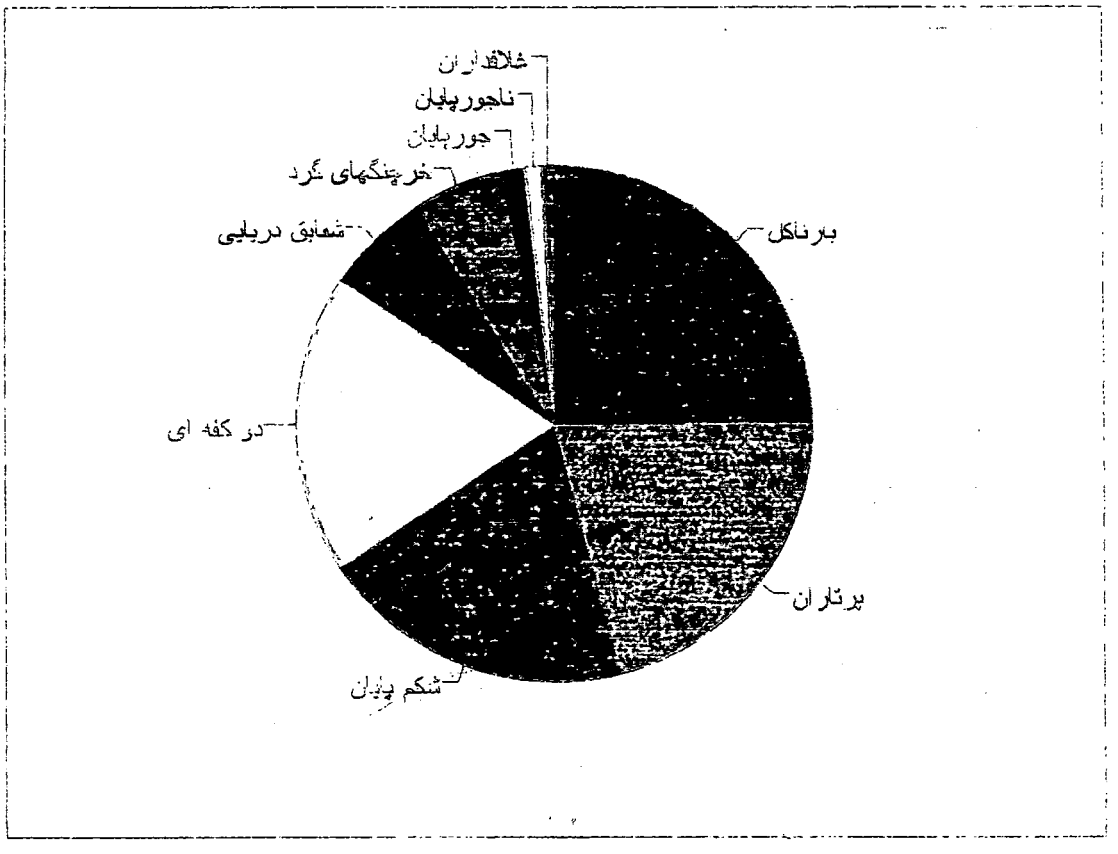
۵- خرچنگهای پهن (Crabs): این گروه عمدتاً شامل نمونه‌هایی از خانوادهٔ Xanthidae بود (شکل ۹۲).



شکل ۹۲: خانوادهٔ Xanthidae

* شقایقهای دریایی (sea anemone)، جورپایان (Isopoda)، ناجورپایان (Amphipoda) و غلافداران (Tunicata) فقط درحد گروههای اصلی جداسازی و فراوانی آنها تعیین گردید.

نمودار ۹۳ فراوانی گروههای مختلف مزاحم و همزیست اویستر خوراکی را در تمامی ایستگاهها نشان می‌دهد.



نمودار ۹۳: فراوانی گروههای مزاحم و همزیست اویستر صخره‌ای در سواحل دریای عمان

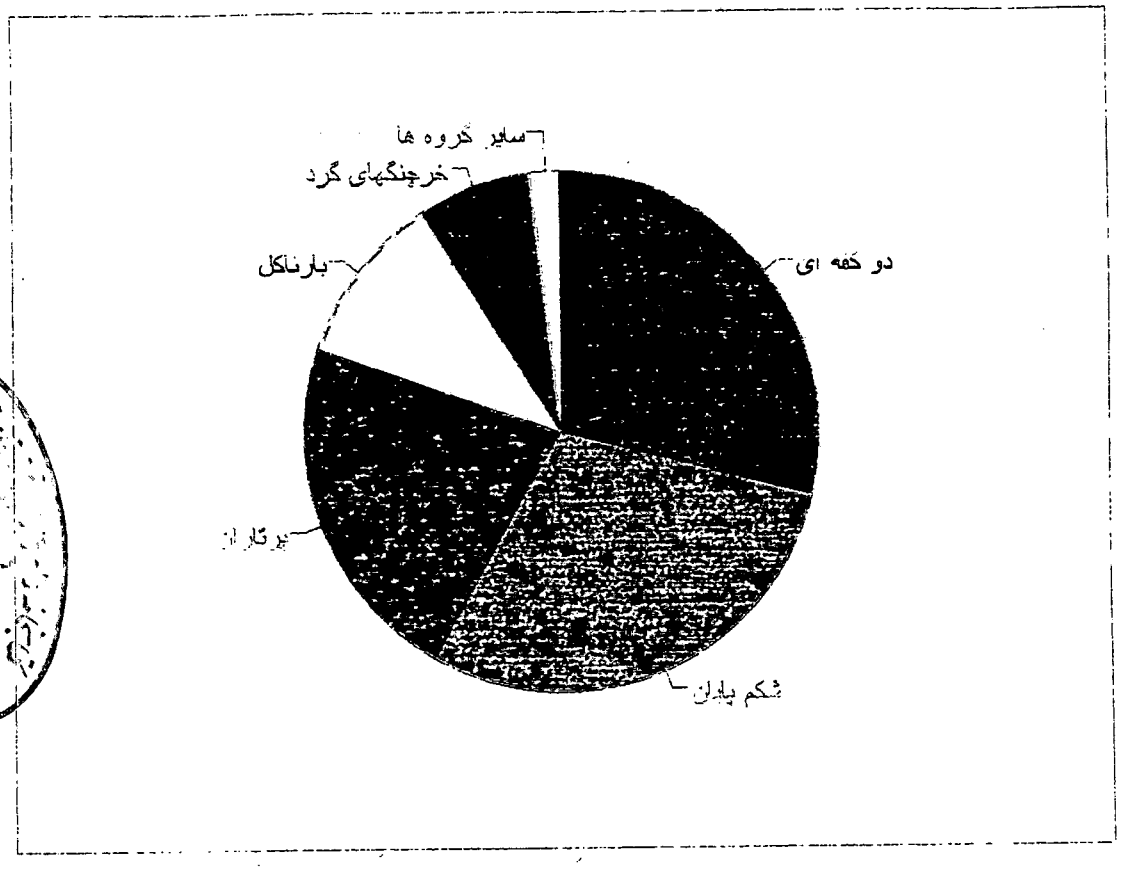
با توجه به نمودار ۹۳ بارناکلها در تمامی ایستگاهها با ۲۴/۸۷ درصد بیشترین فراوانی و غلافداران با ۰/۸۵ درصد کمترین فراوانی را به خود اختصاص می‌دهند.

حداقل و حداکثر گروههای مزاحم و همزیست با ذکر گروه مربوطه در هر منطقه به تفکیک مشخص گردید (جدول ۱۱)

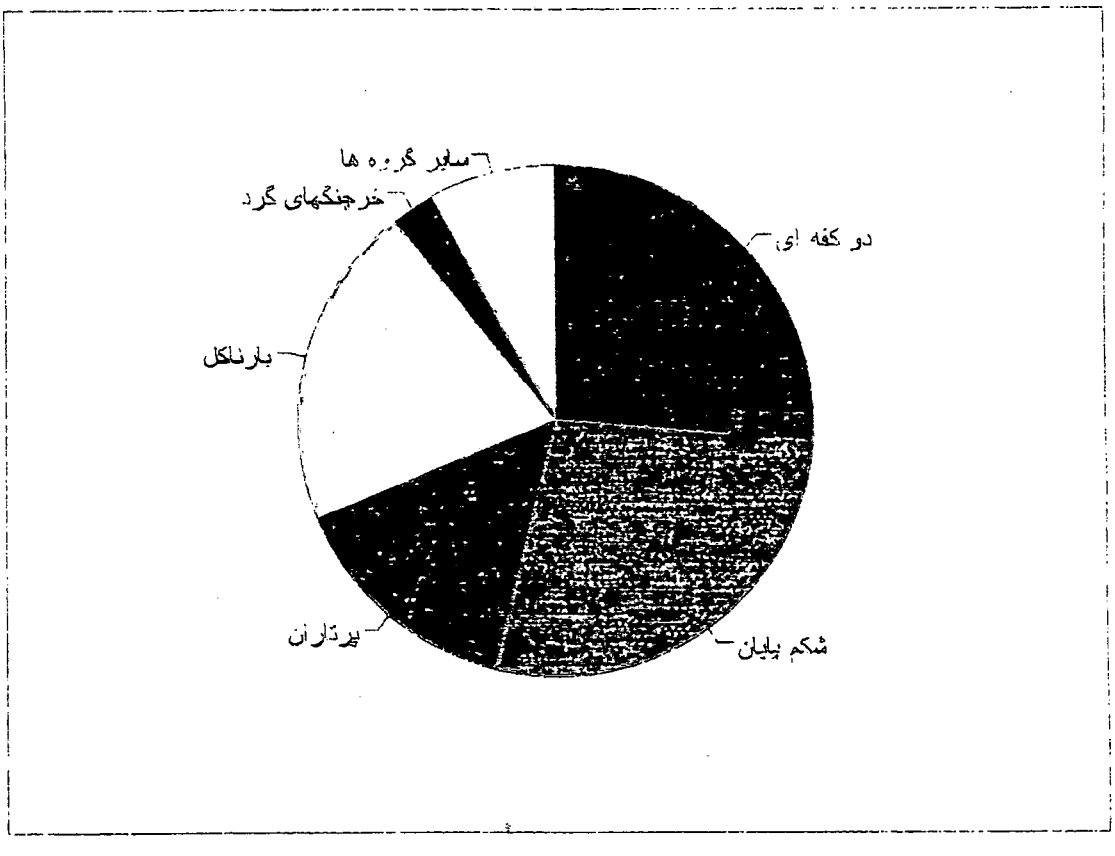
منطقه	بریس	لیپار	رمین	چابهار	طیس	آب‌شیرین‌کن	پزم	گوردیم	تنگ	درک
درصدفراوانی										
حداکثر	۲۹/۳۱ شکم‌پایان	۲۷/۵۲ شکم‌پایان	۳۱/۹۹ شکم‌پایان	۲۴/۹۱ شکم‌پایان	۲۴/۱۷ بارناکل	۱۹/۹۴ شکم‌پایان	۳۸/۸۳ پرتاران	۳۱/۳۷ بارناکل	۳۱/۰۳ بارناکل	۴۰/۱۶ بارناکل
حداقل	۱/۸ شقایق‌دریایی	۱/۵۲ غلافداران	۲/۲۱ ایزوپود	۶/۸۶ شقایق‌دریایی	۱/۸۱ غلافداران	۲/۰۵ ایزوپود	۱/۷۴ غلافداران	۱/۲۶ غلافداران	۱/۸۸ غلافداران	۱/۱ خرچنگ‌پهن

جدول ۱۱ نشان می‌دهد که حداکثر فراوانی را بارناکلها با ۴۰/۱۶ درصد در منطقهٔ درک و حداقل فراوانی راخرچنگهای پهن در همین منطقه دارا می‌باشند.

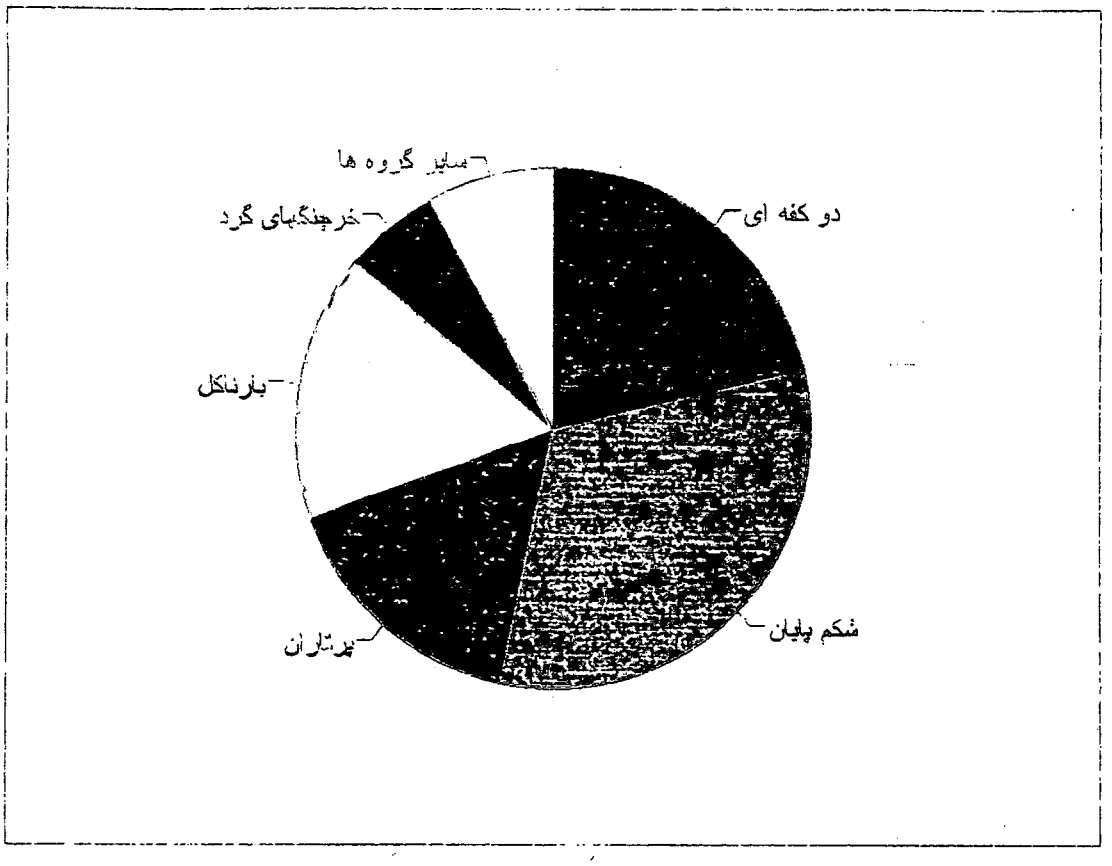
علاوه بر موارد فوق، فراوانی هر یک ازگروهها در هر منطقه به تفکیک محاسبه و برای هر منطقه نموداری که نشاندهندهٔ فراوانی گروههای هر ایستگاه بود تهیه گردید. (نمودارهای ۹۴ تا ۱۰۳).



