دانشگاه آزاد اسلامی

واحد علوم و تحقیقات

رساله دکتری (Ph.D)

موضوع:

پویایی جمعیت و ارزیابی ذخایر شاه میگوی منطقه چابهار (با تأکید بر گونه غالب *Panulirus homarus*)

استاد راهنما:

دکتر حسین عمادی

ب
۱۹۸

شماره ثبت ۱۱۶۷

تاریخ ۷۸/۱۰/۱۵

استادان مشاور:

دکتر احمد سواری

دکتر بهرام کیابی

۴۱۶

نگارش:

سید محمد رضا فاطمی

۱۳۷۷

بسم الله الرحمن الرحيم

تقدیم به:

روان شاد پدرم، که عمر پربار خود را وقف خدمت به فرهنگ و آموزش و پرورش این مملکت نمود.

و

مادر عزیز و گرامی‌ام، که طی مدارج عالی تحصیلاتم مدیون تلاش و فداکاریهای ایشان است.

تشکر و قدردانی

از ابتدای مطرح شدن این تحقیق، جناب آقای دکتر عمادی چه از طریق پیگیری تصویب پروژه و سپس نظارت تام در تمامی مراحل اجرایی آن به عنوان استاد راهنما، بزرگواری و اهتمام وافری نشان دادند. انجام و اتمام این پایان‌نامه مدیون همت ایشان است. کمال سپاسگزاری و تشکر را دارم.

همچنین برخود لازم می‌دانم تا امتنان خود را از استادان مشاور ارجمند این پروژه، جناب آقای دکتر بهرام کیابی استاد دانشگاه شهید بهشتی و جناب آقای دکتر احمد سواری استاد دانشگاه شهید چمران اهواز ابراز دارم. همچنین از اساتید ناظر و مدعو جناب آقای دکتر عباس اسماعیلی ساری مدیرگروه شیلات و بیولوژی دریا که زحمات زیادی در امر راه‌اندازی رشته‌های دریایی متقبل شده‌اند، جناب آقای دکتر امین کیوان، جناب آقای دکتر غلامحسین وثوقی، جناب آقای دکتر محمدرضا احمدی، سرکار خانم دکتر شهربانو عریان ابراز دارم.

اجرای این بررسی در قالب یک پروژه تحقیقاتی شیلاتی و پایان نامه دکترای بیولوژی دریا، مرهون سیاست قابل تقدیر و مثبت شیلات ایران (خصوصاً تحقیقات شیلات ایران) در زمینه استفاده از توان کارشناسی مراکز آموزش عالی است. از این‌رو از دست‌اندرکاران مؤسسه تحقیقات شیلات ایران که زمینه اجرای این بررسی را فراهم نمودند، خصوصاً برادر آقای دکتر امینی ریاست وقت مؤسسه، قدردانی و تشکر می‌شود. همچنین، اجرا و تکمیل این پروژه درگرو همت و همکاری مسئولین و کارکنان مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور چابهار بوده است که از این میان، از زحمات برادر آقای مهندس بهزاد سعیدپور ریاست وقت مرکز و همچنین کلیه همکاران ایشان (خصوصاً در بخش‌های زیست‌شناسی

و ارزیابی ذخایر) تشکر و قدردانی می‌شود.

از برادر ارجمند جناب آقای مهندس کیمرام ریاست محترم بخش ارزیابی ذخایر مؤسسه تحقیقات شیلات و همچنین از جناب آقای دکتر رستمی مشاور محترم این بخش که در تمامی مراحل انجام محاسبات و استخراج نتایج، با حوصله راهنمایی فرمودند، و امر مشاورت اینجانب را ازطرف تحقیقات شیلات در این زمینه تقبل نمودند، صمیمانه تشکر می‌نمایم.

همچنین از آقایان مهندس نصیر نیامیمندی و مهندس کامبوزیا خورشیدیان از مرکز تحقیقات شیلات در بوشهر که نظرات سازنده‌ای در مورد روش‌های ارزیابی ذخایر ارائه فرموده‌اند تشکر می‌شود.

به علاوه، جای دارد از برادر عزیزم آقای گل محمد سوپک، تکنسین بخش زیست‌شناسی مرکز تحقیقات چابهار، که در تمام مراحل نمونه‌برداری و زیست سنجی کمک شایانی برای اینجانب بودند، بسیار تشکر نمایم.

در خاتمه، جای دارد تا از صیادان زحمت‌کشی که در طی مدت نمونه‌برداری صمیمانه و با تلاش خستگی ناپذیر خود مرا یاری دادند، بسیار تشکر نمایم. امید دارم که نتایج حاصله از این پروژه، در جهت مدیریت بهینه ذخایر شاه میگو، که در حقیقت متعلق به این دریادلان است، مورد استفاده واقع شود. این صیادان عبارتند از:

- رمین: عاشور صفایی، عبدالنبی صفایی، محمد عمر بلوچ، چابهار: رحمت بلوچ، ناخدا صالح، حمید صابری و دریابزرگی، کنارک: رحیم بخش ارجمندی، عالی دیودل، درمحمدخویی، احمد نادری، عبدالقادر سبیل زاده، پزم: چلوک آذربری، شیروک جاده، اسحاق دارکوب، محتاج نوکری، خدابخش زندی و بهرامی، تنگ: پیربخش دژکام و کرم شاه زبرجد

«فهرست مطالب»

عنوان	صفحه
چکیده	۱
مقدمه	۴
فصل اول: کلیات	۶
۱-۱- رده‌بندی شاه میگوها	۶
۱-۲- منشاء تکاملی شاه میگوها	۱۹
۱-۳- پراکنش جهانی پالینوریدها	۲۰
۱-۴- خصوصیات ظاهری پالینوریدها	۲۰
۱-۵- خصوصیات زیستی شاه میگوهای خاردار	۲۵
۱-۵-۱- صفات بدنی	۲۵
۱-۵-۲- بوم شناختی زیستی	۳۱
۱-۵-۳- چرخه حیات	۳۶
۱-۶- اکولوژی دریای عمان	۴۳
۱-۷- تنوع گونه‌ای و پراکنش شاه میگوهای ایران	۵۰
۱-۷-۱- شاه میگوی گونه پانولیروس هوماروس	۵۰
۱-۷-۲- شاه میگوی گونه پانولیروس ورسیکالر	۵۵
۱-۷-۳- شاه میگوی گونه پانولیروس پُلی فاگوس	۵۹
۱-۷-۴- شاه میگوی گونه تنوس اورینتالیس	۶۲
۱-۷-۵- دیگر گونه‌ها	۶۵
۱-۷-۶- کلید شناسایی گونه‌های شاه میگوی خاردار ایران	۶۶
۱-۸- فعالیت‌های صید و صیادی شاه میگو	۷۰

۱-۸-۱- میزان و روند صید جهانی ۷۰
۱-۸-۲- روش های صیادی در جهان ۷۲
۱-۸-۳- روند میزان صید و تلاش صیادی شاه‌میگو در ایران ۷۴
۱-۸-۴- صیادی تجاری شاه میگو در آبهای سیستان و بلوچستان ۸۱
۱-۸-۵- مدیریت صید شاه‌میگو در ایران ۸۴
۱-۹- تحقیقات انجام شده ۹۰
۱-۹-۱- تحقیقات انجام شده درکشور ۹۰
۱-۹-۲- تحقیقات انجام شده در دیگر کشورها ۹۴
فصل دوم: روش‌ها و مواد ۱۰۳
۲-۱- نمونه‌برداری ۱۰۳
۲-۱-۱- اصول و کلیات ۱۰۳
۲-۱-۲- محدوده بررسی و ایستگاههای نمونه‌برداری ۱۰۳
۲-۱-۳- تناوب نمونه‌برداری ۱۰۵
۲-۱-۴- برآورد حجم نمونه ۱۱۳
۲-۱-۵- چگونگی نمونه‌برداری ۱۱۷
۲-۲- زیست سنجی ۱۱۹
۲-۳- ثبت و استخراج داده‌ها ۱۲۲
۲-۴- پردازش داده‌ها ۱۲۳
۲-۵- روش‌های آماری و مشخصه‌های زیستی ۱۲۵
۲-۶- محاسبه پارامترهای پویایی جمعیت و میزان بهره‌برداری ۱۳۱
فصل سوم: نتایج ۱۳۴
۳-۱- ویژگی‌ها و روابط کمی متغییرهای زیست سنجی بدن شاه میگو ۱۳۵

۳-۱-۱- تغییرات برحسب جنسیت ۱۳۵
۳-۱-۲- تغییرات برحسب منطقه ۱۴۱
۳-۱-۳- تغییرات برحسب منطقه و جنسیت ۱۴۷
۳-۱-۴- تغییرات برحسب منطقه و زمان ۱۴۹
۳-۱-۵- همبستگی بین اجزاء مختلف بدن ۱۵۵
۳-۱-۶- رابطه رگرسیون طول و وزن ۱۵۷
۳-۱-۶-۱- تغییرات برحسب جنسیت ۱۵۷
۳-۱-۶-۲- تغییرات برحسب منطقه و جنسیت ۱۵۹
۳-۱-۶-۳- تغییرات برحسب توالی زمانی ۱۶۳
۳-۱-۶-۴- تغییرات برحسب گروه‌های طولی ۱۶۷
۳-۱-۷- روابط رگرسیونی دیگر اجزاء بدن ۱۷۰
۳-۱-۸- ضریب وضعیت بدن ۱۷۶
۳-۲- جنسیت ۱۸۲
۳-۲-۱- نسبت کل ۱۸۲
۳-۲-۲- نسبت جنسیت بر حسب منطقه ۱۸۲
۳-۲-۳- نسبت جنسیت بر حسب زمان ۱۸۴
۳-۲-۴- جنسیت برحسب گروه‌های طولی ۱۸۷
۳-۳- باروری ۱۸۷
۳-۳-۱- باروری برحسب مراحل جنسی ۱۹۰
۳-۳-۲- باروری برحسب زمان ۱۹۰
۳-۳-۳- باروری برحسب منطقه ۱۹۴
۳-۳-۴- باروری برحسب گروه‌های طولی (قدرت باروری) ۱۹۷

۳-۴- تاراسپات (کیسه اسپرم) ۱۹۹
۳-۴-۱- تاراسپات برحسب منطقه ۲۰۰
۳-۴-۲- تاراسپات برحسب زمان ۲۰۱
۳-۴-۳- تاراسپات برحسب گروه طولی ۲۰۲
۳-۵- وضعیت توده تخمی ۲۰۴
۳-۶- هم آوری ۲۰۸
۳-۶-۱- هم آوری برحسب زمان ۲۰۸
۳-۶-۲- هم آوری برحسب منطقه ۲۱۰
۳-۶-۳- هم‌آوری برحسب گروههای طولی ۲۱۳
۳-۶-۴- هم آوری برحسب مراحل باروری ۲۱۴
۳-۷- تعیین اولین سن بلوغ (زمان باروری) ۲۱۷
۳-۷-۱- بلوغ جنس ماده ۲۱۷
۳-۷-۱-۱- وجود تاراسپات (کیسه اسپرمی) ۲۱۷
۳-۷-۱-۲- وجود توده تخمی ۲۱۸
۳-۷-۱-۳- طول ۵۰ درصد بلوغ (M50) ۲۱۹
۳-۷-۲- بلوغ جنس نر ۲۲۱
۳-۸- متغییرهای رشد ۲۲۴
۳-۹- متغییرهای مرگ و میر ۲۲۸
۳-۱۰- میزان بهره‌برداری ۲۳۵
۳-۱۱- الگوی ریکروت ۲۳۷
فصل چهارم: بحث و نتیجه‌گیری ۲۴۱
۴-۱- ماهیت ذخیره شاه‌میگو ۲۴۱

۴-۲- پویایی تولید مثل ۲۵۰
۴-۲-۱- نسبت جنسی ۲۵۰
۴-۲-۲- اولین اندازه بلوغ ۲۵۳
۴-۲-۳- باروری ۲۵۹
۴-۲-۴- هم آوری ۲۶۲
۴-۳- پویایی جمعیت ۲۶۳
۴-۳-۱- متغییرهای رشد ۲۶۳
۴-۳-۲- مرگ و میر ۲۶۸
۴-۳-۲-۱- مرگ و میر کل *(Z)* ۲۶۸
۴-۳-۲-۲- مرگ و میر طبیعی *(M)* ۲۷۱
۴-۳-۲-۳- تلفات صیادی *(F)* ۲۷۴
۴-۴- وضعیت بهره‌برداری از ذخیره ۲۷۷
۴-۵- ریکروت و زمان بهره‌برداری ۲۷۹
پیشنهادات ۲۸۲
مأخذهای فارسی ۲۸۷
مأخذهای لاتین ۲۸۹

ضمائم:

- ضمیمهٔ شماره ۱: پراکنش و میزان صیدگونه‌های مختلف شاه‌میگو در جهان ۲۹۵
- ضمیمهٔ شماره ۲: روش‌های صید شاه‌میگو در سواحل بلوچستان ۳۰۲
- ضمیمهٔ شماره ۳: فرم بیومتری شاه‌میگو ۳۰۵
- ضمیمهٔ شماره ۴: اجزاء مجموعه برنامه کامپیوتری *FISAT* ۳۰۶
- ضمیمهٔ شماره ۵: چگونگی محاسبه پارامترهای پویایی جمعیت و میزان بهره‌برداری ۳۰۷

«فهرست شکل‌ها»

عنوان **صفحه**

شکل شماره ۱: چگونگی روابط تکاملی شاه‌میگوهای پالینورید ۲۱

شکل شماره ۲: پراکنش جهانی شاه‌میگوهای پالینورید ۲۲

شکل شماره ۳: خصوصیات ظاهری یک شاه‌میگوی خاردار ۲۴

شکل شماره ۴: پراکنش مکانی شاه‌میگوهای پالینورید برحسب عمق آب، درجه حرارت و عرض جغرافیایی ۳۳

شکل شماره ۵: زیستگاههای مختلف انواع شاه‌میگوهای پالینورید ۳۵

شکل شماره ۶: نمایی از چرخه زندگی شاه‌میگوهای پالینورید ۳۸

شکل شماره ۷: چگونگی مانسون در اقیانوس هند ۴۸

شکل شماره ۸: خصوصیات ظاهری شاه‌میگوی گونه *Panulirus homarus* ۵۴

شکل شماره ۹: پراکنش جهانی شاه‌میگوی گونه *Panulirus homarus* ۵۴

شکل شماره ۱۰: خصوصیات ظاهری شاه‌میگوی گونه *Panulirus versicolour* ۵۷

شکل شماره ۱۱: پراکنش جهانی شاه‌میگوی گونه *Panulirus versicolour* ۵۷

شکل شماره ۱۲: خصوصیات ظاهری شاه‌میگوی گونه *Panulirus polyphagus* ۶۱

شکل شماره ۱۳: پراکنش جهانی شاه‌میگوی گونه *Panulirus polyphagus* ۶۱

شکل شماره ۱۴: خصوصیات ظاهری شاه‌میگوی گونه *Thenus orientalis* ۶۴

شکل شماره ۱۵: پراکنش جهانی شاه‌میگوی گونه *Thenus orientalis* ۶۴

شکل شماره ۱۶: خصوصیات ظاهری شاه‌میگوی گونه *Scyllarides squamosus* ۶۷

شکل شماره ۱۷: پراکنش جهانی شاه‌میگوی گونه *Scyllarides squamosus* ۶۷

شکل شماره ۱۸: تفاوت‌های شماتیک سه گونه شاه‌میگوهای خاردار آبهای جنوبی ایران ۶۹

شکل شماره ۱۹: روند میزان صید جهانی شاه‌میگو در سالهای ۱۹۸۵-۱۹۹۴ ..... ۷۱

استان سیستان و بلوچستان ۸۰
شکل شماره ۲۱: نمودار فراوانی میزان کل صید برحسب منطقه صید در طول سالهای بهره‌برداری ۱۳۶۲ الی ۱۳۷۵ ..... ۸۰
شکل شماره ۲۲: نمودار مقایسه‌ای بین میانگین متغییرهای کمی بدن شاه‌میگو برحسب جنسیت ۱۳۹
شکل شماره ۲۳: مقایسه میانگین عرض شکم شاه‌میگو برحسب جنسیت ۱۳۹
شکل شماره ۲۴: مقایسه میانگین‌های طول کل جمعیت شاه‌میگو در مناطق مختلف ۱۴۳
شکل شماره ۲۵: مقایسه میانگین‌های طول کاراپاس جمعیت شاه‌میگو در مناطق مختلف ۱۴۳
شکل شماره ۲۶: مقایسه میانگین‌های وزن کل جمعیت شاه‌میگو در مناطق مختلف ۱۴۴
شکل شماره ۲۷: مقایسه میانگین‌های عرض شکم جمعیت شاه‌میگو در مناطق مختلف ۱۴۵
شکل شماره ۲۸: مقایسه میانگین‌های طول کاراپاس دوم جمعیت شاه‌میگو در مناطق مختلف .. ۱۴۵
شکل شماره ۲۹: مقایسه میانگین‌های طول کاراپاس سوم جمعیت شاه‌میگو در مناطق مختلف . ۱۴۵
شکل شماره ۳۰: مقایسه میانگین اجزاء بدن شاه‌میگو در مناطق مختلف ۱۴۶
شکل شماره ۳۱: تغییرات تفاوت اجزاء بدن شاه‌میگو بر حسب نر و ماده در مناطق مختلف ... ۱۴۸
شکل شماره ۳۲: روند تغییرات ماهانه طول کاراپاس کل جمعیت شاه‌میگو ۱۵۲
شکل شماره ۳۳: روند تغییرات ماهانه طول کاراپاس کل جمعیت شاه میگو ۱۵۳
شکل شماره ۳۴: نمودار روند تغییرات ضریب رگرسیون برای کل جمعیت و بر حسب جنسیت.. ۱۵۸
شکل شماره ۳۵: منحنی‌های رگرسیون نمایی-رابطه طول کل و وزن جمعیت شاه‌میگوی استان سیستان و بلوچستان برحسب جنسیت ۱۶۱
شکل شماره ۳۶: نمودار تغییرات ضریب رگرسیون کل جمعیت نر شاه‌میگو برحسب منطقه ۱۶۲
شکل شماره ۳۷: نمودار تغییرات ضریب رگرسیون کل جمعیت شاه‌میگوی ماده برحسب منطقه ۱۶۲
شکل شماره ۳۸: مقایسه نموداری تغییرات فصلی ضریب رگرسیون جمعیت شاه‌میگو برحسب جنسیت ۱۶۳
شکل شماره ۳۹: روند تغییرات ماهانه ضریب رگرسیون (*b*) رابطه طول - وزن جنس نر جمعیت

جنسیت ۱۶۳
شکل شماره ۳۹: روند تغییرات ماهانه ضریب رگرسیون *(b)* رابطه طول - وزن جنس نر جمعیت شاه‌میگو ۱۶۵
شکل شماره ۴۰: روند تغییرات ضریب *b* جمعیت شاه‌میگو برحسب محدوده‌های طولی (طول کل) و جنسیت ۱۶۸
شکل شماره ۴۱: منحنی‌های رگرسیون بین اجزاء مختلف بدن شاه‌میگو ۱۷۵
شکل شماره ۴۲: روند تغییرات ماهانه ضریب وضعیت کل جمعیت شاه‌میگو برحسب جنسیت. ۱۷۹
شکل شماره ۴۳: روند تغییرات ماهانه ضریب وضعیت کل جمعیت شاه‌میگو در طول سال ۱۸۰
شکل شماره ۴۴: مقایسه میزان ضریب وضعیت جمعیت شاه‌میگو در مناطق مختلف ۱۸۱
شکل شماره ۴۵: دیاگرام نمایش نسبت نر و ماده نسبت به کل جمعیت ۱۸۲
شکل شماره ۴۶: تغییرات تعداد نر و ماده جمعیت شاه‌میگو در مناطق مختلف ۱۸۴
شکل شماره ۴۷: روند تغییرات تعداد فراوانی جنس نر و ماده جمعیت شاه‌میگو در طول‌سال. ... ۱۸۵
شکل شماره ۴۸: روند تغییرات نسبت جنس ماده به نر شاه‌میگو در طول سال برای کل جمعیت ۱۸۷
شکل شماره ۴۹: فراوانی طولی کاراپاس شاه‌میگوی جنس ماده ۱۸۹
شکل شماره ۵۰: مقایسه فراوانی طولی کاراپاس شاه‌میگوی نر و ماده ۱۸۹
شکل شماره ۵۱: مقایسه فراوانی مراحل مختلف رسیدگی جنسی جمعیت شاه‌میگو در کل دوره بررسی .. ۱۹۳
شکل شماره ۵۲: روند فراوانی تعداد کل ماده بارور شاه‌میگو در طول ماههای سال ۱۹۳
شکل شماره ۵۳: روند تغییرات فراوانی مراحل پنجگانه باروری جمعیت ماده شاه‌میگو در طول ماههای سال ۱۹۳
شکل شماره ۵۴: مقایسه میزان درصد باروری جمعیت ماده شاه‌میگو در فصول مختلف (به استثنای تابستان) ۱۹۴
شکل شماره ۵۵: میزان درصد باروری شاه‌میگوی ماده و چگونگی روند تغییرات آن در مناطق مختلف ... ۱۹۵

شکل شماره ۵۶: روند درصد فراوانی مراحل مختلف باروری شاه‌میگوی ماده برحسب منطقه . . ۱۹۷
شکل شماره ۵۷: میزان قدرت باروری جنس ماده شاه‌میگو برحسب گروه‌های طولی کاراپاس
و در مناطق مختلف ۱۹۹
شکل شماره ۵۸: روند تغییرات درصد فراوانی تاراسپات در مناطق مختلف ۲۰۰
شکل شماره ۵۹: روند تغییرات میزان فراوانی تاراسپات در طول سال..... ۲۰۲
شکل شماره ۶۰: روند تغییرات فراوانی تعداد تاراسپات به ازاء گروه‌های طولی کاراپاس ۲۰۳
شکل شماره ۶۱: روند تغییرات وزنی توده تخمی شاه‌میگوی ماده برحسب گروه‌های طولی
کاراپاس..... ۲۰۶
شکل شماره ۶۲: میانگین فراوانی تعداد تخم جنس شاه‌میگوی ماده برحسب ماه..... ۲۱۲
شکل شماره ۶۳: میانگین فراوانی تعداد تخم جنس شاه‌میگوی ماده برحسب منطقه ۲۱۲
شکل شماره ۶۴: روند تعداد متوسط تخم شاه‌میگوی ماده به ازاء طول کاراپاس ۲۱۵
شکل شماره ۶۵: روند تغییرات میزان هم‌آوری شاه‌میگوی ماده برحسب مراحل مختلف باروری ۲۱۶
شکل شماره ۶۶: طول کاراپاس در بلوغ ۵۰ درصد از جمعیت ماده شاه‌میگو برای کل جمعیت و
مناطق مختلف نمونه‌برداری..... ۲۲۰
شکل شماره ۶۷: روند تغییرات نسبت طول پای دوم و سوم به طول کاراپاس در جنس نر
شاه‌میگو ۲۲۲
شکل شماره ۶۸: روند تغییرات طول بی‌نهایت ($L\infty$) برحسب منطقه و جنسیت..... ۲۲۷
شکل شماره ۶۹: روند تغییرات ضریب رشد (K) برحسب منطقه و جنسیت..... ۲۲۷
شکل شماره ۷۰: روند تغییرات شاخص رشد (ϕ') برحسب منطقه و جنسیت..... ۲۲۷
شکل شماره ۷۱: روند و مقایسه میزان تلفات کل (Z) جمعیت شاه‌میگو برحسب منطقه و برمبنای
دو روش منحنی صید (Z_{CC}) و بورتون و هولت (Z_{BH})..... ۲۳۰
شکل شماره ۷۲: مقایسه میزان تلفات طبیعی جنس نر و ماده برحسب منطقه..... ۲۳۱

شکل شماره ۷۳: روند و مقایسه تلفات صیادی جمعیت شاه‌میگو برحسب منطقه و برمبنای نتایج حاصله از دو روش منحنی صید (F_{CC}) و بورتون و هولت (F_{BH}) با استفاده از فرمول $Z = F+M$ ۲۳۱

شکل شماره ۷۴: منحنی‌های رگرسیونی محاسبه تلفات کل جمعیت شاه‌میگو برحسب منطقه و جنسیت با استفاده از روش *Catch Curvp* در برنامه *FISAT* ۲۳۳

شکل شماره ۷۵: روند تغییرات میزان ضریب بهره‌برداری ذخیره شاه‌میگو برحسب منطقه و جنسیت ۲۳۶

شکل شماره ۷۶: الگوی چگونگی دفعات و شدت ریکروت کل ذخیره و مناطق مختلف شاه‌میگوی گونه پانولیروس هوماروس در منطقه ساحلی استان سیستان و بلوچستان ۲۳۹

«فهرست جدول‌ها»

عنوان **صفحه**

جدول شماره ۱: رده‌بندی شاه‌میگوهای آبهای دریایی جهان..... ۹

جدول شماره ۲: میزان و روند صید جهانی سخت‌پوستان و شاه‌میگوها ۱۹۹۴ ..... ۷۰

جدول شماره ۳: انواع ابزار رایج صید شاه‌میگوهای خاردار درکشورهای عمده و منطقه ۷۳

جدول شماره ۴: روند میزان صید شاه‌میگوی سواحل بلوچستان از زمان تحویل‌گیری توسط شیلات منطقه تاکنون ۷۵

جدول شماره ۵: میزان تلاش صید شاه‌میگوی سواحل بلوچستان پس از استفاده از تله ... ۷۸

جدول شماره ۶: میزان روند صید شاه‌میگوی سواحل بلوچستان تحویلی به شیلات برحسب صیدگاه و تخلیه‌گاه از زمان تحویل‌گیری توسط شیلات تاکنون ۷۹

جدول شماره ۷: روند انجام بررسیها و تحقیقات بعمل آمده درخصوص ذخایر شاه‌میگوی سواحل بلوچستان ۹۲

جدول شماره ۸: تعداد نمونه شاه‌میگوی بیومتری شده در هر ایستگاه در طول دوره بررسی ۱۱۱

جدول شماره ۹: میزان و روند صید جهانی سخت‌پوستان و شاه‌میگو (بجز میگو، ۱۹۹۴)..... ۱۱۲

جدول شماره ۱۰: انواع ابزار رایج صید شاه‌میگوهای خاردار درکشورهای عمده و منطقه..... ۱۳۷

جدول شماره ۱۱: روند میزان صید شاه‌میگوی سواحل بلوچستان از زمان تحویل‌گیری توسط شیلات منطقه تاکنون..... ۱۴۲

جدول شماره ۱۲: میزان تلاش صید شاه‌میگوی سواحل بلوچستان پس از استفاده از تله ۱۴۷

جدول شماره ۱۳: میانگین اجزاء کمی بدن کل جمعیت شاه‌میگو بر حسب جنسیت در مناطق مختلف.... ۱۴۸

جدول شماره ۱۴: میانگین متغییرهای زیست سنجی جمعیت شاه‌میگو در مناطق مختلف برحسب توالی ماهانه نمونه‌برداری ۱۵۱
جدول شماره ۱۵: نتایج آنالیز واریانس یکطرفه طول کاراپاس بر حسب توالی نمونه‌برداری ماهانه به منظور معنی‌دار بودن اختلاف با درجه معنی‌دار ۹۵ درصد ۱۵۳
جدول شماره ۱۶: ضریب همبستگی بین اجزاء مختلف بدن جمعیت بدن شاه‌میگو بر حسب جنسیت ... ۱۵۶
جدول شماره ۱۷: روابط طولی و وزنی کل جمعیت شاه‌میگو ۱۵۷
جدول شماره ۱۸: جدول آنالیز و اریانس برای جمعیت شاه‌میگو بر حسب جنسیت و منطقه از شرق به غرب ۱۵۹
جدول شماره ۱۹: تغییرات ضرائب رگرسیون برای کل جمعیت شاه‌میگو بر حسب فصل و جنسیت ۱۶۴
جدول شماره ۲۰: میزان روند تغییرات ماهانه ضرائب رگرسیون رابطه طول وزن جنس نر جمعیت شاه‌میگو ۱۶۶
جدول شماره ۲۱: مقادیر ضرائب رگرسیون جمعیت شاه‌میگو بر حسب محدوده‌های طولی (طول کل) و جنسیت ۱۶۹
جدول شماره ۲۲: روابط رگرسیونی دیگر اجزاء بدن جمعیت شاه‌میگو بر حسب جنسیت ۱۷۲
جدول شماره ۲۳: نسبت تبدیل اجزاء مختلف بدن شاه‌میگو به یکدیگر ۱۷۴
جدول شماره ۲۴: تغییرات میزان وضعیت یا ضریب چاقی *(K)* جمعیت شاه‌میگو برحسب جنسیت در ماههای مختلف ۱۷۷
جدول شماره ۲۵: میانگین ضریب وضعیت *(K)* جمعیت شاه‌میگو برحسب جنسیت برای تمامی مناطق .. ۱۷۹
جدول شماره ۲۶: روند تغییرات ضریب وضعیت *(K)* جمعیت شاه‌میگو برحسب توالی

ماهانه نمونه‌برداری برای مناطق مختلف ۱۸۱

جدول شماره ۲۷: فراوانی و نسبت جمعیت نر و ماده شاه‌میگو در مناطق مختلف ۱۸۳

جدول شماره ۲۸: فراوانی و نسبت جنسیت نر و ماده کل جمعیت شاه‌میگو بر حسب توالی زمانی و آمارهای آزمون‌کای اسکوئر ۱۸۶

جدول شماره ۲۹: فراوانی تعداد ماده بر حسب طبقات طول کاراپاس در مناطق مختلف ۱۸۸

جدول شماره ۳۰: فراوانی ماهانه مراحل مختلف باروری جمعیت شاه‌میگوی ماده ۱۹۱

جدول شماره ۳۱: میزان و درصد باروری شاه‌میگوی ماده در مناطق مختلف ۱۹۵

جدول شماره ۳۲: میزان درصد فراوانی مراحل مختلف باروری جمعیت ماده شاه‌میگو برحسب مناطق نمونه‌برداری ۱۹۶

جدول شماره ۳۳: فراوانی و درصد تعداد ماده بارور (قدرت باروری) بر حسب گروه‌های طولی در مناطق مختلف ۱۹۸

جدول شماره ۳۴: فراوانی و نسبت تعداد تاراسپات جمعیت ماده شاه‌میگو بر حسب منطقه ... ۲۰۰

جدول شماره ۳۵: میزان فراوانی و درصد تعداد تاراسپات جمعیت ماده شاه‌میگو در طول سال .. ۲۰۱

جدول شماره ۳۶: فراوانی تعداد ماده برحسب طبقات طول کاراپاس در مناطق مختلف ۲۰۳

جدول شماره ۳۷: خصوصیات وزنی توده تخمی شاه‌میگوهای ماده بارور ۲۰۴

جدول شماره ۳۸: میانگین وزنی توده تخمی ماده‌های بارور شاه‌میگو برحسب گروه‌های طولی کاراپاس.... ۲۰۵

جدول شماره ۳۹: تغییرات میانگین وزنی توده تخمی ماده‌های بارور برحسب مراحل باروری.. ۲۰۷

جدول شماره ۴۰: میزان هم‌آوری جنس شاه‌میگوی ماده برحسب ماده ۲۰۹

جدول شماره ۴۱: معادلات رگرسیونی روابط نمایی بین طول کاراپاس و تعداد تخم برحسب ماه ۲۱۰

جدول شماره ۴۲: میزان هم‌آوری جنس ماده شاه‌میگو برحسب منطقه ۲۱۱

جدول شماره ۴۳: معادلات رگرسیونی روابط نمایی بین طول کاراپاس و تعداد تخم بر حسب منطقه..... ۲۱۱

جدول شماره ۴۴: تعداد متوسط تخم بر حسب گروه‌های طولی کاراپاس شاه‌میگوی ماده ۲۱۵

جدول شماره ۴۵: میزان هم‌آوری جنس شاه‌میگوی ماده برحسب مراحل مختلف باروری ۲۱۶

جدول شماره ۴۶: اولین طول بلوغ جنس ماده در مناطق مختلف برحسب وجود تاراسپات ۲۱۸

جدول شماره ۴۷: اولین طول بلوغ جنس ماده در مناطق مختلف برحسب وجود توده تخمی... ۲۱۹

جدول شماره ۴۸: تعیین اولین سن بلوغ جنس نر با استفاده از نسبت طول کاراپاس به پای دوم و سوم..... ۲۲۳

جدول شماره ۴۹: تغییرات متغییرهای رشد جمعیت شاه‌میگو بر مبنای طول کاراپاس ۲۲۶

جدول شماره ۵۰: محاسبه متغیرهای مرگ و میر جمعیت کل شاه‌میگو برحسب جنسیت و منطقه ۲۳۲

جدول شماره ۵۱: میزان ضریب بهره‌برداری (*F*) ذخیره شاه‌میگو در استان سیستان و بلوچستان ۲۳۶

جدول شماره ۵۲: مقایسه متوسط طول کاراپاس مناطق مختلف و درصد صید آنها..... ۲۴۷

جدول شماره ۵۳: اولین اندازه بلوغ جنسی گونه پانولیروس هوماروس در مناطق مختلف جهان . ۲۵۷

جدول شماره ۵۴: مقایسه متغییرهای رشد گونه پانولیروس هوماروس در مناطق مختلف جهان . ۲۶۸

«فهرست نقشه‌ها»

نقشه شماره ۱: ایستگاه‌های نمونه‌برداری در طول سواحل شهرستان چابهار در استان سیستان و بلوچستان . ۱۰۹

چکیده

ذخیره شاه‌میگوی (لابستر) گونه پانولیروس هوماروس (Panulirus homarus) مهمترین ذخیره تجاری شاه‌میگوها را در ایران تشکیل می‌دهد،لذا اعمال مدیریت بهینه فقط از طریق حداکثر برداشت پایدار ممکن می‌باشد.به منظور تعیین برخی از خصوصیات زیستی مهم و متغیرهای پویایی جمعیت، این پروژه برای اولین بار، در شهرستان چابهار و در مناطق رمین، چابهار، کنارک، پزم و تنگ، به اجرا درآمد.

کلاً حدود ۸۵۰۰ عدد لابستر در خلال ۱۴ ماه توالی ماهانه نمونه‌برداری (از اردیبهشت ۱۳۷۴ الی خرداد ۱۳۷۵) از ۵ منطقه ذکر شده جمع‌آوری و مورد زیست سنجی قرار گرفتند. بررسی‌های آماری اختلاف معنی‌دار بین متغیرهای طولی بدن شاه‌میگو برحسب منطقه را نشان داد لذا،کلیه محاسبات برای هر ۵ منطقه نمونه‌برداری به صورت جداگانه، و همچنین برحسب تفکیک جنسیت، توالی ماهانه یا فصلی و در صورت نیاز، گروه‌های طولی (طول کاراپاس)، صورت گرفتند. نتایج حاصله از این بررسی چنین بیان می‌کند که

ذخیره شاه‌میگو در منطقه سواحل استان سیستان و بلوچستان از جمعیت‌های متفاوتی تشکیل شده که نمود آن در اختلاف بین متغیرهای طولی، زمانهای تخمریزی و متغیرهای پویایی جمعیت است.

متوسط طول کل، وزن کل و طول کاراپاس به ترتیب ۲۱۶ میلی‌متر، ۴۵۲ گرم و ۷۵ میلی‌متر محاسبه شد که در مناطق مختلف برحسب جنسیت فرق می‌کند. طول کل و وزن کل ماده از نر بیشتر است. بزرگترین اندازه‌های بدن در تنگ و کوچکترین آنها در رمین دیده‌می‌شوند. رابطه بین وزن و طول جانور از نوع نمایی بوده و ضریب رگرسیون کل از قرار ۲/۸۲۳۱ محاسبه شد که برای نر بیشتر از ماده است. برای کل ذخیره، متوسط وزن توده تخمی ۳۴/۵ گرم و متوسط هم‌آوری (تعداد تخم) ۴۵۴۰۱۵ عدد تخم محاسبه و شمارش شد که برحسب منطقه و ماه متفاوت است. اولین طول بلوغ برای ماده باتوجه به وجود تخم در زیر بدن، با میانگین طول کاراپاس ۶۶ میلی‌متر، و طول ۵۰ درصد بلوغ (M50) در کاراپاس ۶۳ میلی‌متر می‌باشد (گروه طولی ۶۱ تا ۷۰ میلی‌متر). بلوغ جنس نر نیز در گروه طولی ۶۶ تا ۷۰ میلی‌متر کاراپاس پیش می‌آید. زمان باروری جنس مادهٔ عمدتاً در فصول بهار و پائیز و اوج آن در فصل بهار است.

برای کل جمعیت، متغیرهای پویایی جمعیت شامل ضریب رشد یا K از قرار ۰/۵۵ در سال (۰/۶۵ ماده و ۰/۶۸ نر)، طول بی‌نهایت یا L_∞ از قرار ۱۱۷ میلی‌متر (۱۲۰ ماده و ۱۱۹ نر)، فای پرایم ۳/۸۸ (۳/۹۷ ماده و ۳/۹۸ نر و طول در زمان تولد یا t_0 نیز ۰/۵۷ میلی‌متر محاسبه شد. برای متغیرهای مرگ و میر کل جمعیت، میزان تلفات کل (Z) از قرار ۲/۴۸-۲/۸۸ ، تلفات طبیعی (M) ۰/۸۲ و تلفات صیادی (F) نیز ۱/۶۶ تا ۲/۰۶ برآورد

شد. باتوجه به نتایج حاصله مشخص گردید که ذخیره شاه‌میگو در تمامی مناطق نمونه‌برداری (بجز تنگ) تحت صید بی‌رویه قرار دارد و ضریب کل (E) بین ۰/۵۹ تا ۰/۷۷ می‌باشد. الگوی ریکروت نیز در دو فصل پائیز (حداکثر) و بهار (حداقل) پیش می‌آید.

در خاتمه، چنین پیشنهاد شد که زمان بهره‌برداری تجاری شاه‌میگو محدود به مهر تا آبان و حداقل وزن مجاز صید ۳۱۰ گرم در نظر گرفته شود. برای کاهش فشار صید نیز تعطیلی مکانی به مورد اجرا در آید. استمرار این مطالعات و انجام پژوهش‌های تکمیلی (مانند بررسی ژنتیکی ذخیره)، باعث شفاف ترشدن خط مشی‌ها و رویکردهای اعمال مدیریت پایدار شیلاتی در منطقه خواهد شد.

فصل اول

کلیات

مقـــدمه

شـــاه مـــیگوهای خاردار (Spiny Lobsters) یـا صـخره‌ای (Rock Lobsters) از گروههای مهم و اقتصادی سخت‌پوستان و راسته ده پایان (Decapoda) بوده که ساکن آبهای معتدله و گرمسیری کره زمین می‌باشند. به علت تقاضای بالای بازار برای این آبزیان، امروزه صنعت صیادی شاه میگو در تمامی نقاطی که ذخایر قابل توجه و متمرکزی از آن وجود دارد، فعال بوده و بر حسب شرایط محیطی و نوع صیدگاه، روشـهای مـختلف و متفاوتی برای صید آنان وجود دارد. بالا بودن قیمت این آبزی در مقایسه با دیگر گروههای آبزیان و دیگر گروه‌های سخت‌پوستان، باعث گردیده تا فشار صیادی در سالهای گذشته افزایش قابل توجهی یافته و منجر به حداکثر رسـاندن اسـتحصال از ایـن ذخـایر گـردد، به‌طوری که در بیشتر مناطق صیادی جهان، صید بی رویه پیش آمده است. به همین خاطر، مقررات و ضوابطی خاص جهت قانونمند نمودن فعالیت‌های صیادی شاه میگو در جهت تعیین و محدود نمودن میزان فعالیت‌های تلاش و همچنین چگونگی صید آن، از طرف برخی از کشورهای عمده تولید کننده به مرحلهٔ اجرا درآمده که با مشخص شدن ضرورت و اهمیت آن، به تدریج از طرف دیگر کشورهای تولید کننده نیز در حال انجام است.

در آب‌های دریایی ایران، ۴ گونه شاه میگوی شناخته شده متعلق به دو خانواده وجود دارد که از این میان، گونه "پانولیروس هوماروس" (Panulirus homarus) دارای بیشترین میزان ذخایر در محدوده آبهای ساحلی ایرن در شهرستان چـابهار در اسـتان سـیستان و بلوچستان بوده و هم اکنون مدت ۱۰ سال است که صنعت صید خاص آن به صـورتی

مستمر فعال شده است. از زمان تحویل‌گیری صید آن توسط شیلات در خلال این مدت، و برقراری یک صید منظم و کم و بیش کنترل شده، میزان صید در عرض سال‌های گذشته افزایش یافته و در طی این روند تا به حال، به نظر می‌رسد که ضمن عبور از مرزهای حداکثر توان بهره‌برداری و میزان صید خود، آثار و علائمی از کاهش نیز از خود نشان داده که موجب نگرانی و ملاحظه کارشناسان و مدیریت شیلات شده است. علیرغم این‌که میزان صید سالیانه از این ذخایر در ایران در مقایسه با دیگر کشورهای همسایه و یا جهان، رقم قابل توجهی را تشکیل نمی‌دهد، ولی اهمیت فی‌نفسهٔ حفظ و حراست از این ذخایر به عنوان یکی از گروه‌های مهم اکولوژیک آبزیان، و همچنین صادراتی بودن تولیدات حاصله، این ضرورت را ایجاب می‌نماید تا با مطالعه همه جانبه خصوصیات زیستی و زیستگاهی، بررسی و شناخت متغیرهای پویایی جمعیت، و همچنین دیگر عوامل مؤثر بر نوسانات ذخیره آنان، امکان اعمال یک مدیریت همه جانبه و فراگیر بر این ذخایر در کوتاه مدت و درازمدت فراهم و زمینه مناسب استحصال پایدار از این ذخایرارزشمند فراهم‌گردد.

بررسی حاضر، که در ادامه تلاش‌های کم و بیش به عمل آمده قبلی در خصوص قانونمند نمودن کلیه فعالیت‌های صید و صیادی ذخایر شاه میگو در منطقه استان سیستان و بلوچستان صورت می‌گیرد، سعی خواهد نمود تا با استفاده از کلیه داده‌ها و اطلاعات حاصله در خلال حدود ۲ سال بررسی، که برای اولین بار به صورتی منظم و ماهانه، کم و بیش تمامی محدوده صیادی منطقه و همچنین گروههای طولی را در برمی‌گیرد، ضمن ارائه نتایج و اطلاعات بدست آمده، رهنمودهای مدیریتی لازمه را پیشنهاد نموده و راهکارها و اقدامات ضروری متعاقب در آینده را نیز مشخص نماید.

این بررسی از همان ابتدا در چهارچوب پروژه‌های تحقیقاتی شیلات ایران و با استفاده از امکانات و همراهی‌های ارزنده کارکنان و کارشناسان مربوطه، خصوصاً مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور در چابهار به مرحله انجام رسید.

فـصـل اول : کلیات

۱ـ۱ـ رده‌بندی شاه میگوها

طبق نظر Barnes و همکاران (۱۹۹۴)، درگروه بندپایان (Arthropoda)، شش شاخه وجود دارد که سه شاخه اول به نام بندپایان اولیه یا "Proto - arthropods" و سه شاخه دوم به نام بندپایان واقعی یا "True artropods" نامیده می‌شوند :

Arthropoda :

- phylum	Tardigrada	
-ph.	Pentastoma	Proto - arthropods
-ph.	Onychophora	
-ph.	Chelicerata	
-ph.	Uniramia	True - artropods
-ph.	Crustacea	

در مأخذهای قدیمی‌تر، بندپایان خود به عنوان یک رده محسوب شده و تقسیمات بعدی آن نیز زیـرده.معرفی شده‌اند (مثلاً Hickman, et al. در سال ۱۹۸۸ و یا ۱۹۹۱

Meglitsch & Schram, که چگونگی رده‌بندی بندپایان را به خوبی شرح داده و تقسیمات مختلف را ذکر نموده‌اند). با توجه به اینکه هدف این بررسی مقایسه این نوع رده‌بندیها نیست، لذا مبنای تقسیم‌بندی در این بررسی، طبق نظر بارنز و همکاران (Barnes , et al. 1984) تا حد راسته، و ویلیامز (Williams, 1988) تا حد جنس وگونه ارائه می‌شود :

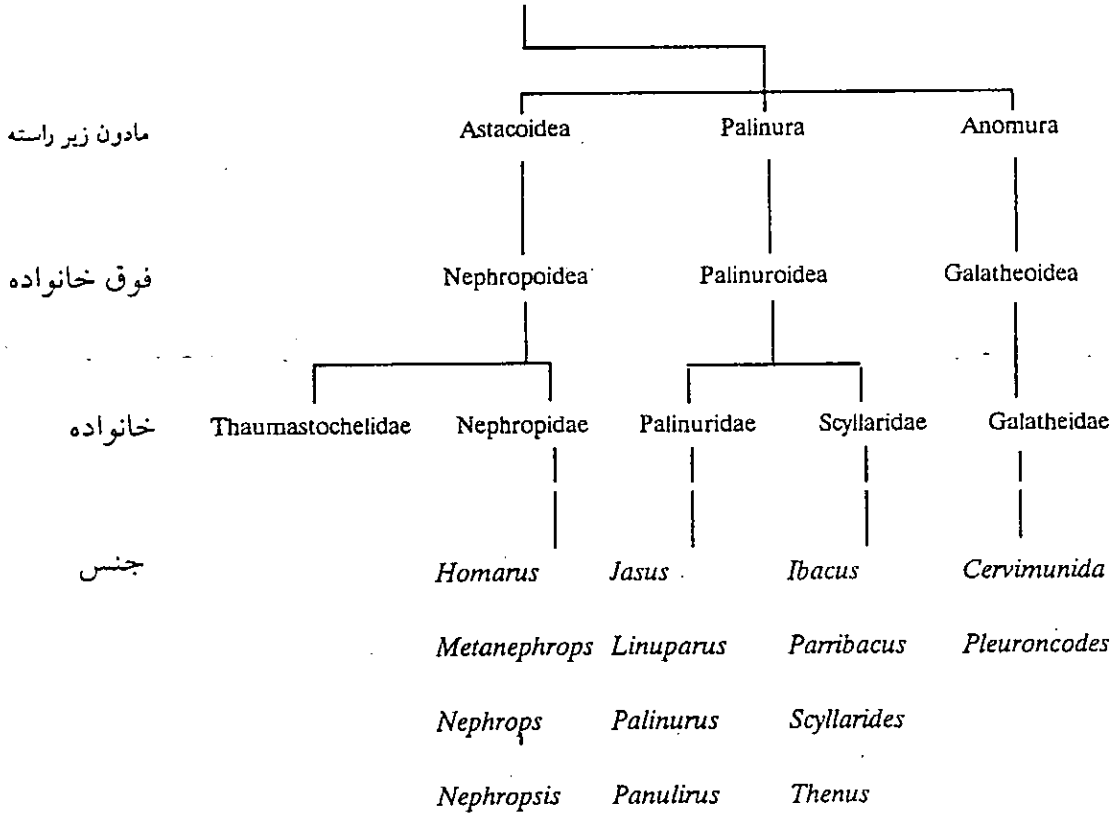
شاخه : Crustacea

رده : Malacostraca

فوق راسته : Eucarida

راسته : Decapoda

زیرراسته : Pleocyemata*



* این زیر راسته شامل فقط ده‌پایان خزنده (reptantia) بوده و شامل ده پایان شناگر (natantia)، مانند میگوهای پتیده نمی‌باشد.

طبق نظر ویلیامز (۱۹۸۸)، خانواده پالینوریده دارای ۵۰ گونه است (جدول شماره ۱) که از این میان حدود ۳۳ گونه دارای صید تجاری می‌باشند. شاه میگوهای پالینورید به اسامی مختلفی نامیده شده‌اند که از جمله شاه میگوهای خاردار یا صخره‌ای است و در این متن از آنها با عنوان لابستر خاردار نام برده می‌شود. وضعیت هر یک از سه گروه اصلی ذکر شده به شرح زیر است :

ـ مادون زیر رده آستاکویده آ (Astacoidea) : دارای یک فوق خانواده، ۲ خانواده، ۳ زیر خانواده، ۹ جنس و ۳۷ گونه می‌باشد.

ـ مادون زیر راسته پالینورا (Palinura) : دارای یک فوق خانواده، ۲ خانواده، ۱۴ جنس و ۶۶ گونه می‌باشد.

ـ مادون زیر راسته آنومورا (Anomura) : در آبهای شور دارای ۱ فوق خانواده، ۱ خانواده، ۲ جنس و ۳ گونه می‌باشد. جزئیات بیشتر این تقسیم‌بندی در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

جدول شماره ۱ ـ رده‌بندی شاه میگوهای آبهای دریایی جهان

(Williams, 1988)

Suborder : Pleocyemata Burkenroad, 1963

Infraorder : Astacoidea Latreille, 1803

Super family:

Nephropoidea Dana, 1852

Family : Thaumastochelidae Bate, 1888

Thaumastocheles Jaléucus (Thomson, 1873)

Family : Nephropidae Dana, 1852

Sub family :

Neopoberinae Glaessner, 1869

Acanthacaris caeca (A. Milne Edwards, 1881)

Acanthacaris tenuimana Bate, 1888

Sub family :

Thymopinea Holthuis, 1974

Nephropoides caribaeus Manning, 1969

Nephropsis agassizii A. Milne Edwards, 1880

Nephropsis atlantica Norman, 1882

Nephropsis ensirostris Alcock, 1901

Nephropsis rosea Bate, 1888

Nephropsis stewarti Wood-Mason, 1872

Nephropsis suhmi Bate, 1888

Nephropsis grobovi (Burukovsky & Averin, 1976)

Nephropsis birsteini (Zarenkov & Semenov, 1972)

Nephropsis nilenta Holthuis, 1974

Sub family: Nephropinae Dana, 1852

Eunephrops bairdii Smith, 1885

Eunephrops cadenasi Chace, 1939

Eunephrops manningi Holthuis, 1974

Homarus americanus (H. Milne Edwards, 1837)

Homarus capensis (Herbst, 1792)

Homarus gammarus (Linnaeus, 1758)

Nephrops norvegicus (Linnaeus, 1758)

Metanephrops andamanicus (Wood Mason,1892)

Metanephrops arafurensis (De Man, 1905)

Metanephrops australiensis (Bruce, 1966)

Metanephrops binghami (Boone, 1927)

Metanephrops boschmai (Holthuis, 1964)

Metanephrops australiensis (Bruce, 1966)

Metanephrops binghami (Boone, 1927)

Metanephrops boschmai (Holthuis, 1964)

Metanephrops challengeri (Balss, 1914)

Metanephrops japonicus (Tapparone Canefri, 1873)

Metanephrops neptunus (Bruce, 1965)

Metanephrops rubellus (Moreira, 1903)

Metanephrops sagamiensis (Parisi, 1917)

Metanephrops sibogae (De Man, 1916)

Metanephrops sinensis (Bruce, 1966)

Metanephrops thomsoni (Spence Bate, 1888)

Infraorder Palinura Latreille, 1803

Super family: Palinuroidea Latreille, 1803

Family: Palinuridae Latreille, 1803

Jasus edwardsii (Hutton, 1873)

Jasus frontalis (H. Milne Edwards, 1837)

Jasus lalandii (H. Milne Edwards, 1837)

Jasus novaehollandiae (Holthuis, 1963)

Justitia longimanus longimanus (H. Milne Edwards, 1837)

Justitia longimanus mauritania (Miers, 1882)

Linuparus somniosus Berry & George, 1972

Linuparus sordidus Bruce, 1965

Linuparus trigonus (Von Siebold, 1824)

Palinurus charlestoni Forest & Postel 1964

Palinurus delagoae Barnard, 1926

Palinurus elephas (Fabricius, 1787)

Palinurus gilchristi Stebbing, 1900

Palinurus mauritanicus (Gruvel, 1911)

Palinustus mossambicus Barnard, 1926

Palinustus truncatus A. Milne Edwards, 1880

Palinustus unicornutus Berry 1979

Palinustus waguensis Kubo, 1963

Panulirus argus (Latreille, 1804)

Panulirus cygnus George, 1962

Panulirus echinatus Smith, 1869

Panulirus gracilis Streets, 1871

Panulirus gutattus (Latreille, 1804)

Panulirus homarus homarus (Linnaeus, 1758)

Panulirus homarus megasculptus (Pesta, 1915)

Panulirus homarus rubellus Berry, 1974

Panulirus inflatus (Bouvier, 1895)

Panulirus intrerruptus (Randall, 1840)

Panulirus japonicus (Von Siebold, 1824)

Panulirus laevicauda (Latreille, 1817)

Panulirus longpipes femoristriga (Von Martens, 1872)

Panulirus longpipes longpipes (A. Milne Edwards, 1868)

Panulirus marginatus (Quoy & Gaimard, 1825)

Panulirus ornatus (Fabricius, 1798)

Panulirus pascuensis Reed, 1954

Panulirus penicillatus (Olivier, 1791)

Panulirus polyphagus (Herbst, 1793)

Panulirus regius de Brito Capello, 1864

Panulirus stimpsoni Holthuis, 1963

Panulirus versicolor (Latreille, 1804)

Projasus bahamondei George, 1976

Projasus parkeri (Stebbing, 1902)

Puerulus angulatus (Bate, 1888)

Puerulus carinatus Borradaile, 1910

Puerulus sewelli Ramadan, 1938

Puerulus velutinus Holthuis, 1963

Family Scyllaridae, Latreille, 1825

Arctides antipodarum Holthuis, 1960

Arctides quineensis (Spengler, 1799)

Arctides regalis Holthuis, 1963

Sub family: Ibacina Holthuis, 1985

Evibacus princeps Smith, 1869

Ibacus alticrenatus Bate, 1888

Ibacus brevipes Bate, 1888

Ibacus brucei Holthuis, 1977

Ibacus ciliatus ciliatus (Von Siebold, 1824)

Ibacus ciliatus pubescens Holthuis, 1960

Ibacus novemdentatus Gibbes, 1850

Ibacus peronii Leach, 1815

Parribacus antarcticus (Lund, 1793)

Parribacus caledonicus Holthuis, 1960

Parribacus bolthuisi Forest, 1954

Parribacus japonicus Holthuis, 1960

Parribacus perlatus Holthuis, 1967

Parribacus scarlatinus Holthuis, 1960

Scyllarides aeqinoctialis (Lund, 1793)

Scyllarides astori Holthuis, 1960

Scyllarides brasiliensis Rathbun, 1906

Scyllarides deceptor Holthuis, 1963

Scyllarides delfosi Holthuis, 1960

Scyllarides elisabethae (Ortmann, 1894)

Scyllarides haanii (De Haan, 1841)

Scyllarides herklotsii (Herklots, 1851)

Scyllarides latus (Latreille, 1803)

Scyllarides nodifer (Stimpson, 1866)

Scyllarides roggeveeni Holthuis, 1967

Scyllarides squamosus H. Milne Edwards, 1837

Scyllarides tridacnophaga Holthuis, 1967

Scyllarus نام‌های داده‌شده برای اعضای این جنس آن‌هایی هستند که توسط محققین جدیداً پذیرفته شده است. لیست کامل نیست.

Scyllarus amabilus Holthuis, 1963

Scyllarus americanus (Smith, 1869)

Scyllarus aoteanus Powell, 1949

Scyllarus arctus (Linnaeus, 1758)

Scyllarus aureus Holthuis, 1963

Scyllarus aurora Holthuis, 1981

Scyllarus batei arabicus Holthuis, 1960

Scyllarus batei batei Hothuis, 1946

Scyllarus bertholdii Paulson, 1875

Scyllarus bicuspidatus (De Man, 1905)

Scyllarus brevicornis Holthuis, 1947

Scyllarus caparti Hothuis, 1952

Scyllarus chacei Hothuis, 1960

Scyllarus cultrifer cultrifer (Ortmann, 1897)

Scyllarus cultrifer meridionalis Holthuis, 1960

Scyllarus delfini Bouvier, 1909

Scyllarus demani Holthuis, 1947

Scyllarus depressus (Smith, 1881)

Scyllarus dubius Holthuis, 1963

Scyllarus faxoni Bouvier, 1925

Scyllarus gibberosus (De Man, 1905)

Scyllarus lewinsohni Holthuis, 1967

Scyllarus martensii Pfeffer, 1881

Scyllarus mawsoni Bage, 1938

Scyllarus modestus Holthuis, 1960

Scyllarus ornatus Holthuis, 1960

Scyllarus paradoxus Miers, 1881

Scyllarus posteli Forest, 1963

Scyllarus pumilus Nobili, 1905

Scyllarus pygmaeus (Bate, 1888)

Scyllarus rubens Alcock & Anderson, 1894

Scyllarus rugosus H. Milne Edwards, 1837

Scyllarus sordidus (Stimpson, 1860)

Scyllarus subarctus Crosnier, 1970

Scyllarus timidus Holthuis, 1960

Thenus orientalis (Lund, 1793)

Infraorder Anomura H. Milne Edwards, 1832

Super family: Galatheoidea Samouelle, 1819

Family Galatheidae Samouelle, 1819

Cervimunida johni Porter, 1903

Pleuroncodes monodon (H. Milne Edwards, 1837)

Pleuroncodes planipes Stimpson, 1860

۱-۲-منشاء تکاملی شاه میگوها

بر مبنای مطالعه کلاسیک بعمل آمده توسط George & Main (1967) در خصوص رابطه تکاملی شاه میگوهای پالینورید (Palinurids) ، خصوصیات ریخت‌شناسی آنها مورد بررسی قرار گرفته و بر این مبنا دو گروه عمده متمایز شده‌اند (شکل شماره ۱):

الف : شاه میگوهای صدادار (Stridentes)

ب : شاه میگوهای بی‌صدا (Silentes)

چهار خصوصیت اصلی ریخت‌شناسی مبنای تفکیک عبارت بودند از: اندازه نسبی و جابجایی پروسه‌های سوپرااوربیتال، ارتفاع پایه‌های چشمی، ساختار پاهای شنا (پله ئوپود) در دومین بند شکمی ماده و شکل عمومی کاراپاس.

همراه با تغییر زیستگاه از آبهای عمیق به کم عمق، تفاوتهایی نیز در شکل لابسترها، به صورت تفکیک جانبی و ارتفاع پروسه‌های سوپرااوربیتال، طویل شدن و ارتفاع پایه‌های چشمی، بزرگ شدن پاههای خاص شنا، و گرد شدن کاراپاس پیش می‌آید که بروز این عوامل را می‌توان به عنوان نمونه در جنس پالینوریس مشاهده کرد. احتمالاً چنین عوارضی جهت تطبیق با محیط و اجتناب از شکار شدن در آبهای شفاف کم عمق و همچنین افزایش فضای کافی جهت تهویه توده تخمی بوده است (George & Maine, 1967).

۱-۳-پراکنش جهانی پالینوریدها

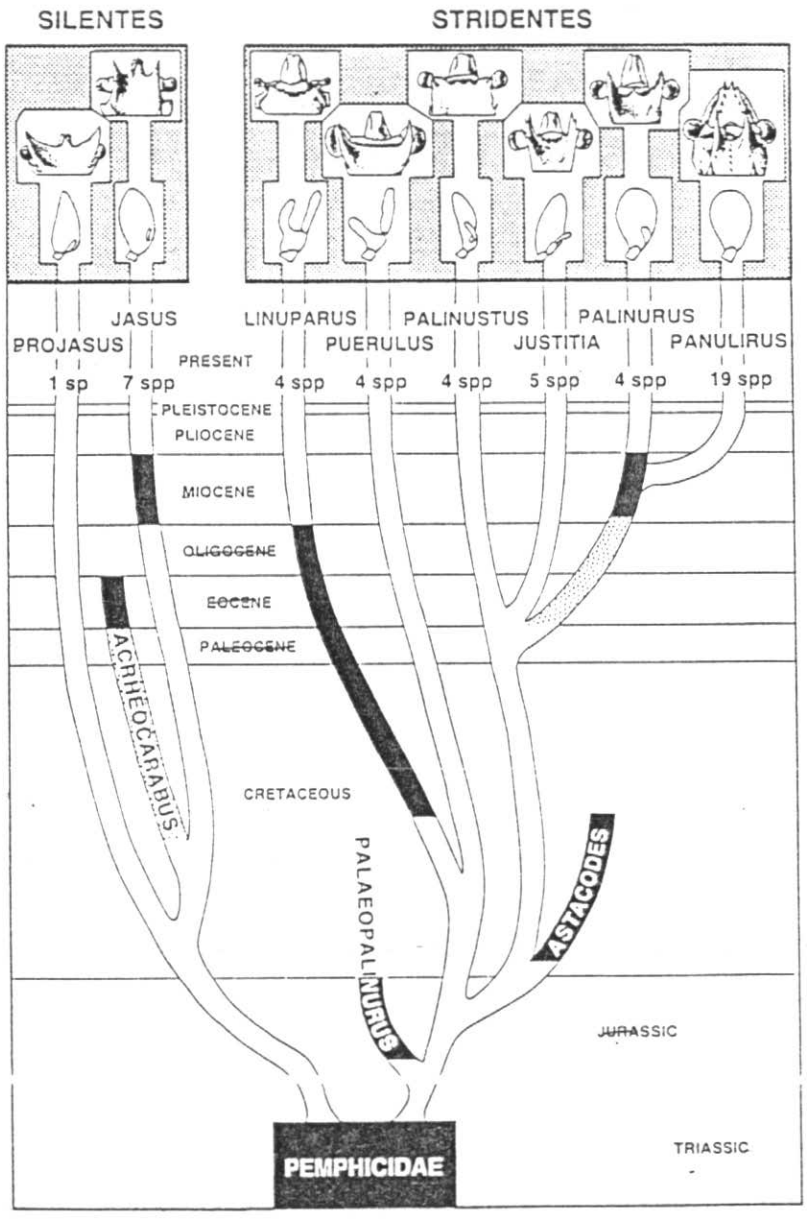
بررسی‌ها نشان می‌دهد که الگوی خاصی جهت پراکنش این گروه از لابسترها وجود دارد. الگوی اول به صورت پراکنش در عرضهای بالای دور قطبی (مثلاً برای جنس یا سوس - Jasus)، و دوم در عرضهای پایین دور استوا (مانند پانولیروس - Panulirus). بیشترین تنوع پالینوریدها در آبهای مناطق گرم و کم عمق پیش می‌آید که احتمالاً بواسطه فراوانی بیشتر زیستگاه است (شکل شماره ۲).

اخیراً Pollock (۱۹۹۲ و ۱۹۹۵) نیز مکانیسم چگونگی گونه‌زایی (Speciation) و پراکنش گسترده جنس‌های *Jasus* و *Panulirus* را بررسی کرده، ولی به این نتیجه رسید که این امر احتمالاً نتیجه قابلیت پراکنده شدن گسترده و وسیع نوزادان این دو جنس در مرحله نوزاد برگی شکل یا فیلوسوما (phyllosoma) همراه با کمک از طریق وجود جریانهای چرخه‌ای دور اقیانوسی (Circumoceanic gyral circulation) است.

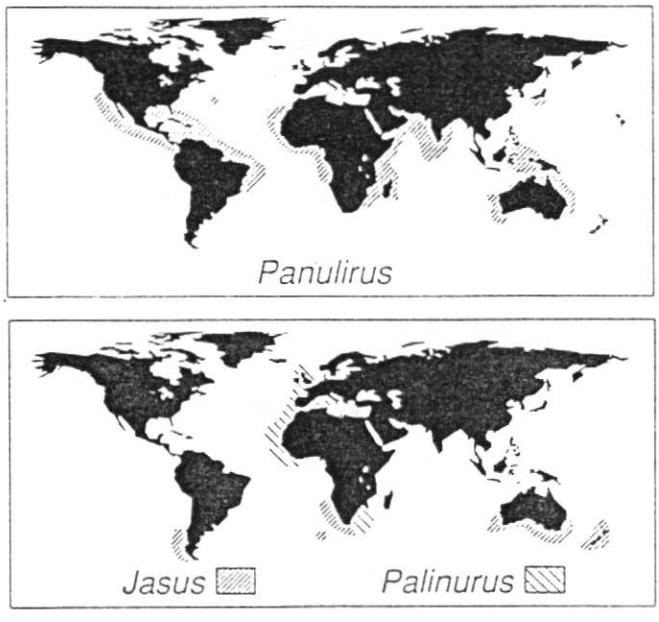
۱-۴-خصوصیات ظاهری پالیندوریدها

شاه میگوهای خاردار جزء بزرگترین گروههای سخت‌پوستان محسوب می‌شوند، بطوری که طول کلی بدن آنها برخی مواقع تا ۶۰۰ میلیمتر نیز می‌رسد که از جمله می‌توان لابستر صخره‌ای سبز (green rock lobster) با نام علمی "*Jasus verreauxi*" را نام برد. طول کاراپاس آن حدود ۲۴۰ میلی‌متر است.

قسمتهای مختلف بدن بدین صورت است : جانور دارای یک سر سینه یا سفالوتوراکس است که از اتصال و ادغام قسمتهای سر، سینه و شکم به یکدیگر ایجاد شده



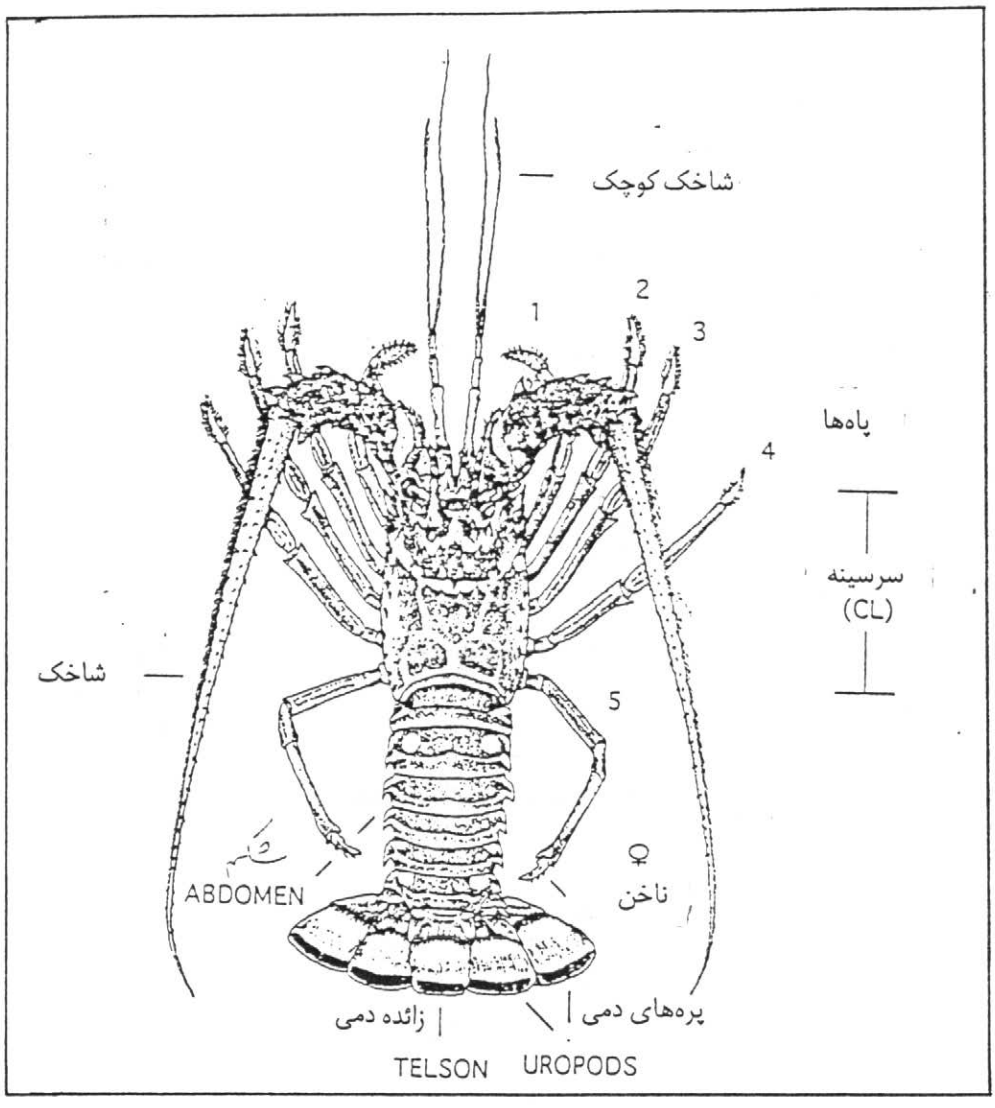
شکل ۱: چگونگی روابط تکاملی شاه‌میگوهای پالینورید (Cobb & Phillips, 1980)



شکل ۲: پراکنش جهانی شاه‌میگوهای پالینورید (George & Main, 1967)

و هر یک دارای ضمائم خاص خود است (شکل شماره ۳). این قسمت که اصطلاحاً همان کاراپاس یا کاسه است، از ۱۴ بند که هر یک دارای ۲ زائده است، تشکیل شده که شش بند اول تشکیل سر (cephalon) و هشت بند دوم تشکیل سینه (thorax) را داده‌اند. ضمائم روی سرسینه شامل چشمها (که می‌تواند متحرک، کاهش یافته و یا ثابت باشد و یا حتی بعضاً وجود نداشته باشند، Holthius, 1991)؛ شاخکها (antennae) و شاخکهای کوچک (antennules) که باعث محافظت شده و به عنوان گیرنده‌های مکانیکی و شیمیایی نیز عمل می‌کنند؛ زوائد و قسمت دهان، که شامل آروارهٔ پایینی، آرواره‌های بالائی و آرواره‌های ثانویه؛ و نهایتاً ۵ جفت پای حرکتی است.

قسمت سر سینه یا سفالوتوراکس از سمت پشت (بالا) توسط یک کاراپاس (یا کاسه) در برگرفته شده که گسترش آن از آخرین بند سینه (توراکس) تا چشمها است که در برخی موارد، یک روستروم یا شاخ برآمده تا جلوی چشمها را تشکیل می‌دهد. در پهلوها، کاراپاس، حفره برانشی جانور را پوشانده و باعث محافظت آبششها می‌شود. در برخی از اعضاء پالینورید، صفحه شاخکی کوچک دارای خارهائی بوده و تبدیل به یک عضو تولید صدا گردیده که در گروه پالینوریدهای "صدادار" (مثلاً مانند جنس پانولیروس - Panulirus) وجود دارد. هر دوی این عضوها جهت رده‌بندی مفید می‌باشند (George & Maine, Holthius; 1991, 1967). گروههایی که فاقد چنین عضو تولید صدا می‌باشند، به نام انواع "بی‌صدا" نامیده می‌شوند. قست شکمی سر سینه تشکیل استخوان جناقی را می‌دهد که دارای سوراخهای تناسلی (Gonopores) در قاعده سومین جفت پا در ماده‌ها و پنجمین جفت در نرها است.



شکل ۳: خصوصیات ظاهری یک شاه‌میگوی خاردار (Cobb & Phillips, 1980)

شش بند متصل به هم، شکم را تشکیل داده و هر یک توسط لایه‌های کیتینی، قسمتهای پشتی، شکمی و جانبی را می‌پوشانند. پوشش جانبی به طرز بارزی شکل یافته و دارای تزئین است و پاهای حرکتی (pleopod) را دربرمی‌گیرد. این پاها به عنوان عضو شنا عمل نموده و ضمائمی را بر روی اولین ۵ بند شکم تشکیل می‌دهند.

اولین جفت ضمائم حرکتی، معمولاً در نرها تبدیل به عضوهای جفت‌گیری شده و شبیه به زائده کوچک مانندی می‌مانند. در حالی که در ماده‌های بالغ، پاهای شنا تبدیل به کرک شده و توده خارجی تخم را می‌پوشانند (Lipcius & Herrnkind, 1987 در مأخذ Cobb & Phillips, 1980).

ششمین بند شکم در انتها، بادبزن دمی (tail fan) را ایجاد نموده که از پره‌های دمی (uropod) به شدت کلسیم کربناتی و همچنین زائدهٔ دمی یا تلسون (Telson) تشکیل یافته‌اند. ساختار کاملاً عضلانی و فرم پهن و تیغه مانند بادبزن دمی باعث می‌گردد تا جانور بتواند با حرکت به شدت سریع رو به عقب، حرکت نموده و در صورت خطر، از مهلکه بگریزد.

۱-۵- خصوصیات زیستی شاه میگوهای خاردار

۱-۵-۱- صفات بدنی (Cobb & Phillips, 1980)

(۱) سیستم عصبی : سیستم عصبی مرکزی لابسترها از یک غده مغزی قدامی که بالای مری قرار دارد (گانگلیون فوق مری) و با تنه عصبی قفسه سینه‌ای و شکمی توسط یک جفت رابط در ارتباط است، تشکیل شده است. این غده که در حقیقت مغز جانور

است ، به عنوان مرکز ارتباطی بدن عمل می‌نماید. این مرکز اطلاعات ورودی را از اعضای حسی سر و نرونهای رابط بالارو طناب عصبی شکمی دریافت می‌کند و سپس از طریق نرونهای رابط با گانگلیونهای طناب عصبی شکمی که تعدیل حرکات عضلانی را به عهده دارد، ارسال می‌کند. مغز از سه ناحیه قدامی، میانی و خلفی تشکیل شده است.

(۲) دستگاه تنفس : آبشش عضو اصلی تأمین اکسیژن از آب است. پاهای شنا نقش کمی در تنفس داشته و تنها ۳ درصد از کل اکسیژن دریافتی را تأمین می‌کند. آبششها، از پایهای آرواره‌ای و پاهای حرکتی به طرف اتاقک آبششی گسترش یافته‌اند. آب از حاشیه خارجی کاراپاس میان coxa و پاهای حرکتی داخل شده و پس از عبور از اتاقک آبششی، از بخش قدامی بدن خارج می‌شود.

(۳) دستگاه گوارش : از سه بخش روده جلویی، میانی و پشتی تشکیل شده است. روده جلویی بلافاصله پس از دهان است و از مری کوچکی تشکیل شده که پس از آن معده قرار دارد. در کناره‌های معده، غدد گوارشی هپاتوپانکراس قرار دارد. پس از آن روده میانی و سپس بخش پشتی روده است که در ناحیه شکمی قرار داشته و در انتها به مخرج باز می‌شود.

(۴) تغذیه : شاه میگوها معمولاً از طعمه‌های گوشتی استفاده می‌کنند و به علت اینکه جزء موجودات کفزی آرام محسوب شده و غذای خود را معمولاً از طریق راه رفتن و شنا بر روی بستر بدست می‌آوردند، لذا کمتر به تعقیب طعمه موردنظر پرداخته و اغلب غذای خود را از موجودات ساکن و کم تحرکتر بدست می‌آورند. رژیم غذایی بیشتر شاه میگوها را نرم‌تنان، خصوصاً دوکفه‌ایها، سخت‌پوستان کوچک و یا بعضاً ماهیان تشکیل

می‌دهد. در یک بررسی که توسط ساری (۱۹۷۱) صورت گرفت وی رژیم غذایی شاه میگوی هوماروس منطقه چابهار را با بررسی محتویات معده آنها به صورت ۹۰ درصد قطعات خرد شده صدف شکمپایان و قطعات بر جای مانده از خرچنگها تشریح نموده است.

صیادان جنوب برای جلب شاه میگو به قفسهای صید، معمولاً از طعمه‌های مختلفی مانند ماهیان خرده ریز، استفاده می‌کنند ولی بهترین نتیجه از کلهِ تون ماهیان بدست آمده است. بخلاف انتظار، جانور از این طعمه‌ها پس از بدام افتادن تغذیه نکرده بلکه بیشتر، جذبِ بوی گندیده آنها می‌شود تا اینکه از آنها تغذیه کند، مگر اینکه طعمه کاملاً تازه بوده و یا گرسنگی غالب شود (مشاهدات شخصی، ۱۳۷۴).

(۵) دستگاه دفعی : مواد دفعی نیتروژن دار از آبششها، روده ویا مقادیر کمتر، از غده سر یا شاخکی دفع می‌شوند. یک زوج غده شاخکی به بخش جلویی و شکمی کاردیای معده باز شده و از دو بخش تشکیل شده است : (۱) بخش پشتی که مثانه‌ای با دیواره نازک است و (۲) بخش شکمی با ساختمان غده‌ای.

(۶) دستگاه تولیدمثلی : این دستگاه در نرها شامل یک جفت بیضه در طرفین لوله گوارش میانی است و منفذ خروج اسپرم بر روی پای حرکتی پنجم قراردارد که از علایم شناسایی جنس نر است. اسپرماتوفورها تا زمان جفتگیری در ناحیه انزالی ذخیره می‌شوند. به مانند دیگر جانوران، بلوغ جنسی نر با بروز یک سری صفات ثانویه همراه است. در جنس پانولیروس وگونه هوماروس، تغییراتی در دومین و سومین پای حرکتی رخ می‌دهد. این پاها بزرگتر و برجسته‌تر شده و در حالت استراحت به بخش جلویی بدن

می‌رسند. به همین علت در اکثر بیومتریها، طول این دو پا سنجیده می‌شود. ناخن پاها نیز خمیده‌تر شده و در رأس دارای خارهای زیادی می‌شود که با افزایش سن، طول ناخن دارای خمیدگی و خارهای روی آن افزایش می‌یابد. در ضمن به واسطه ترشحات آندروژنیک در بین لابسترهای بالغ و هم سن، نرها جثه بزرگتری دارند.

دستگاه تناسلی ماده شامل یک جفت تخمدان است که از ناحیه قدامی معده و حدود سطح چشمها تا ناحیه شکمی است. تخمدانها توسط دو مجرای کوچک، روی پای سوم به خارج باز می‌شوند. رسیدگی تخمدانها شامل ۶ مرحله و شامل : (۱) نابالغ، (۲) غیرفعال، (۳) فعال، (۴) فعال / رسیده، (۵) رسیده و (۶) تخمریزی کرده، می‌باشد (Berry, 1971 در ساری و مظلومی، ۱۳۷۲). صفات ثانویه ماده‌ها شامل : رشد اندوپودیت، زوائد شنا و رشته‌دار شدن جهت حمل تخم است. همچنین تشکیل پنجره در ناحیه سینه جانورکه جایگاه قرارگیری بسته اسپرمی (Tar Sopt) یا اسپروماتوفورهاست و دیگر اینکه، تغییر شکل ناخن و پنجمین پای حرکتی و ایجاد زائده‌ای درکنار آن جهت آراستن رشته‌ها و تمیزکردن آنها و همچنین بازکردن بسته اسپرمی توسط خراشاندن لایه محافظت کننده آن می‌باشد.

(۷) چرخه‌های تولیدمثلی : بر طبق نظر Berry (1971)، در نرها سیکل یا چرخه تولیدمثلی مشاهده نمی‌شود و انواع نر در تمام طول سال قادر به جفتگیری بوده و اسپرم زائی دائمی دارند. در شاه میگوهای ماده، سیکلهای تولیدمثلی و پوست‌اندازی تا اندازه‌ای به هم مربوطند زیرا که ترشح هورمونهای هر یک تا حدی وابسته به یکدیگر است. معمولاً جفتگیری پس از پوست‌اندازی و سخت‌شدن پوسته جدید رخ می‌دهد.

علاوه بر این، عوامل فصلی، مانند نور و درجه حرارت نیز در این امر دخیل‌اند. تعداد تخمریزی جنس ماده هوماروس تا ۴ بار در سال نیز گزارش شده است (شوقی، بی‌تا). اولین سن بلوغ افراد تفاوتهای بسیاری با توجه به موقعیت جغرافیایی دارد (Berry, 1991).

در نرها اولین بلوغ جنسی تنها از طریق مشاهده اسپرماتوزوئید رسیده در بیضه‌ها قابل تشخیص است و پس از بلوغ، پاههای حرکتی دوم و سوم طویل شده و رشد می‌کنند. در جنس ماده، وجود ماده چسبناک روی تیغه جناغی و پاههای شنا، و تشکیل پنجره روی جناغ سینه از علائم بلوغ است.