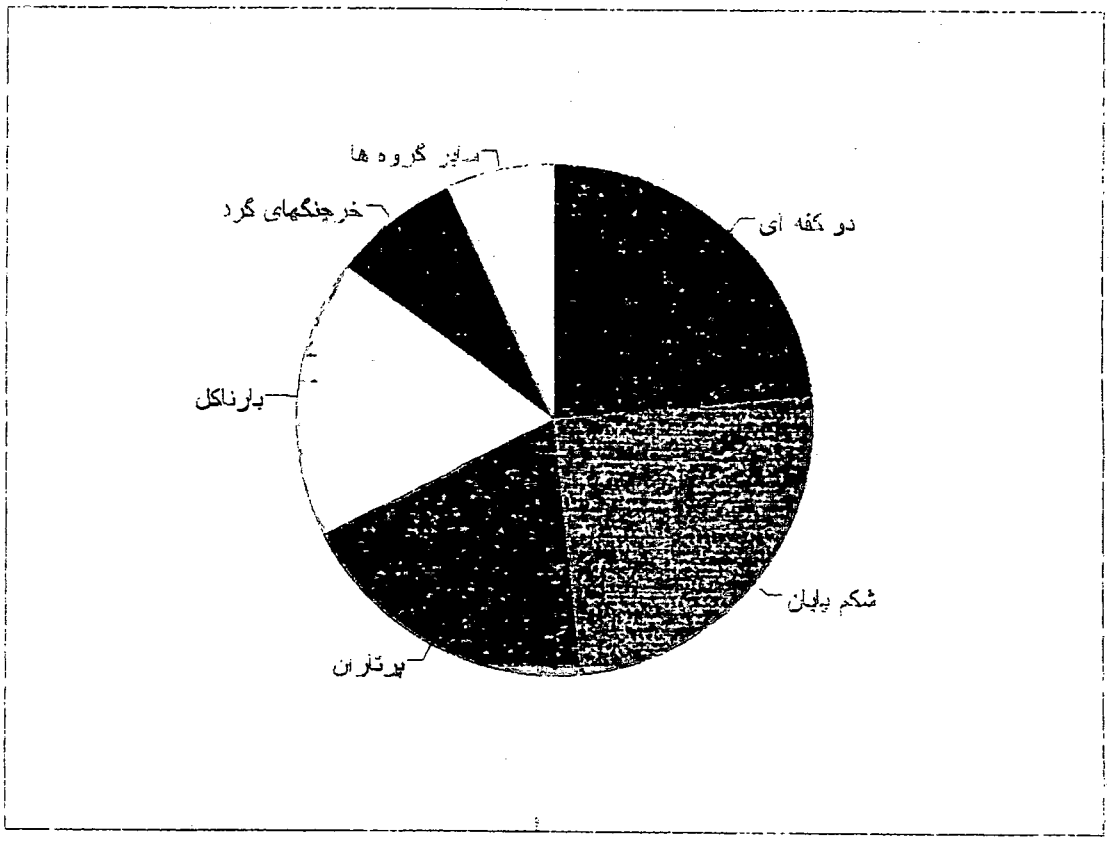
نمودار ۹۴: فراوانی گروههای همزیست و مزاحم اویستر صخره‌ای در منطقه بریس



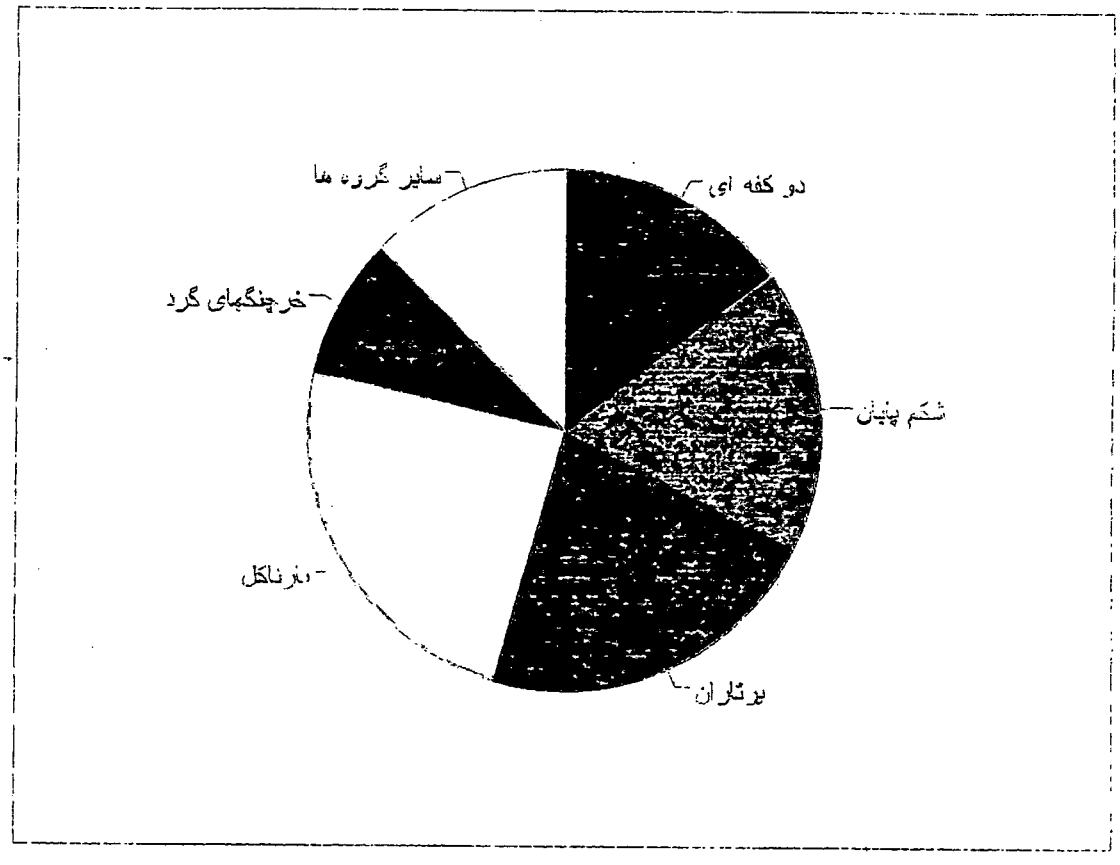
نمودار ۹۵: فراوانی گروههای همزیست و مزاحم اویستر صخره‌ای در منطقه لیپار



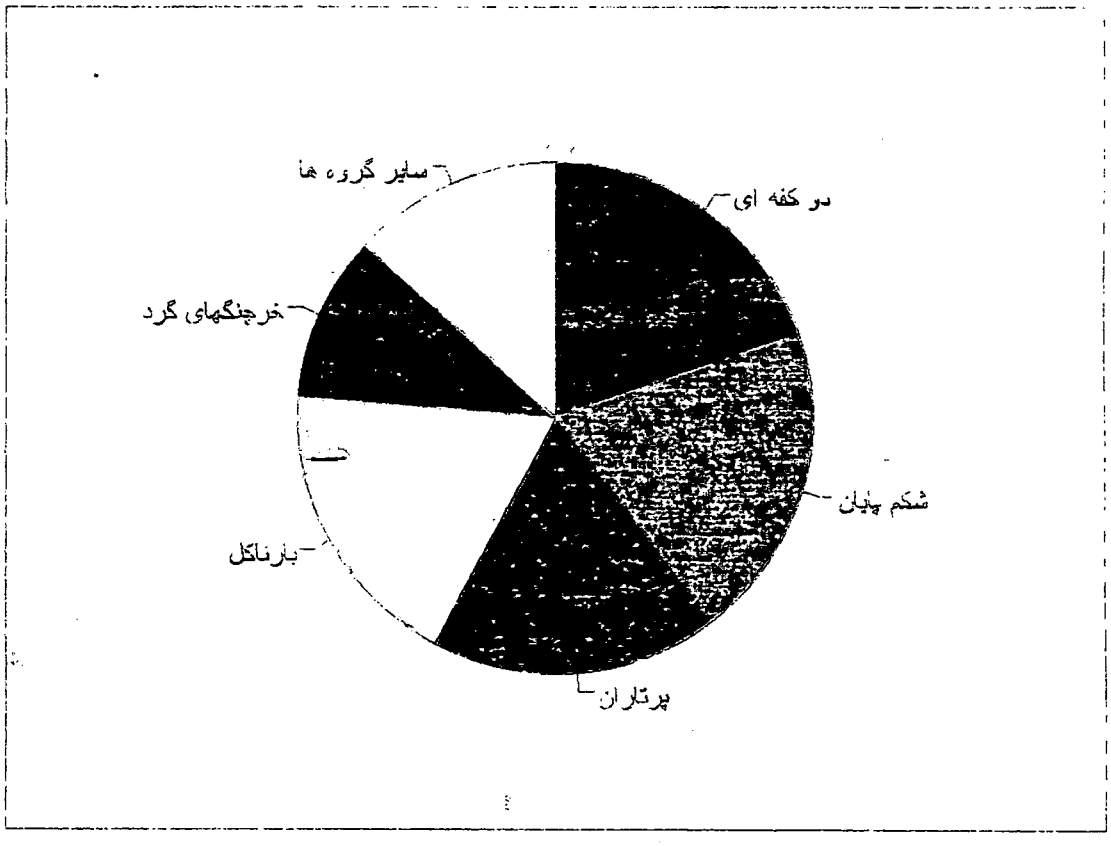
نمودار ۹۶: فراوانی گروههای همزیست و مزاحم اویستر صخره‌ای در منطقه رمین



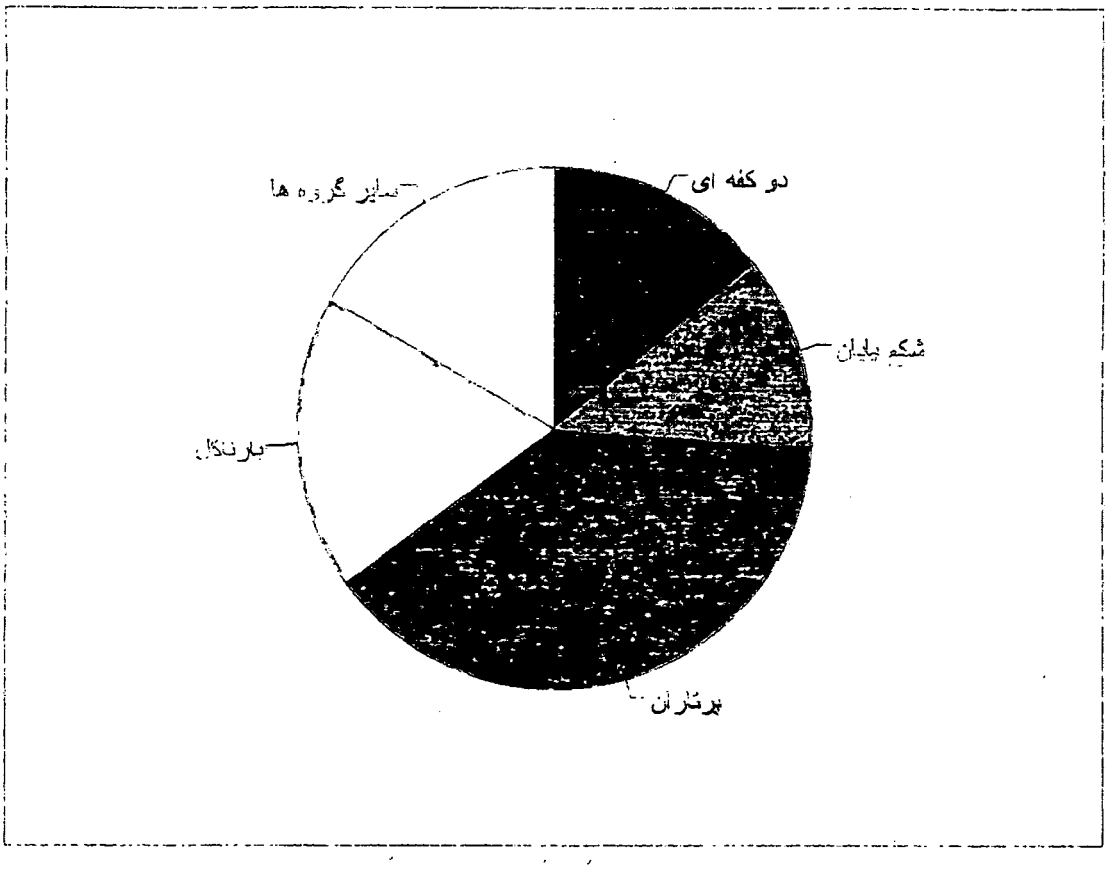
نمودار ۹۷: فراوانی گروههای همزیست و مزاحم اویستر صخره‌ای در منطقه چابهار



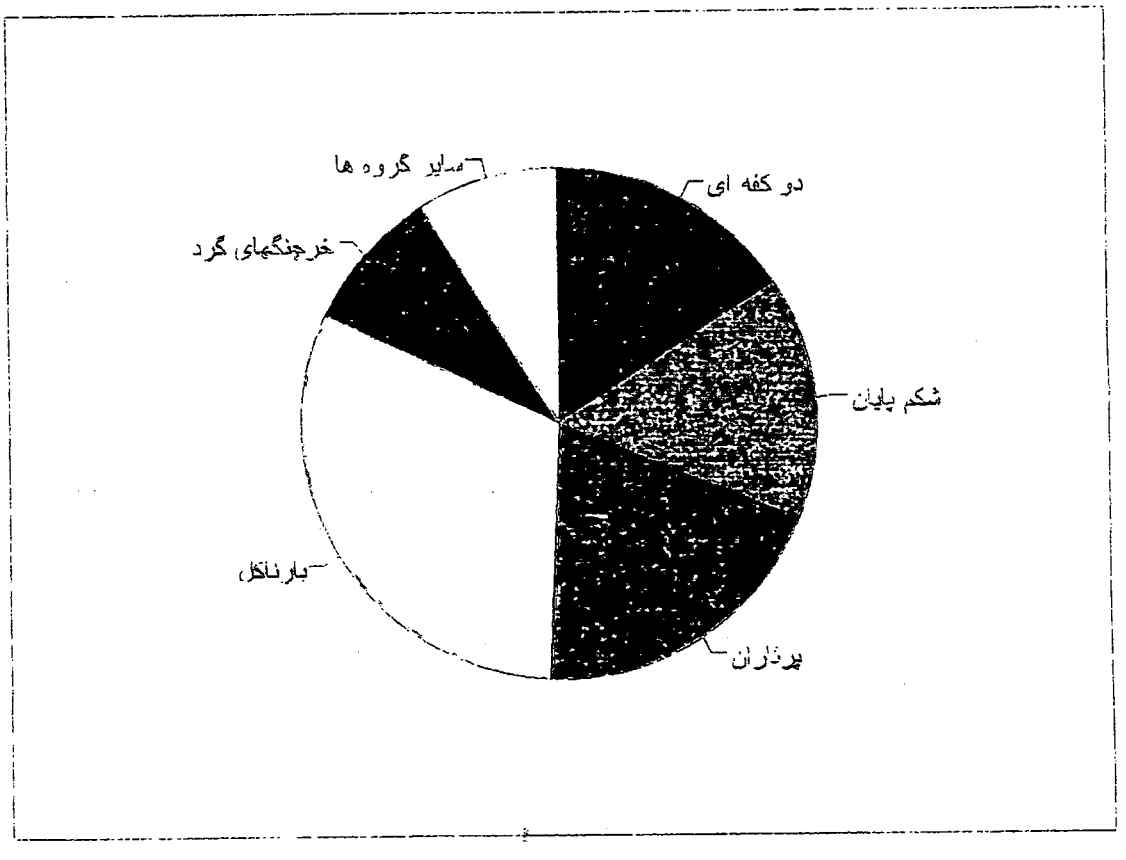
نمودار ۹۸: فراوانی گروههای همزیست و مزاحم اویستر صخره‌ای در منطقه طیس