عمل جفتگیری در نر و ماده از طرق هماغوشی و به صورت شکم به شکم و با قرار دادن بسته اسپرمی روی تیغه جناغی ماده است. عمل لقاح معمولاً بین ۱ تا ۶۹ روز پس از چسباندن تار اسپات یا بسته اسپرمی صورت می‌گیرد. در زمان تخمریزی، جانور ماده با خراش این بسته توسط ناخن پای پنجم خود، اسپرمها را آزاد کرده و آنها را با تخمکهای در حال رها کردن، مخلوط و بارور می‌سازد. تخمهای بارور شده سپس در زیر شکم ماده و برروی رشته‌های اندوپودیت چسبیده و در همانجا مراحل جنینی را طی می‌کنند تا تفریخ صورت گیرد. طی دوره تکوینی و تکامل جنین، همراه با تغییر رنگ ظاهری تخمهاست که در بخشهای بعدی به مراحل آن اشاره خواهد شد. ساری و مظلومی (۱۳۷۲) در طی یک بررسی در مزرعه آزمایشی نگاهداری شاه میگوها، زمان تفریخ را (از مرحله صفر تا مرحله پنجم رها سازی) بین ۱۶ تا ۲۷ روز بدست آورده‌اند.

(۸) پوست اندازی: بدن سخت‌پوستان از یک پوشش خارجی سخت از جنس کیتین

به منظور محافظت جانور پوشیده است. در خلال روند رشد در طول حیات، جانور اقدام به پوست‌اندازی کرده و در طی آن بر رشد خود می‌افزاید، از این جهت منحنی رشد، روندی پیوسته نداشته و بلکه به علت مقطعی بودن آن، دارای شکلی پلکانی است. تعدد پوست‌اندازی (molt frequency) و همچنین میزان رشد در هر پوست‌اندازی (molt increament) بستگی به نوع گونه و شرایط محیطی (خصوصاً درجه حرارت) دارد. از طرف دیگر تعدد پوست‌اندازی صرفنظر از نوع گونه، در طول حیات متفاوت است و دارای رابطه معکوس با افزایش سن است. برای گونه هوماروس نتایج زیر حاصل شده است (شوقی، بی‌تا) :

ـ سال اول بعد از مرحله پرولوس (پس نوزادی) ۱۱ بار (متوسط)

ـ سال دوم ۷ بار (متوسط)

ـ سال سوم ۵ بار (متوسط)

ـ سال چهارم ۳ بار (متوسط)

(۹) دستگاه گردش خون : از یک قلب عضلانی با شکل نامنظم تشکیل شده و دستگاه گردش خون باز است. پلاسمای خون تقریباً بیرنگ بوده و پیگمان تنفسی هموسیانین است، به همین جهت پس از در معرض هوا قرارگرفتن، به رنگ آبی نیلی دیده می‌شود.

(۱۰) اندام بینائی : به مانند دیگر سخت‌پوستان، چشم مرکب و پایه‌دار است که از هزاران چشم ساده تشکیل شده است.

۱-۵-۲- بوم شناختی زیستی

شاه میگوهای خاردار ساکن دریاهای معتدله و گرمسیری‌اند (شکل شماره ۲) ولی بیشترین گونه‌ها و بالاترین تراکم در مناطق گرمسیری مشاهده شده‌اند (Holthius, 1991). زیستگاههای آن شامل مناطق جزر و مدی تا آبهای عمیق ۳۰۰۰ متری است و جانور در لابلای پناهگاههایی در حفرات بسترهای سنگی، گلی و شنی و همچنین رویشهای گیاهی به سر برده و در طول روز خودرا معمولاً مخفی نگاه می‌دارد.

شاه میگوهای خاردار دارای رفتار تغذیه‌ای شبانه بوده و رژیم غذایی متفاوت آنان شامل موجودات کفزی (benthic) و درون‌زی (infauna)، از قبیل نرم تنان (مانند حلزونها و دوکفه‌ای‌های کلم (clam)، سخت پوستان کوچکتر از خود، خارپوستان، کرمهای پرتار (Berry, 1971 ; Heydorn, 1969 ; Fielder, 1965 ; Engle, 1979 ; Pollack, 1978 ; Herrnkind et al. 1975 ; Andree, 1981 ; Berry & Smale, 1980) و جلبکها (Joll & Crossland, 1983) بوده و خود نیز طعمه شکارچیان بزرگتر، مانند گونه‌های مختلف ماهیان، کوسه‌ها و هشت‌پاها می‌شوند (Eggleston et al. 1992 ; Cobb & Wang, 1985).

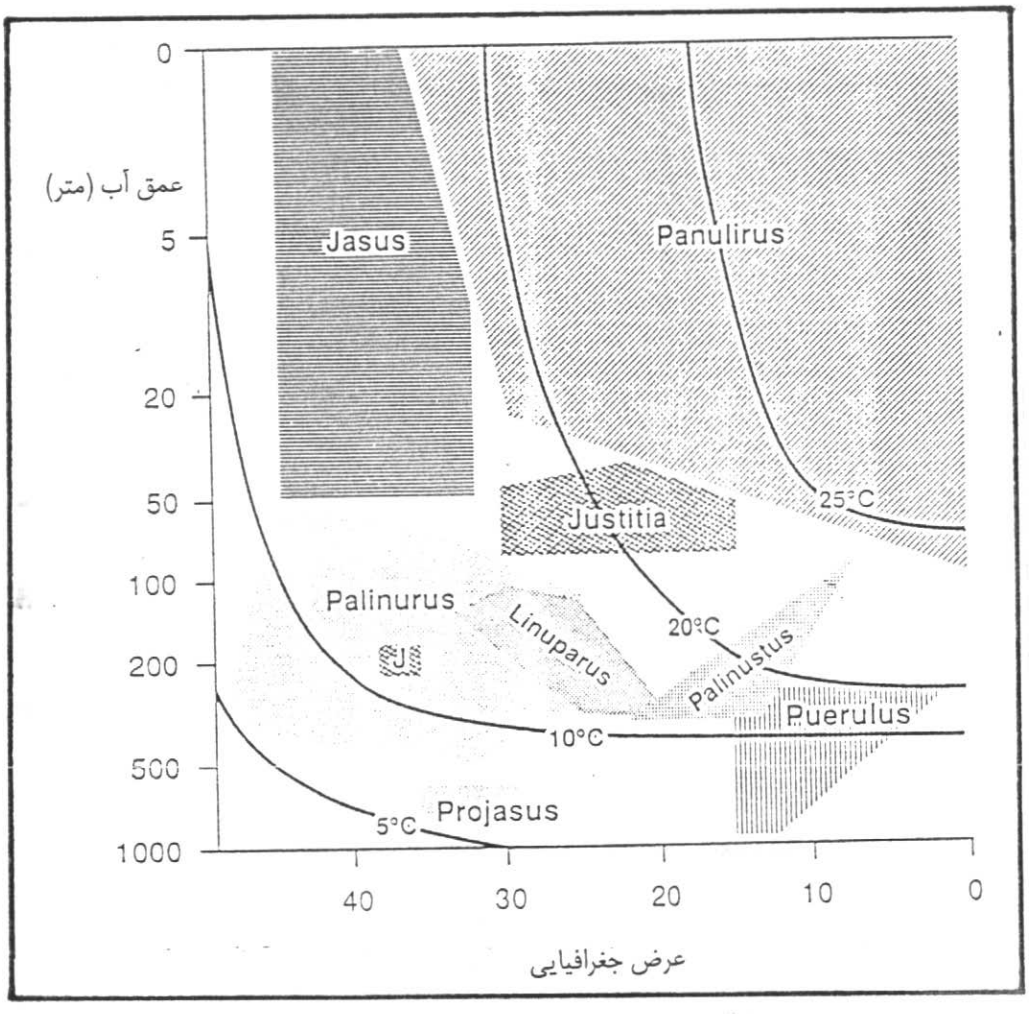
پراکندگی مکانی گونه‌های مختلف پالینوریده از نظر عمق و عرض جغرافیایی آنچنان تداخلی با یکدیگر ندارند (شکل شماره ۴)، (George & Main, 1967 ; Cobb & Wang, 1985)، گرچه تداخل گونه‌ای می‌تواند در یک زیستگاه پیش بیاید (مثلاً گونه‌های *Panulirus argos* و *P. guttatus* در آبسنگهای دریایی کارائیب (Herrnkind & Lipcius, 1989)؛ و یا گونه‌های *P. homarus* و *P. versicolour* (منطقه کنارک دریای

عمان، بررسی حاضر، فاطمی، ۱۳۷۵)؛ ولی در جنس پانولیروس و یا سوس ساکن آبهای کم عمق به ترتیب ساکن زیستگاههای مناطق گرمسیری و معتدله می‌باشند (شکل شماره ۴). دیگر جنسهای خانواده پالینوریده ساکن آبهای عمیق می‌باشند (Cobb & Wang, 1985).

بررسیهای به عمل آمده توسط Berry (1971) در مورد تداخل گونه‌های مختلف در یک منطقه نشان می‌دهد که یک تقسیم‌بندی زیستگاهی بر حسب تلاطم آب، درجه حرارت، عمق و دامنه جزر و مد پیش می‌آید (شکل شماره ۵).

یکی از مهمترین خصوصیات بارز و قابل توجه چرخه حیات پالینوریدها، مهاجرت طولانی آنهاست (Herrnkind, 1980). مهاجرتها معمولاً فصلی بوده و می‌تواند عمود بر سال و یا به موازات آن و به صورت انبوه و دسته جمعی پیش بیاید. به عنوان مثال، گونه پانولیروس آرگوس در مناطق مختلف دریای کارائیب، به یکباره و پس از رسیدن اولین جبهه هوای سرد در پاییز مهاجرت می‌نماید (Herrnkind ; Herrnkind, 1969 , 1980 & Cummings, 1964).

در خلال این حرکت، لابسترها به صورت یک صف ممتد و طویل پشت سر هم، (تا حدود ۶۴ عدد در یک صف تکی) در طول روز و شب به مدت ۲ تا ۳ روز مهاجرت می‌کنند. دیگر گونه‌هایی که دارای مهاجرتهای بسیار طویل‌اند، شامل *J. edwardsii* در طول سواحل جنوب شرقی نیوزیلند (Street, 1971)، *J. verreuxi* در منطقه تنگه شمالی نیوزیلند (North Cape)، *Panulirus ornatus* در خلیج پاپوآ و تنگه تورس (Torres)، (Morre & MacFarlane, 1977) و *P. Cygnus* به صورت مهاجرت شاه



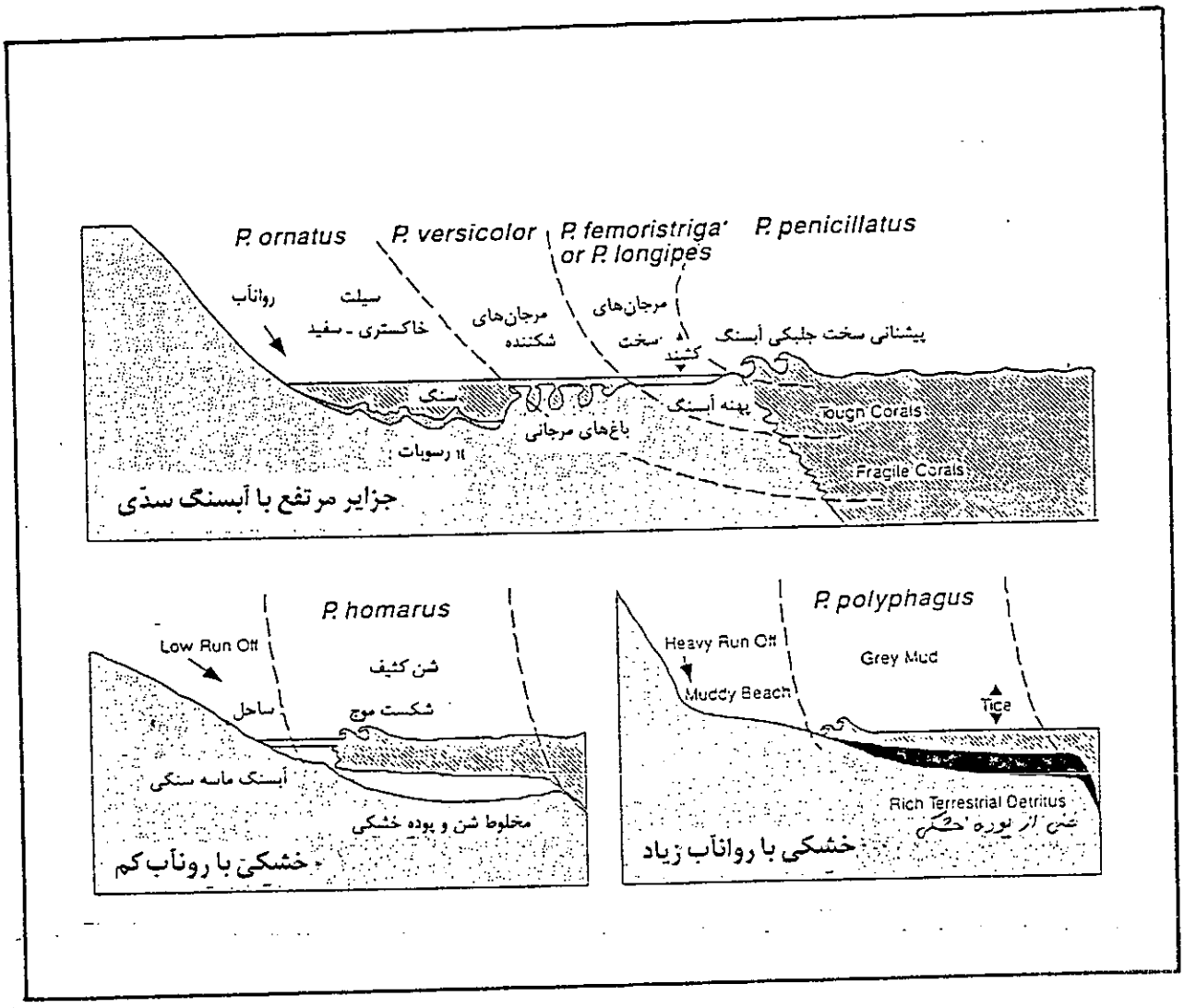
شکل ۴: پراکنش مکانی شاه‌میگوهای پالینورید بر حسب عمق آب، درجه حرارت و عرض جغرافیایی (اقتباس از George & Main, 1979).

میگوهای جوان سفید رنگ به آبهای عمیق پیش می‌آیند (George, 1985 ; Chittleborough, 1970, Phillips, 1983).

این مهاجرتها اغلب به منظور تخمریزی، مهاجرت جوانترها به زیستگاههای بالغین، و یا احتراز از نابهنجاریهای محیطی پیش می‌آید. جهت پی بردن به وجود مهاجرت در گونه‌های ساکن آبهای ایران در منطقه چابهار، تاکنون هیچگونه بررسی و مطالعه خاصی صورت نپذیرفته و با توجه به گستردگی منطقه زیست این موجودات، انجام این بررسی از طریق روش علامتگذاری ضروری است.

شاه میگوهای خاردار به عنوان یکی از شکارچیان (predator) اصلی در بسیاری از زیستگاههای وابسته به کف محسوب می‌شوند (Tegner & Levin, 1983 ; Edgar, 1990) و شکار انتخابی آنان ظاهراً دارای تأثیر قابل ملاحظه بر ترکیب گونه‌ای و پراکنش فراوانی طولی بی‌مهرگان از قبیل توتیاهای دریایی، دوکفه‌ای ماسل (mussel) و شکمپایان می‌باشد (Griffiths & Seiderer, 1980; Tenger & Levin, 1983).

به همین دلیل، کاهش تعداد لابسترها در یک منطقه به واسطه عملیات صیادی، می‌تواند بالطبع دارای تأثیراتی مهم بر فراوانی و تغییر ساختار بی‌مهرگان در آن محل باشد، خصوصاً چنانچه لابستر شکارچی غالب منطقه باشد. عکس این مطلب نیز صادق است، بدین صورت که جمعیت لابسترها نیز می‌تواند توسط یکی از طعمه‌های (prey) خود کنترل شده و یا اصولاً اجازه جایگزینی (settlement) نیابند که مثال بارز آن غلبیت حلزونهای نوع ولک (whelk) بر گونه شاه میگوی خاردار آفریقای جنوبی به نام *Jasus lalandii* است (Barkai & Mc Quaid, 1988).



شکل ۵: زیستگاههای مختلف انواع شاه‌میگوهای پالینورید

(اقتباس از George 1974)

۱-۵-۳- چرخه حیات

چرخه حیات شاه میگوهای پالینورید در حقیقت به مانند الگوی غالب سخت‌پوستان دریایی است که به صورت رها نمودن نوزادان شناور و پس از رسیدگی جنینی است. با وجود این، با اینکه بیشتر سخت‌پوستان دارای مرحله نوزادی ناپلیوس شناور می‌باشند (Sastry, 1983)، ولی در انواع پالینوریدها، این مرحله در درون تخم و قبل از تخمه گشایی به صورت نوزاد برگی شکل یا فیلوسوما (phylosoma) گذرانده می‌شود.

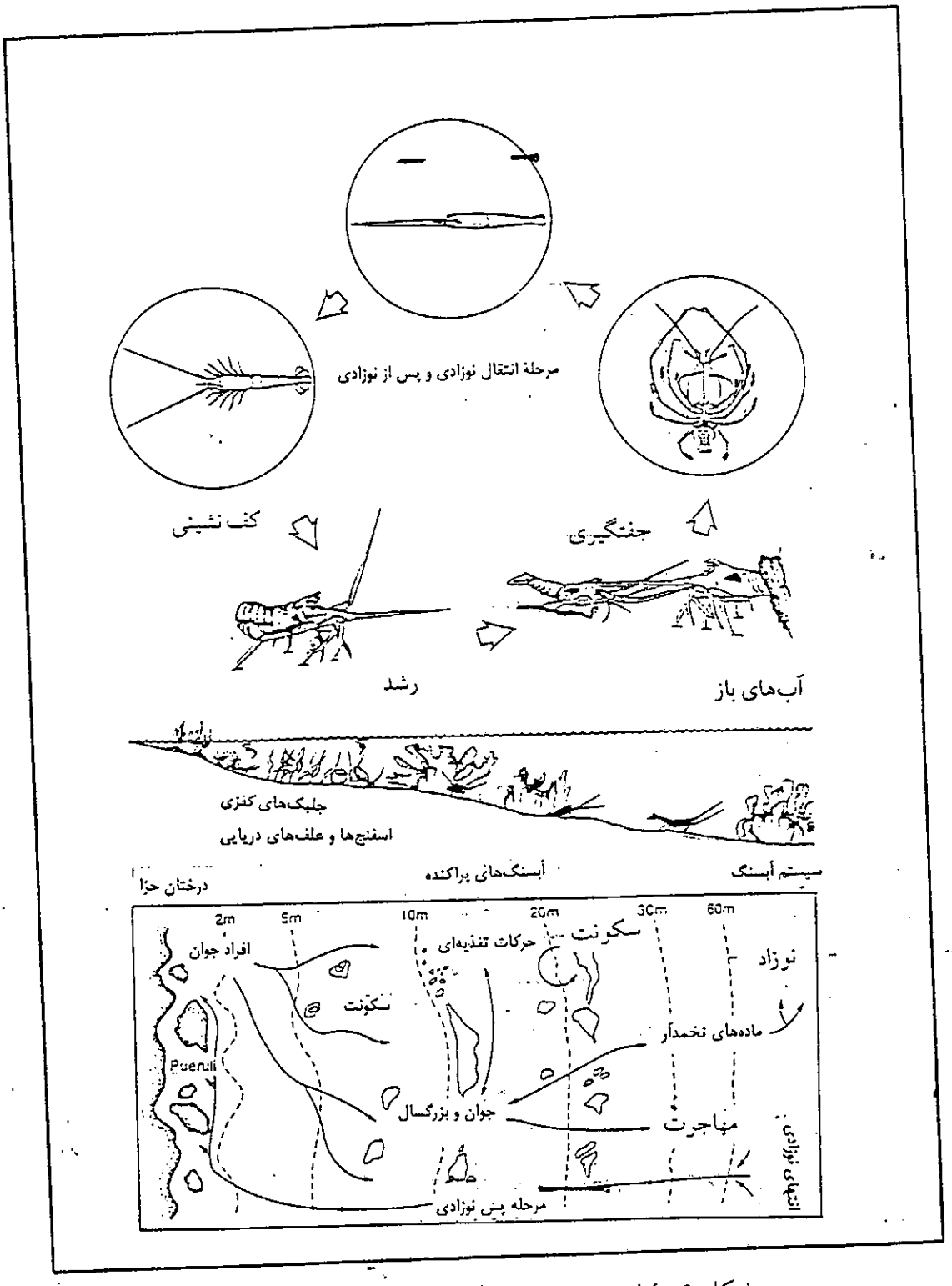
شاه میگوهای خاردار درخلال گذران زندگی، ۵ مرحله متفاوت را نشان می‌دهند که شامل : (۱) بزرگسالی، (۲) تخم، (۳) نوزاد برگی شکل یا فیلوسوما (مراحل لاروی)، (۴) مرحله پس نوزادی یا پرولوس (peurulus) و (۵) مرحله جوانی (Juvenile) (Phillips et al., 1980) ؛ هر چند که مرحله جوانی خود به دو قسمت مرحله کف‌نشینی آغازین (early benthic phase) (Marx & Herrnkind, 1985 ; Herrnkind & Bulter, 1986) ، و به دنبال آن مرحله جوانی پسین (older juvenile phase) که در حقیقت زندگی و شرایط شبیه به بالغین است، تقسیم می‌گردد (شکل شماره ۶)

هنگام روز، شاه میگوهای بالغ در لابلای حفرات و شکافهای مناطق سنگی به صورت مجتمع مخفی می‌شوند. سپس با غروب آفتاب، شاه میگوها از پناهگاههای خود درآمده و آماده تغذیه شبانه از محلهای مجاور خود، مانند بسترهای علفهای دریایی، جلبکها و یا آب‌سنگها می‌گردند (Herrnkind et all., 1975 ; MacDonald, et al., 1984). کمی قبل از رسیدن به مرحله بزرگسالی بسیاری از شاه میگوهای خاردار از محل

زیست (nursery) خود به زیستگاههای عمیق‌تر حرکت کرده تا در آنجا تولیدمثل را انجام دهند (Lipcius, 1985).

لقاح خارجی بوده (Cobb & Wang, 1985) و موجود نر یک توده حاوی اسپرم (spermatophoric mass) را (که به نام کیسه اسپرم یا تاراسپات (Tarspot) نیز نامیده می‌شود) به هنگام جفتگیری بر روی سطح خارجی جناغ سینه ماده می‌چسباند. سپس چند ساعت قبل از لقاح، اسپرماتوفور توسط پاههای ماده خراش داده شده و بدین ترتیب، اسپرم‌ها بتدریج خارج شده و تخمها را به هنگام خروج از بدن مادر و جمع شدن در زیر شکم و در بین پله‌ئوپودها، بارور می‌سازند (Lipcius & Herrnkind, 1987). توده‌های تخم معمولاً در بهار و تابستان و در آبهای دور از ساحل تخمه گشایی می‌شوند. معتقداً مراحل فیلوسومای آغازین (نوزاد برگی شکل) به علت رانده شدن توسط جریانهای سطحی ناشی از باد در آب‌های اقیانوسی صورت می‌گیرد (Phillips & McWlliam, 1986) (شکل شماره ۶). با توجه به مطالعات بعمل آمده درخصوص اکولوژی گونه‌های شاه میگو در مناطق مختلف جهان، مراحل مختلف زیر را می‌توان در اکولوژی مراحل آغازین توصیف نمود.

(۱) مرحله نوزادی: شاه میگوهای پالینورید (و انواع مرجانی و مادرمیگوی آن)، تنها سخت‌پوستان ده پایی اند (Decapod) که دارای مرحله نوزادی برگی شکل (فیلوسوما) در چرخه حیات خود می‌باشند (Phillips & Sastry, 1980). بدن این نوزادان پهن، به رنگ شفاف و به صورت برگ بوده که باعث تسهیل در امر رانده شدن افقی و سپس مهاجرت عمودی آنان می‌شود. معمولاً حدود ۷ تا ۱۳ مرحله برگی شکل وجود داشته که



شکل ۶۰: نمایی از چرخه زندگی شاه‌میگوهای پالینورید

هر یک نیز متشکل از یک یا دو فاز می‌باشند. معمولاً برخی مواقع از یک مرحله قبل از نوزاد برگی شکل (pre-phyllosoma) از مراحل مختلفی شامل ناپلیوسوما (naupliosoma)، پری ناپلیوسوما (prenaupliosoma) و پروفیلوسوما (prophyllosma) نام برده می‌شود. مرحله قبل از برگی شکل (پری فیلوسوم) معمولاً بیش از چند ساعت به طول نمی‌انجامد و تبدیل به اولین مرحله برگی شکل می‌شود. از این مرحله به بعد، زمانهای مختلفی برای انواع گونه‌های پالینورید وجود داشته که بین چند ماه تا حدود ۲ سال قبل از آخرین مرحله نوزاد برگی شکل (به طول ۳۵ میلیمتر)، که پس از آن با دگردیس شدن وارد مرحله بچگی یا پرولوس می‌شود، به طول می‌انجامد (Phillips & Sastry, 1980). طولانی بودن مراحل نوزادی (که شامل زمان پس از تفریج تا مرحله دگردیسی بچگی یا پرولوس است) به هنگام آزمایش روشهای پرورش گونه‌های مختلف پالینوریدها نیز تأیید و مشخص گردیده، به طوری که برای گونه *Palinorus elephas* ۱۳۲ روز (Kittaka & Ikegami, 1988)، برای گونه *Jasus lalandii* ۳۰۶ روز (kittaka, 1988) و ۳۴۰ - ۳۹۱ روز برای *Panulirus Japonicus* (Kittaka & kmura, 1898) می‌باشد.

(۲) مرحله پس نوزادی: ۶ تا ۲۴ ماه بعد از مرحله پلانکتونی، دگردیسی پیش آمده و نوزاد وارد مرحله بچگی (پرولوس) می‌شود. در این حالت، رنگ آن شفاف و به صورت شناگری آزاد به سمت آبهای ساحلی رانده شده و درآنجا پس از کف‌نشینی، مرحله کفزی خود را آغاز می‌کند (Phillips & Olsen,1975).

پس از رسیدن به منطقه رشد یا پرورشگاهی (nursary ground)، بچه لابستر

ترجیح می‌دهد که در بسترهائی در پناه و دور از عیان، مانند بسترهای جلبکی و یا زیرسنگها و شکافها اقامت گزینند. در این انتخاب، تعیین محیط زیست مناسب بر فراوانی و دسترسی غذا ارجحیت دارد (Herrnkind et al., 1988). اطلاعات حاصله از جمع‌آوری بچه شاه میگوهای صید شده از زیستگاههای مصنوعی نشان می‌دهد که امکان تخمین و یا حدث میزان فراوانی جمعیت و همچنین صید تجاری متعاقب بدین طریق امکان‌پذیر می‌باشد. بعلاوه، تأثیر شرایط محیطی و زیستی نیز بر روی فراوانی بچه شاه میگوها بسیار بازر است (Phillips, 1986).

(۳) مرحله جوانی : خردسالان شاه میگوهای خاردار دارای ۲ مرحله بارز زندگی می‌باشند : (۱) مرحله ابتدایی کف نشینی (خردسالان تازه به کف نشسته)، که جانور ساکن مناطقی می‌گردد که به هنگام کف‌نشینی در آنجا فرود آمده (مانند بین جلبکها)؛ و (۲)مرحله انتهایی کف‌نشینی، که در حقیقت جایگاه نهایی لابستر، یعنی در حفرات و شکافهای سنگها محسوب می‌شود. به عنوان مثال، خردسال گونه پانولیروس آرگوس با طول کاراپاسی کمتر از ۱۵ میلیمتر، در ما بین و یا لابلای دستجات بزرگ جلبکهای قرمز بسر برده و ضمن مخفی شدن، تغذیه خود را نیز انجام می‌دهد. سپس، بعد از رسیدن به مرحله‌ای از رشد با طول کاراپاس ۱۵ تا ۲۰ میلیمتر، از لابلای جلبکها خارج شده و خود را در بین شکافهای سنگهای پوشیده از جلبک پنهان می‌نماید (Andree, 1981). بعد از این مرحله است که لابستر جوان بزرگتر شده و ضمن مخلوط شدن و همراه شدن با دیگر انواع بزرگتر، به تدریج آماده حرکت به سوی مناطق جفتگیری و تخمریزی می‌گردد.

(۴) مرحله بلوغ : در این مرحله تفاوتهای قابل ملاحظه‌ای بین گونه‌های مختلف،

خصوصاً از جنبه رابطه بین اندازه موجود و پوست‌اندازی، جفتگیری و تولید تخم مشاهده می‌شود. همچنین به نظر می‌رسد که انتخاب جفت توسط ماده صورت گرفته و جنس نر قادر به مجبور کردن ماده برای این کار نمی‌باشد (Lipcius et al., 1983).

نرها قبل از فرا رسیدن زمان جفتگیری، پوست‌اندازی می‌نمایند تا اینکه با رسیدن جفتگیری، پوسته آنها کاملاً سفت و محکم شده باشد. در خصوص ماده‌ها، بسیاری از گونه‌ها در زمانی پس از پوست‌اندازی بلوغ خود، جفتگیری می‌نمایند، لذا در زمان جفتگیری، محدودیت عدم انجام این کار را به واسطه پوست‌اندازی پیدا نمی‌کنند. به عنوان مثال، گونه‌های پانولیروس هوماروس و یا پانولیروس آرگوس از چند روز تا چند هفته و یا حتی تا چند ماه پس از پوست‌اندازی نیز جفتگیری می‌کنند. به هر حال در این حالت محدودیت‌هایی نیز وجود دارد، بطوری که ماده‌های بالغ آماده تخمریزی، همیشه تخمهای خود رادر صورتی که جفتگیری ممکن پذیر نباشد، باز جذب نمی‌کنند و یا به طور نامحدود، خروج تخم را به تعویق نمی‌اندازند (Lipcius & Herrnkind, 1985). در دیگر انواع، مانند جنس Jasus، جفتگیری بلافاصله پس از پوست‌اندازی پیش می‌آید (Heydorn, 1969). به علاوه الگویی در میزان ارتباط اندازه با زمان پوست‌اندازی و تولیدمثل وجود دارد. در ماده‌های بالغ بزرگتر معمولاً زمان تخمریزی و رها نمودن نوزادان در طول دوره تولید مثلی زودتر بوده و در طول سال دفعات زایشی (brood) آنها بیشتر از ماده‌های بالغ کوچکتر، که در اوان دوره تولید مثلی، پوست‌اندازی می‌کنند، می‌باشد. به همین صورت، نرهای بالغ کوچکتر بسیاری ازگونه‌ها، پوست‌اندازی خود را در اوایل فصل جفتگیری انجام می‌دهند، در حالی که نرهای بزرگتر در این زمان به جای پوست‌اندازی،

جفتگیری می‌کنند. زمان پوست‌اندازی قبل، در خلال و یا پس از دوره تولید مثلی، پیش آمده و بستگی به نوع گونه و گروه طولی دارد. هنگامی که جفتگیری بلافاصله پس از پوست‌اندازی پیش می‌آید، نرها زودتر از ماده‌ها پوست‌اندازی می‌کنند تا بدین وسیله به هنگام جفت‌گیری با ماده‌هائی که در اوایل فصل تولیدمثلی آماده این کار می‌باشند، در بین دو دوره پوست‌اندازی باشند.

ماده‌های بزرگتر در طول، هر سال ۲ تا ۴ بار زادآوری می‌کنند که بستگی به نوع گونه دارد (مثلاً گونه پانولیروس هوماروس در سال تا ۴ بار تولید مثل می‌کند ـ Berry, 1973) و از طرف دیگر، ماده‌های کوچکتر حداقل سالی یکبار تولید مثل می‌کنند. نگاهداری تخمها (انکوباسیون) بین چند هفته تا چندین ماه قبل از رها کردن نوزادان برگی شکل (فیلوسوما) طول می‌کشد (Cobb & Wang, 1985). البته چنین وابستگیهای طولانی ظاهراً متأثر از شرایط محیطی و عوامل فیزیولوژیک نیز می‌باشند.

کنترل محیطی تولیدمثل و پوست‌اندازی بستگی به طول روشنایی (photoperiod) و درجه حرارت دارد، بطوری که مدتِ طول روز بیشتر و حرارت بالاتر باعث تشدید جفتگیری، دفعات تخمریزی و رشد اندامهای جنسی ماده‌ها می‌گردد؛ ولی درباره تمایل نرها و یا رشد اندامهای جنسی آنها صادق نیست (Lipcius & Herrnkind, 1987). دفعات پوست‌اندازی با افزایش درجه‌حرارت فزونی می‌گیرد ولی ظاهراً با طول روز بی‌ارتباط است. تخمه گشایی (hatching) معمولاً منظم (ریتمیک) بوده و برای گونه یاسوس ادواردزی، اوج آن نزدیک به طلوع آفتاب است.

۱-۶-اکولوژی دریای عمان

دریای عمان پیکره دریایی سواحل جنوب شرقی ایران محسوب می‌گردد که خط گسترده سواحل آن از حدود عرض جغرافیایی ۲۷ درجه شمالی در تنگه هرمز (جنوب بندرعباس) شروع و تا حدود عرض ۲۵ درجه و ۴۵ دقیقه (حدود گواتر) به سمت جنوب گسترده شده و در مجاورت ۲ استان جنوبی هرمزگان و سیستان و بلوچستان واقع شده است. پایین بودن چنین عرض جغرافیایی باعث نزدیکی این دریا به خط استوا و بالطبع تأثیرپذیری از شرایط آن گردیده است. با این ترتیب دریای عمان، خصوصاً مرزهای شمالی آن در امتداد سواحل ایران و پاکستان، در محدوده اقلیمی شرایط نیمه گرمسیری، (sub - tropical) یا زیراستوایی = جنب استوایی (sub - equatorial) قرار دارد.

دریای عمان در حاشیه شمالی خود و از سر تا سر تنگه هرمز تا سواحل پاکستان، دارای فلات قاره بسیار کم عرضی است که پهنای متوسط آن به حدود ۲۰ کیلومتر بالغ می‌شود. پس از فلات قاره، شیب قاره (continental slope) با شیبی تند به سمت اعماق کشیده شده و در انتها در عمق حدود ۳۰۰۰ متری، به برجستگی قاره‌ای (continental rise) ختم می‌شود. منشاء تشکیل این دریا تکتونیکی است و در طول میلیونها سال گذشته، بر اثر پروسه‌های رانش قاره‌ای (continental drift) ایجاد گشته است، به همین خاطر در حال حاضر از نقطه‌نظر فعالیتهای پوسته‌ای فعال می‌باشد.

بستر دریای عمان عمدتاً از ذرات ریزگل و لای و سیلت پوشیده شده و قطر ذرات با دوری و یا نزدیک شدن به ساحل فرق می‌نماید. با نزدیک شدن به ساحل قطر ذرات افزایش یافته و تبدیل به حد ماسه و شن می‌شود. در سر تا سر نواحی کنارهٔ ساحل، به

علت وجود برونزدهای سنگی، بستر دریا پوشیده از قطعات سنگ و صخره است که بطور پیوسته و یا پراکنده آن را پوشانده است. چنین برونزدهای سنگی در سر تا سر سواحل حدود ۳۰۰ کیلومتری استان سیستان و بلوچستان (سواحل بلوچستان) از ناحیه غرب گواتر تا ناحیه گالک (غربی ترین محدوده جنوبی استان) گسترده شده و مناسبترین زیستگاه و صیدگاه جمعیت شاه میگوهای دریایی ایران را فراهم آورده است.

در بین قطعات و برونزدهای سنگی، قطعات در شت شن قرار داشته و به همین جهت آب مناطق نزدیک به ساحل پاک و شفاف است. این برونزدهای سنگی همچنین بستر مناسبی را جهت رویش جلبکهای دریایی (seaweeds) فراهم نموده که خوابین جلبکها به عنوان پناهگاه و مناطق رشد و نمو افراد جوان شاه میگوها به شمار می‌روند.

نزدیکی دریای عمان به مدار رأس السرطان (عرض جغرافیایی ۲۰ درجه شمالی)، و اندکی پایین‌تر با خط استوا، باعث گردیده که اقلیم این منطقه جزو آب و هوای گرمسیری (Tropic) محسوب شود، منتهی با توجه به دور بودن این ناحیه از مرکز توده‌های جوی ناپایدار و مرطوب که ایجاد بارانهای شدید استوایی و موسمی را در خلال فصل تابستان می‌نمایند، میزان بارندگیهای موسمی بسیار اندک است. درجه حرارت متوسط سالانه هوا در سطح دریا در منطقه برابر با ۲۶ درجه سانتی‌گراد، متوسط حداکثر حرارت ۳۳ درجه، متوسط حداقل ۱۹/۵ درجه و اختلاف حداکثر و حداقل ۱۳/۵ درجه است (World Ocean Atlas, 1978). چنین اختلاف اندکی حول نقطه میانگین، و همچنین بالا بودن دمای متوسط سالانه هوا و مقادیر حداقل آن، باعث گردیده تا تقریباً در تمامی طول سال، رشد و نمو موجودات ادامه داشته و از طرف دیگر، امکان تفکیک فصول در

طول سال بدرستی ممکن نباشد. با این ترتیب، در طول سال فقط دو فصل طولانی گرم و فصل کوتاه خنک وجود دارد. این امر باعث می‌شود تا تشخیص سن آبزیان دریای عمان با استفاده از روشهای رایج تعیین سن به کمک فلس و یا حتی دوایر تیره و روشن فصلی ممکن‌پذیر نباشد، چه درجه حرارت آب دریا نیز کاملاً متأثر از اقلیم حاکم برآن است. بر طبق مأخذ فوق، متوسط درجه حرارت سطحی دریای عمان حدود ۲۵ درجه سانتیگراد است که دارای تفاوت آنچنان زیادی با درجه حرارت هوای مجاور نمی‌باشد. تفاوت مقادیر حداقل و حداکثر آبهای سطحی نیز برابر با ۱۴ درجه است. سردترین ماههای سال دی و بهمن با ۱۶ درجه، و گرمترین آن در ماههای تیر و مرداد با ۳۰ درجه می‌باشد. در ۶ ماه از سال، درجه حرارت، بالای ۲۰ درجه و در تمامی طول سال درجه حرارت بالای ۱۵ درجه است. به همین علت است که زمان تخمریزی آبزیان دریای عمان (منجمله شاه میگو) در فصل مشخصی پیش نیامده و ماده‌های بارور تقریباً در تمامی طول سال مشاهده می‌شوند. به عبارت دیگر، باروری آبزیان در طول سال در چندین نوبت پیش آمده و به همین خاطر، افراد ماده در طول سال چندین بار تخمریزی می‌نمایند. با این ترتیب امکان تعیین دقیق فصول باروری و تخمریزی وجود نداشته و بلکه فقط از طریق زمانهای اوج تخمریزی، می‌توان تفاوتهای زمانی را در این خصوص مشخص نمود. جهت مقایسه، متوسط درجه حرارت آبهای سطحی خلیج فارس برابر با ۲۲ درجه، در تابستان بیش از ۳۰ درجه، و در زمستان کمتر از ۱۵ درجه است.

میزان شوری سطح آب نیز کاملاً متأثر از درجه حرارت می‌باشد. متوسط میزان شوری در قسمتهای شمالی دریای عمان حدود ۳۷ قسمت در هزار است که در مقایسه با

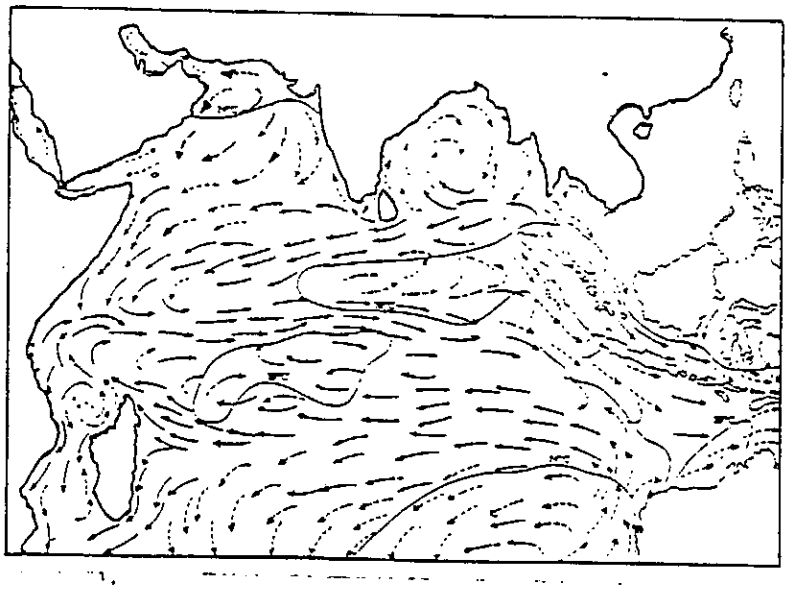
شوری متوسط اقیانوسهای جهانی (۳۵ قسمت در هزار). بالاتر و در مقایسه با خلیج فارس (۴۰ قسمت در هزار)، کمتر است. به همین علت محیط دریای عمان از نقطه نظر شوری، مساعدتر از خلیج فارس بوده و نتیجه آن بزرگتر بودن نسبی جثه موجودات دریای عمان است، که البته، عامل بالا بودن متوسط درجه حرارت آبهای سطحی دریای عمان و امکان رشد در تقریباً تمامی فصول، مکمل این موضوع است. در مناطق ساحلی و خورها، میزان شوری افزایش بیشتری نشان داده و مقادیری تا حتی حدود ۳۸ قسمت در هزار نیز برای خلیج گواتر ثبت شده است (زارعی، ۱۳۷۳).

از دیگر ویژگیهای بارز و خاص حاکم بر منطقه، که بطورکلی دارای تأثیر عمده بر خصوصیات محیطی و اکولوژی دریای عمان است، وزش بادهای موسمی یا موسم- (monsoon) است که سبب تلاطم آب دریا و ایجاد تغییرات قابل ملاحظه‌ای در دینامیک آن می‌گردد. بطورکلی دو سیستم موسمی در منطقه اقیانوس هند فعال می‌باشند. در خلال ماههای زمستان (از آذر تا فروردین)، یک منطقه پرفشار بر بالای سلسله جبال هیمالیا تشکیل می‌گردد. حرکت توده‌های هوا از این منطقه به سمت منطقه کم فشار، که در مرکز و غرب اقیانوس هند تشکیل می‌شود، به نام مانسون زمستانه معروف است (شکل شماره ۷الف).

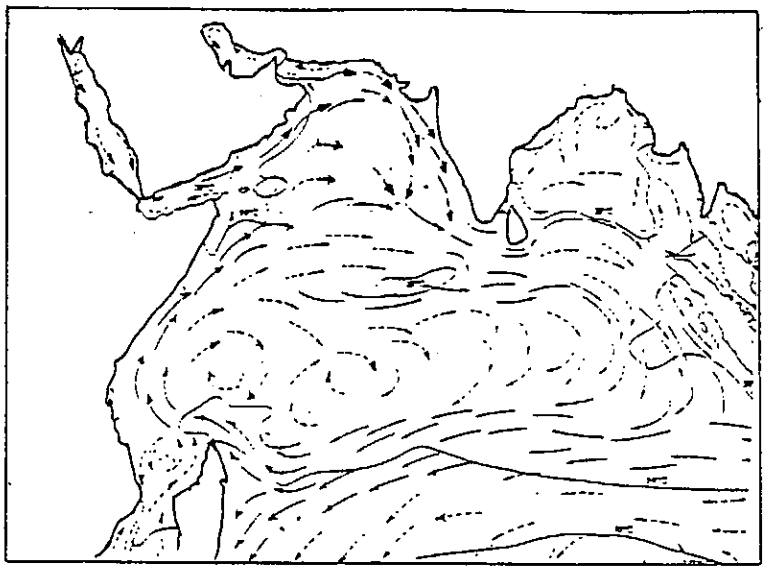
شدت وزش این بادها با جهت شمال شرقی به جنوب غربی، آنچنان قوی نبوده و محسوس نمی‌باشند، لذ امحیط دریا تحت تأثیر قابل ملاحظه‌ای قرار نمی‌گیرد. از این جهت در زمستان، محیط دریای عمان بسیار آرام و عمدتاً آفتابی و خنک است. آرامی محیط دریا باعث می‌گردد تا فعالیتهای صیادی منطقه در این فصل و ماههای نزدیک به آن

به راحتی صورت پذیرد. باگرم شدن تدریجی هوا، وضعیت فشار اتمسفر در منطقه برعکس شده و با گرم شدن کوههای برهنه هیمالیا در طول تابستان، توده کم فشار قاره‌ای در بالای آن ایجاد می‌گردد؛ و برعکس، منطقه اقیانوس هند با حرارتی کمتر، تبدیل به مرکز پرفشار اقیانوسی می‌گردد. نتیجه، جریان یافتن شدید توده‌های هوا از قسمتهای جنوب غربی اقیانوس هند به سمت شمال شرقی، یعنی شمال شبه قاره هندوستان است که اصطلاحاً ایجاد مانسون تابستانه را می‌نماید (شکل شماره ۷ ب). حداکثر زمان وزش این بادها از اوایل خرداد تا اواخر شهریور بوده و سرعت وزش باد تا ۱۵ متر بر ثانیه نیز می‌رسد (World Ocean Atlas, 1978). در این فصل به علت متلاطم و مواج شدن شدید دریا، کلیه فعالیتهای صید سنتی در منطقه تقریباً به حالت رکود درآمده و صید ساحلی شاه میگو نیز به علت خطر تصادم قایقها با صخره‌های ساحلی و همچنین از دست رفتن و یا شکسته شدن قفسهای صید شاه میگو، به کلی متوقف می‌گردد. همچنین به احتمال بسیار زیاد، تغییراتی در رفتارهای زیستی موجودات نیز پیش می‌آید. تأثیر و شدت مانسون تابستانه بر محیط دریا به‌قدری است که حتی می‌توان طول سال را به دو مرحله قبل از مانسون و بعد از مانسون تقسیم نمود. تأثیر این وقایع بر رفتارهای زیستی شاه میگو در بخشهای بعدی مورد اشاره قرار می‌گیرد.

تلاطم شدید آب دریا به هنگام موسم تابستانه، بر کیفیت آب دریا و تولید اولیه نیز تأثیر می‌گذارد. در قسمتهای جنوبی دریای عمان و به موازات سواحل شرقی کشور عمان، وزش باد به موازات ساحل، باعث بالا آمدن آب اعماق و بروز پدیده آپ ولینگ (upwelling) یا فراروی آب می‌گردد (ROPME, 1988).



الف



ب

شکل ۷: چگونگی مانسون در اقیانوس هند

آب بالا آمده حاوی مواد مغذی (nutrients) فراوان بوده و درجه حرارت آن نیز کمتر است (۱۶ درجه سانتی‌گراد)، لذا باعث تشدید قابل ملاحظه‌ای در تولید اولیه (بیش از ۰/۵ میلی‌گرم کلروفیل در متر مربع) و بالنتیجه هرم غذایی می‌گردد که نتیجه آن ، فراوانی جمعیت آبزیان این منطقه می‌باشد. صید قابل ملاحظه شاه میگوی کشور عمان نیز (به جدول شماره ۴ رجوع شود) عمدتاً به واسطه وجود جمعیتی از شاه میگوی گونه 'هوماروس در این منطقه است که فراوانی و تراکم بالای آن کاملاً متأثر از این پدیده است Smith (1984) قابلیت تولید آپ ولینگ ناحیه شمال غربی اقیانوس هند را (سواحل کشور عمان) با آپ ولینگ پرو (که قویترین و حاصلخیزترین آپ ولینگ جهان است) برابر می‌داند، به همین علت، سواحل کشور عمان از نقطه نظر ذخایر ماهیگیری، غنی‌ترین منطقه در خلیج فارس و دریای عمان (و سر تا سر ناحیه اقیانوس هند) محسوب شده و هر ساله صید قابل ملاحظه‌ای از این منطقه حاصل می‌شود. وجود گسترده و فراوان جلبک کلپ (Kelp) گونه *Sargassopsis zanardin;* در طول سواحل تنگی کشور عمان که شاخص مناطق آپ ولینگ است، به همین خاطر است (گونه دیگر کلپ در این ناحیه Ecklonia *radiata* است) (ROPME, 1984).

تأثیر مثبت تلاطم آب در سواحل ایران نیز کاملاً مشهود است. علیرغم اینکه وزش باد موجب بروز جریانهای فعال وقوی آپ ولینگ در سواحل ایرانی دریای عمان نمی‌گردد ولی همان مقدار تلاطم در خلال تابستان، موجب تشدید بازچرخه مواد مغذی از اعماق مناطق ساحلی به سطح آب و غنی‌تر شدن آب دریا بطور کلی در تمام ایام سال می‌گردد. یکی از نتایج چنین تأثیر مثبتی، تنوع گونه‌ای بالا و فراوانی قابل توجه جلبکهای دریایی

(حدود ۴۸ گونه تاکنون شناسایی شده است ـ شوقی و عابدی، ۱۳۷۲) در طول سواحل بلوچستان است که در ضمن مأمن مناسبی برای شاه میگوها نیز به شمار می‌رود. از نقطه نظر کیفیت آب نیز به علت ارتباط آزاد دریای عمان با آبهای اقیانوسی و همچنین اندک بودن منابع آلوده کننده ساحلی و خشکی منشایی، آب آن بسیار تمیز و عاری از هر گونه آلاینده و ناخالصهایی با منشاء انسانی است که از این جهت با وضعیت فعلی خلیج فارس، بسیار متمایز است.

۱ـ۷ـ تنوع گونه‌ای و پراکنش شاه میگوهای ایران *(FAO, 1984)*

۱ـ۷ـ۱ـ شاه میگوی گونه پانولیروس هوماروس

ـ نام لاتین : *Panulirus homarus* (Linnaeus, 1758)

ـ خانواده : Palinuridae

ـ اسامی معادل لاتین : ـ *Panulirus burgeri* (De Haan, 1841)

ـ *Panulirus dasypus* (H. Milne Edwards, 1837)

نام انگلیسی: ـ Scalloped Spiny Lobster

ـ نام فارسی : شاه میگو

ـ نام محلی : کی کت (استان سیستان و بلوچستان)

ویژگیهای گونه‌ای

کاراپاس نسبتاً گرد و پوشیده از خارهای متعدد با اندازه‌های گوناگون. تاژکهای شاخکها طویلتر از ساقه آنتنکی، روستروم یا خار پیشانی وجود ندارد و پایه شاخکها

توسط یک صفحه شاخکی به دو قسمت مساوی تقسیم می‌شود که باعث تفکیک کامل جفت خارهای اصلی و دیگر خارهای کوچک پراکنده در میان آنها شده است. هر بند بدنی دارای یک شیار عرضی سرتاسری است که برخی مواقع در وسط قطع شده و حاشیه انتهایی آنها به کنگره‌های کم ارتفاعی ختم می‌گردد. تعداد پاها ۱ تا ۴ عدد و بدون انبرک است (شکل شماره ۸).

در ناحیه غرب اقیانوس هند، سه نوع (form) یا به عبارتی زیرگونه از این گونه تشخیص داده شده است :

(۱) : *P. h. homarus* (Linnaeus, 1758)، که در آن کنگره‌های شیارهای شکمی، خصوصاً در قسمت میانی شیار، کوچک و غیرقابل تشخیص است. رنگ آن متمایل به سبز بوده و پراکنش آن از آفریقای جنوبی تا ژاپن، اندونزی و استرالیا است. در خلال این بررسی، انواع سبز رنگ آن بیومتری گردید.

(۲) : *P. h. rubellus* (Berry, 1974)، که در آن کنگره‌های قسمت شکمی عمیق و بزرگ بوده (که برخی مواقع آثاری از یک ردیف دوم کنگره‌های قبل از ردیف اول مشاهده می‌شود) و شیارهای شکمی پیوسته می‌باشند. رنگ آن قرمز آجری است و پراکنش آن در جنوب شرقی آفریقا و ماداگاسکار است. نمونه‌هایی با این رنگ در خلال این بررسی بیومتری گردید.

(۳) : *P. h. megasculptus* (Pesta, 1915)، که در آن کنگره‌های شیارهای

شکمی عمیق و بزرگ بوده و سطح بندهای شکمی آن آبله‌ای و دارای فرورفتگیهایی است. رنگ آن قهوه‌ای متمایل به آبی تیره است و در جزیروه سوکوترا (Socotra) و سواحل جنوبی شبه جزیره عربستان دیده می‌شود. نمونه‌هایی با این رنگ نیز در خلال این بررسی بیومتری شد.

ساری (۱۳۷۰) طی بررسی پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود در خصوص بیوسیتماتیک خرچنگهای دراز منطقه چابهار، به این نتیجه رسیده است که در این منطقه فقط دو زیرگونه پانولیروس "هوماروس هوماروس" و پانولیروس "هوماروس مگاسکالپتوس" وجود دارد و نامی از گونه سوم "پانولیروس هوماروس روبلّوس" نبرده است. وی همچنین ذکر کرده که فراوانی هوماروس هوماروس بیشتر و هوماروس مگاسکالپتوس کمتر است. آنچه که مسلم است جهت تعیین انواع زیر گونه جنس هوماروس در منطقه چابهار باید مطالعات دقیق و گسترده‌تری با استفاده از خصوصیات ظاهری به عمل آمده و علاوه براین با بررسیهای ژنتیکی نیز کامل گردد. توضیحات بیشتر در بحثهای بعدی ارائه می‌شود.

ـ اندازه :

حداکثر طول بدن ۳۰۰ میلیمتر، طول کاراپاس ۱۲۰ میلی‌متر و متوسط طول ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر می‌باشد (FAO, 1984).

در خلال این بررسی حداکثر طول بدن ۳۴۱ میلیمتر و کاراپاس ۱۱۵ میلیمتر، متوسط طول کل ۲۱۶ میلیمتر، حداکثر وزن ۱۱۸۸ گرم با متوسط ۴۵۳ گرم بوده است.

ـ پراکنش جغرافیایی :

زیرگونه پانولیروس هوماروس هوماروس از آفریقای شرقی تا ژاپن، اندونزی، استرالیا و احتمالاً تا هیتی.

زیرگونه پالینوروس هوماروس روبلّوس، در جنوب شرقی آفریقا و جنوب شرقی ماداگاسکار.

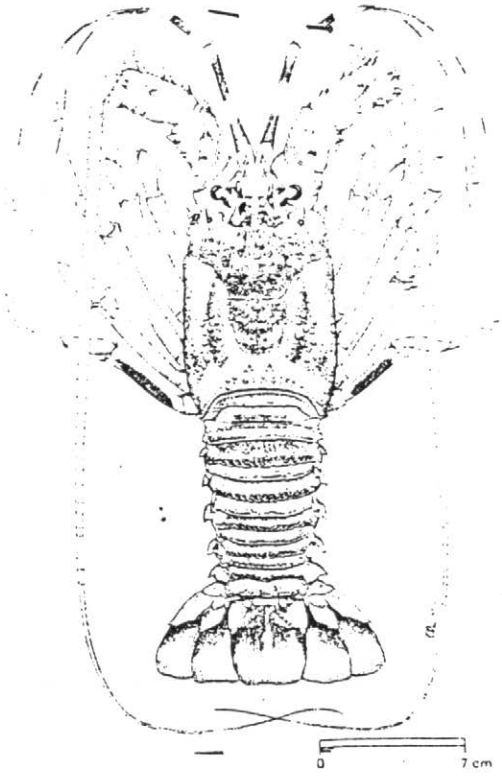
زیرگونه پالینوروس هوماروس مگاسکالپتوس، در سواحل جنوب شبه جزیره عربستان و احتمالاً ساحل غربی هندوستان. پراکنش این گونه در آبهای ایران در منطقه ساحلی استان سیستان و بلوچستان از منطقه جنوب گواتر، پسابندر، بریس، لیپار، رمین، چابهار، کنارک یا خلیج چابهار، خلیج پزم، دماغه راشدی، گوردیم، تنگ و گالک است (شوقی، بی تا).

این گونه در هیچیک از جزایر و سواحل خلیج فارس مشاهده نشده است لذا پراکنش آن محدود به دریای عمان است.

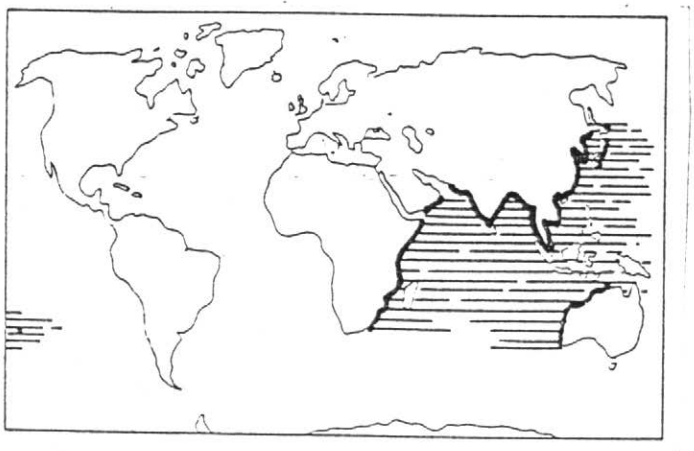
در سطح ناحیه صیادی ۵۱، پراکنش این گونه در هندوستان، سریلانکا، پاکستان، ایران، خلیج عدن، ماداگاسکار و سواحل عمان و آفریقای جنوبی گزارش شده است (شکل شماره ۹). (FAO, 1984).

ـ رفتار و زیستگاه :

در آبهائی تا عمق ۹۰ متر یافت می‌شود، ولی عمق مناسب زیست آن بین ۱ تا ۵ متر است. جانوری است اجتماعی و شب‌رو (noctorial) و ساکن آبهای کم عمق ساحلی. پناهگاه و محل زیست آن مناطق صخره‌ای و سنگی است و اغلب در ناحیه بلند شدن



شکل ۸: خصوصیات ظاهری شاه‌میگوی گونه *Panulirus homarus* (FAO, 1984)



شکل ۹: پراکنش جهانی شاه‌میگوی گونه *P. homarus* (Williams, 1988)

موج (خیزاب) دیده می‌شود. بعضی مواقع در نواحی گل‌آلود نیز یافت می‌شود.

در ناحیه چابهار، حداکثر عمق یافت شدگی آن تا ۲۰ متر (حد گسترش بستر سنگی) دیده شده ولی چنانچه برونزدهای سنگی در اعماق بیشتر نیز وجود داشته باشند، احتمال یافت شدن آن وجود دارد. حداکثر یافت شدن و صید آن در مناطق کم عمق (زیر ۵ متر) و بین سنگها و صخره‌هایی است که در میان بستر شنی قرار دارند. به همین خاطر عمده صید صیادان بلوچ در این مناطق صورت می‌گیرد.

در مورد مهاجرت محلی این گونه در منطقه تاکنون هیچگونه بررسی بعمل نیامده است، ولی در ایام صید آزمایشی این بررسی، مواقعی پیش می‌آمد که میزان صید بسیار کاهش می‌یافت و حتی در بعضی مناطق (مانند چابهار) آن چنان کم می‌شد که صید آزمایشی متوقف می‌گردید. صیادان اعتقاد داشتند که جانور به واسطه سردی آب به مناطق عمیق‌تر مهاجرت می‌نماید. رفتار جنسی نیز می‌تواند در این مهاجرت مؤثر باشد، کما اینکه مهاجرت محلی این گونه (از ساحل به مناطق عمیق و بالعکس) بدین منظور در دیگر مناطق گزارش شده است (مثلاً: شکل شماره ۶).

۱-۷-۲- شاه میگوی گونه پانولیروس ورسیکالر

نام لاتین : *Panulirus versicolor* (Latreille, 1804)

خانواده : Palinuridae

نام انگلیسی : Painted Spiny Lobster

نام فارسی : شاه میگوی خاردار رنگی

نام محلی : میگوی لارکی (جزیره لارک، در استان هرمزگان)

کی کت (سیستان و بلوچستان)

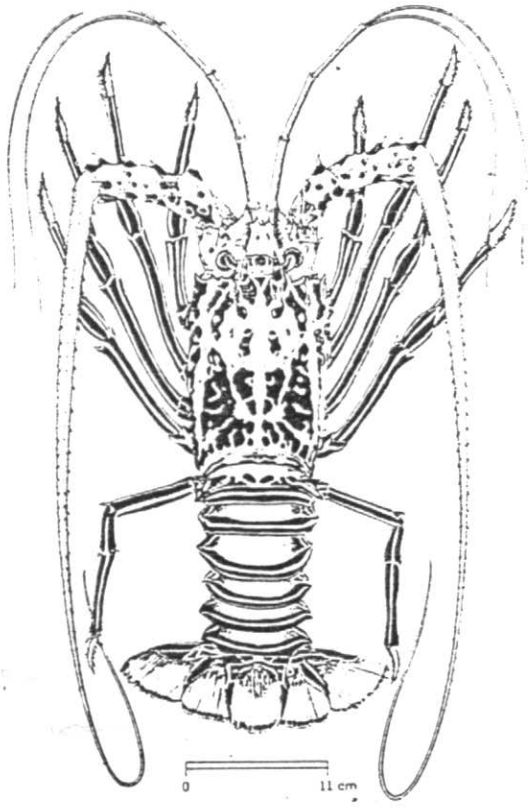
ـ ویژگیهای گونه‌ای :

کاراپاس مدور و پوشیده از خارهای متعدد با اندازه‌های مختلف. تاژکهای شاخکهای کوچک طویلتر از ساقه آن، بدون روستروم (خار پیشانی)، پایه شاخکها توسط یک صفحه شاخکی به دو قسمت غیرمساوی تقسیم می‌شود که باعث تفکیک خارهای اصلی شده است. بندهای شکمی بدون شیارهای عرضی است و تعداد پاهها ۱ تا ۴ عدد و بدون انبرک است (شکل شماره ۱۰).

رنگ : آبی سبز با یک طرح مشخص متشکل از لکه‌های تیره آبی و خطوط سفید بر روی کاراپاس، همراه با یک سری نوارهای عرضی سفید که در طرفین آنها دو خط مشکی قرار داشته و به طور عرضی و در سر تا سر هر بند شکمی کشیده شده‌اند. پاهها و شاخکهای کوچک به طور طولی حلقه حلقه می‌باشند و قاعده شاخکها صورتی روشن که این رنگ تا روی صفحه شاخکی امتداد ندارد.

ـ اندازه :

حداکثر طول بدن تا ۴۰۰ میلی‌متر و متوسط طول حدود ۳۰۰ میلی‌متر گزارش شده است (FAO, 1984).



شکل ۱۰: خصوصیات ظاهری شاه‌میگوی گونه *Panulirus versicolour*

شکل ۱۱: پراکنش جهانی شاه‌میگوی گونه *P. versicolour* (Williams, 1988)

ـ پراکنش جغرافیایی :

اقیانوس هند، غرب اقیانوس آرام، شرق آفریقا، دریای سرخ تا ژاپن و پولی نزیا (Williams, 1988) (شکل شماره ۱۱). در ایران گسترش عمده آن محدود به سواحل شهرستان چابهار (از غرب گواتر تا گالک) است. بیشترین فراوانی آن در خلال این بررسی از صیدگاه کنارک بدست آمد ولی تراکم آن در منطقه تنگ نیز قابل توجه بود. در ناحیه خلیج فارس، در تمامی جزایر ایرانی مرجانی وجود آن گزارش شده است. وجود آن نیز اخیراً توسط عوفی (۱۳۷۵) برای اولین بار در آبهای دریایی بوشهر به صورت ورود اتفاقی آن به گرگور صید سنتی ماهی اعلام شده است (این اولین مرتبه است که وجود هر نوعی از شاه میگوهای خاردار از سواحل داخلی خلیج فارس گزارش می‌شود). حدود ۳۰ کیلومتر جنوبتر از این نقطه، جزیره خارک و خارکو قرار دارند که جزو زیستگاههای طبیعی این گونه محسوب می‌شوند ولی در منابع مختلف به آن اشاره نشده است.

ـ رفتار و زیستگاه :

محل زندگی ورسیکالر آبهای کم عمق (تا ۱۵ متر) با بستر سنگی و مناطق مرجانی است زیرا که معمولاً در آبهای پاک و روان بسر می‌برد. در مناطق خیزآب موج نیز یافت می‌شود. این موجود روزها در مابین سنگهای بستر دریا مخفی شده و شبها جهت تغذیه خارج می‌شود. زندگی آن اجتماعی است.

علیرغم پراکنش گسترده آن، فراوانی و تراکم آن قابل توجه نبوده، از این جهت بطور خاص به صورت تجاری صید نشده بلکه عمدتاً به طور موردی صید می‌شود. علاوه بر

صید اتفاقی آن توسط قفس همراه با گونه هوماروس در سواحل سیستان و بلوچستان، در اکثر جزایر خلیج فارس نیز توسط غواصان به صورت انفرادی صید می‌شود که از جمله می‌توان به جزیره کیش و لارک اشاره نمود. بیشترین مصرف تجاری آن در ایران جهت تزئین (آمپایه) است که به صورت تابلو به فروش می‌رسد.

۱-۷-۳- شاه میگوی گونه پانولیروس پُلی فاگوس

نام لاتین : *Panulirus polyphagus* (Herbst, 1793)

خانواده : Palinuridae

نام انگلیسی : Mud Spiny Lobster

اسامی معادل لاتین : *Panulirus fasciatus* (Fabricius, 1798)

نام فارسی : شاه میگوی خاردار همه چیزخوار، شاه میگوی خاردار گِل،

نام محلی : کی کت (سیستان و بلوچستان)

ـ ویژگیهای گونه‌ای :

کاراپاس مدور و پوشیده از خارهای ریز و درشت و پراکنده است. آنتن اول دارای دو تاژکهای شاخکهای کوچک طویلتر از ساقه مربوطه. روستروم (خارپیشانی) وجود ندارد و پایه شاخکها توسط یک صفحه شاخکی پهن، که دارای یک جفت خار تکی است، از هم جدا می‌شوند.

شاخکهای کوچک بسیار طویل بوده و حدود یک دوم طول کل بدن می‌باشند. بندهای شکمی بدون شیارهای عرضی و تعداد پاهها ۱ تا ۴ عدد و بدون انبرک است

(شکل شماره ۱۲). رنگ آن سبز تیره زیتونی، بندهای شکمی هر یک دارای یک نوار عرضی سفید کاملاً واضح (بدون لبه سیاه) در سر تا سر حاشیه پشتی، شاخکهای کوچک دارای بندبندهای عریض و پاهها به طور نامنظم دارای لکه‌های سفید کرمی رنگ است.

ـ اندازه :

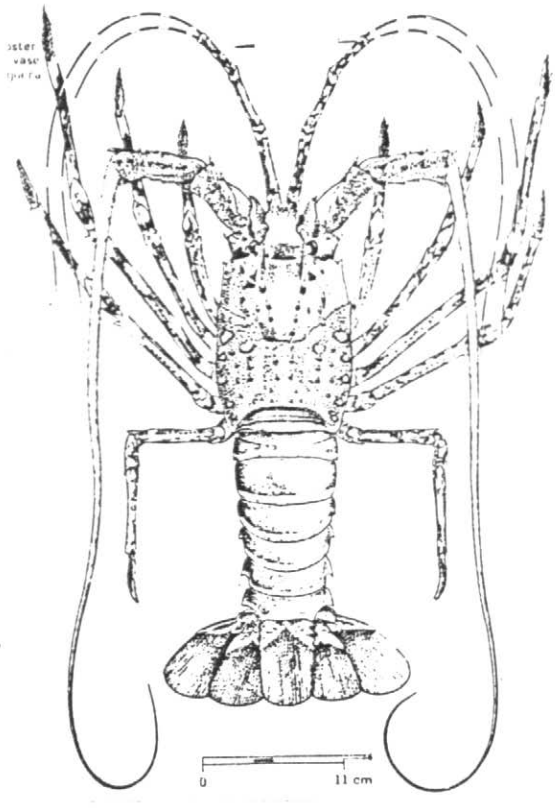
حداکثر طول بدن حدود ۳۷۰ میلی‌متر و متوسط آن بین ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر است.

ـ پراکنش جغرافیایی :

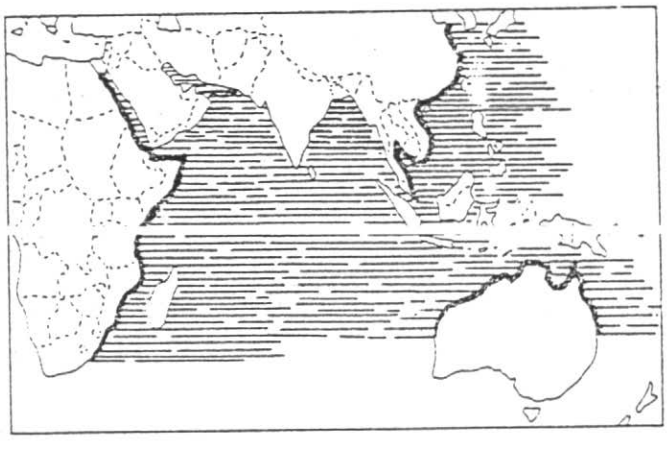
در اقیانوس هند، غرب آرام، شرق آفریقا، تا هند شرقی، تا ژاپن و شمال استرالیا گسترش دارد (Williams, 1988). بر مبنای این مأخذ، این گونه در سر تا سر دریای عمان و خلیج فارس گسترش دارد (شکل شماره ۱۳). ولی طبق FAO (1984)، گسترش آن در منطقه محدود به شمال شرقی دریای عمان (پاکستان و هند) است و در خلیج فارس و قسمت ایرانی دریای عمان وجود ندارد. به هر حال سوابق و بررسیهای بعمل آمده موجود در محل بیانگر این است که یافت شدگی گونه پلی فاگوس تاکنون به هیچ وجه در آبهای داخلی خلیج فارس (حداقل در سواحل شمالی) گزارش نشده است، هر چند که این گونه بومی سر تا سر آبهای ساحلی سواحل سیستان و بلوچستان است.

ـ رفتار و زیستگاه :

زیستگاه اصلی پلی فاگوس بسترهای گلی است و غالباً در آبهای گل آلود نزدیک به مصب رودخانه‌ها یافت می‌شود. پراکنش عمقی آن از ۳ تا ۹۰ متر گزارش شده است ولی



شکل ۱۲: خصوصیات ظاهری شاه‌میگوی گونه *Panulirus polyphagus* (FAO, 1984)



شکل ۱۳: پراکنش جهانی شاه‌میگوی گونه *P. Polyphagus* (Williams, 1988)

معمولاً در اعماق کمتر از ۴۰ متر یافت می‌شود. در منطقه آبهای ساحلی بلوچستان در سر تا سر ناحیه پراکنده است ولی بیشترین میزان صید آزمایشی آن در خلال این مطالعه از ناحیه کنارک بدست آمد. زرشناس (۱۳۷۱) صیدگاه اصلی آن را در پسابندر (و اندکی در پزم) ذکر کرده است. صید آن به صورت ضمنی است و اتفاقی وارد قفسهای صیدگونه هوماروس می‌شود. برخی اوقات اغلب صید برخی از قفسها در کنارک را این گونه تشکیل می‌داد که احتمالاً بیانگر این موضوع است که تراکم آن در مناطق خاصی بیشتر است. جای دارد تا بررسیهای بیشتری در این زمینه به عمل آید. FAO (1984) صید اصلی آن را عمدتاً توسط تورهای ترال عنوان و صید آن توسط قفس را بسیار کم ذکر کرده است.

۱-۷-۴- شاه میگوی گونه تنوس اورینتالیس

نام لاتین : *Thenus orientalis* Lund, 1793

خانواده : Syllaridae

نام انگلیسی : Flathead Locust Lobster - Slipper Lobster

نام فارسی : شاه میگوی دم پائی شکل، شاه میگوی سرپهن

نام محلی : مادر میگو، ام‌الروبیان، دی میگو (بوشهر)

ـ ویژگیهای گونه‌ای :

کاراپاس پهن و مسطح است که در جلو عرض آن بیشتر می‌شود. حاشیه‌های پهلویی صاف و کشیده بوده و فقط دارای ۲ دندانه است. سطح قسمت بالایی کاراپاس پوشیده از تعدادی زیاد دانه‌های کوچک و یک محور مرکزی با سه دندانه تیز است.

دندانه‌های قسمت شکمی دارای شکافهای عرضی در بالای هر بند بوده که بند پنجم دارای دندانه‌های تیز در وسط حاشیه پشتی است (شکل شماره ۱۴). رنگ آن قهوه‌ای متمایل به زرد کمرنگ با دانه‌های قهوه‌ای تیره‌تر بوده و لبه‌های دندانه‌ها متمایل به سفید و بادبزن دمی دارای یک حاشیه زردرنگ است.

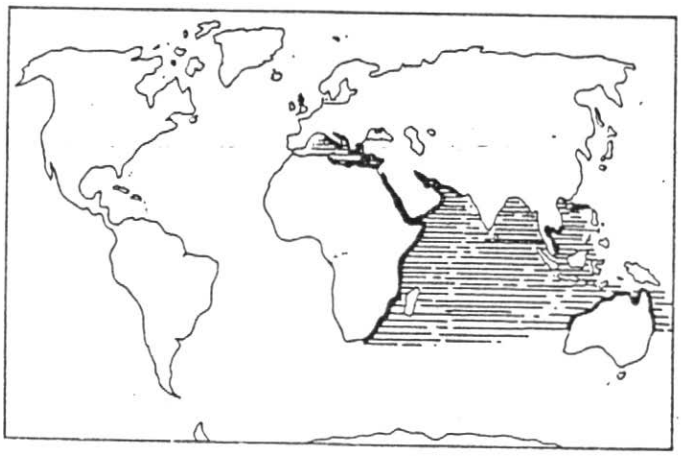
ـ اندازه :

حداکثر طول کل ۲۵۰ میلی‌متر و طول کاراپاس ۸۰ میلی‌متر است (FAO, 1984).

ـ پراکنش جغرافیایی :

محدوده پراکندگی این گونه از شرق آفریقا، دریای سرخ، سر تا سر خلیج فارس و دریای عمان تا شرق اقیانوس هند (شامل تایوان، اندونزی) و شمال استرالیا است (شکل شماره ۱۵). در مدیترانه نیز به طور اندک گزارش شده است (Williams, 1988). در آبهای خلیج فارس، خصوصاً در نواحی بوشهر توسط ترالرهای صید ماهی و میگو در اعماق بیش از ۱۰ متر و در بسترهای گلی به طور انفرادی همراه با میگوها بدام می‌افتد و به همین جهت به آن دی میگو یا مادر میگو گفته می‌شود. در نواحی ساحلی دریای عمان هیچگاه در قفس‌های لابستر بدام نیفتاده است ولی گزارشاتی دال بر صید آن توسط کشتیهای ترالر صنعتی ایرانی صید ماهی در نواحی دور از ساحل آبهای دریای عمان وجود دارد (مکاتبه شخصی با مدیر عامل کنسرسیوم صنعتی ایران، ۱۳۷۶).

شکل ۱۴: خصوصیات ظاهری شاه‌میگوی گونه *Thenus orientalis* (FAO, 1984)



شکل ۱۵: پراکنش جهانی شاه‌میگوی گونه *T.orientalis* (Williams, 1988)

ـ زیستگاه :

این نوع شاه میگو در بسترهای دانه ریز و نرم (از جنس عمدتاً گل و یا شنی، و برخی مواقع مخلوط با پوسته‌های صدف و یا قطعات ریگ) زندگی کرده و خاص مناطق دور از ساحل است. عمق زیست و صید آن توسط FAO (1984) بین ۸ تا ۷۰ متر گزارش شده که معمولاً در اعماق بین ۱۰ تا ۵۰ متری بسر می‌برد ولی ویلیامز (۱۹۸۸) حداکثر عمق را تا ۱۴۰۰ متر نیز ذکر کرده است. تراکم این گونه معمولاً اندک بوده و مانند لابسترهای خاردار به صورت گروهی و تجمعی زندگی نمی‌کند، از این جهت در بیشتر کشورها دارای اهمیت اقتصادی نیست. گونه‌های تکی صید شده آن در خلیج فارس معمولاً به صورت تزئینی به کار می‌رود ولی صید ضمنی آن در دریای عمان معمولاً صادر می‌شود.

۱-۷-۵- دیگر گونه‌ها

طبق گزارش ساری (۱۳۷۱)، از خانواده سیلاریده دو گونه دیگر نیز در منطقه مشاهده شده است :

5) *Scyllarides squamosus* (H. Milne Edwards, 1837)

6) *Scyllarus nobilli* (Oe Man, 1905)

گونه اول که به نام انگلیسی "Locust Lobster" (Williams, 1988)، یا طبق FAO (1984) به نام "Blunt L.L" (به معنای کور) نامیده می‌شود، شبیه به مادر میگوست ولی بدن آن به صورت یک مستطیل پهن است (شکل شماره ۱۶). دارای پراکنش پراکنده در منطقه هند ـ آرام، مجمع‌الجزایر هاوایی، کالدونیای جدید و ژاپن بوده و در منطقه ۵۰ ماهیگیری فائو، در خلیج عدن، دریای عمان و اطراف جزیره موریس نیز

گزارش شده است (FAO, 1984) (شکل شماره ۱۷). ساری (۱۳۷۱) ذکر می‌کند که گزارشاتی از صید اتفاقی آن در نواحی رمین، کنارک و دماغه میدانی در دست است ولی مأخذ آن را در پایان‌نامه خود ذکر ننموده است.

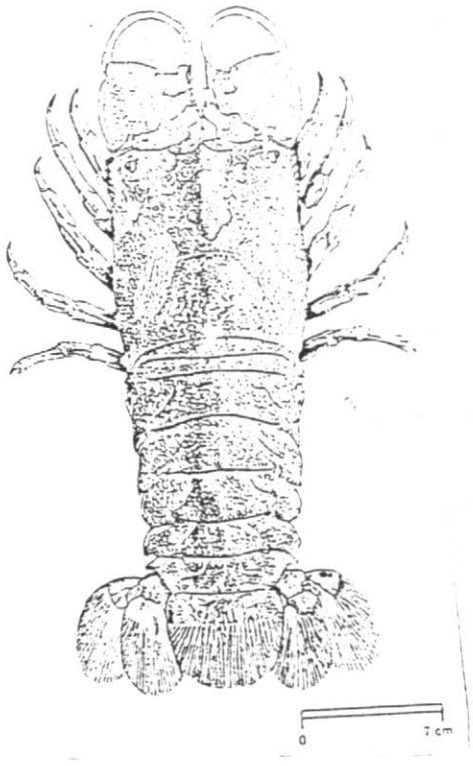
طبق گزارش فائو (۱۹۸۴) ، حداکثر طول کل گزارش شده این گونه حدود ۴۰ سانتی‌متر است. محل زندگی آن از خط ساحلی تا عمق ۸۰ متری است ولی اغلب بین اعماق ۲۰ تا ۵۰ متری و در بسترهای صخره‌ای بسر می‌برد.

در مورد گونه دوم با نام سیلاروس نوبیلی، در مأخذهای خارجی هیچگونه اشاره‌ای به وجود آن در ایران نشده است (خصوصاً در مأخذ FAO, 1984 و Williams, 1988) ولی ساری ذکر می‌کند که تنها نمونه آن در موزه جانورشناسی دانشکده علوم دانشگاه تهران نگاهداری شده و محل صید آن خلیج فارس ذکر شده است. این گونه در بسترهای گلی و شنی زندگی می‌کند.

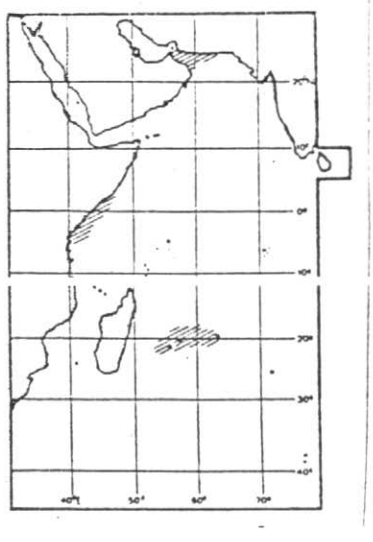
۱-۷-۶-کلید شناسایی گونه‌های شاه میگوی خاردار ایران

براساس تفاوتهای ظاهری و ریخت‌شناسی، چگونگی تمیز و تفاوت بین سه گونه اصلی شاه‌میگوهای خاردار منطقه شامل هوماروس، ورسیکالر و پلی فاگوس نسبت به یکدیگربه شرح زیر است (FAO, 1984):

۱) ***Panulirus homarus***: بندهای شکمی دارای یک حاشیه پشتی کنگره‌دار بر روی شیارهای عرضی است. صفحه شاخکی کوچک دارای ۴ خار است (شکل شماره ۱۸).



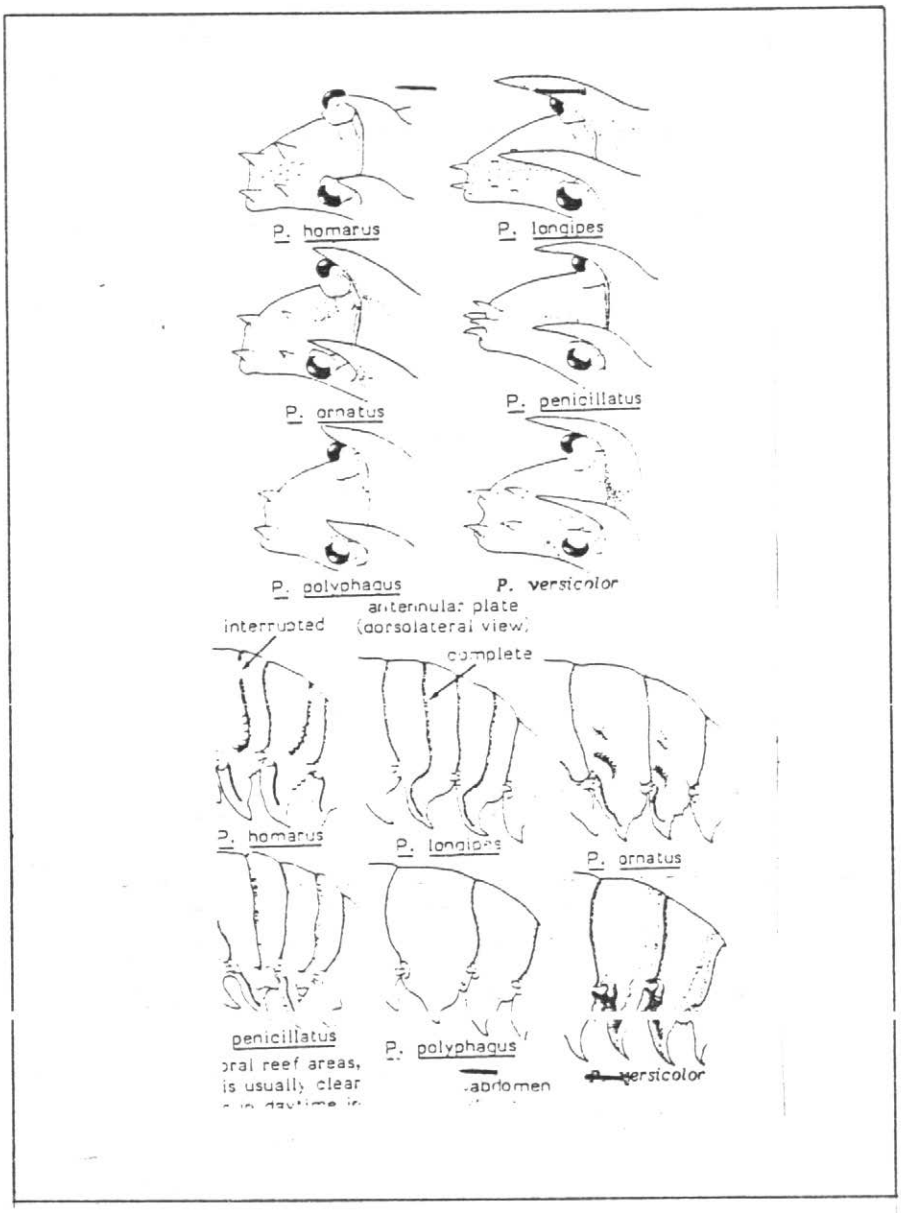
شکل ۱۶: خصوصیات ظاهری شاه‌میگوی گونه *Scyllarides squammosus* (FAO, 1984)



شکل ۱۷: پراکنش جهانی شاه‌میگوی گونه *Scyllarides squammosus* (Williams, 1988)

۲) ***Panulirus versicolour***: بندهای شکمی دارای یک نوار سفید عرضی به موازات حاشیه پشتی است که در هر دو طرف آن یک لبه سیاه رنگ وجود دارد. صفحه شاخکی کوچک دارای ۴ خار بزرگ است. پاها نواری، کاراپاس دارای یک الگوی خاص و متشکل از لکه‌های آبی تیره و خطوط سفید است. قاعده شاخکها صورتی است (شکل شماره ۱۸).

۳) ***Panulirus polyphagus***: دارای یک نوار سفید رنگ در طول حاشیه پشتی و بندهای شکمی بدون لبه‌های آبی تیره است. صفحه شاخکهای کوچک دارای ۱ جفت خار جداست. پاها به طور نامشخصی لکه‌دار بوده و دارای نوارهای کوتاه است (شکل شماره ۱۸).



شکل ۱۸: تفاوت‌های شماتیک سه گونه شاه‌میگوی خاردار آبهای جنوبی ایران

۱ـ۸ـ فعالیت‌های صید و صیادی شاه میگو

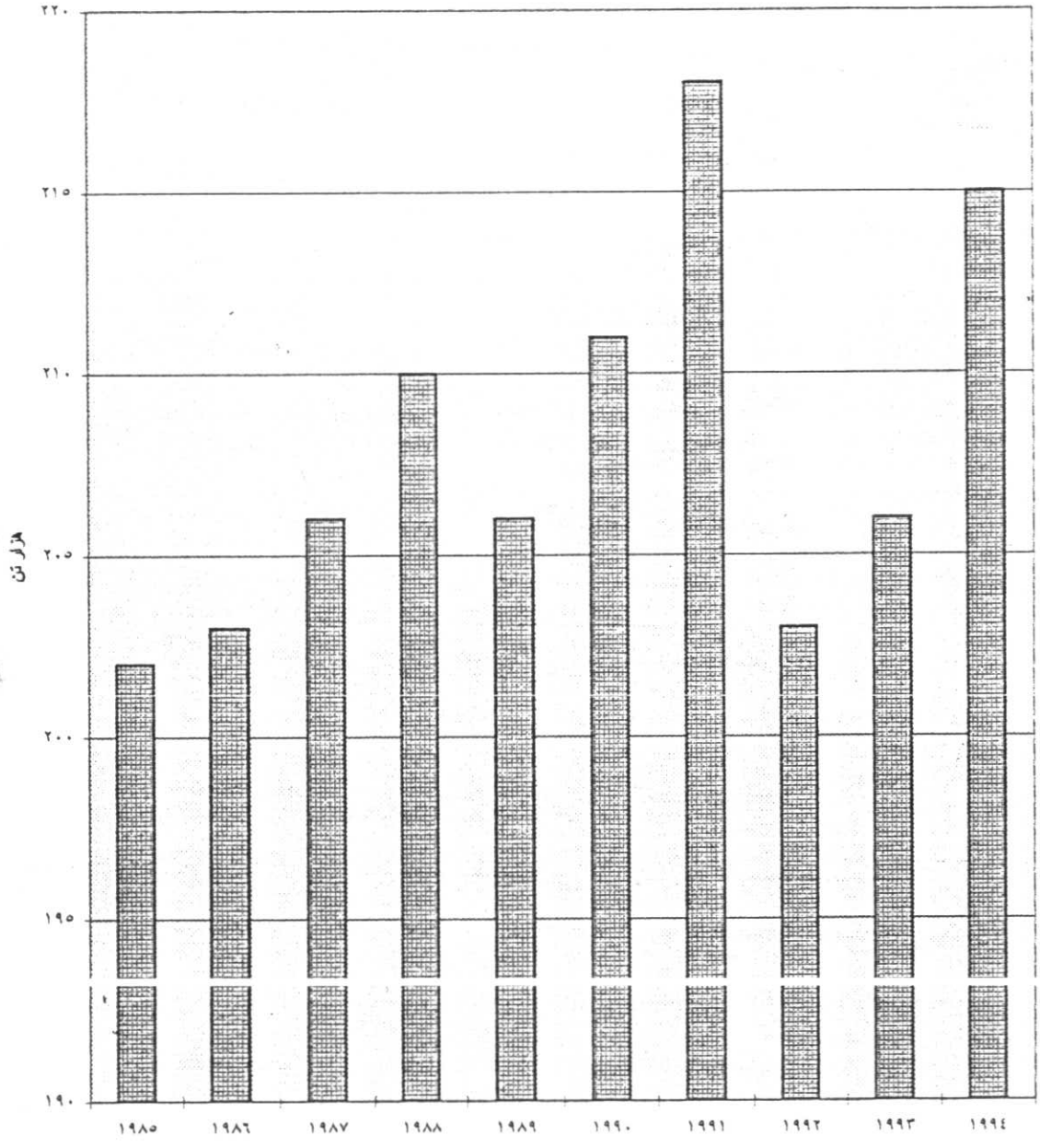
۱ـ۸ـ۱ـ میزان و روند صید جهانی

شاه میگوها متعلق به راسته ده پایان بوده و تقریباً تمامی گروه‌های متفاوت آبهای شیرین و آبهای شور آنها، دارای ارزش اقتصادی بالا در میان گروه‌های آبزی می‌باشند که از این میان، شاه میگوها دارای بالاترین قیمت می‌باشند. از طرف دیگر، روند رو به رشد مصرف و ازیاد تقاضای بازار در سالهای اخیر باعث گردیده تا بهره‌برداری از ذخایر طبیعی آنان مرتباً در حال افزایش باشد (جدول شماره ۲).

کل صید جهانی در سال ۱۹۹۴ (۱۳۷۳) بالغ بر ۲/۸۵ میلیون تن بوده که نسبت به میزان آن در ده سال قبل (۱۹۸۵) حدود ۱/۵ میلیون تن، ۱۸۳ درصد افزایش نشان می‌دهد. بیشترین درصد افزایش متعلق به گروه خرچنگها و عقرب دریا (squat) با ۲۲۳ درصد و کمترین متعلق به شبه شاه میگو و کریلهاست. درصد افزایش صید شاه میگوهای خاردار در خلال این مدت دارای تفاوت اندکی بوده و بین ۲۰۰ تا ۲۱۸ هزار تن در نوسان بوده است (شکل شماره ۱۹). جزئیات بیشتر در خصوص میزان صید گونه‌ها و یا گروههای گونه‌ای و همچنین صید کشورهای منطقه، در ضمیمه شماره ۱ ارائه شده است.

جدول ۲ : میزان و روند صید جهانی سخت‌پوستان و شاه میگو (به جز میگو) ـ ۱۹۹۴

گروه سخت‌پوستان	۱۹۸۵	۱۹۹۴	درصد تغییر
آب شیرین	۱۸۲٫۴۳۷	۳۶۲٫۴۹۵	+۱۹۹
خرچنگ و عنکبوت دریا (sea spider)	۸۹۴٫۷۰۵	۱٫۹۹۰٫۵۸۱	+۲۲۳
شاه میگوی خاردار	۲۰۱٫۵۷۸	۲۱۴٫۹۹۲	+۱/۰۶
شبه شاه میگو (squat)	۱۳٫۲۵۷	۷٫۲۸۹	-۵۵
کریل	۱۹۱٫۴۶۰	۸۱٫۷۲۵	-۲۳۰
سخت‌پوستان متفرقه	۷۱٫۲۳۲	۱۸۹٫۵۱۰	+۲۲۶
جمع کل	۱٫۵۵۴٫۷۶۹	۲٫۸۴۶٫۵۹۲	+۱۸۳



شکل ۱۹: روند میزان صید جهانی شاه‌میگو در سالهای ۸۵-۱۹۹۴ (FAO,1994)

۱ـ۸ـ۲ـ روش های صیادی در جهان

از دیرباز تاکنون، روشهای متعددی جهت صید شاه میگو در سرتا سر جهان بکار برده می‌شود که از روشهای ابتدایی شامل گرفتن با دست، تا توسط شناورهای مدرن مجهز به تورترال و یا قلاب تنوع دارد. بررسی روند و تحول بکارگیری ابزار صید مبین این است که به موازات کاهش فراوانی ذخایر، کشورهای ذینفع اقدام به قانونمند نمودن صید و از جمله استفاده از ابزاری نموده‌اند که صرفاً اندازه‌های مجاز مورد نظر را بدام انداخته و از صید انواع کوچک و نابالغ پرهیز می‌نماید. در برخی از کشورها چنین امری تاکنون به مرحله عمل در نیامده است.

در جدول شماره ۳، ابزار رایج صیادی در برخی از کشورهای همسایه و عمده جهان ارائه شده است. رایج‌ترین وسیله صید بکار رفته، استفاده از تله (trap) در اندازه‌ها و شکلهای مختلف است که برای صید انواع شاه میگوهای خاردار بکار می‌رود. در این کشورها، کلیه عملیات صیادی قانونمند بوده و میزان تلاش واحدهای صیادی، تحت مراقبت و کنترل دولت قرار دارد. استفاده از تور گوشگیر، که باز عمدتاً جهت صید شاه‌میگوهای خاردار (پالینورید) بکار می‌رود، دارای کاربری کم و بیش عام و گسترده‌ای است و اغلب در کشورهایی بکار می‌رود که صیادی آنها تحت کنترل نمی‌باشد. در کشورهای همسایه جنوبی شامل پاکستان، عمان و یمن صید شاه میگو با استفاده از تورگوش‌گیر صورت گرفته و استفاده از تله (قفس) هنوز رایج نمی‌باشد.

از تورترال عمدتاً برای صید گونه‌های انواع مختلف شاه میگوهای پهن (سیلاریده) در اعماق بیشتر استفاده شده و قسمت قابل توجهی از صید به صورت صید ضمنی ترال بدام می‌افتد. از دیگر روشها، استفاده از قلاب و دیگر ابزاری است که استفاده از آنها عمومیت نداشته و به صورت محلی بکار می‌روند.

جدول ۳ : انواع ابزار رایج صید شاه میگوهای خاردار در کشورهای عمده و منطقه

نوع ابزار صید	ایران	پاکستان	هند	سریلانکا	یمن	عمان	ترکیه	آمریکا	آمریکای جنوبی	انگلستان	فرانسه	نروژ	سوئد	هائیتی	آفریقای غربی	ژاپن	استرالیا	نیوزیلند
تله[۱] (trap)	×		×	×		×	×	×[۲]	×	×	×					×	×	×
قلاب لنگردار (anchor hook)			×															
تور مخروطی (scoop net)			×	×						×								
تور گوشگیر کفی مستقر (bottom set net)		×	×		×	×									×			
تور کششی (trawl)			×					×[۳]			×		×					
تور گوشگیر سه لایه[۴] (trammel net)			×											×	×	×		

مأخذ : راجان موهان و همکاران (۱۹۸۱) ، با تکمیل از فاطمی (۱۳۷۶)

۱) به اشکال، ابعاد و جنسهای مختلف

۲) در آمریکا دو نوع رایج تله نیمه استوانه‌ای و چهارگوش به کار می‌رود که از نوع دوم آن در ایران استفاده می‌شود.

۳) به هنگام مهاجرت شاه میگوها

۴)با بازدهی بسیار قابل توجه

۱ـ۸ـ۳ـ روند میزان صید و تلاش صیادی شاه‌میگو در ایران

محل زیست شاه میگوهای خاردار را بسترهای سنگی و صخره‌ای نواحی ساحلی تشکیل می‌دهد لذا در مناطقی با این خصوصیت، چنانچه میزان جمعیت شاه میگو قابل توجه باشد، صید تجاری آن صورت می‌گیرد. از میان زیستگاههای مختلف سنگی در سواحل دریائی ایران، بیشترین تراکم جمعیت شاه میگوها در مناطق سنگی سواحل شهرستان چابهار (سرتا سر محدوده دریایی استان سیستان و بلوچستان) پیش آمده و به همین خاطر از دیرباز، صید شاه میگو (گونه غالب هوماروس) جزو تولیدات شیلاتی صیادان بلوچی بوده است.

صید این آبزی تا سال ۱۳۶۸ به صورت پراکنده و به میزان کم توسط صیادان منطقه که به کار صید ماهی اشتغال داشتند، صورت می‌گرفت ولی از این سال به بعد، پس از اعلام خرید و تحول‌گیری شاه میگو توسط شیلات چابهار با قیمت مشخص و به موازات آن، دیگر اقدامات بعمل آمده توسط شیلات، صید تجاری آن به یکباره افزایش یافته و میزان تحویل‌دهی به شیلات صیر صعودی به خود گرفت. بعلاوه، شیلات نیز با اجرای سیاستهای تشویقی واختصاصی جوائزی برای صیادان در نظر گرفت تا تعدادی از صیادان با همان روش گذشته به صید اختصاصی آن توسط تور گوشگیر بپردازند. بتدریج تعداد خاصی از صیادان مشخص و به عنوان صیاد شاه میگو، برای آنان مجوز صید صادر گشت (نادری، ۱۳۷۴) و در سالهای بعد، مرتباً به صید شاه میگو اقدام نمودند. در جدول شماره۴، روند میزان صید از زمان تحویل‌گیری و ثبت آن توسط شیلات نشان داده شده است. از سال ۱۳۶۲ الی ۱۳۶۸، کل صید خریداری شده توسط شیلات، مجموعاً بالغ بر

حدود ۱۰ تن بوده است. (البته مقداری از صید به پاکستان منتقل می‌شده است). از سال ۱۳۶۸ به بعد با افزایش قیمت خرید از طرف شیلات و همچنین اهداء جوائز غیرنقدی (از قبیل موتورسیکلت، تور، موتور قایق و غیره به صیادانی که لابستر بیشتری به شیلات تحویل دهند (حاجی رسولیها، ۱۳۷۱)، میزان صید تحویلی به طرز قابل ملاحظه‌ای افزایش یافت که از آن تاریخ تاکنون کم و بیش میزان تحویل‌گیری سالانه بالای ۲۰ تن بوده است (نادری، ۱۳۷۴؛ ولی‌نسب، ۱۳۷۲).

جدول ۴ : روند میزان صید شاه میگوی سواحل بلوچستان از زمان تحویل‌گیری توسط شیلات منطقه تاکنون

سال	۱۳۶۲	۱۳۶۳	۱۳۶۴	۱۳۶۵	۱۳۶۶	۱۳۶۷	۱۳۶۸	۱۳۶۹	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	جمع کل
میزان تخلیه (تن)	۲	۲/۹	۵/۲	۲/۹	۱/۵	۳/۶	۲۲/۸	۴۶/۵	۲۶/۷	۴۲	۲۴/۱	۴۲/۳	۳۰/۷	۲۱/۳	۲۷۴/۵

مأخذ : ولی‌نسب، ۱۳۷۲ (سالهای ۱۳۶۲ الی ۱۳۶۹)؛ نادری، ۱۳۷۴ (سالهای ۱۳۷۰ الی ۱۳۷۳) ، سالهای ۱۳۷۴ و ۱۳۷۵ از شیلات چابهار.

بیشترین مقدار صید تحویلی شیلات در خلال این مدت حدود ۴۶/۵ تن در سال ۱۳۶۹ بوده که پس از آن میزان صید به تدریج کاهش نشان می‌دهد. البته در سالهای ۱۳۷۳ به بعد، در صیدگاههای بریس و پسابندر صیدی صورت نگرفته است (به علت مشکلات تحویل‌گیری از طرف شیلات) و به قرار اطلاع، صید مختصر حاصله نیز به پاکستان برده

شده است. علت کاهش صید در سال ۱۳۷۲ نسبت به سال قبل، به واسطه اعمال فصل صید از سال ۱۳۷۲ به بعد و محدود نمودن طول فصل صید بوده است. از سال ۱۳۷۳ صید مجدداً افزایش یافته و به بالاترین حد خود پس از اعمال فصل صید رسیده است ولی مجدداً در سالهای ۱۳۷۴ و ۱۳۷۵ مقدار آن روند نزولی نشان می‌دهد. جایگزینی تور گوشگیر با قفس و ضرورت استفاده از آن از سال ۱۳۷۳ به بعد توسط شیلات اعمال شد.

طبق گزارش زرشناس (۱۳۷۱)، صید شاه میگو در جزایر خلیج‌فارس شامل ابوموسی، لارک، تنب بزرگ و کوچک و همچنین بندر جاسک به صورت تفنّنی و یا تفریحی توسط صیادان بومی و یا غواصان غیرمحلی با استفاده از تورهای دستی، با دست و یا تورهای گوشگیر صورت گرفته و گونه مورد صید و رسیکالر می‌باشد.

از طرف دیگر، در جدول شماره ۵، میزان بازدهی واحدهای تلاش بر حسب تله (قفس) و بازدهی آن بر حسب کیلوگرم (CPUE) از زمان رایج شدن تله از سال ۱۳۷۳ تاکنون، و همچنین تعداد صیاد نشان داده شده است. هر صیاد معمولاً بطور متوسط از ۱۰ عدد تله استفاده می‌کند. نتایج حاصله نشان می‌دهد که میزان بازدهی تلاش (CPUE) یا به عبارتی، میزان صید به ازاء واحد تلاش، دارای روند کاهشی بوده و از سال ۱۳۷۳ تا سال ۱۳۷۵، حدود ۳۸/۶ درصد کاهش نشان می‌دهد. بدین ترتیب که در سال ۱۳۷۴ دارای ۲۵/۴ درصد کاهش نسبت به سال ۱۳۷۳، و در سال ۱۳۷۵ دارای ۱۳/۲ درصد کاهش نسبت به سال ۱۳۷۴ بوده است. جهت مقایسه (جدول شماره ۵)، میزان روند کاهشی صید در خلال این سالها به ترتیب از قرار ۴۲/۳، ۳۰/۷ و ۲۱/۳ تن برای سالهای به ترتیب ۱۳۷۳، ۱۳۷۴ و ۱۳۷۵ بوده است (شکل شماره ۲۰).

مقادیر میزان صید از زمان تحویلگیری توسط شیلات تاکنون بر حسب هر منطقه نیز در جدول شماره ۶ و شکل شماره ارائه شده است. از سال ۱۳۶۲ تا ۱۳۷۲ صید توسط تور گوشگیر و سپس با تله صورت گرفته است. میزان کل صید تحویلی در خلال این مدت بالغ بر ۲۷۴/۵ تن بوده که بیشترین میزان صید در منطقه پزم و سپس رمین و کمترین آن در طیس و تنگ بوده است (شکل شماره ۲۱). گونه اصلی مورد صید، همانطورکه پیشتر نیز بیان شد، هوماروس، و مقدار بسیار اندکی نیز ورسیکالر و پلی فاگوس بوده است.

از طرف دیگر، در یک بررسی و مصاحبه که در خلال این پروژه صورت گرفت، صید دیگر انواع شاه میگو در مناطق دور از ساحل دریای عمان (برای اولین بار) مدنظر قرار گرفت تا تخمینی از آن بدست آید. نتایج حاصله از این اقدام (مصاحبه با مدیرعامل و مسئول فعالیتهای صیادی کنسرسیوم صید صنعتی، که یک شرکت خصوصی بوده و دارای شناورهای بزرگ صیادی به ظرفیت حدو ۶۵۰ تن با روش ترال پس کش (Stern trawl) است) بیانگر آن است که در اعماق دور از ساحل تا عمق حداکثر ۵۰ متر از تنگه هرمز تا مرز آبهای ایران و پاکستان، ذخایر پراکنده‌ای از شاه میگوهای نوع مادر میگو (خانواده سیلاریده) وجود دارد. بستر این مناطق در اعماق ۲۰ تا ۳۰ متری (که صید عمدتاً در آنجا صورت می‌گیرد)، عمدتاً از جنس شن و سیلت است و بهترین صید از نواحی شرق رأس میدانی، شرق هرمز و کلاهی (در تنگه هرمز) بدست می‌آید. حداکثر مقدار حاصله شاه میگو از هر تور بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم ثبت شده است. طبق همین مشاهدات، میزان صید یک کشتی در سال حدود ۱ تا ۲ تن لابستر است که صید حاصله به صورت سرزده بر روی کشتی منجمد و پس از بسته‌بندی در جعبه‌های کارتنی، در خشکی تخلیه می‌شود. با

یک تقریب ساده می‌توان میزان صید سالانه این نوع شاه میگو را بدست آورد. در حال حاضر حدود ۵۰کشتی صیادی صنعتی تراولر بالای یکصد تن ظرفیت ناخالص در دریای عمان با تور ترال کف مشغول به فعالیت می‌باشند و چنانچه میزان صید ضمنی هر کشتی حداقل حدود ۵۰۰کیلوگرم در سال در نظر گرفته شود، مجموعاً میزان صید سالانه‌ای حدود ۲۵ تن حاصل می‌شود. این مقدار کمی بیشتر از مقدار صید سال ۱۳۷۵ سواحل بلوچستان از گونه هوماروس از قرار ۲۱/۳ تن است. این میزان صید تاکنون به هر حال در آمار صید شناورهای صنعتی از طرف شیلات برآورد و منظور نشده است و جای دارد تا در این زمینه بررسی بیشتری از طرف واحدهای تحقیقاتی شیلات در جنوب به عمل آید.

جدول ۵: میزان تلاش صید شاه میگوی سواحل بلوچستان پس از استفاده از تله

تلاش سال	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵
تعداد واحدهای تلاش (تله)	۷۲۰	۷۰۰	۵۶۰
صید سالانه (کیلوگرم)	۴۲۳۰۰	۳۰۷۰۰	۲۱۳۰۰
میزان صید به ازاء واحد تلاش (کیلوگرم)	۵۸/۷	۴۳/۸	۳۸
تعداد صیاد (نفر)	۶۱	۶۰	۵۶
سرانه صید هر صیاد (کیلوگرم)	۶۹۰	۵۱۰	۵۳۰
کاهش سالانه CPUE هر تله (کیلوگرم)	—	۱۴/۹	۵/۸

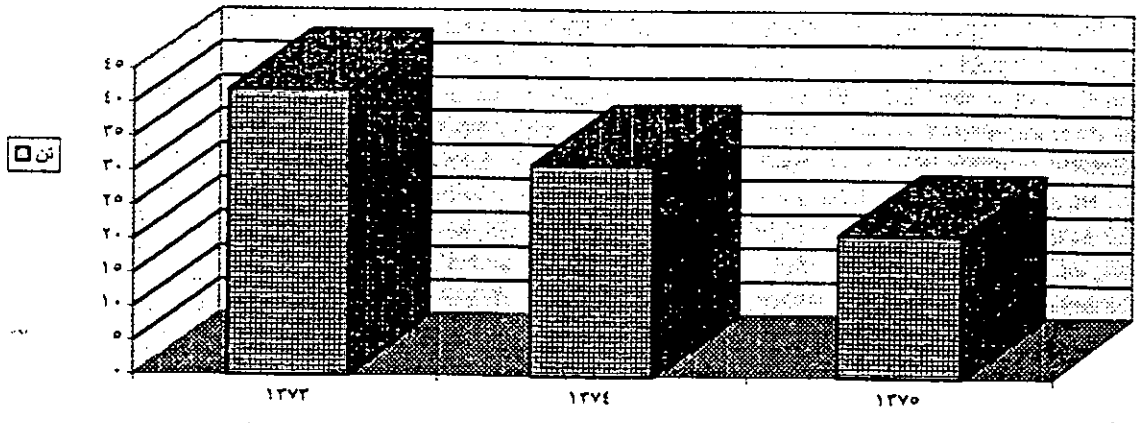
جدول ۶ : میزان و روند صید شاه میگوی سواحل بلوچستان تحویلی به شیلات بر حسب صیدگاه و تخلیه‌گاه از زمان تحویل‌گیری توسط شیلات تاکنون

صیدگاه	۶۲	۶۳	۶۴	۶۵	۶۶	۶۷	۶۸	۶۹	۷۰	۷۱	۷۲	۷۳	۷۴	۷۵	جمع
چابهار	۰/۰۱۲	۰/۰۹۸	۰/۰۵	۰/۳۰	۱۸/۱	۳	۲/۷	۵/۱				۵/۳	۲/۲	۲/۸	۳۷
طیس	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶	۰/۱۴	۰/۰۹	۲/۳	۰/۵	۰	۰/۸				۰/۱	۰/۰۲	۰/۰۴	۴
رمین	۰/۷۷۲	۱/۲۲	۲/۱۵	۱/۴۱	۲۹	۹	۳۵	۱۹/۲				۹/۳	۱۴/۷	۹/۶	۱۳۱
بریس	۰/۲۵۶	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۲/۵	۲۸	۳/۸	۰/۴				—			۳۶
پسابندر	۰/۲۱۲	۰/۱۹۷	۰/۱۰	۰/۰۹	۸/۴	۷/۷	۳/۱	۰/۷				—			۲۱
گواتر	۰	۰	۰	۰/۰۳	۱/۲	۱/۱	۰/۱	۰				—			۱
کنارک	۰/۱۶۴	۰/۱۴۲	۰/۳۱	۰/۱۶	۰/۲	۶/۱	۱۰/۱	۲۶/۳				۹/۱	۶/۸	۳/۸	۶۳
پزم	۰/۵۷۲	۰/۵۳۶	۱/۳	۰/۱۳	۲۴/۶	۳۹/۲	۴۱/۶	۲۴/۳				۸/۵	۵/۳	۴/۷	۱۵۱
تنگ و گالک	۰/۰۰۶	۰/۴۴	۰/۸۸	۰/۴۴	۱۴/۳	۵/۴	۳/۶	۲۳/۲				—	*۱/۳	**۰/۴	۵۰
جمع	۲	۲/۹	۵/۲	۲/۹	۱/۵	۳/۶	۲۲/۸	۴۶/۵				۴۲/۳	۳۰/۷	۲۱/۳	۴۹۴

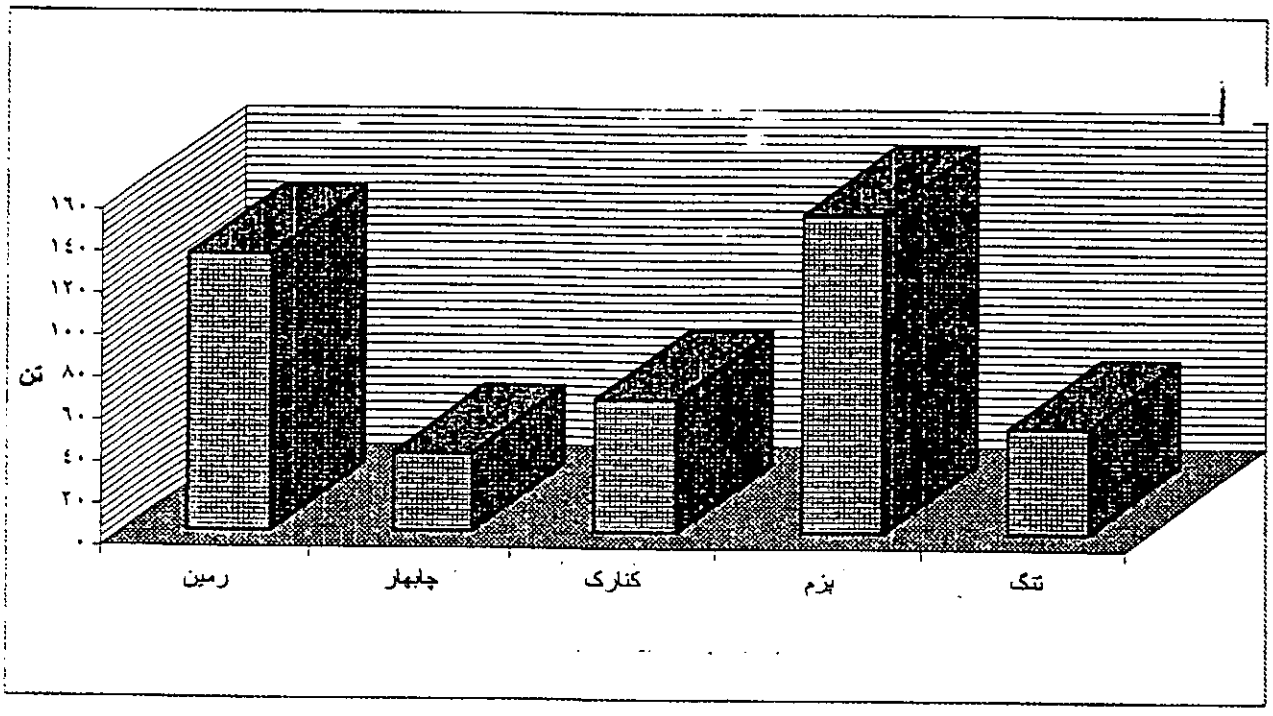
مأخذ : ولی‌نسب، ۱۳۷۲ (سالهای ۶۲ الی ۶۹) و شیلات چابهار، ۱۳۷۵ (۱۳۷۰ الی ۱۳۷۵). رقمهای سالهای ۶۲ الی ۶۹ به صورت دم‌سر بوده که به تن تبدیل شده است.

* سهم تنگ ۰/۷ تن

** فقط صید تنگ



شکل ۲۰: نمودار روند میزان صید به ازاء واحد تلاش (CPUE) شاه‌میگو درسواحل استان سیستان و بلوچستان



شکل ۲۱: نمودار فراوانی میزان کل صید برحسب منطقه صید در طول سال‌های بهره‌برداری ۱۳۶۲ الی ۱۳۷۵.

۱ـ۸ـ۴ـ صیادی تجاری شاه میگو در آبهای سیستان و بلوچستان

صید حاصله از سواحل بلوچستان عمدتاً شامل انواع گروههای ماهیان سطحزی درشت، خصوصاً تون ماهیان (tuna) و همچنین انواع ماهیان مختلف بسترزی (demersal)، از قبیل شوریده، سنگسر، هامور، گلّو، کوسه، سرخو و غیره بوده که عمدتاً توسط انواع مختلف تورهای گوشگیر (gillnet)، شامل تورهای گوشگیر سطحی، میانی و کفی صید می‌شوند. صید شاه میگو نیز در این نواحی درگذشته عموماً به صورت ضمنی (by-catch) و به مقدار اندک همراه با صید ماهیان تجاری از طریق تورهای گوشگیر صورت می‌گرفته است.[۱] در واقع صیادانی که جهت صید ماهی اقدام به گستردن تور در محلها و صیدگاههای موردنظر خود می‌نمودند، پس از سپری شدن یک شب، صید حاصله را همراه با تعدادی شاه‌میگو، که معمولاً به صورت اتفاقی و یا در هنگام تغذیه از ماهیانی که در تور گرفتار شده، به دام افتاده بودند، را جمع‌آوری می‌نمودند (حاج رسولیها، ۱۳۷۱). این شیوه، تا مدتها روش اصلی صید شاه میگو در منطقه به شمار می‌رفت. صید حاصله دارای مصرف محلی آنچنانی نبود و از طرف دیگر نیز به علت کم بودن میزان و همچنین مشکلات انتقال آن به بازارهای داخلی (که به واسطه عدم اعلام حلیّت شرعی آن، مصرف آن را محدود نموده بود)، اکثراً به کشور پاکستان انتقال می‌یافت.

پس از اعلام تحویل‌گیری صید شاه میگو توسط شیلات در سال ۱۳۶۲، و سپس افزایش قیمت خرید آن در سال ۱۳۶۸، صید خاص شاه میگو با تورهای گوشگیر افزایش چشمگیری یافت، بطوری که بتدریج صنعت صید آن برقرار شد. در صید با تور گوشگیر (از نوع سطحی)، به علت صخره‌ای بودن بستر و امکان پاره‌شدن تور، اغلب، تورهای

فرسوده و یا مستعمل بدین منظور بکار می‌رفت. تور در منطقه صیدگاه به صورت یک دیواره گسترده شده و شاه میگو در هنگام عبور از آن به صورت اتفاقی و یا در هنگام تغذیه از ماهیانی که در تور گرفتار شده بودند، بدام می‌افتاد.

روش گوشگیر مشکلاتی را به دنبال داشت که از جمله می‌توان به سختی کار (خصوصاً هنگام گیرکردن تور در میان سنگهای بستر)، مشکل جدا نمودن لابسترهای پیچیده شده در تور به طور سالم (به علت وجود خارهای متعدد و نیز آنتنها و پاهای بلند جانور- زیرا که جانور آسیب دیده از نظر اقتصادی دارای ارزش پائینتری است) که اغلب منجر به پاره شدن تور می‌گردید، گیرکردن جلبکهای شناور در آب به داخل تور در زمان فصل فراوانی آنها، و نهایتاً طول کشیدن عملیات توررریزی و تورکشی، اشاره نمود. از طرف دیگر، باید بیان کرد که استفاده از این نوع تور دارای مزایایی از قبیل عدم نیاز به طعمه‌گذاری روزانه و همچنین بازدهی بالاتر آن نسبت به صید با قفس می‌باشد. از مهمترین نکات قابل توجه منفی از دید مدیریت ذخایر، بدام افتادن لابسترهای جوان و نابالغ در میان چشمه‌های تورهای گوشگیر می‌باشد.

بنا به دلایل فوق، خصوصاً کاهش خسارات وارده به ادوات صید صیادان و همچنین جلوگیری از صید افراد نابالغ و کوچک، پیر و تحقیقات بعمل آمده توسط کارشناسان تحقیقات در چابهار در خلال سالهای ۱۳۶۷ الی ۱۳۷۰ و نتایج مثبت حاصله از آن (مظلومی، ۱۳۶۹)، روش صید با تله (قفس) پیشنهاد که به تصویب شیلات رسید. لذا برای اولین بار در سال ۱۳۷۱ تعدادی تله به صورت آزمایشی در اختیار صیادان مربوطه قرار گرفت که با توجه به نتایج مثبت حاصله از آن، و همچنین فراهم شدن زمینه مناسب

ترویج و استفاده عمومی از آن (از طریق وارد نمودن تله لابستر از خارج همراه با ملزومات موردنیاز)، صید شاه میگو از سال ۱۳۷۳ به بعد، به استثناء تله با هر وسیله دیگری از طرف شیلات ممنوع اعلام گشت که تاکنون نیز رعایت می‌شود.

تله‌های مخصوص صید لابستر که در حال حاضر جهت امر صید از آنها استفاده می‌شود، از نوع خاصی از مواد پلاستیکی مقاوم ساخته شده و در سالهای گذشته از اروپا به تعداد زیاد وارد شده است (ساخت آمریکا). وزن هر تله ۵کیلوگرم و ابعاد آن به صورت: ارتفاع ۲۹ سانتی‌متر، طول ۸۸ سانتی‌متر و عرض ۷۰ سانتی‌متر است. تله‌های مذکور دارای دو دهانه ورودی به شکل مخروط ناقص است که لابستر به راحتی می‌تواند از آن وارد شود، ولی پس از افتادن در دام، رهائی از آن بسیار مشکل است. در هر تله ۲ عدد طعمه‌دان وجوددارد که مرتباً طعمه‌گذاری می‌شوند. طعمه‌دانها، از خورده شدن طعمه توسط افراد زودتر بدام افتاده جلوگیری کرده و از طرف دیگر باعث جلوگیری از حرکت طعمه در درون تله؛به علت تلاطمهای آب می‌گردد. محل قرارگرفتن این طعمه‌دانها درست در مقابل دهانه ورودی است تا به امر جذب لابستر کمک نماید. معمولاً ۸ دریچه دایره‌ای شکل به قطر ۶۷ میلیمتر و به فاصله ۷ سانتی‌متر از کف در دو طرف قرار دارند که باعث می‌شود تا افراد کوچک و نابالغ که صید آنها ممنوع است، از آنها خارج شوند (شکل ضمیمه شماره ۱۱).

ساخت این تله‌ها به نحوی است که به راحتی از وسط قابل جدا شدن بوده و بر روی همدیگر قرار می‌گیرند تا امکان جابجایی و حمل و نقل تعداد بیشتری از آنان به طور همزمان فراهم شود. در درون هر تله از یک وزنه سربی ۱۰ کیلوگرمی جهت تثبیت آن بر

روی بستر دریا (به علت تلاطم قابل توجه آب دریا) استفاده می‌شود. بعضی از صیادان به منظور احتراز از پرداخت پول جهت خرید این وزنه‌ها، (که از طرف شیلات همراه با تله‌ها و یا جداگانه فروخته می‌شود) معمولاً از چندین پاره سنگ بزرگ استفاده می‌کنند. به هنگام شروع فصل صید، تله‌ها توسط قایقهای موتوری فایبرگلاس به دریا برده شده و به آب انداخته می‌شوند. هر قایق معمولاً قادر است تا ۲۰ تله را نیز با خود حمل نماید. تله‌ها معمولاً در تمامی فصل صید در دریا مانده و فقط جای آنها هر چند روز یک بار تعویض می‌شود. به هنگام تلاطم آب دریا، امکان گم شدن آنها وجود دارد که بعضاً نیز پیش می‌آید.

در طول فصول صید، کلیه تله‌ها در دریا باقی مانده و معمولاً هر روز صبح زود بازدید و پس از جدا نمودن جانوران بدام افتاده (شاه میگو معمولاً همراه با نوعی خرچنگ از نوع rock crab، و نوعی مارماهی از خانواده "Muraenidae" بدام می‌افتد - مظلومی و ساری، ۱۳۷۲). در صورت نیاز مجدداً طعمه‌گذاری می‌شوند. طعمه معمولاً از هر نوع آبزی غیر مأکول و یا خرده ریز ارزان در دسترس انتخاب می‌شود ولی از بین انواع طعمه آزمایش شده، قسمت سر یا گوشت بدن ماهی تون، بهترین تأثیر را داشته است (مظلومی، بی‌تا و حاجی رسولیها، ۱۳۷۱). نحوه صید و روشهای مختلف آن در سواحل بلوچستان در ضمیمه شماره ۲ ارائه شده است.

۱-۸-۵- مدیریت صید شاه‌میگو در ایران

صید یک گونه و یا گروه گونه‌ای خاص، معمولاً در صورتی که بازار مساعدی برای آن وجود داشته باشد، از بدو شروع بتدریج افزایش یافته تا اینکه به حداکثر خود می‌رسد،

که عموماً نیز با صید بیرویه همراه است. در این مقطع است که معمولاً محققین با انجام بررسی و ارزیابی ذخایر، اقدام به قانونمند نمودن فعالیتهای صیادی آن و بالطبع جلوگیری از استمرار وضع نامطلوب و مضر پیش آمده می‌نمایند، که این اقدام معمولاً در بسیاری از موارد نیز پس از کم شدن ذخایر پیش می‌آید. خوشبختانه در مورد صیادی تجاری شاه میگو در کشور به جرأت می‌توان گفت که اولین فعالیت صیادی در کشور است که محدوده‌های فعالیت و نحوه صید آن از ابتداء توسط کارشناسان تحقیقاتی مشخص و عملیات صید آن نیز تا حدی قانونمند شده است. به همین خاطر نیز قبل از به خطر افتادن ذخایر آن، تصمیمات مدیریتی منجر به وضع و صدور یک سری مقررات و ضوابط (آئین‌نامه صید) گردید که به طور کامل و جامع از همان ابتدا به مرحله اجرا درآمد و علیرغم برخی کاستیها و ابهامات، توانسته است تا تاکنون کم و بیش مورد اجراء گذاشته شده و از طرف اکثریت صیادان رعایت شود. اصول کلی حاکم بر این فعالیت و جنبه‌های اجباری اعمال آن به شرح زیر است :

(۱) **تعیین تعداد صیاد مجاز** : شیلات پس از شروع صیادی تجاری با تله اقدام به صدور مجوز برای تعداد مشخصی از صیادان نمود و تعداد آنها را بر حسب هر صیدگاه (منطقه) مشخص نمود. به موجب آئین‌نامه تدوین شده، کلاً تعداد ۶۴ نفر از صیادان انتخاب شده و پس از گذراندن دوره آموزشی صید با تله یا قفس، مجوز لازمه برای آنان صادر گشت. تعداد و پراکنش این صیادان از ابتدا به صورت زیر در نظر گرفته شد (نادری، ۱۳۷۵) :

منطقه صیادی	گالک	پزم	کنارک	طیس	جابهار	رمین	پسابندر	جمع
تعداد صیاد مجاز	۸	۱۱	۱۴	۲	۴	۱۵	۱۰	۶۴

برای سالهای بعدی، این تعداد صیاد ثابت نبوده و شیلات طبق شرایط (با نظر تحقیقات چابهار)، همه ساله تعداد صیاد مجاز را تعیین می‌نماید. با این ترتیب، هر صیاد مجاز موظف است که پس از اعلام فصل آزادی، اقدام به کسب مجوز صید برای زمان مشخصی نماید.

(۲) **تعداد واحدهای تلاش (تله)** : هر صیاد موظف است بر حسب شرایط صید هر سال، که از طرف شیلات مشخص می‌شود، از تعداد ۱۰ تا ۲۰ عدد قفس استفاده نماید. علیرغم اعمال این ضابطه، در حال حاضر عملاً هیچگونه کنترلی بر روی دریا بر تعداد قفس مجاز صیادان اعمال نمی‌شود، زیرا که دارای شماره یا علامت نبوده و لذا کنترل آنها مشکل است.

(۳) **مجوز دریاروی** : در طول فصل آزادی صید (که معمولاً حدود چند ماه است)، هر صیاد مجاز موظف است تا برای محدوده زمانی مشخصی (حداکثر تا ۵ روز) مجوز صید را از نمایندگی شیلات در محل دریافت نموده و سپس اقدام به دریا رفتن نماید. این امر باعث می‌شود تا امکان کنترل بر واحدهای تلاش در خلال فصل آزادی صید نیز ممکن باشد. مواردی پیش آمده است که صدور مجوز برای برخی از صیادان متخلف متوقف شده است. در صورت ادامه تخلف و با تشخیص شیلات، مجوز صیاد برای همیشه باطل می‌شود.

(۴) **ممنوعیت و آزادی فصل صید** : از ابتدای صید تجاری در سال ۱۳۶۸ هیچگونه محدودیت زمانی صید اعمال نمی‌گردید ولی به تدریج با هشدار کارشناسان مبنی بر ضرورت جلوگیری از صید ماده‌های تخمدار در خلال فصل باروری، زمان ممنوعیت صید اعمال و بتدریج نیز طول آن افزایش یافت، به طوری که در حال حاضر فصل آزادی صید حدود ۲ الی ۳ ماه (از مهر تا آذر) است که هر ساله پس از بررسی، از طرف کارشناسان تحقیقات اعلام و از طرف شیلات اعمال می‌شود. کاهش فصل آزادی صید به دنبال هشدار کارشناسان مبنی بر کاهش میانگین طولی شاه میگوها، کاهش بازدهی واحدهای تلاش، و درکل روند کاهشی آن در طی چند سال اخیر به این طرف بوده است.

(۵) **تعیین نوع واحد تلاش** : طبق تصمیم شیلات که از سال ۱۳۷۳ به طور جدی به مرحله اجراء درآمده است، کلیه صیادان مجاز، موظف به استفاده از تله‌هایی هستند که از طرف شیلات (با پرداخت وجه سوبسیدی) در اختیار آنها گذاشته شده و استفاده از دیگر ابزار صیادی، خصوصاً تور گوشگیر که از قبل در منطقه رایج بوده، به کلی ممنوع است. همچنین صیادان موظفند تا ۸ دریچه جانبی فرار بچه‌شاه میگوها و انواع نابالغ را همیشه باز نگاهدارند. اغلب دیده شده است که به علت عدم اعمال کنترل نوع ابزار صید، از تور گوشگیر همچنان توسط برخی از صیادان متخلف دارای پروانه و یا بدون پروانه، (خصوصاً بریس و پسابندر) در تمامی ایام سال استفاده می‌شود. البته این اقدام بیشتر از طرف صیادان بدون مجوز صورت می‌گیرد.

(۶) **تعیین صیدگاه** : همانطور که در بند اول این بخش توضیح داده شد، مناطق صید (صیدگاهها) هر سال از طرف شیلات مشخص شده و سپس اقدام به صدور مجوز صید برای آن منطقه می‌شود. با این ترتیب، چنانچه تشخیص داده شود که به علت کاهش ذخایر، ممنوعیت صید در منطقه‌ای لازم است، از فعالیت صیادی در آن محل جلوگیری خواهد شد و تا زمانی که بهبودی کامل در وضعیت ذخیره موردنظر حاصل نشده، این ممنوعیت همچنان پابرجا می‌ماند. به عنوان نمونه، در اواخر سال ۱۳۷۱، براساس بررسیهای انجام شده توسط مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور در چابهار، مشخص شد در منطقه رمین که حدود ۳۲ درصد کل صید منطقه را تأمین می‌کند، خطرات احتمالی از نظر کاهش و نابودی نسل لابستر وجود دارد (ساری و شوقی، ۱۳۷۱). لذا بر این اساس و به توصیه کارشناسان مرکز تحقیقات، صید لابستر در این منطقه در سال ۱۳۷۲ کلاً ممنوع اعلام شد که این امر منجر به بهبود و افزایش میزان صید لابستر در این منطقه گردید (نادری، ۱۳۷۵).

علیرغم تمامی تمهیدات انجام شده فوق، به علت کافی نبودن اطلاعات لازمه در خصوص رفتار و شرایط زیستی، اکولوژی و پویایی جمعیت شاه میگوهای سواحل بلوچستان، امر مدیریت ذخایر بدرستی اعمال نشده و تلاشهای بیشتری در این زمینه مورد نیاز است. ذکر این نکته ضروری است که در اکثر کشورهای دارای ذخائر تجاری شاه‌میگو، صنعت صیادی شاه میگو بطور کلی قانومند بوده و به علت ارزش بالای فرآورده، کنترل زیادی بر پروانه‌های صادر شده و میزان صید هر صیاد، اعمال می‌شود، که از جمله می‌توان به کشورهای استرالیا، ایالات متحده،

نیوزیلند، انگلیس، فرانسه و ... اشاره نمود.محدوده کلی این مقررات در چهارچوب اعمال فصل صید، تعیین میزان صید مجاز. اندازه مجاز و نوع ابزار صید می‌باشد که به عنوان مثال می‌توان به مأخذ زیر اشاره نمود :

" Amendment number 1 to Spiny Lobster Fishery Management Plan for the Gulf of Mexico and South Atlantic." 1987.

۱ـ۹ـ تحقیقات انجام شده

۱-۹-۱- تحقیقات انجام شده در کشور

شروع تحقیقات به عمل آمده در کشور در مورد شاه میگو در حقیقت با تغییر روش صید لابستر از گوشگیر به صید با تله آغاز می‌شود. به همین منظور برای اولین بار کارشناسان معاونت تحقیقات و آموزش شیلات ایران مستقر در تهران، در چهارچوب یک طرح مطالعاتی، ضمن عزیمت به منطقه در سال ۱۳۶۶، اولین بررسیهای عملی را بدین منظور انجام دادند. ادامه این مطالعات تا سال ۱۳۶۹، منجر به تعیین دقیق تله مناسب صید، چگونگی عملیات صیادی، تعیین بهترین نوع طعمه، و نهایتاً پیشنهاد جایگزینی صیادی با تله بجای تور، گردید. رعایت و اعمال این ضوابط به شیلات پیشنهاد گردید که نهایتاً مورد ملاحظه و تصویب قرار گرفت. بر همین مبنا، صید لابستر با تور گوشگیر از طرف شیلات منسوخ اعلام شده و از سال ۱۳۷۳، صید با تله اجباری اعلام و کلیه صیادان ملزم به اجرای آن گردیدند. (جدول شماره ۱۴، ردیفهای ۱ و ۲). توجیه صیادان با روش جدید از طریق برگزاری دوره‌های توجیهی و ترویجی صورت گرفت و صیادان مجاز بتدریج با این روش آشنا گردیده و آن را به کار بردند.

با راه‌اندازی و آغاز به کار مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور در چابهار در سال ۱۳۶۹، زمینه افزایش توان کارشناسی در منطقه فراهم شده و استمرار تحقیقات در دیگر زمینه‌های ضروری و مطالعات پایه، از جمله خصوصیات زیستی و رفتاری، فراهم گشت. انجام این مطالعات از طریق مشاهدات در دریا و همچنین نگاهداری شاه میگو در تله صورت پذیرفت که نتایج حاصله در پروژه‌های ردیف ۳ الی ۶ جدول شماره ۱۴ منعکس شده است. علیرغم اینکه نتایج این مطالعات بر تعداد اندکی شاه میگوی بیومتری شده

قرار دارد، ولی سابقه و زمینه حداقلی را برای مطالعات بعدی فراهم می‌نماید. معهذا، از طرف دیگر، فقدان تجربه و تخصص کافی، کمبود امکانات، عدم یک سیستم منظم و استاندارد نمونه‌برداری و تحقیق و کامل نبودن طیف طولی کامل لابسترهای اندازه‌گیری شده از جمله عوامل محدود کننده نتایج مذکور در آن زمان به شمار می‌روند. عین همین مطلب نیز در مورد پروژه شماره ۷ جدول مذکور صادق است ولی مهمترین دستاوردها، ارائه رهنمود مدیریتی و تعیین حداقل اندازه صید به منظور جلوگیری از بدام انداختن انواع کوچک ونابالغ است که هم اکنون از طرف شیلات درهنگام فصل صید اعمال می‌شود.

در یک نگرش کلی، نتایج حاصله از پروژه‌های ذکر شده مذکورکه می‌توانند به طور نسبی (و نه کامل) در امر تجزیه و تحلیل حاصله از این مطالعه به عنوان بررسی سابقه و روند و مقایسه زمانی، مورد استفاده قرارگیرند عبارت اند از :

(۱) بررسی میزان صید تجاری و روند آن به عنوان شاخص میزان تلاش صید از بدو شروع صید تجاری.

(۲) تعیین متغییرهای زیستی، خصوصاً میانگینهای طول کل، وزن، طول کاراپاس، نسبتهای جنسی نر و ماده، تعداد تخم به ازاء طول، مراحل باروری، فصل تخمریزی و اولین اندازه بلوغ.

(۳) تعیین میزان ضریب رشد با استفاده از بیومتری نمونه‌های داخل آکواریوم و همچنین تعدد و دفعات پوست‌اندازی.

(۴) ارائه برخی از رهنمودهای مدیریتی، از قبیل تعیین فصول صیادی (که همچنان جزء موارد ابهام و قابل بحث در سطح شیلات و بین صیادان منطقه است) و تعیین حداقل اندازه صید (بر حسب وزن و طول کاراپاس).

جدول ۷ : روند انجام بررسیها و تحقیقات بعمل آمده در خصوص ذخایر شاه میگوی سواحل بلوچستان

ردیف	نام پروژه	سال انجام	محقق	مجری	نتایج
۱	بررسی مقدماتی صید لابستر با قفس	۱۳۶۷	محسن حاج رسولیها	معاونت تحقیقات و آموزش شیلات	برای اولین بار، استفاده از نوعی تله سیمی ساخت داخل با دریچه رو به بالا، که موفقیت‌آمیز نبود.
۲	پروژه صید لابستر با قفس	۱۳۶۸-۹	غلامعباس زرشناس	مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور ـ چابهار	ـ بکارگیری و آزمایش انواع تله‌های مختلف ـ صید موفقیت‌آمیز لابستر با نوعی تله با دریچه رو به پایین
۳	پروژه صید لابستر با قفس ـ فاز دوم (گزارش نهایی)	۱۳۶۹	محمد مظلومی	مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور ـ چابهار	ـ مقایسه دو نوع قفس پلاستیکی وارداتی و سیمی داخلی و مزیت نوع پلاستیکی ـ کاربرد راحت‌تر و بازدهی بیشتر قفس نسبت به تور ـ آزمایش نصب دریچه‌های خروج نابالغین ـ آزمایش طعمه‌های مختلف صید
۴	بیوسیستماتیک خرچنگهای دراز ـ شاه میگو	۱۳۷۱	علیرضا ساری	مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور ـ چابهار	ـ تبیین گونه‌های شاه میگوی ایران ـ طرح زیرگونه‌های گونه هوماروس در منطقه چابهار ـ مطالعات زیستی و باروری

ادامه در صفحه بعد

ادامه جدول ۱۴

ردیف	نام پروژه	سال انجام	محقق	مجری	نتایج
۵	بررسی مقدماتی و مقایسه‌ای وضعیت ذخایر لابستر در استان سیستان و بلوچستان	آذر ۱۳۷۱	علیرضا ساری، حسین شوقی	مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور - چابهار	ـ مقایسه درصد گروههای طولی سه ماه سالهای ۶۹، ۷۰ و ۷۱ ـ مشاهده میانگین طول کاراپاس ـ مشاهده میزان بازدهی تلاش صید
۶	بررسی مقدماتی بیولوژی لابستر گونه *Panulirus homarus*	۱۳۷۲	محمد مظلومی، علیرضا ساری	مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور - چابهار	ـ بیان خصوصیات زیستی و رفتاری ـ اندازه‌گیری و تعیین میزان رشد در آزمایشگاه، نوع تغذیه، باروری و تکوین تخم
۷	بررسی و تعیین سایز استاندارد اولین سایز بلوغ و مراحل باروری گونه غالب لابستر *P. homarus* سواحل استان سیستان و بلوچستان	۱۳۷۴	حسین شوقی (گزارش دفاع نشده)	مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور - چابهار	ـ تعیین درصد نر و ماد ـ بررسی ضریب رشد ـ روابط طول و وزن ـ تعیین اندازه اولین بلوغ ـ ارائه رهنمودهای مدیریتی صید

۱-۹-۲- تحقیقات انجام شده در دیگر کشورها

همانطورکه در ابتدای بحث سیستماتیک (بخش ۱-۱) وگونه‌های مختلف تجاری جهان (بخش ۱-۸-۱-) بیان شد، شاه میگو از جمله تولیدات با ارزش دریایی است که به واسطه تقاضای بالا برای گونه‌های مختلف آن در بازارهای جهانی، ذخایر آن از دیرباز مورد توجه و بهره‌برداری تجاری بوده است. به همین خاطر در بیشتر نقاط جهان، ذخایر آن مورد صید بیش از حد و بی‌رویه قرارگرفته و یا به حد نهایی بهره‌برداری خود رسیده است. همزمان نیز تحقیقات محققین و دانشمندان علوم شیلاتی و دریایی در مورد شناسایی ذخایر مختلف و خصوصیات آنها، تقریباً از اوایل قرن نوزدهم آغازگردید که تاکنون ادامه دارد.

درکلیه مقالات و مأخذهای در دسترس در خلال این بررسی، مطلب خاصی در مورد تاریخچه و سابقه تحقیق و پژوهش در مورد لابسترها به چشم نخورد ولی با مطالعه و بررسی بیش از حدود ۱۰۰ مأخذ موجود، که تقریباً تمامی گونه‌های مهم و با ارزش اقتصادی را در برمی‌گیرند، در یک جمع‌بندی، سابقه کلیه این تحقیقات را می‌توان به سه دوره مجزابه شرح زیر تفکیک نمود که در حقیقت به نوعی نشانگر روند و چگونگی تغییر نگرشها و موضوعات تحقیق در خلال زمان است :

(۱) **دوره سیستماتیک و رده‌بندی (از آغاز تا شروع قرن بیستم)** : این دوره که در حقیقت عملاً با آغاز بهره‌برداری تجاری از ذخایر شناخته شده شاه میگو در جهان شدت می‌گیرد، عمدتاً اختصاص به شناسایی گونه‌های مختلف شاه میگو و توصیف خصوصیات ظاهری آنها دارد. سرآغاز این حرکت در قرن هیجدهم میلادی و توسط

دانشمند معروف، لینه آغاز می‌شود. وی در سال ۱۷۵۸، شش گونه را شناسایی نمود که شاید زیرگونه پالینوروس هوماروس هوماروس اولین آنها باشد (زیرا "هومار" به لاتین به معنای لابستر است). دیگر گونه‌ها، که برخی از آنها امروزه دارای بیشترین میزان صید می‌باشند، شامل هوماروس گاماروس (لابستر آمریکایی)، نفروپس نوروژیکوس (لابستر نروژ) و سیلاروس آرکتوس بود. وی در همین سال، گونه آب شیرین آستاکوس آستاکوس *(Astacus astacus)* را که در ایران نیز وجود دارد، شناسایی نمود. پس از وی، در قرن نوزدهم، دانشمند دیگری به نام میلن ادواردز (Milne Edwards) موفق شد تا در طول ۴۴ سال (از ۱۸۳۷ تا ۱۸۸۱)، حدود ۱۱ گونه لابستر را شناسایی نماید که از این میان گونه هوماروس آمریکانوس و پالینوروس یاسوس، معروفترین آنها می‌باشند. در همین اوان، محقق دیگری به نام Bate موفق شد تا در خلال سال ۱۸۸۱، تعداد ۷ گونه شاه میگوی دیگر را شناسایی کند که بیشتر متعلق به جنس نفروپس بودند. به همین صورت نیز اسمیت (Smith) در خلال دهه هشتاد قرن نوزدهم، ۶ گونه عمدتاً از خانواده سیلاریده را شناسایی نمود. بعدها محققین دیگری این کار را ادامه داده و گونه‌های جدیدی را کشف کردند. با این ترتیب از ابتدا تا آغاز قرن بیستم، تمامی ۵ خانواده و تعداد ۷۹ گونه شاه میگوی دریایی شناسایی گردید که از این میان، ۱۳ گونه در نیمه دوم قرن هیجدهم و ۶۶ گونه در قرن نوزدهم (عمدتاً در دهه‌های آخر) شناسایی گردید (استخراج مطالب با استفاده از مأخذ ویلیامز، ۱۹۸۸).

(۲) صیادی و زیست‌شناسی (از ۱۹۰۰ تا ۱۹۸۰) : از آغاز قرن بیستم، عملاً بهره‌برداری تجاری از ذخایر شناخته شده شاه میگو در جهان آغاز شد. همراه با این

فعالیتها، بررسی و تحقیق در مورد شناسایی گونه‌ای شاه میگوها همچنان ادامه یافت که از این میان، کارهای دانشمند معروف جانورشناس هلندی به نام "هولتیوس" (Holthius) از موزه مشهور تاریخ طبیعی هلند در لیدن (Leiden)، در رأس این تحقیقات قرار دارد که از اوایل نیمه اول قرن بیستم (Holthius, 1946) تاکنون اقدامات ارزنده‌ای را در این زمینه در سطح جهان انجام داده و حدود ۳۶ گونه را در جهان شناسایی نموده است. از جمله دیگر تحقیقات وی در این زمان، شناسایی لابسترهای منطقه، از جمله شمال دریای سرخ (Holthius, 1958, 1960) و ترکیه و بالکان (Holthius, 1961) می‌باشد. همزمان با بررسیهای سیستماتیک نیز مطالعات در مورد شناسایی و خصوصیات زیستی لابسترها تاحدی در این دوره صورت گرفته است.

همانطورکه در ابتدای مطلب اشاره شد، به موزات بهره‌برداری تجاری از ذخایر شاه میگو، مقالات بسیار و متعددی نیز در خصوص چگونگی روشهای صید و صیادی و همچنین ثبت و بررسی داده‌های میزان صید و تلاش به رشته تحریر درآمد (مثلاً : Smith, 1948 در خصوص صنعت صید لابستر خاردار در کارائیب و فلوریدا).

نگرش محققین به فعالیتهای صید و صیادی دراین دوره، علاوه بر جنبه توصیفی آنها، بیشتر از جنبه تحلیل کارایی و بازدهی واحدهای تلاش، اقتصاد و یا مسائل ذخیره و جمعیت است (مثلاً : Bowen, 1963 در مورد مؤثر بودن شکافهای فرار تله‌های صید لابستر، و یا Street, 1973 در مورد روند صیادی لابستر در نیوزیلند). به علاوه، در این زمان، توجه محققین بیشتر به جنبه‌های زیستی و شناخت خصوصیات رفتاری و الگوهای حرکتی جمعیت معطوف گردیده و زمینه را جهت بررسیهای پویایی جمعیت در سالهای

بعدی فراهم ساخت (مثلاً : Berry, 1971 در مورد زیست‌شناسی گونه هوماروس، و یا Farmer, 1975 در مورد داده‌های زیستی لابستر نروژ، و یا Warner et al. 1977 در مورد مطالعات زیستی لابستر خاردارگونه آرگوس در جنوب فلوریدا). در این دوره، از نقطه نظر بهره‌برداری، ضمن تکمیل شناسایی کم و بیش تمامی گونه‌های شاه میگو در جهان، اکثر ذخایر به حداکثر ظرفیت بهره‌برداری خود رسیده و یا به فراتر از آن رسیدند و بدین‌ترتیب، نظرات جدیدی در مورد بهره‌برداری پایدار و بهینه مطرح شد. در این دو مرحله، بیشترین تحقیقات و بررسیهای به عمل آمده، در مورد گونه‌هایی انجام گردید که دارای بیشترین میزان صید تجاری بوده‌اند (مثلاً گونه لانگی پس در استرالیا و یا آرگوس در آمریکا). در خلال این دوره مجموعاً تعداد ۷۷ گونه جدید دیگرشناسایی شد که عمدتاً اختصاص به گونه‌های غیرتجاری و پراکنده دارند.

(۳) **دوره مدیریت (دهه هشتاد میلادی تاکنون)** : بیشتر مطالعات شناخت و سیستماتیک تا این دوره کم و بیش تکمیل شده و ضمن شناسایی تقریباً تمامی گونه‌های مختلف شاه میگو در جهان، کلیدهای شناسایی مربوطه بر حسب منطقه و یا ناحیه تدوین و انتشار یافت (مثلاً : Holthius, 1984 . وی همچنین آخرین گونه شناسایی شده به نام *Scyllarus aurora* را در سال ۱۹۸۱ به دنیا معرفی نمود).

در این دوره، بیشتر مطالعات پایه و شناخت صفات زیستی، جای خود را به مطالعات جمعیتها (رفتار، پویایی و ...) داده و محیط زندگی شاه میگو در مجموعه اکوسیستم مطرح گردید. به این ترتیب، به علت صید بی‌رویه اکثر ذخایر در سالهای قبل، کلیه بررسیها در جهت کسب داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز با هدف قانونمندی و کنترل

فعالیتهای صیادی و اعمال مدیریت صید صورت گرفت (مثلاً: Ackroyd, 1989 در مورد سهمیه قابل انتقال صید). این مقررات و ضوابط عمدتاً با توجه به نتایج حاصله از بررسیهای پارامترهای پویایی جمعیت و روشهای نوین ارزیابی ذخایر و به کمک برنامه‌های کامپیوتری (که در دهه هشتاد بسیار گسترش یافته و تکمیل شده بودند) تدوین گشته و به مرحله اجراء درآمدند (مثلاً: Nair et al, ?، در مورد رشد و پوست‌اندازی گونه‌های هوماروس، اورناتوس و پنی‌سیلاتوس تحت شرایط آزمایشگاهی، و یا Villegas et al. 1982 در مورد راهبردهای مدیریت ذخایر شاه‌میگو در اقیانوس اطلس). اکثر این تحقیقات در مورد گونه‌هایی بوده که دارای بیشترین فراوانی میزان صید بوده‌اند. از جمله رسته‌های جدید تحقیق در این دوره، انجام بررسیهای متعدد در خصوص شناخت مراحل نوزادی و بچگی گونه‌های مختلف لابستر به منظور تکثیر مصنوعی آنها در تکثیرگاه و پرواربندی و پرورش آنها بوده است. نتیجه این تحقیقات منجر به تکثیر و پرورش موفقیت‌آمیز گونه لابستر آمریکایی (هوماروس آمریکانوس) و همچنین پرواربندی گونه پ. هوماروس در کشور تایوان گردیده است. مهمترین اثری که در این دوره با استفاده از جمع‌بندی کلیه پژوهشها و مطالعات بعمل آمده در خصوص شاه‌میگوهای جهان، جمع‌بندی و تدوین گردیده کتاب دو جلدی زیست‌شناسی و فیزیولوژی و رفتار و اکولوژی و مدیریت شاه میگو توسط دو تن از محققین به نام کاب و فیلیپس در سال ۱۹۸۰ است (Cobb & Phillips, 1980) که در حال حاضر همچنان مهمترین منبع در دسترس در این خصوص می‌باشد. علاوه بر این، مجدداً کاب و محقق دیگری به نام لیپسیوس (Lipcius -۱۹۹۱) با گردآوری و تدوین نتیجه تحقیقات بدست آمده در خلال دهه هشتاد، که

عمدتاً بر جنبه‌های رفتارشناسی و اکولوژی متمرکز بوده است، مطالب قبلی را در این زمینه کامل نمودند.

در مورد تحقیقات و بررسیهای بعمل آمده در مورد گونه پانولیروس هوماروس در سطح منطقه وضع به شکل دیگری است. همانطورکه در قسمت بخش صیادی در جهان ارائه شد، میزان صید گونه هوماروس در مقایسه با دیگر گونه‌های اصلی، ناچیز و اندک است. از این جهت میزان صید این گونه به تفکیک ارائه نشده و صرفاً به صورت سرجمع با دیگر پالینوریدها ارائه شده است. به همین خاطر تحقیقات بعمل آمده در مورد این گونه (علیرغم اینکه جزو اولین گونه‌های شناخته شده در حدود ۲۴۰ سال پیش بوده است) اندک و عمدتاً محدود به مناطق و یا کشورهایی است که دارای صید تجاری‌اند (مانند یمن، عمان و ایران). از این جهت، پس از شناسایی این گونه توسط لینه (Linnaeus) در سال ۱۷۵۸، بررسی قابل توجه دیگری در مورد این گونه در سالهای بعدی بچشم نمی‌خورد. در سال ۱۹۴۰، Nakamura مقاله‌ای راجع به مطالعات اکولوژی هوماروس و حفاظت از آن انتشار داد (در Nair et al.). سپس هولتیوس دانشمند معروف هلندی در سال ۱۹۵۸ این گونه را در خلال بررسی سیستماتیک دریای عرب مورد بررسی قرار داده (Holthius, 1958) و در سال ۱۹۶۳ نیز طی مقاله‌ای، در مورد گونه‌های جدید خانواده پالینوریده مطالبی ارائه نمود. اولین تجربه تگ زدن یا علامتگذاری را محمد (Mohammad) در سال ۱۹۶۸ (Nair) انجام داد و سپس Heydorn در سال ۱۹۶۹ مقاله‌ای در مورد بیولوژی هوماروس ارائه داد (در Jayakody, 1993). کاملترین اثر در مورد بیولوژی و سیستماتیک گونه هوماروس توسط Berry در سال ۱۹۷۱ و سپس در

سال ۱۹۷۴ انتشار یافت. در همین رابطه نیز Morgan (در 1980 و Cobb & Phillips) مطالب کاملی انتشار داده است.

در خصوص صیادی گونه هوماروس، George در سال ۱۹۶۵ و سپس Venema در سال ۱۹۷۴ مطالبی کلی ارائه و وضعیت آن را در سطح منطقه بررسی نمودند.

در خصوص پارامترهای پویایی جمعیت و ارزیابی ذخایر، به تنها کارهای قابل توجه انجام شده در این خصوص می‌توان به ساندرز و بوهلل (Sanders & Bouhlel, 1989) تحت عنوان "ارزیابی ذخایر لابستر صخره‌ای پانولیروس هوماروس ساکن آبهای ساحلی جمهوری دموکراتیک یمن (وقت) اشاره نمود که از طرف سازمان خواروبار جهانی انتشار یافته است. در این بررسی، ضمن استفاده از داده‌های صید و تلاش، روابط بین اجزاء بدن اندازه‌گیری و ضمن بررسی صفات جنسی و تولیدمثلی، پارامترهای پویایی جمعیت نیز محاسبه شده است. در انتها نیز تخمینهایی در مورد میزان زادآوری و همچنین تولید به ازاء زادآوری ارائه گردیده است. کار مهم بعدی از طرف جایاکودی (Jayakody, 1993) در خصوص پارامترهای رشد، تلفات و زادآوری گونه هومارزوس در آبهای سریلانکا می‌باشد. در خصوص روابط بین طول - وزن و وزن دم - طول کل بدن هوماروس در آبهای هندوستان، مقاله‌ای توسط مینا کوماری و همکاران نیز در سال ۱۹۸۶ انتشار یافته است (Meenakumari et al. 1986)

در انتهای این مبحث باید به این موضوع اشاره نمود که مورگان در سال ۱۹۸۰ در فصل پنجم کتاب "کاد و فیلیپس" تحت عنوان زیست‌شناسی و مدیریت شاه میگوها، اصول کلی چگونگی محاسبه پارامترهای پویایی جمعیت و مدلهای مختلف ارزیابی

ذخایر را بررسی و با مثالهایی از گونه‌های مختلف، وضعیت را تبیین نموده است. مطالب ارائه شده در این مقاله کلی بوده و قابل تعمیم به تمامی گونه‌های مختلف شاه میگو می‌باشد که به همین خاطر، در موارد ضروری از مطالب آن در این نوشتار استفاده به عمل آمده است.

فصل دوم

روشها و مواد

فصل دوم: روشها و مواد

۲-۱- نمونه‌برداری

۲-۱-۱- اصول و کلیات

مبنای استخراج و کسب نتایج و تجزیه و تحلیل نهایی داده‌ها، که در نهایت منجر به ارائه رهنمودها و خط و مشی‌های بهره‌برداری در مورد یک ذخیره خاص خواهد شد، کلاً بستگی به طراحی و چگونگی نمونه‌برداری صحیح در خلال یک پروژهٔ ارزیابی ذخایر دارد. در مناطق گرمسیری، همانطور که در بخشهای قبلی به آن اشاره شد، به علت پیوسته بودن رشد در کم و بیش سر تا سر طول سال، امکان تعیین سن آبزیان به روشهای معمول وجود ندارد، لذا از داده‌های طولی بدین منظور استفاده شده و سپس گروههای سنی مربوطه مشخص می‌شوند. مهمترین مزیت روشهای ارزیابی بر مبنای داده‌های طولی، جمع‌آوری بالنسبه سهل و آسان داده‌هاست که می‌تواند به طرق مختلفی صورت گیرد ولی مسأله مهم، چگونگی جمع‌آوری، تعداد مورد نیاز، دفعات نمونه‌برداری و غیره

است که کلاً به هنگام طراحی نمونه‌برداری باید وضعیت هر یک مشخص شود. معهذا مسأله به این سادگی نیست و نمی‌توان از ابتداء و قبل از شروع نمونه‌برداری، هر مورد را کاملاً مشخص نمود. گولاند و روزنبرگ (Gulland & Rosenberg, 1992) مسأله را به این صورت طرح می‌نمایند: «به هنگام طراحی نمونه‌برداری، مسألهٔ اول بودن مرغ و یا تخم‌مرغ پیش می‌آید. یک طراحی خوب نمی‌تواند قبل از داشتن اطلاعاتی در مورد متغییربودن داده‌ها (variability)، نوع تجزیه و تحلیل مورد نیاز، و میزان دقت و صحت متأثر از خطای نمونه‌گیری، انجام شود.»

به عنوان یک اصل، یک نمونه‌برداری باید حتی‌الامکان ساده و روان باشد. از طرف دیگر باید: بتوان تا حد امکان داده‌های مختلف را از آن بدست آورد، تا حد ممکن گسترده باشد، دارای تمامی توالی‌های زمانی مورد نظر (و یا تمامی فصول صید) باشد، از تمام نواحی باشد، و نهایتاً تمامی روشهای صید را در برگیرد. همچنین باید موارد زیر را کاملاً مشخص نماید (گولاند و روزنبرگ، ۱۹۹۲):

- چه خصوصیت یا خصوصیاتی (مانند طول کل) باید سنجیده شود؟
- واحد اندازه‌گیری و دقت آن؟
- چگونگی ثبت داده‌ها؟
- چه تعداد نمونه باید سنجیده شود؟

بدیهی است که محدوده‌ها و میزان و چگونگی هر یک از موارد اصلی فوق، در درجه اول بستگی به هدف هر مطالعه، و در درجه بعدی، بستگی به امکانات در دسترس و قابل تأمین دارد. باتوجه به اینکه معمولاً روشهای نمونه‌برداری از آبزیان دریایی در مقایسه با

فعالیتهای روی خشکی بسیار پرهزینه‌تر و مشکلتر است، سعی می‌شود تا با استفاده از روشها و ملاحظات آماری، فعالیتهای نمونه‌برداری به حداقل خود رسیده و در عین حفظ صحت، حداکثر داده‌های لازمه نیز بدست آید. به عنوان تبیین چگونگی انجام و مراحل نمونه‌برداری این تحقیق، جای دارد تا باتوجه به نکات فوق، توصیف هر قسمت جداگانه ارائه شود.

۲-۱-۲- محدوده بررسی و ایستگاههای نمونه‌برداری

همانطوری که قبلاً در بحث میزان صید بیان شد، صید شاه میگو از ابتداء و بطور پراکنده، توسط صیادان سنتی صید ماهی، در سر تا سر سواحل بلوچستان بطور ضمنی انجام می‌شد. بتدریج با آغاز تحویل‌گیری از طرف شیلات و افزایش قیمت خرید آن، صید تجاری و خاص شاه میگو برقرار شده و از اوایل دهه ۱۳۷۰ نیز صید با تله (قفس) به جای تور گوشگیر اجباری شد. از آنجا که هدف از این مطالعه، از ابتدا بررسی ذخایر اقتصادی شاه‌میگو در طول سواحل استان سیستان و بلوچستان بوده است، قرارگردید تا در صورتی که امکانات و تجهیزات در دسترس اجازه دهد، از کلیه صیدگاهها و مراکز تخلیه اصلی صید، نمونه‌برداری بعمل آید، زیرا که تا زمان اجرای این بررسی، نمونه‌برداری منظم و سیستماتیکی از هیچیک از صیدگاهها و تخلیه‌گاههای سواحل بلوچستان (این محدوده سر تا سر آبهای ساحلی استان سیستان و بلوچستان در محدوده شهرستان چابهار را شامل می‌شود) بعمل نیامده بود. با این ترتیب، ضمن منظور نمودن تمامی صیدگاههای استان، ایستگاههای نمونه‌برداری به نحوی انتخاب، تا امکان نمونه‌برداری از تمامی جمعیت‌های ذخیره شاه میگوی منطقه فراهم شود.

در ابتداء، ۷ ایستگاه (از شرق به غرب) شامل بریس و پسابندر، رمین، چابهار، تیس، کنارک، پزم و تنگ در نظرگرفته شدند. در ناحیه بریس و پسابندر، علیرغم هماهنگی‌های بعمل آمده با شیلات منطقه و تعاونی صیادی مربوطه، هیچیک از صیادان صید لابستر محل حاضر به همکاری نگردیدند که دلیل آن عدم آمادگی آنان به علت توقف صید در عرض دو سال گذشته (صید ناحیه بریس و پسابندر در خلال سالهای گذشته مستمر نبوده است) و همچنین دیگر مسائل حاشیه‌ای منطقه بود. ایستگاه تیس نیز حذف گردید زیراکه میزان صید سالانه آن بسیار ناچیز (درحد چند صد کیلوگرم) و از طرف دیگر تقریباً در مجاورت چابهار است. در ایستگاه کنارک نیز به علت حاضرنبودن صیادان، امکان نمونه‌برداری تا دیماه سال ۱۳۷۴ فراهم نگردید. با این ترتیب شروع نمونه‌برداری عملاً از ۴ ایستگاه رمین، چابهار، پزم و تنگ از اول اردیبهشت ۱۳۷۴ به طور آزمایشی آغاز گردید و ایستگاه کنارک نیز از دیماه ۱۳۷۴ اضافه گردید. مکان و محدوده ایستگاههای مورد بررسی در نقشه شماره ۱ نشان داده شده است. جزئیات مربوط به محدوده هر ایستگاه (صیدگاه) به شرح زیر است (این توصیف از این جهت ارائه می‌شود تا در صورت جدائی جمعیتها و وجود زیر ذخیره‌های مختلف، امکان تفکیک مکانی و تشخیص زیستگاههای مختلف آنان فراهم گردد).