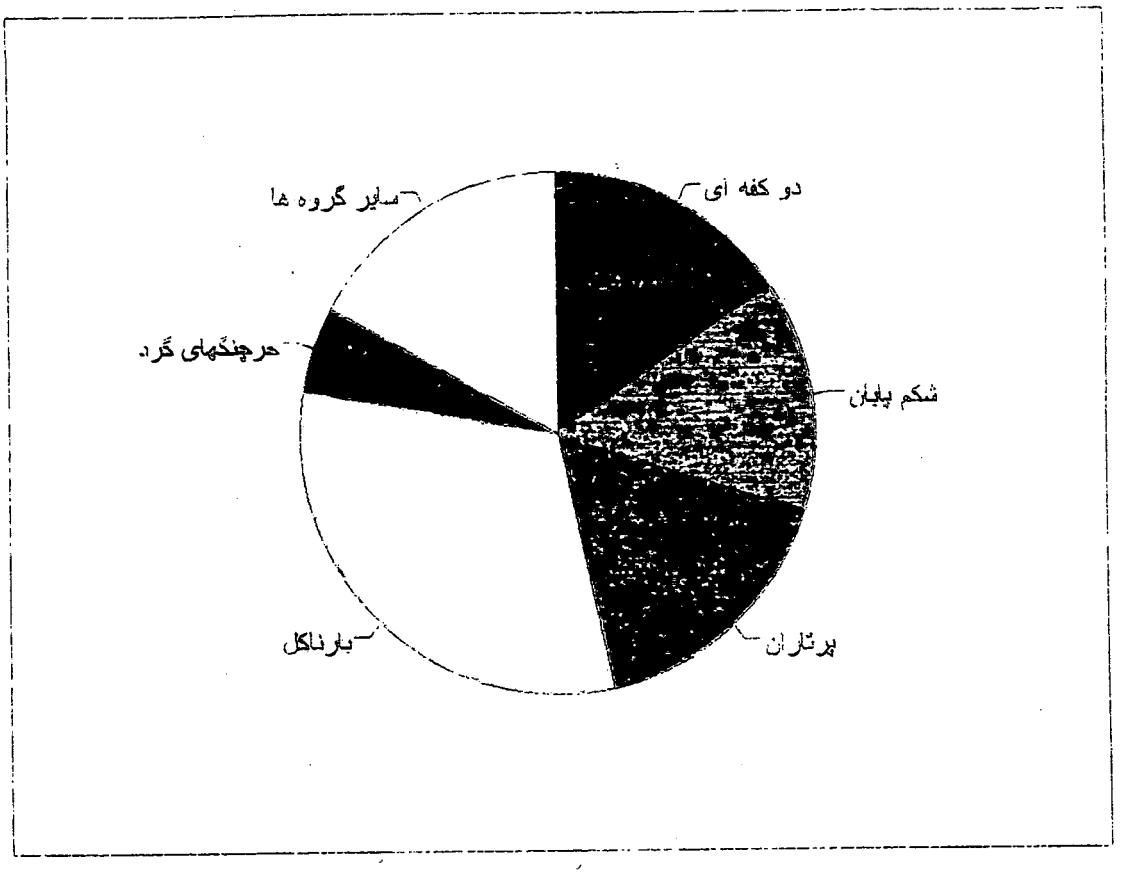
نمودار ۹۹: فراوانی گروههای همزیست و مزاحم اویستر صخره‌ای در منطقه آب شیرین کن



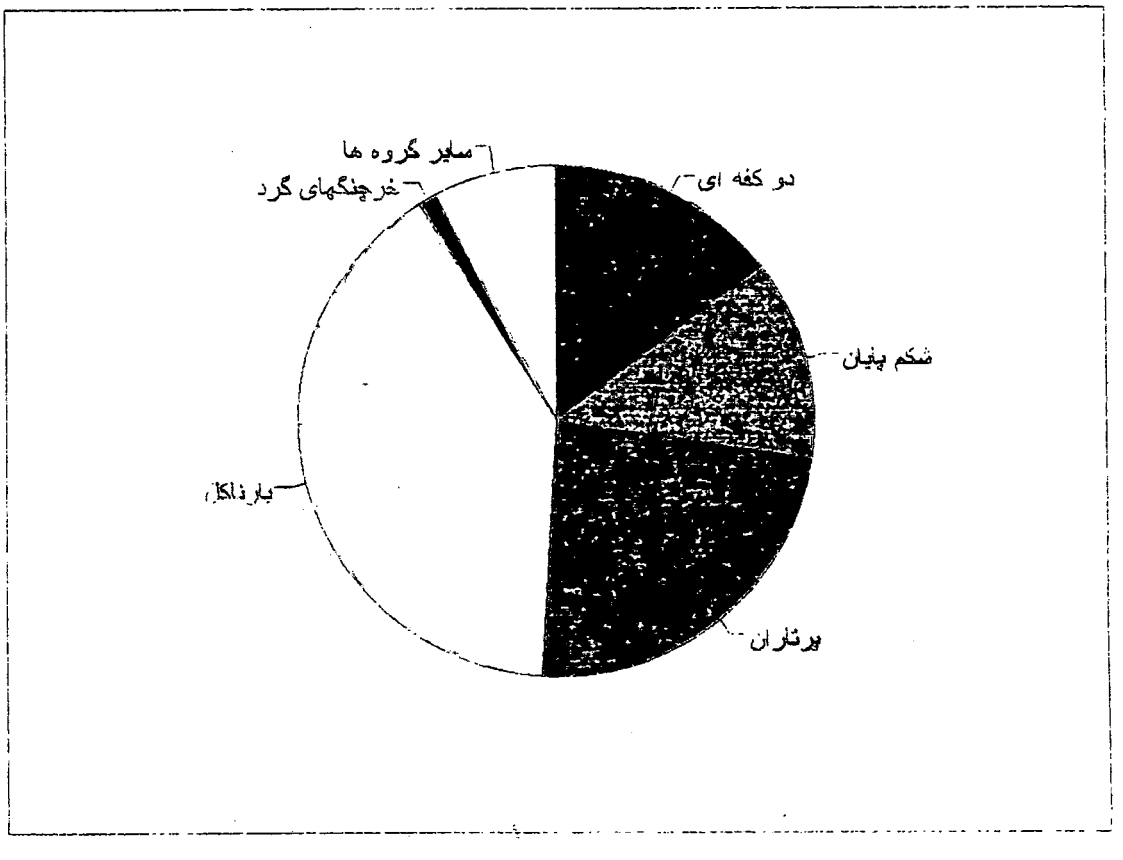
نمودار ۱۰۰: فراوانی گروههای همزیست و مزاحم اویستر صخره‌ای در منطقه پزم



نمودار ۱۰۱: فراوانی گروههای همزیست و مزاحم اویستر صخره‌ای در منطقه گوردیم



نمودار ۱۰۲: فراوانی گروههای همزیست و مزاحم اویستر صخره‌ای در منطقه تنگ



نمودار ۱۰۳: فراوانی گروههای همزیست و مزاحم اویستر صخره‌ای در منطقه درک

فصل چهارم

«بحث و تفسیر»

* پراکنش گونهٔ *Saccostrea cucullata*:

با بررسی تمام سواحل بلوچستان، مناطق صخره‌ای در طول سال مشخص شد. میزان تراکم صدف روی صخره‌ها، اولاً بستگی به محل قرارگیری صخره‌ها نسبت به دریا و ثانیاً اثر (شدت) موج روی ساحل دارد (Wilbur, 1964). هرچه صخره‌ها ارتفاع بیشتری نسبت به دریا داشته باشند، میزان تراکم صدف بر روی آنها کمتر است، زیرا مقدار آبی که در زمان مد در اختیار صدفها قرار می‌گیرد، عمدتاً بصورت پاشیده شدن بر روی آنهاست، که با توجه به اینکه آب به مقدار کافی در اختیار چنین صدفهایی قرار نمی‌گیرد، و متعاقب آن به دلیل محدود شدن کمی فیلتر کردن آب برای جذب غذا، میزان تراکم آنها کاهش می‌یابد. همچنین هر چه شدت موج در منطقه بیشتر باشد، تراکم صدفها کمتر خواهد بود، بنابراین پایین بودن شدت موج می‌تواند عامل مؤثری در نشستن و استقرار صدفچه‌ها و نیز تداوم ماندگاری آنها در مراحل بعدی زندگی بر روی صخره‌ها باشد. هر دو مورد فوق بخوبی در سواحل دریای عمان قابل مشاهده است. در مناطقی مانند رمین و لیپار که دارای ارتفاعی حدود ۱۰ متر نسبت به سطح دریا هستند، میزان تراکم اویستر، نسبت به مناطق مشابه که ارتفاع کمتری دارند، بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش دارد، بعلاوه اندازهٔ نمونه‌ها نیز کوچکتر ازمناطق مشابه است.

علاوه بر موارد فوق، وجود شن و ماسه‌ای که از نواحی عمقی‌تر همراه با امواج به ساحل آورده می‌شوند، در برخی از ایستگاهها می‌تواند عامل مؤثری در محدود نمودن رشد و ادامهٔ بقاء اویسترها محسوب گردد. رسوب و ته نشینی این ذرات بر روی اویسترهای منطقه مانع از رسیدن آب به مقدار کافی به اویسترها و متعاقب آن عدم انجام فعل و انفعالات زیستی آنها گردیده و گاهی منجر به ایجاد مرگ و میر شدید می‌گردد که مورد فوق در ماههای بهمن و اسفند در ایستگاه لیپار بخوبی مشهود بوده است، بطوری که گاهی حدود ۰/۵ متر شن و ماسه بر روی صدفها قرار می‌گرفت که باکنار زدن شن و ماسه از روی چنین نمونه‌هایی مشخص می‌گردید که نمونه‌های زیر شن و ماسه اکثراً دچار مرگ و

میر شده بودند.

بیشترین مقدارپراکنش عمودی این گونه در سواحل دریای عمان در ناحیهٔ میانی منطقهٔ بین جزر و مدی (Mid intertidal) است، که مطالعات Harry در سال ۱۹۸۵ در ارتباط با عمق پراکنش گونه‌های مختلف خانوادهٔ Ostreidae این امر را تایید می‌نماید. با توجه به تراکم زیاد اویستر در این بخش از ساحل، در برخی منابع از ناحیهٔ میانی منطقهٔ بین جزر و مدی، تحت عنوان منطقهٔ اویستر (Oyster Zone) نام برده می‌شود (Roustaian, 1994)

این گونه اغلب یک نوار واضح و مشخص را در منطقهٔ میانی جزر و مدی تشکیل می‌دهد که تراکم آنها ممکن است در هر متر مربع از چند نمونه تا صدها نمونه باشد. فقدان این گونه در منطقهٔ زیر جزر و مدی و بازگشت شیلاتی کم آن در ناحیهٔ پایین منطقه بین جزر و مدی، احتمالاً ناشی از وجود شکارچیانی است که بطور قابل ملاحظه‌ای می‌توانند به جمعیت آنها آسیب برسانند (Roustaian, 1994)

طبق بررسیهای انجام شده توسط محققین مختلف، جنس *Saccostrea* خاص مناطق گرمسیری و آبهای مناطق معتدله گرم (با بیشترین تراکم در ناحیهٔ میانی منطقهٔ بین جزر و مدی) می‌باشد. پراکنش جهانی این گونه عمدتاً در شرق اقیانوس اطلس، شرق اقیانوس آرام و ناحیهٔ غرب هند - آرام می‌باشد. (Wilbur,1964; Harry, 1985; Rao, 1992) که مناطق فوق، آبهای جنوب ایران را نیز شامل می‌شوند.

* رشد سالانه و عوامل مرتبط با آن:

مطالعات متعددی که روی تغییرات مرفومتریک صدفهای مختلف در خلال بررسی پدیدهٔ رشد آنها در مناطق مختلف انجام گرفته، نشان داده‌اند که عوامل مختلفی نظیر میزان تنش محیط، شرایط مختلف محیطی مؤثر روی رشد و یا تغییر در روند رشد هنگام بالا رفتن سن، می‌توانند روی این روابط مؤثر باشند (Galtsof,1931;Alagarswami and Chellam,1977;MC shane etal. ,1988) همچنین روابط طولی ممکن است تحت تأثیر عوامل ژنتیکی در گونه‌های مختلف باشد.(Hynd, 1960 a,b;Alagarswami,1977)

نمودار رشد برای دوکفه‌ایها، در هر شرایطی بیشتر تابع شرایط محیطی است تا اینکه تابع شرایط ژنتیکی صدف باشد (Levinton and Bamback, 1970). ازسوی دیگر در شرایط تراکم جمعیت و در مناطق با عرضهای جغرافیایی پایین، به دلیل محدودیت مواد غذایی و از سویی صرف انرژی جهت فعالیتهای تولید مثلی در فصل گرم، کاهش رشد بوجود آمده و اغلب صدفها از رسیدن به اندازهٔ مناسب باز می‌مانند .(Crosby etal,1991;Osman etal.1989;Powell etal,1987)

خصوصیاتی نظیر موقعیت بستر، میزان غذای قابل دسترس، میزان تراکم صدف در هر منطقه، تغییرات شوری، دما، کیفیت آب و شدت امواج همگی می‌توانند عوامل بسیار مؤثری روی میزان بقاء، رشد و تولید مثل صدفها باشند. .(Seed,1980;Joseph,1985;Gervis and Sims, 1992)

تاکنون بطور قابل ملاحظه‌ای محاسبات مربوط به پارامترهای رشد در مورد خانواده‌های خاصی از دوکفه‌ایها بویژه صدفهای مروارید ساز (Pteriidae) انجام گرفته (Sims, 1992). در مورد خانوادهٔ Ostreidae نیز روی گونه‌هایی مانند *Ostrea edulis* بیشترین مطالعات انجام شده است (Richardson etal., 1993). در مورد گونهٔ *S. cucullata* اطلاعات خاصی دربارهٔ این پارامترها (با توجه به بررسی مقالات و منابع

مختلف از سال ۱۹۳۰ تا سالهای اخیر) وجود ندارد. بدست آوردن این پارامترها متکی به تجزیه و تحلیل تغییرات فرکانس طول صدف در طول سال می‌باشد. در مناطق گرمسیری، با توجه به فقدان فصل و زمان دقیق و واضح تخمریزی، این تجزیه و تحلیلها ممکن است دچار اشکال گردند، حتی گاهی ممکن است برای دو منطقهٔ نزدیک به هم نتایج متفاوتی بدست آید. Pauly در سال ۱۹۸۷ توضیح می‌دهد که این نتایج متفاوت، می‌توانند ناشی از نوع تجزیه و تحلیل ریاضی روابط بین پارامترهای رشد (t_0, k, L_∞) باشد که هنگام این محاسبات، در صورت زیاد و کافی بودن تعداد نمونه‌ها عموماً میزان t_0, k کاهش و L_∞ افزایش می‌یابد. همانطور که قبلاً نیز ذکر گردید شرایط زیست محیطی نیز می‌تواند جزء عوامل مؤثر باشد. (جهانگرد، ۱۳۷۷).

با بررسی میزان رشد دوکفه‌ای *S. cucullata* در طول یکسال در سواحل دریای عمان مشخص گردید که کوچکترین گروه طولی مورد بررسی (۴ تا ۹ میلی متری) که در واقع اولین گروه طولی صدفچه‌های مناطق مختلف را تشکیل می‌دادند، در پایان یکسال بین ۲۸ تا ۳۲ میلی‌متر طول دارند. بنابراین می‌توان تخمین زد که در طول یکسال اول زندگی گونهٔ *S. cucullata* در آبهای دریای عمان ۲۴ تا ۳۰ میلی‌متر رشد می‌نماید. با توجه به نمودار رشد، مشاهده می‌شود که سرعت رشد در گروههای طولی بزرگتر، کمتر از سرعت رشد در گروههای طولی کوچکتر است بطوری که بزرگترین گروههای طولی حدود ۴ تا ۶ میلی‌متر در طول یکسال رشد دارند.

گروههای طولی کوچکتر به تدریج در طول سال وارد گروههای طولی بزرگتر می‌شوند به طوری که در پایان سال گروههای طولی کوچکتری مانند ۴ تا ۹ میلی‌متر، ۱۰ تا ۱۴ میلی‌متر و ۱۵ تا ۱۹ میلی‌متر در میان جمعیت مورد بررسی دیده نمی‌شود و در عوض فراوانی نمونه در گروههای طولی بزرگتر به واسطهٔ ورود گروههای کوچکتر به گروههای بزرگتر افزایش پیدا می‌کند که این امر بخوبی در نمودار رشد بدست آمده مشهود است.