(۱) **ایستگاه رمین**: صیدگاه اصلی صیادان این ناحیه در سواحل طرفین اسکله جدید رمین قرار داشته و تقریباً به طول ۱ کیلومتر در هر طرف بود. در مواقعی که میزان صید کم می‌شد، صیادان، محدوده صیادی خود را به سمت شرق گسترش داده و تا ناحیه لیپارقسمهای خود را رها می‌ساختند. چنین امری در فصل صید تجاری نیز صادق است. با

این ترتیب، محدوده این صیدگاه از ناحیه رمین تا نزدیکیهای لیپار گسترش داشت. فاصله مستقیم رمین تا چابهار حدود ۱۰ کیلومتر از طریق جاده مستقیم ساحلی است.

(۲) **ایستگاه چابهار:** صیدگاه اصلی این منطقه در سواحل جنوبی شهر چابهار قرار داشته که از جنوب دماغه چابهار (اسکله اداره بندر) شروع شده و به موازات صخره‌های کنار ساحل به سمت شرق (رمین) گسترش پیدا می‌کرد. محدوده طولی این صیدگاه به طول حدود ۲ کیلومتر بوده و به صیدگاه «دریابزرگ» معروف است. صیادان چابهازی هیچگاه وارد محدوده صیدگاه رمین در شرق نمی‌گردیدند. عرض صیدگاه محدود به اعماق کم و تاعمق معمولاً ۵ متری بود. در دیگر صیدگاهها نیز کم و بیش به همین صورت بود.

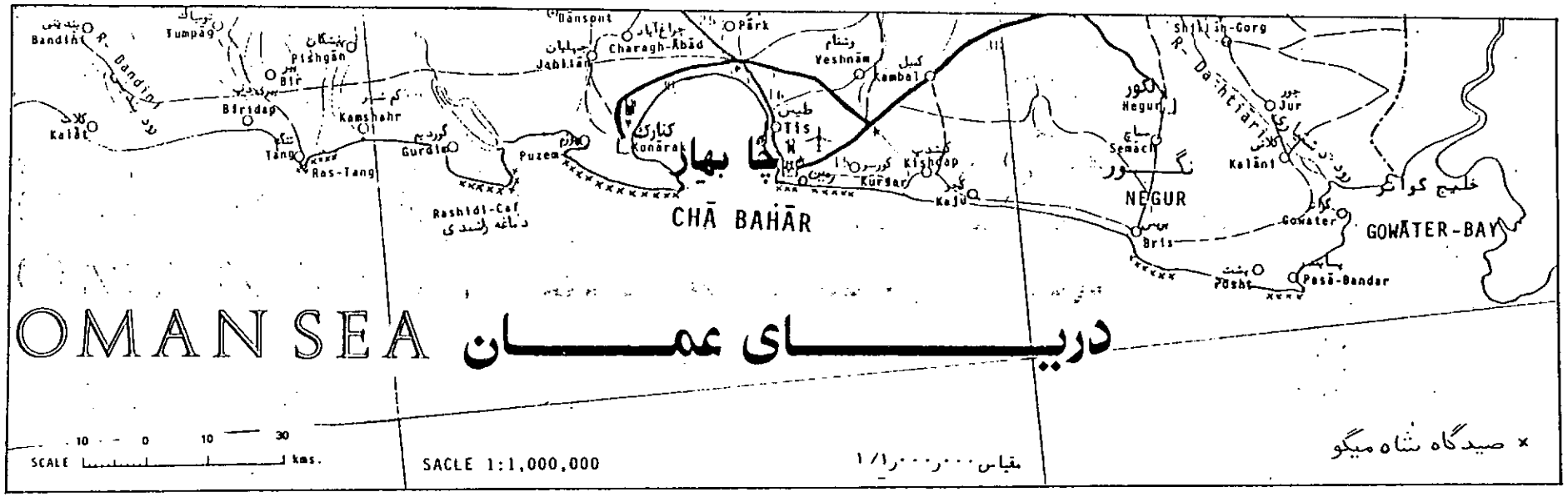
(۳) **صیدگاه کنارک:** در محدوده بین غرب خلیج چابهار و شرق خلیج پزم، برونزدهای کوهستانی، محدوده‌ای گسترده با ساحلی کوهستانی و بلند با دریا بارهای پرشیب ایجاد نموده‌اند که زیستگاه مناسبی را جهت رشد و زندگی انواع آبزیان بسترزی، خصوصاً شاه‌میگو فراهم نموده است. طول این محدوده حدود ۱۰ کیلومتر بوده و قسمت شمال شرقی آن جزو مناطق تردد ممنوعه پایگاه دریایی کنارک محسوب می‌شود، ولی از طرف این پایگاه عملاً ممانعت و یا وقفه‌ای در فعالیتهای صیادی صیادان لابستر ایجاد نمی‌گردید. بستر دریای این صیدگاه در مجاورت ساحل، دارای برونزدهای سنگی در میان ذرات درشت شن است، لذا آب دریا در این منطقه بسیار شفاف و تمیز می‌باشد، به طوری که تا اعماق ۵ تا ۱۰ متری اکثراً و به خوبی قابل رؤیت است. فاصله کنارک تا صیدگاه با قایق حدود ۵ کیلومتر است و صیادان معمولاً در عرض نیم ساعت بدانجا

می‌رسند.

(۴) **صیدگاه پزم:** تنها ایستگاهی بود که صیدگاه در کنار تخلیه‌گاه (و دهکده صیادی) واقع نشده بود. در حقیقت صیدگاه پزم در مجاورت سواحل صخره‌ای و کوهستانی منطقه غرب خلیج پزم قرار دارد که به نام «دماغه راشدی» معروف است. فاصله این صیدگاه تا تخلیه‌گاه پزم حدود ۱۲ کیلومتر، و رفت و آمد صیادان با قایق موتوری به آن و بالعکس حدود ۴۵ دقیقه به طول می‌کشد. صیادان پزم در برخی مواقع تله‌های صید شاه میگوی خود را در دماغه راشدی به آب نینداخته، بلکه به انتهائی‌ترین محدوده غربی صیدگاه کنارک رفته و آنها را در آنجا به آب می‌ریزند. به هر حال، در صورت انجام چنین کاری، این صیادان وارد محدوده صیادان کنارکی نمی‌شوند.

(۵) **صیدگاه تنگ:** این صیدگاه که در مجاور دهکده صیادی تنگ قرار دارد، دورترین صیدگاه اصلی نسبت به چابهار محسوب می‌شود. فاصله زمینی تنگ تا چابهار حدود ۱۲۰ کیلومتر بوده ولی از طریق دریا فقط ۷۵ کیلومتر فاصله دارد. دسترسی از راه دهکده به صیدگاه از طریق خود تنگ است. صیدگاه در سواحل جنوبی تنگ واقع شده و در تمامی ساعات روز دسترسی به آن از طریق عبور از دهانه خور توسط قایق امکان‌پذیر بود. به علت دوری فاصله و کمبود امکانات رفت و آمد، انتقال نمونه‌های صید شده به چابهار جهت زیست‌سنجی به زحمت صورت می‌پذیرفت.

نقشه ۱: ایستگاههای نمونه‌برداری در طول سواحل شهرستان چابهار در استان سیستان و بلوچستان



۲-۱-۳- تناوب نمونه‌برداری

به طور کلی، امر تعیین برخی از متغییرها و خصوصیات زیستی ادواری، پارامترهای پویایی جمعیت و ارائه رهنمودهای مدیریتی برمبنای فراوانی داده‌های طولی، خصوصاً در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری، متضمن نمونه‌برداری مستمر در تمامی طول سال در تناوبهای مشخص ماهانه و یا هر دو هفته یکبار است. بنابراین در طول سال، ۱۲ نوبت ماهانه نمونه‌گیری در نظر گرفته شد تا توالی‌های ماهانه زمانی بدست آید. علاوه‌براین، گولاند و روزنبرگ (۱۹۹۲) پیشنهاد می‌کنند که تعداد ماههای نمونه‌برداری بهتر است تا ۱۴ ماه باشد تا بدین‌ترتیب تفاوتهای سال به سال از طریق تداخلها (overlap) مشخص شوند.

آغاز پروژه از ابتدای سال ۱۳۷۴ در نظرگرفته شده بود. باتوجه به تعطیلی ایام فروردین و همچنین تدارک و تعیین و ترسیم خط مشی نمونه‌برداری، کار جمع‌آوری داده‌ها عملاً از اردیبهشت ماه سال ۱۳۷۴ آغاز گردید. تلاش بعمل آمد تا ضمن انجام نمونه‌برداری برای این ماه، مسائل و مشکلات موجود برای توالی‌های بعدی مرتفع، و ضمن توجیه عملی صیادان به منظور اجرای صحیح و دقیق صید، روال کارها در جریان صحیحی قرارگیرد تا امکان نمونه‌برداری ماهانه در طول سال ۱۳۷۴ فراهم شود. با اتمام نمونه‌برداری کم و بیش موفق در اکثر ایستگاهها در خلال اردیبهشت ماه، نمونه‌برداری برای ماههای خرداد، تیر و مرداد ۱۳۷۴ به علت شروع وزش بادهای موسمی (monsoon)، که موجب تلاطم دریا و توقف فعالیت‌های صید و صیادی در تمامی منطقه می‌گردد، صورت نگرفت. چنین تلاطمی باعث می‌گردید تا تله‌های تعبیه شده در کف دریا، توسط امواج و جریانهای شدید رو به ساحل، از جای خود کنده شده و یا در لابلای تخته سنگها گیر کرده و یا به

ساحل سنگی برخورد کرده و از بین بروند. فقط در ماه خرداد در منطقه تنگ تعدادی شاه میگو توسط تورگوشگیر صید گردید که آمار آن ثبت شد ولی در تجزیه و تحلیلهای اصلی از آنها استفاده بعمل نیامد. پس از آن به ترتیب برای ماههای متعاقب تا انتهای سال ۱۳۷۴، نمونه‌برداری صورت گرفته و در سه ماهه اول سال ۱۳۷۵ نیز (تا قبل از شروع مانسون بعدی) نمونه‌برداری کامل انجام شد. خوشبختانه به علت دیرآغازشدن زمان موسم (مانسون) و شروع زودتر نمونه‌برداری در خرداد سال ۱۳۷۵، امکان نمونه‌برداری کامل برای تمامی ایستگاهها در این ماه میسر گردید (جدول شماره ۸). با این ترتیب، ضمن

جدول ۸ : نمونه‌برداری ماهانه در خلال سالهای ۱۳۷۴ الی ۱۳۷۵

۱۳۷۴													۱۳۷۵		
فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد
	×				×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

آزمایشی قلمداد کردن نمونه‌برداری اردیبهشت وخرداد ۱۳۷۴، کلاً از ابتدای شهریور ۱۳۷۴ تا خرداد ۱۳۷۵، جمعاً ۱۰ ماه نمونه‌برداری مستمر بعمل آمد که استخراج نتایج اصلی نیز بر مبنای همین ۱۰ ماه صورت گرفت. عدم انجام نمونه‌برداری در خلال ماههای مانسون تابستانه منحصر به منطقه چابهار نبوده و کم و بیش در دیگر تمامی مطالعات انجام شده در منطقه تحت تأثیر مانسون (اقیانوس هند) نیز به همین صورت است. (Sanders & Bouhlel, 1989,Jayakody, 93) . با این ترتیب، درکل تعداد ۸۵۹۲ نمونه در طول دوره نمونه‌برداری بیومتری شد (جدول شماره ۹).

جدول ۹ : تعداد نمونه شاه‌میگوی بیومتری شده در هر ایستگاه در طول دور بررسی

سال	۱۳۷۴												۱۳۷۵			جمع کل هر ایستگاه	توضیحات
منطقه	اردیبهشت	خرداد	تیر	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد				
رمین	۵۳	۷۵	--	۱۶۵	۹۷	۳۵۶	۲۵۱	--	۲۵۰	۲۴۷	۲۲۶	۲۵۸	۲۲۱			۲۱۹۹	
چابهار	۱۸	۲۵	--	۲۸۴	۸۰	۱۹۵	-- *	-- *	۱۴۰	۶۸	۱۱۱	۱۴۹	۱۳۹			۱۲۰۹	* به علت سردی آب و کمبود صید، صیادان به دریا نرفتند.
کنارک **	--	--	--	--	--	--	۲۳۳	۱۸۷	۳۲۷	۲۱۹	۲۶۳	۲۶۶	۲۷۶			۱۷۷۰	** این ایستگاه بعد اضافه شد.
پزم	۱۳۶	--	۱۸	۱۸۵	۱۲۷	۱۶۷	۲۴۸	۱۷۶	۲۲۱	۲۴۳	۲۹۱	۲۶۷	۲۵۰			۲۳۳۸	
تنگ	۱۵	۵۱	--	۲۸	۸۵	۱۳۳	۱۲	۱۲۰	۷۱	۳۰	۲۳۲	۱۶۷	۱۳۰			۱۰۷۶	
جمع کل ماهانه	۲۲۲	۱۵۱	۱۸	۶۶۲	۳۸۹	۸۵۱	۷۴۴	۴۸۳	۱۰۰۹	۸۰۷	۱۱۲۳	۱۱۰۷	۱۰۲۶			۸۵۹۲	

۲-۱-۴- برآورد حجم نمونه

دیدگاههای مختلفی راجع به حجم نمونه (Sampling size) در بین محققین مختلف وجود دارد. از طرف شورای بین‌المللی ماهیگیری شمال اطلس (ICNAF) در سال ۱۹۷۴ و همچنین هوئینگ و همکاران (Hoeing, et al, 1987)، راهنمائی‌های کلی در این خصوص ارائه شده است. این رهنمودها با یکدیگر بسیار متفاوت بوده و بیانگر مقاصد مختلف است (گولاند و روزنبرگ، ۱۹۹۲). توصیه‌های "ICNAF"، که حداقل یک نمونه‌برداری (Sample) شامل حدود ۲۰۰ آبزی باید از هر نوع فعالیت (Stratum) شیلاتی (مثلاً فعالیت برحسب نوع ابزار، منطقه و یا هر فصل)، که میزان صید سالانه آن ۱۰۰۰ تن و یا بیش از آن است، بیانگر تعداد آبزی است که برای مونیتور کردن یک صنعت بزرگ صید، که قرار است تحت کنترل و مدیریت باشد، کافی است. با چنین معیاری، تعداد ماهیانی که در خلال سال ۱۹۸۰ در نیوفوندلند کانادا (که دارای یک صنعت ماهیگیری بسیار پیچیده و بزرگ است) می‌بایست نمونه‌برداری شوند، حدود ۱۰۷۲۰۰۰ قطعه بود (Muir, 1983 در گولاند و روزنبرگ، ۱۹۹۲).

برخلاف وضعیت بالا، Hoenig و همکاران (۱۹۸۷) به منظور تعیین حداقل تعداد نمونه مورد نیاز برای تجزیه و تحلیلهای ساده ارزیابی ذخایر برمبنای گروههای طولی، به این نتیجه رسیدند که تعداد کل ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ نمونه آبزی حاصله از ۱۲ ماه نمونه‌برداری، بسیار «کافی و عالی» است (از قرار ماهانه بین ۸۳ تا ۱۲۵ قطعه)، و حتی تعداد ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ قطعه آبزی برای یک دوره ۶ ماهه، «مناسب» است. چنین تفاوتی به خوبی بیانگر اهداف مختلف از نمونه‌برداری است. آنها همچنین بیان می‌دارند که یک نمونه حاوی

۲۰۰ تا ۳۰۰ عدد آبزی، برای تعیین یک یا دو مُد (mode) کافی است و چنانچه نمونه‌برداری برای هر دو یا سه ماه به طور متوالی تکرار شود، می‌توان حرکت این مُدها را، که برای تعیین میزان رشد بکار می‌روند، به خوبی نشان داد.

گولاند و روزنبرگ (۱۹۹۲) همچنین بیان می‌کنند که: «تخمین کمی قابل قبول در مورد حجم (تعداد) نمونه، فقط زمانی می‌تواند مشخص شود که مطالعه و بررسی به نقطه‌ای رسیده باشد که در آن میزان قابلیت تغییر (Variability) ترکیب نمونه صیدها، مشخص شده، و معلوم گردیده که از داده‌ها چگونه استفاده خواهد شد، و نهایتاً چگونه واریانس نمونه‌برداری میزان داده‌ها در امر دقت (Precision) نتایج نهایی (به عنوان مثال، میزان کل صید مجاز یا Total Alloable Catch - TAC) دخیل خواهد بود».

در آغاز این بررسی، هیچگونه دادهٔ مورد اعتماد و منظمی دربارهٔ میانگین و واریانس نمونه‌های صیدگاهها وجود نداشت، لذا قرار شد در بدو شروع و باتوجه به امکانات در دسترس، از هر ایستگاه به طور آزمایشی تعداد ۱۰۰ نمونه جمع‌آوری و بیومتری شود تا بعداً برمبنای نتایج حاصله، حجم دقیق نمونه‌برداری تعیین گردد. در همین اوان، ضمن مشاوره با آقای ویلسون کارشناس استرالیایی (که جهت برگزاری یک دوره ارزیابی ذخایر برای کارشناسان تحقیقات شیلات در بوشهر، به ایران سفر کرده بود)، ولی اعتقاد داشت که چنانچه باتوجه به میزان صید تجاری برای هر صیدگاه، یک دهم وزن کل صید حاصله (و تبدیل آن به تعداد) به عنوان حجم نمونه مورد نیاز در نظرگرفته شود، کافی خواهد بود. باتوجه به نوسانات میزان صید هر منطقه (ایستگاه) در عرض چند سال گذشته در سواحل چابهار، متوسط سه سال آخر صید هر ایستگاه محاسبه و میزان یک دهم برحسب تعداد آن

مشخص شد. براین مبنا، تعداد نمونه هر ایستگاه به شرح زیر تعیین گردید:

(۱)	کنارک	۲۳۰ قطعه
(۲)	رمین	۲۲۰ قطعه
(۳)	پزم	۲۰۲ قعطه
(۴)	چابهار	۱۴۰ قطعه
(۵)	تنگ	۵۰ قطعه
مجموع		۸۴۲ قطعه

قابل ذکر است که عملاً این تعداد نمونه در هر بار نمونه‌برداری ماهانه ثابت نبود و باتوجه به شرایط و زمان، تغییراتی در مقادیر فوق حاصل می‌شد که البته در مجموع، این تغییرات عمدتاً در جهت افزایش بود تا کاهش. درخصوص ایستگاه تنگ نیز تعداد نمونه‌برداری در اکثر مواقع حدود یکصد عدد در نظر گرفته شد. علیرغم اینکه مقادیر بدست آمده از حد مورد انتظار به مراتب بیشتر بود ولی این تعداد میزان نمونه تا آخرین ماه نمونه‌برداری رعایت شد تا تعداد داده‌های بیشتری بدست آید. با این‌احتساب، جمعاً تعداد ۸۵۹۲ نمونه لاربستر بیومتری گردید که بدون احتساب کنارک، بیشترین تعداد متعلق به رمین و کمترین متعلق به تنگ می‌باشد.

از طرف دیگر، جهت اطمینان از صحت تعداد حجم نمونه، پس از نمونه‌برداری ماههای اول و مشخص شدن میزان واریانس و انحراف معیار، حجم نمونه برای هر

استفاده از فرمول ارائه شده توسط باتاچاریا و جانسون (۱۹۷۷) به شرح زیر محاسبه گردید. (علیرغم اینکه تعداد حجم نمونه بدست آمده برای هر ایستگاه کاملاً از حجم قبلی، که از روش یک دهم صید، از ابتدا محاسبه شده بود، کمتر بود، ولی بنا به دلایل از قبل توضیح داده شده، همان تعداد قبلی حفظ گردید):

$$n = [\frac{Z_{a/2}\sigma}{d}]^2$$

n = تعداد نمونه

$Z_{a/2}$ = دقت محاسبه

σ = انحراف معیار

d = فاصله طبقات

دقت محاسبه حد ۹۵ درصد و فاصله طبقات ۲ میلیمتر (d) در نظر گرفته شد. مبنای اندازه‌گیری طولی، طول کاراپاس در نظر گرفته شد و انحراف معیار تمام ایستگاهها، برای داده‌های اردیبهشت ۱۳۷۴، و برای چابهار، خرداد ۱۳۷۴ محاسبه گردید.

نتایج حاصله برمبنای استفاده از فرمول مذکور به شرح زیر است:

چابهار	۸۵ عدد
کنارک	۸۷ عدد
رمین	۶۸ عدد
پزم	۷۸ عدد
تنگ	۸۸ عدد

۲-۱-۵- چگونگی نمونه‌برداری

نمونه‌برداری برای ۵ ایستگاه و با حجم تعیین شده از طریق یک دهم کل صید تجاری انجام شد. مراحل نمونه‌برداری برای کلیه ایستگاهها به یک صورت و به شرح زیر صورت پذیرفت:

(۱) **ابزار نمونه‌برداری**: برای صید شاه میگوها از تله‌های (قفس) پلاستیکی که مشخصات آن در بخش صیادی (قسمت ۱-۸-۴) ارائه شد، استفاده گردید. به منظور اطمینان از عملکرد مناسب تله‌ها، عمل طعمه‌گذاری به صورت یکنواخت و در تمام طول دوره نمونه‌برداری به صورت روزانه انجام شد تا جلب شاه‌میگوها به طرف تله‌ها به خوبی انجام گیرد. جهت اطمینان از بدام افتادن افراد کوچک و نابالغ، سوراخهای فرار تله‌ها (به تعداد ۸ عدد در پهلوها) کاملاً مسدود گردید.

(۲) گروه نمونه‌برداری: باتوجه به تعدد ایستگاهها و جمع‌آوری تقریباً همزمان و روزانه صید بعمل آمده از آنها در اول وقت هر روز (بازدید تله‌ها و جداکردن صید بدام‌افتاده معمولاً صبح زود هر روز از طرف صیادان انجام می‌شد)، اقدام به تشکیل ۲ تا ۳ گروه جمع‌آوری گردید. هرگروه متشکل از ۲ تا ۳ نفر (ترجیحاً ۱ کارشناس به علاوه ۱ یا ۲ نفر تکنیسین) در اول وقت هر روز با خودرو به صیدگاه اعزام و نسبت به تحویل‌گیری صید آزمایشی از صیادان همکار اقدام می‌نمود. در برخی مواقع نیز نسبت به جمع‌آوری همزمان نمونه‌های پزم و کنارک توسط یک گروه ولی با فاصله زمانی متعاقب اقدام می‌شد.

در ابتدای نمونه‌برداری، مسئول این بررسی، همراه با تک‌تک صیادان به دریا رفته و از نزدیک بر کلیه عملیات صیادی نظارت می‌نمود. بتدریج و با اطمینان از نحوه صحیح چگونگی صید، این امر بعداً به صورت متناوب و برحسب ضرورت صورت می‌گرفت. ولی این همراهی به هر حال، جهت اطمینان از ادامه صحیح عملکرد، در هر ماه به‌طور متناوب برای هر صیاد صورت می‌گرفت.

(۳) جمع‌آوری صید: صید جمع‌آوری شده از هر صیاد پس از توزین در تخلیه‌گاه هر ایستگاه، به درون جعبه‌های پونولیت و یا گونی قرار داده شده و جهت عملیات بعدی توسط خودرو به مرکز ارسال می‌شد. در برخی مواقع، در صورتی که امکانات و وقت اجازه می‌داد، عملیات زیست‌سنجی در همان محل تحویل‌گیری و با استفاده از ترازوی دیجیتال حمل شده (که اغلب امکان آن نبود)، صورت می‌گرفت. در ایام گرم سال (خرداد، شهریور و مهرماه)، حمل نمونه‌ها به مرکز در مجاورت یخ صورت می‌گرفت تا کیفیت شاه‌میگوها به هنگام تحویل به سردخانه شیلات، حفظ شود (صیادان همکار بعداً حق الصید خود را

به مبلغ مشخصی به ازاء هر کیلو از شیلات دریافت می‌نمودند). این پرداخت فقط برای لابسترهای بالای حد استاندارد (۳۰۰ گرم) صورت گرفته و برای انواع کوچکتر مبلغی پرداخت نمی‌گردید. بیشترین همکاری در امر صید و جمع‌آوری نمونه، از طرف صیادان پزم، و کمترین از طرف صیادان رمین به عمل آمد.

۲-۲- زیست سنجی

زمانی که مبنای ارزیابی ذخایر بر داده‌های طولی استوار است، استفاده از طول مشخصی اجباری نیست و می‌توان طولهای مختلفی را از قبیل طول کل، طول ساقه دمی و طول کاراپاس بکار برد، منتها به این شرط که طول مورد نظر در تمامی موارد محاسبات، ثابت مانده و تغییر ننماید (گولاند و روزنبرگ، ۱۹۹۲). مشکل زمانی بروز می‌کند که جانور دارای شکل خاص و راحتی برای سنجش نباشد، که از جمله می‌توان به میگو و شاه میگو اشاره نمود. برای این دو موجود، اغلب طول کاراپاس اندازه گرفته می‌شود زیرا که سنجیدن آن با کمک خط‌کش معمولی با دقت حدود ۱ میلی‌متر به راحتی امکان‌پذیر بوده و حتی زمانی که نیاز به دقت بالاتری است، می‌توان از کولیس استفاده نمود، که در این صورت، دقت تا حد دهم میلی‌متر خواهد بود. گرفتن طول کل لابستر بالنسبه مشکل‌تر بوده و شاید بهتر آنیست که گفته شود، با خطای بیشتری همراه است، زیرا که طول قوس قسمت بدن در بخش قدامی دمی، با فشار دست فرد زیست‌سنجی کننده به هنگام اندازه‌گیری، تغییر قابل ملاحظه‌ای می‌کند. لذا بهتر و دقیق‌تر آنست تا برای سخت‌پوستان، طول کاراپاس مبنا قرار گیرد که در این بررسی نیز چنین عمل شد.

دقت اندازه‌گیری‌ها تا حد میلی‌متر و با استفاده از خط‌کش مدرج پلاستیکی ثبت گردید تا امکان انعکاس بهتر گروه‌های مختلف طولی فراهم شود. این حالت برای تمامی اجزاء اندازه‌گیری شده بدن بکار رفت. گولاند و روزنبرگ (۱۹۹۲) اعتقاد دارند که از نقطه نظر دقت، برای گونه‌هایی با طول بیش از ۳ سانتیمتر به بالا، دقت ۱ سانتیمتر، برای گونه‌هایی

با طول بیش از ۱۵ سانتیمتر، دقت ۰/۵ سانتیمتر و به همین نسبت، برای طولهای پائین‌تر، کافی است، ولی معمولاً بیشتر فراوانی‌های طولی دارای حد طبقه ۵ سانتیمتر می‌باشند. محدوده طول کاراپاس برای تمامی نمونه‌های اندازه‌گیری شده این بررسی، بین ۳۱ تا ۱۱۵ میلی‌متر بود.

هنگام زیست‌سنجی، سعی شد تا حتی‌الامکان تا آن جائی که مقدورات و زمان اجازه می‌دهد، اجزاء مختلف بدن ثبت گردند تا هم به عنوان سابقه درکارهای آتی بتوانند مورد استفاده قرارگیرند، و هم در صورت امکان، از آنها در خلال این بررسی استفاده شود. به همین‌منظور از ابتدا ۱۳ مورد جهت اندازه‌گیری در فرم زیست‌سنجی پیش‌بینی گردید (ضمیمه شماره۳) که در حین عمل، فقط امکان سنجیدن مستقیم وزن دم و طول دم میسر نشد (که البته باتوجه به اندازه‌گیری طول کل و طول کاراپاس، امکان محاسبه آن از طریق تفاضل این دو متغییر وجود دارد). متغییرهای مورد سنجش به شرح زیر بودند:

(۱) طول کل (TL)	برحسب میلی متر	(Total Length)
(۲) وزن کل (TW)	برحسب گرم	(Total Weight)
(۳) طول‌کاراپاس (CL)	برحسب میلیمتر	(Carapace Length)
(۴) عرض شکم (AWI)	برحسب میلیمتر	(Abdomen Width)
(۵) طول پای دوم (L2)	برحسب میلیمتر	(Leg Two)
(۶) طول پای سوم (L3)	برحسب میلیمتر	(Leg Three)
(۷) جنسیت به تفکیک نر و ماده (M,F)		(Sex:Male,Female)
(۸) وزن تخمدان (GW)	برحسب میلی‌گرم	(Gonad Weight)
(۹) مرحله رسیدگی جنسی (MS)		(Maturity Stage)

علاوه بر موارد فوق، در ستون ملاحظات موارد دیگری از قبیل رنگ ظاهری بدن (در موارد معدودی) و وجود کیسه تاراسپات (TS) یا اسپرماتوفور نیز ثبت می‌گردید. با این ترتیب، کلاً تعداد ۱۲ صفت اندازه‌گیری شد که در فرم بیومتری مذکور ارائه شده‌اند. علاوه بر خصوصیات اصلی ثبت شده، در قسمت فوقانی فرم مذکور مشخصات تکمیلی نمونه‌برداری شامل ایستگاه نمونه‌برداری، نوع گونه، تاریخ، نام صیاد و دیگر مشخصات شامل درجه‌حرارت هوا و درجه حرارت آب نیز در نظر گرفته شد که منظور نمودن دو مورد آخر عملاً میسر نگردید. گنجایش هر فرم تعداد ۲۴ عدد نمونه بود که نمونه‌های بیومتری شده به صورت داده‌های درهم از نظر اندازه و جنسیت به دنبال هم ثبت می‌شدند تا بعداً پس از ورود به برنامه کامپیوتری، برحسب گروه طولی و جنسیت تفکیک شوند. واحدهای وزنی برحسب گرم، و واحدهای طولی بر حسب میلی‌متر سنجیده شدند. سنجش برای هر سه گونه هوماروس، ورسیکالر و پلی فاگوس بعمل آمد.

پس از اتمام دوره نمونه‌برداری متوالی ماهانه در خلال این بررسی، امکان نمونه‌برداری و شمارش تعداد تخمهای ماده‌های شاه‌میگو برای ماههای فروردین و اردیبهشت و همچنین آبان و آذر سال ۱۳۷۵ فراهم آمد که زمان دو ماه آخر، خارج از نمونه‌برداری متوالی این بررسی بود. شمارش تخم‌ها با کمک تکنیسین‌ها و کارشناسان مرکز تحقیقات چابهار صورت گرفته و از داده‌های خام بدست آمده جهت تعیین میزان هم‌آوری در این بررسی استفاده شد که در قسمت باروری، نتایج حاصله ارائه شده است. باتوجه به اینکه تعداد شمارش تخم کاری بسیار دقیق و حساس است، لذا علی‌رغم دقت بعمل آمده به هنگام اندازه‌گیری و شمارش، نتایج حاصله در حد کلی می‌تواند قابل قبول باشد.

۲-۳- ثبت و استخراج داده‌ها

تعداد زیاد نمونه‌برداری و تعدد متغییرهای اندازه‌گیری شده بدن (۱۲ متغییر)، منجر به گردآوری تعداد عظیمی از داده‌های خام گردید که بدون استفاده از کامپیوتر، تنظیم آنها جهت تجزیه و تحلیل بسیار مشکل و طولانی می‌گردید، لذا با استفاده از یک کامپیوتر شخصی ۵۸۶ و برنامه فاکس پرو (Fox Pro)، کلیه داده‌ها برحسب توالی زمانی ماهانه و ایستگاههای نمونه‌برداری، به ترتیب وارد فایل‌هائی که به همین منظور ساخته شده بودند، گردیدند. برای هر منطقه یک فایل جداگانه ساخته شده و داده‌ها به ترتیب توالی ماهانه وارد و منظم گردیدند. برای توصیف هر فایل یک نام با سه کاراکتر توصیف شد تا از طریق آن امکان دسترسی به هر فایل به راحتی میسر گردد. سه حرف اول نام، معرف گونه آبزی (Lobster برای LOB)، دو رقم پس از آن برای تعیین سال نمونه‌برداری (74)، و سه حرف آخر معرف ایستگاه نمونه‌برداری در نظر گرفته شد. با این ترتیب، ۵ فایل یا پرونده با مشخصات زیر ایجاد شد:

1) LOB 74 CHA	ایستگاه چابهار
2) LOB 74 TAN	ایستگاه تنگ
3) LOB 74 RAM	ایستگاه رمین
4) LOB 74 POZ	ایستگاه پزم
5) LOB 74 KON	ایستگاه کنارک

پس از اتمام نمونه‌برداری و ورود کلیه داده‌های بدست آمده به فایلهای مورد نظر، به منظور کسب اطمینان از صحت ورود داده‌ها، محتویات کلیه فرمهای ثبت بیومتری با

داده‌های وارد شده به هر فایل، مقابله و کنترل شد تا اشتباهات محتمل انسانی برطرف گردند. علاوه براین، کلیه داده‌های وارد شده و کنترل شده به هر فایل، مورد بررسی مجدد قرارگرفتند تا ارقام ناجور آنها، که ظاهراً بطور صحیحی از فرمهای بیومتری به فایل مربوطه منتقل شده بودند ولی مقدار آنها غیرعقلاوی بود (به واسطه بروز اشتباه هنگام خواندن در حین بیومتری، و یا هنگام ثبت در فرم‌های مربوطه، یا هنگام خواندن جهت ورود به فایل، و نهایتاً، هنگام تایپ داده‌ها جهت ورود به فایل)، تصحیح و یا حذف شوند. کسب اطمینان از صحت داده‌های وارد شده در مرحله کنترل کیفی داده‌ها از اهمیت خاصی برخوردار بوده و تجربه حاصله در خلال این بررسی نشان داد که چنین کاری باید ضرورتاً صورت پذیرد، خصوصاً زمانی که حجم داده‌های بدست آمده بسیار زیاد است.

۲-۴- پردازش داده‌ها

پس از این مرحله، به منظور استخراج نتایج اولیه آماری و انجام آزمون‌های مربوطه، از برنامه آماری "SPSS" نسخه شماره ۶ (Version 6)، که دارای قابلیت و کارایی بسیار بالایی است، استفاده شد که نتایج حاصله در قسمت بعدی گزارش ارائه خواهند شد.

همچنین، در مرحله بعدی برای تجزیه و تحلیل‌های اصلی پویایی جمعیت و ارزیابی ذخایر، از برنامه‌های کامپیوتری آماده که به سهولت در دسترس‌اند، استفاده بعمل آمد. این برنامه‌ها متعدد بوده و جملگی بر مبنای استفاده از داده‌های طولی عمل می‌نمایند. اولین این برنامه‌ها به نام LFSA (Length - based Fish Stock Assessment) است که توسط سازمان خواروبار جهانی یا FAO نوشته شده‌است (توسط: Sparre, 1987). این برنامه قادر به اجرای «آنالیز پیشرفت مدال» (modal progression analysis) و همچنین آنالیز

باتاچاریا (least square) به جای روش «نموداری گولاند و هولت» (Gulland & Holt plot,1954) می‌باشد (Sparre & Venema, 1992).

برنامه بعدی، مجموعه کامل‌تری است به نام "Complete ELEFAN Package" یا اِلفان ـ ELEFAN (Electronic LEngth Frequency ANalysis)، که توسط پاولی و دیوید (Pauly & David) در سال ۱۹۸۱ تدوین شده و در این مطالعه، از آن استفاده بعمل آمده است. برنامه اِلفان شامل قسمت‌های متعددی است که هر یک جهت انجام روشی خاص بکار می‌روند. برنامه دیگر مورد استفاده در این تحقیق، به نام «فای ست» (FISAT) است که توسط سازمان فائو و ایکلارم (ICLARM - مرکز بین‌المللی برای مدیریت ذخایر آبزیان زنده) جهت ارزیابی ذخایر تدوین شده است. (FAO - ICLARM Stock Assessment Tools) این برنامه، علاوه برانجام کلیه موارد مربوط به پویایی جمعیت و ارزیابی ذخایر، راهکارهای مختلف مدیریت شیلاتی در ارتباط را نیز فرموله می‌نماید. (Gayanilo, Jr. et al, 1996). این برنامه به مراتب کامل‌تر از دو برنامه ذکر شده قبلی است. علاوه‌براین برنامه‌ها، برنامه‌های متنوع دیگری نیز وجود دارند که برحسب مورد و یا انجام موضوع خاصی بکار می‌روند. بیشتر استخراج داده‌ها و نتایج این بررسی با استفاده از برنامه FISAT حاصل شده‌اند، از این جهت رئوس برنامه‌ها و عناوین تجزیه و تحلیل‌های این برنامه در ضمیمه شماره ۴ ارائه گردیده‌اند تا در جای خود مورد اشاره قرارگیرند.

(د) **مرگ و میر طبیعی** (M): برای محاسبه این متغییر از فرمول تجربی پاولی (۱۹۸۴) به شرح زیر استفاده شد:

$$\ln (M) = -۰/۰۱۵۲-۰/۲۷۹ \ln (L_\infty) + ۰/۶۵۴۳ \ln(K) + ۰/۴۶۳ \ln(T)$$

که در آن برای T (درجه حرارت متوسط آب دریا)، مقدار ۲۵ درجه سانتیگراد درجه حرارت متوسط آب دریای عمان در نظر گرفته شد. همچنین، از فرمول Rikhter و Efanov (۱۹۷۶) نیز بدین منظور استفاده شد.

(هـ) **مرگ و میر صیادی** (F): از فرمول $Z = F + M$، میزان تلفات صیادی محاسبه شد.

(و) **ضریب بهره‌برداری** (E): با استفاده از فرمول $E = \frac{F}{Z}$، میزان آن محاسبه گردید.

(ز) **میزان ریکروت** (Y/R): که در حقیقت نسل جدیدی است که در اثر تولیدمثل احیاء شده و می‌تواند مورد بهره‌برداری تجاری قرار گیرد، به صورت نسبی (فراوانی) محاسبه گردید. در این محاسبه، با استفاده از برنامه FISAT، الگوی ریکروت یا تعداد دفعات ریکروت با استفاده از سری‌های زمانی داده‌های طول در عرض سال مشخص شد و زمان آن نیز تعیین گردید.

فصل سوم

نتایج

فصل سوم: نتایج

۳-۱- ویژگیها و روابط کمی متغییرهای زیست سنجی بدن شاه میگو

اندازه‌گیری اجزاء مختلف بدن و تعیین شاخصهای زیستی، از جمله اقداماتی است که ویژگیها و خصوصیات بدن هر موجود و شرایط زندگی آن را مشخص می‌نماید. به همین جهت، در این بررسی، اقدام به اندازه‌گیری اجزاء مختلف بدن شامل طول کل (TL)، وزن کل (WT)، طول کاراپس (CL)، عرض شکم (AWI)، طول پای دوم (L2)، طول پای سوم (L3) و همچنین وزن تخمدان گردید که نتایج حاصله ذیلاً ارائه می‌گردد. این نتایج برحسب لزوم، برحسب جنسیت، منطقه و زمان نمونه‌برداری محاسبه گردیدند. (نتایج مربوط به وزن تخمدان در بحث باروری ارائه می‌شود).

۳-۱-۱- تغییرات برحسب جنسیت

اندازه‌گیری و محاسبه میانگین هر متغییر برای (۱) کل جمعیت شاه‌میگو، (۲) جنس نر، و (۳) جنس ماده بعمل آمد که نتایج حاصله مجموعاً در جدول شماره ۱۰ ارائه شده

است. برای هر متغییر، آماره‌های ضروری نیز برآورد گردیده، که همراه با ارقام میانگین، ارائه شده است. نتایج حاصله برمبنای سنجش تعداد کل ۸۵۸۹ عدد شاه میگوست که همه متغییرها به این تعداد نبوده و بنا به علل مختلف، از جمله اشتباه در خواندن به هنگام عملیات زیست سنجی، و یا ثبت داده‌ها در جداول زیست سنجی، و یا حتی به هنگام ورود به کامپیوتر، متفاوت و در تغییر است. جهت اجتناب از هرگونه حذف ناخواسته، روابط و نسبتهای حاصله از پردازشهای آماری بین متغییرها و یا در درون هر یک، مبنا قرار گرفت. در شکل شماره ۲۲، نمودار مربوط به میزان متوسط هر متغییر برای کل جمعیت، و همچنین مقادیر همین متغییرها برحسب جنسیت نیز ارائه شده تا امکان مقایسه فراهم گردد. باتوجه به ارقام حاصله از این جدول ملاحظه می‌شود که:

الف) در مورد وزن کل: (۱) میانگین وزن جنس نر و ماده نسبت به میانگین کل (۴۵۲ گرم) دارای اختلاف قابل توجه ۳± واحد است، (۲)میانگین وزن جنس ماده نسبت به نر ۶ گرم بیشتر است، و (۳) حداکثر وزن بین شاه میگوهای زیست سنجی شده، متعلق به جنس نر با ۱۱۸۸ گرم می‌باشد.

جدول ۱۰: میانگین اجزاء زیست سنجی بدن شاه میگو برای کل جمعیت برحسب جنسیت

(وزن به گرم و طول به میلی متر)

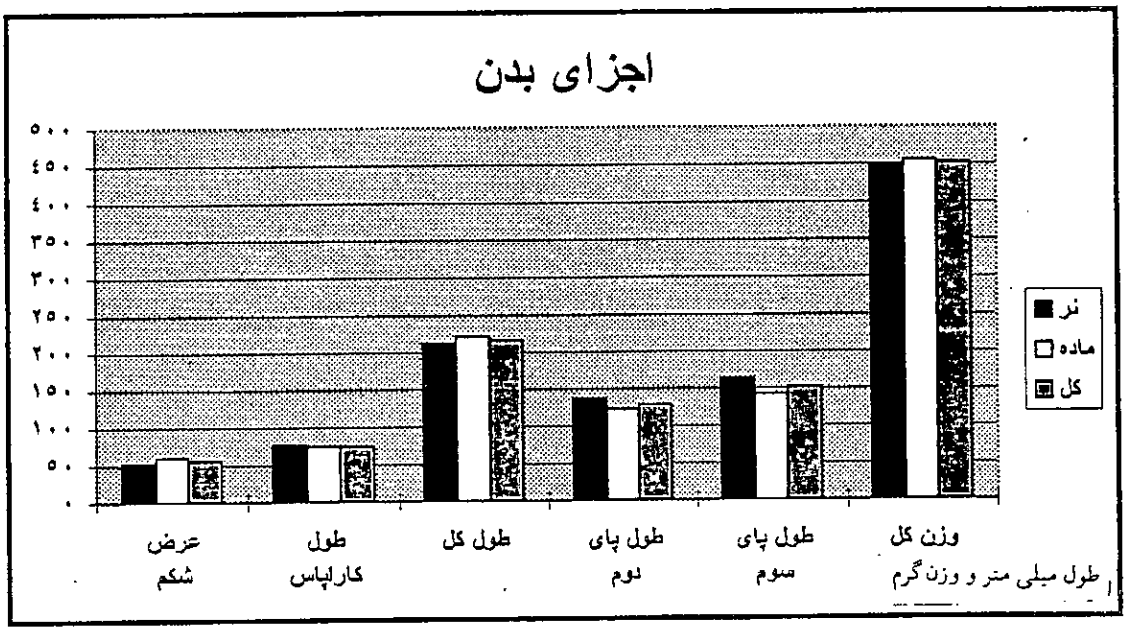
اجزاء بدن	جنسیت	تعداد	میانگین	حداقل	حداکثر	دامنه	انحراف معیار	واریانس	خطای معیار میانگین
عرض شکم (AWI)	کل	۸۵۸۸	۵۶	۱۷	۹۷	۸۰	۸/۷۵۱	۷۶/۵۸۹	۰/۰۹۴
	نر	۴۳۱۷	۵۲	۲۴	۹۷	۷۳	۷/۴۷۳	۵۵/۸۵۱	۰/۱۱۴
	ماده	۴۲۷۰	۶۰	۱۷	۹۷	۸۰	۸/۶۱۳	۷۴/۱۹۲	۰/۱۳۲
طول کاراپاس (CL)	کل	۸۵۸۴	۷۵	۳۱	۱۱۵	۸۴	۱۱/۳۰۴	۱۲۷/۷۸۵	۰/۱۲۲
	نر	۴۳۱۵	۷۷	۳۱	۱۱۵	۸۴	۱۲/۳۴۶	۱۵۲/۴۱۸	۰/۱۸۸
	ماده	۴۲۶۸	۷۵	۳۷	۱۰۶	۶۹	۱۰/۰۰۴	۱۰۰/۸۷	۰/۱۵۳
طول کل (TL)	کل	۸۵۸۸	۲۱۶	۶۲	۳۱۴	۲۵۲	۳۰/۲۴۴	۹۱۴/۶۸۳	۰/۳۲۶
	نر	۴۳۱۸	۲۱۲	۹۸	۳۰۳	۲۰۵	۳۰/۳۸۴	۹۲۳/۱۸۸	۰/۴۶۲
	ماده	۴۲۶۹	۲۲۱	۶۲	۳۱۴	۲۵۲	۲۹/۶۵۱	۸۷۹/۱۹۲	۰/۴۵۴
طول پای دوم (L2)	کل	۸۵۴۴	۱۲۹	۱۷	۲۶۵	۲۴۸	۲۵/۶۰۹	۶۵۵/۸۰۶	۰/۲۷۷
	نر	۴۲۸۷	۱۳۷	۱۷	۲۶۵	۲۴۸	۲۹/۹۳۰	۸۹۵/۷۸۲	۰/۴۵۷
	ماده	۴۲۵۶	۱۲۳	۵۱	۲۳۶	۱۸۵	۱۷/۷۰۵	۰/۲۷۱	۰/۲۷۱
طول پای سوم (L3)	کل	۸۴۹۹	۱۵۲	۴۴	۳۳۴	۲۹۰	۳۳/۰۱۱	۱۰۸۹/۷۴۲	۰/۳۵۸
	نر	۴۲۵۸	۱۶۴	۵۳	۳۳۴	۲۸۱	۳۹/۰۰۸	۱۵۲۱/۶۲۶	۰/۵۹۸
	ماده	۴۲۴۰	۱۴۲	۴۴	۲۵۰	۲۰۶	۲۰/۱۰۴	۴۰۴/۱۵۹	۰/۳۰۹
وزن کل (TW)	کل	۸۵۸۴	۴۵۲	۴۰	۱۱۸۸	۱۱۴۸	۱۷۱/۴۷۰	۲۹۴۰۲/۶۴۰	۱/۸۵۱
	نر	۴۳۱۶	۴۴۹	۴۰	۱۱۸۸	۱۱۴۸	۱۸۳/۷۲۰	۳۳۷۵۳/۸۲۹	۲/۷۹۷
	ماده	۴۲۶۷	۴۵۵	۵۹	۱۱۷۹	۱۱۲۰	۱۵۸/۱۵۰	۲۵۰۱۲/۴۲۶	۲/۴۲۱

ب)در مورد طول کل: (۱) تفاوت طولی نر و ماده حول مقدار میانگین (۲۱۶ میلی‌متر)، قابل ملاحظه و حدود ۵± واحد است، (۲) میانگین طول ماده ۹ میلی‌متر از نر بیشتر است، و (۳) حداکثر طول کل در بین شاه میگوهای زیست سنجی شده متعلق به جنس ماده با ۳۱۴ میلی‌متر است.

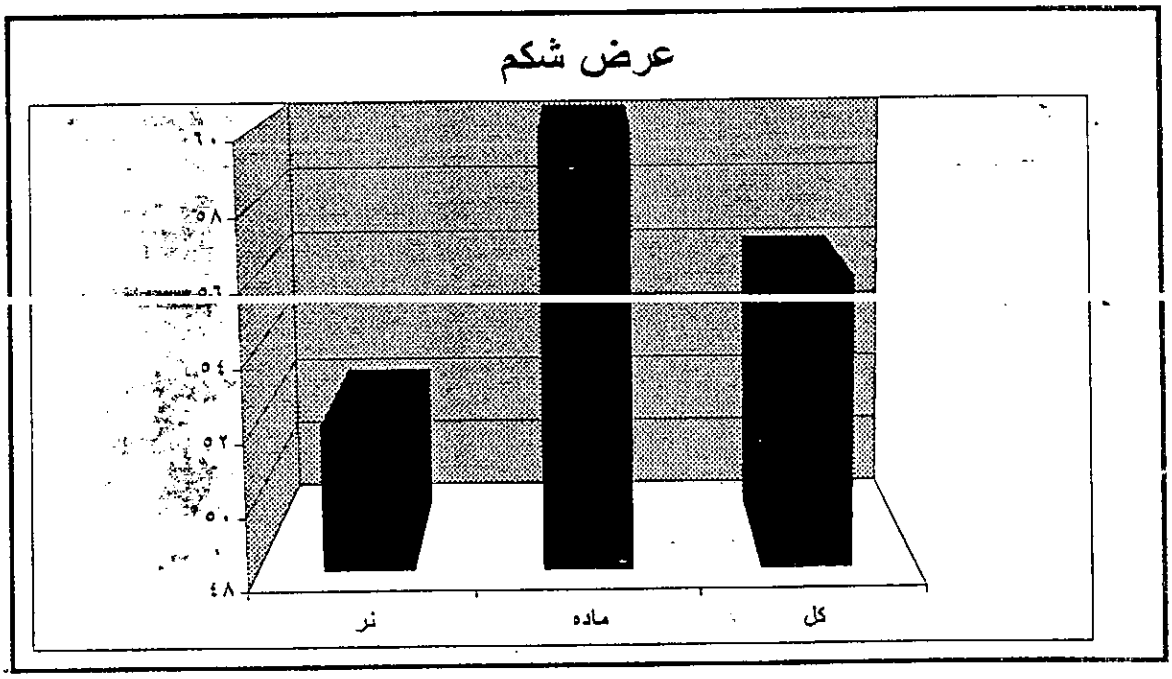
پ) در مورد طول کاراپاس: (۱) تفاوت طولی نر و ماده حول میانگین اندک است (در محدوده ۱± واحد)، (۲) میانگین طول کاراپاس نر ۱ میلی‌متر بیشتر از ماده است، و (۳) حداکثر طول کاراپاس متعلق به نر با ۱۱۵ میلی‌متر است، که ۹ میلی متر از حداکثر طول کاراپاس جنس ماده بیشتر است.

ت) در مورد طول شکم (که از تفاضل ارقام طول کل منهای طول کاراپاس جدول منتج می‌شود): (۱) میانگین طول شکم کل جمعیت ۱۴۰ میلی‌متر است، (۲) میانگین طول شکم ماده ۶ میلی متر بیش از میانگین کل، و طول شکم نر ۴ میلی‌متر کمتر است، (۳) میانگین طول شکم ماده ۱۱ میلی‌متر بیش از نر است .

ث) در مورد عرض شکم: (۱) تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین عرض شکم جنس نر و ماده نسبت به میزان میانگین (۵۶ میلی متر) وجود دارد، (۲) عرض شکم ماده به میزان ۱٪ میلی‌متر بیشتر از نر است، (۳) دامنه عرض شکم ماده نسبت به جنس نر در میان نمونه‌های مورد بررسی بیشتر است (۷ واحد)، (۴) مقادیر حداکثر در هر دو جنس، برابر و ۹۷ میلی‌متر است، و (۵) ازدیاد طول شکم ماده نسبت به نر، باتوجه به بیشتر بودن طول کل ماده، کمتر بودن طول کاراپاس در ماده را جبران می‌نماید.



شکل ۲۲:نمودار مقایسه‌ای بین میانگین متغییرهای کمی بدن شاه میگو برحسب جنسیت



شکل ۲۳: مقایسه میانگین عرض شکم شاه میگوبرحسب جنسیت

ج) در مورد طول پای دوم: (۱) تفاوت طولی بین جنس نر و ماده حول مقدار میانگین کل (۱۳۰ میلی‌متر) قابل ملاحظه است (در محدوده ۷± واحد)، (۲) میانگین طول پای دوم نر از ماده بیشتر است (۱۴ میلی‌متر)، و (۳) طول حداکثر در نر به مراتب از ماده بیشتر است (۲۹ میلی‌متر).

د) در مورد طول پای سوم، تقریباً همان نتایج پای دوم حاکم است، بدین صورت که: (۱) تفاوت طولی بین جنس نر و ماده حول مقدار میانگین کل قابل‌ملاحظه است (در محدوده ۱۱ واحد، که ۴ واحد از محدوده پای دوم بیشتر است)، (۲) میانگین طول پای سوم نر از ماده بیشتر است (۲۲ میلی‌متر)، و (۳) حداکثر طول در نر به مراتب از ماده بیشتر است (۸۴ میلی‌متر).

به عنوان نتیجه‌گیری، از مقایسه نتایج مربوط به متغییرهای کمی بدن شاه میگوها برحسب جنسیت، مشخص می‌گردد که جنسیت دارای تأثیر قابل توجهی بر برخی از این متغییرهاست که می‌توانند به عنوان "شاخصهای تمیز جنسیت" مورد استفاده قرارگیرند. در مورد روابط موجود بین این متغییرها و نسبت آنها نسبت به یکدیگر، در بخشهای بعدی همین فصل توضیح داده خواهد شد، احتمالاً، نتایج اصلی این مقایسه و تفاوتهای ناشی از آن، بشرح زیر است:

۱) وزن شاه میگوی ماده در مقایسه، از جنس نر بیشتر است.

۲) طول کل شاه میگوی ماده در مقایسه، از جنس نر بیشتر است.

۳) طول کاراپاس در نر از ماده بیشتر است.

۴) طول و عرض شکم ماده از نر بیشتر است.

۵) طول پاهای دوم و سوم در جنس نر بمراتب بیشتر از ماده است.

۳-۱-۲- تغییرات برحسب منطقه

به منظور پی بردن به میزان و شدت احتمال اختلاف بین متغییرهای زیست سنجی جمعیت شاه میگو در مناطق مختلف نمونه‌برداری، کلیه داده‌ها برحسب پنج منطقه نمونه‌برداری بترتیب از شرق به غرب شامل رمین، چابهار، کنارک، پزم و تنگ، بررسی شد که نتایج حاصله در جدول شماره ۱۳ ارائه شده است. در این جدول، کلیه ارقام گرد شده است.

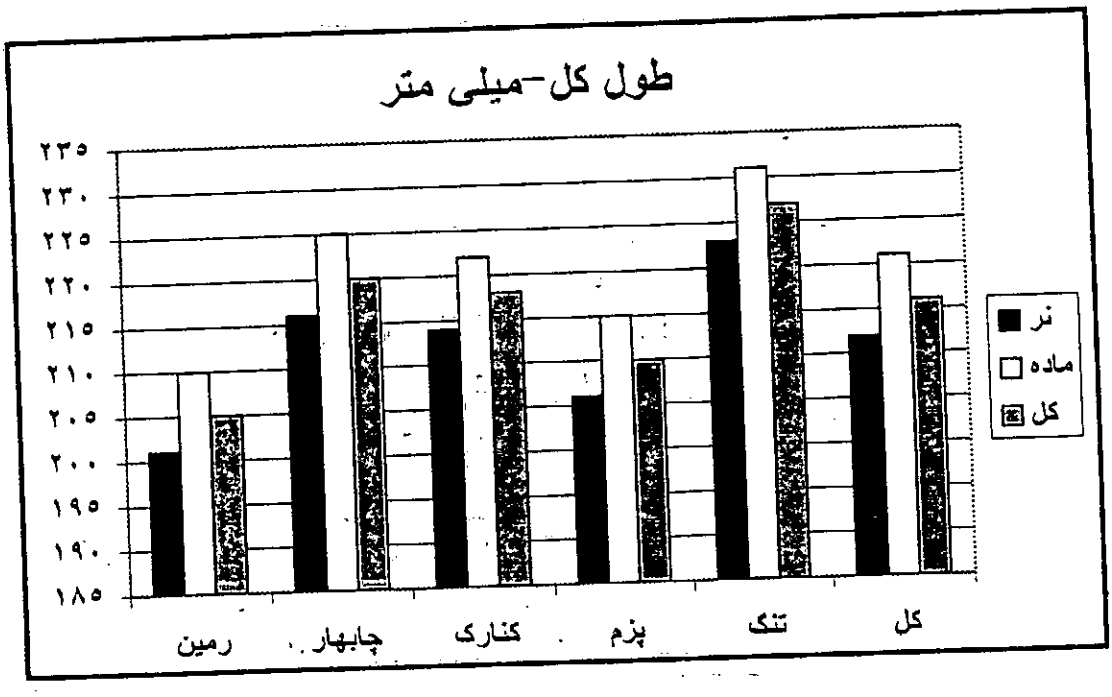
از نظر طول کل، بالاترین میانگین متعلق به تنگ با ۲۲۶ میلی‌متر و کمترین میانگین متعلق به رمین با ۲۰۶ میلی‌متر است. حداقل دامنه طول نیز با ۹۵ میلی‌متر متعلق به رمین و حداکثر دامنه آن نیز در تنگ با ۳۱۴ میلی‌متر است. ارقام سایر مناطق به ترتیب برای چابهار، کنارک و پزم است (شکل شماره ۲۴).

تفاوت بین ارقام حداکثر و حداقل ۲۰ میلی‌متر است و برای همین متغییر، حداکثر دامنه طول بین ۲۹۹ و ۳۱۴ میلی‌متر، مجدداً بترتیب برای مناطق رمین و تنگ است.

جدول ۱۸: میانگین نتایج زیست سنجی جمعیت شاه میگو در مناطق مختلف

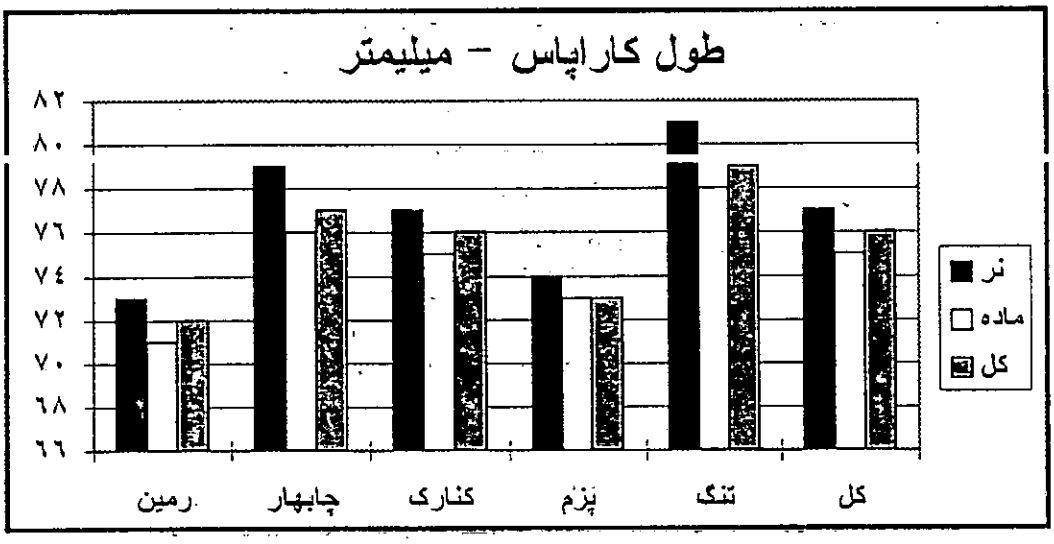
(وزن به گرم و طول به میلی متر)

میزان	تعداد				میانگین				حداقل				حداکثر				محدوده				انحراف معیار				واریانس				اشتباه میار میانگین				کل جمعیت	
متغییرهای بدن	ر	ج	ک	پ	ت	ر	ج	ک	پ	ت	ر	ج	ک	پ	ت	ر	ج	ک	پ	ت	ر	ج	ک	پ	ت	ر	ج	ک	پ	ت	ر	ج	ک	پ	ت	متوسط	تعداد
طول کل	۲۱۹۶	۱۲۰۹	۱۷۶۸	۲۳۳۸	۱۰۷۶	۲۲۶	۲۱۰	۲۱۸	۲۲۰	۲۰۶	۹۵	۶۲	۴۰	۳۹۲	۴۶	۲۹۹	۱۱۶۰	۱۱۹۴	۱۱۸۸	۱۱۲۷	۱۱۰۸۱	۳۰۶	۳۱۴	۳۰۵	۲۹۴	۳۱/۲۴	۲۰۳	۱۰۹۴	۱۰۳۱	۱۰۸۳	۱۱۴۸	۱۱۱۴	۲۰۴	۲۳۲	۲۰۶	۲۰۲	۲۰۳	۱۰۷۶	۲۳۳۸	۱۷۶۸	۱۲۰۶	۲۱۹۶	۱۰۷۶	۲۳۳۸	۱۷۶۸	۱۲۰۶	۲۱۹۶	۰/۹۴	۰/۵۵	۰/۷۲	۰/۸۱	۰/۶۷	۹۵۴/۶۹	۷۱۵/۳۷	۹۲۷/۹۷۴	۷۹۹/۹	۹۷۶/۲۲۶	۳۰/۹	۲۶/۷۴	۳۰/۴۶	۲۸/۲۸	۳۱/۲۴	۲۱۶	۸۵۸۶
وزن کل	۲۱۹۶	۱۲۰۶	۱۷۶۸	۲۳۳۸	۱۰۷۶	۵۱۹	۴۰۷	۴۶۱	۴۸۱	۳۹۲	۴۶	۴۰	۵۰	۴۴	۸۵	۱۱۶۰	۱۱۹۴	۱۱۸۸	۱۱۲۷	۱۰۸۱	۳۰۶	۳۱۴	۳۰۵	۲۹۴	۳۱/۲۴	۲۰۳	۱۰۹۴	۱۰۳۱	۱۰۸۳	۱۱۴۸	۱۱۱۴	۲۰۴	۲۳۲	۲۰۶	۲۰۲	۲۰۳	۱۰۷۶	۲۳۳۸	۱۷۶۸	۱۲۰۶	۲۱۹۶	۱۰۷۶	۲۳۳۸	۱۷۶۸	۱۲۰۶	۲۱۹۶	۵/۹۲	۳/۰۲	۴/۷۱	۴/۷۴	۳/۴۵	۲۷۶۸۲/۹	۲۱۳۸۸/۲	۳۱۳۶/۷۴	۲۷۱۳۶/۶۶	۲۶۰۷۵/۸۳	۱۹۴/۱	۱۴۶/۲۵	۱۷۶/۹۷	۱۶۴/۷۳	۱۶۱/۲۸	۴۵۴	۸۵۸۴
طول کاراپاس	۲۱۹۴	۱۲۰۸	۱۷۶۹	۲۳۳۸	۱۰۷۵	۸۰	۷۴	۷۶	۷۷	۷۲	۳۱	۳۴	۳۶	۳۴	۴۰	۱۱۱۵	۱۱۶۲	۱۱۴۲	۱۱۱۲	۱۰۸	۳۱۲	۳۱۷	۳۱۲	۳۱۰	۳۰۵	۷۲	۷۲	۷۲	۷۷	۷۸	۸۴	۷۸	۳۱۲	۳۱۷	۳۱۲	۳۱۰	۳۰۵	۷۶	۱۰۷۵	۲۳۳۸	۱۷۶۹	۱۲۰۸	۲۱۹۴	۱۰۷۵	۲۳۳۸	۱۷۶۹	۱۲۰۸	۲۱۹۴	۰/۳۷	۰/۲۱	۰/۲۷	۰/۳۱	۰/۲۴	۱۲۸/۱	۹۹/۸	۱۲۶/۱۴۷	۱۱۲/۴۷	۱۲۹/۷۵	۱۲/۱۷	۹/۹۹	۱۱/۲۳	۱۰/۶۱	۱۱/۳۹	۸۴	۸۵۸۴
عرض شکم	۲۱۹۶	۱۲۰۹	۱۷۶۹	۲۳۳۸	۱۰۷۵	۵۸	۵۴	۵۶	۵۷	۵۴	۱۷	۲۵	۲۶	۲۴	۳۲	۹۵	۹۶	۹۷	۹۶	۹۵	۲۲۵	۲۵۵	۲۶۵	۲۵۵	۲۴/۵۶	۱۷۶	۹/۰۸۶۵	۶۹	۷۲	۷۲	۷۸	۷۸	۲۳۸	۲۰۶	۲۰۴	۲۰۲	۲۴۱	۲۶۴	۲۶۶	۲۶۶	۲۶۶	۳۰۵	۳۱۲	۳۱۷	۳۳۴	۳۱۰	۷۵	۲۳۰	۲۴۱	۲۶۴	۲۶۶	۲۶۶	۸۲۴/۲۸	۵۳۱/۷۵	۶۳۵/۸۹	۶۲۵/۷۹	۶۰۳/۲۵	۲۸/۷	۲۳/۰۶	۲۵/۲۲	۲۵/۰۲	۲۴/۵۶	۱۳۱	۸۵۴۴
طول پای دوم	۲۱۸۸	۱۲۰۴	۱۷۶۸	۲۳۳۷	۱۰۶۷	۱۴۱	۱۲۷	۱۳۰	۱۳۳	۱۲۲	۱۷	۵۹	۵۱	۲۴	۶۰	۶۵	۹۵	۹۷	۹۵	۹۵	۲۲۵	۲۵۵	۲۶۵	۲۵۵	۲۴/۵۶	۱۷۶	۹/۰۸۶۵	۶۹	۷۲	۷۲	۷۸	۷۸	۲۳۸	۲۰۶	۲۰۴	۲۰۲	۲۴۱	۲۶۴	۲۶۶	۲۶۶	۲۶۶	۳۰۵	۳۱۲	۳۱۷	۳۳۴	۳۱۰	۷۵	۲۳۰	۲۴۱	۲۶۴	۲۶۶	۲۶۶	۸۲۴/۲۸	۵۳۱/۷۵	۶۳۵/۸۹	۶۲۵/۷۹	۶۰۳/۲۵	۲۸/۷	۲۳/۰۶	۲۵/۲۲	۲۵/۰۲	۲۴/۵۶	۱۳۱	۸۵۴۴
طول پای سوم	۲۱۸۸	۱۲۰۴	۱۷۶۸	۲۳۳۷	۱۰۶۷	۱۴۱	۱۲۷	۱۳۰	۱۳۳	۱۲۲	۱۷	۵۹	۵۱	۲۴	۶۰	۶۵	۹۵	۹۷	۹۵	۹۵	۲۲۵	۲۵۵	۲۶۵	۲۵۵	۲۴/۵۶	۱۷۶	۹/۰۸۶۵	۶۹	۷۲	۷۲	۷۸	۷۸	۲۳۸	۲۰۶	۲۰۴	۲۰۲	۲۴۱	۲۶۴	۲۶۶	۲۶۶	۲۶۶	۳۰۵	۳۱۲	۳۱۷	۳۳۴	۳۱۰	۷۵	۲۳۰	۲۴۱	۲۶۴	۲۶۶	۲۶۶	۸۲۴/۲۸	۵۳۱/۷۵	۶۳۵/۸۹	۶۲۵/۷۹	۶۰۳/۲۵	۲۸/۷	۲۳/۰۶	۲۵/۲۲	۲۵/۰۲	۲۴/۵۶	۱۳۱	۸۵۴۴



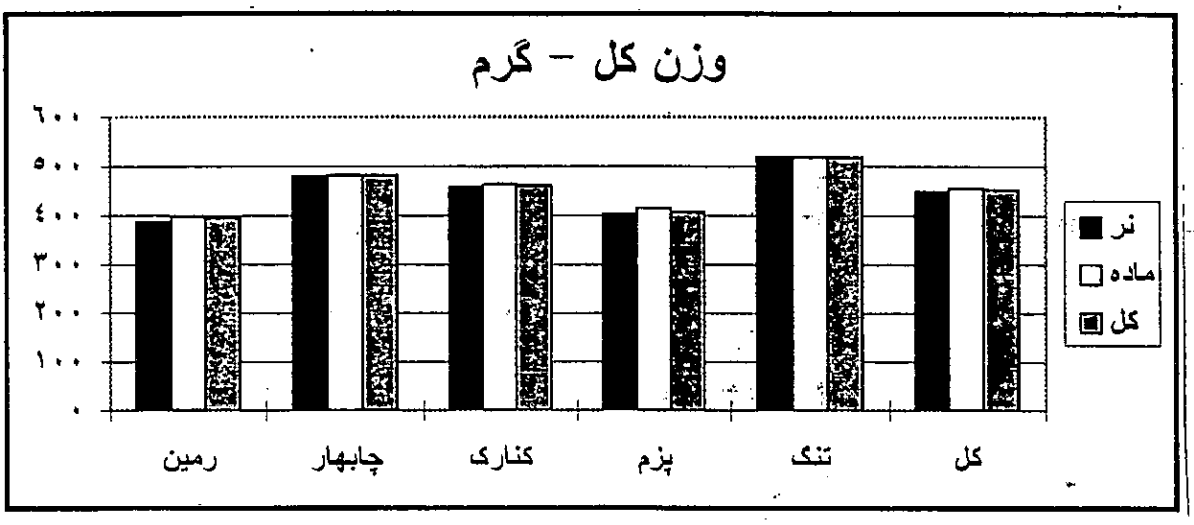
شکل ۲۴: مقایسه میانگینهای طول کل جمعیت شاه میگو در مناطق مختلف

روند تغییرات میانگین طول کاراپاس نیز کاملاً از روند تغییرات میانگین طول کل تبعیت کرده و با این ترتیب، بزرگترین متوسط طول کاراپاس متعلق به تنگ با ۸۰ میلی‌متر، و کمترین متعلق به رمین با ۷۲ میلی‌متر است (شکل شماره ۲۵). دامنه این تغییرات ۸ میلی‌متر و حداکثر طول کاراپاس مشاهده شده ۱۱۵ میلی‌متر است که در منطقه رمین دیده شد.



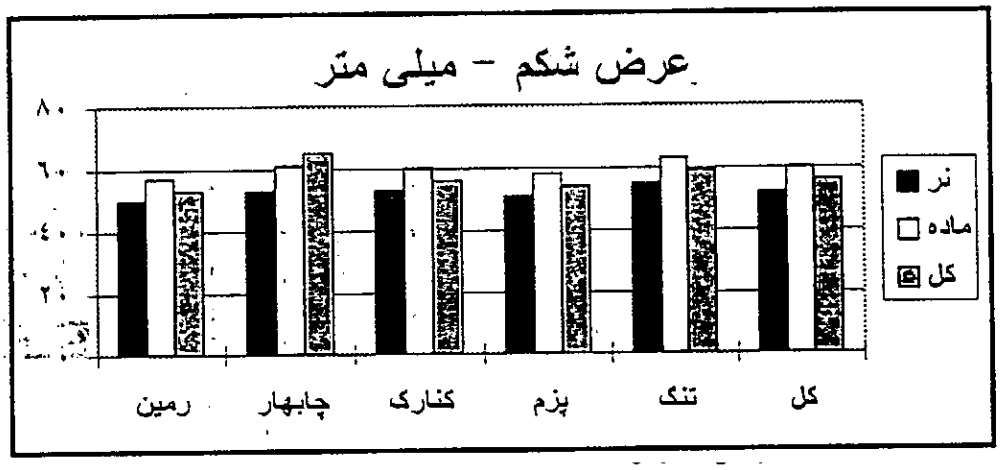
شکل ۲۵:مقایسه میانگینهای طول کاراپاس جمعیت شاه‌میگو در مناطق مختلف

باتوجه به تبعیت تغییرات وزن از طول، روند تغییرات حاصله از میانگین وزن جمعیت شاه میگو کلاً منطبق با تغییرات طولی برای هر منطقه است. حداکثر میانگین وزن کل در تنگ با ۵۱۹ گرم، و حداقل آن در رمین با ۳۹۴ گرم است (شکل شماره ۲۶). تفاوت حداقل و حداکثر میانگین وزن نیز ۱۲۵ گرم است. سنگین‌ترین شاه میگوی مشاهده در چابهار با ۱۱۸۸ گرم بوده است.

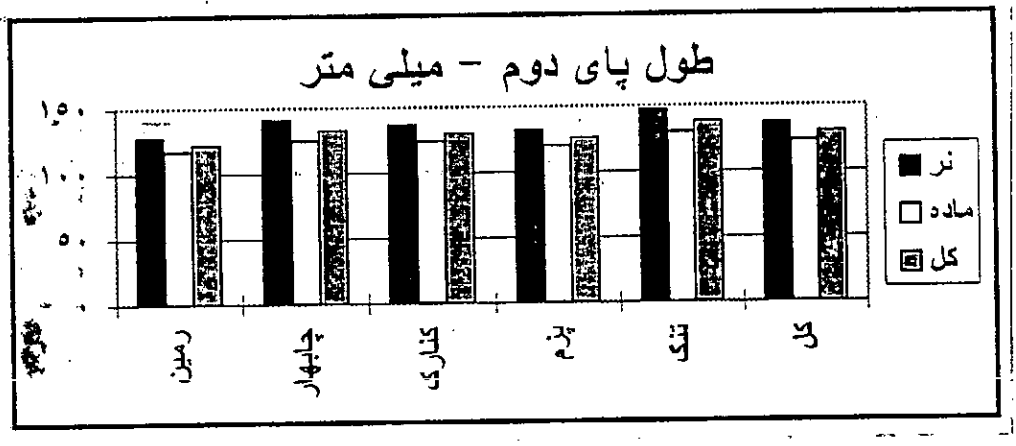


شکل ۲۶: مقایسه میانگینهای وزن کل جمعیت شاه میگو در مناطق مختلف

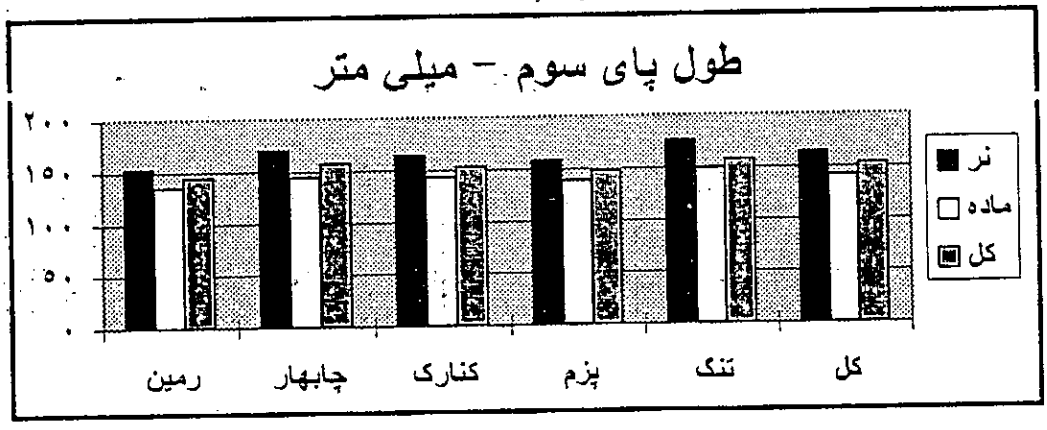
درخصوص سه متغییر عرض شکم، طول پای دوم و طول پای سوم، باتوجه به تبعیت آنها از تغییرات طول کل، مقادیر حداکثر در تنگ، و حداقل در رمین مشاهده شده که نتایج حاصله برای کل مناطق در شکلهای شماره ۲۷، ۲۸ و ۲۹ ارائه شده است. حداکثر عرض شکم مشاهده شده به طول ۹۷ میلی‌متر در تنگ و چابهار، و حداکثر طول پای دوم و سوم نیز در چابهار و به ترتیب برابر با ۲۶۵ و ۳۳۴ میلی متر می‌باشد. جهت مقایسه، نمودارهای تغییرات میانگین متغییرهای زیست سنجی جمعیت شاه میگو نیز در شکل شماره ۳۰ ارائه شده است.



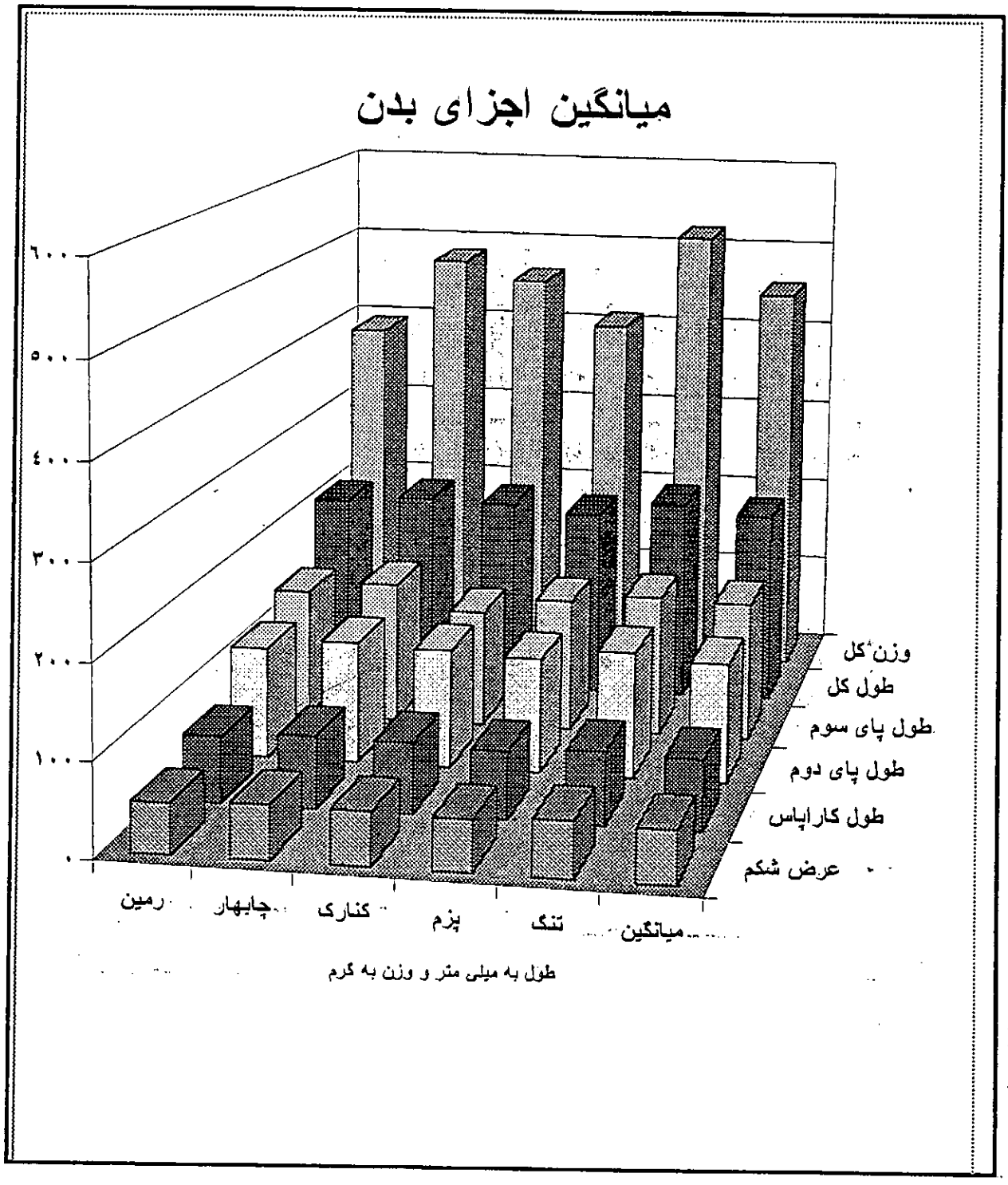
شکل ۲۷: مقایسه میانگینهای عرض شکم جمعیت شاه میگو در مناطق مختلف



شکل ۲۸: مقایسه میانگینهای طول پای دوم جمعیت شاه میگو در مناطق مختلف



شکل ۲۹: مقایسه میانگینهای طول پای سوم جمعیت شاه میگو در مناطق مختلف



شکل ۳۰: مقایسه میانگینهای اجزاء بدن شاه میگو در مناطق مختلف

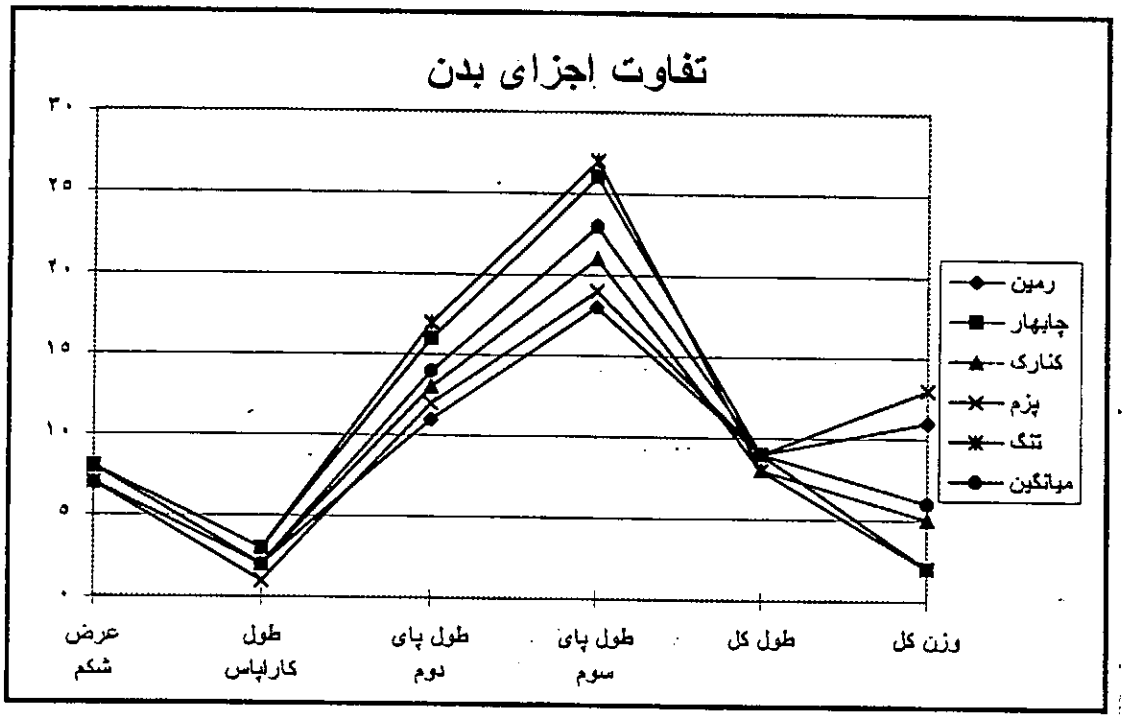
۳-۱-۳- تغییرات برحسبِ منطقه و جنسیت

در جدول شماره ۱۲ ، تغییرات کمیت‌های بدن برحسب منطقه و برای جنسهای نر و ماده، به ترتیب، تفکیک و ارائه شده است. ملاحظه می‌گردد که در محدوده‌های ارائه شده برای هر متغییر، که قبلاً بر حسب جنسیت در جدول شماره ۱۰ ارائه شده‌اند، تفاوتهای قابل توجهی برای برخی از متغییرها حول میزان میانگین، برحسب منطقه برای جنس نر و ماده وجود دارد که چگونگی آن در جدول شماره ۱۳ و شکل شماره ۳۱ ارائه شده است.