تنوع نرخ رشد اویسترهای گوناگون در یک ناحیه و یا یک گونهٔ اویستر در مناطق

بخش پایان نامه

مختلف می‌تواند بسیار چشمگیر باشد (Joseph and Joseph 1985; Angell, 1986) تغییرات نرخ رشد عمدتاً بستگی به شرایط محیطی بویژه شوری، درجهٔ حرارت و در دسترس بودن غذا دارد. همانطورکه ذکرگردید طول صدفچه‌های ۴ تا ۹ میلی‌متری آبهای دریای عمان در طول یکسال به حدود ۲۸ تا ۳۲ میلی‌متر می‌رسد. اویستر ژاپنی *(C. gigas)* در طول دو سال به اندازهٔ تجاری ۷۵ تا ۸۵ میلی‌متر می‌رسد (Rao, 1992).

درگونهٔ *C. madrasensis* در آبهای هند صدفچه‌ها در طول ۹۰ روز اول زندگی، به اندازهٔ ۳۸ میلی‌متری می‌رسند (Rao, 1992) و درگونهٔ *S. cucullata* در ناحیهٔ بندرلنگه در پایان یکسال طول صدفچه‌ها به ۲۸ تا ۳۰ میلی‌متر می‌رسد (روستائیان، ۱۳۷۴). نتایج فوق مشابه بودن وضعیت رشد این گونه را در آبهای خلیج فارس و دریای عمان تأیید می‌نماید. درکنیا رشد طولی *S. cucullata* تحت شرایط پرورشی تا حد ۸۰ میلی‌متر در سال اول گزارش شده است (Dye, 1989). گونهٔ بومی استرالیا به‌نام *S. commercialis* که نزدیکی زیادی باگونهٔ *S.cucucllata* دارد و حتی در برخی موارد تحت این نام آورده شده است (Wisely etal., 1979; Buroker, 1979)، حدود ۳ تا ۴ سال برای رسیدن به اندازهٔ تجاری بالای ۵۰ میلی‌متر طول در ناحیهٔ جزر و مدی زمان لازم دارد (Korringa, 1979). در ارتباط با یک گونهٔ خاص همانطورکه ذکرگردید شرایط زیست محیطی می‌توانند عوامل مؤثری در نرخ رشد محسوب شوند بطوری که از نتایج فوق استنباط می‌شود به دلیل اختلافات عوامل زیست محیطی در مناطق مختلفی مانند کنیا، استرالیا و ایران، میزان رشد این گونه در این مناطق در طول سال با هم متفاوت است. مهمترین عامل محیطی که توسط محققین مختلف بعنوان مؤثرترین عامل در نرخ رشد تعیین شده است درجهٔ حرارت و در دسترس بودن غذاست.

(Orton, 1928;Andrew and Arte, 1956;walne 1958; Ping etal.,1993 Peterson and Black , 1988)

علاوه بر درجهٔ حرارت بالای آبهای سطحی بویژه برای موجودات مناطق بین جزر و مدی، افزایش تراکم سخت پوستان رقیب و شکارچی، وکاهش میزان فیتوپلانکتون در

فصول گرم می‌توانند از عوامل اکولوژیک مؤثر در کاهش روند رشد قلمداد شوند. تراکم زیاد گونهٔ *S. cucullata* در واحد سطح در منطقه نیز می‌تواند از عوامل مؤثر در میزان رشد باشد که رابطهٔ مستقیمی با کاهش رشد و افزایش مرگ و میر نشان می‌دهد (Holliday etal., 1991, 1993).

مورد فوق نیز در سواحل دریای عمان در حین بررسی گونهٔ *S. cucullata* بخوبی مشهود بوده است، زیرا در مناطقی مانند درک و بخشهایی از سواحل تنگ که تراکم اویستر بسیار بالاست، نمونه‌ها اکثراً کوچک بوده و متوسط اندازهٔ طول آنها حدود ۳۰ تا ۴۰ میلیمتر می‌باشد در حالی که در مناطق دیگر که تراکم اویستر در واحد سطح کمتر است، نمونه‌ها از رشد بیشتری برخوردار بوده و متوسط اندازهٔ آنها حدود ۶۰ تا ۷۰ میلیمتر است. همزمان با تعیین میزان رشد یک گونه، محاسبهٔ پارامترهای رشد گونهٔ مورد نظر شامل $L\infty$ و K می‌توانند عوامل موثری در تعیین نرخ رشد یک گونه محسوب شوند. به همین دلیل $L\infty$ و ضریب رشد K برای گونهٔ *S. cucullata* در سواحل دریای عمان برابر با $L\infty = ۱۱۴mm$ و $K = ۰/۵۲$ محاسبه گردیدند.

مقایسهٔ مقادیر $L\infty$ و K در مورد یک گونه در مناطق مختلف جغرافیایی می‌تواند ایدهٔ کلی مناسبی از میزان رشد یک گونه در شرایط جغرافیایی مختلف ارائه نماید ولی متأسفانه با بررسی منابع مختلف در طول حدود ۵۰ سال اخیر، گزارشی در مورد تعیین پارامترهای رشد این گونه بدست نیامد به همین دلیل این فاکتورها با یکی از گونه‌های این خانواده یعنی گونهٔ *Ostrea edulis* مقایسه می‌گردد. در بررسی که در انگلستان روی گونهٔ *O. edulis* انجام شده میانگین ضریب رشد (k) برابر ۰/۴۱ و میانگین $L\infty$ برابر با ۸۲ میلی‌متر بوده است (Richardson etal., 1993).

بخش پایان نامه

* تغییرات طول و وزن در مناطق مختلف

با بررسی که روی تعیین حداکثر و حداقل وزن و طول نمونه‌های بالغ در مناطق مختلف مورد مطالعه، به تفکیک انجام گرفت نتایج ارائه شده در جدول شماره ۱۲ بدست آمدند.

جدول ۱۲: حداکثر و حداقل وزن و طول نمونه‌های بالغ در مناطق مختلف

پارامترهای اندازه‌گیری شده	منطقه
حداکثر وزن نرها	بریس
حداقل وزن نرها	پزم
حداکثر وزن ماده‌ها	بریس
حداقل وزن ماده‌ها	گوردیم
حداکثر طول نرها	آب شیرین کن
حداقل طول نرها	لیپار
حداکثر طول ماده‌ها	بریس
حداقل طول ماده‌ها	درک

با توجه به اینکه محل نمونه‌برداری در منطقهٔ بریس بر روی بخش داخلی صخره‌های موج شکن بریس بوده، و شدت امواج در این منطقه در مقایسه با سایر مناطق در حداقل میزان خود بوده است، لذا نمونه‌ها از رشد مناسبی برخوردار بوده‌اند. به همین دلیل حداکثر طول و وزن در این منطقه به ثبت رسیده است. حداقل طول نرها و ماده‌ها نیز به ترتیب در مناطق لیپار و درک مشاهده شده است، که همانطور که قبلاً نیز ذکر گردید، شدت امواج دراین مناطق بویژه در لیپار بسیار زیاد بوده که این امر می‌تواند بعنوان یک عامل محدودکننده روی رشد نمونه‌ها تأثیر داشته باشد. بدیهی است هرچه شدت امواج و تداوم آنها بیشتر باشد، صدفها فرصت محدودتری برای گرفتن و فیلترکردن آب به منظور استفاده از مواد غذایی خواهند داشت که این امر درکاهش رشد و نمو آنها می‌تواند تأثیر

زیادی داشته باشد. در منطقهٔ درک نیز امواج از شدت کمتری برخوردارند ولی میزان رسوبگذاری در این ناحیه، بویژه در زمستان نسبتاً بالاست که این امر نیز می‌تواند یکی از عوامل موثر درکاهش رشد محسوب شود.

* ضریب وضعیت (Condition Factor):

با بررسی ضریب وضعیت گونهٔ *S. cucullata* در سواحل دریای عمان، مشخص گردید که میانگین این ضریب در مناطق مختلف دارای مقدار حداکثر ۶۵ در منطقهٔ پزم و حداقل ۲۸ در مناطق درک و تنگ بوده است. همچنین تغییرات ضریب وضعیت این گونه در طول سال در هر منطقه به تفکیک مشخص می‌نماید که در اکثر ایستگاهها، اوج اعداد مربوط به این شاخص همزمان با اوج رسیدگی جنسی و نتیجتاً شروع زمان تخمریزی بوده است. همزمان با افزایش رشدگنادها در ماههای اولیهٔ سال این شاخص به تدریج افزایش می‌یابد و به محض شروع تخمریزی این ضریب نیز شروع به کاهش می‌نماید. لازم به ذکر است رشد گنادها در اکثر دوکفه‌ایها، قبل از تخمریزی، نتیجهٔ افزایش حجم کل گنادهاست که بخش عمده‌ای از تودهٔ احشایی را تشکیل می‌دهد. در چنین جانورانی تغییر در شاخص وضعیت، انعکاسی ازتغییر در سیستم تولید مثلی است.

تجمع گامتها درفولیکولها و برآیند حجیم شدن گنادها، منجر به افزایش وضعیت می‌گردد. در حالی که آزادسازی گامتها از فولیکولها و جمع شدن تودهٔ گناد در اثر تخمریزی، نتیجه درکاهش وضعیت دارد. این شاخص می‌تواند مشخص کنندهٔ زمان مناسب برای بهره‌برداری تجاری ازگونه‌های مورد نظر در هر منطقه باشد. بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده از بررسی ضریب وضعیت این گونه در سواحل دریای عمان، می‌توان بهترین زمان مناسب برای استحصال آنرا از فروردین تا خردادماه که اوج رسیدگی جنسی و ابتدای شروع تخمریزی است معرفی نمود.

طبق مطالعه‌ای که قربانی در سال ۱۳۷۶ روی همین گونه در آبهای خلیج فارس انجام داده است، فصل مناسب برداشت را در خلیج فارس (منطقهٔ بندرلنگه) از اسفند تا نیمهٔ دوم اردیبهشت گزارش نموده است.

همانطور که قبلاً نیز اشاره گردید، اندازهٔ قسمتهای نرم بدن، با رشد اعضاء تولید مثلی در طول رسیدگی جنسی، افزایش می‌یابد و متعاقب آن با تخمریزی کاهش قابل

ملاحظه‌ای می‌یابد. اطلاع داشتن از تغییرات در مقدار گوشت یک اویستر و یا سایر نرمتنان پرورشی برای پرورش دهندگان حائز اهمیت است زیرا داشتن اطلاعات فصل چاقی اویسترها، در امر تجارت آنها حائز اهمیت بسیار است. (Rao, 1992).

* تأثیر عوامل محیطی بر رسیدگی جنسی:

نرمتنان از جمله جانورانی هستند که تفاوتهای زیادی را در روند تولید مثلی خود نشان می‌دهند، که ممکن است مستقل از عوامل محیطی (Stephen, 1980;Dinamain, 1987;Robinson, 1990;Thorainsdottirs, 1993) و یا وابسته به عوامل محیطی (Braley, 1992) باشند. هنگامی که دورهٔ گامتوژنز در جمعیت هماهنگ پیش می‌رود منجر به یک دورهٔ تخمریزی همزمان و همگانی می‌شود که عوامل محیطی، احتمالاً نقش مهمی را در تنظیم چنین پدیده‌ای ایفاء می‌نمایند (Joseph and Madhystha, 1982).

با توجه به نتایج به دست آمده در بررسی سواحل دریای عمان مشخص شد که گونهٔ *S. cucullata* در سواحل شمالی دریای عمان یک روند تخمریزی هماهنگ و دو مرحله‌ای (Bimodal) بهاره (از اواخر فروردین شروع و قلهٔ آن در خردادماه است) و پاییزه (از اواسط مرداد ماه شروع و تا آبان ماه ادامه می‌یابد) را دنبال می‌کند. قلهٔ اول کوچکتر از قلهٔ دوم می‌باشد و منحنی مربوط به بازگشت شیلاتی این گونه نیز نتایج فوق را با یک اختلاف حدود یک تا دو ماهه نشان می‌دهد.

لازم به ذکر است که در پاره‌ای مناطق از جمله هند، این مرحلهٔ تخمریزی بهاره را تابستانه اطلاق می‌نمایند.

عوامل مختلفی می‌توانند در روند فوق مؤثر باشند که نقش عوامل محیطی بیش از عوامل زیستی در این امر توسط محققین مختلف به اثبات رسیده است (Stephen,1980;Joseph and Madhystha,1982,Rose et al.,1990;Baron, 1992)

درجهٔ حرارت یکی از مهمترین عوامل مؤثر در القاء تخمریزی دوکفه‌ایها شناخته شده است که در سواحل دریای عمان نیز افزایش درجهٔ حرارت در اواخر اسفند ماه (با میانگین ۲۵/۵ درجهٔ سانتی‌گراد در تمام ایستگاهها) تا اوایل اردیبهشت ماه (با میانگین ۳۰ درجهٔ سانتی‌گراد) به میزان حدود ۴/۵ درجهٔ سانتی‌گراد منطبق با شروع اولین تخمریزی

فوق الذکر می‌باشد. با استناد به اطلاعات ادارهٔ هواشناسی چابهار، میانگین حداقل دمای سطحی آب دریا از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۶ برابر با ۲۰ درجهٔ سانتی‌گراد در بهمن ماه و حداکثر آن ۳۳ درجهٔ سانتی‌گراد در اوایل تیرماه بوده است، که حداکثر درجهٔ حرارت تقریباً با اولین اوج تخمریزی در نمونه‌های مناطق مورد مطالعه مطابقت می‌نماید. در مورد دومین اوج تخمریزی در اویسترهای مناطق مورد مطالعه که از قلهٔ بزرگتری نسبت به قله بهاره برخوردار است، تخمریزی از اواخر مردادماه تا اواخر آبان ماه ادامه می‌یابد که قلهٔ آن تقریباً اواخر مهرماه است که شروع این دوره منطبق با کاهش درجهٔ‌حرارت در اواخر مردادماه (با میانگین ۳۱ درجهٔ سانتی‌گراد) تا اوایل مهرماه (با میانگین ۲۶ درجهٔ سانتی‌گراد) به میزان ۵ درجهٔ سانتی‌گراد می‌باشد. با توجه به اطلاعات مربوط به تأثیر درجهٔ حرارت روی دو قلهٔ تخمریزی در سواحل دریای عمان می‌توان چنین استنباط نمود که فقط افزایش ناگهانی درجهٔ حرارت منجر به تخمریزی نمی‌شود بلکه کاهش ناگهانی آن نیز می‌تواند منجر به تخمریزی گردد و با توجه به اینکه قلهٔ پاییزه بزرگتر از قلهٔ بهاره است می‌توان نتیجه گرفت که در دریای عمان افت درجهٔ حرارت می‌تواند تأثیر بیشتری نسبت به افزایش درجهٔ حرارت در القاء تخمریزی داشته باشد. با توجه به نتایج بدست آمده، تخمریزی گونهٔ *S. cucullata* در مناطق مورد مطالعه، عمدتاً در درجه حرارت بین ۲۷ تا ۲۸ درجهٔ سانتی‌گراد انجام می‌گیرد.

* شوری نیز رابطهٔ مستقیمی با درجهٔ حرارت دارد، بنابراین می‌توان آنرا همراه با درجهٔ حرارت بعنوان مهمترین عوامل مؤثر در القاء گامتوژنز و نهایتاً تخمریزی قلمداد نمود که مطالعات مختلفی در مورد گونه‌های مختلف دوکفه‌ای، این امر را تایید می‌نماید (بهزدای، ۱۳۷۶).

همانطورکه ذکر گردید، به دلیل ارتباط مستقیمی که بین شوری و درجهٔ حرارت وجود دارد، نتایج مربوط به نوسانات سالانهٔ این دو عامل نسبت به همدیگر در مناطق مختلف مورد مطالعه در دریای عمان هماهنگی بین این دو عامل را مشخص می‌نماید.

بنابراین با شروع فصل گرم که از اوایل بهار آغازمی‌گردد تغییرات شوری نیز متعاقب تغییرات درجهٔ حرارت اتفاق می‌افتد که با افزایش شوری نیز گامتوژنز و نهایتاً رسیدگی جنسی رخ می‌دهد.

بطورکلی از نتایج بدست آمده مشخص می‌گردد که دو عامل محیطی درجهٔ حرارت و شوری بیشترین تأثیر را در گامتوژنز دارند بطوری که قلهٔ درجهٔ حرارت در مناطق مورد مطالعه مطابق با قلهٔ رسیدگی جنسی است و سپس با کاهش درجه حرارت و شوری، تخمریزی بهارهٔ اویستر صخره‌ای آغاز می‌گردد.

برای تایید قطعی اثر عوامل درجه حرارت و شوری روی القاء تخمریزی و نیز تأثیر آنها روی سیدگی جنسی، رابطهٔ هر یک از دو عامل فوق با GSI محاسبه گردید که مشخص شد افزایش میانگین درجه حرارت و شوری در سواحل دریای عمان با شاخص رسیدگی جنسی (GSI) مطابقت و هماهنگی دارد که این مطلب با استفاده از ضریب همبستگی Spearman, Kendall مورد بررسی قرارگرفت و مشخص شد که GSI با درجهٔ حرارت با ضریب اطمینان ۰/۷۷ (P=۰/۰۰۳) و با شوری با ۰/۷۴ (P=۰/۰۰۶) رابطهٔ مستقیم دارد.

* رابطهٔ اکسیژن و پی اچ نیز طبق روشهای فوق نسبت به میزان رسیدگی جنسی (شاخص GSI) مورد بررسی قرار گرفت و نتایج بدست آمده مشخص نمود که این شاخص با عوامل فوق رابطهٔ معنی‌داری را نشان نمی‌دهد.

تخمریزی دوکفه‌ایها اغلب همراه با تغییرات ناگهانی عوامل محیطی است (Gervis and sims, 1997). در سواحل صخره‌ای تغییرات قابل ملاحظه‌ای در فصول گرم در درجهٔ حرارت ایجاد می‌شود که تغییرات حرارت و متعاقب آن تغییر شوری می‌تواند روی موجودات مناطق بین جزر و مدی که ممکن است ساعتها در زمان جزر خارج از آب و در معرض درجهٔ حرارت شدید قرار گیرند، تأثیر داشته باشد که این تأثیر بویژه روی موجودات چسبیده به بستر و غیر متحرک، مانند گونهٔ *S. cucullata* بیش از

موجودات متحرک است (Roustaian, 1994). تأثیر درجهٔ حرارت در تولید مثل بسیاری از نرمتنان به حدی مهم است که غالباً رسیدگی سلولهای جنسی، توسط نوسانات یا آستانهٔ مناسب حرارتی کنترل می‌شود. بسیاری از گونه‌ها برای تخمریزی تنها به یک درجه حرارت خاص و کاملاً اختصاصی پاسخ می‌دهند (Mackie, 1984) جالب توجه است که درجهٔ حرارت معین، در گروهی گامتوژنز را تحریک و در گروه دیگر مهار می‌کند (Mackie, 1984) با بررسی که Rao و همکاران در سال ۱۹۹۳ روی تغییرات فصلی گنادها در گونهٔ *S. cucullata* در بخشهایی از سواحل هند، انجام دادند، مشخص گردید که شوری و درجهٔ حرارت عوامل مؤثری در تخمریزی این گونه محسوب می‌شوند، بطوری که کاهش ناگهانی شوری که متعاقب بارانهای سیل آسای موسمی در هندوستان می‌باشد، باعث تحریک تخمریزی این جانور شده و نیز افزایش درجهٔ حرارت درطول تابستان باعث ایجاد مرحلهٔ دیگری از تخمریزی در این منطقه می‌گردد (Rao, etal, 1993). در هنگ کنگ مشخص شده که افزایش درجهٔ حرارت و کاهش شوری، هر کدام باعث ایجاد یکی از قله‌های تخمریزی در گونهٔ *S.cucullata* می‌شوند (Morton, 1990) در بررسی چرخهٔ تولید مثل سالانهٔ این گونه در سواحل Mangolar در هند مشخص شد که با افزایش شوری، (۳۳ تا ۳۴ قسمت در هزار) کامل می‌گردد و تخمریزی زمانی آغاز می‌شود که شوری از ۳۵ قسمت در هزار به ۳۳/۸ قسمت در هزار کاهش می‌یابد (Sukumar, 1988). علاوه بر موارد فوق تحقیقات دیگری نیز روی این صدف انجام شده که نتایج فوق را در ارتباط با تأثیر شوری و درجهٔ حرارت روی چرخهٔ تولید مثلی این گونه و گونه‌های دیگری از دوکفه‌ایها تایید می‌نماید. (Lack, 1986; Kalyansundaram, 1987; Baron, 1992; Davenport etal., 1992)

اویسترها دارای نژادهای مختلفی هستند که هر کدام در آستانهٔ حرارتی خاصی در یک عرض جغرافیایی و عمق معین تخمریزی می‌نمایند (Giese, 1959) عمق بستر نیز روی روند تولید مثلی دوکفه‌ایهایی که طیف وسیعی از عمق را برای زیستن دارند، مؤثر

است در جنس *Ostrea* سرعت رشد و قطر غدد جنسی در اعماق مختلف متفاوت است بطوری که در مناطق کم عمق، غدهٔ جنسی سریعتر به ماگزیمم ضخامت خود می‌رسد (Machie, 1984).

با مطالعاتی که محققین مختلف در مناطق دیگر انجام داده‌اند عوامل مختلفی را در گامتوژنز و رسیدگی جنسی دوکفه‌ایها معرفی نموده‌اند که برخی از این عوامل عبارتند از:

۱- غذا:

یکی از مهمترین عوامل مؤثر در گامتوژنز، ویژگیهای کمی و کیفی غذا می‌باشد. تفاوت در میزان دسترسی به غذای مناسب و کافی سبب اختلافات زیادی در زمان و طول مدت گامتوژنز در دوکفه‌ایها می‌گردد که از طریق دو مکانیسم احتمالی زیر انجام می‌پذیرد:

الف : تأثیر میزان جذب غذا بر روی میزان تولید گامتها

ب : رسیدن میزان انرژی وذخایر به یک سطح بحرانی لازم برای شروع گامتوژنز (Ruiz etal., 1992)

ارتباط تنگاتنگ تشریحی میان دستگاه تولید مثل و دستگاه گوارش، دلیل روشنی جهت مداخلهٔ غذا در روند تولید مثل دوکفه‌ایهاست. Griffiths در سال ۱۹۷۷ عنوان می‌نماید که در گونهٔ *Mytilus edulis* سهم انرژی گامتوژنز از کل تولیدات در یکسالگی ۸ درصد و در چهارسالگی به ۹۴ درصد می‌رسد. بنابراین بیشترین مقدار انرژی بطور مستقیم یا غیر مستقیم در روند تولید مثل بکار گرفته می‌شود.

برخی از نمونه‌های خانوادهٔ Pisidiidae آنچنان برای تولید مثل انرژی مصرف می‌نمایند که پس از تولید مثل می‌میرند (Heard, 1975).

۲- شوری:

شوری نیز از جمله عواملی است که محققین مختلف ثابت نموده‌اند که روی

گامتوژنز و نهایتاً رسیدگی جنسی و تخمریزی می‌تواند مؤثر باشد، بطوری که Sukumar در سال ۱۹۸۸ با بررسی بیولوژی تولید مثل گونهٔ *S. cucullata* در سواحل هند اظهار می‌دارد رسیدگی کامل گنادها متعاقب افزایش شوری اتفاق می‌افتد و همزمان با کاهش شوری تخمریزی آغاز می‌گردد. چرخهٔ تولید مثلی *C. belcheri* با شوریهای مختلف توسط Wong در سال ۱۹۹۴ مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق که در غرب مالزی انجام شد، چهار قلهٔ تخمریزی برای این گونه مشاهده گردید و مشخص شد که شوری از عوامل مؤثر در گامتوژنز و تخمریزی محسوب می‌گردد. مطالعاتی که Rao, 1951 و Stephen, 1980 انجام داده‌اند مشخص نمود که در شوریهای بالا و ثابت، دوکفه‌ایها می‌توانند در تمام طول سال تولید مثل با تعداد زیادی قلهٔ تخمریزی داشته باشند. در حالی که در شوریهای پایین‌تر و متغییر تعداد پیکها کمتر است (Josep and Madhystha, 1982, 1984)

در برزیل گونهٔ *C. rhizophora* قله‌های تخمریزی را در دوره‌هایی که در اثر بارانهای شدید در فصول بارانی تغییرات محسوسی در شوری بوقوع می‌پیوندد، نشان می‌دهد. کاهش بیش از حد شوری باعث کاهش تخمریزی و یا حتی متوقف نمودن آن در این منطقه می‌شود (Nascimento etal., 1980)

Sudrajat در سال ۱۹۹۰ و Wong در سال ۱۹۹۴ نیز به نتایج مشابه فوق در ارتباط با اثر شوری روی گامتوژنز و رسیدگی جنسی رسیده‌اند و اظهار می‌دارند رابطهٔ شوری و گامتوژنز و تخمریزی در اویسترهای مناطق گرمسیری بسیار پیچیده است و از یک روند تقریباً یکسان مشابه آنچه که در مناطق معتدل رخ می‌دهد تبعیت نمی‌نماید.

۳- درجه حرارت:

درجهٔ حرارت نیز با توجه به اینکه رابطهٔ مستقیمی با تغییرات شوری دارد می‌تواند جزء عوامل مؤثر در گامتوژنز محسوب گردد. تغییرات فصلی که ناشی از تغییر درجهٔ

حرارت است از عوامل مؤثر می‌توانند باشند. تولید مثل مداوم (Continuous) در تمام طول سال برای یک گونه در مناطقی که دارای تغییرات فصلی کمی هستند مانند اعماق دریا و یا بخشهایی از مناطق گرمسیری مورد انتظار است (Giese and pearse, 1974).

تأثیر عوامل محیطی و نیز عوامل فیزیولوژیک روی چرخهٔ تولید مثلی دوکفه‌ایها توسط محققین مختلف بررسی و به اثبات رسیده است.

(Giese and Pearse,1974;Newell et al.,1982;Sastry,1982;Mackie,1984)

* چرخهٔ شاخص رسیدگی جنسی و تولید مثل جنسی در طول سال:

با توجه به اینکه یکی از اهداف این بررسی، تعیین زمان تخمریزی و چرخهٔ تولیدمثل سالانهٔ گونهٔ *S. cucullata* می‌باشد، شاخص رسیدگی جنسی (GSI) برای این گونه در طول سال بررسی و محاسبه گردید. این شاخص یکی از شاخصهای مناسب برای تعیین وضعیت رسیدگی جنسی در موجودات مختلف می‌باشد و با شاخص وضعیت بویژه در موجودات مناطق معتدل می‌تواند بطور مستقیم رابطه داشته باشد.

با بررسی GSI گونهٔ *S. cucullata* در طول یکسال در مناطق مختلف سواحل دریای عمان مشخص گردید که بیشترین مقدار میانگین GSI مربوط به منطقهٔ درک و کمترین مقدار آن مربوط به لیپار بوده است. نوسانات GSI در هر منطقه در طول سال به تفکیک مورد بررسی و محاسبه قرارگرفت که قله‌های آن در طول سال تقریباً با قله‌های مربوط به رسیدگی جنسی این گونه مطابقت دارد. همچنین نوسانات این شاخص در مقایسه با نوسانات ضریب وضعیت از الگوی تقریباً یکسانی در اکثر مناطق تعبیت می‌نمایند، به طوری که در مورد هر دو شاخص GSI و C.F. با افزایش رسیدگی جنسی این دو شاخص نیز افزایش و با تخمریزی این دو شاخص کاهش می‌یابند.

همزمان با اندازه‌گیری GSI و بررسی گنادها، بطورکلی با توجه به شکل ظاهری گنادها ۵ مرحله در طول سال تشخیص داده شد که عبارت بودند از:

۱- مرحلهٔ غیر قابل تمایز: در این مرحله گنادها اکثراً به حالت جمع شده (چروکیده) دیده می‌شوند و محتویات داخل آنها از نظر جنسی غیر قابل تشخیص هستند.

۲- مرحلهٔ در حال رسیدگی: این مرحله در واقع مطابق با گامتوژنز است.

۳- مرحلهٔ رسیدگی: گنادها کاملاً متورم و پر از اسپرم و تخمک هستند

۴- مرحلهٔ تخمریزی: گنادها به تدریج از حالت تورم خارج شده و شل می‌شوند

۵- مرحلهٔ گنادهای تخلیه شده: گنادها اکثراً دارای تعداد بسیارکمی گامت و حجم

زیادی آب هستند.

مراحل تشخیص داده شده در این بررسی با مراحلی که روستائیان در سال ۱۹۹۴ برای همین گونه در خلیج فارس بدست آورده است، با اختلاف زمانی کوتاهی مطابقت می‌نماید.

طبق بررسی که روی این گونه در سواحل دریای عمان انجام شد، زمان مراحل پنج گانهٔ ذکر شده برای گنادها در طول سال بصورت زیر بود:

۱- مرحلهٔ اول یا مرحلهٔ غیر قابل تمایز بودن گنادها: از آذرماه تا بهمن ماه طول می‌کشد

۲- مرحلهٔ دوم یا گامتوژنز: از بهمن ماه تا اواخر فروردین به طول می‌انجامد

۳- مرحلهٔ سوم یا رسیدگی جنسی: گامتوژنز نهایتاً به مرحلهٔ رسیدگی جنسی در اوایل اردیبهشت ختم می‌گردد

۴- مرحلهٔ چهارم یا تخمریزی: با کامل شدن رسیدگی جنسی در اوایل اردیبهشت، تخمریزی بهاره آغاز می‌گردد و متعاقب آن تخمریزی پاییزه صورت می‌گیرد.

۵- مرحلهٔ پنجم یا تخلیه گنادها: پس از تخمریزی گامتها کاهش یافته و گنادها اکثراً دارای تعداد بسیار کمی گامت و مقدار زیادی آب هستند که این مرحله عمدتاً از آبان تا آذر قابل تشخیص می‌باشد.

بطور کلی با توجه به نتایج فوق مشخص گردید که گونهٔ *S. cucullata* در سواحل دریای عمان دارای روند تخمریزی هماهنگ و دو مرحله‌ای (Bimodal) است که مرحلهٔ بهارهٔ آن از اواخر فروردین شروع شده، قلهٔ آن در خردادماه است و به تدریج با کاهش شوری و درجهٔ حرارت کاهش می‌یابد و مرحلهٔ پاییزهٔ آن از اواسط مردادماه شروع شده، قلهٔ آن در مهرماه است و تا آبان ادامه می‌یابد. طبق نتایج بدست آمده قلهٔ بهاره کوچکتر از قلهٔ پاییزه است. منحنی مربوط به بازگشت شیلاتی مؤید نتایج مربوط به قله‌های تخمریزی این گونه است که با یک تأخیر تا حداکثر دو ماهه متعاقب مراحل فوق، بوقوع می‌پیوندد.

در بررسیهایی که در سایر کشورها و نیز در خلیج فارس انجام شده، تخمریزی این گونه معمولاً دارای دو تا چند قله در طول سال می‌باشد. روستائیان در سال ۱۳۷۵ مرحلهٔ فعال شدن گنادها و گامتوژنز این گونه را از اسفندماه اردیبهشت و مرحلهٔ رسیدگی را خرداد اعلام می‌دارد که تخمریزی از اواخر اردیبهشت شروع شده و با دوقلهٔ تابستانه و پاییزه تا اواخر مهرماه در منطقهٔ بندرلنگه ادامه می‌یابد (قربانی، ۱۳۷۶).