جدول ۱۲: تفاوت متغییرهای کمی جنس نر و ماده برحسب منطقه

منطقه	طول کل	وزن کل	طول کاراپاس	عرض شکم	طول پای دوم	طول پای سوم
رمین	۹	۱۱	۲	۷	۱۱	۱۸
چابهار	۹	۲	۳	۸	۱۶	۲۶
کنارک	۸	۵	۲	۷	۱۳	۲۱
پزم	۶	۱۱	۱	۷	۱۲	۱۹
تنگ	۸	۲	۳	۸	۱۷	۲۷
متوسط	۹	۶	۲	۸	۱۴	۲۳

توضیح: هر رقم، تفاوت بین ارقام جنس نر و ماده نسبت به یکدیگر است.



شکل ۲۷: تغییرات تفاوت اجزاء بدن شاه میگو برحسب نر و ماده در مناطق مختلف

جدول ۱۳: میانگین اجزاء کمّی بدن کل جمعیت شاه‌میگو برحسب جنسیت درمناطق مختلف

(وزن به گرم و طول به میلی متر)

متغییر	طول		وزن		طول		عرض		طول‌پای		طول پای	
	کل		کل		کاراپاس		شکم		دوم		سوم	
منطقه	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده
رمین	۲۰۱	۲۱۰	۳۸۷	۳۹۸	۷۳	۷۲	۵۰	۵۷	۱۲۸	۱۱۷	۱۵۳	۱۳۵
چابهار	۲۱۶	۲۲۵	۴۸۰	۴۸۲	۷۹	۷۶	۵۳	۶۱	۱۴۱	۱۲۵	۱۷۰	۱۴۴
کنارک	۲۱۴	۲۲۲	۴۵۸	۴۶۳	۷۷	۷۵	۵۳	۶۰	۱۳۷	۱۲۴	۱۶۴	۱۴۳
پزم	۲۰۶	۲۱۵	۴۰۲	۴۱۵	۷۴	۷۳	۵۱	۵۸	۱۳۲	۱۲۰	۱۵۸	۱۳۹
تنگ	۲۲۳	۲۳۱	۵۲۰	۵۱۸	۸۱	۷۸	۵۵	۶۳	۱۴۷	۱۳۰	۱۷۶	۱۴۹
میانگین‌سالانه	۲۱۲	۲۲۱	۴۴۹	۴۵۵	۷۷	۷۵	۵۲	۶۰	۱۳۷	۱۲۳	۱۶۴	۱۴۲
میانگین‌کل	۲۱۶		۴۵۲		۷۶		۵۶		۱۳۱		۱۵۴	

همانطوری که از شکل مذکور ملاحظه می‌گردد، کمترین دامنه تغییرات، حول ۳ متغییر طول کاراپاس، طول کل و عرض شکم بوده و تفاوت اندکی از این جهت بین مناطق مختلف وجود دارد. بیشترین دامنه تغییرات تفاوت بین جنس نر و ماده، در متغییرهای عرض شکم، پای دوم و پای سوم است که در حقیقت، به عنوان شاخص تمیز جنسیت پس از بلوغ بکار می‌روند.

۳-۱-۴- تغییرات برحسب منطقه و زمان

به منظور پی بردن به تغییرات متغییرها برحسب زمان و توالیهای نمونه‌برداری، کلیه داده‌های بدست آمده برحسب توالیهای ماهانه نمونه برداری مرتب گردید، که نتیجه در جدول شماره ۱۴ برای هر منطقه نمونه‌برداری ارائه شده است. باتوجه به اینکه از میان این متغییرها، طول کاراپاس برای محاسبات بعدی پارامترهای پویایی جمعیت مورد استفاده قرارگرفته است، لذا تغییرات زمانی ماهانه این پارامتر برحسب منطقه مورد نظر قرارگرفت که نتایج حاصله در نمودارهای شکل شماره ۳۲ ارائه شده است.

براین مبنا، در مقایسه هر پنج منطقه با یکدیگر، مشخص می‌شود که اولاً بالاترین رقم طول کاراپاس متعلق به تنگ، و ثانیاً پائینترین رقم متعلق به منطقه رمین است. ثالثاً، برای کلیه مناطق، بالاترین طول کاراپاس متعلق به ماههای گرم سال، یعنی تابستان و تاحدی‌اوایل پاییز است. علیرغم اینکه در دو ماه تیر و مرداد به علت طوفانی بودن دریا در اثر وقوع بادهای موسمی تابستانه (مانسون)، نمونه‌برداری صورت نگرفت، ولی با مقایسه ماههای خرداد و شهریور، این حالت تا حدی مشخص می‌گردد. در دو منطقه چابهار و کنارک توالی نمونه برداری ماهانه به‌صورت منظم صورت نگرفت، ولی مقایسه سه منطقه

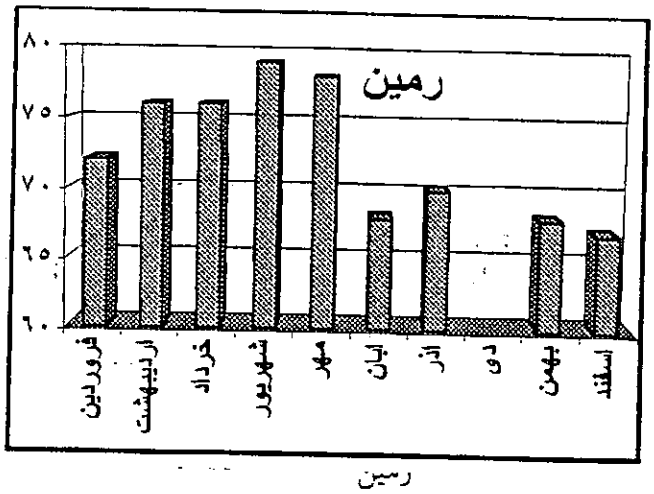
رمین، پزم و تنگ مؤید چنین امری است؛ مضافاً براینکه در میانگین تمامی مناطق، حداقل منحنی (فرود) در ماه آذر پیش می‌آید. برای دو منطقه رمین و پزم، منحنی تغییرات دارای یک فراز و یک فرود است، ولی استثناءاً در تنگ، منحنی دارای سه فراز در ماههای خرداد، آبان و بهمن، و یک فرود در آذر ماه است. در منطقه چابهار، دو فراز در شهریور و بهمن، و یک فرود در آبان وجود دارد. جهت تزسیم بهتر و کاملتر این وضعیت، نمودار روند تغییرات ماهانه برای کل جمعیت ترسیم گردید که در شکل شماره ۳۳ منعکس شده است. در این شکل، هیستوگرام تغییرات دارای دو فراز مشخص در مهرماه و دیماه، و دو فرود در آبان - آذر و اسفند می‌باشد که در حقیقت، منتج از تمامی ایستگاههای نمونه‌برداری است.

از طرف دیگر، به منظور بررسی وجود هرگونه اختلاف معنی دار بین طول کاراپاس برحسب توالیهای ماهانه، آزمون آنالیز واریانس یکطرفه انجام شد که نتایج حاصله در جدول شماره ۱۵ ارائه شده است. در این آزمون، که با استفاده از برنامه آماری "SPSS" صورت گرفت، جهت اطمینان از نتایج حاصله، از دو آزمون آماری «کمترین اختلاف معنی‌دار» (LSD) و دانکن (Duncan) استفاده شد. برطبق نتیجه حاصله، در اکثر ماههای سال، اختلاف معنی داری بین طول کاراپاس مشاهده می‌شود. در آزمون LSD، هیچگونه اختلاف معنی‌داری بین ماههای خرداد و شهریور و مهر ماه، و در آزمون دانکن، بین ماههای فقط شهریور و مهر ماه وجود ندارد.

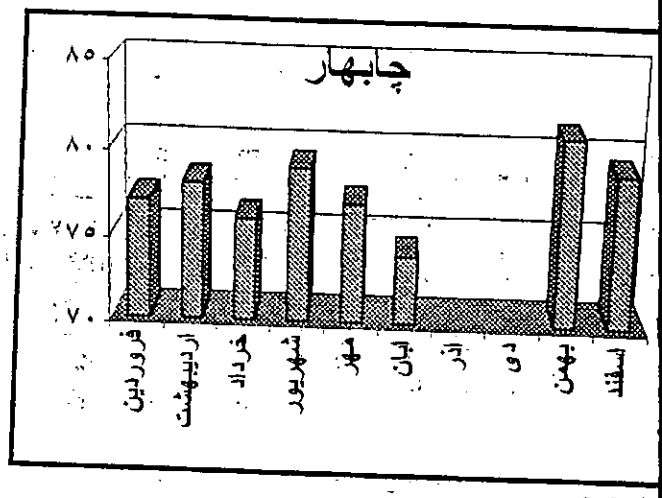
جدول ۱۴: میانگین متغییرهای زیست سنجی جمعیت شاه میگوی مناطق مختلف براحسب توالی ماهانه نمونه‌برداری

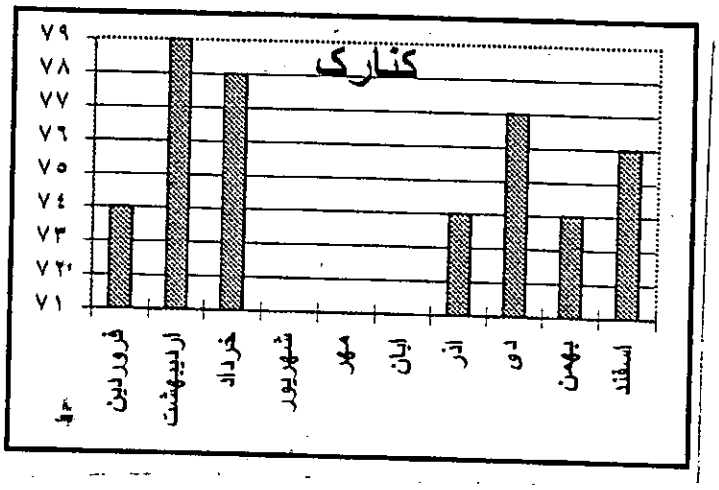
(وزن به گرم و طول به میلی متر)

توالی	عرض شکم					طول کاراپاس					طول کل					طول پای دوم					طول پای سوم					وزن کل				
نمونه‌برداری	رهین	چهار	کلری	پژم	تنگ	رهین	چهار	کلری	پژم	تنگ	رهین	چهار	کلری	پژم	تنگ	رهین	چهار	کلری	پژم	تنگ	رهین	چهار	کلری	پژم	تنگ	رهین	چهار	کلری	پژم	تنگ
فروردین	۵۴	۵۸	۵۵	۵۴	۵۶	۷۲	۷۷	۷۴	۷۳	۷۸	۲۰۷	۲۲۰	۲۱۲	۲۰۹	۲۲۱	۱۲۳	۱۳۴	۱۲۶	۱۲۳	۱۳۶	۱۴۴	۱۵۶	۱۴۸	۱۴۶	۱۶۱	۳۹۹	۴۹۶	۴۳۲	۴۰۲	۴۸۹
اردیبهشت	۵۷	۵۸	۵۸	۵۳	۵۷	۷۶	۷۸	۷۹	۷۳	۸۰	۲۱۸	۲۲۴	۲۲۷	۲۰۸	۲۲۳	۱۲۸	۱۳۴	۱۳۷	۱۲۳	۱۴۱	۱۴۹	۱۵۸	۱۶۱	۱۴۴	۱۶۸	۴۲۸	۵۰۰	۴۹۳	۳۸۷	۵۱۰
خرداد	۵۷	۵۶	۵۸	۵۵	۵۹	۷۶	۷۶	۷۸	۷۶	۸۳	۲۱۷	۲۱۶	۲۲۶	۲۱۷	۲۳۲	۱۲۷	۱۳۱	۱۳۵	۱۳۳	۱۴۷	۱۴۹	۱۵۴	۱۶۰	۱۵۷	۱۷۴	۴۴۴	۴۴۹	۵۱۱	۴۵۸	۵۴۹
تیر	-	-	-	۵۶	-	-	-	-	۷۷	-	-	-	-	۲۱۷	-	-	-	-	۱۳۵	-	-	-	-	۱۵۹	-	-	-	-	۴۶۴	-
مرداد	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
شهریور	۵۹	۵۷	-	۵۵	۵۸	۷۹	۷۹	-	۷۴	۸۰	۲۲۶	۲۲۴	-	۲۱۲	۲۲۶	۱۳۴	۱۳۲	-	۱۳۰	۱۳۹	۱۵۵	۱۵۷	-	۱۵۴	۱۶۵	۴۸۱	۴۸۹	-	۴۱۷	۵۰۷
مهر	۶۰	۵۷	-	۵۶	۵۹	۷۸	۷۷	-	۷۹	۸۱	۲۲۵	۲۱۷	-	۲۲۰	۲۲۶	۱۳۶	۱۳۴	-	۱۴۱	۱۴۱	۱۶۱	۱۵۸	-	۱۷۱	۱۶۸	۴۹۶	۴۵۵	-	۴۲۹	۵۰۹
آبان	۵۱	۵۶	-	۵۵	۶۰	۶۸	۷۴	-	۷۵	۸۲	۱۹۴	۲۱۱	-	۲۱۱	۲۳۲	۱۱۵	۱۲۸	-	۱۲۹	۱۴۵	۱۳۵	۱۵۰	-	۱۵۴	۱۷۲	۳۳۶	۴۲۲	-	۳۹۹	۵۵۴
آذر	۵۳	-	۵۶	۵۵	۵۴	۷۰	-	۷۴	۷۵	۷۳	۲۰۱	-	۲۱۳	۲۱۳	۲۰۶	۱۱۹	-	۱۲۸	۱۲۹	۱۲۵	۱۴۰	-	۱۵۰	۱۵۳	۱۴۷	۳۶۰	-	۴۲۵	۴۲۹	۴۳۶
دی	-	-	۵۸	۵۵	۵۸	-	-	۷۷	۷۵	۷۸	-	-	۲۲۱	۲۱۳	۲۲۱	-	-	۱۳۳	۱۳۱	۱۳۶	-	-	۱۵۶	۱۵۵	۱۶۰	-	-	۴۷۶	۴۲۸	۵۰۳
بهمن	۵۰	۵۹	۵۵	۵۴	۵۹	۶۸	۸۱	۷۴	۷۳	۸۲	۱۹۳	۲۲۷	۲۱۱	۲۰۹	۲۳۰	۱۱۴	۱۳۹	۱۲۴	۱۲۴	۱۴۱	۱۳۵	۱۶۵	۱۴۵	۱۴۷	۱۶۵	۳۵۲	۵۴۰	۴۳۶	۳۹۴	۵۵۳
اسفند	۵۰	۵۹	۵۶	۵۱	۵۶	۶۷	۷۹	۷۶	۶۹	۷۹	۱۹۰	۲۲۷	۲۱۸	۱۹۷	۲۲۰	۱۱۱	۱۳۵	۱۲۸	۱۱۶	۱۴۱	۱۳۰	۱۶۱	۱۵۱	۱۳۶	۱۶۴	۳۲۵	۵۳۳	۴۵۴	۳۴۱	۵۱۴
میانگین	۵۴	۵۷	۵۶	۵۴	۵۸	۷۲	۷۷	۷۶	۷۴	۸۰	۲۰۶	۲۲۰	۲۱۸	۲۱۰	۲۲۶	۱۲۲	۱۳۳	۱۳۰	۱۲۷	۱۴۱	۱۴۲	۱۵۷	۱۵۳	۱۵۰	۱۶۶	۳۹۴	۴۸۱	۴۶۱	۴۰۸	۵۱۹
میانگین کل	۵۶					۷۶					۲۱۶					۱۳۱					۱۵۴					۴۵۳				

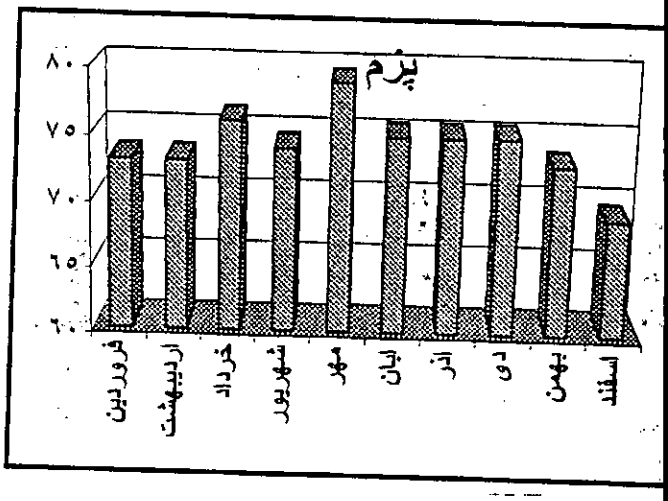


رمین

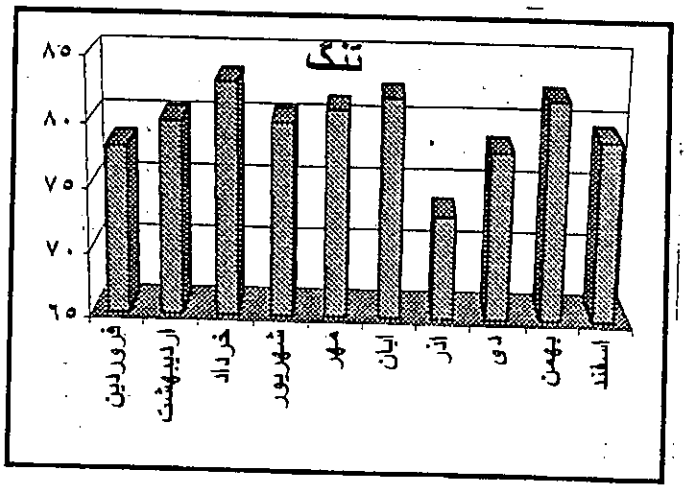




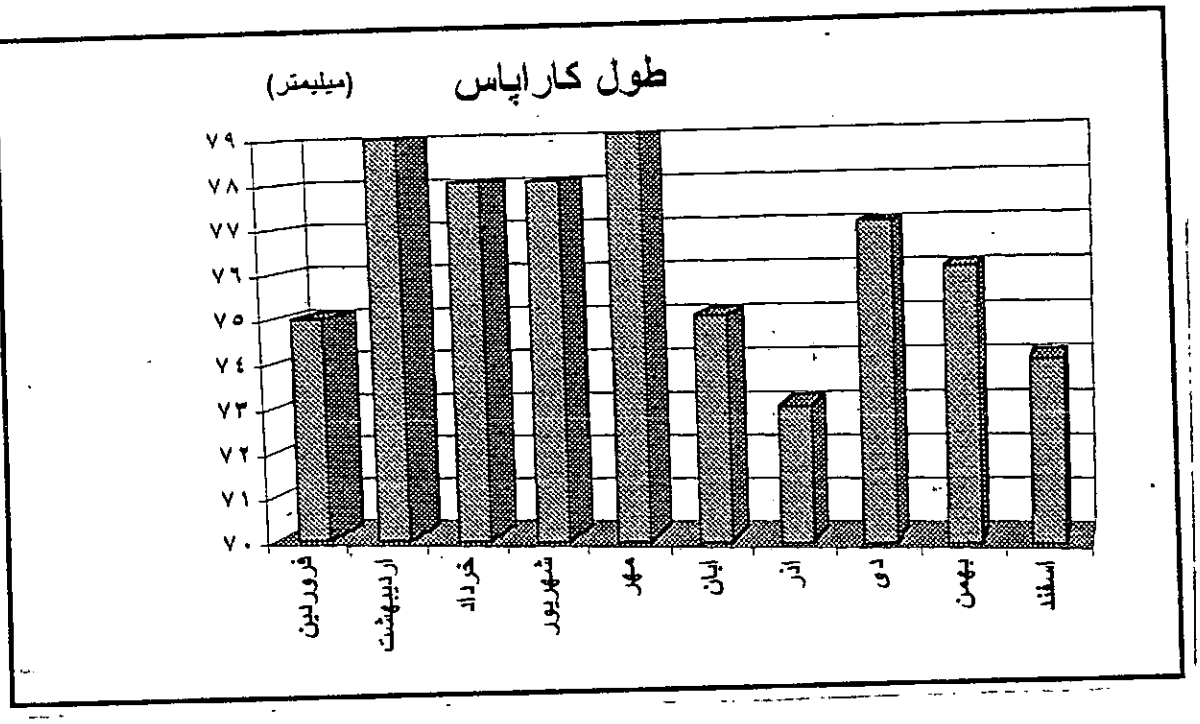
کنارک



یزم



شکل۳۲:روند تغییرات ماهانه طول کاراپاس جمعیت شاه میگو در مناطق مختلف

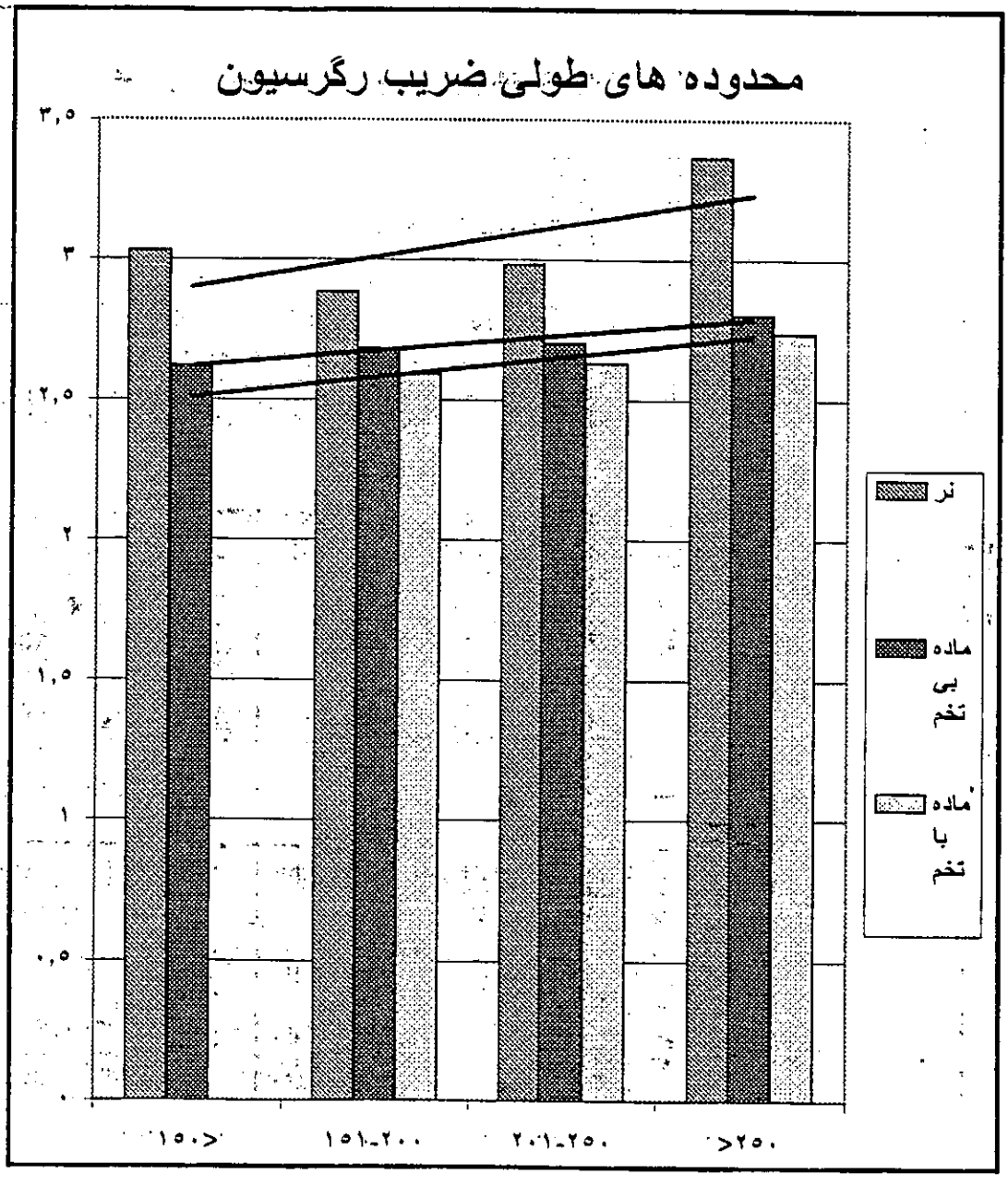


شکل۳۳:روند تغییرات ماهانه طول کاراپاس کل جمعیت شاه میگو

جدول ۱۵:نتایج آنالیز واریانس یکطرفه طول کاراپاس برحسب توالی نمونه برداری ماهانه به منظور معنی دار بودن اختلاف با درجه معنی داری ۹۵ درصد

(طول مبلی متر)

گروه (ماه)	تعداد	میانگین	انحراف معیار	انحراف خطا	حداقل	حداکثر	دامنه اطمینان ۹۵ درصد میانگین
۱	۱۱۲۱	۷۴/۵۷	۱۱/۴۳۹۰	۰/۳۴۱۷	۳۵	۱۱۱	۷۳/۸۹۷۹ تا ۷۵/۲۳۸۶
۲	۱۳۲۶	۷۶/۳۵	۱۰/۷۷۴۷	۰/۲۹۵۹	۴۰	۱۱۲	۷۵/۷۶۸۷ تا ۷۶/۹۲۹۶
۳	۱۱۷۵	۷۷/۴۲	۱۰/۲۰۶۰	۰/۲۹۷۷	۴۲	۱۱۲	۷۶/۸۳۷۱ تا ۷۸/۰۰۵۴
۶	۶۶۲	۷۷/۹۷	۸/۵۵۳۶	۰/۳۳۲۴	۴۵	۱۱۴	۷۷/۳۱۷۰ تا ۷۸/۶۲۲۶
۷	۳۸۹	۷۸/۵۸	۸/۸۱۶۴	۰/۴۴۷۰	۵۸	۱۱۰	۷۷/۷۰۲۱ تا ۷۹/۴۵۹۸
۸	۸۵۱	۷۲/۶۷	۱۱/۹۷۹۸	۰/۴۱۰۷	۳۴	۱۱۰	۷۱/۸۶۰۲ تا ۷۳/۴۷۲۳
۹	۷۴۴	۷۲/۹۷	۱۰/۴۷۶۲	۰/۳۸۴۱	۳۶	۱۰۵	۷۳/۷۲۴۴ تا ۷۲/۲۱۶۴
۱۰	۴۸۳	۷۶/۶۰	۱۱/۰۲۹۹	۰/۵۰۱۹	۴۰	۱۱۰	۷۷/۵۹۰۷ تا ۷۵/۶۱۸۴
۱۱	۱۰۰۸	۷۳/۹۲	۱۲/۹۹۳۲	۰/۴۰۹۲	۳۱	۱۱۵	۷۳/۱۱۴۶ تا ۷۴/۷۲۰۷
۱۲	۸۰۷	۷۱/۲۳	۱۲/۱۷۶۴	۰/۴۲۸۶	۴۰	۱۱۲	۷۰/۳۹۱۶ تا ۷۲/۰۷۴۳
کل	۸۵۶۶	۷۵/۱	۱۱/۳۰۵۵	۰/۱۲۲۲	۳۱	۱۱۵	۷۴/۸۳۷۳ تا ۷۵/۳۱۶۱



شکل ۴۰ :روند تغییرات ضریب b جمعیت شاه میگو برحسب محدوده‌های طولی (طول کل) و جنسیت

جدول ۲۱:مقادیر ضرائب رگرسیون جمعیت شاه میگو برحسب محدوده‌های طولی (طول کل) و جنسیت

(طول به میلی متر)

جنسیت	محدوده طولی	a	b	درجه آزادی
نر	۱۵۰>	۰/۰۰۰۰۳۹	۳/۰۳۱۲	۱۳۶
	۲۰۰-۱۵۱	۰/۰۰۰۰۸۱	۲/۸۸۴۳	۱۸۳
	۲۵۰-۲۰۱	۰/۰۰۰۰۴۸	۲/۹۸۴۹	۲۲۳
	>۲۵۰	۰/۰۰۰۰۵۸	۳/۳۶۶۵	۲۶۳
ماده بدون تخم	۱۵۰>	۰/۰۰۰۳	۲/۶۲۰۸	۱۳۶
	۲۰۰-۱۵۱	۰/۰۰۰۲	۲/۶۸۳۳	۱۸۲
	۲۵۰-۲۰۱	۰/۰۰۰۲	۲/۷۰۳۸	۲۲۳
	>۲۵۰	۰/۰۰۰۱	۲/۸۰۳۰	۲۶۳
ماده دارای تخم	۱۵۰>	--	--	--
	۲۰۰-۱۵۱	۰/۰۰۰۴	۲/۵۹۱۸	۱۹۳
	۲۵۰-۲۰۱	۰/۰۰۰۳	۲/۶۳۱۲	۲۲۶
	>۲۵۰	۰/۰۰۰۲	۲/۷۳۷۸	۲۶۳

توضیح: در گروه طولی بزرگتر از ۱۵۰ میلی‌متر ماده بارور، نمونه‌ای وجود نداشت.

۳-۱-۷- روابط رگرسیونی دیگر اجزاء بدن

علاوه بر رابطه طول - وزن، که به چگونگی آن در صفحات قبل اشاره شد و رابطه نوع توانی یا نمایی در مورد آن صدق می‌کند، دیگر اجزاء بدن نیز به منظور تعیین نوع رابطه رگرسیونی بین آنها متقابلاً مورد بررسی قرار گرفتند که نتایج حاصله در جدول شماره ۲۲ ارائه شده است. در این جدول روابط بین متغییرهای طول کل با طول کاراپاس و عرض شکم، و همچنین طول کاراپاس با عرض شکم و طول پای دوم و سوم مورد بررسی قرار گرفته و محاسبات آماری هر یک نیز مشخص گردیده است. در انتها نیز معادله رگرسیونی حاکم بر این رابطه با ضریبهای حاصل شده بر مبنای جنسیت منظور شد تا امکان استفاده از آنها راحت‌تر صورت گیرد. به منظور احتراز از تطویل مطلب، از محاسبه ضرائب رگرسیون برحسب منطقه خودداری شده و در عوض دامنه اطمینان تغییرات هر ضریب با ۹۵ درصد احتمال ارائه شد.

در این جدول مجموعاً ۱۵ رابطه رگرسیونی برحسب جنسیت مشخص شده است. همان طوری که از بخش مربوط به میزان همبستگی بین این متغییرها مشخص شد، تمامی آنها دارای همبستگی مثبت با اندکی تغییرات برحسب جنسیت می‌باشند که در مورد برخی از آنها، دامنه تغییرات نسبت به یکدیگر قابل ملاحظه است. رابطه حاکم بین طول کل و طول کاراپاس از نوع رگرسیون خطی بوده(شکل شماره ۴۱)و ضریب رگرسیون b برای جنس نر بیشتر از ماده است. رابطه طول کل و عرض شکم نیز از نوع رگرسیون خطی است (شکل شماره ۴۱)، منتها، ضریب رگرسیون جنس ماده بیش از جنس نر است. در حقیقت میزان بیشتر بودن ضریب رگرسیون هر متغییر، دقیقاً متأثر از بیشتر بودن میزان همان متغییر

در جنس نر و ماده است. به عنوان مثال، در جنس نر، طول کاراپاس بیشتر از جنس ماده ولی عرض شکم کمتر است، لذا بزرگی ضریب نیز از همین روال تبعیت کرده و متناسب با آن، خط شیب رگرسیون نیز تغییری هماهنگ می‌نماید. فرمول این رابطه عبارت است از: $y = a + bx$، که در آن y تابع و x متغییر است.

در مورد رابطه بین طول کاراپاس (و یا طول کل بدن) و طول پاهای دوم و سوم، نتیجه متفاوت بوده و ترسیم منحنی رگرسیونهای حاصله برحسب نر و ماده، نشان می‌دهد که این رابطه در مورد جنس ماده خطی است، ولی در مورد جنس نر، رابطه نمائی یا توانی حاکم است. به عبارت دیگر، افزایش طول پاهای دوم و سوم در جنس نر، دارای افزایش متناسب با طول کل بدن به همراه افزایش طول (و یا سن) نبوده و میزان افزایش آن در طولهای بالاتر، بیشتر است؛ درست به مانند رابطه بین طول کل و وزن بدن، منتها با این تفاوت که در این حالت، این موضوع فقط برای نر صادق است(شکل شماره ۳۱). بااین ترتیب، مجدداً ضرائب رگرسیونی مربوط به این رابطه از طریق رگرسیون نمائی محاسبه شد که نتایج آن ذیلاً باتوجه به فرمول رابطه نمایی $y = a\,x^b$ ارائه می‌شود. (در این رابطه‌ها، L2 = طول پای دوم، L3 = طول پای سوم، T = کل جمعیت، M = جمعیت نر و F = جمعیت ماده است) :

(برای کل جمعیت) $L2_{(T)} = ۰/۹۱۹\ CL^{۱/۱۴۳۰}$

(برای جمعیت نر) $L2_{(M)} = ۰/۶۵۰۴\ CL^{۱/۲۳۰۵}$

(برای کل جمعیت) $L3_{(T)} = ۰/۸۴۳۸\ CL^{۱/۲۰۰۲}$

(برای جمعیت نر) $L3_{(M)} = ۰/۵۱۰۴\ CL^{۱/۳۲۷۹}$

جدول ۲۲: روابط رگرسیونی دیگر اجزاء بدن جمعیت شاه میگو برحسب جنسیت

ردیف	متغیر		درجه‌آزادی	میانگین متغیر	میانگین تابع	تقاطع محور (a)	دامنه‌اطمینان ۹۵٪	شیب خط (b)	دامنه اطمینان ۹۵ درصد	مربع آرمتغییر	خطای معیار متغیر	خطای معیار تابع	معادله رابطه
۱	طول کل وطول کاراپاس	کل	۸۵۸۱	۲۱۴	۷۵	۰/۶۲۴۰	۰/۰۱۱۷۴۷تا - ۱/۲۵۹۸۲۳	۰/۳۴۷۶	-۰/۳۴۴۶ تا ۰/۳۵۰۵	۰/۸۶۲	۰/۰۰۱۴۹۹	۰/۳۲۴۳۴۰	CL_T=۰/۶۲۴۰ +۰/۳۴۷۶TL
		نر	۴۳۱۳	۲۱۰	۷۶	-۵/۷۹۸۹	-۶/۵۲۷۰۵تا -۵/۰۷۰۷۹۹	۰/۳۸۹۷۸۸	۰/۳۸۶۳۶۵تا ۰/۳۹۳۲۱۱	۰/۹۲۰۳۵	۰/۰۰۱۷۴۶	۰/۳۷۱۳۹۵	CL_M=-۵/۰۷۰۷۹۹ +۰/۳۸۹۸TL
		ماده	۴۲۶۶	۲۱۸	۷۴	۳/۳۶۶۲	۲/۷۰۹۶۶تا ۴/۰۲۲۶۹	۰/۳۲۳۶	۰/۳۲۰۶۱۱تا ۰/۳۲۶۵۸۲	۰/۹۱۳۷۰	۰/۰۰۱۵۲۳	۰/۳۳۴۸۶۹	CL_F=۳/۳۶۶+ ۰/۳۲۳۶TL
۲	طول کل و عرض شکم	کل	۸۵۸۵	۲۱۴	۵۵	۰/۲۶۳۹۸	-۰/۳۳۷۸۴۷تا ۰/۸۶۵۸۱۲	۰/۲۵۷۷۶۵	۰/۲۵۴۹۸۳تا ۰/۲۶۰۵۴۷۰	۰/۷۹۳۴۸	۰/۰۰۱۴۱۹	۰/۳۰۷۰۱۸	AWI_T=۲/۶۴ +۰/۲۵۷۸TL
		نر	۴۳۱۵	۲۱۰	۵۲	۴/۱۰۴۰۴۷	۳/۵۱۶۶۰۹تا ۴/۶۹۱۴۸۵	۰/۲۲۷۹۰۴	۰/۲۲۵۱۴۳تا ۰/۲۳۰۶۶۶	۰/۸۵۸۴۹	۰/۰۰۱۴۰۹	۰/۲۹۹۶۳۵	AWI_M=۴/۱۰۴+ ۰/۲۲۸TL
		ماده	۴۲۶۸	۲۱۸	۵۹	۰/۳۴۸۴۹۷	-۰/۳۷۹۹۹۷تا ۱/۰۷۶۹۹۰	۰/۲۶۸۷۲۸	۰/۲۶۵۴۱۵تا ۰/۲۷۲۰۴۱	۰/۸۵۵۶۲	۰/۰۰۱۶۹۰	۰/۳۷۱۵۸۲	AWI_F=۰/۲۴۸۵ +۰/۲۶۹TL
۳	طول کاراپاس وعرض شکم	کل	۸۵۸۱	۷۵	۵۵	۱۰/۳۶۲۹۸	۹/۵۷۸۴۹۶تا ۱۱/۱۴۷۴۷۲	۰/۶۰۰۸۳۰	۰/۵۹۰۴۹۹تا ۰/۶۱۱۱۶۲	۰/۶۰۲۲۸	۰/۰۰۵۲۷۱	۰/۴۰۰۲۰۰	AWI_T=۱۰/۳۶۳+ ۰/۶۰۱CL
		نر	۴۳۱۲	۷۶	۵۲	۱۰/۲۷۹۳۰۵	۹/۶۸۷۱۸۱تا ۱۰/۸۷۱۴۳۰	۰/۵۴۸۰۹۴	۰/۵۴۰۴۲۹تا ۰/۵۵۵۷۵۸	۰/۸۲۰۱۰	۰/۰۰۵۵۵۶	۰/۴۱۴۲۸۱	AWI_M=۱/۲۳۸۵+ ۰/۷۸۰۵CL
		ماده	۴۲۶۷	۷۴	۵۹	۱/۲۳۸۵۵۰	۰/۴۲۶۳۴۴تا ۲/۰۵۰۷۵۵	۰/۷۸۰۴۶۹	۰/۷۶۹۵۷۶تا ۰/۷۹۱۳۶۲	۰/۸۲۲۲۰	۰/۰۰۳۹۰۹	۰/۳۰۲۰۲۵	AWI_F=۱/۲۳۸۵+ ۰/۷۸۰۵CL

ادامه در صفحه بعد

ادامه جدول ۲۲

ردیف	متغیر		درجه‌آزادی	میانگین متغیر	میانگین تابع	نقاطع محور (a)	دامنه‌اطمینان ۹۵٪	شیب خط (b)	دامنه اطمینان ۹۵ درصد	مربع r متغیر	خطای معیار متغیر	خطای معیار تابع	معادله رابطه
۴	طول کاراپاس و طول پای دوم	کل	۸۵۳۷	۷۵	۱۲۹	-۲۴/۹۷۷۰	تا -۲۶/۵۴۱۲۳۸ -۲۳/۴۱۶۷۶۳	۲/۰۴۶۱۳۱	تا ۲/۰۲۵۵۵۹ ۲/۰۶۶۷۰۳	۰/۸۱۶۶۱	۰/۰۱۰۴۹۵	۰/۷۹۶۹۶۲	$L2_T$=-۲۴/۹۷۷+ ۲/۰۴۶CL
		نر	۴۲۸۲	۷۶	۱۳۶	-۳۶/۷۶۵۱	تا -۳۸/۷۷۷۶ -۳۴/۷۵۲۵۶	۲/۲۶۱۴۱۲	تا ۲/۲۳۵۳۶۷ ۲/۲۸۷۴۵۷	۰/۸۷۱۲۵	۰/۰۱۳۲۸۵	۱/۰۲۶۵۲۳	$L2_M$=-۳۶/۷۶۵+ ۲/۲۶۱۴CL
		ماده	۴۳۴۱	۷۴	۱۲۲	۳/۳۸۸۱۰۹	تا ۱/۷۳۲۸۰۸ ۵/۰۴۳۴۱۰	۱/۵۹۸۶۷۶	تا ۱/۵۷۶۵۰۷ ۱/۶۲۰۸۴۶	۰/۸۲۱۵۷	۰/۰۱۱۳۰۸	۰/۸۴۴۳۲۱	$L2_F$=۳/۳۸۸۱+ ۱/۵۹۹CL
۵	طول کاراپاس و طول پای سوم	کل	۸۴	۷۵	۱۵۲	-۴۱/۳۴۵۰۴	تا -۴۳/۶۰۳۰۳۱ -۳۹/۰۸۷۰۵۴	۲/۵۷۰۱۹۲	تا ۲/۵۴۰۴۴۹ ۲/۵۹۹۹۳۶	۰/۷۷۱۶۲	۰/۰۱۵۱۷۳	۱/۱۵۱۸۹۲	$L3_T$=-۴۱/۳۴۵+ ۲/۵۷۰۲CL
		نر	۴۲۵۳	۷۶	۱۶۳	-۶۱/۰۵۶۵	تا -۶۳/۸۲۸۲۰۵ -۵۸/۲۸۴۷۷۷	۲/۹۳۵۷۷۴	تا ۲/۸۹۹۸۸۷ ۲/۹۷۱۶۶۰	۰/۸۵۸۱۲	۰/۰۱۸۳۰۴	۱/۴۱۳۷۶۳	$L3_M$=-۶۱/۰۵۶۵+ ۲/۹۳۶CL
		ماده	۴۲۳۵	۷۴	۱۴۰	۵/۷۷۰۶	تا ۳/۸۷۴۱۱ ۷/۶۶۷۱	۱/۸۲۱۵۹۷	تا ۱/۷۹۶۱۶۳ ۱/۸۴۷۰۳۲	۰/۸۲۳۱۷	۰/۰۱۲۹۷۳	۰/۹۶۷۳۴۱	$L3_F$=۵/۷۷۰۶+ ۱/۸۲۱۶CL

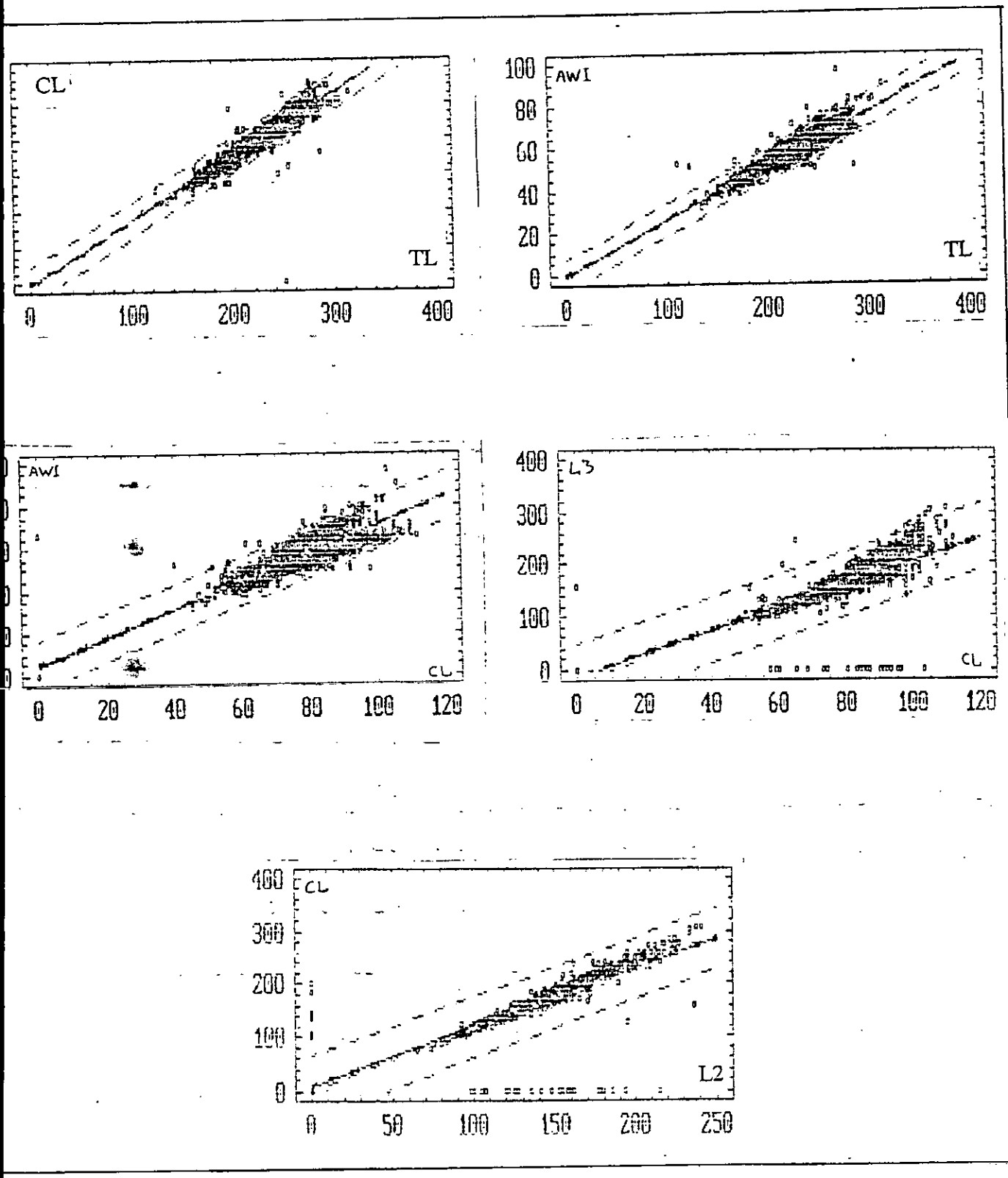
توضیحات: ۱) CL = طول کاراپاس، TL = طول کل ، AWI= عرض شکم، L2 = طول پای دوم، L3 = طول پای سوم، T = کل جمعیت ، M= نر، F= ماده

۲) از بین متغییرهای فوق، طول کل در ردیفهای ۱ و ۲، و طول کاراپاس در ردیفهای ۳ الی ۴ متغییر محسوب شده و کمیتهای بعدی به عنوان تابع در نظر گرفته شده‌اند.

با این ترتیب، در نهایت با توجه به نتایج حاصله از چگونگی روابط رگرسیونی، می‌توان جهت تبدیل روابط به یکدیگر، برای اجزایی (متغییرهایی) که دارای رابطه خطی می‌باشند، صرفاً و به سادگی، حاصل تقسیم دو متغییر بکار برد. این متغییرها شامل تمامی آنها بجز رابطه طول - وزن و طول (کل یا کاراپاس) با طول پای دوم و سوم جنس نر است. این نسبتها برحسب مناطق مختلف به شرح جدول شماره ۲۳ است.

جدول ۲۳: نسبت تبدیل اجزاء مختلف بدن شاه میگو به یکدیگر

منطقه	طول کل به طول کاراپاس	طول کل به عرض شکم	طول کاراپاس به عرض شکم	طول پای سوم به پای دوم
رمین	۲/۸۶	۳/۸۲	۱/۳۳	۱/۱۶
چابهار	۲/۸۴	۳/۸۵	۱/۳۶	۱/۱۸
کنارک	۲/۸۷	۳/۸۶	۱/۳۶	۱/۱۸
پزم	۲/۸۴	۳/۸۹	۱/۳۷	۱/۱۸
تنگ	۲/۸۲	۳/۸۹	۱/۳۸	۱/۱۸
میانگین	۲/۸۴	۳/۸۶	۱/۳۶	۱/۱۷۶



شکل ۴۲: منحنیهای رگرسیونی بین اجزاء مختلف بدن شاه‌میگو

۳-۱-۸- ضریب وضعیت بدن

برای جمعیت شاه میگوی منطقه چابهار، میزان ضریب وضعیت بدن (چاقی یا لاغری) برحسب جنسیت، منطقه و فصل نمونه‌برداری محاسبه و تعیین گردید که نتایج حاصله به شرح زیر است:

میزان متوسط ضریب وضعیت برای کل جمعیت برابر با ۴/۴۷ است که برای جمعیت نر برابر با ۴/۷۲ و جمعیت ماده ۴/۲ است. این میزان، برحسب ماههای مختلف نمونه‌برداری محاسبه گردید تا اختلافات ممکنه مشخص گردد که نتایج حاصله در جدول شماره ۲۴ منعکس شده است. ارقام حاصله از این جدول، برمبنای جنسیت و ماه، دارای تفاوتهایی است که محدوده آن از حداقل ۴ تا ۴/۹ در نوسان است. در جنس ماده، میزان متوسط ضریب چاقی برای انواع بدون تخم ۴/۱۵، و برای ماده‌های بارور ۴/۲ است. جنس نر دارای بالاترین ضریب وضعیت و همچنین بیشترین میزان واریانس (۰/۰۲۳) برحسب ماههای مختلف است. ماده بدون تخم دارای کمترین ضریب وضعیت با واریانس ۰/۰۱۶ و ماده بارور دارای کمترین واریانس برحسب تغییرات ماهانه است (جدول شماره ۲۵). روند تغییرات ماهانه و مقایسه آنها با یکدیگر در شکل شماره ۴۲ ارائه شده است. روند تغییرات منحنی برای هر سه حالت کم و بیش از یک روند در طول سال تبعیت می‌کند. بدین ترتیب که برای جنس نر، مقادیر حداقل در طول ماههای گرم سال، (به میزان ۴/۵) و مقادیر حداکثر برای ماههای سرد سال است که حداکثر آن در آبان و بهمن ماه با مقدار ۴/۹ پیش می‌آید. جنس ماده نیز از این روند کم و بیش تبعیت می‌کند با این تفاوت که در ماههای گرم سال و تا اواسط پاییز، ضریب وضعیت ماده بارور از ماده‌های بدون تخم بیشتر است، ولی در اواسط زمستان (بهمن) از آن کاستی

جدول ۲۴: تغییرات میزان وضعیت یا ضریب چاقی (K) جمعیت شاه میگو برحسب جنسیت در ماههای مختلف

توالی‌زمانی	جنسیت	طول کل	وزن کل	ضریب وضعیت (K)
فروردین	نر	۲۰۷	۴۱۸/۵	۴/۷۲
	ماده‌بدون‌تخم	۲۱۰/۵	۳۹۵	۴/۲
	ماده بارور	۲۳۳	۵۳۹/۳	۴/۳
اردیبهشت	نر	۲۱۳/۱	۴۳۷/۶	۴/۵۲
	ماده‌بدون‌تخم	۲۱۶	۴۰۹/۷	۴/۱
	ماده بارور	۲۳۴	۵۳۲/۲	۴/۱
خرداد	نر	۲۱۸/۲	۴۷۶/۳	۴/۵۸
	ماده‌بدون‌تخم	۲۱۹/۵	۴۳۶/۷	۴/۱
	ماده بارور	۲۳۲	۵۲۸	۴/۲
شهریور	نر	۲۱۵/۵	۴۶۱/۶	۴/۶۱
	ماده‌بدون‌تخم	۲۲۶/۲	۴۶۷/۶	۴/۰
	ماده بارور	۲۲۶/۹	۴۷۸/۳	۴/۱
مهر	نر	۲۱۹/۹	۴۸۴	۴/۵
	ماده‌بدون‌تخم	۲۲۰/۳	۴۳۱	۴/۰
	ماده بارور	۲۲۹/۶	۵۰۷/۴	۴/۲

ادامه در صفحه بعد

ادامه جدول ۲۴

توالی زمانی	جنسیت	طول کل	وزن کل	ضریب وضعیت (K)
آبان	نر	۲۰۴	۴۱۵	۴/۹
	ماده‌بدون‌تخم	۲۰۶/۴	۳۷۱/۲	۴/۲
	ماده بارور	۲۱۶/۷	۴۳۶/۲	۴/۳
آذر	نر	۲۰۶/۱	۴۱۷	۴/۸
	ماده‌بدون‌تخم	۲۱۲/۶	۳۹۴/۲	۴/۱
	ماده بارور	۲۲۶/۰	۴۷۹/۵	۴/۱
دی	نر	۲۱۷/۴	۴۸۷/۱	۴/۸
	ماده‌بدون‌تخم	۲۰۸	۳۷۱/۳	۴/۱
	ماده بارور	۲۲۸/۷	۴۸۸/۷	۴/۱
بهمن	نر	۲۰۶/۲	۴۳۳	۴/۹
	ماده‌بدون‌تخم	۲۰۳/۶	۳۷۲/۲	۴/۴
	ماده بارور	۲۳۲	۵۳۶/۸	۴/۳
اسفند	نر	۱۹۹/۲	۳۸۰	۴/۸
	ماده‌بدون‌تخم	۱۹۷/۷	۳۳۸/۳	۴/۳
	ماده بارور	۲۲۷/۱	۵۰۹/۱	۴/۳

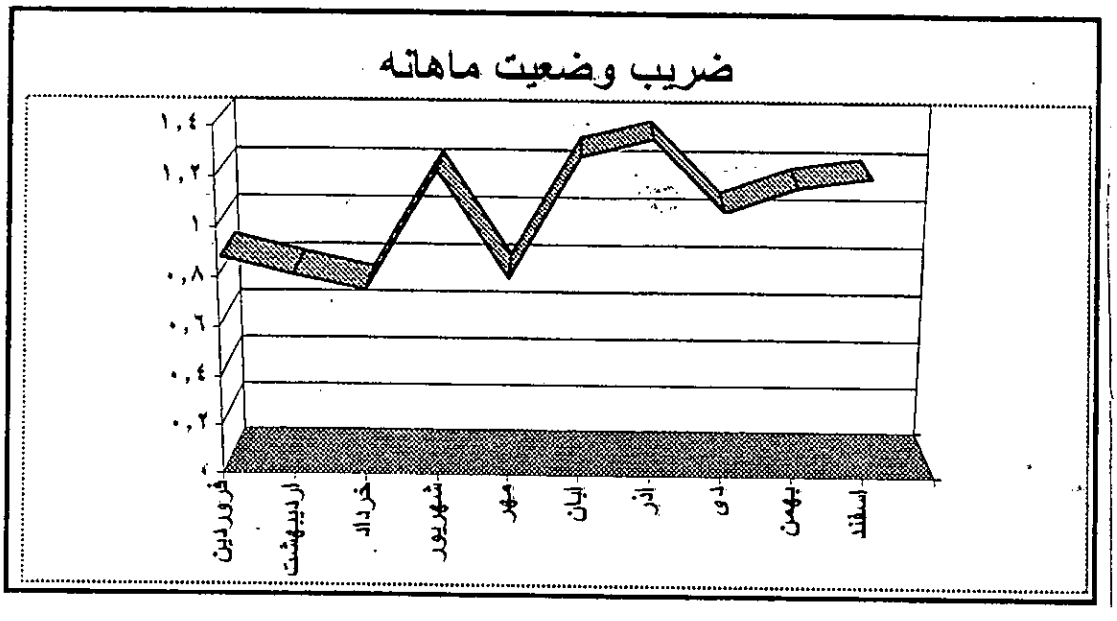
می‌گیرد. در شکل شماره ۴۳، جهت ارائه مشخص تر روند تغییرات ضریب وضعیت در طول سال، نمودار مربوط به کل جمعیت شاه میگو ارائه شده است.

جدول ۲۵: میانگین ضریب وضعیت (K) جمعیت شاه میگو برحسب جنسیت

جنسیت	میانگین	حداقل	حداکثر	محدوده	انحراف معیار	واریانس	خطای‌معیار میانگین
نر	۴/۷۱	۴/۵۰	۴/۹۰	۰/۴	۰/۱۵۰	۰/۰۲۳	۰/۰۴۸
ماده‌بدون تخم	۴/۱۵	۴/۰	۴/۴۰	۰/۴	۰/۱۲۷	۰/۰۱۶	۰/۰۴۰
ماده‌بارور	۴/۲	۴/۱۰	۴/۳۰	۰/۲	۰/۰۹۴	۰/۰۰۹	۰/۰۳۰

توضیح: مأخذ این جدول از جدول قبلی است.

شکل ۴۲:روند تغییرات ماهانه ضریب وضعیت کل جمعیت شاه میگو بر حسب جنسیت

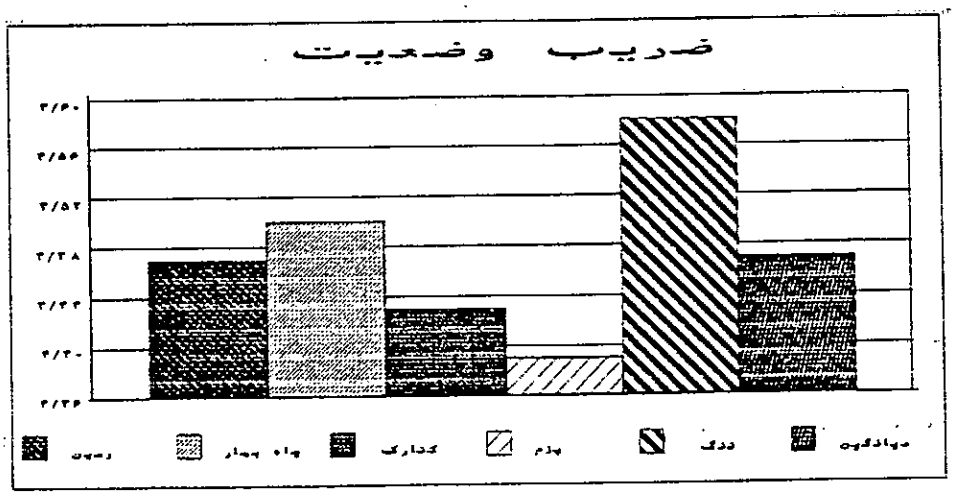


شکل ۴۳: روند تغییرات ماهانه ضریب وضعیت کل جمعیت شاه میگو در طول سال

همچنین، میزان و چگونگی تغییرات ضریب وضعیت برای مناطق مختلف و در طول سال محاسبه گردید که نتایج بدست آمده در جدول شماره ۲۶ و شکل شماره ۴۴ ارائه شده است. براین مبنا، بیشترین ضریب وضعیت در منطقه تنگ و کمترین آن در منطقه پزم است. در تمامی مناطق نیز روند نسبی کاهش ضریب در خلال ماههای گرم، و افزایش آن در خلال ماههای سرد سال مشخص است. برای تمامی مناطق، ارقام متوسط حداقل در ماههای اردیبهشت و شهریور، و ارقام حداکثر در خلال ماههای بهمن و اسفند است. میانگین ضریب وضعیت در فصل بهار ۴/۴۴، در فصل تابستان (فقط برای شهریور)، ۴/۳۲، در فصل پائیز ۴/۴۵، و در فصل زمستان ۴/۵۷ است.

جدول ۲۶: روند تغییرات ضریب وضعیت (K) جمعیت شاه میگو برحسب توالی ماهانه نمونه‌برداری برای مناطق مختلف

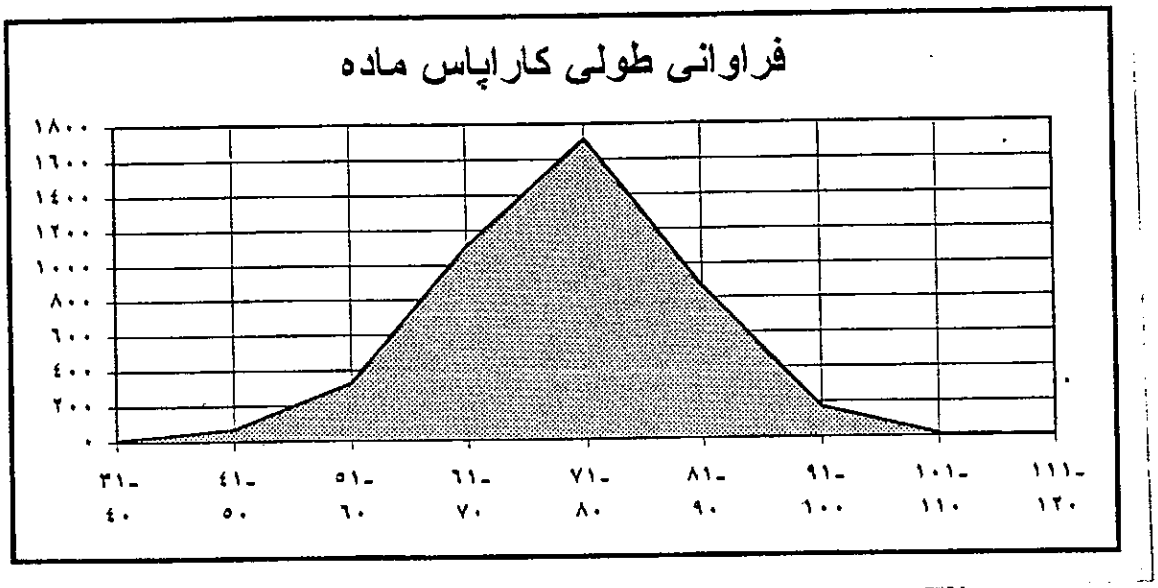
توالی نمونه‌برداری	رمین	چابهار	کنارک	پزم	تنگ	متوسط
فروردین	۴/۵	۴/۶۶	۴/۵۳	۴/۴۰	۴/۵	۴/۵۲
اردیبهشت	۴/۳	۴/۴۵	۴/۲	۴/۳۰	۴/۶۰	۴/۳۷
خرداد	۴/۳۴	۴/۴۵	۴/۴۳	۴/۴۸	۴/۴۰	۴/۴۲
تیر	--	--	--	۴/۵۴	--	--
مرداد	--	--	--	--	--	--
شهریور	۴/۱۷	۴/۳۵	--	۴/۳۸	۴/۳۹	۴/۳۲
مهر	۴/۳۵	۴/۴۵	--	۴/۲۲	۴/۴۱	۴/۳۶
آبان	۴/۶۰	۴/۴۹	--	۴/۲۵	۴/۴۴	۴/۴۴
آذر	۴/۴	--	۴/۴۰	۴/۴۴	۴/۹۹	۴/۵۶
دی	--	--	۴/۴۱	۴/۴۳	۴/۶۶	۴/۵۰
بهمن	۴/۹	۴/۶	۴/۶۴	۴/۳۲	۴/۵۵	۴/۶۰
اسفند	۴/۷۴	۴/۵۶	۴/۳۸	۴/۵۰	۴/۸۳	۴/۶۰
متوسط	۴/۴۷	۴/۵۰	۴/۴۳	۴/۳۹	۴/۵۸	۴/۴۷



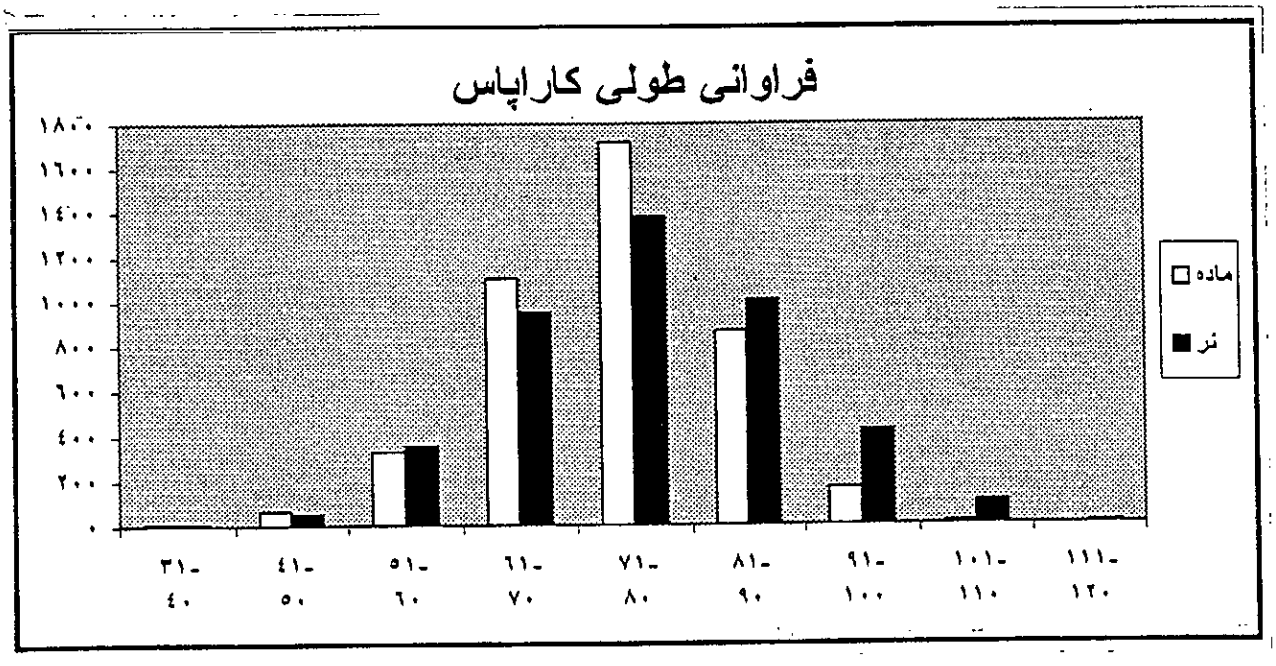
شکل شماره ۴۴: مقایسه میزان ضریب وضعیت جمعیت شاه‌میگودرمناطق مختلف

جدول ۲۹: فراوانی تعداد ماده برحسب طبقات طول کاراپاس در مناطق مختلف

طبقه‌طولی (میلیمتر) برحسب‌کاراپاس	رمین	چابهار	کنارک	پزم	تنگ	تعدادکل ماده	تعدادکل نروماده	درصدماده نسبت‌به‌نر
۴۰-۳۱	۵	-	۲	۱	۱	۹	۱۵	۶۰
۵۰-۴۱	۳۶	۶	۹	۱۲	۳	۶۶	۱۳۸	۴۸
۶۰-۵۱	۱۴۶	۲۱	۶۳	۷۳	۲۶	۳۲۹	۶۸۴	۴۸
۷۰-۶۱	۳۹۵	۱۱۸	۲۴۴	۲۹۲	۵۶	۱۱۰۵	۲۰۵۷	۵۴
۸۰-۷۱	۴۸۵	۲۸۴	۳۶۶	۴۴۳	۱۳۹	۱۷۱۷	۳۰۹۷	۵۵
۹۰-۸۱	۱۹۶	۱۵۵	۲۲۲	۱۶۹	۱۲۴	۸۶۶	۱۸۷۲	۴۶
۱۰۰-۹۱	۳۹	۳۰	۴۵	۱۳	۳۹	۱۶۶	۵۸۹	۲۸
۱۱۰-۱۰۱	۲	۱	۴	۱	۴	۱۲	۱۱۷	۱۰
۱۲۰-۱۱۰	-	-	-	-	-	-	۹	-
جمع	۱۳۰۵	۶۱۵	۹۵۵	۱۰۰۴	۳۹۲	۴۲۷۰	۸۵۸۷	



شکل ۴۹: فراوانی طولی کاراپاس شاه میگوی جنس ماده



شکل ۵۰: مقایسه فراوانی طولی کاراپاس شاه میگوی نر و ماده

سریهای زمانی و گروههای طولی مورد بررسی قرار گرفت. در این محاسبه، به منظور رعایت نسبتهای باروری، نمونه‌برداریهای ناکامل ماههای اردیبهشت و خرداد ۱۳۷۴ حذف، و به جای آن، ماههای فروردین، اردیبهشت و خرداد سال ۱۳۷۵ منظور شد.

۳-۳-۱- باروری برحسب مراحل جنسی:

برمبنای نتایج حاصله (جدول شماره ۳۰)، از تعداد کل ۴۰۷۵ عدد ماده، تعداد ۱۶۵۵ عدد، یا معادل ۴۱ درصد بارور، و تعداد ۲۴۲۰ عدد نیز (۵۹ درصد) بارور نبودند. از این میان، فراوانی ماده‌ها برحسب مراحل مختلف رسیدگی جنسی به شرح زیر است (شکل شماره ۵۱):

مرحله (۱)	۴۶۸ عدد (۲۸ درصد)
مرحله (۲)	۷۱۷ عدد (۴۴ درصد)
مرحله (۳)	۲۳۴ عدد (۱۴ درصد)
مرحله (۴)	۱۰۳ عدد (۶ درصد)
مرحله (۵)	۱۳۳ عدد (۸ درصد)

مشاهده می‌شود که بیشترین درصد فراوانی مراحل پنجگانه جنسی متعلق به مرحله (۲)، و کمترین آن متعلق به مرحله (۴) است.

۳-۳-۲- باروری برحسب زمان:

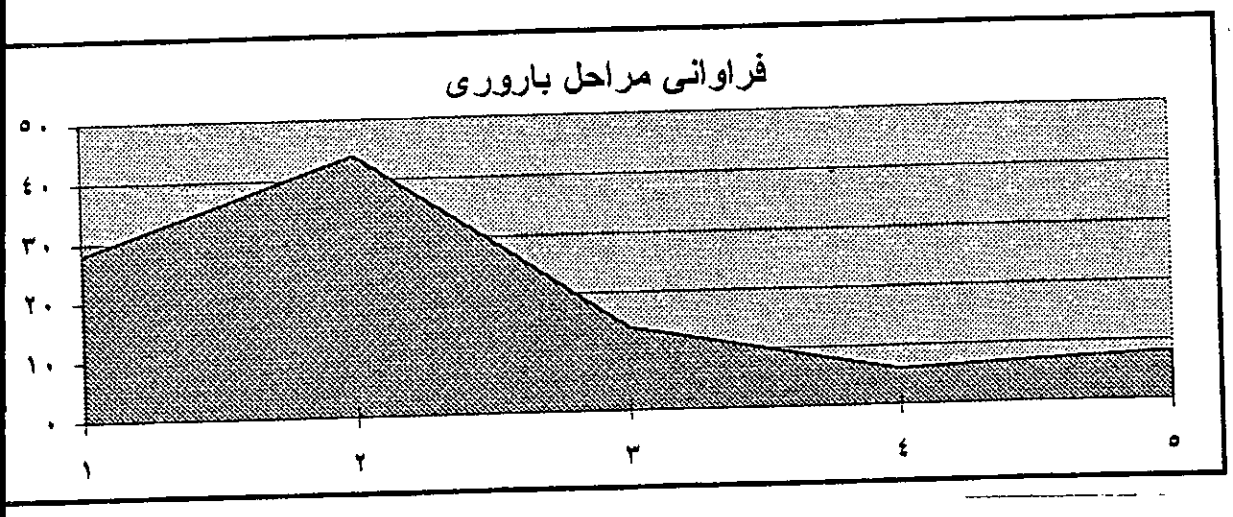
از نظر فراوانی درصد تعداد ماده بارور در طول سال، روند کلی حاکی از بیشتر بودن درصد ماده‌های بارور در فصول گرم سال (از فروردین تا شهریور) نسبت به فصول سردتر سال است (جدول شماره ۳۰ و شکل شماره ۵۲). در میان ماههای مورد بررسی، بیشترین

جدول ۳۰: فراوانی ماهانه مراحل مختلف باروری جمعیت شاه‌میگوی ماده

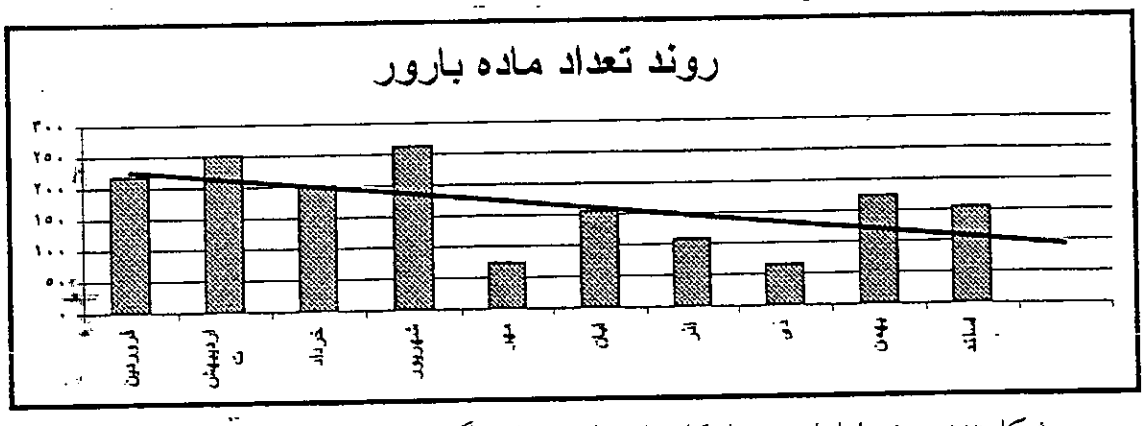
مراحل رسیدگی جنسی	فروردین	درصدازکل	اردیبهشت	درصدازکل	خرداد	درصدازکل	شهریور	درصدازکل	مهر	درصدازکل	آبان	درصدازکل	آذر	درصدازکل	دی	درصدازکل	بهمن	درصدازکل	اسفند	درصدازکل	مجموع	درصد
مرحله (۱)	۴۷	۱۰	۷۶	۱۷	۴۶	۱۰	۸۹	۱۵	۲۵	۶	۴۸	۱۱	۴۰	۹	۱۴	۳	۵۶	۱۳	۲۷	۶	۴۶۸	۲۸
مرحله (۲)	۱۲۹	۱۸	۱۱۲	۱۵	۸۵	۱۲	۸۹	۱۳	۳۲	۵	۵۳	۷	۵۱	۷	۳۲	۴	۶۲	۹	۷۲	۱۰	۷۱۷	۴۴
مرحله (۳)	۲۰	۹	۳۸	۱۶	۲۹	۱۲	۴۷	۲۰	۱۰	۵	۱۹	۸	۵	۲	۶	۳	۲۴	۱۰	۳۶	۱۵	۲۳۴	۱۴
مرحله (۴)	۱۱	۱۰	۲۱	۲۱	۲۳	۲۲	۱۱	۱۰	۴	۴	۷	۷	۱	۳	۲	۴	۱۲	۹	۱۱	۱۰	۱۰۳	۶
مرحله (۵)	۱۰	۸	۴	۳	۱۷	۱۳	۲۶	۱۹	۲	۱	۲۷	۲۰	۱۰	۸	۱۰	۸	۱۹	۱۴۰	۸	۶	۱۳۳	۸
مجموع	۲۱۷	۱۳	۲۵۱	۱۵	۲۰۰	۱۲	۲۶۲	۱۶	۷۳	۵	۱۵۴	۹	۱۰۷	۷	۶۴	۴	۱۷۳	۱۰	۱۵۴	۹	۱۶۵۵	۱۰۰
درصدکل	۱۳		۱۵		۱۲		۱۵		۵		۹		۷		۴		۱۱		۹		۱۰۰	

تعداد ماده بارور از اردیبهشت ماه (۱۵ درصد) و سپس در شهریور (با تقریب ۱۵ درصد) است. کمترین مقادیر نیز به ترتیب در دیماه (۴ درصد) و سپس در مهرماه (۵ درصد) است. با این ترتیب دو زمان حداکثر و دو زمان حداقل تعداد باروری ماده در طول سال وجود دارد.