در سال ۱۹۸۸، Sukumar گزارش می‌دهد که اطلاعات مربوط به بیولوژی گونهٔ *S. cucullata* کمتر از سایر گونه‌های خانوادهٔ Ostreidae می‌باشد. وی با مطالعهٔ چرخهٔ تولید مثلی این گونه در ساحل Some Shwar در هند به این نتیجه رسید که در این گونه در طول آوریل مرحلهٔ رسیدگی جنسی آغاز می‌شود. رسیدگی جنسی تا ماه می یعنی زمانی که ۶۴ تا ۶۸ درصد از اویسترها کاملاً به رسیدگی جنسی رسیده‌اند ادامه می‌یابد. تعدادی از اویسترهای ماده (۸ درصد) تخمریزی را در اوایل ژوئن آغاز می‌نمایند و بطور کلی دو قلهٔ تخمریزی مشاهده شده است که یکی در اواخر ژوئن تا اوایل سپتامبر و دومین قله از نوامبر تا دسامبر می‌باشد که قلهٔ دوم قویتر از قلهٔ اول می‌باشد. تخمریزی در انتهای دسامبر خاتمه می‌یابد فعالیت گامتوژنز جدید در طول ژانویه آغاز می‌گرد. رسیدگی گنادها از مارچ تا آوریل است. که نتایج فوق با فاصلهٔ زمانی کمی با نتایج حاصل از بررسی این گونه در دریای عمان مطابقت می‌نماید اختلافات و تغییراتی که از نظر زمانی وجود دارد عمدتاً به تغییرات موقعیت جغرافیایی مناطق مورد مطالعه بستگی دارد.

وجود دو یا چند قلهٔ تخمریزی در طول چرخهٔ تولید مثلی گونه‌های جنس *Saccostrea* توسط محققین مختلف ثبت و گزارش شده است.

(Awati and Rai, 1931; Ansari and Ahmed, 1972; Dinamani, 1974; Fatuchri, 1976; Nagabhushanam and Bidarkar, 1977; Asif, 1979 a and 1980; Braley, 1982).

* نسبت جنسی و طول در اولین سن بلوغ:

با بررسی نسبت جنسی در هر منطقه بطور جداگانه در سواحل دریای عمان روی گونهٔ *S. cucullata* مشخص گردید که نسبت جنسی تقریباً ۱ : ۱ است که علاوه بر نسبت جنسی کلی در هر منطقه، نموداری نیز بر اساس گروههای مختلف طولی برای تعیین نسبت جنسی درهر گروه طولی تهیه گردید که طبق این نمودار مشخص گردید که اولین گروههای طولی که به سن بلوغ می‌رسند حدود ۶۷ درصد از نمونه‌ها نر و ۳۳ درصد ماده هستند که با توجه به این نتیجه، پروتاندری بودن این گونه مشخص می‌شود. این امر، مطالعات محققین دیگر را در سایر کشورها تایید می‌نماید بطوری که بر اساس مطالعات انجام شده روی این گونه درکشورهای هنگ کنگ، استرالیا و هند، مشخص شده که علی رغم وجود یک نسبت جنسی تقریباً برابر (۱:۱) در کل جمعیت *S. cucullata*، ولی به دلیل پروتاندری بودن این گونه، نمونه‌های نر در اولین گروههای طولی که به سن بلوغ می‌رسند بیشتر مشاهده می‌شوند.

(Joseph and madhystha, 1984; Dinamani, 1987; Morton, 1991; Roustaian, 1994).

طبق بررسی این گونه در سواحل دریای عمان مشخص گردید که با افزایش طول کفه (گروههای طولی بزرگتر) به تدریج از درصد فراوانی نرها کاسته شده و به درصد ماده‌ها افزوده می‌شود تا اینکه در گروه طولی ۹۶ تا ۱۰۰ میلی‌متری، حدود ۲۵ درصد نر و ۷۵ درصد ماده هستند. این روند تغییر جنسیت در گونه‌های مشابه در مناطق دیگر نیز توسط محققین به اثبات رسیده است.

(Joseph and Madhytha, 1984,Dinamani, 1987). در مطالعه‌ای که Morton در ۱۹۹۰ روی همین گونه انجام داد درصد نمونه‌های نر در اولین بلوغ جنسی را ۷۸ درصد در هنگ کنگ به ثبت رسانید. در گونهٔ *C. madrasensis* در اولین مرحلهٔ بلوغ ۶۰ تا ۷۵ درصد بصورت نر هستند و پس از یک یا

دوبار تخمریزی به تدریج تبدیل به ماده می‌شوند و در گروه طولی ۸۰ تا ۱۱۵/۵ میلی‌متری، ماده‌ها ۷۲ درصد از جمعیت را تشکیل می‌دهند (Rao, 1992) که موارد فوق نتایج این بررسی را تایید می‌نمایند.

با بررسی گروههای مختلف طولی این گونه در سواحل دریای عمان، درصد نمونه‌های بالغ در هر گروه طولی مشخص گردید و طبق نمودار تعیین اندازهٔ اولین بلوغ، بیش از ۵۰ درصد نمونه‌های مناطق مختلف در اندازه‌های ۳۶ میلی‌متری به اولین بلوغ خود می‌رسند. البته طبق بررسیهای انجام شده در طول یکسال در مناطق مختلف، نمونه‌هایی پایین‌تر از ۳۶ میلی‌متر نیز در سن بلوغ مشاهده شده‌اند بطوری که بین اندازه‌های ۲۰ تا ۳۰ میلی متری تعدادی از نمونه‌ها دارای گنادهای رسیده بودند.

ولی با توجه به اینکه تعداد این نمونه‌ها بسیارکم بود، بیش از ۵۰ درصد جمعیت بعنوان شاخص اولین طول بلوغ در نظر گرفته شده است. کوچکترین اندازهٔ بالغی که در میان نمونه‌های مورد مطالعه بدست آمد دارای طول کفه برابر با ۲۲ میلی‌متر بوده است که در منطقهٔ تنگ مشاهده شد.

پس بطور کلی می‌توان با استفاده از نتایج فوق چنین نتیجه‌گیری نمود که گونهٔ *S. cucullata* دارای هرمافرودیتیسم تناوبی است و در اولین مرحلهٔ بلوغ نمونه‌ها اکثراً بصورت نر بالغ می‌شوند. بنابراین پروتاندری بودن این گونه تایید می‌شود. در میان نمونه‌های مورد بررسی هرمافرودیتیسم همزمان مشاهده نگردید ولی طبق مطالعات بافتی که برخی محققین انجام داده‌اند این حالت را بطور نادر مشاهده نموده‌اند که البته اکثراً اذعان می‌دارند که این حالت به منزلهٔ فعالیت همزمان دو جنس نر و ماده نیست بلکه بیشتر نشان دهندهٔ یک حالت انتقالی از جنس نر به جنس ماده می‌باشد.

پدیدهٔ دو جنسی همزمان در صدفها بسیار نادر است و در مورد این گونه تاکنون گزارش نشده است. پدیدهٔ تغییر جنسیت فقط مربوط به خانوادهٔ Ostreidae نیست بلکه در خانواده‌های دیگری از دو کفه‌ایها مانند Teredinidae، Pectinidae و Pteridae نیز

به اثبات رسیده است (Tranter, 1958 d).

تغییر جنسیت صدفها عمدتاً ناشی از یک مکانیسم ژنتیکی است بدین ترتیب که جانور بطور ژنتیکی توانایی رشد و نمو هر جنسیتی را داراست ولی فاز جنسی شروعی و رشد و نمو گروهی خاص از سلولهای زاینده، از نظر فیزیولوژی، توسط تغییر در سطح انرژی و ذخایر جانور تعیین می‌گردد. بنابراین با توجه به نیاز بالای انرژی درگامتوژنز ماده، و سطح پایین انرژی ذخیره‌ای جانور در اولین بلوغ جنسی، موجب تحریک اسپرماتوژنز می‌شود (Tranter, 1958 b).

در برخی گونه‌ها تمایز جنسی بستگی به میزان کافی غذا در یک درجهٔ حرارت مناسب دارد. (Veles and Epifanio, 1981)

Mackie در سال ۱۹۸۴ اظهار می‌کند هورمونهایی که موجب فعال شدن اسپرماتوگونیها و یا اووگونیها می‌شوند، اگر بطور جداگانه آزاد شوند سبب پروتاندری و اگر همزمان آزاد شوند، سبب هرمافرودیتیسم Functional در صدفها می‌شوند.

(Lannan etal., 1980) و (Kennedy, krantz, 1980) مشخص نموده‌اند با توجه باین که بخش بزرگی از فعالیتهای تولید مثلی درگونه‌های *C. gigas* , *C. virgincia* در فصل گرم اتفاق می‌افتد که تراکم غذا و دستیابی به آن در سطح مناسبی نیست این مسئله عنوان می‌شود که پدیدهٔ اسپرماتوژنز به جهت مصرف کمتر انرژی، یک پدیدهٔ مناسب و مفیدتر است بنابراین انتخاب آن در راستای حفظ انرژی و تضمین بقاء جانور، نسبت به پدیدهٔ اووژنز در مراحل اولیهٔ زندگی بشمار می‌رود.

* موجودات همراه و مزاحم:

همزمان با بررسی وضعیت رشد گونهٔ *S. cucullata* در سواحل دریای عمان، موجودات همراه و مزاحم این گونه جداسازی و مورد شناسایی قرار گرفتند که بطور کلی موجودات شناسایی شده، ۹ گروه از بی‌مهرگان را که عبارتند از بارناکلها، پرتاران، شکم پایان، دوکفه‌ایها، شقایق دریایی، خرچنگ پهن، جورپایان، ناجورپایان و غلافداران را شامل می‌شود. بارناکلها بیشترین درصد (۲۴/۸۷) و غلافداران کمترین درصد (۰/۸۵) را به خود اختصاص می‌دهند که با توجه به مشاهدات منطقه‌ای، بارناکلها و پرتاران احتمالاً بیشترین صدمات را به این گونه وارد می‌کنند زیرا بارناکلها در برخی مناطق بطور کامل سطح خارجی کفهٔ فوقانی اویستر را می‌پوشانند و افزایش بیش ازحد بارناکل باعث سنگینی کفهٔ فوقانی شده، بطوری که گاهی اویستر قادر به حرکت دادن این کفه نمی‌باشد که به دلیل بسته ماندن کفه به مدت طولانی، فعالیتهای حیاتی جانور انجام نشده و نهایتاً منجر به مرگ آن می‌شود. کرمهای پرتار نیز اکثراً با نفوذ به داخل کفه‌ها و تغذیه از محتویات نرم داخل پوسته باعث مرگ و میر صدفها می‌شوند.

بیشترین درصد موجودات همراه و مزاحم در مناطق مورد مطالعه مربوط به ایستگاه درک بود. به عقیدهٔ محققین، وجود بی‌مهرگان همراه با اویسترها می‌تواند انعکاسی از موجودات محیط باشد و به همین دلیل بطور طبیعی، تنوع گروههای مزاحم و همراه از یک مکان به مکان دیگر می‌تواند متفاوت باشد. بنابراین در برخی مناطق ممکن است هیچ نوع موجود همراه یا مزاحمی برای اویسترها وجود نداشته باشد، در حالی که در برخی مناطق دیگر، ممکن است انواعی از این موجودات همراه با اویسترها مشاهده شوند. (Galtsoff, 1964). منطقهٔ درک نیز بیشترین تنوع بی‌مهرگان را در میان ایستگاههای مورد مطالعه دارد و دارا بودن بیشترین درصد موجودات همراه و مزاحم در این منطقه می‌تواند نظر محققین فوق را تایید نماید.

Galtsoff در سال ۱۹۶۴ مطالعاتی روی موجودات شکارچی، همراه و رقیب مانند

...دانشگاه علوم و تحقیقات
...پایان‌نامه

اسفنجهای حفار، کلامهای حفار، انواع کرم، جلبکهایی که اویستر را بعنوان بستر ترجیح می‌دهند و سایر موجودات مزاحم یا همراه‌ی که همراه با اویسترهای آمریکایی و اروپایی هستند انجام داد. وی به این نتیجه رسید که این موجودات همیشه بصورت فصلی هستند و بویژه در فصول سرد، در مناطق معتدل تعداد آنها بطور چشمگیر کاهش می‌یابد. Rao و همکاران در سال ۱۹۸۷ گونه‌هایی از اسفنجها، حلزونها، ماسلها، پرتازان، ناجورپایان، و بارناکلها را بعنوان مزاحم و همراه اویسترها معرفی می‌نمایند و از میان گروههای فوق، گونهٔ *Modiolus undulatus* و بارناکلها را مزاحمهای جدی اویسترها محسوب می‌نمایند. Thang avelu and Muthiah در سال ۱۹۸۳ گونه‌ای از حلزونها به نام *Cymatium cingulatum* را به دلیل تغذیه از اویسترهای جوان، عامل اصلی مزاحمت برای اویسترها می‌دانند. Muthiah و همکاران در سال ۱۹۸۷ گونه‌هایی از جلبک *Gracilaria*، اسفنجهای حفار، و کلامها را با تراکم زیاد در قفسهای پرورش اویستر مشاهده نمودند.

Thangavelu and Sanjeevi Raj (1987) در گونهٔ *C. madrasensis* گروههایی از بارناکلها، تونیکاتها، ماسلها، بریوزوآ، هیدروئیدها، اسفنجها و پرتاران را بعنوان مزاحم شناسایی نموده‌اند.

Balasubrahmanyan و همکاران در سال ۱۹۸۷ گزارش نمودند که گروههای همراه و مزاحم اپی فون در *C. madrasensis* از مصب رودخانهٔ paravanar با سایر نقاط هند متفاوت هستند بطوری که گروههایی مانند هیدروئیدها، اسفنجها، بریوزوآ و شکمپایان شکارچی همراه با گونهٔ فوق وجود ندارند. در ضمن وی گزارش نمود که برخلاف اینکه بارناکلها در برخی مناطق می‌توانند خطرات جدی ایجاد کنند، ولی در این گزارش ذکر شده که بارناکلها در مصب این رودخانه نمی‌توانند خطرات و مشکلات جدی بوجود آورند. مطالعات دیگری نیز بر روی موجودات مزاحم و همراه اویسترها بویژه گونهٔ *C. madrasensis* انجام شده است که اکثراً اشاره به اثر این موجودات در کاهش فصلی رشد دوکفه‌ایها دارند.

(Renganathan, 1982; Alam etal., 1988;Santhakumaram, 1990)

لازم به ذکر است که با بررسی منابع و مقالات سالهای ۱۹۳۰ تا سالهای اخیر، منبعی در ارتباط با معرفی موجودات همراه و مزاحم گونهٔ *S. cucullata* بدست نیامد تا بتوان گروههای مختلف آن را با مطالعهٔ این موجودات در دریای عمان مقایسه نمود.

بطورکلی موجودات همراه و مزاحم در مزارع پرورشی می‌توانند سالانه خسارات زیادی را به پرورش دهندگان وارد کنند. این موجودات از طرفی می‌توانند بعنوان انگل گونه‌های پرورشی محسوب شوند، و از طرف دیگر گونه‌های همراه می‌توانند ظاهر ناخوشایندی به گونه‌های پرورشی بدهند که سالانه مبالغ هنگفتی صرف پاک نمودن و برطرف نمودن نمونه‌های همراه می‌گردد. در ارتباط با پرورش این گونه نیز می‌بایست در زمان انتخاب محل مناسب مزرعهٔ پرورش، مکانهایی را انتخاب نمایند که حداقل این موجودات را دارا باشد و پیش بینیهای لازم برای به حداقل رساندن گونه‌های همراه و مزاحم موجود در منطقه بعمل آید که در برخی کشورها از قفسهای خاصی که مانع از ورود این موجودات می‌شود استفاده می‌گردد.

پیشنهادات:

با توجه به اهمیت اقتصادی این گونه، ضرورت انجام مطالعات تکمیلی جهت شناخت هر چه بیشتر جنبه‌های بیولوژیک و اکولوژیک این گونه محرز می‌گردد لذا موارد زیر برای تکمیل این تحقیق پیشنهاد می‌گردد:

۱- شناسایی و معرفی عمده‌ترین مکانهای تجمع این گونه در سواحل خلیج فارس و دریای عمان

۲- شناسایی و معرفی مناسب‌ترین مکانهای پرورش در سواحل خلیج فارس و دریای عمان

۳- بررسی رشد این گونه در طول سال در شرایط آزمایشگاهی با گرفتن صدفچه از محیط.