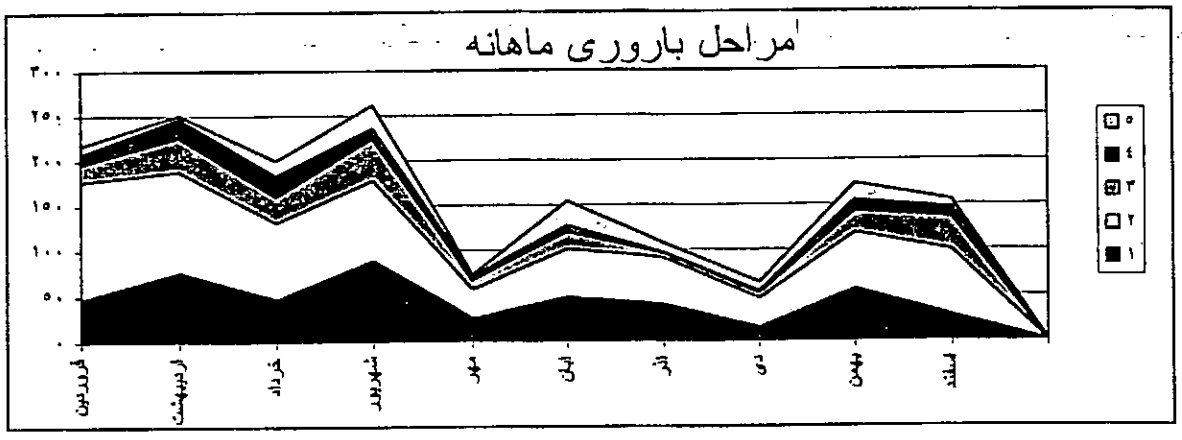
روند فراوانی مراحل پنجگانه باروری به تفکیک در طول ماههای سال، در شکل شماره ۵۳ نشان داده شده است. با شروع فروردین، بیشترین فراوانی مرحله (۱) پیش می‌آید و بتدریج کاسته شده و در مهرماه به حداقل خود می‌رسد. در دیماه نیز این حداقل مجدداً پیش می‌آید. روند تغییرات مرحله (۲) نیز بدین صورت است، با این تفاوت که حداکثر آن در درجه اول در اردیبهشت و سپس در شهریور و بهمن ماه است. مقادیر حداقل آن نیز در بهمن و مهر ماه است. روند تغییرات مرحله (۳) در ماههای اولیه سال تقریباً عکس مرحله (۱) و موافق مرحله (۲) و (۴) است. حداکثر آن در شهریور و حداقل آن در آذر و دی ماه است. در فصل تابستان، حداکثر فراوانی مرحله (۴) پیش می‌آید که اوج آن در خرداد است. به سمت زمستان، حداقل مقادیر آن در آذر و دی ماه پیش می‌آید. در مرحله (۵)، که طی آن تخمها شکفته شده و لاروها به دریا رها می‌شوند، دو حداکثر در ماههای شهریور و آبان وجود داشته و مقادیر حداقل به ترتیب در طی ماههای مهرماه و اردیبهشت مشاهده می‌شود. نکته قابل توجه، روند عکس فراوانی مرحله (۴) و (۵) نسبت به یکدیگر است، به طوری که در زمانهای حداکثر مقادیر مرحله (۴)، حداقل مقادیر مرحله (۵) پیش می‌آید. تنها ماهی که در آن کلیه مراحل باروری به صورتی هماهنگ و موافق با یکدیگر کاهش قابل ملاحظه‌ای را نشان می‌دهند، مهرماه است. در دیماه نیز کم



شکل ۵۱: مقایسه فراوانی مراحل مختلف رسیدگی جنسی جمعیت ماده شاه‌میگو در کل دوره بررسی



شکل ۵۲: روند فراوانی تعداد کل ماده بارور شاه میگو در طول ماههای سال

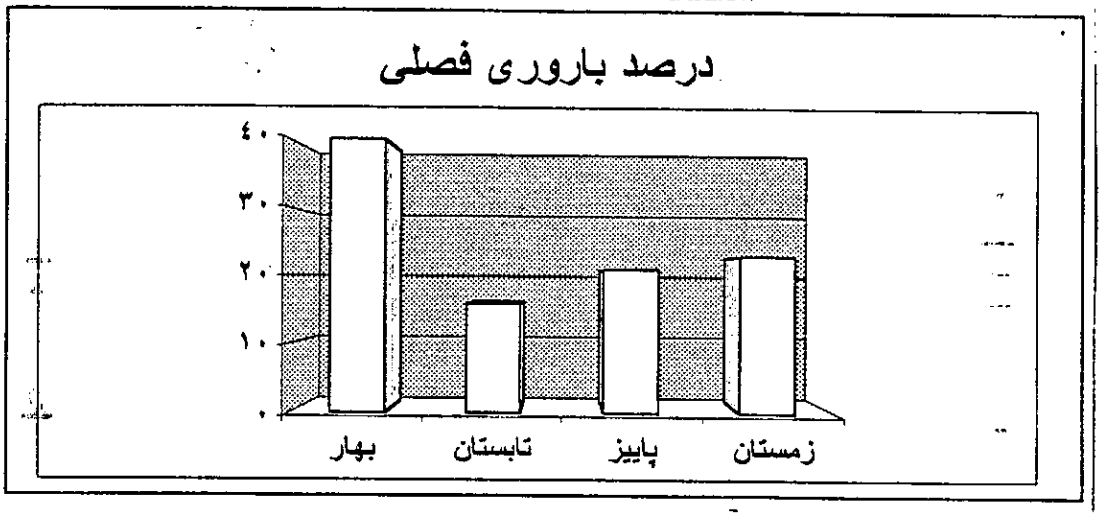


شکل ۵۳: روند تغییرات فراوانی مراحل پنجگانه باروری جمعیت ماده شاه‌میگو در طول ماههای سال

و بیش چنین حالتی، منتها باکاهش کمتری نسبت به مهرماه حاکم است. در مجموع، با منظورنمودن تعداد فراوانی کل ماده‌های بارور برحسب فصل، این نتایج حاصل می‌شود. (شکل شماره۵۴):

بهار = ۴۰ درصد　　پائیز = ۲۱ درصد

تابستان (فقط شهریور) = ۱۶ درصد　　زمستان = ۲۳ درصد



شکل ۵۴: مقایسه میزان درصد باروری جمعیت ماده شاه میگو در فصول مختلف (به استثنای تابستان)

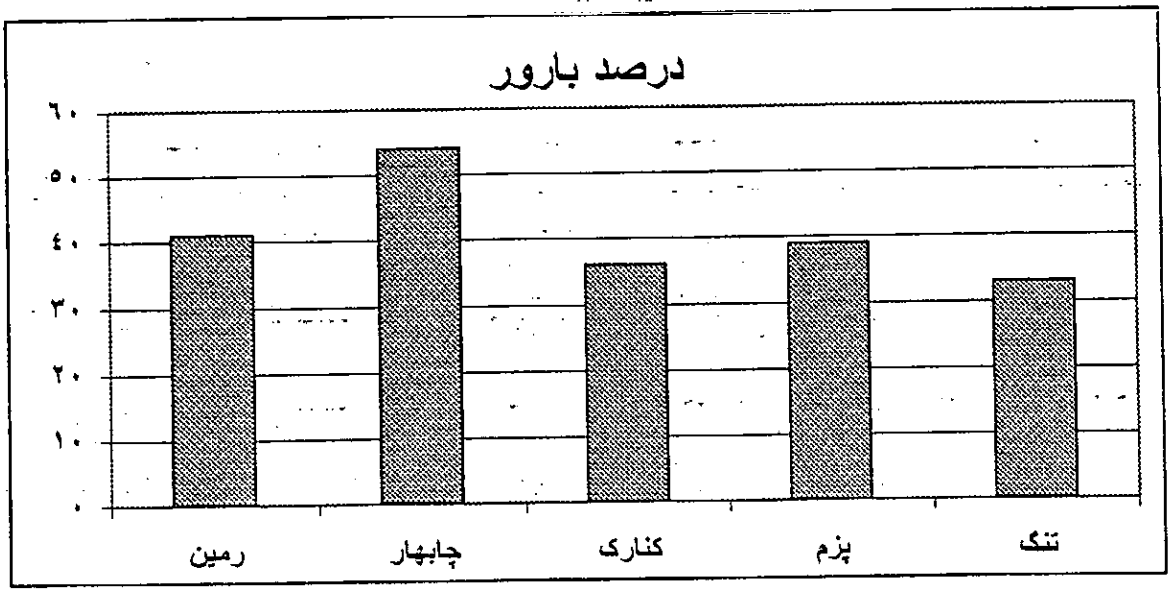
۳-۳-۳- باروری برحسب منطقه

میزان نسبت فراوانی و توزیع تعداد ماده‌های بارور برای هر منطقه محاسبه گردید که نتایج حاصله در جدول شماره ۳۱ ارائه شده است. براین مبنا، بیشترین نسبت ماده بارور با ۵۴ درصد در منطقه چابهار، و کمترین میزان آن به مقدار ۳۳ درصد، در تنگ پیش می‌آید (شکل شماره ۵۵). در یک نگاه کلی، روند منحنی تغییرات نسبت باروری ماده، از سمت شرق منطقه به سمت غرب منطقه، کاهشی است. تفاوت بین نقطه حداکثر و حداقل نیز

برابر با ۲۱ درصد است.

جدول ۳۱: میزان و درصد باروری شاه میگوی ماده در مناطق مختلف

منطقه	تعداد کل	تعداد بارور	تعدادنابارور	درصدبارور
رمین	۱۲۱۱	۴۹۹	۷۱۲	۴۱
چابهار	۵۸۷	۳۱۶	۲۷۱	۵۴
کنارک	۹۵۴	۳۴۳	۶۱۱	۳۶
پزم	۹۵۹	۳۷۸	۵۸۱	۳۹
تنگ	۳۶۵	۱۱۹	۲۴۶	۳۳
جمع	۴۰۷۶	۱۶۵۵	۲۴۲۱	۴۱

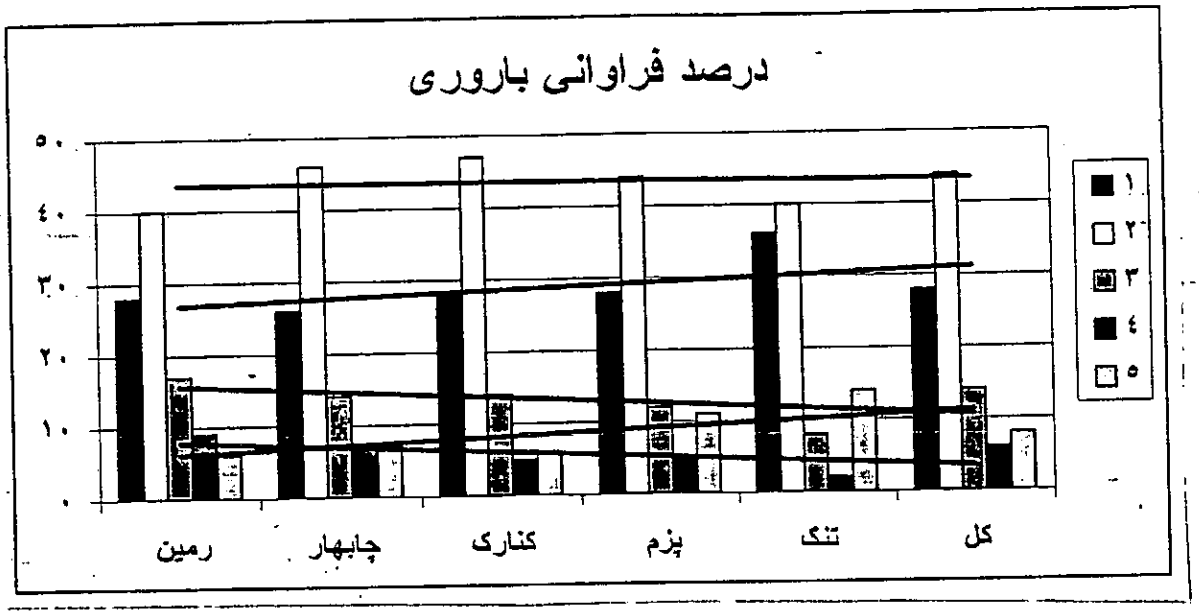


شکل ۵۵: میزان درصدباروری شاه میگوی ماده و چگونگی روند تغییرات آن در مناطق مختلف

در همین محاسبات، میزان درصد مراحل پنجگانه باروری برحسب منطقه تعیین شد که نتایج حاصله در جدول شماره ۳۲ مشخص شده است. بین ۵ مرحله باروری، حداکثر درصد باروری متعلق به مرحله (۲) با ۴۴ درصد، وکمترین متعلق به مرحله (۴) با ۶ درصد است. عین همین روند نیز درخصوص تغییرات درصد فراوانی باروری بر حسب توالی نمونه‌برداری مشاهده می‌شود که در بخش قبلی به آن اشاره شد. مشخص‌ترین الگوی مشاهده شده از مقایسه درصدهای فراوانی باروری برحسب منطقه، هماهنگی و تبعیت تمامی مناطق نسبت به یکدیگر از روند تغییرات فراوانی مراحل باروری است که در شکل شماره ۵۶ به خوبی مشخص است.

جدول ۳۲: میزان درصد فراوانی مراحل مختلف باروری جمعیت ماده شاه میگو برحسب مناطق نمونه‌برداری

منطقه	مرحله(۱)		مرحله(۲)		مرحله(۳)		مرحله(۴)		مرحله(۵)		تعدادکل
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	ماده‌بارور
رمین	۱۴۲	۲۸	۱۹۸	۴۰	۸۵	۱۷	۴۶	۹	۲۸	۶	۴۹۹
چابهار	۸۱	۲۶	۱۴۶	۴۶	۴۵	۱۴	۲۲	۷	۲۲	۷	۳۱۶
کنارک	۹۵	۲۸	۱۶۲	۴۷	۴۷	۱۴	۱۶	۵	۲۳	۶	۳۴۳
پزم	۱۰۷	۲۸	۱۶۴	۴۴	۴۷	۱۲	۱۷	۵	۴۳	۱۱	۳۷۸
تنگ	۴۳	۳۶	۴۷	۴۰	۱۰	۸	۲	۲	۱۷	۱۴	۱۱۹
جمع	۴۶۸	۲۸	۷۱۷	۴۴	۲۳۴	۱۴	۱۰۳	۶	۱۳۳	۸	۱۶۵۵



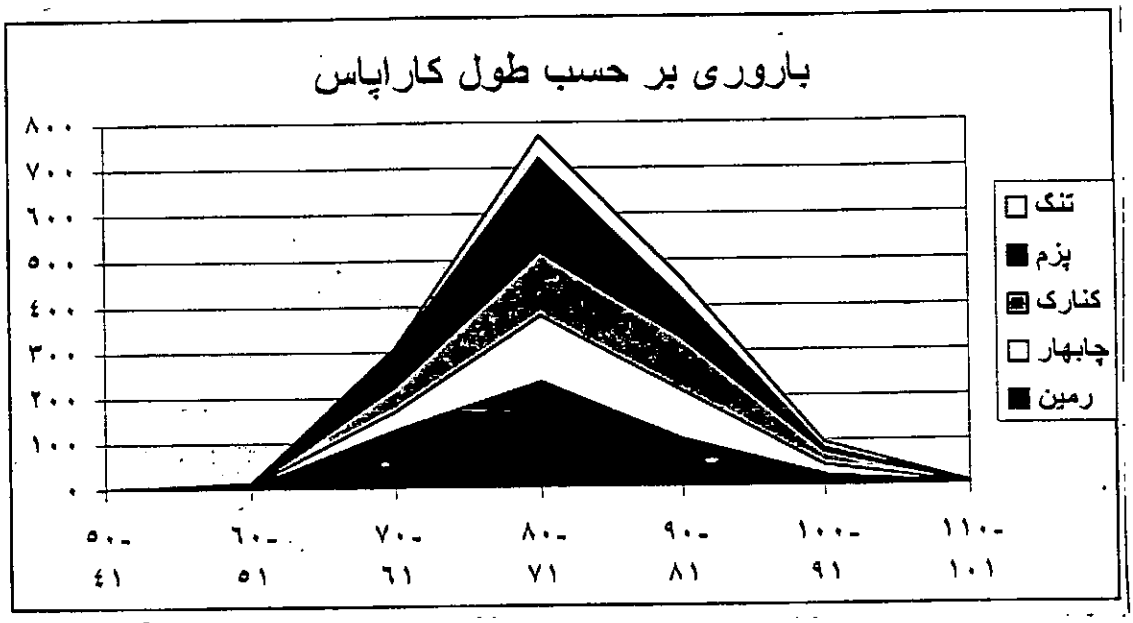
شکل ۵۶: روند درصد فراوانی مراحل مختلف باروری شاه میگوی ماده برحسب منطقه

۳-۳-۴- باروری برحسب گروههای طولی (قدرت باروری)

به منظور تعیین فراوانی ماده بارور در هر کلاس طولی، که به نوعی قدرت باروری ماده در طول دوران رشد خود است، توزیع ماده‌ها برای هر کلاس طولی محاسبه که نتیجه در جدول شماره ۳۳۱ ارائه شده است. براین مبنا، بیشترین درصد فراوانی باروری در گروه طولی «۷۱-۸۰» میلی‌متر پیش می‌آید. مشابه چنین حداکثری نیز قبلاً برای فراوانی طولی کل جمعیت ماده (بارور و نابارور) حاصل شده بود (جدول شماره ۲۹). کمترین درصدهای فراوانی باروری پس از بلوغ، گروه طولی ۵۱ تا ۱۰۰ و ۱۰۰ میلی‌متر به بالا می‌باشند. از بین تمامی مناطق، بیشترین درصد فراوانی باروری متعلق به منطقه پزم با ۵۴ درصد درگروه طولی «۷۱-۸۰» میلی‌متر، وکمترین آن در این گروه طولی، متعلق به کنارک با ۴۱ درصد می‌باشد (شکل شماره ۵۷). با این ترتیب مشخص می‌شود که بیشترین میزان قدرت باروری جنس ماده شاه میگو، درگروه طولی ۷۱ تا ۸۰ میلی‌متر طول کاراپاس است.

جدول شماره ۳۳: فزاوانی و درصد تعداد ماده بارور (قدرت باروری) برحسب گروههای طولی در مناطق مختلف

منطقه	رمین			چابهار			کنارک			پزم			تنگ			جمع تفکیکی	درصد تفکیکی	درصد تجمعی
گروههای طولی (میلیمتر)	تعداد	درصد	درصد تجمعی	تعداد	درصد	درصد تجمعی	تعداد	درصد	درصد تجمعی	تعداد	درصد	درصد تجمعی	تعداد	درصد	درصد تجمعی			
۵۰-۴۱	۱	۰														۱	۰	–
۶۰-۵۱	۷	۱	۱	۳	۱	۱	–	–	–	۳	۱	۱	۱	–	–	۱۴	۱	۱
۷۰-۶۱	۱۲۸	۲۶	۲۷	۴۱	۱۳	۱۴	۵۵	۱۶	۱۶	۷۷	۲۰	۲۱	۸	۷	۷	۳۰۹	۱۷	۱۸
۸۰-۷۱	۲۳۳	۴۷	۷۴	۱۴۵	۴۶	۶۰	۱۴۰	۴۱	۵۷	۲۰۳	۵۴	۷۵	۵۰	۴۲	۴۹	۷۷۱	۴۷	۶۵
۹۰-۸۱	۱۰۵	۲۱	۹۵	۱۰۶	۳۳	۹۳	۱۱۷	۳۴	۹۱	۸۷	۲۳	۹۸	۴۴	۳۷	۸۶	۴۵۹	۲۸	۹۳
۱۰۰-۹۱	۲۴	۵	۱۰۰	۲۱	۷	۱۰۰	۲۹	۸	۹۹	۷	۲	۱۰۰	۱۴	۱۲	۹۸	۹۵	۶	۹۹
۱۱۰-۱۰۱	۱	–		–	–	–	۲	۱	۱۰۰	۱	–	–	۲	۲	۱۰۰	۶	۱	۱۰۰
جمع	۴۹۹	۱۰۰	–	۳۱۶	۱۰۰	–	۳۴۳	۱۰۰	–	۳۷۸	۱۰۰	–	۱۱۹	۱۰۰	–	۱۶۵۵	۱۰۰	–



شکل ۵۷: میزان قدرت باروری جنس ماده شاه میگو برحسب گروههای طولی کاراپاس و در مناطق مختلف

۳-۴- تاراسپات (کیسه اسپرم)

کیسه اسپرم یا «تاراسپات» (tar spot)، که توسط جنس نر پس از جفتگیری به سینه ماده چسبانده می‌شود، حاوی بسته اسپرمی است که جنس ماده پس از خروج تخمکها، آنها را با آن بارور ساخته و در زیر شکم خود تازمان تخمه‌گشایی و رهاشدن نوزادان به دریا نگاهداری می‌نماید. این کیسه، شاخصی مناسب جهت تعیین بلوغ جنسی و همچنین زمان جفتگیری بشمار می‌رود. از این جهت، فراوانی تعداد کیسه‌های اسپرمی برحسب منطقه، زمان و گروه طولی محاسبه شد که نتایج حاصله به شرح زیر است:

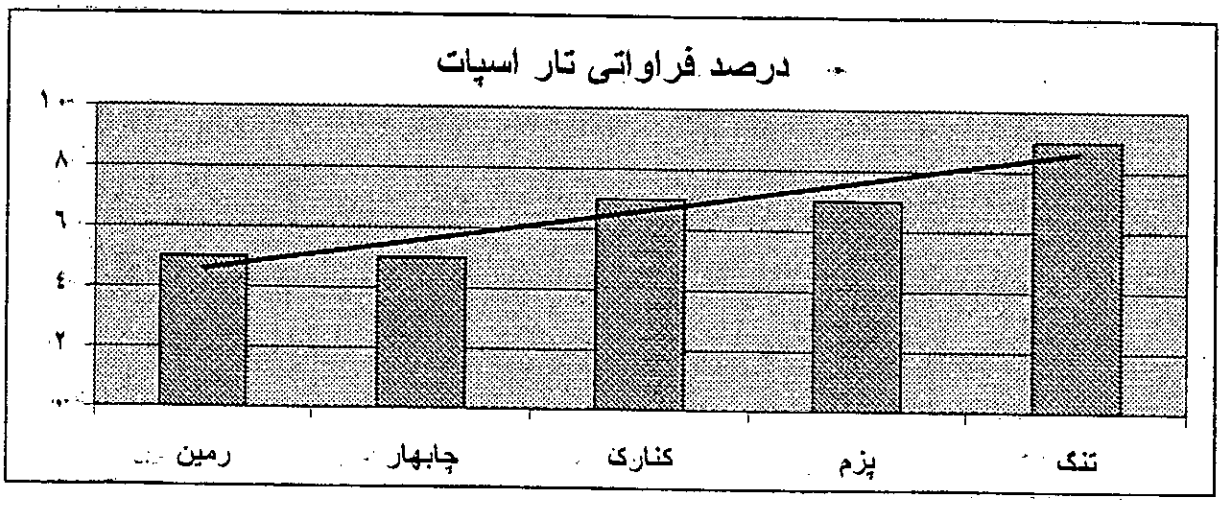
از تعداد کل ۴۰۷۶ قطعه ماده شاه میگو، تعداد ۲۵۹ ماده دارای تاراسپات بوده‌اند که در مجموع ۶ درصد کل را شامل می‌شوند.

۳-۴-۱- تاراسپات برحسب منطقه

فراوانی تعداد تاراسپات برای هر منطقه به تفکیک محاسبه شد که نتایج حاصله در جدول شماره ۳۴ ارائه شده است. براین مبنا، بیشترین تعداد مطلق متعلق به پزم به ۶۸ درصد، و کمترین نیز متعلق به چابهار با ۳۱ درصد است. از نظر نسبت ماده‌های تاراسپات دار به کل جمعیت هر منطقه، کمترین نسبت متعلق به رمین و چابهار با ۵ درصد، و بیشترین متعلق به تنگ با ۹ درصد است. در حقیقت روند درصد ماده‌های تاراسپات دار از شرق منطقه (رمین) به سمت غرب (تنگ)، افزایش محسوسی نشان می‌دهد (شکل شماره ۵۸)، به طوری که تفاوت درصد مقدار حداقل و حداکثر حدود ۲ برابر است.

جدول ۳۴: فراوانی و نسبت تعداد تاراسپات جمعیت ماده شاه میگو برحسب منطقه

منطقه	رمین	چابهار	کنارک	پزم	تنگ	مجموع
تعداد کل ماده	۱۲۱۱	۵۸۷	۹۵۴	۹۵۹	۳۶۵	۴۰۷۶
تعداد تاراسپات	۵۷	۳۱	۷۱	۶۸	۳۲	۲۵۹
درصد تاراسپات	۵	۵	۷	۷	۹	۶/۶



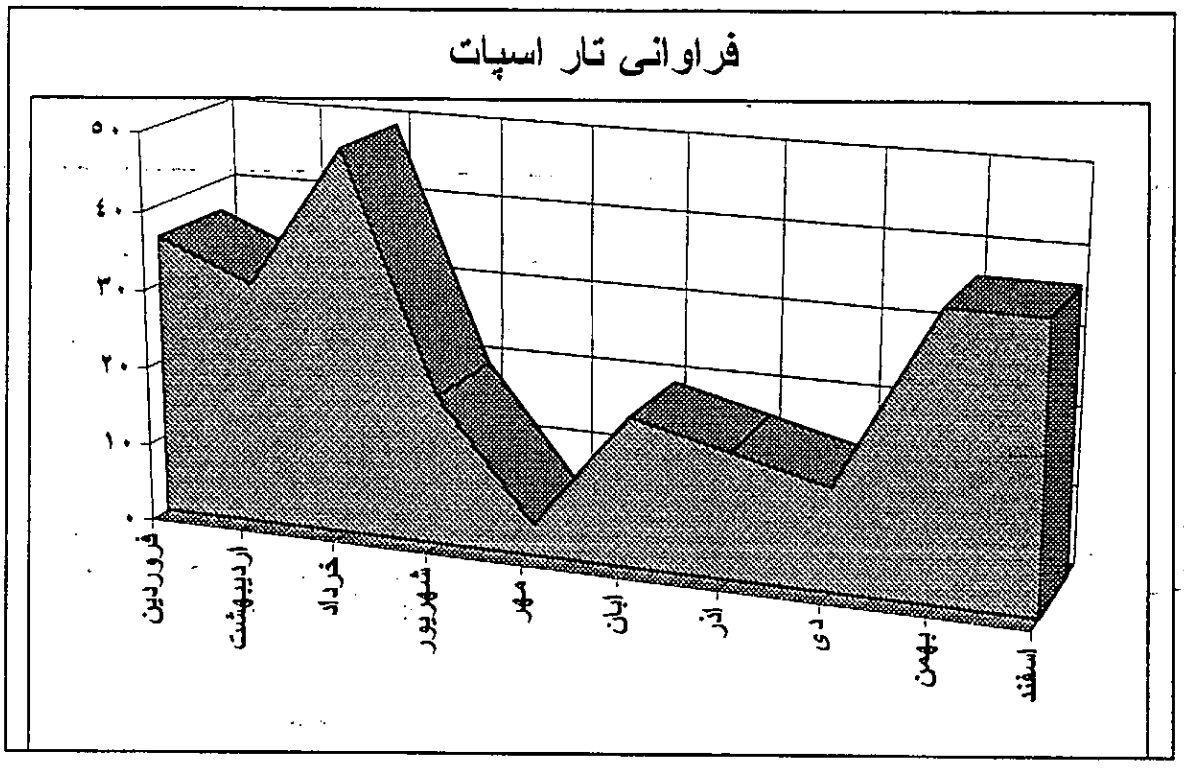
شکل ۵۸: روند تغییرات درصد فراوانی تاراسپات در مناطق مختلف

۳-۴-۲- تاراسپات برحسب زمان

به منظور تعیین زمان فراوانی میزان تاراسپات و بالنتیجه زمان مشخص جفتگیری جنس نر و ماده، که با انتقال کیسه اسپرمی توسط جنس نر برروی سینه ماده صورت می‌پذیرد، کلیه داده‌های مربوطه برحسب زمان مرتب گردیدند (جدول شماره ۳۵). براین مبنا، حداقل فراوانی تاراسپات در مهرماه با ۱ درصد از کل، و حداکثر در ماه خرداد با ۲۰ درصد پیش می‌آید. میزان متوسط فراوانی ماهانه نیز ۱۰ می‌باشد. روند تغییرات فراوانی حاکی از آن است که (شکل شماره ۵۹) سال با رقمی بیش از میزان متوسط ماهانه شروع شده و به سمت اردیبهشت اندکی کاهش می‌یابد. در ماه خرداد این مقدار به حداکثر رسیده و سپس به سمت مهر ماه کاهش یافته و در این ماه به حداقل می‌رسد. با سرد شدن هوا مجدداً تعداد تاراسپات رو به افزایش نهاده و در ماههای بهمن و اسفند با افزایشی قابل توجه، به بالای رقم میانگین می‌رسد. با این ترتیب مقادیر حداکثر، از بهمن تا خرداد، و مقادیر حداقل در خلال تابستان و پائیز پیش می‌آیند. چنین حالتی کم و بیش از فراوانی تعداد ماده‌های بارور در خلال طول سال (که در بحث قبلی به آن اشاره شد) تبعیت می‌نماید.

جدول ۳۵:.میزان فراوانی و درصد تعداد تاراسپات جمعیت ماده شاه میگو در طول سال

ماه‌نمونه‌برداری	فروردین	اردیبهشت	خرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	مجموع
تعداد	۳۶	۳۱	۴۹	۱۹	۴	۱۹	۱۶	۱۳	۳۶	۳۶	۲۵۹
درصد	۱۴	۱۲	۲۰	۷	۱	۷	۶	۵	۱۴	۱۴	۱۰۰



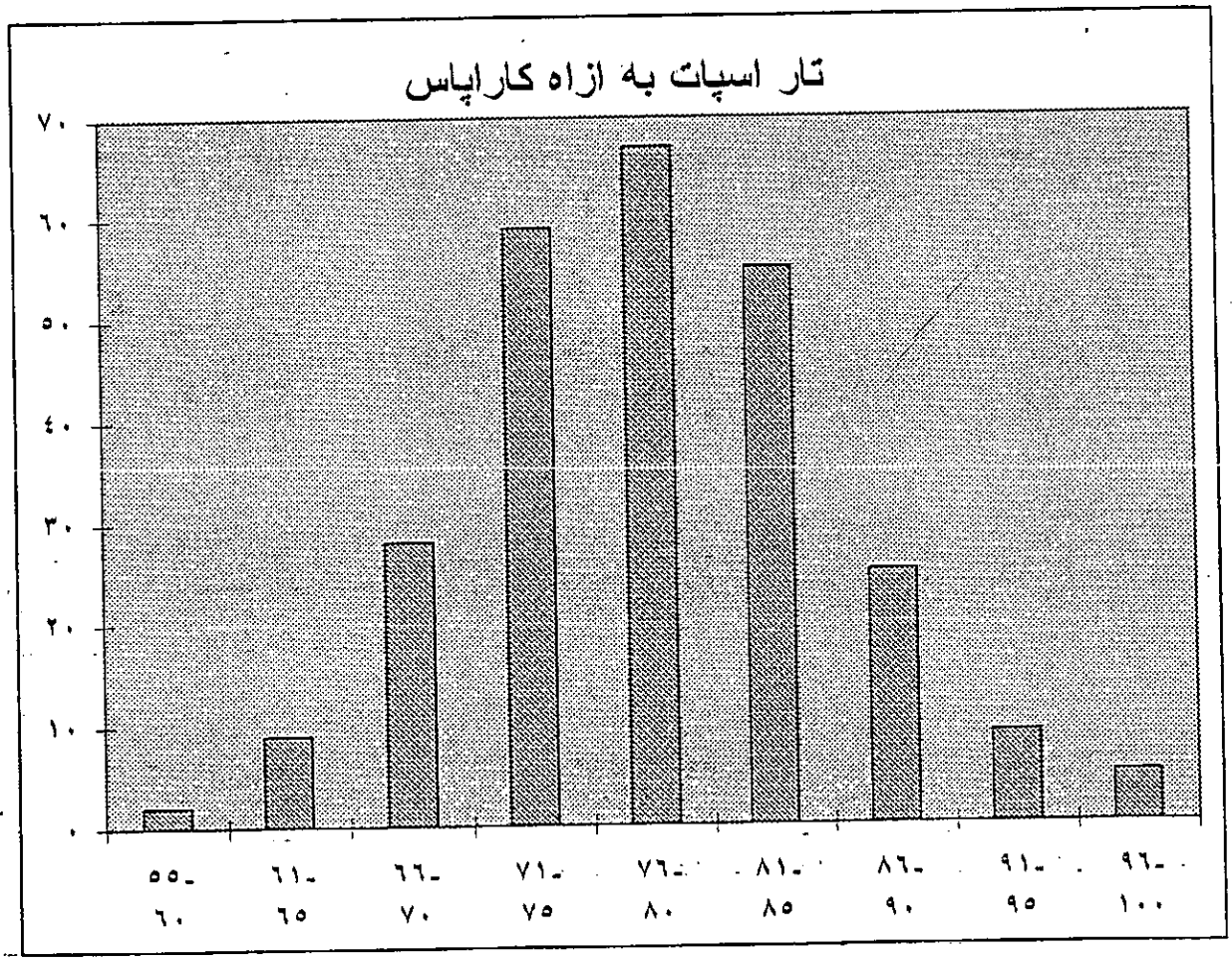
شکل ۵۹: روند تغییرات میزان فراوانی تاراسپات در طول سال

۳-۴-۳- تاراسپات برحسب گروه طولی

جهت مشخص نمودن چگونگی فراوانی و یا تغییرات تعداد تاراسپات برحسب گروه طولی ماده، برمبنای طول کاراپاس نتایج حاصله استخراج که در جدول شماره ۳۶ منعکس شده است. براین مبنا، منحنی توزیع فراوانی تعداد تاراسپات به ازاء طول کاراپاس، از حالت نرمال تبعیت کرده و حداکثر فراوانی آن در طول کاراپاس «۷۶ تا ۸۰» میلی‌متر پیش می‌آید (شکل شماره ۶۰). کمترین تعداد تاراسپات در گروه طولی کوچکترین ماده‌ها، یعنی «۵۵ تا ۶۰» میلی‌متر و سپس بزرگترین آنها (۹۶ تا ۱۰۰ میلی‌متر) پیش می‌آید. بنابراین همبستگی بین تعداد تاراسپات و گروههای طولی، از گروهای کوچکتر تا گروه ۷۶ تا ۸۰ میلی‌متر مثبت، و از آن به بعد منفی است. با این ترتیب، بیشترین دفعات جفتگیری و باروری، در گروه طولی ۷۶ تا ۸۰ میلی‌متر پیش می‌آید.

جدول ۳۶: فراوانی تعداد تاراسپات جمعیت ماده برحسب گروههای طولی کاراپاس

گروه‌طولی(میلیمتر)	۶۰-۵۵	۶۵-۶۱	۷۰-۶۶	۷۵-۷۱	۸۰-۷۶	۸۵-۸۱	۹۰-۸۶	۹۵-۹۱	۱۰۰-۹۶	مجموع
فراوانی	۲	۹	۲۸	۵۹	۶۷	۵۵	۲۵	۹	۵	۲۵۹
درصد	۱	۳	۱۱	۲۳	۲۶	۲۱	۱۰	۳	۲	۱۰۰



شکل ۶۰: روند تغییرات فراوانی تعداد تاراسپات به ازاء گروههای طولی کاراپاس

۳-۵- وضعیت توده تخمی

جنس ماده پس از جفتگیری بانر، تخمکها را از بدن خود رها نموده وپس از لقاح دادن با اسپرم موجود درکیسه اسپرمی (تار اسپات) در زیر شکم خود، تخمهای بارور را در بین تارهای پاهای شنا تا زمان رهاسازی نگاه می‌دارد. این مرحله که معمولاً بین ۲ تا ۴ هفته طول می‌کشد (Jayakody, 1989)، متضمن توسعه تخمها از مرحله ۱ تا مرحله ۵ است. لذا، تغییراتی در خصوصیات ظاهری، وزن و حالت آنها پیش می‌آید که می‌تواند برحسب اندازه و یا زمان و حتی منطقه متفاوت باشد. برای بررسی چنین تغییراتی، کلاً تعداد ۶۳۳ عدد شاه میگوی ماده بارور از مناطق مختلف جمع‌آوری و وزن توده تخمی آنها محاسبه گردید که نتیجه حاصله در جدول شماره ۳۷ منعکس شده است. انتخاب ماده‌ها در مراحل مختلف رسیدگی تخمها و همچنین در اندازه‌ای متفاوت طول بدن در مناطق مختلف صورت گرفت.

جدول شماره ۳۷: خصوصیات وزنی (گرم) توده تخمی شاه میگوهای ماده بارور

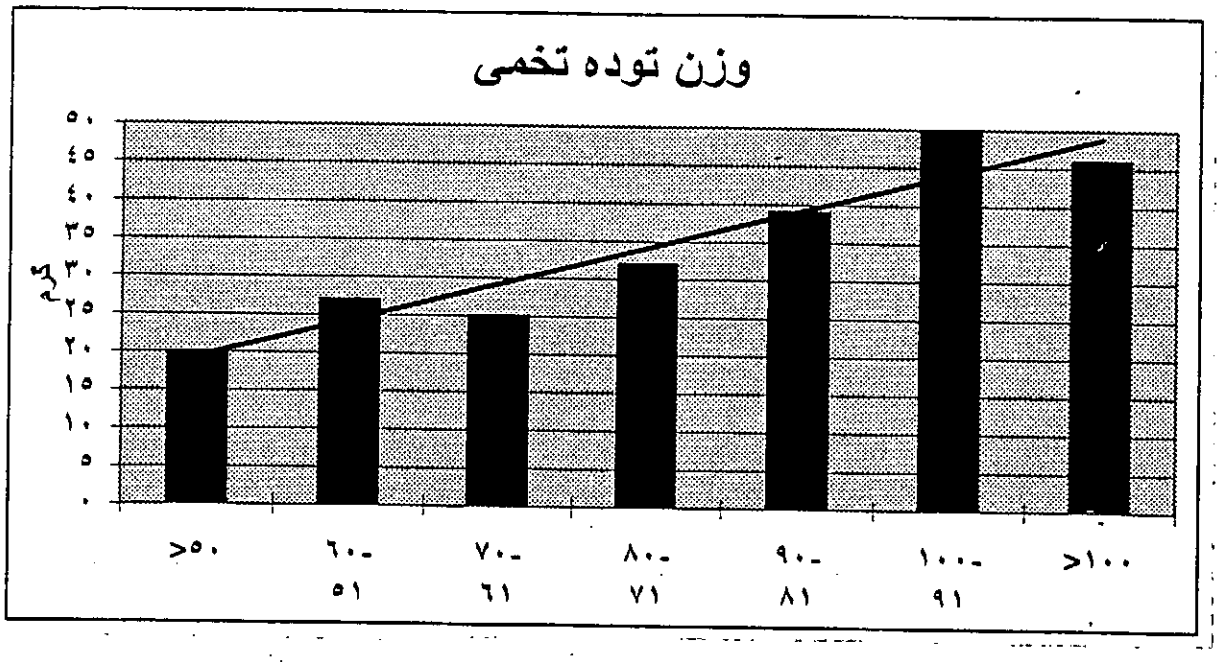
منطقه	تعداد	طول کاراپاس (میلیمتر)	متوسط وزنی	حداقل	حداکثر	دامنه	انحراف معیار	واریانس	خطای معیار
رمین	۲۳۵	۷۷	۳۳/۸	۹/۳۸	۷۹	۶۹/۶	۱۲/۰۵۳	۱۴۵/۲۸۱	۰/۷۸۶
چابهار	۱۷۲	۷۷	۳۳/۴	۱۳/۱۳	۷۳/۶	۶۰/۵	۱۲/۲۳۶	۱۴۹/۷۲۰	۰/۹۳۳
کنارک	۲۷	۷۹	۳۵/۳	۱۰/۴	۷۲/۲	۶۱/۸	۱۲/۹۰۵	۱۶۶/۵	۲/۴۸۴
پزم	۱۶۱	۷۶	۲۹/۷	۷	۷۸/۹	۷۱/۹۱	۱۲/۷۲۴	۱۶۱/۹۰۷	۱/۰۰۳
تنگ	۳۸	۸۱	۴۰/۳	۱۲/۴	۱۰۰	۸۷/۵۵	۱۷/۷۸۳	۳۱۶/۲۴۴	۲/۸۸۵
متوسط کل جمعیت	۶۳۳	۷۸	۳۴/۵	۷	۱۰۰	۹۳	--		

متوسط وزنی توده تخمدان کل نمونه‌ها، برابر با ۳۴/۵ گرم است که از این میان، مقدار حداقل متعلق به پزم با ۲۹/۷ گرم، و حداکثر آن نیز متعلق به تنگ با ۴۰/۳ گرم است. تفاوت بین این دو مقدار ۱۰/۶ گرم است. مقایسه بین مقادیر وزنی و طول متوسط کاراپاس، بیانگر رابطه مستقیم روشنی بین این دو متغیر است.

در جدول شماره ۳۸ متوسط وزن توده تخمی برای گروههای طولی مختلف کاراپاس محاسبه گردیده است. بررسی روند این تغییرات، نمایانگر افزایش میانگین وزن توده‌تخمی همراه با افزایش طول کاراپاس تا گروه طولی ۱۰۰ میلی‌متر است (شکل شماره ۶۱). حداکثر وزن در گروه طولی ۹۱ تا ۱۰۰ و حداقل آن در گروه طولی زیر ۵۰ میلیمتر پیش می‌آید. با این ترتیب، با افزایش جثه جانور، میزان توده زنده تخمی آن نیز افزایش می‌یابد.

جدول ۳۸: میانگین وزنی توده تخمی ماده‌های بارور شاه میگو برحسب گروههای طولی کاراپاس (وزن گرم و طول میلی متر)

گروه طولی کاراپاس	تعداد	میانگین وزن توده تخمی
<۵۰	۱	۲۰
۶۰-۵۱	۶	۲۷
۷۰-۶۱	۱۲۵	۲۵
۸۰-۷۱	۳۰۶	۳۲
۹۰-۸۱	۱۶۴	۳۹
۱۰۰-۹۰	۲۸	۵۰
>۱۰۰	۳	۴۶
جمع	۶۶۳	۳۴



شکل ۶۱: روند تغییرات وزنی توده تخمی شاه‌میگوی ماده برحسب گروههای طولی کاراپاس

همچنین میانگین وزنی توده تخمی جنس ماده بارور برحسب مراحل رسیدگی باروری محاسبه شد که نتیجه در جدول شماره ۴۶ منعکس شده است. روند تغییرات میانگین حاکی از این موضوع است که میزان متوسط وزن توده تخمی، از مرحله اول رسیدگی به سمت مراحل بالاتر، دارای افزایشی تدریجی است که تفاوت وزن در مراحل بین (۱)، (۲) و (۳) برابر با ۱/۰۲ گرم، و بین (۳) و (۴) فقط ۰/۰۴ گرم است که آن چنان تفاوتی محسوب نمی‌شود. تفاوت بین مراحل حداقل و حداکثر نیز کم و بیش از روند مشخصی تبعیت می‌نماید، بدین ترتیب که میزان آن در مراحل پائین باروری کمتر، و در مراحل بالاتر بیشتر است. در حقیقت، کمترین دامنه تغییرات در مرحله (۴) باروری به میزان ۴۸/۴۸ گرم، و بیشترین آن در مرحله (۱) به میزان ۹۲/۴۴ پیش می‌آید. برمبنای انحراف معیار و یا واریانس، بیشترین تغییرات حول میانگین، با انحراف معیار ۱۵/۶۰ در مرحله (۳) و کمترین آن با انحراف معیار ۱۱/۴۲ در مرحله (۲) پیش می‌آید (جدول شماره ۳۹). تغییرات طول کاراپاس برای هر مرحله، اختلاف معنی‌دار و قابل توجهی را نشان نمی‌دهد.

جدول ۳۹ : تغییرات میانگین وزنی توده تخمی ماده‌های بارور برحسب مراحل باروری

(وزن گرم و طول میلی متر)

مراحل باروری	تعداد	میانگین وزن	حداقل	حداکثر	دامنه	انحراف معیار	واریانس	انحراف خطا	میانگین کارایی
(۱)	۱۸۷	۳۱/۵	۷/۵۶	۱۰۰	۹۲/۴۴	۱۳/۷۲۷	۱۸۸/۴۲۵	۱/۰۰۴	۷۷/۳۷
(۲)	۳۰۱	۳۳/۵۲	۹/۳۸	۷۳/۶۰	۶۴/۲۲	۱۱/۴۲	۱۳۰/۴۰	۰/۶۶	۷۷/۰۴
(۳)	۱۰۱	۳۴/۵۴	۷/۰۰	۷۹/۰۰	۷۲	۱۵/۶۰	۲۴۳/۳۲	۱/۵۵	۷۶/۶۲
(۴)	۳۸	۳۴/۵۸	۱۴/۹۸	۶۳/۴۶	۴۸/۴۸	۱۲/۸۷۱	۱۶۵/۶۶۴	۲/۰۸۸	۷۶/۰۳

۳-۶- هم آوری

هم آوری یا زاد آوری (Fecundity)، که در حقیقت تعداد تخمهای تولید شده در جنس ماده قبل از رهاسازی است (Bagenal & Bruam, 1968 در Biswas, 1993) برای تعداد ۵۱۶ نمونه از مناطق پنجگانه نمونه‌برداری، مورد بررسی قرار گرفت. متوسط تعداد تخم ۴۵۴،۰۱۵ عدد به ازاء هر ماده، حداقل ۴۹،۸۵۹، حداکثر ۱،۵۱۳،۰۷۰ دامنه ۱،۴۶۳،۲۱۱ و انحراف معیار ۲۴۵۳۱۸/۸۴۶ می‌باشد.

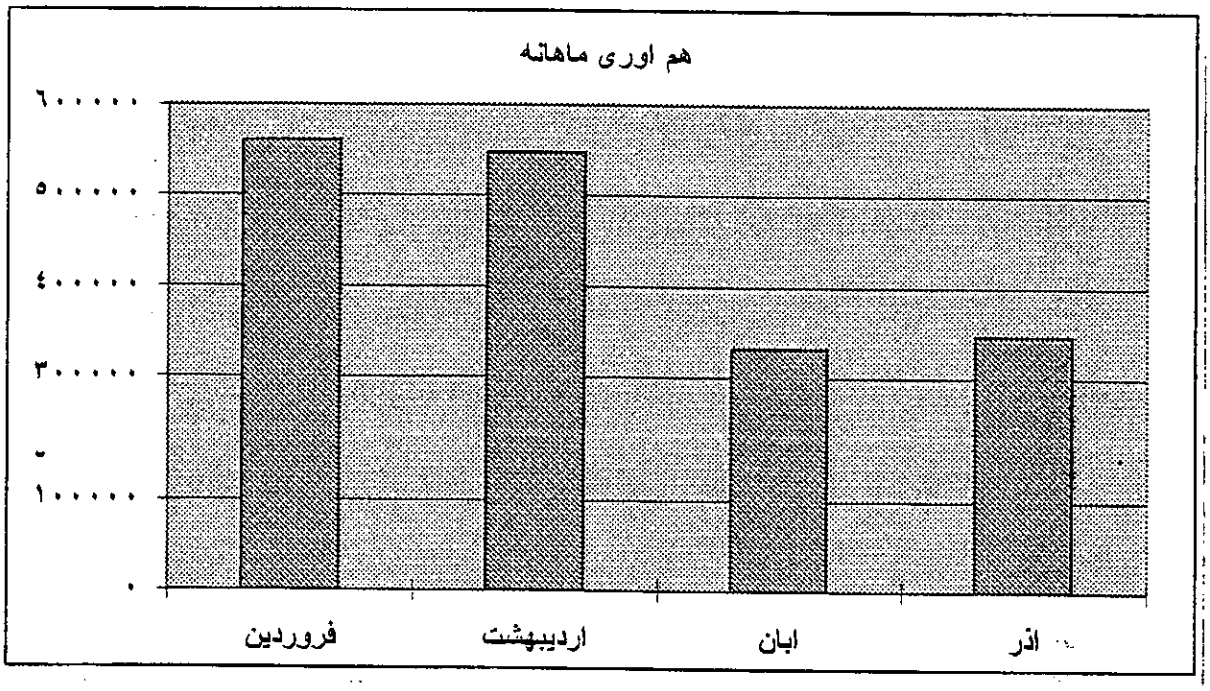
۳-۶-۱- هم آوری برحسب زمان

شمارش تخمهای ماده‌های لابستر کلاً در دو ماه اول سال (فروردین و اردیبهشت) و دو ماه اول نیمه دوم سال (آبان و آذر) (قبل و بعد از مانسون) صورت گرفت که نتایج حاصله در جدول شماره ۴۰ ارائه شده است. مشخص می‌شود که تعداد تخم به ازاء جنس ماده در ماههای اول سال بیشتر از ماههای نیمه دوم سال است (شکل شماره۶۲). متوسط تعداد تخم دو ماه اول ۵۵۳،۶۹۴ عدد و دو ماهۀ دوم ۳۳۹،۲۷۵ عدد است که بیانگر اختلافی برابر با ۲۱۴،۴۱۹ عدد یا ۴۷ درصد میزان میانگین می‌باشد. یا به عبارتی، تعداد تخمهای ماههای اول سال حدود ۲ برابر ماههای نیمه دوم سال است. با این ترتیب، میزان هم‌آوری در ماههای اول سال، که هوا رو به گرمی است، بیشتر از دیگر ایام سال (بجز تابستان، که اطلاعی در مورد آن در دست نمی‌باشد) است. از بین ماههای مذکور، بیشترین تعداد متوسط در فروردین، حداقل تعداد در آبان، حداکثر تعداد در اردیبهشت، و بیشترین دامنه در همین ماه پیش می‌آید. با استفاده از آنالیز واریانس یکطرفه و آزمونهای آماری "اختلاف حداقل معنی‌داری" (LSD) دانکن، و با حد اطمینان ۹۵ درصد، اختلاف معنی‌داری بین

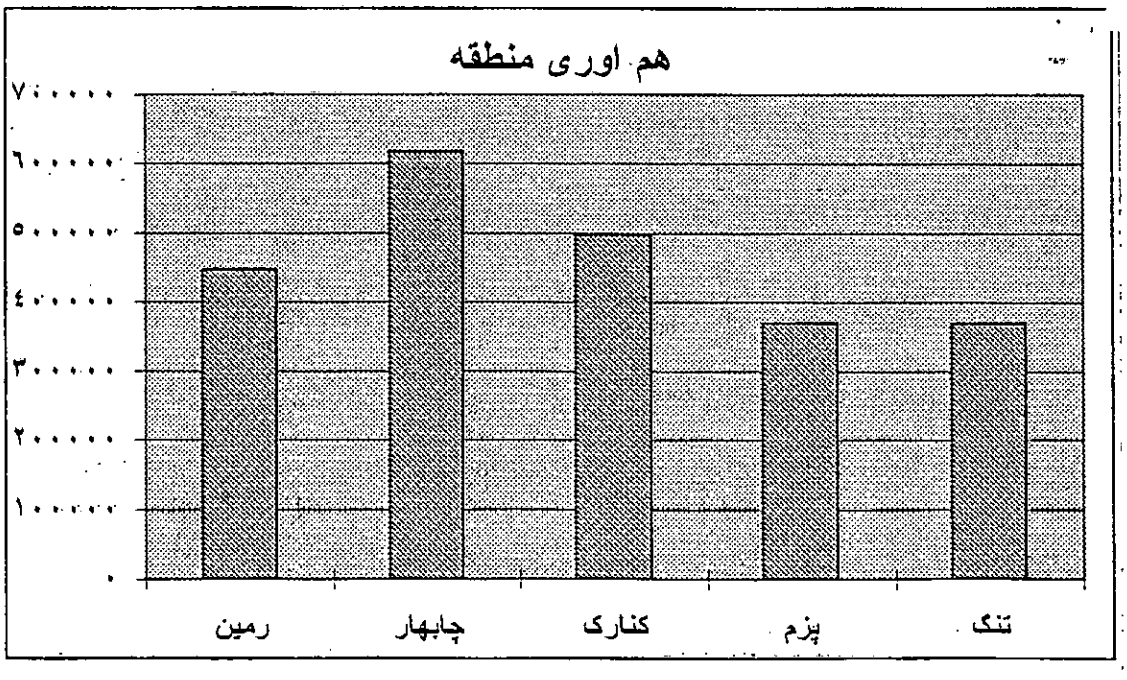
نتایج ماههای آبان و آذر مشاهده شد (میزان F = ۴۰/۹۱۹۹). با این ترتیب، معادله‌های رگرسیون برای تخمین تعداد تخم برحسب طول کاراپاس (میزان هم‌آوری) محاسبه شد. با برازش خط رگرسیون خطی و نمایی، و مقایسه ضرایب آر - اسکوئر و نسبتهای F، مشخص گردید که بهترین برازش، استفاده از معادله رگرسیون نمایی است، لذا ضرایب مربوطه رگرسیون برای هر ماه به صورت جداگانه محاسبه گردید که در جدول شماره ۴.۱ منعکس شده‌اند.

جدول ۴.۱: میزان هم‌آوری جنس شاه میگوی ماده برحسب ماه

ماه‌نمونه‌برداری	تعداد	میانگین	حداقل	حداکثر	دامنه	انحراف‌معیار	دامنه‌اطمینان۹۵٪
فروردین	۸۹	۵۶۰۱۷۸	۱۱۳۲۸۶	۱۲۷۸۲۶۳	۱۱۶۴۹۷۷	۲۴۹۶۳۰/۰۴	۵۰۷۵۹۳-۶۱۲۷۶۴
اردیبهشت	۱۹۵	۵۴۷۲۱۰	۸۸۶۶۹	۱۵۱۳۰۷۰	۱۴۲۴۴۰۱	۲۶۹۰۰۹/۱۶۰	۵۰۹۲۱۶-۵۸۵۲۰۴
آبان	۱۸۳	۳۳۱۷۹۷	۴۹۸۵۹	۸۹۵۴۰۰	۸۴۵۵۴۱	۱۵۵۱۷۹/۳۶۵	۳۰۹۱۶۳-۳۵۴۴۳۱
آذر	۴۹	۳۴۶۷۵۳	۹۱۸۹۷	۷۴۵۶۳۱	۶۵۳۷۳۴	۱۵۰۹۶۹/۶۱۳	۳۰۳۳۸۹-۳۹۰۱۱۷
کل	۵۱۶	۴۵۴۰۱۵	۴۹۸۵۹	۱۵۱۳۰۷۰	۱۴۶۳۲۱۱	۲۴۵۳۱۸/۸۲۶	۴۳۲۷۹۸-۴۷۵۲۳۲



شکل ۶۲: میانگین فراوانی تعداد تخم جنس شاه میگوی ماده برحسب ماه



شکل ۶۳: میانگین فراوانی تعداد تخم جنس شاه میگوی ماده برحسب منطقه

۳-۶-۳- هم‌آوری برحسب گروههای طولی:

به منظور تعیین هرگونه ارتباط احتمالی بین اندازه جانور و تعداد تخم، رابطه بین این دو متغییر مورد بررسی قرار گرفت. در جدول شماره ۴۴ تعداد متوسط تخم برای هر گروه طولی مشخص شده است. محدوده طولی کاراپاس که در این بررسی مورد سنجش قرار گرفته است، از طول کاراپاس ۶۰ تا ۱۰۴ میلی‌متر است. صرفنظر از گروه طولی ۶۶ تا ۷۰، روند نمودار از گروههای طولی کوچکتر به سمت گروههای طولی بزرگتر، افزایشی بوده و معرف بیشترشدن تعداد تخم به ازاء افزایش طول بدن می‌باشد. با این ترتیب، کمترین تعداد تخم درگروه طولی ۶۰-۶۵ پیش می‌آید (شکل شماره ۶۴). کمترین طولی که در آن تعداد تخمها شمرده شد، ۶۰ میلی متر با تعداد تخم ۱۶۶۰۵۵ عدد بوده است. کمترین تعداد تخم با ۴۹,۸۵۹ عدد متعلق به ماده‌ای در مرحله (۱) باروری و با طول کاراپاس ۶۸ میلی‌متر، در آبان ماه و منطقه پزم است. بیشترین تعداد تخم با ۱،۵۱۳،۰۷۰ عدد متعلق به ماده‌ای باز در مرحله (۱) باروری، با طول کاراپاس ۷۷ میلی‌متر و در آبان ماه از منطقه رمین است. میزان متوسط کل نیز از قرار ۴۵۴,۰۱۵ عدد تخم می‌باشد.

تفاوت بین ارقام حداقل و حداکثر در هر گروه طولی بیانگر تغییرات قابل ملاحظه در تعداد تخم است. به عنوان نمونه، در طول کاراپاس ۷۲ میلی‌متر، بین دو نمونه ماده، تعداد ۵۲۴،۷۱۸ عدد (در مرحله ۲)، و یا در طول کاراپاس ۷۸ میلی‌متر، بین دو ماده دیگر، ۶۹۳،۰۵۵ عدد تخم (در مرحله ۲ و ۳) اختلاف وجود دارد. به همین خاطر، علیرغم همبستگی مثبت بین این دو متغییر، ضریب همبستگی پیرسون برای کل جمعیت کم و ۰/۳۵۹۴ می‌باشد. تفکیک کل جمعیت به گروههای طولی کاراپاس، میزان ضریب

همبستگی را باز به مراتب کاهش می‌دهد. مثلاً میزان این ضریب برای گروههای طولی ۶۱ تا ۷۰، ۷۱ تا ۸۰، ۸۱ تا ۹۰ و ۹۱ تا ۱۰۰ به ترتیب عبارت است از: ۰/۱۲۵۰، ۰/۱۲۳۷، ۰/۱۲۲۷ و ۰/۰۴۷۴-، که رقم آخر منفی است (P =۰/۷۸۰). روند فوق در این بررسی بیانگر این است که ضریب همبستگی بین تعداد تخم و طول کاراپاس، از گروههای طولی کوچکتر به سمت بزرگتر، کاهش نشان می‌دهد. بررسی مجدد و جامع تری دراین خصوص لازم است.

۳-۶-۴- هم آوری برحسب مراحل باروری

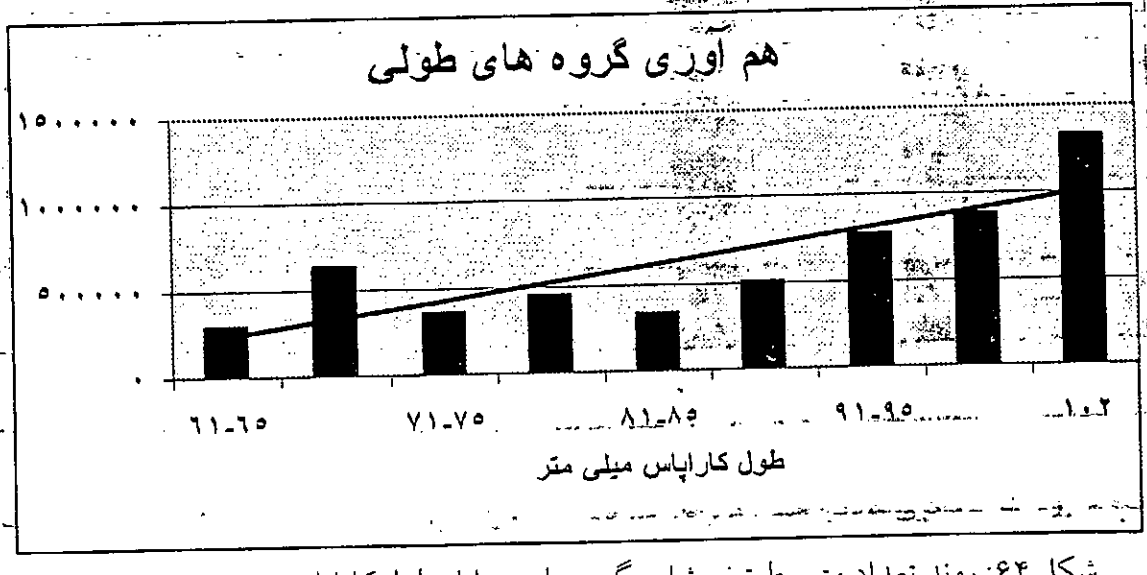
در جدول شماره ۴۵، مشخصات مربوط به رابطه بین مراحل مختلف باروری جنس مادهٔ شاه میگو و تعداد تخم (هم‌آوری) در هر مرحله، منعکس شده است. روند تغییرات حاکی است که بیشترین تعداد تخم به ترتیب در مراحل اول و سپس دوم باروری پیش می‌آیند. در مرحله سوم تعداد تخم اندکی کاهش یافته ولی مجدداً در مرحله چهار افزایش می‌یابد (شکل شماره۶۵). به این موضوع باید اشاره نمود که با گذران از مرحله اول به چهارم باروری، قطر تخمها به تدریج افزایش می‌یابد، به طوری که تفاوت آنها حدود ۳ تا ۴ برابر است. و همچنین، علیرغم افزایش وزن توده تخمی با افزایش طول کاراپاس، معمولاً در طول دوره انکوباسیون، تعدادی از تخمها خراب شده و یا از بدن مادر جدا می‌شوند.

برمبنای جدول قبل، مقادیر حداقل و حداکثر در هر چهار مرحله، دارای کمترین و بیشترین مقدار خود در مرحله اول می‌باشند، به همین خاطر این مرحله دارای بیشترین دامنه تعداد تخم نیز می‌باشد.

جدول ۴۴: تعداد متوسط تخم برحسب گروههای طولی کاراپاس شاه‌میگوی ماده

گروه طولی	تعداد نمونه	میانگین تعداد تخم	متوسط حداقل	متوسط حداکثر
۶۵-۶۰	۲۳	۲۹۷،۴۷۵	۱۶۶،۰۵۵	۴۵۳،۷۲۰
۷۰-۶۶	۸۰	۶۳۵،۷۴۱	۲۹۳،۳۰۲	۱،۰۴۳،۰۰۲
۷۵-۷۱	۱۲۶	۳۶۴،۵۰۰	۱۸۲،۰۴۵	۵۸۳،۰۳۵
۸۰-۷۶	۱۱۰	۴۵۵،۵۸۴	۳۲۱،۴۷۲	۵۸۹،۴۰۵
۸۵-۸۱	۸۸	۳۳۶،۳۰۷	۲۴۸،۲۱۵	۴۵۲،۵۵۶
۹۰-۸۶	۴۹	۵۱۱،۰۷۷	۴۸۶،۲۵۱	۵۶۷،۷۲۵
۹۵-۹۱	۲۸	۷۷۵،۴۷۶	۶۴۷،۹۳۴	۱،۰۰۴،۲۰۵
۱۰۰-۹۶	۹	۸۸۵،۱۲۳	۲۶۲،۰۵۷	۱،۳۸۸،۱۸۸
۱۰۲+	۱	۱،۳۳۲،۶۰۳	--	--
کل	۵۱۶	۴۵۴،۰۱۵	۴۹،۸۵۹	۱،۵۱۳،۰۷۰

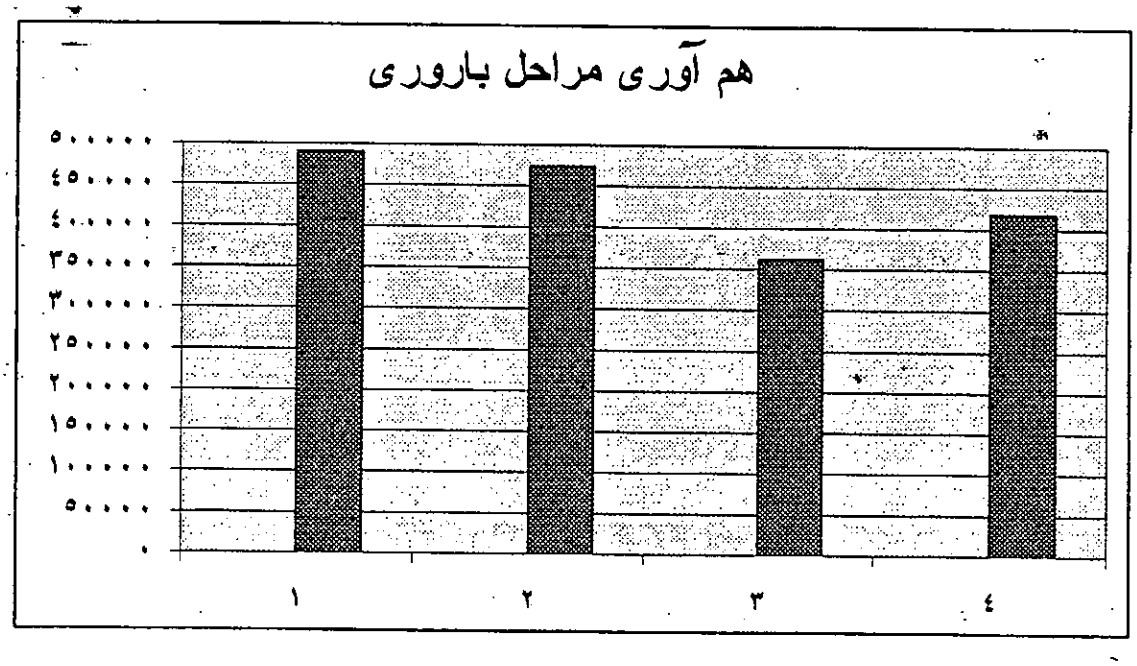
توضیح: ستون آخر مربوط به کل جمعیت بوده و ارقام آن متوسط نمی‌باشند.



شکل ۶۴: روند تعداد متوسط تخم شاه‌میگوی ماده به ازاء طول کاراپاس

جدول ۴۵: میزان هم‌آوری جنس شاه میگوی ماده برحسب مراحل مختلف باروری

مرحله باروری	تعدادمتوسط تخم	انحراف معیار	متوسط حداقل تخم	متوسط حداکثر تخم	دامنه	تعداد نمونه
(۱)	۴۹۰،۰۷۶	۲۵۸،۳۲۱/۷۱	۴۹،۸۵۹	۱،۵۱۳،۰۷۰	۱،۴۶۳،۲۱۱	۱۲۳
(۲)	۴۷۳،۰۹۳	۲۳۳،۰۸۵/۴	۸۶،۸۲۹	۱،۴۸۸،۸۲۵	۱،۴۰۱،۹۹۶	۲۶۵
(۳)	۳۶۱،۶۸۹	۲۳۵،۲۹۵/۴۸	۵۴،۰۰۰	۱،۳۱۴،۰۱۰	۱،۲۶۰،۰۱۰	۹۶
(۴)	۴۱۸،۰۶۰	۲۶۱،۹۲۳/۶۹	۱۱۰،۵۰۴	۱،۳۸۸،۱۸۸	۱،۲۷۷،۶۸۴	۳۱



شکل ۶۵: روند تغییرات میزان هم‌آوری شاه‌میگوی ماده برحسب مراحل مختلف باروری

۳-۷- تعیین اولین سن بلوغ (زمان باروری)

۳-۷-۱- بلوغ جنس ماده

از نقطه نظر علائم ظاهری، در این بررسی، تشخیص اولین اندازه بلوغ برمبنای وجود تاراسپات (tar - spot)، وجود تخم در زیر شکم ماده (Jayakody, 1989) و همچنین تغییر نسبت عرض شکم به طول کاراپاس صورت گرفت که نتایج حاصله ذیلاً ارائه می‌شود.

۳-۷-۱-۱- وجود تاراسپات (کیسه اسپرمی)

در بخش قبلی چگونگی فراوانی و پراکنش تاراسپات بررسی شد. از نتایج حاصله از جدول شماره ۴۶ مشخص می‌گردد کوچکترین طولی (کاراپاس) که در آن تاراسپات تشکیل می‌شود، گروه طولی ۵۵-۶۰ میلی‌متر است که ۱ درصد از کل جمعیت را شامل می‌شود. کوچکترین طول کاراپاس با تاراسپات برحسب مناطق مختلف ، ۵۹ میلی‌متر در رمین، و ۷۳ میلی‌متر در منطقه تنگ است. در حقیقت، طول اولین بلوغ (یا زمان بلوغ) در منطقه تنگ (که بالاترین طول اولین بلوغ نیز محسوب می‌شود)، به مراتب بیش از دیگر مناطق بوده و با کمترین رقم در بین دیگر منطقه‌ها (رمین) ۱۴ میلی‌متر اختلاف دارد (جدول شماره ۴۶). با توجه به مقادیر مربوط به میزان عرض و طول شکم در جدول مذکور، ارتباط مستقیمی بین میزان طول اولین اندازه بلوغ و این متغیرها مشاهده می‌شود. عین همین ارتباط با وزن نیز وجود دارد. باتوجه به اینکه میانگین اولین طولهای بلوغ در ۵ منطقه ۶۶ میلی‌متر است، لذا می‌توان چنین نتیجه گرفت که اولین سن بلوغ ماده از نظر قدرت جفتگیری با جنس نر، به مراتب کمتر از رقم میانگین مذکور، و در گروه طولی ۵۰ تا

۶۰ میلی‌متر است.

جدول شماره ۴۶: اولین طول بلوغ جنس ماده در مناطق مختلف برحسب وجود تاراسپات

(طول میلی‌متر و وزن گرم)

منطقه	طول کاراپاس	عرض شکم	طول شکم	وزن کل بدن
رمین	۵۹	۴۸	۱۱۶	۲۴۱
چابهار	۶۹	۵۷	۱۳۶	۳۵۷
کنارک	۶۶	۵۳	۱۳۲	۳۵۵
پزم	۶۲	۵۲	۱۳۱	۲۷۶
تنگ	۷۳	۵۹	۱۴۹	۴۳۰
متوسط	۶۶	۵۴	۱۳۳	۳۳۲

۳-۷-۱-۲- وجود توده تخمی:

طبق جدول شماره ۴۷، کوچکترین اندازه طول کاراپاس که در آن وجود توده تخمی در زیر شکم ماده مشاهده می‌شود، گروه طولی ۴۱ - ۵۰ میلی‌متر است (طول ۴۴ میلی‌متر). درگروه طولی ۵۱ تا ۶۰ میلی‌متر، اولین مرحله بلوغ برای تمامی مناطق بجز کنارک مشاهده می‌شود که تعداد آن در کل، از ۱ درصد کل جمعیت تجاوز نمی‌نماید. درگروه طولی ۶۱ تا ۷۰ میلی‌متر، تمامی ماده‌ها بالغ هستند. در این جدول، مشخصات کوچکترین ماده‌های بالغ در مناطق مختلف ارائه شده است، کمترین طول اولین بلوغ با کاراپاس ۴۴ میلی‌متر در رمین و بیشترین طول در کنارک با کاراپاس ۶۲ میلی‌متر پیش می‌آید. متوسط

طول کاراپاس در اولین طول بلوغ در تمامی مناطق، ۵۵/۲ میلی‌متر و متوسط وزن کل و طول کل مربوطه نیز به ترتیب ۲۷۰ گرم و ۱۸۶ میلی‌متر است.

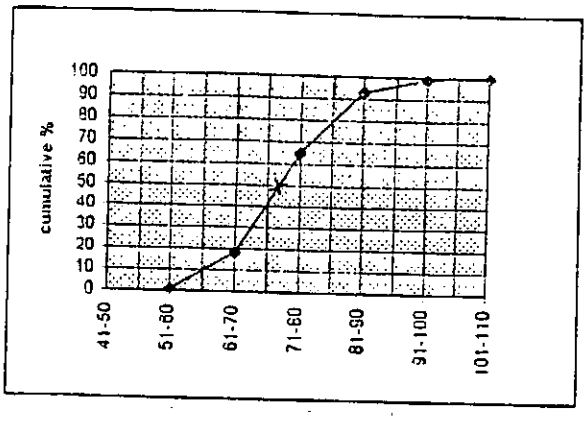
جدول ۴۷: اولین طول بلوغ جنس ماده در مناطق مختلف برحسب وجود توده تخمی

(طول میلی‌متر و وزن گرم)

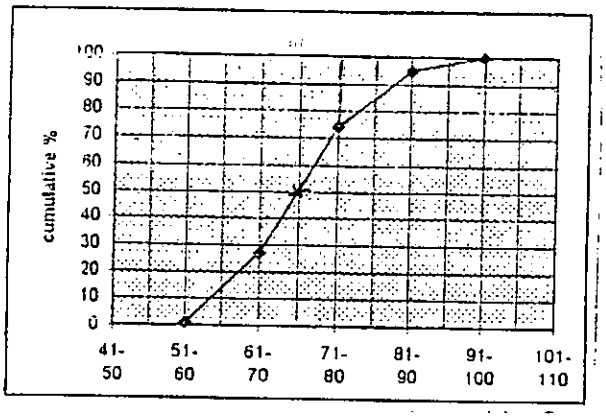
منطقه	طول کاراپاس	مرحله‌باروری	طول کل	وزن کل
رمین	۴۴	۲	۱۹۵	۲۹۸
چابهار	۵۶	۵	۱۹۷	۲۶۹
کنارک	۶۲	۲	۱۹۰	۲۹۳
پزم	۵۵	۱	۱۶۶	۱۹۳
تنگ	۵۹	۲	۱۸۱	۲۹۶
میانگین	۵۵/۲	--	۱۸۶	۲۷۰

۳-۷-۱-۳- طول ۵۰ درصد بلوغ (M50)

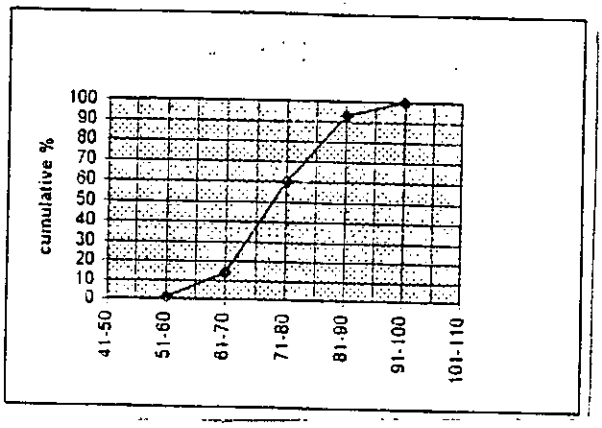
که در حقیقت طولی است که در آن ۵۰ درصد، یا به عبارتی، نیمی از جمعیت ماده بارور می‌باشند (باروری برمبنای وجود توده تخمی در زیر شکم ماده)، برای کل جمعیت روی هم، و همچنین برای هر منطقه به طور جداگانه محاسبه گردید که نتایج حاصله به صورت ترسیمی در ۶ نمودار شکل شماره ۶۶ مشخص شده است. برای کل جمعیت ماده، میزان ۵۰ درصد باروری درگروه طولی ۶۱ تا ۷۰ میلی‌متر طول کاراپاس پیش می‌آید (شکل ۶۶). به صورتی دقیقتر، در طول کاراپاس ۶۳ میلی‌متر، ۵۰ درصد از کل جمعیت لابستر، بالغ و دارای توده تخمی می‌باشند. در دیگر مناطق این میزان کم و بیش به همین صورت است ولی در منطقه تنگ، بالاترین مقدار پیش آمده و ۵۰ درصد بلوغ در گروه طولی کاراپاس ۷۱ تا ۸۰ میلی‌متر پیش می‌آید.



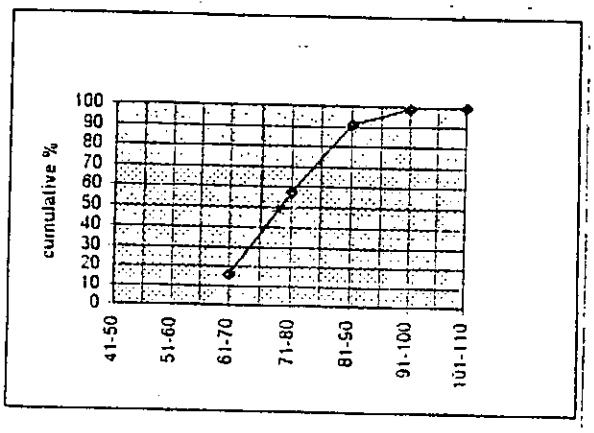
کل جمعیت ماده



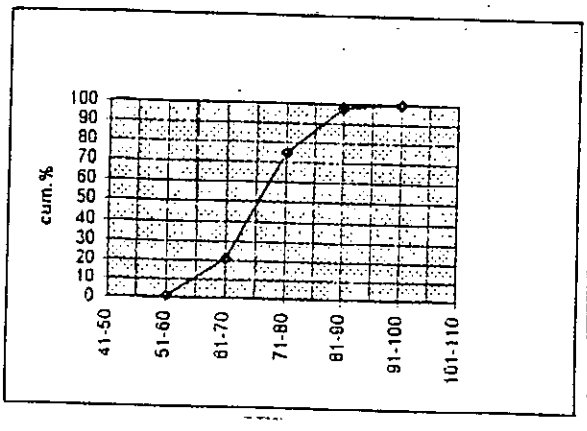
رمین



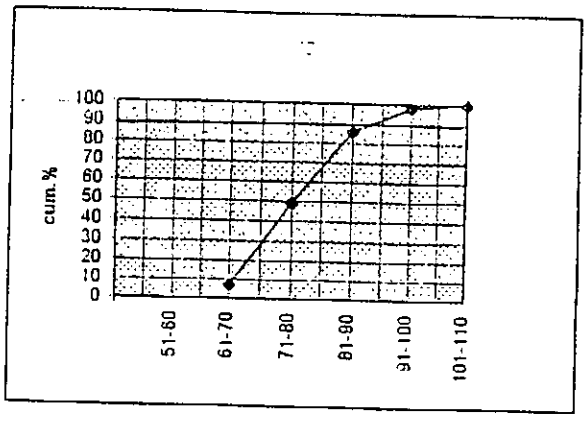
اچابهار



کنارک



پزم



تنگ

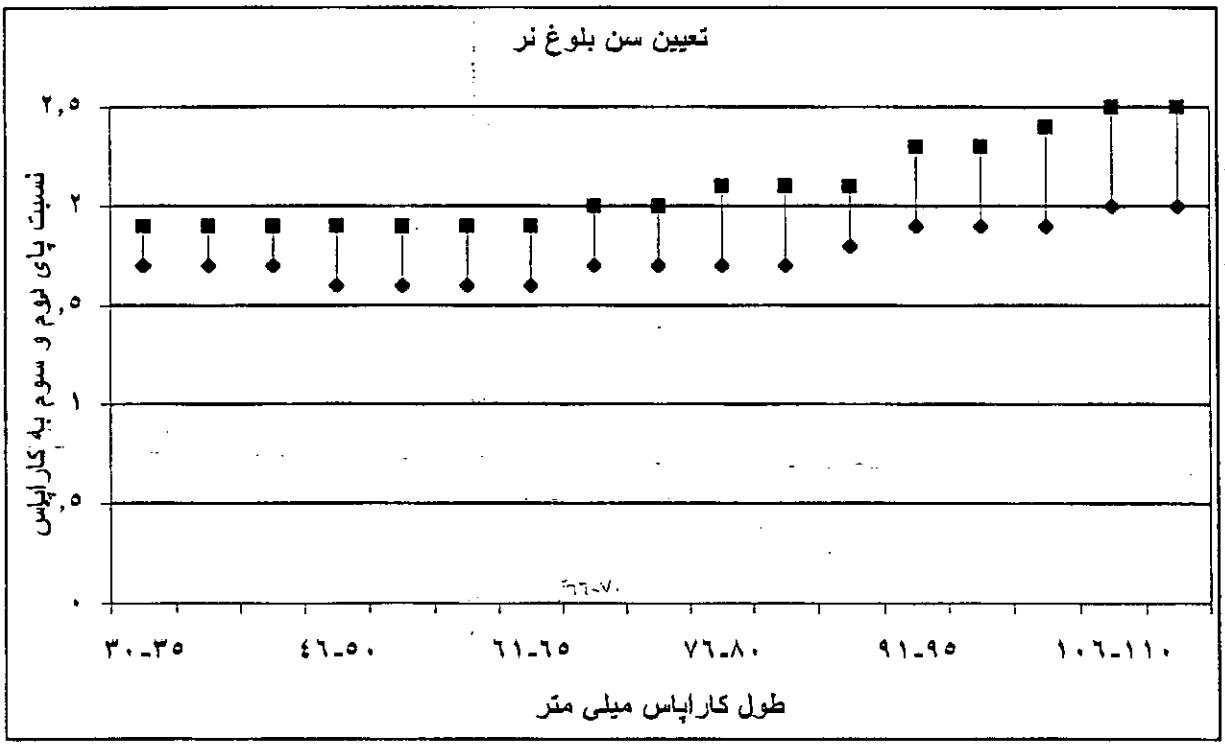
شکل ۶۶: طول کاراپاس در بلوغ ۵۰ درصد از جمعیت ماده شاه میگو برای کل جمعیت و مناطق مختلف نمونه‌برداری

۳-۷-۲- بلوغ جنس نر

به منظور تعیین اولین طول بلوغ جنس نر، نسبت طول پای دوم و پای سوم به طول کاراپاس مورد بررسی قرار گرفت که نتیجه حاصله در جدول شماره ۵۹ منکعس شده است. باتوجه به اینکه به هنگام بلوغ، طول جفت پاهای دوم و سوم جنس نر کشیده‌تر می‌شود تا بتواند در آغوش گرفتن ماده را به منظور جفتگیری به راحتی انجام دهد، لذا تغییر نسبت در طول پاها به کاراپاس (و یا بالعکس) می‌تواند به عنوان شروع بلوغ جنس نر در نظر گرفته شود. به همین خاطر این نسبت برای هر دو جفت پای دوم و سوم محاسبه، و نتایج حاصله بر مبنای هر دو متغیر استوار گردید.

برای پای دوم، اولین نسبت، از طول کاراپاس ۳۰ تا ۳۵ میلی‌متر با نسبت ۱/۷ شروع و تا طول ۴۰-۴۵ میلی‌متر به همین میزان باقی می‌ماند. این نسبت در گروههای طولی بالاتر ۱/۶ است ولی مجدداً از گروه طولی ۶۶ تا ۷۰ میلیمتر به ۱/۷ افزایش می‌یابد. روند تغییرات تا آخرین گروههای طولی افزایشی است که تا ۲ میلی‌متر نیز بالغ می‌شود. برای جنس ماده این نسبت از ابتداء تا انتها کم و بیش برابر و معادل ۱/۶ است. برای پای سوم، نسبت اولین گروههای طولی کوچکتر ۱/۹ است که از گروه طولی ۶۶ تا ۷۰ میلی‌متر به بعد این نسبت افزایش خود را نشان داده و به ۲ می‌رسد. حداکثر مقدار روند افزایشی این نسبت، ۲/۵ است که در گروههای طولی بالاتر پیش می‌آید. علیرغم تغییر نسبت طول کاراپاس به طول پای دوم در گروههای کوچکتر، تغییر قابل ملاحظه در هر دو پا، در گروه طولی ۶۶ تا ۷۰ میلی‌متر پیش آمده و از این جهت این طول را می‌توان به عنوان اولین طول بلوغ جنس نر، که برمبنای شواهد ظاهری بدن حاصل شده است، در نظر گرفت (شکل

شماره۶۷). در همین راستا، نسبت طول پای سوم به طول پای دوم، در سر تا سر مرحله حیات جانورکم و بیش ثابت می‌ماند و فقط درگروههای طولی بالاتر، اندکی افزایش نشان می‌دهد که نشان‌دهنده رشد بیشتر طول پای سوم نسبت به طول پای دوم در سنین بالاتر است. در جنس ماده اولین طول باروری (وجود توده تخمی) درگروه طولی ۴۱ تا ۵۰ میلی‌متر پیش می‌آید ولی برای تمامی مناطق روی هم، در طول ۶۱ تا ۷۰ میلی‌متر، تمامی ماده‌ها بالغ‌اند.