۴- بررسی بیولوژی تغذیهٔ این گونه در شرایط طبیعی و آزمایشگاهی

۵- بررسی و تعیین ارتباط بین میزان غذای در دسترس با روند رشد و تولید مثل در طول سال.

۶- انجام مطالعات بافت شناسی جهت مشخص نمودن روند و مراحل دقیق رشد در طول سال.

۷- ارزیابی ذخایر گونهٔ مورد مطالعه

۸- انجام مطالعات انگل‌شناسی بویژه انواع سستودها و ترماتودها.

منابع

۱- اشجع اردلان، الف. ۱۳۷۲. شناسایی و بررسی پراکنش دوکفه‌ایهای مناطق جزر و مدی خلیج چابهار و سواحل اطراف آن. پایان نامه برای دریافت کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران - شمال. ۲۴۳ ص.

۲- بهزادی، ص. ۱۳۷۶. بررسی بیولوژی تولید مثل صدف مروارید ساز محار *(Pinctada fucata)* رسالهٔ دکتری زیست شناسی تکوینی جانوری. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. ۲۲۷ ص.

۳- جهانگرد، ع. ۱۳۷۷. ارزیابی ذخایر صدفهای مرواریدساز لنگه‌ای *Pinctada radiata* در زیستگاههای جزیرهٔ لاوان و نخیلو. پایان نامه برای دریافت کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران - شمال . ۸۱ ص.

۴- حسین‌زاده صحافی، ه ۱۳۶۹. بررسی کاربردهای دوکفه‌ایها در خلیج فارس. جهاد دانشگاهی دانشگاه شهید بهشتی. ۹۷ ص.

۵- روستائیان، پ. ۱۳۷۲. بررسی مقدماتی بیولوژی تولید مثل صدف خوراکی *S. cucullata* در ناحیهٔ جزر و مدی کوهین (بندر لنگه). مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران.

۶- روستائیان، پ. ۱۳۷۴. جمع‌آوری و پرورش مقدماتی صدفچهٔ *S. cucullata* در ناحیهٔ بندر لنگه. وزارت جهاد سازندگی. مؤسسهٔ تحقیقات و آموزش شیلات ایران. مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان. ۳۱ ص.

۷- زرشناسی، غ. ۱۳۶۷. گزارش نهایی پروژهٔ بررسی مقدماتی خورهای استان سیستان و بلوچستان. معاونت تحقیقات و آموزش شیلات ایران.

۸- ساری، ع. ۱۳۷۰. بیوسیستماتیک خرچنگهای دراز (Lobsters) چابهار. پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.

۹- قربانی، ص. ۱۳۷۶. بررسی مقدماتی تغییرات فصلی میزان گوشت صدف خوراکی *S.*

cucullata در بندر معلم. مجلهٔ علمی شیلات. شمارهٔ ۳، سال ششم، پائیز ۷۶. ص ۸۰-۷۳.

۱۰- محمدی، الف. ۱۳۷۰ ژئومرفولوژی منطقهٔ چابهار و شرق آن در استان سیستان و بلوچستان دانشگاه شهید بهشتی.

1- Alam, S.M., A.K. and R. Nagabhushanam, 1988. Marine biofouling at Ratnagiri coast, India. Marine Biodeterioration, PP. 539-550.

2- Alagarswami, K. and A. Chellam, 1977. Change of Form and dimentional relationship in the pearl oyster *Pinctada fucata* From Golf of Mannar. Indian J. Fish. Vol. 24, no. 1-2, PP. 1-14.

3- Alam, S. M. et al., 1988. Marine biofouling at Ratnagiri coast, India. Marine Biodeterioration Advanced Techniques Applicable to Indian Ocean (Conference).

4- Amemiya, I. 1926. Hermaphroditism in the portuguese Oyster, proc. Roy. Phys. Soc., no. 21, 97p.

5- Amemiya, I., 1958. A preliminary note on the sexuality of a dioecious oyster *Ostrea gigas* Jap. J. Zool., Vol. 2, no. 1, PP. 99-102.

6- Andreu, B. and P. Arte, 1956. Experiences prealables sur la fixation des larvaes et la croisance hivernale des jeunes huitres *(O. edulis)* des Rias Galicienes. Rapports et Proces - Varbuax des Reunions du Conseil permanent International pour l' Exploration de la mer, no. 140, PP. 17-22.

7- Angell, C. L. 1986. The biology and culture of tropical oyster. ICLARM studies and reviews. no. 13, 43 P.

8- Ansari, F. and M. Ahmed, 1972, Seasonal gonadal changes in the oyster *Crassostrea glomerata.* pakistan J. zoology, Vol. 4, no. 1, PP. 35-43.

9- Asif, M., 1979. Reproductive cycle and changes in associated parts of gonads in *Crassostrea (Saccostrea) glomerata* (Gould) from thecoast of Karachi.

Indian J. Fish., Vol. 26, no. 1-2, PP. 13-22.

10- Asif, M., 1980. The reprodctive cycle in the population *Saccostrea cucullata* (Born) From the coast of Karachi. Hydrobiologia. Vol. 68, no.1, PP. 73-79.

11- Awati, P. and H. S. Rai, 1931. *Ostrea cucullatá* (the Bombay oyster). Indian zool. memori., no. 3, 107 P.

12- Balasubrahmanyan, K. etal., 1987. Fouling Organisms on oyster in Paravanar estuary. proceeding of the National seminar on estuarine management, 4-5 June. Trivandrum, Nair, N.B. ed. PP. 511-513.

13- Barnes, R. D., 1987. Invertebrate zoology CBS College publ. Canada. 893 P.

14- Baron, I., 1992. Reproductive cycles of the bivalve molluscs *(Gafrarium tumidum)* in New Caledonia Aust. I. Mar. freshw. Res., no. 43, pp. 393-402.

15- Bernard, F. R. 1983. Catalogue of the living Bivalvia of the Eastern pacific ocean: Bering Strait to Cape Horn. Love Printing Services Ltd. Ottawa. Ontario. Canada. 53 P.

16- Bouchon - Brandely, 1882, Sur la sexualite de I' *Ostrea edulis* et I' *Ostrea angulata* et fecondation artificielle phuitre de Protugal, C. R. Acad. Sci. Paris. PP. 92-256.

17- Braley, R. D. 1982. Reproductive periodicity in the indigenous oyster *Saccostrea cucullata* in Sasa Bay, Apra Habor, Guam. Mar. Biol., Vol. 69, no. 3, PP.165-173.

18- Brooks, W. K., 1979. Abstract on observations upon the artificial

fertilization of oyster eggs and on the embryology of the American oyster. Amer. J. Sci., 43 p.

19- Brooks. W. K., 1980. The development of the American oyster, studies Biol. Lab. John Hopkins Univ. Vol. 1, no. 1.

20- Brunel, A., 1938, Su la degradation des substances dorigine purique chez les mollusques lamellibranches, comptes Rendus Hebdomadaries des seances de l' Academie des Sciences, no. 206, PP. 858-860.

21- Buroker, N. E., W.K. Hershberger, K. K. Chew, 1979. Population genetics of the family Ostreidae II. Interspecific studies of the genera *Crassostrea* and *Saccostrea*. Marine Bioloyg. no. 54, 17P.

22- Cleland, K. W., 1947. Some observations on the cytoloty of Oogenesis in the Sydney rock oyster *(Ostrea commercialis)*. Proc. Linn. Soc., N.S.W., no. 72, PP. 159-182.

23- Crosby, M. P., C.F. Roberts, P.d. Kenny., 1991. Effects of immersion time and tidal position on insitue growth rates of naturally setteled eastern oyster *Crassostrea virginica*. J. Shellfish Res. no. 10, PP. 95-103.

24- Davenport, J., T. M. Wong., 1992. Effects of temperature and aerial exposure on three tropical oyster species, *Crassostrea helcheri*, *Crassostrea iradelei* and *Saccostrea cucullata.* J. Therm. Biol. Vol. 17, no. 3, PP. 135-139.

25- Delaunay, H., 1931. L'excretion azotee des invertebrates, Biological Reviews of the Camrbidge philosophical Society, Vol. 6, no. 3, PP. 265-301.

26- Dinamani, P. 1974. Reproductive cycle and gonadal changes in the Newzealand rock oyster *Crassostrea glomerata*. New Zealand. J. Mar. Freshwater Res., Vol. 8, no.1, PP. 39-65.

27- Dinamani, P., 1987 Gametogenic patterns in populations of pacific oyster *Crassostrea gigas*, in Northland, New Zealand, Aquaculture,no. 64, PP. 65-76.

28- Dore, I., 1991, Shellfish, A guide to oysters, mussels, Scallops, Clams and similar products for the commercial user. A Van Nostrand Reinhold Book. New York. USA 240 P.

29- Dye, A. H. 1990. Episodic recruitment of the rock oyster *Saccostrea cucullata* (Born, 1778) on the Transkei coast. S. AFR. J. zool. S. AFR. TYDSKR. DIERDK. Vol. 25, no. 3, PP. 185-187.

30- FAO Year book of fishery statistics, Catches and Landings, 1995. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

31- FAO year book of fishery Statistics, Catches and Landings, 1996. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

32- Fatuchri, M., 1976. Study on the spawning season of local oyster *Crassostra cucullata* in Banten Bay. Mar. Fish. Res. no. 1, PP. 46-47.

33- Funari, R. M. V., 1959. The oyster as food and medicine. Campinas. Estado de sao paulo, Brasil. PP. 41-59.

34- Galtsoff, P. S., 1931. the weighr - Length relationship of the shell of Hawaian pearl Oyster, *Pinctada* sp. Am. Nat., no. 6, PP. 423-433.

35- Galtsoff, P. S., 1964. The American Oyster *Crassostrea virginica* Gmelin.

Fish. Bull., no. 64, PP. 1-48.

36- Gervis, M. H. and N. A. Sims, 1992. The biological and culture of pearl Oyster. ICLARM Stud. Rev. no. 21, 49 P.

37- Gies, A., 1959. Comparative physiology: annual reproductive cycles of marine invertebrates. Ann., Rev. physiol. no. 21, PP. 574-576.

38- Giese, A. C. and J.S. Pearse, 1974. Introduction: General Principles of reproduction marine Invertebrates. Acaedemic Press, Vol. 1, PP. 1-49.

39- Goswami, U., 1992. Cytogenetical Studies in *Saccostrea cucullata* from Goa water. Kromosom. Vol. 2, no. 66, PP. 2229-2239.

40- Griffiths, R. I., 1977. Reprodutive cycle in littoral populations of *Choromytilus meridionalis* and *Aulacomya ater* with a quantitive assesment of gamete production in the former. J. exp. Mar. Biol. Ecol., no. 30, PP. 53-71.

41- Gross, M. G., 1982. Oceanography, A view of the earth. prentice - Hall. Inc. USA. 450P.

42- Harry, H. W., 1985. Synopsis of the supraspecific classification living oysters (Bivalvia: Gryphaeidae and Ostreidae) J. the Veliger, Vol. 28, no. 2, PP. 121-158.

43- Heard, W. H., 1975. Sexuality and other aspects of reproduction in *Anodonta*. Malacologia, no. 15, PP. 81-103.

44- Hickman, C.P. 1988. Integrated principles of Zoology. Times Mirror mosby College publ. USA. 939 P.

45- Hillman, R. E., 1964. Chromatographic evidence of intraspecific genetic

difference in the Eastern oyster *Crassostrea virginica.* Systematic. no. 13, PP. 12-18.

46- Hirase, S., 1930. On the classification on the Japanese oyster. Jap. J. 2001. no. 3, PP. 1-65.

47- Hopkins, A. E. 1932a, Chemical Stimulation by salts in the oyster *(Ostrea virginica)*. J. Exptl. Zool. Vol. 61, no. 1, PP. 13-28.

48- Hopkins, A. E., 1932b. Sensory stimulation of the oyster *(Ostrea virgincsa)*, by Chemicals. Bull. U.S. Bureau Fisheries. no. 47, PP. 249-261.

49- Hopkins, A. E., 1934. Accessory hearts in the oyster, Science, no. 80, PP.411-412.

50- Hynd, J. S., 1960. Report to the South Pacific commission on an investigation of the black lip mother pearl oyster.

51- Hynd, J. S., 1960. An analysis of variance in Australian specimens of *Pinctada labina* (Lamarck): Aust., J. Mar. Freshwat. Res., Vol. 11, no. 3, PP. 329-364.

52- Imai, T., 1949. On the artificial propagation of the Japaneses oyster, *Ostrea gigas*, by non - colored, naked Flagellates. Bull. Inst. Agr. Res. Tohoku Univ., no. 1, PP. 33-46.

53- Imai, T., 1950. Studies on marine non - colored flagellates, *Monas* sp., Favorite food of larvae of various amimals: I. preliminary research on cultural requirements. Sci. Rep. Tohoku Univ., Vol. 18, no. 3, PP. 304-315.

54- Imai, T., 1977. Aquaculture in shallow seas: progress in shallow sea culture.

Amerind publ. Co. prt. Ltd., New Delhi. 615P.

55- Imai, T., and S. Sakai 1961. Study on breeding Japanese oyster *(Crassostrea gigas)*. Tohoku J. Agr. Res., Vol. 12, no. 2, PP.125-171.

56- Jarayabhand, P. and M. Thavornyutikarn, 1995. Realized heritability estimation on growth rate of oyster *Saccostrea cucullata.* Aquaculture, Vol. 138, no. 1-4, PP. 111-118.

57- Joseph, M. M. and P. S. Joseph, 1985a. Age and growth of the oyster *Crassostrea madrasensis* (Preston) in Mulki estuary, West coast Indian, J. Mar. Sci., no. 14, PP. 184-186.

58- Joseph, M. M. and P. S. Joseph, 1985b. Growht, mortality and recruitment of edible oyster *Crassostrea madrasensis*. Indian J. of Mar. Sci., Vol. 14, PP. 184-186.

59- Joseph, M. M. and M. N. Madhystha, 1982. Gametogenesis and somatic versus gonadal growth in the oyster *(Crassostrea madrasensis)* Indian J. of Mar. Sci., no 14, PP. 184-186.

60- Joseph, M. M. and M. N. madhystha, 1984. Annual reproductive cycle and sexuality of the oyster *(Crassostrea madrasensis)*. Aquaculture. no. 40, PP. 223-231.

61- Kalyanasundaram, etal., 1986. Temperature and slinity requirements for embryonic development os *Saccostrea cucullat* (Born) Mahasagar. Vol. 19, no. 1, PP. 53-55.

62- Kalyanasundaram, M. and K. Ramamoorthi, 1987. Larval development of the Oyster *Saccostrea cucullata* (Born). Mahasagar. Vol. 20, no. 1. PP.

53-58.

63- Kalyanasundaram, M., 1992. Larval development of the edible oyster *(C. madrasensis)* (Preston). Mahasagar. Vol. 25, no. 1, PP. 51-54.

64- Kenedy, V. S. and L. B. krantz, 1980. Comparative gametogenic and spawnng of the oyster *Crassostrea virginica* (Gmelin), in central Chespeake Bay. J. Shellfish Res., no. 2, PP. 133-140.

65- King, M., 1995. Fisheres Biology Assesment and management. Blackwell Science Ltd. London. U.K. 342P.

66- Korringa, P., 1952. Recent advances in oyster biology. quart. Rev. Biol., Vol. 27, PP. 266-308.

67- Krishnakumari, L. and V. R. Nair , and K. Govindan, 1990. Some Aspects on growth and condition index of *Saccostrea cucucllata* (Born), *Cerithium rubus* (Desh) and *Tellina angulata* (Gmelin) From Bombay. J. Indian Fish Assoc., Vol. 20, PP. 21-29.