شکل۶۷ : روند تغییرات نسبت طول پای دوم و سوم به طول کاراپاس در جنس نر شاه میگو

جدول شماره ۴۸: تعیین اولین سن بلوغ جنس نر با استفاده از نسبت طول کاراپاس به پای دوم و سوم

طول کاراپاس (میلیمتر)	نسبت پای دوم به کاراپاس	نسبت پای سوم به کاراپاس	نسبت پای سوم به دوم
۳۵-۳۰	۱/۷	۱/۹	۱/۱
۴۰-۳۶	۱/۷	۱/۹	۱/۱
۴۵-۴۱	۱/۷	۱/۹	۱/۱
۵۰-۴۶	۱/۶	۱/۹	۱/۲
۵۵-۵۱	۱/۶	۱/۹	۱/۲
۶۰-۵۶	۱/۶	۱/۹	۱/۲
۶۵-۶۱	۱/۶	۱/۹	۱/۲
۷۰-۶۶	۱/۷	۲	۱/۲
۷۵-۷۱	۱/۷	۲	۱/۲
۸۰-۷۶	۱/۷	۲/۱	۱/۲
۸۵-۸۱	۱/۷	۲/۱	۱/۲
۹۰-۸۶	۱/۸	۲/۱	۱/۲
۹۵-۹۱	۱/۹	۲/۳	۱/۲
۱۰۰-۹۶	۱/۹	۲/۳	۱/۲
۱۰۵-۱۰۱	۱/۹	۲/۴	۱/۳
۱۱۰-۱۰۶	۲	۲/۵	۱/۲
۱۱۵-۱۱۱	۲	۲/۵	۱/۲

۳-۸- متغییرهای رشد

در بخش قبلی (فصل دوم) به تفصیل درخصوص چگونگی برآورد و محاسبه متغییرهای رشد (growth parameters) بحث گردید. در این قسمت نتایج حاصله درخصوص دو متغییر اصلی رشد، یعنی ضریب رشد (k) و طول بی‌نهایت (L_∞)، و همچنین وضعیت کلی رشد یا فای پرایم (ϕ')، به تفکیک برحسب هر منطقه و جنسیت ارائه می‌شود.

در جدول شماره ۵۶، مقادیر K و L_∞ آورده شده است. برای کل جمعیت برحسب منطقه، محدوده تغییرات طول بی‌نهایت بین ۱۱۶ تا ۱۱۹ میلی‌متر، دامنه ۳ میلی‌متر و انحراف معیار ۴/۲۹۳ میلی‌متر بود.

برای جمعیت نر، محدوده تغییرات بین ۱۱۴ تا ۱۲۳ میلی‌متر، دامنه ۹ میلی‌متر و انحراف معیار ۳/۷۰ میلی‌متر؛ و برای جنس ماده، محدوده تغییرات طول بی‌نهایت بین ۱۰۹ تا ۱۱۹ میلی‌متر، با دامنه ۱۰ میلی‌متر و انحراف معیار ۳/۷۲ میلی‌متر محاسبه گردید. کمترین طول بی‌نهایت، متعلق به جنس ماده پزم با ۱۰۹ میلی‌متر، و بیشترین آن متعلق به جنس نر رمین با ۱۲۳ میلی‌متر محاسبه گردید. طول بی‌نهایت برای کل جمعیت نر ۱۱۹، کل جمعیت ماده ۱۲۰ و کل جمعیت نیز از قرار ۱۱۷ میلی‌متر محاسبه شد. برحسب کل جمعیت هر منطقه، کمترین میزان طول بی‌نهایت با ۱۱۴ میلی‌متر در پزم و بیشترین آن با ۱۱۹ میلی‌متر در تنگ و چابهار بدست آمد (شکل شماره ۶۸).

درخصوص ضریب رشد (K)، میزان آن برای کل ذخیره از قرار ۰/۵۵ در سال، برای جنس نر ۰/۶۸ و جنس ماده ۰/۶۵ در سال برآورد شد. در بین ۵ منطقه مورد بررسی،

میزان ضریب رشد ماده در سه منطقه پزم، چابهار و رمین بیشتر از جنس نر، در منطقه کنارک برابر و در منطقه تنگ بیشتر است. بررسی روندهای تغییر میزان ضریب رشد برحسب مناطق مختلف نشان می‌دهد که هیچگونه روند مشخص افزایشی و یا کاهشی از رمین به تنگ و یا بالعکس مشاهده نمی‌شود. کمترین میزان K از قرار ۰/۵۲ متعلق به منطقه رمین و بیشترین آن از قرار ۰/۶۴ و متعلق به منطقه کنارک است (شکل شماره ۶۹).

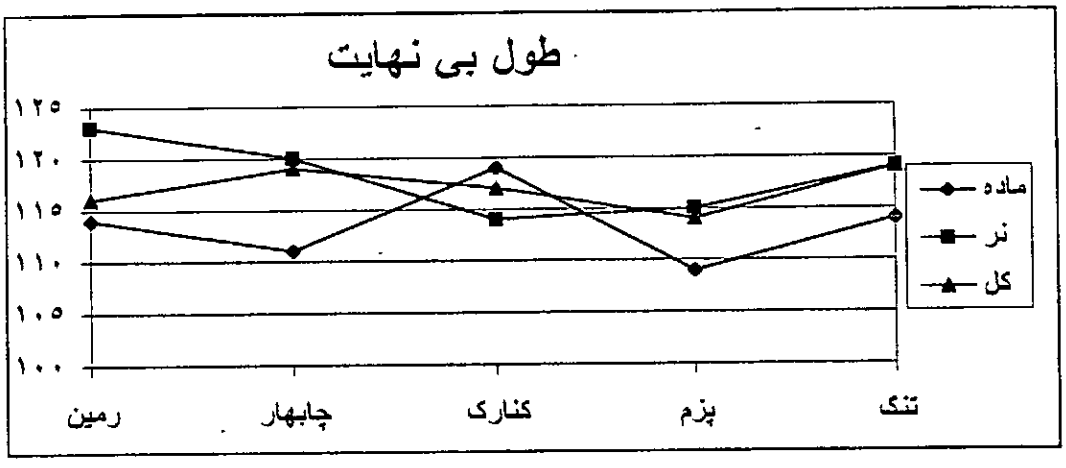
در مورد شاخص فای پرایم (ϕ')، میزان آن برای برای کل ذخیره شاه‌میگوی گونه هوماروس استان سیستان و بلوچستان ۳/۸۸ محاسبه شد. کمترین میزان آن ۳/۸۱ برای جنس ماده در تنگ، و بیشترین آن با ۳/۹۴ برای جنس ماده در کنارک با دامنه تغییرات ۰/۱۳ محاسبه گردید (شکل شماره ۷۰). ضریب همبستگی بین این شاخص و ضریب رشد، ۰/۱۴ برای جنس ماده و ۰/۵۰ - برای جنس نر بود. بین فای پرایم دو جنس نر و ماده مقدار همبستگی ۰/۶۲ محاسبه گردید.

محدوده تغییرات فای پرایم برحسب منطقه، بین ۳/۸۴ (رمین) تا ۳/۹۴ (چابهار و کنارک) متغییر بود که تغییرات آن در حقیقت در محدوده‌ای برابر با فقط ۰/۱ است (جدول شماره ۴۹).

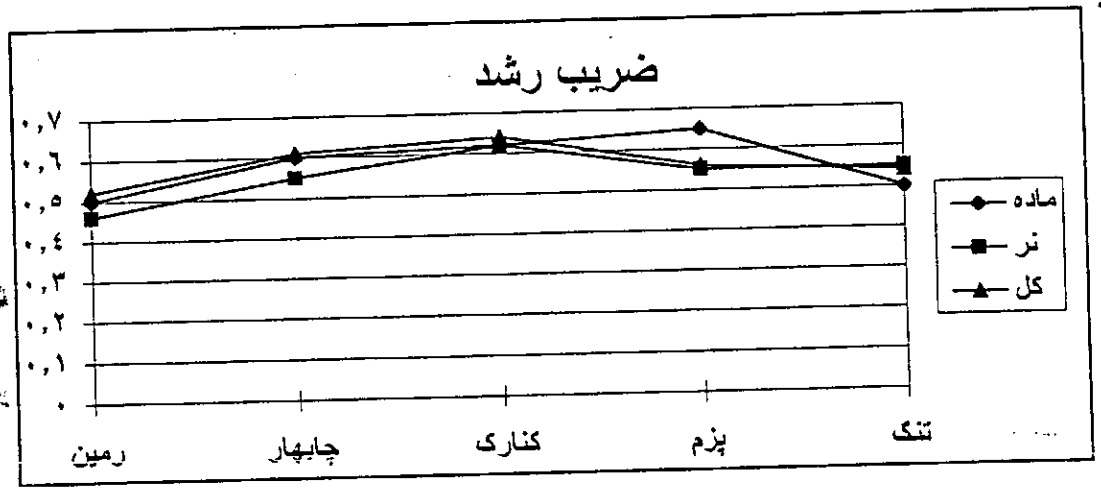
جدول ۴۹، تغییرات متغییرهای رشد جمعیت شاه میگو بر مبنای طول کاراپاس

(میلیمتر)

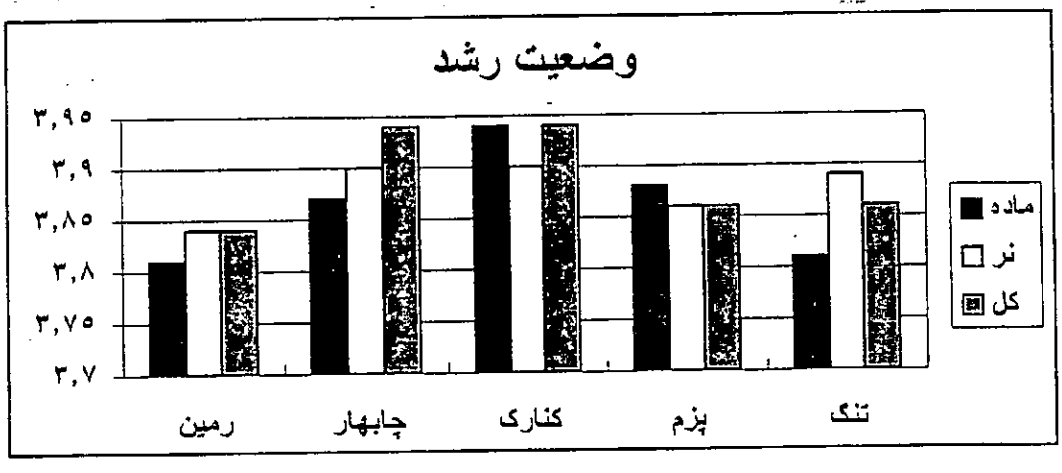
منطقه		ضریب رشد (K)	طول بینهایت (L_∞)	شاخص رشد (ϕ')
ماده	رمین	۰/۵	۱۱۴	۳/۸۱
	چابهار	۰/۶	۱۱۱	۳/۸۷
	کنارک	۰/۶۲	۱۱۹	۳/۹۴
	پزم	۰/۶۵	۱۰۹	۳/۸۸
	تنگ	۰/۵۰	۱۱۴	۳/۸۱
	کل	۰/۶۵	۱۲۰	۳/۹۷
نر	رمین	۰/۴۶	۱۲۳	۳/۸۴
	چابهار	۰/۵۵	۱۲۰	۳/۹۰
	کنارک	۰/۶۲	۱۱۴	۳/۹۰
	پزم	۰/۵۵	۱۱۵	۳/۸۶
	تنگ	۰/۵۵	۱۱۹	۳/۸۹
	کل	۰/۶۸	۱۱۹	۳/۹۸
رمین		۰/۵۲	۱۱۶	۳/۸۴
چابهار		۰/۶۱	۱۱۹	۳/۹۴
کنارک		۰/۶۴	۱۱۷	۳/۹۴
پزم		۰/۵۶	۱۱۴	۳/۸۶
تنگ		۰/۵۴	۱۱۹	۳/۸۶
کل ذخیره		۰/۵۵	۱۱۷	۳/۸۸



شکل۶۸: روند تغییرات طول بی‌نهایت (L_∞) برحسب منطقه و جنسیت



شکل۶۹: روند تغییرات ضریب رشد (K) بر حسب منطقه و جنسیت



شکل ۷۰: روند تغییرات شاخص رشد (ϕ') برحسب منطقه و جنسیت

۳-۹- متغییرهای مرگ و میر

به منظور تعیین میزان متغییرهای مرگ و میر، شامل تلفات کل، تلفات طبیعی و تلفات صیادی، محاسبات لازمه برحسب منطقه و جنسیت انجام شد که نتایج حاصله در جدول شماره ۵۰ ارائه شده است.

برای تلفات کل، دو سری داده حاصل گردید که در جدول فوق به عنوان Z_{BH} (تلفات کل محاسبه شده به روش بورتون و هولت) و Z_{CC} (تلفات کل محاسبه شده به روش منحنی صید) به طور جداگانه ارائه شده‌اند. به عنوان مقایسه، میزان محاسبه شده Z_{BH} برای کل ذخیره بیش از Z_{CC} است و به همین صورت، میزان F_{BH} برای کل ذخیره بیش از F_{CC} می‌باشد. از نقطه‌نظر جنسیت، تلفات کل جنس ماده در هر دو روش بیش از نر است ولی تلفات طبیعی جنس ماده با ۰/۸۷ از جنس نر با ۰/۹ کمتر است. با این ترتیب، با توجه به بیشتربودن تلفات کل جنس ماده از جنس نر به میزانی قابل توجه، تلفات صیادی جنس ماده نیز برمبنای هر دو روش بیش از جنس نر است. بررسی میزان هر یک از تلفات مذکور به شرح زیر است.

الف) تلفات کل (Z): میزان تلفات کل ذخیره شاه میگو به ترتیب از قرار ۲/۸۸ و ۲/۴۸ برحسب روش‌های بورتون و هولت (Z_{BH}) و منحنی صید (Z_{CC}) محاسبه گردید. برای محاسبه روش اول، میزان L' یا اولین طول صید توسط ابزار مورد استفاده (یا L_C) برابر با ۶۵ میلی‌متر، که در حقیقت طول کاراپاس بلوغ ۵۰ درصد جمعیت است، در نظر گرفته شد. بین ۵ منطقه مورد بررسی، بیشترین میزان Z_{BH} به منطقه رمین با ۳/۲۷ و کمترین آن به منطقه تنگ با ۱/۴۷ تعلق دارد. به روش Z_{CC}، بیشترین رقم متعلق به کنارک با ۲/۶ و

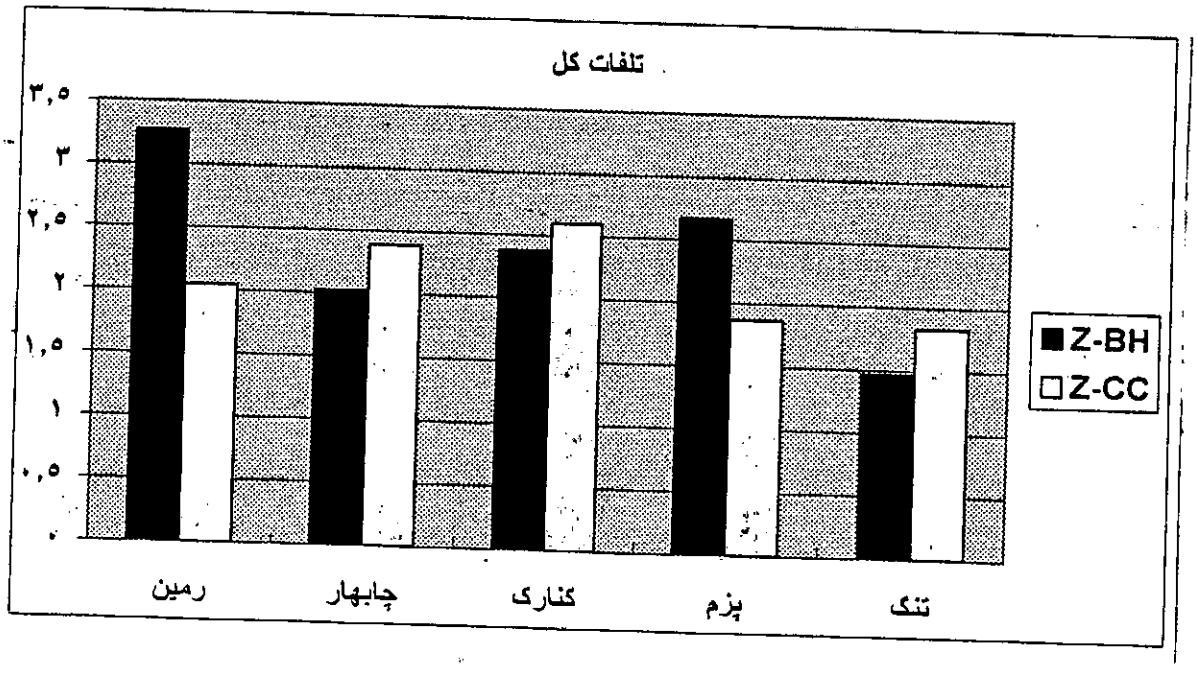
کمترین به منطقه تنگ با ۱/۸۳ تعلق دارد (جدول شماره ۵۷). مقادیر این دو متغییر برحسب منطقه و جنسیت نیز در جدول مربوطه ارائه شده است. در هر دو روش، بیشترین تلفات کل متعلق به جنس ماده رمین با ۳/۵۸، وکمترین آن با ۱/۳۱ به جنس نر منطقه تنگ تعلق دارد (شکل شماره ۷۱).

ب) تلفات طبیعی (M): مقدار تلفات طبیعی جمعیت‌های ذخیره شاه‌میگو که با روش پاولی (۱۹۸۴) محاسبه شد، برحسب جنسیت و منطقه در جدول شماره ۵۷ ارائه شده است. میزان تلفات طبیعی کل ذخیره شاه‌میگو از قرار ۰/۸۲ محاسبه شد که این مقدار برای کل جنس ماده ۰/۸۷ و کل جنس نر ۰/۹ است. برحسب مناطق مختلف، کمترین مقدار آن در رمین با ۰/۷۶ و بیشترین آن با ۰/۸۶ در کنارک پیش می‌آید.

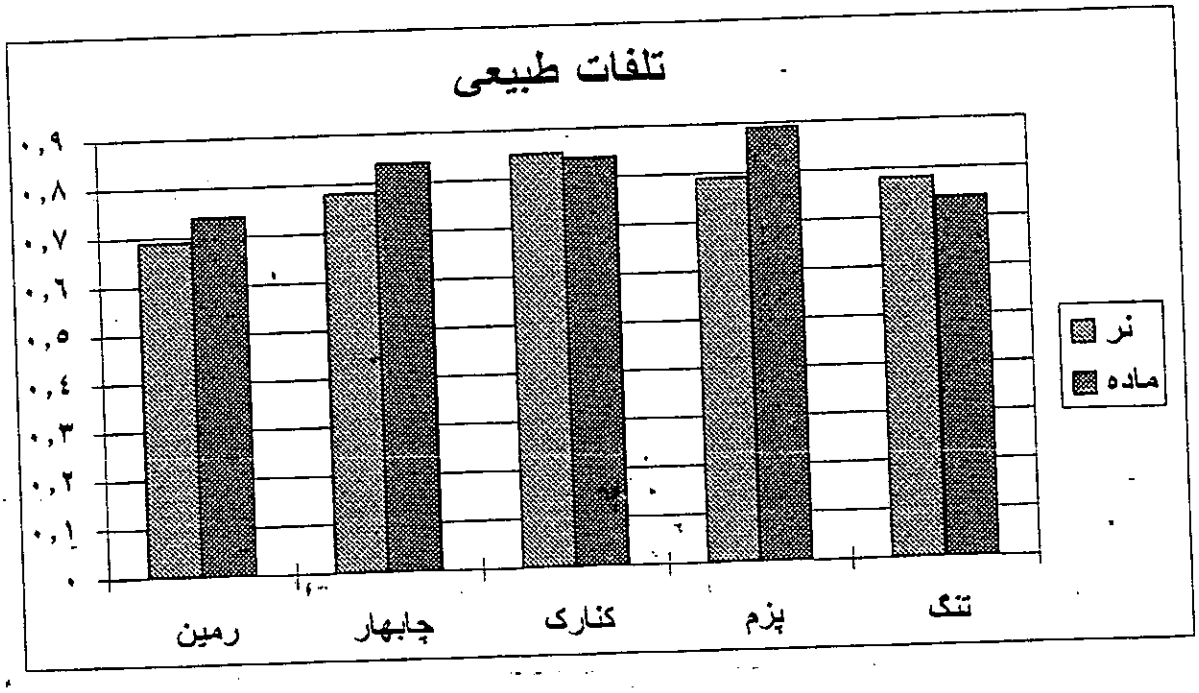
از نقطه‌نظر جنسیت، الگوی مشخصی بر تفاوت دو جنس نر و ماده در مناطق مختلف حاکم نمی‌باشد. بدین‌معنی که علیرغم این که تلفات طبیعی کل جنس نر از ماده بیشتر است ولی در برخی از مناطق، چنین نبوده و تلفات طبیعی ماده از نر بیشتر است (مانند جنس ماده در چابهار). به طورکلی، کمترین میزان تلفات طبیعی، در جنس نر و در رمین با ۰/۶۹ ، و بیشترین آن با ۰/۸۹ متعلق به جنس ماده است که در پزم پیش می‌آید (شکل شماره ۷۲).

ج) تلفات صیادی (F): که از تفاضل تلفات کل و تلفات طبیعی محاسبه می‌گردد، برمبنای مقادیر Z_{BH} و Z_{CC} محاسبه شد که به تفکیک منطقه و جنسیت در جدول شماره ۵۷ ارائه شده است. در روش F_{BH} ، بیشترین میزان تلفات صیادی در رمین و کمترین آن در تنگ پیش می‌آید. در روش F_{CC}، بیشترین مقدار در کنارک و کمترین نیز

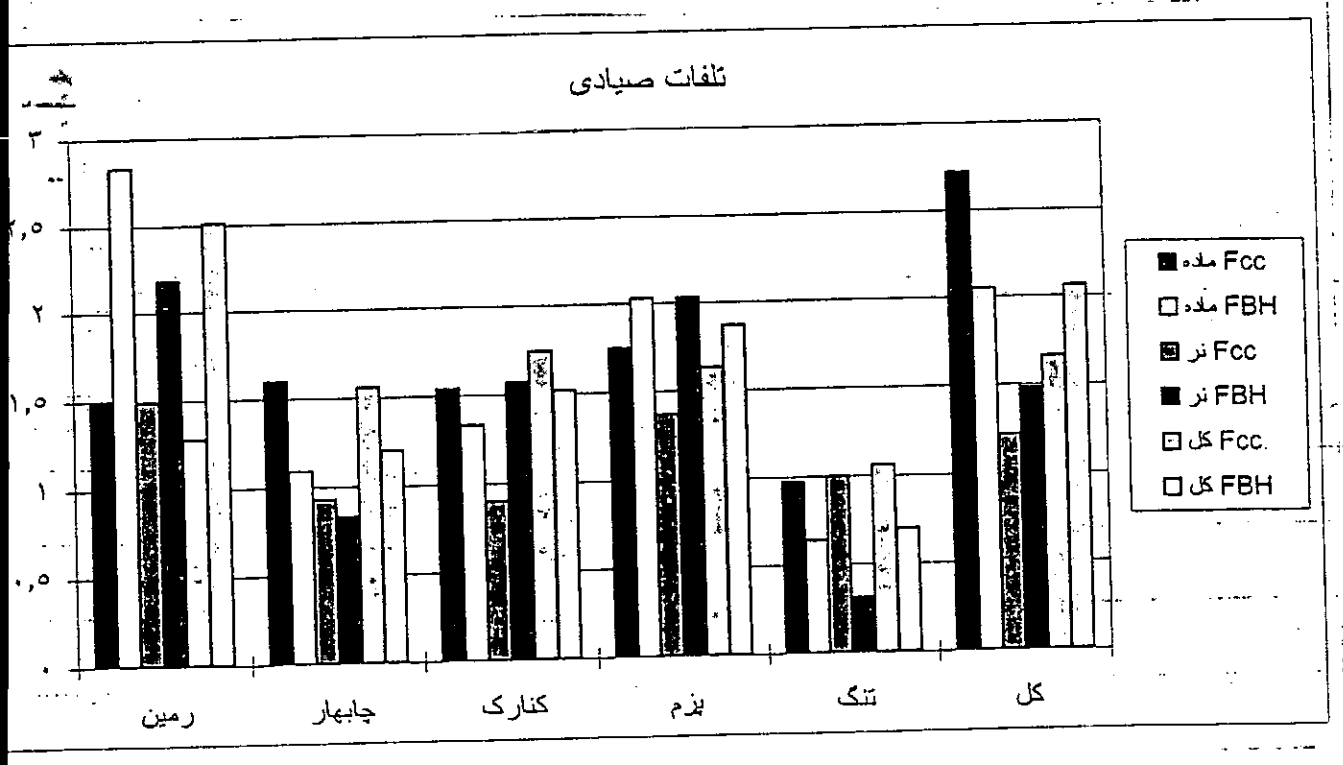
مجدداً در تنگ است. برحسب جنسیت، بیشترین تلفات صیادی برمبنای روش بورتون و هولت، برای جنس ماده در رمین، وکمترین آن برای جنس نر در تنگ پیش می‌آید. تلفات صیادی کل ذخیره ماده در این بررسی از جنس نر بیشتر بوده است. در روش F_{CC}، بیشترین مقدار تلفات صیادی در جنس ماده منطقه پزم مشاهده می‌شود، در حالی که کمترین مقدار به جنس نر کنارک تعلق دارد (شکل شماره ۷۳). تلفات صیادی کل ذخیره به روش F_{BH} و F_{CC} از قرار به ترتیب ۲/۰۶ و ۱/۶۶ محاسبه شده است (جدول شماره ۵۷). بدین‌ترتیب، مناطق حداقل و حداکثر برای هر دو جنس، برمبنای روش مورد استفاده، متفاوت است. در شکل شماره ۷۴، منحنی‌های تلفات کل به روش منحنی صید (Catch Curve) برحسب جنسیت در هر منطقه ارائه شده است.



شکل ۷۱: روند و مقایسه میزان تلفات کل (Z) جمعیت شاه‌میگو برحسب منطقه و برمبنای دو روش منحنی صید (Z_{CC}) و بورتون و هولت (Z_{BH})



شکل ۷۲: مقایسه میزان تلفات طبیعی جنس نر و ماده برحسب منطقه



شکل ۷۳: روند و مقایسه میزان تلفات صیادی جمعیت شاه‌میگو برحسب منطقه و برمبنای نتایج حاصله از دو روش منحنی صید (F_{CC}) و بورتون و هولت (F_{BH}) با استفاده از فرمول $Z = F + M$

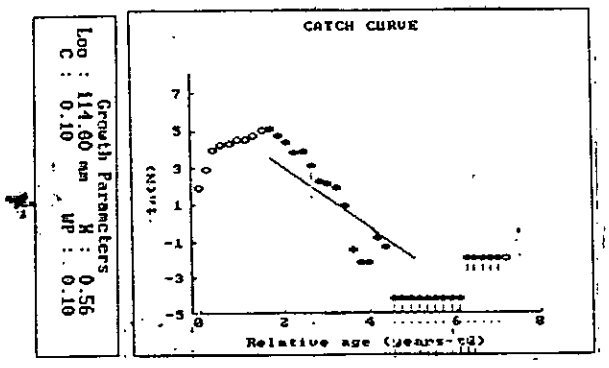
جدول ۵۰: محاسبه متغییرهای مرگ و میر جمعیت کل شاه‌میگو برحسب جنسیت و منطقه

جنسیت	منطقه	تلفات کل (Z) Z_{BH}	Z_{CC}	دامنه Z_{CC} با ۹۵ درصد اطمینان	تلفات طبیعی (M)	تلفات صیادی (F) F_{BH}	F_{CC}
ماده	رمین	۳/۵۸	۲/۲۴	۲/۵۲-۱/۹۵	۰/۷۴	۲/۸۳	۱/۵
	چابهار	۱/۹۳	۲/۴۴	۲/۸۶-۲/۰۲	۰/۸۴	۱/۰۹	۱/۶
	کنارک	۲/۱۷	۲/۷۱	۳/۰۴-۲/۳۹	۰/۸۴	۱/۳۳	۱/۵۴
	پزم	۲/۹۲	۲/۶۴	۲/۹۹-۲/۲۹	۰/۸۹	۲/۰۳	۱/۷۵
	تنگ	۱/۳۸	۱/۷۱	۲/۳۶-۱/۰۷	۰/۷۴	۰/۶۴	۰/۹۷
	کل	۲/۹۲	۳/۵۹	۳/۸۳-۳/۳۶	۰/۸۷	۲/۰۵	۲/۷۲
نر	رمین	۲/۸۷	۲/۱۸	۲/۳۵-۱/۸۴	۰/۶۹	۲/۱۸	۱/۴۹
	چابهار	۱/۶۱	۱/۷۱	۱/۹۲-۱/۴۹	۰/۷۸	۰/۸۳	۰/۹۳
	کنارک	۲/۴۲	۱/۷۵	۱/۹۶-۱/۶۰	۰/۸۵	۱/۵۷	۰/۹
	پزم	۲/۵۱	۲/۱۶	۲/۳۵-۱/۹۷	۰/۷۹	۲/۰۳	۱/۳۷
	تنگ	۱/۳۱	۱/۷۸	۱/۹۱-۱/۶۶	۰/۷۸	۰/۳۱	۱/۰۰
	کل	۲/۳۸	۲/۱۲	۲/۲۳-۲/۰	۰/۹	۱/۴۸	۱/۲۲
رمین		۳/۲۷	۲/۰۴	۲/۲۰-۱/۸۸	۰/۷۶	۲/۵۱	۱/۲۸
چابهار		۲/۰۲۰	۲/۳۹	۲/۶۷-۲/۱۲	۰/۸۳	۱/۲	۱/۵۶
کنارک		۲/۳۸	۲/۶۰	۲/۸۷-۲/۳۴	۰/۸۶	۱/۵۲	۱/۷۴
پزم		۲/۶۷	۱/۸۷	۲/۶۷-۲/۲۰	۰/۸۰	۱/۸۷	۱/۶۳
تنگ		۱/۴۷	۱/۸۳	۱/۹۵-۱/۷۱	۰/۷۷	۰/۷	۱/۰۶
کل ذخیره		۲/۸۸	۲/۴۸	۲/۶۱-۲/۳۶	۰/۸۲	۲/۰۶	۱/۶۶

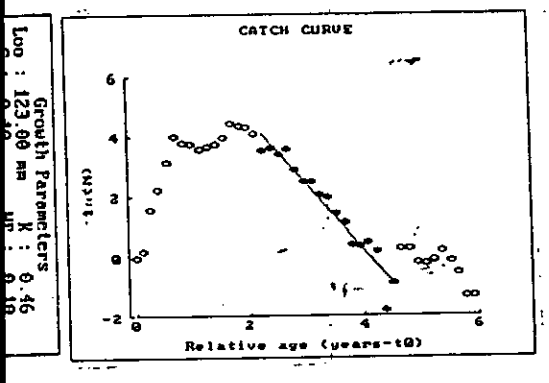
BH = Beverton & Holt CC = Catch Curve $L' =$ ۶۵ میلی‌متر

شکل ۷۴: منحنی های رگرسیونی محاسبه تلفات کل جمعیت شاه‌میگو برحسب منطقه

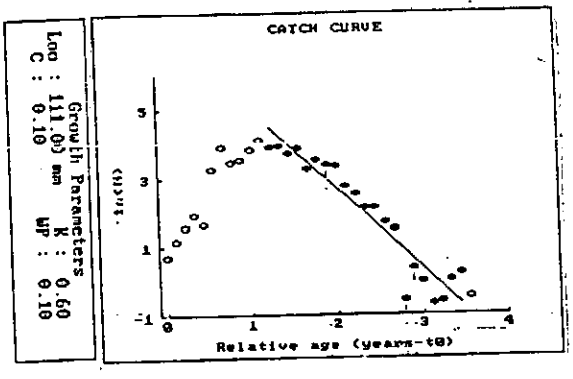
و جنسیت با استفاده از روش "Catch Curve" در برنامه FISAT



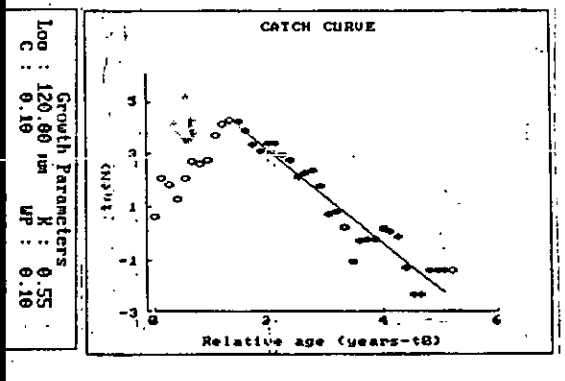
الف) رمین ماده



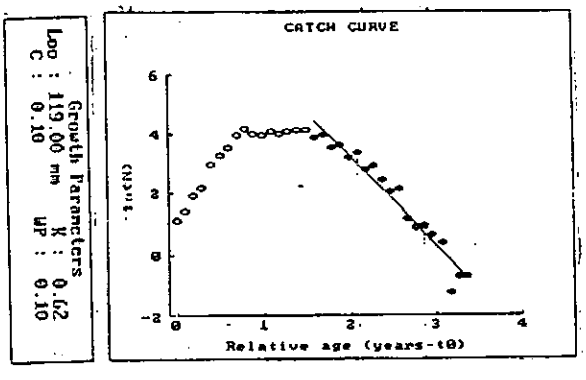
ب) رمین نر



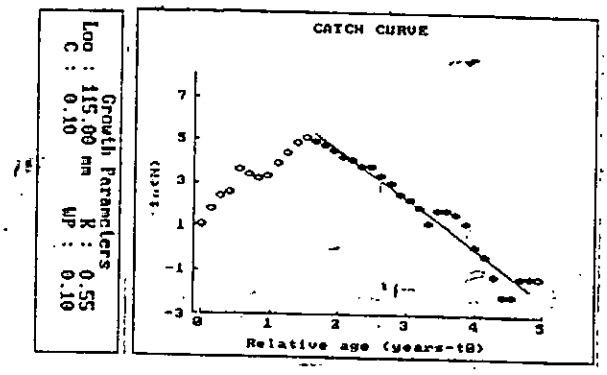
پ) چابهار ماده



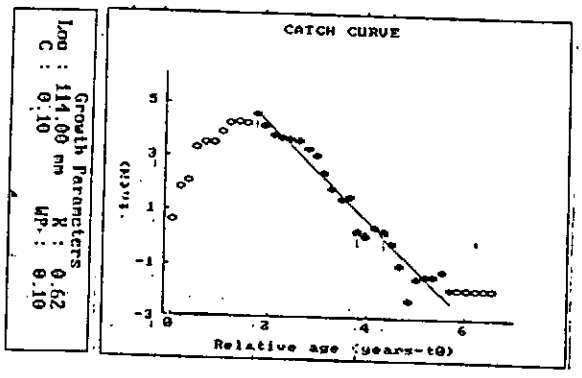
ت) چابهار نر



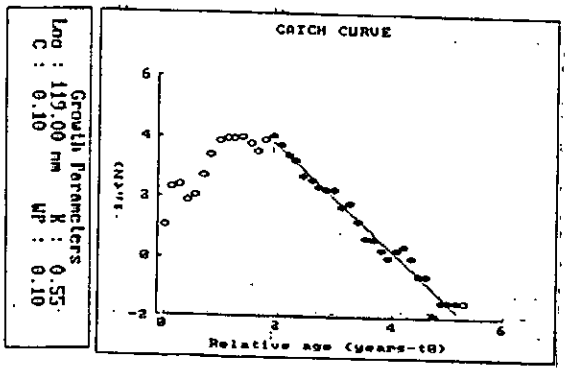
ث) کنارک ماده



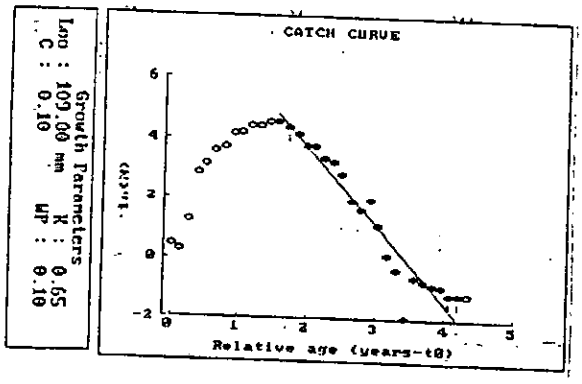
چ) پزم ماده



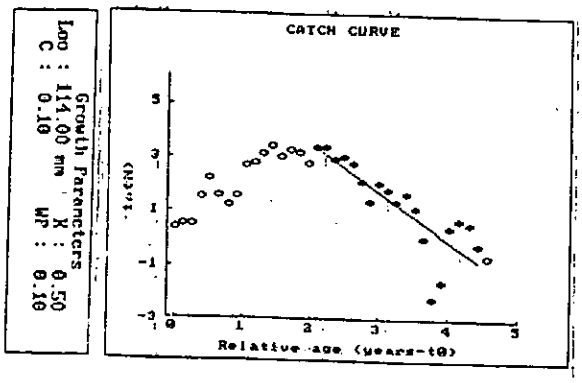
چ) کنارک نر



خ) تنگ ماده



ح) پزم نر



د) تنگ نر

۳-۱۰- میزان بهره‌برداری

محاسبه میزان بهره‌برداری یا E (Exploitation rate)، که در حقیقت نسبت تلفات صیادی به تلفات کل است (Sparre, Venema, 1992) ($E = \frac{F}{Z}$)، باتوجه به مقادیر محاسبه شده برای متغییرهای F و Z از دو روش منحنی صید (E_{CC}) و بورتون هولت (E_{BH})، برای هر منطقه و به تفکیک جنسیت و همچنین برای کل جمعیت نر و ماده به تفکیک و کل ذخیره نیز محاسبه گردید تا چگونگی بهره‌برداری از وضعیت ذخیره شاه‌میگوی استان سیستان و بلوچستان مشخص گردد. مبنای تشخیص نیز بدین‌صورت در نظر گرفته شد که چنانچه میزان E بیش از ۰/۵ باشد، صید بی‌رویه تلقی شده، و چنانچه کمتر از آن باشد، امکان افزایش میزان صید وجود دارد (Sparre, Venema, 1992).

براین مبنا، میزان بهره‌برداری کل ذخیره شاه‌میگوی استان سیستان و بلوچستان برمبنای دو روش بورتون و هولت و منحنی صید به ترتیب از قرار ۰/۷۱ و ۰/۶۷ می‌باشد. برای جنس ماده این ضریب به ترتیب برابر با ۰/۷۶ و ۰/۷۰ و برای جنس نر ۰/۵۷ و ۰/۶۲ است. در هر دو روش مشخص است که میزان بهره‌برداری جنس ماده از جنس نر بیشتر بوده و ذخایر آن بیشتر تحت‌تأثیر فعالیتهای صیادی قرار داشته است (جدول شماره ۵۱).

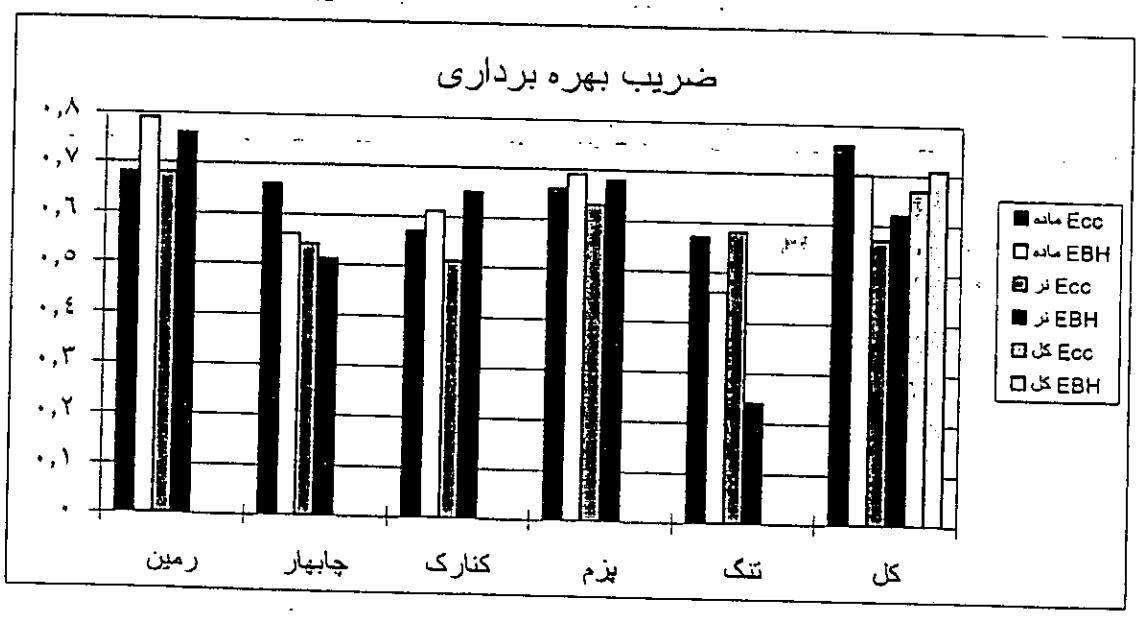
برمبنای منطقه، در روش منحنی صید، بیشترین ضریب بهره‌برداری با ۰/۸۷ متعلق به پزم وکمترین آن با ۰/۵۸ متعلق به تنگ است. در روش بورتون و هولت (۱۹۵۷)، بیشترین ضریب بهره‌برداری با ۰/۷۷ متعلق به رمین وکمترین آن با ۰/۴۸ هم‌چنان در تنگ مشاهده می‌شود (شکل شماره ۷۵).

جدول ۱۵: میزان ضریب بهره‌برداری (E) ذخیره شاه‌میگو در استان سیستان و بلوچستان

منطقه	رمین		چابهار		کنارک		پزم		تنگ		کل ذخیره		
بهره‌برداری	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	کل
E_{CC}	۰/۶۸	۰/۶۷	۰/۵۴	۰/۶۶	۰/۵۱	۰/۵۷	۰/۶۳	۰/۶۶	۰/۵۶	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۷۶	۰/۶۷
کل جمعیت	۰/۶۲		۰/۶۵		۰/۶۷		۰/۸۷		۰/۵۸				
E_{BH}	۰/۷۶	۰/۷۹	۰/۵۱	۰/۵۶	۰/۶۵	۰/۶۱	۰/۶۸	۰/۶۹	۰/۲۴	۰/۴۶	۰/۶۲	۰/۷۰	۰/۷۱
کل جمعیت	۰/۷۷		۰/۵۹		۰/۶۴		۰/۷۰		۰/۴۸				

E_{CC} = بهره برداری با استفاده از روش منحنی صید جهت محاسبه تلفات کل

E_{BH} = بهره برداری با استفاده از روش بورتون و هولت جهت محاسبه تلفات کل



شکل ۷۵: روند تغییرات میزان ضریب بهره‌برداری ذخیره شاه‌میگوبرحسب منطقه و جنسیت

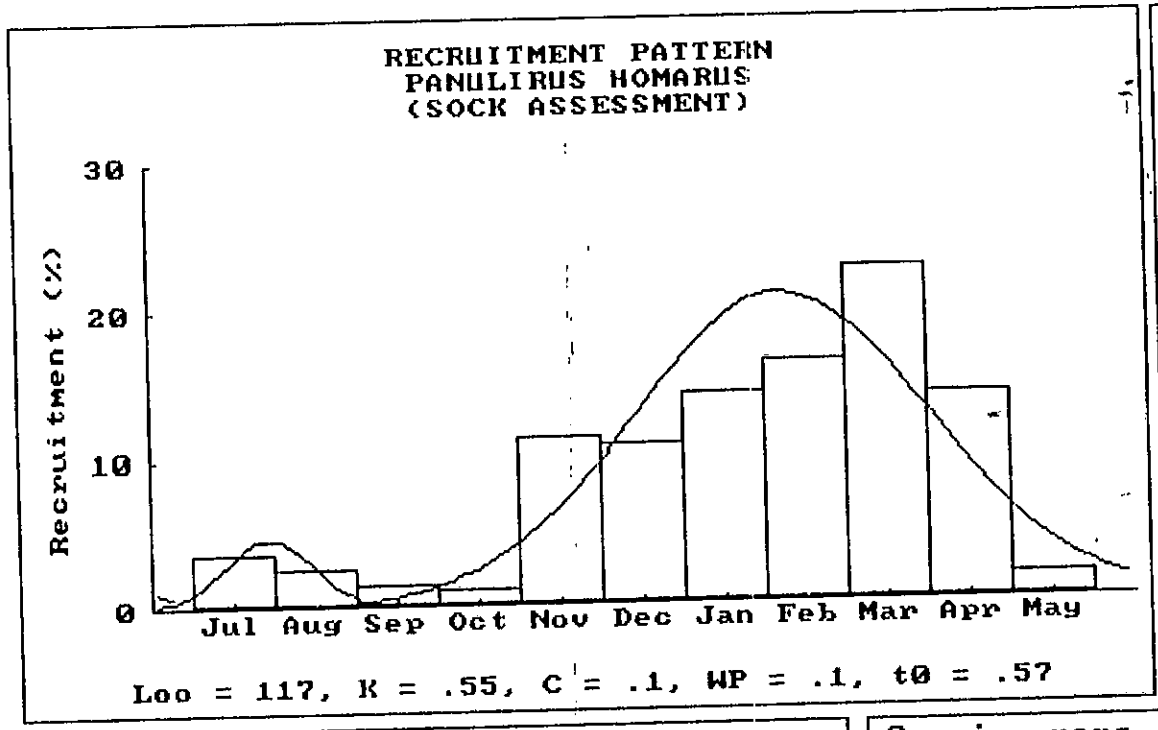
۳-۱۱- الگوی ریکروت (Recruitment)

به منظور تعیین الگوی ریکروت، یا در حقیقت دفعات و همچنین زمان ورود ریکروت (نسل جدید آماده صید تجاری) به محل صیدگاه، با استفاده از برنامه کامپیوتری FISAT، چگونگی میزان نسبی ریکروت برای هر ۵ منطقه نمونه‌برداری به تفکیک (جنس نر و ماده متفقاً) از طریق ترسیم منحنی مشخص گردید که در شکل شماره ۷۶ مشخص شده‌اند. هر منحنی بدست آمده بدین طریق دارای میزان ریکروت ماهانه به صورت درصد است که در نمودار میله‌ای برای هر ماه مشخص شده است. جهت تعیین زمان‌های اوج ریکروت و دفعات آن نیز، منحنی نرمال پراکندگی ریکروت‌های ماهانه ترسیم گردید (با استفاده از روش NORMSEP) که به صورت منحنی‌های نرمال، نمودارهای ماهانه را پوشش می‌دهد.

با استفاده از نتایج حاصله مشخص می‌گردد که اولاً الگوی چگونگی ریکروت در تمامی مناطق مختلف نمونه‌برداری شامل رمین، چابهار، کنارک، پزم و تنگ کم‌و بیش یکسان و مشابه بوده و ثانیاً در تمامی ماههای سال ریکروت وجود دارد. منحنی‌های نرمال حاصله نیز مبین این موضوع می‌باشند که زمان اوج ریکروت در هر منطقه ۲ بار در سال است. ولی شدت آنها با یکدیگر متفاوت است، به طوری که در هر منطقه یک ریکروت حداکثر و یک ریکروت حداقل وجود دارد که در تمامی مناطق، تشخیص این حالت به خوبی مشخص است. از آنجا که زمان یا فصل ورود ریکروت دارای نقش مهمی در تعیین فصل صید یک گونه می‌باشد، لذا با استفاده از مقدار t_0 محاسبه شده برای کل جمعیت، که در ضمن با منطقه مجاور ایران برای همین گونه (یمن - Sanders & Bouhlel,

1984) نیز به میزان ۰/۵۷ سال، کم و بیش تطابق دارد، منحنی ریکروت برای کل ذخیره محاسبه شد (شکل شماره ۷۶). همان طور که از منحنی مربوطه مشخص است، حالات کلی دو منحنی نرمال حاصله، از روند کلی نمودارهای قبلی تبعیت می‌نماید، و به علاوه، زمان و میزان (شدت) هر ریکروت ماهانه (به صورت درصد از کل) کاملاً مشخص است. با تطابق ماههای میلادی به شمسی (ژانویه برابر با فروردین)، این نتیجه حاصل می‌شود که زمان اوج ریکروت حداکثر کل ذخیرهٔ شاه‌میگو در شهریور ماه، و زمان اوج ریکروت حداقل در فروردین ماه است. شدت دامنه ریکروت شهریور ماه دوبرابر فروردین، و دامنه گستردگی ماهانه آن از تیر الی آبان ماه است. بدین‌ترتیب، حدوداً مجموع ۴۵ درصد از ریکروت سالانه در طول سه ماه مرداد، شهریور و مهر پیش آمده و مابقی ماهها دارای سهمی کمتر از ۱۰ درصد از کل ریکروت می‌باشند.

شکل ۷۶: الگوی چگونگی دفعات و شدت ریکروت کل ذخیره شاه‌میگوی گونه پانولیروس هوماروس در منطقه ساحلی استان سیستان و بلوچستان



FILE: PPHOALL
Wt. mode (1a)

Time		Absolute Percent Recruitment	
1	Jul	3.64	فروردین
2	Aug	2.61	اردیبهشت
3	Sep	1.43	خرداد
4	Oct	1.20	تیر
5	Nov	11.38	مرداد
6	Dec	10.74	شهریور
7	Jan	14.20	مهر
8	Feb	16.38	آبان
9	Mar	22.68	آذر
10	Apr	14.08	دی
11	May	1.67	بهمن
12	Jun	0.00	اسفند

Group parameters:

Mean (1) :	0.94	Mean (2) :	7.22
S.D. (1) :	0.54	S.D. (2) :	1.80
N (%)(1) :	6.25	N (%)(2) :	93.75

Species name
▶ PANULIRUS HOMARUS
Other file identifiers
▶ SOCK ASSESSMENT

فصل چهارم

بحث و نتیجه گیری

فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری

هدف از اجرای این تحقیق، بررسی جمعیت شاه‌میگوی مناطق ساحلی استان سیستان و بلوچستان از نقطه‌نظر برخی از خصوصیات زیستی و پویایی جمعیت آن و همچنین چگونگی وضعیت بهره‌برداری از ذخیره آن می‌باشد. به همین منظور، بحث جمعیت این ذخیره در ابتدای امر بررسی شده و به دنبال آن نتایج حاصله مورد مداّقه و بحث قرار می‌گیرند:

۴-۱- ماهیت ذخیره شاه‌میگو

اصولاً مطالعات پویایی هر جمعیت بر این فرض اصلی استوار است که جمعیت مورد نظر به عنوان یک «ذخیره واحد» (Unit Stock) محسوب شده و دارای هیچ‌گونه زیر جمعیت‌هایی با خصوصیات تمایزی بارز نسبت به یکدیگر نمی‌باشد. طبق تعریف اسپاره (۱۹۹۲)، ذخیره، مجموعه‌ای از افراد یک گونه است که دارای پارامترهای رشد و مرگ و میر یکسانی بوده و در یک مکان جغرافیایی مشخصی بسر می‌برند. فرض یک

«ذخیره واحد»، در خوشبینانه‌ترین و یا عملی‌ترین جنبه خود، باعث تسهیل در امر نمونه‌برداری و مطالعه جمعیت می‌گردد، به طوری که گولاند و روزنبرگ (۱۹۹۲) اعتقاد دارند که مناسب‌ترین راه به هنگام مطالعه یک جمعیت، فرض نمودن آن به عنوان یک «ذخیره واحد» است. ولی فرض یک ذخیره واحد آن چنان هم ساده نیست. در بسیاری از موارد، این امر متکی به توانایی افراد در تشخیص تفاوت ها در خصوصیات جمعیت گونه مورد نظر می‌باشد. از این رو، تلقی ذخیره واحد می‌تواند باتوجه به داده‌های بدست آمده در مورد جزئیات بیشتری در موزد خصوصیات جمعیت مورد نظر، تغییر نماید، کمااینکه این حالت درخصوص این بررسی پیش آمد.

از ابتدای شروع مطالعه و باتوجه به داده‌ها و اطلاعات در دسترس، فرض بر این قرار گرفت که جمعیت موجود در سر تا سر زیستگاههای ساحلی شهرستان چابهار، متعلق به یک ذخیره واحد بوده و آن را می‌توان یکجا مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار داد. ولی پس از اتمام نمونه‌برداری ماهانه برای مدت ۱۴ ماه متوالی و تدوین و جمع‌بندی نتایج حاصله از داده‌های فراوانی طولی برحسب ۵ منطقهٔ نمونه‌برداری، مشخص شد که برمبنای آزمون‌ها و روش‌های آماری بکار رفته، اختلاف معنی‌داری بین این مناطق، خصوصاً در میانگین‌های طولی و وزنی، وجود دارد. به همین خاطر، کلیه محاسبات متعاقب به تفکیک برای هر منطقه صورت گرفت. تجزیه و تحلیل‌های بعدی درخصوص پارامترهای پویایی جمعیت شامل رشد (K)، طول بی‌نهایت (L_∞) و مرگ و میر (F, Z و M)، حاکی از تفاوت محسوس بین مناطق مختلف بود که نشان دهنده و یا به عبارتی، مؤید تفاوتهای معنی‌دار قبلی بود.

در بررسی و تبیین علل این موضوع، باید به دو نکته توجه نمود: طبق نظر کاب و فیلیپس (Cobb & Phillips, 1980)، تفکیک یک گونه به ذخیره‌های متعدد معمولاً بر دو مبنا صورت می‌گیرد. اول: یک ذخیره ممکن است کاملاً از دیگر ذخیره‌های همان‌گونه در طول چرخه حیات خود جدا گردد، که نتیجه آن ایجاد یک ذخیرهٔ کاملاً جدا و خودکفا (self-contained) خواهد بود که ممکن است از نظر ژنتیکی با دیگر ذخیره‌ها تفاوت داشته باشد؛ گرچه این اختلافات آن‌چنان زیاد نخواهند بود که بتوان گونهٔ دیگری قایل شد. دوم، یک ذخیره ممکن است که به واسطه آمیختن در خلال چرخه خود، از نظر ژنتیکی همبسته باشد ولی قسمت‌های مختلف آن ممکن است که دارای متغییرهای کاملاً متفاوتی از قبیل رشد و مرگ و میر باشند، لذا منطقاً نیز نمی‌تواند به عنوان یک ذخیره مجزا در نظر گرفته شوند. در همین خصوص، Morgan (در کاب و فیلیپس، ۱۹۸۰) پس از ملاحظه شباهت‌هایی در داده‌های مربوط به تلاش به ازاء واحد صید حاصله از صیادی تجاری، چنین نتیجه گیری کرده است که گونه پانولیروس سیگنوس احتمالاً دارای یک ذخیره مشابه از نظر ژنتیکی در طول سواحل غربی استرالیاست ولی تفاوت‌های منطقه‌ای در برخی از متغییرهای جمعیت (مانند رشد و اولین اندازه بلوغ) آن ممکن است که منجر به تفکیک ذخیره‌ها در امتداد طول‌های جغرافیایی گردیده شده باشد. از طرف دیگر Berry (1974) (در کاب و فیلیپس، ۱۹۸۰) قادر به تشخیص دو ذخیره مجزا (که وی به عنوان زیرگونه تلقی کرده است) از گونه پانولیروس هوماروس در ناحیه ماداگاسکار - جنوب شرقی آفریقا گردید. تفاوتهای محیطی نیز می‌توانند منجر به تفاوت‌های ژنتیکی و عامل جدایی بین گونه‌ها گردد. به عنوان نمونه، Johnson (1974, 1971, 1960) (در کاب و فیلیپس، ۱۹۸۰)

مشخص نمود که شرایط آبی حاکم بر محیط در آب‌های کالیفرنیا، عامل جدایی ژنتیکی دو گونه *Palinorus interraptus* و *P.inflatus* بوده است. منزیس و همکاران وی (درکاب و فیلیپس، ۱۹۸۰) در دانشگاه کالیفرنیا با استفاده از الکتروفورز، جمعیت‌های گونه‌های پالینوروس آرگوس را در آمریکای مرکزی و سواحل فلوریدا بررسی کرده و به این نتیجه رسیدند که یک ناهمگنی (عدم تجانس) ژنتیکی بین این جمعیت‌ها وجود دارد؛ و این موضوع در حقیقت مخالف با حالتی است که نشان می‌دهد لاروهای این گونه در سراسر منطقه پراکنده می‌شوند. این یافته به این امر کمک می‌کند که احتمال اصل خود پایداری (self-containing) ذخیره‌های شاه‌میگوهای خاردار، نباید در مورد گونه‌هایی مانند پالینوروس هوماروس، که در یک ناحیه وسیع جغرافیایی پراکنده می‌باشند، از نظر دور داشته شود. عین همین مطلب نیز می‌تواند درخصوص این گونه در ایران صادق باشد. پراکندگی گونه هوماروس در منطقه دریایی شهرستان چابهار صرفاً محدود به یک بستر نسبتاً کم عرض سنگی است که به طولی حدود ۳۰۰ کیلومتر گسترده بوده و دارای شرایط اکولوژیک کم و بیش مشابه در سر تا ستر طول خود می‌باشد. فاصله کم بین زیستگاهها و شرایط مشابه حاکم بر آنها، امکان بقای بچه شاه‌میگوهای (پرولوس) تازه کف نشسته را به‌طور یکسان در همه مناطق ایجاد می‌نماید، و این به دان معنی است که در مرحله کف‌نشینی، انتخاب خاص زیستگاهی صورت نمی‌گیرد. حال پس از این مرحله است که امکان تفکیک این ذخیره به جمعیت‌های مختلف فراهم می‌شود. باتوجه به دلایل فوق، امکان اینکه ذخیره شاه‌میگوی چابهار دارای تفاوت‌های ژنتیکی قابل ملاحظه‌ای باشد، بعید به نظر می‌رسد، هر چند که این موضوع دقیقاً باید بررسی شود. مطالعات اولیه

موجود نشان می‌دهند که گونه هوماروس منطقه چابهار دارای سه زیرگونه است که شرح آنها در بخش اول این بررسی ارائه شد. آنچه که مسلم است این زیرگونه‌ها متعلق به منطقه خاصی نبوده و در هر منطقه درصدهائی را از کل صید شامل می‌شوند. بنابراین، بررسی دقیق‌تر جمعیت در حد این زیرگونه‌ها می‌تواند نشان دهد که آیا این اختلافات معنی‌دار در بین مناطق مختلف اصولاً نژادی است و یا صرفاً به علت عدم ارتباط بین جمعیت‌های (در این حالت، ذخیره‌ها) مجاور است که در درازمدت منجر به بروز تفاوت‌هایی در متغییرهای بدنی آنها، و نه صفات ژنتیکی، گردیده است. مهاجرت‌های شاه‌میگوی خاردار معمولاً به‌خاطر تخمریزی است که از طرف آبهای کم عمق به سمت آبهای عمیق صورت گرفته (عمود بر ساحل) و مولدین پس از تخمریزی به مکان قبلی زندگی خود رجعت می‌نمایند (Berry, 1971). در طول سواحل چابهار تاکنون هیچگونه مهاجرت افقی به موازات ساحل در بین مناطق مختلف مشاهده و یا گزارش نشده است و صیادانی که با آنها درخلال این بررسی مصاحبه بعمل آمد، جملگی متفق القول بودند که در فصل زمستان، شاه‌میگوها به آبهای عمیق‌تر مهاجرت می‌نمایند. به همین خاطر چنین کاهشی در یک منطقه همراه با افزایش در منطقه دیگر نیز نبوده است تا بیانگر مهاجرت افقی جمعیت‌های شاه‌میگو از منطقه‌ای به منطقه دیگر باشد. وجود دو خلیج چابهار و پزم خود می‌تواند مانعی طبیعی در سر راه مهاجرت افقی احتمالی جمعیت‌های واقع در طرفین و اختلاط و امتزاج آنها باشد (زیرا که امتداد بستر سنگی در دهانه این دو خلیج قطع می‌شود). درخلال این بررسی، به هنگام فصل سرد، دام‌هایی که به‌طور آزمایشی در اعماق بیشتر کار گذاشته شدند، صید آنچنانی انجام ندادند و معمولاً در مواقع گرم سال، میزان صید شاه‌میگوها در

آبهای کم عمق ساحلی بیشتر بود. به هرحال، رفتار مهاجرتی ذخیره شاه‌میگو در منطقه چابهار در ابهام کامل است و علامتگذاری از جمله روش‌هایی است که می‌تواند این موضوع را تا حد زیادی روشن نماید.

همان طور که در فوق اشاره شد، چنانچه امتزاج شاه‌میگوهای مناطق مختلف از طریق مهاجرت‌های افقی به موازات ساحل پیش نیاید، بدیهی است که می‌تواند در درازمدت منجر به ایجاد جمعیت‌ها و یا ذخیره‌های جداگانه‌ای گردد که دارای تفاوت‌های قابل توجه و معنی‌داری در متغییرهای زیستی خواهند بود. جمعیت ذخیره شاه‌میگوی مورد بررسی احتمالاً و لزوماً از یک زیرگونه تشکیل نشده است بلکه مخلوطی از سه زیرگونه (و یا دو زیرگونه) است که از این میان، احتمالاً یک زیرگونه غالب می‌باشد. به همین خاطر رنگ ظاهری بدن شاه‌میگوهای صید شده در تمامی صیدگاهها یکسان نبوده (رنگ ظاهری بدن شاه‌میگوی هوماروس عاملی جهت تفکیک و شناسایی نظری زیرگونه‌های آن بشمار می‌رود. جهت توضیحات بیشتر به فصل اول مراجعه شود) و در صیدگاههای مختلف، متفاوت است؛ هرچند که این تفاوت‌ها یک دست و کاملاً متمایز نبوده بلکه درصد آن فرق می‌نماید. به عنوان مثال، رنگ غالب افراد شاه میگوهای صید شده در چابهار سبز روشن، رمین قرمز و در پزم سبز تیره بود.

این نکته که وجود زیرگونه‌های مختلف می‌تواند منجر به ایجاد ذخیره‌ها یا جمعیت‌های متفاوت در منطقه مورد بررسی گردیده باشد، نیاز به بررسی بیشتری دارد که در صورت صحت، دلیل آن می‌تواند حالت شدید «خود پایداری» باشد که در ابتدای این بحث بدان اشاره و موجب شده تا علی‌رغم فاصله اندک بین مناطق مختلف، به تفکیک ذخیره‌ها و یا جمعیتها منجر شده باشد.

در این بررسی، امکان نتیجه گیری صحیح در مورد یک‌دست بودن جمعیت شاه‌میگوی

منطقه چابهار، باتوجه به اطلاعات و داده‌های اندک در دسترس ممکن نیست. وجود اختلاف بین پارامترهای بدن (اختلافات طولی) نیز نمی‌تواند به تنهایی عاملی دال براین امر باشد. خطاهای چندی از جمله خطا در نمونه‌برداری و یا خطا به هنگام اندازه‌گیری اجزاء مختلف بدن، می‌تواند منجر به ایجاد اختلاف بین نتایج حاصله از ایستگاههای مختلف گردد، هرچند که در این بررسی سعی شد تا هماهنگی لازمه جهت یکسانی روش‌های صید و همچنین اطمینان از دقت اندازه‌گیری حاصل شود. از طرف دیگر، تفاوتهای طولی در مناطق مختلف می‌تواند ناشی از تفاوت فشار صیادی در این مناطق باشد، زیرا که فشار صید می‌تواند باعث حذف جمعیت مسن‌تر با اندازه طولی بزرگ‌تر، و متمایل شدن جمعیت به سمت جوان تر شدن و بالنتیجه کاهش متوسط طول گردد. به همین منظور، مقایسه بین متوسط طول کاراپاس هر منطقه و میزان صید آن به عمل آمد که در جدول شماره ۵۲ بطور خلاصه ارائه شده است.

جدول ۵۲: مقایسه متوسط طول کاراپاس مناطق مختلف و درصد صید آنها

منطقه	رمین	چابهار	کنارک	پزم	تنگ
متوسط طول کاراپاس (میلیمتر)	۷۲	۷۷	۷۶	۷۴	۸۰
درصد از صید کل (۱۳۶۱-۱۳۶۹)	۳۳	۵	۸	۲۶	۱۲
درصد از صید کل (۱۳۷۳-۱۳۷۵)	۳۴	۳	۲۰	۱۸	۲

مأخذ: جدول شماره ۱۸

توضیحات: ۱- آمار تفکیکی سالهای ۷۰ الی ۷۲ در دسترس نمی‌باشد.

۲- صید منطقه تنگ از سال ۱۳۷۰ به علت بعد مسافت کمتر صورت گرفته است.

۳- درصد صید دیگر مناطق در این جدول منظور نشده است.

۴- صید منطقه تنگ درخلال سالهای ۶۱ الی ۶۹ همراه با گالک بوده است.

از جدول مذکور مشخص می‌گردد در مناطقی که فشار صید بیشتر بوده است، متوسط طول کاراپاس نیز کمتر می‌باشد. به همین علت، متوسط طول کاراپاس در رمین که بیشترین درصد صید را به خود اختصاص داده است، از دیگر مناطق کمتر است و در عوض، منطقه تنگ که دارای کمترین میزان صید بوده است (با احتساب کسر صید گالک)، دارای بالاترین

میانگین طولی است. جالب توجه است که این رابطه، بین دیگر مناطق و در درصد صید آنها به‌خوبی قابل مشاهده است. حال، چنانچه این رابطه به عنوان علت تفاوت میانگین‌های طولی بین مناطق مختلف تصور شود، دقیقاً مغایر با یکی از مفاهیمی است که در مورد هر «ذخیره واحد» صادق بوده و چنین فرض می‌نماید که: «افراد جمعیت یک ذخیره در درون محدوده جغرافیایی خود به‌راحتی جابجا شده و حرکت می‌کنند، از این رو درصد احتمال صید تصادفی آنها در سر تاسر این محدوده باید یکسان باشد» (Sparre , Venema, 1992). بنابراین، اگر جمعیت هر منطقه خود جزیی از کل جمعیت ذخیره مورد نظر باشد، در این صورت بنا به این علت، فشار صیادی در هر منطقه باید به مناطق دیگر منتقل و در حقیقت سرشکن گردد، که نتیجه امر، اختلاط همیشگی جمعیت و ثابت ماندن میانگین‌های طولی آن (بنا به هر علتی) خواهد بود. در نهایت، اگر این موضوع در مورد ذخیره شاه‌میگوی منطقه چابهار در نظر گرفته شود، در این صورت می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که به علت تفاوت در میانگین‌های طولی ناشی از فشار صید هر منطقه، ارتباطی بین آنها وجود نداشته و هر منطقه دارای جمعیت خاص خود است. در تائید این موضوع، میزان تلفات صیادی (F) محاسبه شده برای هر منطقه نیز با مناطق دیگر تفاوت داشته و دقیقاً منعکس‌کننده فشار متفاوت فعالیت‌های صیادی در مناطق مختلف است.

مجدداً، طبق تعریفی که از اسپاره (۱۹۹۲) در مورد «ذخیره واحد» در ابتدای همین بحث نقل شد و طبق آن افراد یک گونه دارای پارامترهای رشد و مرگ و میر یکسانی می‌باشند، بررسی نتایج حاصله از محاسبه پارامترهای رشد و مرگ و میر نشان می‌دهد که تفاوت محسوسی برای این متغییرها بین مناطق مختلف وجود دارد که از این میان،

تفاوت‌های ضریب رشد (K) و مرگ و میر طبیعی (M) قابل توجه‌تر است، چه وابستگی این دو متغییر به عامل تلفات صیادی کمتر و یا ناچیز است.

همچنین، از جمله مهمترین متغییرهایی که می‌توانند به عنوان شاخصی جهت تمایز بین جمعیت‌های مختلف یک ذخیره در نظر گرفته شوند، اولین طول بلوغ (خصوصاً ماده‌های دارای تخم) و زمان بارداری است که تشخیص دقیق و عاری از خطای آنها، معمولاً با دقت و صحت بالاتری نسبت به متغییرهای کمّی بدن همراه است. با مراجعه به جدول شماره ۴۷، اختلاف آشکاری در اولین طول بلوغ جنس ماده بین مناطق مختلف مشاهده می‌شود. عین همین تفاوت درخصوص طول ۵۰ درصد بلوغ جنس ماده (M50) نیز صادق است (شکل شماره ۶۶).

درمورد چگونگی وضعیت زمان باروری جنس ماده در طول سال، با فرض این‌که افراد جمعیت یک ذخیره باید کم و بیش در سر تا سر محدوده جغرافیایی پراکنش خود در یک زمان تخمریزی نمایند، مراجعه به منحنی‌های رسم شده برای باروری جنس ماده در هر یک از ۵ منطقه مورد بررسی چنین مشخص می‌دارد که (۱) برای سه منطقه بزم، رمین و چابهار اوج درصد ماده‌های بارور در شهریور پیش می‌آید، در حالی که در دو منطقه تنگ و کنارک متفاوت است، (۲) روند منحنی‌های باروری در طول سال نسبت به یکدیگر متفاوت است، و (۳) حداقل در مورد تنگ، تفاوت‌های موجود با دیگر مناطق بسیار بارزتر و مشخص‌تر است.

به نظر می‌رسد که در نهایت بتوان با استفاده از موارد و شواهد مطرح شده، نتیجه گیری کلی زیر را در مورد وضعیت ذخیره شاه‌میگوی منطقه چابهار به عمل آورد:

«گونه پانولیروس هوماروس دارای یک ذخیره در سر تا سر منطقه سواحل شهرستان چابهار است (از تنگ و گالگ تا گواتر) که بنا به تفاوت‌های جغرافیایی، محیطی و گونه‌ای (وجود دو یا سه زیرگونه متفاوت)، دارای زیر جمعیت‌های مختلفی است که محدوده هر یک احتمالاً از مرزهای جغرافیایی موجود تبعیت می‌نماید.

از آنجا که جهت تعیین این‌که یک گونه در محدوده جغرافیایی مشخصی، از ذخیره‌ها یا جمعیت‌های متفاوتی تشکیل شده است، نیاز به بررسی جامع‌تر و دقیق‌تر در زمینه‌های متفاوتی از قبیل بررسی و تعیین مناطق تخمریزی، تفاوتهای پارامترهای رشد و مرگ و میر، تفاوت‌های مورفولوژیک و ژنتیکی دارد، لذا حصول به یک نتیجه کامل و مطمئن، نیازمند به انجام بررسی‌ها و مطالعات درازمدت بیشتری است که باید در آینده انجام شود.

۴-۲- پویایی تولید مثل

۴-۲-۱- نسبت جنسی

نتایج بدست آمده از این بررسی مؤید تغییر نسبت جنسی جمعیت شاه‌میگو برحسب (۱) منطقه، (۲) زمان و (۳) اندازه (گروههای طولی) است. بدین‌ترتیب، چنانچه کل جمعیت‌های مناطق مختلف به عنوان یک ذخیره در نظرگرفته شوند، نسبت جنسی نر و ماده درکل تقریباً برابر و ۵۰-۵۰ است (با ۰/۳ درصد افزونی جمعیت نر). روند تغییرات مکانی بدین صورت است که به جز منطقه چابهار، نسبت جنسی در دیگر مناطق برابر نبوده و روند بیشتر بودن آن از غرب به شرق از ماده به نر تغییر می‌نماید، لذا بیشترین نسبت فراوانی ماده در زمین دیده می‌شود؛ و برای نر این حالت در منطقه پزم پیش می‌آید. از آنجا که این نمونه‌برداری فقط در طول یکسال صورت گرفته و اطلاعات در دسترس

دیگری در این خصوص وجود نداشت، لذا نمی‌توان چنین نسبت‌هایی را در طول زمان ثابت در نظر گرفت و نیاز به تکرار توالیهای سالانه حداقل برای یک دوره پنجساله می‌باشد. دانستن نسبتهای صحیح جنسیت برای هر منطقه می‌تواند جهت مقاصد پرورشی مفید باشد. مهاجرتهای جانبی ناشی از تغییرات (یا آسترس‌های) محیطی همچنین می‌تواند عاملی در جهت تغییر نسبت جنسیت مکانی باشد که از طریق علامتگذاری می‌توان به آن پی برد.

جنسها در گونه‌های پالینوریذ (Palinurids) دارای صفات تمایزی مشخصی می‌باشند که از طریق آنها می‌توان به سهولت از نظر ظاهر، اقدام به جداسازی آنها برحسب جنسیت نمود. نسبت جنسی در ذخایر مختلف متفاوت بوده و طبق نظر جورج و مورگان (۱۹۷۹)، از ۵۹/۲ درصد نر در گونه پالینوروس آرگوس و تا ۱۰ درصد نر در خلال برخی از ماههای سال برای گونه سیگنوس در تغییر می‌باشد. به این موضوع باید دقت نمود که نسبت بدست آمده از یک بررسی در حقیقت نسبت انواع به دام افتاده بوده و می‌تواند کاملاً متأثر از عواملی باشد که برروی این جنسیت تأثیر می‌گذارند. این عوامل شامل تغییرات فصلی، شرایط محیطی، الگوی تغذیه، پوست‌اندازی و الگوی تولیدمثل بوده و باعث می‌شوند تا در برخی موارد تغییرات قابل ملاحظه‌ای در ترکیب درصد جنسیت جمعیت یک گونه پیش بیاید. بنابراین، تفاوت قابل ملاحظه در نسبت جنسی عمومیت نداشته و بیانگر حالت واقعی جمعیت، که در بیشتر گونه‌ها نزدیک به ۱ می‌باشد، نیست (Cobb & Phillips, 1980). به عنوان مثال، Filiciano در سال ۱۹۵۸ نسبتهای جنسی متفاوتی را برای گونه پالینوروس آرگوس (مأخذ قبل) بدست آورد که بیانگر نسبت واقعی

جمعیت نبود. "Morgan" نیز به این نکته اشاره می‌کند (همان مأخذ) که تفاوت در میزان رشد نرها و ماده‌ها معمولاً منجر به فزونی نرها در اندازه‌های بالاتر می‌گردد (مثلاً Munro - 1974 برای گونه آرگوس و یا Small - 1978 برای گونه پالینوروس هوماروس).

علاوه بر تغییر درصد جنسیت برحسب منطقه، بررسی آن برحسب زمان نیز قابل تأمل است. داده‌های حاصله حاکی از فراوان‌تر بودن نرها در ماههای فروردین، اردیبهشت و خرداد (بهار)، و فراوان‌تر بودن ماده‌ها در ماههای آبان تا اسفند (پائیز و زمستان) است. همان‌طور که قبلاً گفته شد، بروز برخی رفتارهای جنسی و یا زیستی می‌تواند سبب چنین تغییری گردد. جنس ماده معمولاً پس از باروری، به جهت محافظت از تخمهای خود در انزوای بیشتری بسر برده و فعالیتهای تغذیه‌ای و حرکتی آن نیز کمتر می‌شود. چنین اختفای بیشتری سبب می‌گردد تا درصد نر در صید افزایش نشان دهد. Berry (1971) به این موضوع کاملاً اشاره کرده و تخمریزی و یا پوست‌اندازی را عامل مهمی در این زمینه می‌داند. مقایسه نتایج حاصله از فراوانی فصلی باروری جنس ماده در این بررسی به‌خوبی نشان می‌دهد که این حالت دارای نسبت عکس با فراوانی جنس ماده است. بدین‌صورت که ماههای بهار حداکثر زمان باروری و ماههای پائیز (خصوصاً) تا اواسط زمستان، حداقل زمان باروری جنس ماده است و به همین علت، کمتر صید شدن ماده در فصل بهار، می‌تواند ناشی از رفتارهای مراقبتی وی از تخمهای خود و پوست‌اندازیهای متعاقب باشد. به همین صورت نیز در خلال این بررسی مشخص شد که اندازه جانور در فراوانی آن بی‌تأثیر نیست. فراوان‌ترین طبقه از نظر تعداد ماده، اندازه کاراپاس بین ۷۱ تا ۸۰ میلی‌متر در تمام مناطق نمونه‌برداری بود و بعلاوه مشاهده شد که درصد فراوانی ماده به نر در

گروههای طولی پائین‌تر، بیشتر است.

۴-۲-۲- اولین اندازه بلوغ

اولین اندازه شروع بلوغ و همچنین تخمریزی از خصوصیات زیستی مهمی هستند که می‌توانند جهت مدیریت ذخایر شاه‌میگو از طریق انتخاب حداقل اندازه مناسب بکار روند. بدین‌منظور، استفاده از علائم ثانویه جنسی ظاهری، از قبیل شبکه‌های نگاهدارنده تخم (ovigerous setae) و توده اسپرمی یا اسپرماتوفور (که توسط ماده در زیر بدن نگاهداری می‌شود)، از جمله مواردی هستند که بطور گسترده برای تعیین اولین بلوغ فیزیکی جنس ماده بکار می‌روند. از این میان، کوچکترین طول کاراپاس که در آن ۵۰ درصد جفتگیری کرده‌اند (که اصطلاحاً ۵۰ درصد بلوغ نامیده می‌شود)، رایج‌ترین روش است (Jayakody, 1989). اطلاعات درخصوص اولین اندازه بلوغ نر و روش‌های رایج تعیین آن معمولاً اندک است. Heydorn (1969) متعاقب بررسی‌هایی که در مورد انواع مختلف شاه‌میگوهای صخره‌ای انجام داد چنین نتیجه گرفت که بررسی بیضه‌های جنس نر نتایج دقیقی ببار نیاورده و بالنتیجه هیچگونه نمود قابل اعتمادی درخصوص مراحل مختلف چرخه تولیدمثلی بدست نمی‌دهند. کاب و فیلیپس (۱۹۸۰) نیز چنین نظر داده‌اند که هیچیک از شاخصهای داخلی یا خارجی (ظاهری) بلوغ نرها برای بیشتر محققین رضایت‌بخش نبوده و در حقیقت، بررسی بیضه‌ها ممکن است که منجر به نتایجی شود که دال بر بلوغ گونادها در اندازه‌هایی به مراتب کوچکتر از بلوغ فیزیکی (مانند قادربودن به انجام عمل جفتگیری) باشد. پری (۱۹۷۰) و جورج و مورگان (George & Morgan, 1979) افزایش قابل ملاحظه‌ای را در پاهای حرکتی جلویی (خصوصاً دوم و سوم) درخلال بلوغ

فیزیکی گونه هوماروس و ورسیکالر مشاهده نموده و پیشنهاد نمودند که این عامل می‌تواند برای تعیین اولین بلوغ جنسی فیزیکی نرها بکار رود.