68- Kumari, L. V. R. Nair, 1989. Seasonal variation in the proximatecompostion of rock oyster *Saccostrea cucullata* from Bombay coast. J. Indian Fish Assoc., Vol. 19, PP. 19-24.

69- Lack, T. J., 1986. Physioloyical and cellular responses of animals to environmental stress. Reidel pub. Com. V.K. PP. 647-665.

70- Lannan, J. E., A. Robinson and W.P. Breese, 1980. Broadstoc kmanagement of *Crassostrea gigas.* II. Brolad stock conditioning to maximize larval survival. Aquaclture. no. 21, PP. 337-345.

71- Lee, R.F. etal., 1989. Lipids, peptides and Lipoproteins in bivalve eggs. J.

shell fish Res. Vol. 8, no. 2, 433 P.

72- Levinton, J. s. and R. K. Bambach, 1970. Some ecological aspects of bivalve mortality patterns. Am. J. Sci., no. 268, PP. 97-112.

73- Li, M. F., G. Fleming, and J. E. Stewart, 1967. Serological differences between two poulations of oysters *(Crassostrea virginica)* From the Atlantic Coast of Canada. J. Fish. Res. Bd. Canada. no. 24, PP. 443-446.

74- Lossanoff, V. L., 1958. Challenging problems in shellfish biology in perspectives in marine Biology. Univ. Of California Press, Berkeley and Los Angeles. PP. 383-395.

75- Lossanoff, V. L., and J. B. Engle, 1942. Effects of different concentrations of lankton Forms upon shell movements, rate of water pumping, and feeding and fattening of oysters. Anat. Rec., no. 85, 86P.

76- Lucas, A. etal., 1985. the Use of physiological condition indices in marine Bivalve aquaculture J. Aquaculture, No. 44, PP. 187-200.

77- Mackie, G.L. 1984. Bivalves, In the mollusca. A. S. Tompa, N.H. Verdonk, J.A.M. Vand Den Bigge Laor (Dditors) Reproduction. Vol. 7, Academic Press, Inc., Orlando, PP. 366-370.

78- MC Shane, P.E., M. G. Smith and K.H.H. Benssen, 1988. Growth and morphometry in abalone, *Haliotis rubra* (Leach) From Victoria. Aust. J. Mar. Fresh wat. Res., no. 39, PP. 161-166.

79- Moore, R. C. 1969. Treatise on invertebrate paleontology. part N. Vol. 1, no. 3, Bivalvia. Univ. of Kansa USA. 370P.

بخش پایان نامه

80- Morris, S. etal., 1981. The marine Shelled mollusca of west Malaysia and Singapore. Part 3, Bivalvia, J. Mollusc. Sutd; Vol. 47, no. 3, PP. 322-327.

81- Morton, B., 1990. Life cycle and sexual strategy of *Saccostrea cucullata* (Bivalvia Ostreidae) from a Hong Kong mangrove. AM. Malacol. Bull. Vol. 8, no. 1, PP. 1-8.

82- Morton, B. 1991. Do. the Bivalvia demonstrate environment - specific sexual strategies? A Hong Kong model. J. zool. Vol. 223, no. 1. PP. 131-142.

83- Muthiath, P. 1987, Tehciques of Collection of oyster spat for farming. Oyster culture status and propects Nayar, K. N. no. 38, PP. 48-51.

84- Nagabhushanam, R. and D.S. Bidarkar, 1977. Reproductive biology of Indian rock oyster *Creassostrea cucullata.* Indian J. Fish. Vol. 24, no. 1 and 2, PP. 135-142.

85- Nascimento, I.A. et al., 1980. Influencia de factores ambienatis na reproducao da ostra de mangue *(Crassostea rhizophorae).* Resumos do I simposio Brasileiro di Aquicultura. Academia Brasileira de Ciencias PP. 54-55.

86- Newell, R.I.E., T.J. Hibish, R.K. Koehn, and C.J. Newell, 1982. Environmental and genetic influences on the reproductive cycle of the blue mussele, *Mytilus edulis* (L.), J. Shellfish Res., no. 2, 105P.

87- Numachi, K., 1959. Serological studies on relationships among oysters of different genus, species and races. Tohoku J. Agr. Rec., no. 10, PP. 313-319.

88- Numachi, K., 1962. Serological studies of species and races in oysters. Am.

naturalist, no. 96, pp. 211-217.

89- Oliver, P. G. 1991. Bivalved seashells of the Red sea. Verlag Christa Hemmen. National Museum of Wales Cardiff. Uk. 330PP.

90- Orton, J. H. 1928. On rhythmic periods in shell growth in *Ostrea edulis* with a note on Fattening. J. of the Marine Biological Association of the U.K., no. 15, PP. 365-427.

91- Osman, R. W., R. B. Whithlatch, R.Z. Zajac, 1989. Effects of resident species on recruitment in to a Community: Larval settlment Versus post settlment mortality in the oyster *Crassostrea virginica*. Mat. Ecol. Prog. Ser. no. 54, PP. 61-73.

92- Pauly, D., 1987. A review of the ELEFAN System for analysis of Length - Frequency data in fish and aquatic invertebrates. Fisheries Res. PP. 7-21.

93- Peterson, C.H. and R. Black, 1988. Responses of growth to elevation faile to explain vertical zonation of suspension - Feeding Bivalves on a tidal flat. Oecologa. Vol. 76, no. 3, PP. 433-429.

94- Ping, Hu. Ya. et al., 1993, Shell morphology and identification of early life history stages of congeneric species of *Crassostrea* and *Ostrea*. J. Mar. Biol. Assoc. U.K. Vol. 73, no. 3, PP. 471-496.

95- Powell, E, N., M.E. White, E. A. Whlson and S. M. Ray, 1987. Smal scale spatial distribution of oyster *Crassostrea virginica* on oyster reefs. Bull. mar. Sci no. 41, PP. 825-855.

96- Ranson, G., 1948 Prodissoconques at classification des Ostreidae Vivants.

Bull. Mus. Hist. nat. Belg., no. 24, PP. 1-12.

97- Ranson, G., 1951. Observation, morphologyques, biologiques, biogeograhiques geologiques et systematiques sur une espece d'huitre de Madagascar et d'Afrique du sud: *G. margaritacea*. Bull. Inst. Oceanogr. Monaco, No, 48, PP. 1-20.

98- Rao, K. V., 1951. Observations on the probable effects of saliniy on the spawning development and setting of the indian backwater oyster *Ostea madrasensis* (Preston) Proc. Indian. Acad. Sci., Sect. B., no. 33, PP. 231-256.

99- Rao, K.S. et al., 1992. The Indian edible oyster Technology of seen production and Farming. pub. Central Marine Fisheries Research Institute, Cochin. India. 23P.

100- Rao, K. H. et al., 1993. Seasonal gonadal changes in the indian rock oyster *Saccostrea cucullata* (Born) off Waltair coast Riv. Idrobiol. Vol. 32, no. 1-3, PP. 11-21.

101- Rao, K. S., et al., 1987. Taxonomy of Indian oysters. C.M.F.R.I. Bull. no. 38, PP. 1-6.

102- Regnault, and Reiset, 1849. Recherches chimiques sur la respiration des animaux. Ann de chim et de physiol., 26PP.

103- Renganthan, T. K. et al., 1982, Ecology of marine Fouling organisms in Karapad Creek, Tuticorin Bay, Southeast coast of India. Indian J. mar. Sci., Vol. 11, no. 2, PP. 132-137.

104- Richardson, C. A. et al., 1993. The age determination and growth rate of

the European flat oyster *Ostrea edulis*, in British waters determined from a acetate peels of umbo growth lines. ICES J. mar. Sci., no. 50, PP. 493-500.

105- Robinson, A., 1990. Gonadal Cycle of *Crassostrea gigas* in Yaquina Bay, Oregon and optimum conditions for broad stock oysters and larval culture. Aquaculture no. 106, PP. 89-97.

106- Rose, R. A., R. E. Dybdahl, and S. Harders., 1990. Reproductive Cycle of the Western Australian Silverlip pearl oysters *Pinctada maxima* (Jameson) (Molluscca: Pteriidae). J. Shellfish Res., Vol. 9, no. 2, PP. 261-272.

107- Roustaian, P., 1994. Preliminary notes on reproductive bilogy of the edible oyster *Saccostrea cucullata* at Kohin, on the northeastern coast of the Persian Gulf. J. Aquaculture in the tropics. no. 9, PP. 329-334.

108- Ruiz, C., D. Martinez, G. Mosquera, m. Abad, and J. L. Sanchez, 1992. Seasonal variations in condition, reproductives activity and biochemical composition of the flat oyster *Ostrea edulis* from San Cibran (Galica, Spain). Mar. Biol., no. 112, PP. 67-74.

109- Santhakumaran, L. N., 1990. The problems of marine Fouling. Kelpakkam, no. 26-28, PP. 19-34.

110- Sastry, A. N., 1982. Environmental regulation of molluscan reprodction. J. Shellfish. Res., no. 2, 106P.

111- Seed, R., 1980. Shell, growth and form in the Bivalvia. In: Skeletal growth of Aquatic organisms. Biological records of environmental change.

بخش پایان نامه

Plenum press, New York. PP. 23-71.

112- Shiomi, et al., 1988. Arsenic concentrations in various tissues of bivalves and arsenic species in gills. Nippon Suisan Gakkaishi Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., Vol. 45. n. 3, 539P.

113- Sims, N. A., 1992. Abundance and distribution of the black lip pearl oyster, *Pinctada margaritifera* (L.) in the Cool Islans, South Pacific. Aust. J. Mar. Fresh wat. Res., n. 43, PP. 1400-1421.

114- Spector, W. S. (ed.), 1956. Handbook of Biological Data, Philadelphia: W. B. Saunders Company.

115- Stephen, D., 1980. the reproductive biology of the Indian oyster *Crassostrea madrasensis*. I. Gametogenic pattern and salinity. Aquaculture, no. 21, PP. 139-146.

116- Sudrajat, A., 1990. Studies on the reproductive biology and cultrue of the rock oyster *(Saccostrea cucullata)* and Slipper oyster *(Crassostrea iredalei)*. University College of Swansea. 267P.

117- Sukumar, P. and M. M. Joseph, 1988. Annual reproductive cycle of the rock oyster *Saccostrea cucullata* (Born). The First Indian Fisheries Forum. Proceedings. Asian Fisheries Society, Indian Branch, Mangalor, PP. 207-210.

118- Sukumar, P. and M. M. Joseph, 1988. Larval development of the rock oyster *Saccostrea cucullata* (Born). The first Indian Fisheries Forum, Proceedings. Asina Fisheries Society, Indian Branch, Mangalor, PP. 255-258.

119- Tadjalli - Pour, M., 1974. Contribtuion A L'etude De la systematique Et la repartition Des Mollusque Des Cotes Iraniennes du Gulf Pesrique. Montpellier. Paris.

120- Takatsuki, S., 1943. On the nature and Functions of the amoebocytes of *Ostrea edulis*. quart. J. Micro. Sci. no. 76, PP. 379-413.

121- Tatsu, I., 1933. A review of the report concerning specific difference between *C. gigis* and *C. rivularis* in Ariake - Kai. Venus. no. 3, PP. 365-377.

122- Timothy, D. et al., 1984. Identification of cultivated Oysters. Aquaculture. vol. 40, no. 4, PP. 359-361.

123- Torigoe, k., 1981. Oysters in Japan. J. Sci., Hiroshimo, Univ, Ser. B, Div. zool., Vol. 29, no. 2, PP. 291-420.

124- Tranter, D. J. 1958. Reproduction in Australian pearl oysters (Lamellibranchia) III. *Pinctada albina*: breeding season and sexuality. Aust. J. Mar. Fresh Water Res., no. 9, PP. 191-216.

125- Tranter, D. J., 1958. Reproduction in Australian pearl oysters (Lamellibranchia). II *Pinctada albina*: Gametogenesis. Aust. J. Mar. Freshw. Res., no, 9, PP. 144-158.

126- Veles, A. and Epifanio, 1981. Effects of temperature and ration on gametogenesis and growth in the tropical mussels *Perna perna* (L.). Aquaculture, no. 22, PP. 21-26.

127- Wakiya, Y., 1929. Japanese Food oysters. Jap. J. Zool., no. 2, PP. 359-367.

128- Walne, P, 1958. Growth of Oysters *(Ostrea edulis)*. J. of the Marine

Biological Association of the UK., no. 37, PP. 591-602.

129- Wilbur, K. M. et al., 1964. Physilogy of mollusca. Vol. 1, Academic Press. New York. 473 P.

130- Wilbur, K. M., 1966. Physiology of mollusca. Vol. 2, Academic Press. New York. 645P.

131- Wisely, B., J. E. Holliday and B. Reid, 1979. Experimental deepwater culture of the sydney rock oyster *(Crassostrea commercialis = Saccostrea cucullata)*. Aquaculture, no. 16, PP. 127-1410.

132- Wong, T.M. 1994. Gonadal cycle of *Crassostrea belcheri* under different salinity regimes. The third Asian Fisheries Forum. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines. PP. 932-935.

133- Yonge, C.M., 1929. Structure and physiology of the organs of feeding and digestion in *Ostrea edulis*. J. Mar. Biol. ASS., no. 14, PP. 295-386.

134- Zeitzschel, B., 1973. The biology of the Indian Ocean. Springer - Verlag Berlin. Heidelberg. New York.

Summary:

Distribution and growth biology of rock oyster *(Saccostrea cucullata)* in the northern shores of Oman sea have been struied. During this one-year study, samples have been taken monthly from ten different stations. quantity of vertical distribution of this species was obseredl in the mid - intertidal zone. After determining the spread pattern, the following subjects were studied:

- Growth parameters
- Distionction of the "cohorts"
- Determination of "spawning Season"
- Condition of the "Gonado Somatic Index"
- Sex ratio
- Length of the species during the first year of maturation.
- Identification and determination of percentage of "Biofouler Organisms."

Results obtained from the above - mentioned studies show that considering a growth factor (k) of 0.52, the value of "$L\infty$" for this species is equal to 114 (mm).Five to six different age groups were observed among the samples taken. In the areas where this study was conducted, this species grows 24 to 30 (mm) in the first year of its life this growth rate is lower in the higher - aged grpups relative to the lewer - aged groups, so that the longest size classes grow between 4 to 6 (mm) per year.

The maxinum Value of the "Condition Index" is in the pozm area and the minimum value of it belongs to Darak and Tang areas. Along with the increase in the growth of gonads the above mentioned

condition index increases gradually simultaneous with the onset of spawning. Also, study of the influence of environmental factors on the maturation process suggests that the most important factors affecting maturation and spawing are temperature and salinity. The study of GSI shows that this species has a coordinated bimodal spawing trend, with its spring peak in june and its autumn peak, being still higher than the spring peak, in september. The recruitment curve confirms the above spawning peaks with its peaks occuring after a delay of one month or maximum two months in comparison to the spawning peaks. The results of calcuation of "Sex Ratio" of this species in each area show that sex ratio is 1:1. Among the first size classes that reach maturity, nearly 67% of the samples are male and the remaining 33% are female. with the increase in the shell size, the percentage of males decreases and the percentage of females increases.

The above facts prove the protandrous nature of this species the diagram showing the sizes of the first samples which reach maturity suggests that more than 50% of the samples mature after their length exceeds 36 (mm). The shortest mature sample was found to have a length of 22(mm).

After studying "Biofouler Organism" nine different invertebrate groups were indentified. Barnacles and Tunicates have the highest and lowest percentages respectively. According to zonal observations, Barnacles and polychacta do the greatest damage to this species.

Islamic Azad University
Science And Research Branch
Ph.D. Thesis of Marine Biology

Title:

Distribution And Growth Biology Of Rock Oyster *Saccostrea cucullata* In The Oman Sea

Supervisor:

Dr.H. Emadi

Advisors:

Dr. B. H. Kiabi and Dr. A. Savari

By:

Aria Ashja Ardalan

1999