در این بررسی، به منظور تعیین اولین اندازه مناسب بهره‌برداری از ذخایر شاه‌میگو، از سه طریق (۱) تعیین اولین اندازه بلوغ، (۲) تعیین اندازه ۵۰ درصد بلوغ ماده (M5O) و (۳) تعیین اندازه‌ای که تمامی شاه‌میگوهای ماده در آن بالغ و بارور می‌باشند، مد نظر قرار گرفت. جهت انجام این کار، برای جنس ماده وجود تاراسپات و توده تخمی، و برای جنس نر نسبت طول پاهای دوم و سوم به طول کاراپاس مدنظر قرار گرفت. با این ترتیب، کوچکترین طول بلوغ جنس ماده در کاراپاس ۴۴ میلی‌متر در منطقه رمین و حداکثر آن ۶۲ میلی‌متر در کنارک بود که با احتساب میانگین این محدوده طولی، طول متوسط کاراپاس برای اولین بلوغ ۵۵ میلی‌متر بدست آمد. طول بلوغ ۵۰ درصد برای جنس ماده در طول ۶۳ میلی‌متر کاراپاس برآورد گردید و مشخص شد که در طول ۷۰ میلی‌متر، تمامی ماده‌ها بالغ می‌باشند. در جنس نر، باتوجه به نسبت پای دوم و سوم به طول کاراپاس، بلوغ این جنس از طول ۶۷ میلی‌متر شروع شده و در طول ۷۰ میلی‌متر کاراپاس، تقریباً تمامی افراد جنس نر بالغ می‌باشند. بدین ترتیب تفاوتی بین اندازه بلوغ جنس نر و ماده مشاهده می‌شود. بری (۱۹۷۱) از طریق بررسیهای آکواریومی نشان داده است که اندازه بلوغ نرها تقریباً برابر و فقط اندکی بیشتر از اندازه ماده‌ها می‌باشد. جورج و مورگان (۱۹۷۹) اندازه اولین بلوغ فیزیکی انواع نر و ماده گونه ورسیکالر را از طریق تغییر نسبی در طول پاها برآورد نموده و به این نتیجه رسیدند که جنس ماده در طول ۶۶ میلی‌متر کاراپاس و جنس نر در طول ۷۲ میلیمتر بالغ می‌شوند.

بِری (۱۹۷۱) مشخص نمود که در گونه هوماروس (آفریقای جنوبی)، اکثر ماده‌ها در اندازه کاراپاس ۵۴ میلیمتر و بالاتر بالغ می‌شوند، در حالیکه نرها از نظر فیزیکی قادر به تولیدمثل در طول کاراپاس بین ۵۰ تا ۶۰ میلیمتر می‌باشند. Haydorn (1969 ، در جایاکودی - ۱۹۸۹) نشان داد که اندازه کوچکترین جنس ماده بالغ گونه هوماروس برابر با ۴۳ میلیمتر، De Bruin (۱۹۶۲ - در بِری - ۱۹۷۱) برای جمعیت شاه میگوی همین‌گونه در سریلانکا (سیلان) بین ۵۵ تا ۵۹ میلیمتر و جورج (۱۹۶۳ - همان مأخذ) برای شرق عدن بین ۶۰ تا ۷۰ میلیمتر، می‌باشد. هِی دورن در همین بررسی نشان داد که تقریباً تمامی جمعیت در طول کاراپاس ۵۰ میلیمتر و بالاتر بالغ می‌باشند. نتیجه تحقیق ساندرز و بوهلِل (۱۹۸۴) در آبهای یمن (که نزدیک به آبهای ایران است) نشان می‌دهد که ۵۰ درصد بلوغ گونه هوماروس در طول شکم ۱۳۰ میلیمتر (معادل با ۷۰ میلی‌متر طول کاراپاس) و سن ۲/۵ تا ۲/۶ سال پیش می‌آید. ولی سپس باتوجه به زمان نگاهداری ۱ تا ۲ ماهه تخمها در زیر شکم ماده، چنین نتیجه‌گیری کرده که سن اولین بلوغ هوماروس بین ۲ تا ۲/۵ سال است.

مقایسه نتایج کارهای ارائه شده توسط دیگر محققین در مناطق مختلف جهان (جدول شماره۵۳) نشان می‌دهد که محدوده طول اولین بلوغ جنسی گونه هوماروس بین ۳۸ تا ۵۹ میلیمتر طول کاراپاس برای جنس ماده است. مطالعات برای جنس نر در این خصوص بسیار اندک می‌باشد. متوسط ارقام حاصل از این بررسی نیز در محدوده فوق قرار داشته و بدین ترتیب، میانگین طول کاراپاس ۵۵ میلی‌متر به عنوان اولین طول بلوغ، و میانگین ۶۳ میلی‌متر نیز به عنوان طول بلوغ ۵۰ درصد جمعیت شاه‌میگوی ماده منطقه چابهار در نظر

گرفته می‌شود. از طرف دیگر، باتوجه به اینکه شروع بلوغ جنس نر از طول کاراپاس ۶۷ میلی‌متر است، لذا طول ۵۰ درصد بلوغ جنس نر باید از این رقم بیشتر باشد. از آنجا که شروع صید شاه‌میگو در تمامی صیدگاههای استان سیستان و بلوچستان هم‌زمان صورت گرفته و جنس نر و ماده هم مشترکاً صید می‌گردند، لذا چنانچه طول کاراپاس ۷۰ میلی‌متر برای کل منطقه و هر دو جنس در نظر گرفته شود، می‌توان اطمینان حاصل نمود که شروع بهره‌برداری در چنین طولی هیچگاه منجر به صید انواع نابالغ و فشار بر ذخایر جوان نخواهد شد. این طول کاراپاس از نظر وزنی (با استفاده از رابطه رگرسیونی برای طول کاراپاس کل جمعیت از قرار $W=0/0001L^{2/8231}$ حاصل از این بررسی) برابر با ۳۰۸ گرم وزن و طول کل حدود ۲۰۰ میلی‌متر می‌باشد (با ضریب ۲/۸۴ برای تبدیل کاراپاس به طول کل). طول کلی‌ای که بر مبنای آن وزن مجاز فعلی صید به میزان ۳۰۰ گرم برای هر لابستر از طرف شیلات اعمال می‌شود، از قرار طول کاراپاس ۵۹ میلی‌متر (معادل با وزن کل ۲۶۷ گرم) است که در سال ۱۳۷۴ از طرف مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور در چابهار تعیین شده است (شوقی، بی‌تا). طول و وزن مذکور صرفاً برمبنای اولین طول بلوغ، و نه بلوغ ۵۰ درصد، قرار داده شده و به همین خاطر نیز کارشناسان این مرکز باتوجه به اینکه عملاً شاهد بودند که در طول کل ۲۶۷ گرم، همچنان تعدادی افراد نابالغ صید می‌شدند، لذا حداقل وزن مجاز صید را تا ۳۰۰ گرم افزایش دادند که با مقایسه با نتایج این بررسی، رقم قابل قبول‌تری است. توصیه این بررسی برای حداقل وزن مجاز صید حدود ۳۱۰ گرم است که به نظر می‌رسد اعمال و اجرای آن به علت عدم امکان سنجش دقیق، عملاً مقدور نباشد، لذا توصیه می‌شود که حداقل، رعایت این اندازه از طرف صیادان با نظارت

شیلات، به طرزی جدی‌تر صورت گیرد.

جدول ۵۳: اولین اندازه بلوغ جنسی گونه پانولیروس هوماروس در مناطق مختلف جهان (جایاکودی، ۱۹۸۹ با تکمیل از فاطمی، همین بررسی)

منطقه	اندازه اولین بلوغ ماده (طول کاراپاس - میلیمتر)	اندازه اولین بلوغ نر (طول کاراپاس - میلیمتر)	مأخذ
سواحل جنوبی سریلانکا	۳۸-۴۸ (۵۹/۵ برای تخمریزی)	--	Jayakody(1989)
سواحل غربی سریلانکا	۵۵-۵۹	--	De Brun (1962)
آفریقای جنوبی (آبهای ترانسکین)	۵۰	--	Heydorn(1969)
آفریقای جنوبی (آبهای ناتال)	۵۴ و بیشتر	۵۰-۶۰	Berry (1971)
سواحل شهرستان چابهار	۵۹	--	شوقی (بی‌تا)
سواحل شهرستان چابهار	۴۴-۶۲ (متوسط ۵۵)	۶۷	این بررسی

همانطور که از این جدول استنباط می‌شود، طول اولین اندازه بلوغ گونه هوماروس در مناطق مختلف جهان، متفاوت بوده و در صیدگاههای این بررسی نیز علیرغم نزدیکی نسبی این مناطق با یکدیگر (نقشه شماره ۱)، تفاوت ملموسی در میزان اولین اندازه بلوغ مشاهده می‌شود که مقدار آن از شرق (رمین) به غرب افزایشی است. باتوجه به اینکه

نمونه‌برداری این بررسی به صورت اتفاقی (راندوم) و برای تمامی مناطق نیز به صورت یکسان صورت گرفته است، لذا چنین اختلافی نمی‌تواند تصادفی و یا ناشی از خطای نمونه‌برداری باشد. Morgan & Barker (۱۹۷۴، ۱۹۷۵ و ۱۹۷۶ در بری - ۱۹۷۱) برای گونه پانولیروس سیگنوس، اختلاف جغرافیایی در اولین اندازه بلوغ را مشاهده نموده‌اند. جورج (۱۹۵۸ - مأخذ فوق) نیز برای همین‌گونه مشاهده کرده است که اندازه اولین بلوغ ماده‌ها در جزایر زیر استوایی آبرال هاوس، از مقادیر استرالیا کمتر است. عین همین مشاهدات نیز برای گونه پانولیروس ژاپانیکوس و گونه یاسوس ادواردزی توسط Street,1969, Kinosita - 1931 , Nakamora - 1940 (در مأخذ بری، ۱۹۷۱) دیده شده است. این محققین چنین پیشنهاد کرده‌اند که این تغییرات می‌توانند نتیجه وجود اختلاف در درجه حرارت آب دریا باشند، بطوری که اندازه‌های بلوغ کوچکتر متعلق به مناطقی با حرارت بیشتر می‌باشند. استریت (۱۹۶۹) به این نتیجه رسید که در مناطقی که اندازه اولین بلوغ دارای بالاترین رقم است، حداکثر طول نیز پیش می‌آید. بری (۱۹۷۱) چنین اظهار نظر می‌کند که در خانواده پالینوریده، بلوغ با یک پوست‌اندازی مشخص به نام «پوست‌اندازی بلوغ» آغاز می‌شود که زمان آن بین گونه‌ها و حتی در درون یک گونه متفاوت است. گونه‌های گرمسیری ظاهراً در اندازه کوچکتری نسبت به گونه‌های زیرگرمسیری و یا معتدله به حد بلوغ می‌رسند و همچنین، اثرات درجه حرارت می‌تواند تا حدی بیانگر تأثیرات جغرافیایی براندازه اولین بلوغ یک گونه مشخص باشد. در منطقه چابهار، تفاوتهای موجود بین مناطق پنجگانه مورد بررسی، شامل به ترتیب از شرق به غرب: رمین، چابهار، کنارک، پزم و تنگ نیز می‌تواند به واسطه اختلاف درجه حرارت در

بین این مناطق باشد. بدین‌صورت که از غرب به شرق منطقه، بواسطه اینکه برعرض جغرافیایی افزوده شده و به همین صورت نیز متوسط درجه حرارت آب دریا به همان اندازه کاهش می‌یابد (ولو به مقدار اندک و حدود نیم درجه)، لذا زیستگاه زمین، پائین‌ترین منطقه را (نزدیکترین منطقه به عرض جغرافیایی ۲۵ درجه شمالی) تشکیل می‌دهد و ناحیه تنگ و کنارک نیز بالاترین منطقه می‌باشند. به همین خاطر حداقل اندازه بلوغ به میزان ۴۴ میلی‌متر طول کاراپاس در زمین و حداکثر آن به میزان ۶۲ میلی‌متر درکنارک پیش می‌آید. وضعیت پزم از این قاعده مستثنی است. علت یا علت‌های دیگر نباید از نظر دور داشته شوند.

۴-۲-۳- باروری

تعیین چگونگی و زمان باروری شاه‌میگو دارای نقش عمده‌ای در اعمال مدیریت صید از طریق تعیین فصل صیادی خواهد بود. لذا به همین منظور، زمانهای باروری جنس ماده (وجود توده تخمی در زیر شکم) در طول سال بررسی گردید. نتایج حاصل نشان می‌دهند (شکل شماره ۵۴) که درصدی از ماده‌های بارور در تمام طول سال مشاهده شده و این بدان معنی است که تخم‌ریزی بصورت پیوسته در سر تا سر فصول مختلف صورت می‌گیرد. از این میان، سوای فصل تابستان که به علت وجود مانسون و تلاطم دریا، امکان صید آزمایشی وجود نداشت (بجز شهریور ماه)، بیشترین درصد ماده‌های تخمدار (۴۰درصد) در فصل بهار پیش آمده (پیک یا فصل اوج باروری) وکمترین آن نیز در فصل پائیز است (۲۱ درصد). براین مبنا، اوج باروری کل جمعیت ذخیره در فروردین ماه و حضیض آن نیز در مهرماه است. در آبان تعداد ماده بارور اندکی افزایش یافته (پیک دوم)

ولی مجدداً در آذر و خصوصاً دیماه کاهش می‌یابد. از بهمن ماه به بعد با گرم‌شدن هوا، تعداد ماده‌های بارور افزایش می‌یابد. بدین‌ترتیب در مجموع، تمام طول دوره پائیز (از مهر تا دیماه) می‌تواند جهت صید شاه‌میگو مناسب باشد زیرا که بدین‌ترتیب، حداکثر تخمریزی شاه‌میگو در ایامی قبل از مهرماه صورت گرفته است. بررسی شکل شماره۵۳، که روند فراوانی مراحل پنجگانه رسیدگی باروری را نشان می‌دهد، به خوبی مؤید این امر است. در مهرماه، فراوانی مراحل ۴ و۵ به کمترین میزان خود رسیده (مرحله ۵ باروری نشانه اتمام تخمریزی است) و معرف این است که اکثر شاه‌میگوهای باردار تخمهای خود را قبل از رسیدن به این ماه رها کرده و تخمریزی صورت گرفته است. دیگر مراحل ۱ و ۲ و ۳ نیز به همین ترتیب کاهش نشان می‌دهند و از آنجا که زمان متوسط رسیدن تخمها از مرحله ۱ به مرحله ۳ حدود ۱۰ روز در مهرماه طول می‌کشد (مظلومی و ساری، بی‌تا)، لذا می‌توان نتیجه گرفت که حداکثر تخمریزی (رها کردن تخمهای بارور به دریا) در شهریور ماه (از ۲۰ شهریور به بعد) پیش می‌آید. از آنجا که پس از هر مرحله تخمریزی، جانور ماده اقدام به پوست‌اندازی می‌کند، لذا اکثر ماده‌ها در اوایل مهرماه اقدام به پوست‌اندازی نموده و سپس فقط تعدادی از آنها در اواخر این ماه شروع به جفتگیری می‌کنند (شکل شماره ۵۲) که وجود خود را به عنوان ماده بارور در آبان نشان می‌دهند. مرحله تخمریزی بعدی در آذرماه پیش آمده و متعاقب آن، مجدداً پوست‌اندازی و جفتگیری پیش می‌آید که تعداد آن به سمت بهار مجدداً افزایش می‌یابد. در سالهای اخیر فصل صید شاه‌میگو در منطقه چابهار معمولاً از شهریور (پس ازاتمام مانسون) صورت گرفته وبرای مدت ۲الی۳ ماه ادامه داشته است.قابل ذکرمجدد است که درگذشته، صید شاه‌میگو در تمامی ایام سال

صورت می‌گرفت و فقط یکی دو ماه به علت مانسون اجباراً تعطیل می‌شد. از آنجا که درجه‌حرارت دارای تأثیر مستقیم بر دفعات پوست اندازی، تشدید جفتگیری و دفعات تخمریزی است (لیسیوس و هرن کایند، ۱۹۸۷)، لذا بواسطه ثابت نبودن رژیم حرارتی سالانه دمای هوا در طول سالهای متمادی، که می‌تواند باعث تغییر زمانهای اوج و حضیض تخمریزی شود، ضروری است تا بررسیهای بیشتری در این زمینه بعمل آید. از طرف دیگر، بررسی میزان درصد باروری شاه‌میگوها در مناطق مختلف نشان می‌دهد (شکل شماره ۵۵) که درصد باروری از شرق منطقه (رمین) به سمت غرب منطقه کاهش می‌یابد و باتوجه به تأثیر بیشتر درجه حرارت بر باروری، چنین حالتی می‌تواند ناشی از درجه حرارت بیشتر هوا و آب دریا در منطقه رمین و چابهار نسبت به دیگر مناطق باشد. پری (۱۹۷۱) دفعات باروری ماده هوماروس را تا چهار بار در سال ذکرکرده است. ساندرز و بوهلل (۱۹۸۴) برای جمعیت شاه‌میگوی یمن نیز چنین مشاهده کرده‌اند که ماده‌های بارور در تمامی طول سال وجود دارند. ولی حداقل تعداد آنها در ماه فوریه (بهمن) مشاهده می‌شود. این محققین که داده‌های خود را از دو منطقه متفاوت گردآوری نموده‌اند، به این نتیجه رسیدند که در منطقه اول یک فصل تخمریزی و در منطقه دیگر دو فصل تخمریزی وجود دارد. با محاسبه میانگین طولی و سن کوهورتهای حاصله، این محققین نتیجه گرفتند که در آبهای یمن بیش از یک فصل تخمریزی (احتمالاً دو فصل) وجود دارد. یک فصل قبل از بهمن ماه (فوریه) و دیگری در خلال فصل ممنوعیت صید، یعنی فروردین تا مهرماه (آپریل تا اکتبر) پیش می‌آید.

۴-۲-۴- هم آوری

میزان هم آوری (Fecundity) یا تعداد تخم رها شده توسط جانور ماده برای هر ۵ منطقه نمونه‌برداری شمارش و مقادیر آن مشخص شد. میانگین متوسط تعداد تخم حدود ۴۵۴ هزار، حداقل ۵۰ هزار ولی حداکثر حدود ۱/۵ میلیون تخم است که دارای محدوده‌ای بسیار گسترده‌تر بوده و حاکی از متغییربودن شدید تعداد تخم است. شوقی (بی‌تا) در یک تحقیق در منطقه شهرستان چابهار، همین بررسی را برای تعداد کمتری شاه‌میگو انجام داده و میانگین کم و بیش نزدیکی به رقم فوق را بدست آورد (حدود ۴۰۳ هزار) ولی ارقام حداقل و حداکثر آن کمتر از ارقام این بررسی می‌باشد (حداقل ۱۱۸ و حداکثر ۶۸۴ هزار) که احتمالاً ناشی از تعداد کم نمونه‌برداری است. بیشترین تعداد تخم در بین شاه‌میگوهای خاردار متعلق به گونه پاسوس و ریوکسی است که با طول کاراپاس حداکثر ۲۳۵ میلی‌متر، بزرگترین شاه‌میگوی خاردار محسوب شده و تعداد تخم آن به بیش از ۲ میلیون می‌رسد. بری (۱۹۷۱) محدوده‌ای بین ۵۰ تا ۸۰۰ هزار تخم را برای گونه هوماروس مشاهده کرده و کاب و فیلیپس (۱۹۸۰) مشخص نموده‌اند که میزان هم‌آوری در تمامی گونه‌های پالینورید معمولاً بالا بوده و به حدود ۷۰۰ هزار عدد می‌رسد.

همچنین یک رابطه مستقیم بین جثه و تعداد تخم مشاهده می‌شود، به طوری که تعداد تخم با افزایش طول کاراپاس زیاد می‌شود. مورگان (۱۹۷۲) این رابطه را برای گونه پانولیروس سیگنوس به صورت رگرسیون خطی محاسبه نموده است، در حالیکه در این بررسی برای گونه هوماروس رابطه‌ای نمایی حاصل شد که نشان از همبستگی بیشتر بین تعداد تخم و طول کاراپاس در طولهای بالاست. میزان ضریب رگرسیون (b) در ماههای

گرمتر بیشتر از ماههای سردتر سال است، زیرا که بین ماههای مورد بررسی (فروردین، اردیبهشت، آبان و آذر)، بیشترین تعداد تخم متعلق به فروردین و حداقل آن در آبان ماه است). عین همین تفاوت نیز بین مناطق مختلف وجود دارد، به طوری که حداکثر تعداد تخم در منطقه چابهار، و حداقل آن با اختلاف حدود ۲۵۰ هزار در منطقه تنگ پیش آمده است. علی‌رغم اینکه متوسط طول شاه‌میگوهای منطقه تنگ از دیگر مناطق بالاتر است ولی متوسط تعداد تخم آن در مقایسه با دیگر مناطق کمتر است.

در همین خصوص، رابطه بین تعداد تخم و طول بدن نیز سنجیده و مشخص شد که حداکثر تعداد تخم در گروههای طولی بالاتر (جثه درشت‌تر) پیش آمده و افراد تازه بالغ و کوچکتر دارای تعداد تخم کمتری می‌باشند. با این ترتیب، صید احتمالی شاه‌میگو در خلال ماههای فروردین و اردیبهشت، باعث می‌گردد تا تعداد بیشتری تخم از چرخه تولیدمثلی خارج شده و بر میزان ریکروت‌های بعدی تأثیر گذارد.

۴-۳- پویایی جمعیت

۴-۳-۱- متغییرهای رشد

از میان تمامی متغییرهای جمعیت شاه‌میگو، محاسبه میزان رشد افراد احتمالاً بیشترین متغییر اندازه‌گیری شده بوده است؛ ولی علی‌رغم این موضوع، توصیف کامل چگونگی رشد، خصوصاً در مورد گونه هوماروس که در مقایسه با صید دیگر گونه‌ها، دارای ارزش اقتصادی آن‌چنانی نیست، کمتر صورت گرفته و صرفاً مختص به دو الی سه بررسی موردی است.

اصولاً برآورد میزان رشد در شاه‌میگوها مشکل است، چه در این جانوران که جزو گروه سخت‌پوستان می‌باشند، پروسه رشد دارای دو مرحله است، اول: پوست‌اندازی و افزایش طول ناشی از آن (molt increament)، دوم: تعداد و فاصله پوست‌اندازی (molt frequency) (کاب و فیلیپس، ۱۹۸۰). در گونه‌هائی که از روش علامتگذاری استفاده می‌شود، میزان تفاوت طول پس از علامتگذاری و پس از صید مجدد جانور علامتگذاری شده، مقدار رشد است. این روش بیشتر مناسب گونه‌هائی است که در مناطق معتدله و سرد وجود داشته و پوست‌اندازی در زمانهای مشخص و معلومی پیش می‌آید، زیرا که زمان علامتگذاری و زمان صید مجدد بایستی حول یک دوره پوست‌اندازی باشد تا بتوان تفاوت طول و بالطبع میزان رشد را اندازه گرفت. این روش تاکنون در مورد گونه هوماروس توسط هیچیک از محققان مورد استفاده قرار نگرفته است، بدین طریق نمی‌توان میزان رشد هر جانور را به تنهایی نشان داد. این موضوع از این نظر مهم است که با داشتن میزان رشد انفرادی، می‌توان منحنی میانگین رشد را که برای همه جمعیت قابل تعمیم باشد، بدست آورد. این منحنی می‌تواند نقش مهمی را در توصیف پویایی جمعیت گونه مورد نظر ایفاء نموده و همچنین درخصوص مدلهای ارزیابی تولید بکار رود. محققین مختلفی از منحنی‌هایی که بدین طریق بدست آورده‌اند، توانسته‌اند تا بهترین انطباق این نتایج را با منحنی رشد «وون برتالانفی» (۱۹۳۸) بدست آورند؛ در حقیقت منحنی رشد وون برتالانفی به بهترین نحو با نتایج حاصل از علامتگذاری انطباق داشته است، هرچند که نوسانات حول منحنی‌ها معمولاً زیاد بوده است. بنا به عقیده کاب و فیلیپس (۱۹۸۰)، این تغییرات می‌توانند ناشی از این احتمال باشند که افزایش طول با پوست‌اندازی، و خصوصاً

دفعات پوست‌اندازی، می‌تواند متأثر از فشارهای محیطی، مانند تأمین غذا، درجه‌حرارت و غیره باشد. چنین روابطی توسط چیتل بورو (۱۹۷۶) در مورد گونه سیگنوس و توسط اسمال (۱۹۷۸) برای گونه هوماروس بررسی شده است. کاب و فیلیپس (۱۹۸۰) همچنین بیان می‌دارند که «چنین تغییرات قابل توجهی طبیعتاً تعریف دقیق منحنی رشد را مشکل می‌سازند که این امر به نوبه خود باعث بروز عدم دقت در مدل‌های تولید برای صید گونه‌های پالینورید (منجمله گونه هوماروس) می‌گردد.»

تمامی محققینی که کافی‌بودن و استفاده از منحنی رشد وون برتالانفی را برای محاسبه ضریب رشد (K) بکار برده‌اند، متفق‌القول‌اند که استفاده از این منحنی، نیاز به چندین پیش‌شرط دارد که مهمترین آنها این است که میزان رشد در طول یکسال ثابت منظور می‌شود، بنابراین هیچگونه تغییر فصلی در نظر گرفته نمی‌شود. چنین امری مطمئناً در مورد انواع پالینورید صدق ندارد، زیرا که تعداد پوست‌اندازی برحسب فصل تفاوت داشته و دفعات پوست‌اندازی بسیار زیاد است. برای گونه هوماروس، بری (۱۹۷۱) به چنین موردی اشاره نموده است. همچنین در یک تجربه آکواریومی در مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور در چابهار در سال ۱۳۷۴، شاه‌میگوهایی با طول کاراپاس ۵۵-۶۵ میلی‌متر، چهار بار در سال پوست‌اندازی کردند، یعنی هر سه ماه یکبار. در این میان شاه‌میگوهایی که قطع عضو نداشتند بین ۳ تا ۵ میلی‌متر در هر دوره پوست‌اندازی رشد داشتند ولی انواعی که دارای قطع عضو بودند، رشدشان بین ۰/۵ تا ۲ میلیمتر اندازه‌گیری شد (شوقی، بی‌تا).

تأثیرات تغییر فصل بر میزان رشد از طریق منحنی رشد عمدتاً در هیچ‌یک ازگونه‌های

پالینورید، خصوصاً گونه هوماروس بررسی نشده و منحنی اولیه رشد برتالانفی (۱۹۳۸) نیز چنین حالتی را در نظر نگرفته است. بعدها با مشخص‌شدن تغییر میزان رشد برحسب فصل، فرمول رشد برتالانفی مورد تجدید قرار گرفته و این تغییرات در آن منظور شد (اسپاره و وِنما، ۱۹۹۲) تا میزان واقعی‌تر رشد بدست آید.

برمبنای این شواهد، میزان رشد جمعیتهای ذخیره شاه‌میگو در سواحل شهرستان چابهار با استفاده از منحنی تغییریافتهٔ فصلی «وون برتالانفی» و با استفاده از برنامه کامپیوتری FISAT محاسبه گردید که نتایج آن برحسب هر منطقه و جنسیت در بخش نتایج ارائه شده است. میزان ضریب رشد برای جنس ماده و جنس نر کل ذخیره از قرار به ترتیب ۰/۶۵ و ۰/۶۸، و ۰/۵۵ برای کل جمعیت محاسبه گردید. چنین رقمی بیانگر کم بودن بالنسبه میزان رشد است. در مقام مقایسه، میزان رشد جانور ماده اندکی کمتر از جنس نر است، در حالیکه طول بی‌نهایت محاسبه شده جنس ماده بیشتر از جنس نر است. این ضرایب با فرض غیرفصلی بودن میزان رشد محاسبه شده و چنین در نظر می‌گیرد که توقف کامل فصلی رشد در طول سال پیش نمی‌آید. بررسی داده‌های حاصله از تجزیه آکواریومی توسط شوقی (بی‌تا) نشان می‌دهد که در هر فصل تقریباً یک بار پوست‌اندازی پیش آمده و رشد در تمام طول سال وجود دارد. نتایج این بررسی همچنان نشان می‌دهد که میزان رشد شاه‌میگوهای سالم نگاهداشته شده در آکواریوم، بین ۰/۲۱ تا ۰/۳۵ در سال برای افراد تازه بالغ درگروه طولی ۵۵-۶۵ میلی‌متر طول کاراپاس می‌باشد. این میزان رشد ظاهراً در مقایسه با ارقام این بررسی و دیگر اکثر تحقیقات بعمل آمده در دیگر مناطق جهان برای همین‌گونه، دارای مقدار بسیار کمتری است که علت اصلی آن به احتمال زیاد،

فراهم‌نبودن شرایط مساعد زندگی (مانند تغذیه مناسب) و تأثیر منفی آن بر روند عادی زندگی و رشد جانور است. مضافاً اینکه درجه حرارت هوای داخل آزمایشگاه در خلال این تجربه عموماً از گرمای محیط بیرون کمتر بوده است.

مقایسه پارامترهای رشد این بررسی با داده‌های در دسترس از دیگر مناطق جهان در جدول شماره ۵۴ ارائه شده است. در گزارش شوقی (بی‌تا) محاسبه ضرائب رشد با استفاده از برنامهٔ کامپیوتری ELEFAN 1 نیز بعمل آمده که دامنه نتایج حاصله از آن بسیار بالاست. از بررسی ۴ تحقیق دیگر مندرج در جدول مذکور، میزان ضریب رشد جنس نر در سه مورد از ماده بیشتر بوده و تنها در یک مورد ضریب رشد جنس ماده بیشتر است (Smale, 1978). در سه بررسی اول، طول بی‌نهایت جنس نر از ماده بیشتر است ولی تنها در گزارش اسمال، طول بی‌نهایت جنس ماده، علیرغم پائین‌تر بودن ضریب رشد آن، از جنس نر بیشتر است. چنانچه مقادیر ضریب رشد حاصله از این بررسی برحسب منطقه مورد نظر قرار گیرد، فقط در منطقه تنگ، ضریب رشد جنس نر از ماده بیشتر بوده و طول بی نهایت آن نیز افزونی نشان می‌دهد. تقریباً در هیچیک از مناطق مورد بررسی، همبستگی معنی‌داری بین بیشتر یا کمتربودن ضریب رشد با طول بی نهایت مشاهده نشد. مقایسه متوسط طول کاراپاس کل جمعیت نر و ماده و همچنین طول کل ذخیره آنها نشان می‌دهد (جدول شماره ۱۰) که طول متوسط کاراپاس کل جمعیت نر از ماده بیشتر است (نر ۷۷ و ماده ۷۵ میلی‌متر)، در حالی‌که میانگین طول کل جمعیت ماده به مراتب از نر بیشتر است (نر ۲۱۲ و ماده ۲۲۱ میلی‌متر با احتساب ضریب تبدیل بین این دو). این بدان معنی است که باتوجه به ضریب رشد کمتر جنس ماده، طول کل آنها در نهایت بیشتر از نر

می شود.

جدول ۵۴: مقایسه متغییرهای رشد گونه پانولیروس هوماروس در مناطق مختلف جهان (جایاکودی، ۱۹۹۳ با تکمیل از فاطمی، همین بررسی)

منطقه	جنس	(CL_∞) طول بینهایت (میلیمتر)	(K) ضریب رشد (در سال)	(ϕ') ضریب شاخص رشد	مأخذ
هندوستان	نر	۱۲۲	۰/۷۲	--	Mohammad & George(1968)
	ماده	۱۱۸	۰/۶۲	--	
آفریقای جنوبی	نر	۱۲۰	۰/۱۸	۳/۴۰	Smale(1978)
	ماده	۹۴	۰/۳۴	۳/۴۸	
یمن	نر	۱۳۶	۰/۴۶	۳/۹۳	Sanders & Bohlel(1984)
	ماده	۱۱۸	۰/۴۴	۳/۷۸	
سریلانکا	نر	۱۲۷	۰/۴۱	۳/۳۴	Jayakody (1993)
	ماده	۱۲۱	۰/۳۹	۳/۵۹	
ایران (۵ منطقه)	نر	۱۲۳-۱۱۴	۰/۶۲-۰/۴۶	۳/۹۸	این بررسی (1998)
	ماده	۱۱۹-۱۱۱	۰/۶۵-۰/۵	۳/۹۷	

۴-۳-۲- مرگ و میر

۴-۳-۲-۱- مرگ و میر کل (Z)

همانطورکه در بحث روشها و مواد توضیح داده شد، جهت محاسبه میزان تلفات کل

$(Z=\frac{K(L_\infty - \bar{L})}{L_\infty - L_c})$ (Z)، از فرمول بورتون و هولت (۱۹۵۶) استفاده شد

همان‌طوری که از این فرمول مشخص است، در این میان ۲ متغییر مهم وجود دارند که مقادیر آنها در این فرمول باید منظور شود. اول، متوسط طول، ($\bar{L}$) و دوم (L_c)، اولین طول صید. طول متوسطی که بدین طریق حاصل می‌شود باید نمایندهٔ واقعی جمعیت در دریا بوده و دارای حداقل واریانس باشد. بنابراین، عدم تعیین دقیق میزان واقعی میانگین جمعیت می‌تواند منجر به بروز خطا در محاسبه Z شود. در صید با قفس معمولاً گروههای طولی کوچکتر بدام نمی‌افتند (حدود زیر ۳۰ میلی‌متر طول کاراپاس) و با فرض اینکه گروههای طولی بزرگتر تماماً بدام می‌افتند، لذا میانگین جمعیت می‌تواند کمی بیش از میزان واقعی باشد. البته مانرو (۱۹۷۴) دراین خصوص تحقیق کرده و باتوجه به یافته‌های خود در مورد گونهٔ پانولیروس آرگوس دریافته که حساسیت گروههای طولی بالاتر لابسترهای خاردار نسبت به قفس کاهش یافته و افراد بزرگتر معمولاً کمتر بدام می‌افتند. وی نتیجه‌گیری خود را در مورد تمامی گونه‌های شاه‌میگوهای خاردار صادق می‌داند که در صورت صحت چنین امری، جبران عدم صید انواع کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین، می‌تواند منجر به افزایش صحت میانگینی که بدین‌صورت حاصل می‌گردد، شود. از طرف دیگر، معمولاً طول اولین صید (L_c) از طریق قطر چشمه تورهای گوشگیر و یاتورترال تعیین می‌گردد. در مورد قفس چنین امری صادق نبوده و فقط قطر دهانه آن است که معمولاً برعکس عمل کرده و فقط به انواع بزرگتر اجازه خروج نمی‌دهد. این بدان معنی است که انواع کوچکتر (زیر اندازه استاندارد) بدام نیفتاده و می‌توانند از قفس خارج شوند. جهت حل این مشکل و امکان استفاده از فرمول بورتون و هولت (۱۹۵۷)، تصمیم گرفته شد تا

برای L_c حداقل طول کاراپاس که به عنوان مبنای صید مجاز از طرف صیادان اعمال می‌شود، در نظر گرفته شود. این میزان طول کاراپاس، که در حقیقت می‌تواند معادل همان قدرت انتخابی ابزار صید (gear selectivity) در نظر گرفته شود، برابر با ۶۵ میلی‌متر طول کاراپاس (معادل با ۳۱۰ گرم وزن کل بدن) در نظر گرفته شده و اندازه‌ای است که صیادان در صورت صید شاه‌میگویی با این اندازه، آن را به داخل دریا باز می‌گردانند. این میزان طول در حقیقت معادل با طول بلوغ ۵۰ درصد (M50) جمعیت شاه‌میگو نیز می‌باشد که باید در آینده به عنوان مبنای حد اندازه مجاز در نظر گرفته شود. این انتخاب، در حقیقت همان تعریفی است که اسپاره از این متغییر کرده است. بدین‌ترتیب، با احتساب مقادیر طول میانگین (L') و طول اولین صید (L_c)، میزان Z از فرمول بورتون و هولت (۱۹۵۷) محاسبه و مقادیر مختلف آن برحسب جنسیت و منطقه برآورد شد که در جدول شماره ۵۰ ارائه شده است. برطبق این فرمول، هرچه که اندازه جانور بزرگتر باشد، میزان مرگ و میر کل آن کاهش می‌یابد.

روش دیگری که از طریق آن میزان تلفات کل بدست آمد، استفاده از منحنی صید بود که در بخش روشها توضیح آن داده شد. این روش یکی از رایج‌ترین روشهای تخمین تلفات کل در آبهای معتدله است و مبنای آن، استفاده از فراوانی هرگونه سنی است که به صورت یک منحنی و از طریق لگاریتم طبیعی تعداد آبزی در گروههای مختلف سنی به ازاء سن مربوط به هر یک ترسیم و محاسبه می‌شود. با این ترتیب، یکی از فرضهای اصلی این روش، برآورد گروههای سنی با استفاده از داده‌های طولی است. درگونه‌های گرمسیری، به علت ممتدبودن پروسه رشد در تمامی طول سال، زمان باروری در مقاطع کوتاه زمانی

صورت نگرفته و کم و بیش در تمامی طول سال گسترده می‌باشند. از این جهت، کوهورت‌های مشخص فصلی نسل‌های جوان، خود را به آسانی از طریق داده‌های طولی نمی‌نمایانند، لذا تعیین زمان دقیق باروری و بالطبع ریکروت مشکل است. از این رو تعیین گروههای سنی از طریق کوهورتهای طولی دقیق نبوده و با خطای قابل توجهی همراه خواهد بود. پاولی (۱۹۸۴) نیز به این موضوع اشاره کرده و چنین می‌گوید که روش منحنی صید، مناسب آبزیانی که تعیین سن آنها مشکل است، نمی‌باشد، که از جمله این موجودات از میگو، شاه‌میگو و نرم‌تنان نام می‌برد. در این مطالعه نیز به همین علت امکان تعیین ضریب رشد (K) از طریق منحنی‌های کوهورت ممکن نگردید، چه امکان ردیابی و تعقیب کوهورت‌های مشخص در تمامی ماههای نمونه‌برداری به‌ترتیب وجود نداشت. البته با کمک برنامه کامپیوتری FISAT، مقادیر تلفات کل، محاسبه شده و نتایج حاصله ضمن مقایسه با نتایج بدست آمده از روش بورتون و هولت (۱۹۵۷)، جهت برآورد ضریب بهره‌برداری (E) نیز بکار رفت. مقایسه نتیجه‌های بدست آمده در این خصوص نشان می‌دهد چنانچه از ارقام حاصله از روش بورتون و هولت استفاده شود، ضرایب مناسبتری برای E حاصل شده و امکان ارتباط آن با وضعیت موجود صیادی شاه‌میگو در منطقه چابهار به صورت منطقی‌تر و عملی‌تر ممکن شده و بیشتر با واقعیات موجود تطابق دارد. از این جهت، ارزیابی وضعیت بهره‌برداری ذخیره بر مبنای Z حاصل از روش بورتون و هولت (۱۹۵۷) در این بررسی مدنظر قرارگرفت که در بخش بعدی به آن پرداخته خواهد شد.

۴-۳-۲-۲- مرگ و میر طبیعی (M)

چندین روش مختلف برای تخمین تلفات طبیعی وجود دارد ولی اکثر آنها نیاز به اطلاعات و داده‌هایی دارند که استفاده از آنها را مشکل می‌سازد. به عنوان مثال، مون‌رو (۱۹۷۴) (در کاب و فیلیپس، ۱۹۸۰) با استفاده از میزان شکارشدن (که وی اعتقاد دارد مهمترین عامل ایجاد تلفات طبیعی است)، اقدام به محاسبه میزان تلفات طبیعی برای گونه پانولیروس آرگوس نمود و میزان آن را از قرار ۰/۵۲ برای یک ذخیره بهره‌برداری نشده، ۰/۲۳ برای یک ذخیره متوسط بهره‌برداری شده، و ۰/۱۴ برای یک ذخیره نسبتاً سنگین بهره‌برداری شده محاسبه نمود. محققین دیگری نیز با استفاده از داده‌های صید تجاری و آمار تلاش (مثلاً چیتل بارو - ۱۹۶۶ در مأخذ فوق) به این امر پرداخته‌اند، ولی شاید از بین تمامی آنان، بهترین و مناسبترین روش برای گونه‌های گرمسیری و نیمه گرمسیری، که نیاز به گروههای سنی ندارد، فرمول پاولی (۱۹۸۰) است که با استفاده از طول بی‌نهایت، ضریب رشد و درجه حرارت متوسط سالانه آب دریا، میزان آن را محاسبه می‌نماید. این فرمول که به نام فرمول تجربی پاولی معروف است، در حال حاضر بهترین روش محسوب شده (باتوجه به شرایط موجود درخصوص گونه‌های گرمسیری) و به همین خاطر نیز در این بررسی مورد استفاده قرار گرفت. اسپاره (۱۹۹۲) نتیجه‌گیری‌های زیر را در مورد این فرمول به صورت ذیل بیان کرده است.

۱) آبزیان کوچک دارای تلفات طبیعی بیشتری می‌باشند.

۲) گونه‌های سریع الرشد دارای تلفات طبیعی بالاتری می‌باشند.

۳) هر چه درجه حرارت محیط بیشتر باشد میزان تلفات طبیعی نیز بیشتر خواهد بود.

وی همچنین اعتقاد دارد که استفاده از این فرمول برای سخت‌پوستان و نرم‌تنان مناسب

نمی‌باشد. با این همه، در حال حاضر اکثر برآوردها برای گروههای طولی بدون سن از این روش استفاده می‌نمایند (مثلاً جایاکودی، ۱۹۹۳ و یا ساندرز، ۱۹۸۹، برای گونه هوماروس). با استفاده از این روش، میزان تلفات طبیعی برای کل جمعیت از قرار ۰/۸۲، کل جمعیت نر ۰/۹ و کل جمعیت ماده ۰/۸۷ بدست آمد. برحسب منطقه نیز کمترین میزان تلفات طبیعی با ۰/۷۶ برای رمین (بیشترین بهره‌برداری) و بیشترین آن برای کنارک با ۰/۸۶ حاصل شد. نتایج حاصله به هر حال با نتایج ساندرز (۱۹۸۹) از قرار ۰/۹ برای کل جمعیت و ۰/۸۵ برای جمعیت‌های نر و ماده به تفکیک؛ و جایاکودی (۱۹۹۳) از قرار ۰/۹۸ برای نرها و ۰/۹۲ برای ماده‌ها، کم و بیش مطابقت دارد.

همچنین با استفاده از فرمول ریشتر و ایوانف (۱۹۷۶)، میزان تلفات محاسبه گردید (به بخش روشها و مواد رجوع شود). باتوجه به اینکه ساندرز و بوهلل (۱۹۸۹) برای همین‌گونه در آبهای یمن اولین سن بلوغ را بین ۲ تا ۲/۵ سال برآورد نموده و داده‌های آنان نیز با این بررسی کم و بیش تطابق دارد، لذا با احتساب سن‌های فوق، میزان تلفات طبیعی برای جمعیت شاه‌میگوی این بررسی بین ۰/۶۳ تا ۰/۷۷ بدست می‌آید که کمتر از ارقام حاصله از روش پاولی (۱۹۸۰) است. به هر حال، نتایج این بررسی باید با احتیاط توأم گردد، چه فرمول فوق برای ماهیان نوشته شده و کمتر می‌تواند برای دیگر گروههای آبزی مصداق داشته باشد.

از طرف دیگر، با استفاده از فرمول ساندرز و بوهلل، ۱۹۸۹، و با احتساب مقادیر تلفات طبیعی حاصل از این بررسی، نتایج زیر در مورد میزان سن حداکثر شاه‌میگو در منطقه چابهار در زمان انجام این بررسی بدست آمد (رجوع شود به بخش مواد و روشها -

تلفات طبیعی):

تلفات طبیعی = ۰/۸۲ (کل جمعیت) در این صورت سن حداکثر = ۷ سال

تلفات طبیعی = ۰/۹۰ (جمعیت نر) در این صورت سن حداکثر= ۶/۳سال

تلفات طبیعی = ۰/۸۷ (جمعیت ماده) در این صورت سن حداکثر = ۶/۵ سال

با این ترتیب، از آنجاکه این فرمول، خاص ذخایر بهره‌برداری نشده بوده و ذخیره مورد بررسی تحت بهره‌برداری سالانه قرار دارد، لذا چنین می‌توان در نظر گرفت که حداکثر سنی که می‌توانست قبل از شروع بهره‌برداری وجود داشته باشد، حدود ۷ سال است. از طرف دیگر، میزان ضریب رشد بدست آمده برای کل جمعیت از قرار ۰/۵۵ می‌باشد و از آنجاکه بهره‌برداری تجاری معمولاً سبب صید و حذف انواع بزرگتر می‌گردد، لذا باعث جوانترشدن جمعیت ذخیره و بالنتیجه افزایش ضریب رشد آن نیز خواهد گشت (چراکه ضریب رشد یک جمعیت جوان بیش از یک جمعیت مسن‌تر است). با این ترتیب، چنان‌چه ضریب رشد کل ذخیره برابر با ۰/۵ فرض شود، در این صورت، میزان سن حداکثر برابر با حدود ۱۱/۵ سال خواهد بود. با احتساب ضریب رشد فعلی از قرار ۰/۵۵، این سن برابر با حدود ۱۰/۴ سال برآورد می‌شود. با این ترتیب، محدوده سنی این موجود را می‌توان حدود ۷ تا ۱۰ سال در نظر گرفت. برخی از محققین به رقم ۱۸ سال نیز برای این آبزی اشاره کرده‌اند (بِری، ۱۹۷۱) که در این صورت، با استفاده از فرمول مذکور، ضریب رشدی برابر با ۰/۳۲ برای ذخیره شاه‌میگوی چابهار حاصل خواهد شد.

۴-۳-۲-۳- تلفات صیادی (F)

میزان تلفات صیادی با استفاده از مقادیر تلفات کل و تلفات طبیعی بدست آمد که

نتایج آن در جدول شماره ۵۰ با استفاده از دو روش بورتون وهولت (۱۹۵۷) و منحنی صید (Catch Curve) منعکس شده است. میزان تلفات طبیعی ذخیره از روش اول برابر با ۲/۰۶ و روش دوم ۱/۶۶ می‌باشد. برحسب منطقه نیز کلاً دو سری متفاوت از داده‌ها بدست آمد که در کل، میزان تلفات صیادی حاصله از روش اول بیشتر از روش دوم می‌باشد (بجز چابهار و کنارک). به هر حال تفاوتهای ناشی از این دو روش در مقایسه با یکدیگر ظاهراً بی‌معنی است ولی مقایسه نتایج بدست آمده با میزان صید تجاری در هر منطقه بخوبی نشان می‌دهد که ارقام حاصله از روش اول (بورتون و هولت) به خوبی با میزان بهره‌برداری تجاری از هر منطقه تطابق دارد. بدین معنی که روند کاهشی و یا افزایشی مقادیر "F" کاملاً منطبق با مقادیر صید هر منطقه است. روند زیر بخوبی این موضوع را نشان می‌دهد:

تلفات صیادی: ۰/۷ ۱/۲ ۱/۵۲ ۱/۸۷ ۲/۵۱

منطقه: تنگ > چابهار > کنارک > پزم > رمین

روند میزان صید:

میزان صید: تنگ > چابهار > کنارک > پزم > رمین

از طرف دیگر، نتیجه روند کاهشی و یا افزایشی میزان تلفات صیادی برحسب روش منحنی صید به صورت زیر است:

۱/۰۶ ۱/۲۶ ۱/۵۶ ۱/۶۳ ۱/۷۴

تنگ > رمین > چابهار > پزم > کنارک

که در آن کنارک دارای بیشترین و تنگ دارای کمترین مقدار F است. منطقه تنگ در هر دو حالت دارای کمترین مقدار F است ولی میزان آن در روش بورتون و هولت (۱۹۵۷) کمتر از روش دیگر است. این تفاوت مطمئناً تأثیر خود را بر میزان ضریب بهره‌برداری (E) نشان خواهد داد چه مبنای محاسبه تلفات صیادی، استفاده از تلفات کل است. البته

محققین دیگری از روش علامتگذاری برای برآورد تلفات صیادی برای چندین گونه مختلف، از جمله پانولیروس سیگنوس (در استرالیای غربی - مورگان، ۱۹۷۷) استفاده کرده‌اند، ولی استفاده اصلی از این روش، جهت تخمین میزان رشد (K) و مهاجرت بوده که با استفاده از روشهای Richer (۱۹۷۵) صورت می‌گیرد که در آن لگاریتم "N_R" (تعداد جانوران صید شده در فاصله زمانی مشخص) به ازاء "t" (فاصله زمانی صید) رسم شده و از شیب خط مستقیم حاصل شده، هم تلفات کل و هم تلفات صیادی را می‌توان تخمین زد.

با این ترتیب، باتوجه به اینکه مقادیر محاسبه شده F در این بررسی بدون استفاده از روش علامتگذاری و صرفاً با استفاده از فرمول " $Z = F + Z$ " می‌باشد، که در آن مقادیر Z و M با استفاده از روشهای دیگر بدست آمده است، لذا برای برآورد میزان بهره‌برداری (که در بخش بعدی به آن اشاره می‌شود)، صرفاً از نتایج تلفات صیادی بدست آمده از روش بورتون و هولت (۱۹۵۷)، که انطباق بیشتری با وضعیت فعلی صیادی دارد، استفاده خواهد شد.

۴-۴- وضعیت بهره‌برداری از ذخیره

اگر یک جمعیت آبزی، تحت بهره‌برداری قرار نداشته باشد، در این صورت، تنها عوامل حذف آبزی از درون محیط زندگی آن، مرگ و میر طبیعی است. ولی در صورت بهره‌برداری، تلفات صیادی به تلفات طبیعی اضافه شده و در حقیقت میزان بهره‌برداری، شاخصی از شدت صید و تلفات طبیعی آن خواهد بود. با این ترتیب، چنانچه نسبت تلفات صیادی به تلفات کل بیش از ۰/۵ گردد ($F/Z>0/05$)، اصطلاحاً عنوان صید بی‌رویه در مورد آبزی مورد نظر اطلاق خواهد شد (اسپاره و وِنِما، ۱۹۹۲) (در موارد خاص و برای گونه‌های سریع‌الرشد، مانند میگو، میزان این ضریب می‌تواند حدود ۰/۷ و ۰/۸ نیز در نظر گرفته شود). باتوجه به نتایج بدست آمده از میزان تلفات صیادی (با استفاده از روش بورتون و هولت در جدول شماره ۵۰) و تلفات طبیعی جمعیت‌های مختلف ذخیره شاه‌میگو در مناطق مختلف، مشخص می‌گردد که باتوجه به اینکه میزان ضریب بهره‌برداری در تمامی مناطق بجز تنگ، از ۰/۵ بیشتر است، لذا در حقیقت می‌توان چنین عنوان نمود که ذخیره تحت صید بی‌رویه قرار دارد. برهمین مبنا، شدت بهره‌برداری و یا بیشترین میزان صید بی‌رویه به ترتیب در مناطق رمین، پزم، کنارک و چابهار پیش می‌آید. برحسب جنسیت نیز بیشترین صید بی‌رویه در مورد جنس ماده رمین و کمترین نیز برای جنس نر تنگ صورت گرفته است. همچنین مشخص می‌گردد که بجز منطقه کنارک، جمعیت‌های جنس ماده بیشتر از جنس نر در معرض صید بوده‌اند. در مورد منطقه تنگ، ضریب بهره‌برداری کل کمتر از ۰/۵، و ضریب جنس نر به مراتب کمتر از جنس ماده است. همان‌طورکه در بخش نتایج نیز اشاره شد، چنین مقادیر بهره‌برداری کاملاً از میزان صید هر

منطقه (تلفات صیادی) تبعیت کرده و با این ترتیب، باتوجه به اینکه معادله بورتون و هولت کلاً متأثر از پارامترهای رشد نبوده و بلکه بیشتر در محدوده گروههای طولی و فراوانی آنها عمل می‌نماید، لذا بروز خطای احتمالی در برآورد وضعیت ذخیره نسبت به روشهای دیگر کمتر بوده و حساسیت نتایج حاصله نسبت به این پارامترها بسیار کمتر است.

با این ترتیب، باتوجه به موارد فوق و چنانچه مفروض‌ها و استدلال‌های فوق مدنظر قرار گیرند، مدیریت صید ذخیره شاه‌میگو در منطقه چابهار باید در جهت کاهش میزان تلفات صیادی برای تمامی این مناطق (بجز منطقه تنگ) اقدام نموده و از طرق مختلفی از جمله:

۱) کاهش واحدهای تلاش، از طریق تعداد صیاد و یا تعداد قفس،

۲) افزایش حداقل طول صید (از طول کاراپاس ۱۶۵ تا ۱۸۰ میلیمتر)،

۳) افزایش قطر دریچه‌های خروجی انواع جوان (که باتوجه به تعداد قفس‌های فراوان از قبل خریداری شده غیرعملی به نظر می‌رسد)،

۴) و یا از طریق تعطیلی کامل هر صیدگاه به نسبت شدت بهره‌برداری آنها، اقدام نماید.

باتوجه به اینکه سن بلوغ گونه پانولیروس هوماروس در منطقه شمال اقیانوس هند حدود ۲ تا ۲/۵ سال برآورد شده است (ساندرز و بوهلل، ۱۹۸۴)، لذا این تعطیلی موقت باید حداقل ۲ سال باشد تا نتایج مثبت خود را آشکار سازد. شروع صید مجدد پس از اتمام هر تعطیلی باید باکاهش تعداد واحدهای تلاش صورت گیرد که نسبت آن می‌تواند با مقایسه و محاسبه نسبت ضریب بهره‌برداری به عدد ۰/۵ بدست آید. در این صورت،

نسبت کاهش در تعداد واحدهای تلاش (محتملاً کاهش تعداد قفس‌های هر صیاد) هر منطقه باید به شرح بعدی باشد: رمین = ۱/۵۴، چابهار = ۱/۱۸، کنارک = ۱/۲۸ و پزم = ۱/۴. از طرف دیگر، میزان واحدهای تلاش منطقه تنگ می‌تواند به نسبت ۰/۹۶ افزایش یابد.

۴-۵- ریکروت و زمان بهره‌برداری

از مهمترین مسائل مربوط به مدیریت صید هرگونه آبزی، تعیین فصل مناسب برداشت آن باتوجه به ویژگی‌های زیستی (خصوصاً زمان باروری) است تا زمینه برداشت بهینه و پایدار آن فراهم گردد. به همین منظور، در بحث نتایج (بخش ۳-۱۱)، داده‌ها و اطلاعات بدست آمده برحسب هر منطقه و برای کل جمعیت نیز ارائه و تبیین شد. برمبنای نتایج بدست آمده مشخص می‌گردد (شکل شماره ۷۶). باتوجه به اینکه ریکروت ذخیره شاه‌میگو در تمامی طول سال وجود دارد، ولی برمبنای شدتهای ریکروت، ۲ زمان اوج نابرابر دیده می‌شود که باتوجه به این‌که جمعیت فعلی شاه‌میگو تحت فشار صیادی قرار دارد، لذا زمان بهره‌برداری باید محدود به زمان و مقطع خاصی شده و براین مبنا فعالیت‌های صیادی تنظیم گردد.

مقایسه دو منحنی نرمالِ اوج زمان‌های ریکروت با منحنی‌های حاصله از شدت زمان باروری جنس ماده مشخص می‌سازد که چنانچه با استفاده از مقدار t_0، زمان قطعی زادآوری تعیین گردد (شکل شماره ۷۶)، در این صورت بهره‌برداری می‌تواند در دو زمان بهار(عمدتاً فروردین‌واردیبهشت) (ریکروت حداقل)و همچنین‌اواخر تابستان و اوایل‌پائیز

(عمدتاً از شهریور الی آبان) صورت گیرد که زمان دوم (ریکروت حداکثر) به علت بیشتربودن میزان ریکروت دارای بازدهی بیشتری است. از طرف دیگر، نتایج حاصله از زمان باروری بیانگر این نکته است که فصل اوج تخمریزی شاه‌میگو در فصل بهار بوده و زمان حداقل آن (به استثنای تابستان) در فصل پائیز است (شکل شماره ۵۴). به همین خاطر، علیرغم اینکه می‌توان در این دو زمان اقدام به بهره‌برداری تجاری از ذخیره شاه‌میگو نمود ولی توصیه می‌شود تا جهت احتراز از صید بیشتر مولدین بارور و بالطبع، جلوگیری از لطمه به میزان و شدت ریکروت سال‌های بعد، فصل صید محدود به زمان شهریور الی آبان گردیده و قویاً از صید آن در ماههای بهار اجتناب ورزید. مطالعات بیشتری باید در این خصوص بعمل آمده تا اولاً نتایج حاصل از این بررسی محک زده شود و ثانیاً، اثر تغییرات و نوسانات محیطی در این خصوص به حداقل رسد.

پیشنهادات

پیشنهادات

سر تا سر طول سواحل سنگی شهرستان چابهار در استان سیستان و بلوچستان، مهم‌ترین زیستگاه ذخیره شاه‌میگوی خاردار گونه پانولیروس هوماروس در آبهای دریایی جنوب کشور محسوب می‌شود. صید تجاری این گونه هم‌اکنون مدت ۱۰ سال است که هر ساله انجام شده و قسمت اعظم صید حاصله به خارج از کشور صادر و مقادیر قابل توجهی ارز نسبت به حجم صادرات، حاصل می‌شود. علی‌رغم این که میزان صید شاه‌میگو هیچ‌گاه رقم قابل ملاحظه‌ای را در مقایسه با صید دیگر آبزیان تشکیل نمی‌دهد (کمتر از ۵۰ تن در سال) و از این جهت در مجموع، دارای تأثیر قابل‌ملاحظه‌ای بر اقتصاد محلی، خصوصاً صیادان صید شاه‌میگو، نیست ولی به هر حال باتوجه به اینکه تنها ذخیره شاه‌میگو در منطقه دریایی ایران محسوب شده و از طرف دیگر، می‌توان با تمهیداتی میزان تولید فعلی را افزایش داد، لذا می‌باید مدیریت ذخیره آن با جدیّت بیشتری از طرف

شیلات اعمال و استمرار آن باتوجه به نتایج حاصله از این بررسی مدنظر قرارگیرد.

مطالعه حاضر در حقیقت اولین مطالعه جامع در خصوص بررسی پارامترهای پویایی جمعیت و ارزیابی ذخیره آن بوده و باتوجه به گستردگی منطقه و ابهامات و عدم قطعیت‌های موجود، نیاز است تا مطالعات بیشتری در مورد این گونه صورت گیرد. از این رو، به صورت اجمالی پیشنهاداتی که می‌توانند در این زمینه مفید واقع شوند ارائه، تا مورد نظر دست‌اندرکاران مدیریت شیلاتی منطقه و هم‌چنین مدیریت تحقیقاتی شیلات، که حامی اجرای این پروژه بوده است، قرارگیرد.

۱) استمرار جمع‌آوری داده‌های زیست‌سنجی شاه‌میگو برحسب منطقه و به صورت سالانه (خصوصاً باروری) از طریق صید تجاری و صید آزمایشی مدنظر قرارگیرد. هزینه اجرای این بررسی می‌تواند از طریق تخصیص درصدی از درآمد فروش آن توسط صیادان تأمین شود (کاری که باید در مورد تمامی پروژه‌های تحقیقاتی تولیدی صورت گیرد). گردآوری مستمر داده‌ها، امکان اعمال مدیریت درازمدت ذخیره شاه‌میگو را به بهترین وجهی فراهم می‌نماید.

۲) مقادیر میزان تلاش و بازدهی صیادی شاه‌میگو برحسب تعداد صیاد، تعداد شناور و میزان واحد تلاش به تفکیک برای هر منطقه از ابتدای صید تجاری آن محاسبه و مشخص شود. بهترین نحوه اجرای این منظور، تدوین پروژه‌ای مشترک بین شیلات منطقه و تحقیقات به مدت ۶ ماه است که می‌تواند از طریق یک پروژه دانشجویی در حد کارشناسی شیلات و با نظارت یک مشاور یا استاد راهنما صورت گیرد. در این بررسی باید میزان صید دیگر گونه‌ها توسط شناورهای صید صنعتی در آبهای دور از ساحل نیز مدنظر قرارگیرد.

۳) ارزیابی ذخایر آبزیان گرمسیری و نیمه گرمسیری (مصداق دریای عمان) به علت تداوم تخمریزی و رشد گونه‌ها در تقریباً تمامی ایام سال، معمولاً با مشکل و با عدم قطعیت همراه است. از این جهت استفاده از متغییرهای پویایی جمعیت بدست آمده از این طریق (K، L∞)، خصوصاً میزان ضریب رشد سالانه، در جهت استفاده در مدلهای بهره‌برداری جمعیت، نمی‌تواند با درصد بالایی از اطمینان مدنظر قرار گیرد. به همین خاطر پیشنهاد می‌شود تا پروژه «علامت گذاری» شاه‌میگو (Tagging project) از طرف تحقیقات منطقه و با همکاری یک کارشناس خارجی آشنا به این روش (ترجیحاً از کشور استرالیا و یا در مرحله بعد کانادا) به مرحله اجراء درآید. اجرای این پروژه هم‌چنین می‌تواند منجر به تعیین چگونگی مهاجرت‌های احتمالی جمعیت‌ها، تخمین واقعی‌تری از میزان تلفات کل و صیادی و نهایتاً زادآوری (زمان ریکروت) گردد.

۴) مطالعات موجود نشان می‌دهند که ذخیره شاه‌میگوی منطقه به احتمال زیاد از جمعیت‌های متفاوتی تشکیل یافته است که ناشی از وجود اختلافات محیطی و یا وجود زیرگونه‌های مختلف است. جهت تعیین دقیق چنین زیر جمعیت‌های احتمالی، پیشنهاد می‌شود تا از این پس، کلیه بررسی‌های بیومتری تا حد شناسایی زیرگونه انجام شود (مشخصات ظاهری این گونه‌ها در این بررسی ارائه شده است) و هم‌چنین، با انجام یک پروژه جدید تحت عنوان «بررسی ژنتیکی ذخیره شاه‌میگوی منطقه چابهار»، موارد مورد ابهام در این خصوص دقیقاً بررسی و برطرف گردد. مدت انجام این پروژه یکسال و برای هر ۵ منطقه (و یا مناطق بیشتر) و در سطح دانشجویی دکترای زیست‌شناسی دریا و یا ژنتیک پیشنهاد می‌گردد.

۵) ارزیابی ذخیره شاه‌میگوی منطقه چابهار با استفاده از داده‌های طولی بدست آمده سالانه حداقل برای یک دوره متوالی سه ساله صورت گرفته تا بدین طریق دقت و صحت نتایج بدست آمده ارتقاء یابد.

۶) بر میزان اعمال مدیریت منطقه بر صیادی شاه‌میگو افزوده شده و ضمن جلوگیری از صید غیرقانونی این آبزی (توسط تورگوش‌گیر)، موارد پیشنهادی این بررسی مدنظر قرار گیرند.

۷) زمان صید شاه‌میگو فقط برای پائیز (مهر الی آذر، ولی با امکان برداشت از شهریور) اعمال شده و برای فصل بهار، که زمان اوج تخم‌ریزی است، مطلقاً اعمال نشود.

۸) کلیه صیادان ملزم به رعایت حداقل اندازه صید پیشنهادی (وزن بالای ۳۱۰گرم) گردند.

۹) باتوجه به تعدد مراحل نوزادی و بچگی شاه‌میگوی هوماروس، بررسی امکان پرواربندی آن (با جمع‌آوری بچه شاه‌میگوهای وحشی از دریا) در منطقه چابهار به عوض تکثیر و پرورش آن (که در حال حاضر مورد بررسی است) مد نظر قرارگیرد. به همین منظور لازم است تا اولاً دو نفر کارشناس ایرانی به کشورهای دارای تجربه در این زمینه (مانند تایوان برای همین گونه) اعزام شده تا ضمن آشنایی با چگونگی انجام کار، صرفه‌جویی قابل‌توجهی در زمان و بودجه مورد نظر حاصل شود و ثانیاً، پروژه‌ای تحت عنوان «شناسایی مناطق نوزادگاهی و رشد شاه‌میگوی هوماروس» از طرف کارشناسان مرکز تحقیقات انجام شود تا مناطقی که در آنها امکان برداشت بچه شاه‌میگوها به منظور مقاصد پرواربندی تجاری وجود دارد، شناسایی شوند.

۱۰) مدیریت شیلات منطقه صرفاً رهنمودها و ضوابط مدیریتی را اعمال نموده و در عوض از خرید و فروش صید حاصله سالانه به صورت یک واسطه خودداری نماید. در همین راستا لازم است تا از تعیین قیمت خرید شاه‌میگوی صیادان از طرف شیلات خودداری شده و اجازه دهد تا میزان واقعی قیمت تابعی از عرضه و تقاضای بازار داخل و خارج باشد، زیرا که قیمت‌های فعلی شیلات به هیچ‌وجه با قیمت‌های صادراتی و سود حاصله از آن هم‌خوانی ندارد. این امر یکی از دلایل اصلی صید قاچاق شاه‌میگو محسوب می‌شود. درعوض، شیلات می‌تواند با اختصاص کسب درصدی از میزان فروش صیادان به خود، هزینه‌های اعمال مدیریت و همچنین انجام بررسی‌های تحقیقی را به‌طور مستمر فراهم نماید.

۱۱) به منظور تحقق امر فوق، اولویت امر خرید و فروش صرفاً در اختیار صیادان قرار گرفته و در این راستا شیلات اقدام به حمایت تعاونی صیادان به منظور صادرات این آبزی توسط آنان به خارج ازکشور نماید. سود حاصله از فعالیت‌های صیادی این آبزی باید در اختیار صیادان سخت‌کوشی قرارگیرد که مأوای آنان سواحل دریاست و مَمَر درآمد آنها به بهترین نحو صرفاً از این طریق میسر است. با این ترتیب، حذف شرکت‌های تجاری خارج از منطقه به عنوان عاملین درجه اول باید مد نظر قرارگرفته ولی در عوض بتوانند که به عنوان عاملین صیادان در این خصوص فعالیت نمایند.

۱۲) هماهنگی و تفاهم بیشتری بین شیلات منطقه و تحقیقات درخصوص بررسی‌های شاه‌میگو بعمل آید.

مأخذهای فارسی

- افشین نیا، م. روشهای آماری و کاربرد آن در علوم، انتشارات اِتا، شماره ۱۷، ۱۳۷۲.

- باناچاریا. گوری‌ک و جانسون، ریچارد الف. (۱۹۷۷). مفاهیم و روشهای آماری، جلد اول. ترجمه مرتضی ابن شهر آشوب و فتاح میکائیلی. مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۵ (چاپ دوم).

- حاجی رسولیها، م. معرفی لابسترها و بررسی جنبه‌های شیلاتی آنها. قسمت دوم: صید و بهره‌برداری، مجله آبزیان، شماره ۱۹، خرداد ۱۳۷۱.

- زارعی، ا. بررسی مقدماتی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج گواتر، مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور - چابهار، ۱۳۷۴.

- زرشناس، غ. شناسایی گونه‌ای و پراکندگی لابستر در آبهای جنوبی ایران، بولتن علمی شیلات، سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران. جلد اول، تابستان ۱۳۷۱.

- شوقی، ح. بررسی و تعیین اندازه استاندارد اولین سایز بلوغ و مراحل باروری گونه غالب لابستر منطقه: *Panulirus homarus* مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور - چابهار، بی‌تا.

- شوقی، ح. و عابدی، ح. گزارش مقدماتی جلبک‌های آبهای جنوبی ایران. مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور - چابهار، ۱۳۷۲.

- عوفی، ف. صید شاه‌میگوهای خاردار در آبهای بوشهر. مجله آبزیان، سال هفتم، شماره ۱۱، سال ۱۳۷۵.

- مظلومی، م و ساری، ع. بررسی مقدماتی بیولوژی لابستر گونه *Panulirus homarus*

مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور - چابهار، ۱۳۷۲.

- نادری، ر. وضعیت صیادی شاه‌میگو در نواحی ساحلی بلوچستان، مجله آبزیان، سال ۶، شماره ۴، تیر ۱۳۷۴.

- ولی نسب، ت. گزارش لابستر جهت بهره‌برداری در اجلاس منطقه‌ای خلیج. مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور - چابهار، ۱۳۷۲.

مأخذهای انگلیسی

- Ackroyd, J. 1989. Individual transferable guotas - a proposed new management 'regime for the New Zealand rock lobster fishery. Fisheries Management Divisiofi, Min. of Agri. & Fish., Private Bag, Wellington, New Zealand.

- Amendment number 1 to Spiny Lobster Fishery Management Plan for the Gulf of Mexico and South Atlantic, including Environmental Assessment, Supplemental Regulatory Impact Review and Inital Regulatory flexibility Analysis, Feb. 1987. Gulf of Mexico Fishery Management Council, California and South Atlantic Fishery Management Council, South California and South Atlantic Fishery Management Council, South California, USA.

- Barnes, R.S.K., P. Calow & P.J.W.Olive, 1994. The Invertebrates, a new synthesis. ed. 2. Blackwell Scientific Publication.

- Berry, P.F. 1970. Mating behaviour, oviposition and fertilization in the spiny lobster *Panulirus homarus* (L.). Invest. Oceanogr. Res. Inst. S.r. 24: 1-16

- Berry, P. F. 1971. The biology of the spiny lobster *Panulirus homarus* (Linnaeus) off the east coast of southern Africa., S. African Assoc. Mar. Biol. Res., Oceanoggr. Res. Ins. Invest. Rep. 28, 76p.

- Berry, P. F. 1974. A revision of the *Panulirus homarus* - group of spiny

lobster (Decapoda, Palinuridae). Crustaceana 27 (1): 31-42.

- Bowen, B. K. 1963. Preliminary report on the effectiveness of espace - gaps in craufish - post. West. Aust. Dept. Fish. Fauna Rep. 9 pp.

- Cobb, J.S. and B.P. Philips, 1980, The biology and management of lobsters, Academic Press. Vol: 1,2.

- Crawford, D.R. and W.J.J. De Smidt. 1922. The spiny lobster, *Panulirus homarus*, of southern Florida: It's natural history and utilization. United States Bureau Fisheries Bulletin 38: 281-310.

- FAO Species Identification Sheet, 5 Vols. FAO, 1984.

- FAO Yearbook 1994. Fishery Statistics: Catches & Landings, Vol. 77, Rome.

- Farmer, A.S.D. 1975. Synopsis of Biological data on the Norway lobster *Nephrops norvegicus* (Linnaeus, 1758). Fao Fish. Synop. 112, FIRS/SII2: IV + 97p.

- FISAT, 1996. FAO - ICLARM stock assessment tools, User's manual, FAO.

- Gayanilo, F. C. Jr., P. Sparre and D. Pauly. 1996. FAO - ACLARM stock assessment tools, User's manual. FAO, ROME.

- George, M. J. 1965. Observation on the biology and fishery of the spiry

lobster *Panulirus homarus* (Linn.)., P. 1308 - 1316. In Symp. on crustacea - part IV. MAr. Biol. Assoc., India.

- George, R. W. and G.R. Morgan, 1979. Linear growth stages in the rock lobster (*Panulirus homarus*) as a method for determining size at first physical maturaly. Rapp. P.V. reun. cons. int. Explor. Mer. 175: 182-5.

- George & Main, 1967. In: Cobb & Philipps, 1980.

- Gulland, J.A., 1983. Fish stock assessment, a manual of basic methods. john Wiley & Sons.

- Gulland, A. and Rosenberg, A. 1992. A Review of lenght - based approaches to assessing fish stocks. FAO, FTP No. 323. Rome.

- Hickman, Jr. C. P., L.S Robert & F.M. Hickman. 1988. ed. 8. Times Mirror / Mosby College Publishing.

- Hoenig, J. M., J. Csrike, et al. 1987. Data acquistion for lenght - based stock assessment. Report of working group 1. In Pauly D. G.R. Morgam (eds.). Lenfth based methods in fisheries research. ICLARM Conf. Proc., 13: 323-352.

- Holtuis, L.B. 1960. Preliminary descriptions of one new genus, twelve new species and three new subspecies of scyllarid lobsters (Crustacea Decapoda Macrura). Proc. Biol. Soc. Wash. 73 (23): 147-154.

- Holthuis, L. B. 1984. FAO Species identification sheets for fishery purpose. Western Indian Ocean. [W.Fischer and G. Bianchi, editiors] (Fishing area 51). Vol 5. Lobsters (Part), unpagin.

- Holthuis, L. B. 1961. Report on a collection of crustacea Decapoda and Stomatopoda from Turkey and the Balkans. Zool. Verh. Rijksmus. Nature. Hist. Leiden 47: 1-67.

- Holthuis, L. B. 1946. The Decapoda MAcrura of the Snellius Expedition. I. The Stenopodidae, Nephropsdea, Scyllaridae and Palinurdae. Bioligical results of the Snelius Expedition. XIV Temminckia 7:1-178.

- Holthuis, 1991. In: Cobb & Phillips, 1980.

- Jaykody, D. S, 1989. Size at onset of sexual maturity and onset spawning in female *Panulirus homarus* (Crustacea: Decapoda: Palinuridae) in Sri Lanka, Mar. Ecol. Prog. Ser. Vol. 57: 83-87, 1988. Colombo 15, Sri Lanka.

- Jayakody, D.S., 1993. On the groth, mortality and recruitment of the spiny lobster (*Panulirus homarus*). In Ari Lankan waters. NAGA, the ICLARM quartery, Manilla, Phillippinnes.

- Lipcius, R.N. and J.S. Cobb, In: The biology and management of lobsters, by cobb, J.S. & B.P. PHillips, 1980.

- Meenakumari, B., K.V. Mohan Rajan and A.K. Kesavan Nair, 1986.

Central Institute of Fisheries Technology, Cochin, India.

- Meglitsch, P. A. & F. R. Schram, 1991. Invertebrate Zoology, ed. 3. Oxford University Press, Oxford.

- Nair, R. V., R. Soundararjan and G. Nandakumar. ? . Observation on growth and moulting of spiny lobsters *Panulirus homarus* (Linnaeus), P. Omatus (Fabricus) and P. Penicillatus (Oliver) IN capativity. Central MArine Fisheries Research Institute Regional Centre, Mandapam Camp. India.

- ROPME, 1988. Economical Studies of southern Oman kelp communities, Summary Report. Kuwait.

- Sanders, Michael J. and Mahmoud Bouhlel, 1989. Stock assessment for the rock lobster (*Panulirus homarus*) inhibiting the coastal waters of the People's Democratic Republic of Yemen. RAB/81/002/21. FAO.

- Smith, F. G. W. 1948. The Spiny lobster industry of the Caribbean and Florida. Caribean Research Council, Fisheries Series 3:1-49.

- Smith, S. L., 1984. Biological indicaiton of active upwelling in the northwestern Indian Ocean in 1964 and 1979, and a comparison with Peru and Northwest Africa. Deep Sea Res. 29: 1331-1353.

- Sparre, Per. and Siebren C. Venema., 1992. Introduction to tropical fish stock assessment, Rev. 1. FAO, Rome.

- Street, R.J. 1973. Trend in the rock lobster fishery in southern new Zealand. 1970 - 1971. Fish. Tech. Rep., N.Z. Ministry of Agriculture and Fisheries, No: 116. 32 pp.

- Venema, S.C. 1984. Fishery resources in the north Arabian Sea and adjacent waters. Proc. Mabahiss/John Murray Int. Symp., Egypt, 3-6 Sept. 1983. Deep Sea Res. Pt. A, Oceanogr. Res. Rap. 31 (6-8A): 1001-1018.

- Villegas Luis and Albert C. Jones and Ronald F. Labisky, 1982. Management Strategies for the spiny lobster reseources in the western central Atlantic: A cooperative approach. North American Journal of Fisheries Management. 2: 216-223.

- Warner, R. E., C. L. Combs, and D.R. gregory, Jr. 1977. Biological studies of the spiny lobster, *Panulirus homarus* (Decapoda: Palinuridae), in south Florida. Proc. of the Gulf and Caribean Fisheries Instituted 29: 166-183.

- Williams, A.B. 1988. Lobsters of the world - An Illustrated Guide, Lobsters of the world U.S. Trade. Osprey Books, Huntington, New York.

- World Ocean Atlas, Vol 2. Atlantic & Indian Ocean. Pergamon Press, 1987.

ضمیمه شماره (۱)

پراکنش و میزان صید گونه‌های مختلف شاه میگو در جهان

همانطوری که گفته شد، میزان کل صید جهانی شاه میگو در سال ۱۹۹۴ بالغ بر حدود ۲۲۲ هزار تن بوده است که از این میان، سهم هر خانواده و همچنین سهم گونه‌های عمده در جدول شاره ۱ ضمیمه به تفکیک نشان داده شده است (FAO, 1994) از بین ۴ خانواده شاه‌میگوها، خانواده نفروپیده با رقم حدود ۱۴۵ هزار تن به تنهایی بیش از نیمی از کل صید جهانی را به خود اختصاص داده که دو گونه شاه میگوی آمریکایی (هوماروس آمریکانوس) و نروژ (نفروپس نوروژیلوس) متعلق به این خانواده سهم عمده را به خود اختصاص داده‌اند. رتبه بعدی با حدود ۷۵ هزار تن متعلق به خانواده پالینوریده است که با گونه شاه میگوی کارائیب *(Panulirus argus)* حدود ۳۹ هزار تن دارای بیشترین میزان صید سالانه در میان دیگر گونه‌های این خانواده است. گونه شاه میگوی خاردار استرالیا نیز صید *(Panulirus cygnus)* با حدود ۱۱ هزار تن در رده بعدی قرار داد. در آمار فائو، میزان گونه هوماروس به تفکیک ذکر نشده و بطور سرجمع در ردیف دیگر گونه‌ها ارائه شده است.

کل صید جهانی خانواده سیلاریده حدود فقط ۳ هزار تن است که عمدتاً در تایلند ۱ (۲۵۸ نیز هزارتن) صورت گرفته و در کشورهای استرالیا، فیلیپین، سنگاپور، قطر و بحرین مقداری صید می‌شود.

خانواده چهارم مورد صید (گالاتیده) که در جدول رده‌بندی، جزو آنوموراها یا شبه و (Anomura) لابسترها ارائه شده است، از نظر میزان صید، در رده سوم قرار داشته

مقدارآن در سال ۱۹۹۴ به حدود ۷/۳ هزار تن بالغ شده است. حداکثر صید آن در سال ۱۹۸۷ از قرار ۲۳/۰۱۶ هزار تن بوده است که روند کاهشی مشخصی را در خلال سالهای گذشته نشان می‌دهد. در جدول شماره ۲ ضمیمه، گونه‌های تجاری عمده همراه با کشور مربوطه ارائه شده است. در حقیقت با استفاده از این جدول می‌توان به انواع گونه‌های تجاری هر کشور و همچنین دیگر گونه‌های کم اهمیت‌تر همراه با پراکنش و مناطق اصلی هر گونه پی برد.

جدول ۱ ضمیمه ۱: میزان صید جهانی شاه میگو به تفکیک خانواده، گونه‌های عمده و کشورهای اصلی - ۱۹۹۴ (بر حسب تن)

خانواده و گونه	میزان صید (تن)	کشورهای عمده تولید کننده
۱) خانواده نفروپیده (Nephropidae)	۱۴۴٫۷۱۹	
ـ گونه هوماروس آمریکانوس (شاه میگوی آمریکائی) *(Homarus americanus)*	۶۹٫۹۱۶	کانادا (۳۹۷۹۰) ـ آمریکا (۳۰۱۲۶)
ـ نفروپس نوروژیکوس (شاه میگوی نروژ) *(Nephropes norvegicus)*	۶۲٫۲۳۸	انگلیس و اسکاتلند (۱۹۵۷۵)، ایرلند، اسکاتلند، کرواسی، یونان ، ویلز، ایتالیا
ـ هوماروس گاماروس (شاه میگوی اروپایی) *(Homarus gammarus)*	۳٫۰۵۸	ایرلند (۸۲۴)، فرانسه، اسپانیا، انگلیس
ـ متانفروپس چالنجری (شاه میگوی نیوزیلند) *(Metanephropes challengeri)*	۱٫۰۶۷	نیوزیلند
ـ متانفروپس آندامانیکوس (شاه میگوی آندامان) *(Metanephropes andamanicus)*	۴۴۰	موزامبیک، آلمان، آفریقای جنوبی
۲) خانواده پالینوریده (Palinuridae)	۷۵٫۰۹۴	
ـ گونه پانولیروس آرگوس (شاه میگوی کارائیب) *(Panulirus argus)*	۳۸٫۹۵۶	برزیل (۹۱۲۰)، کوبا، باهاما، هندوراس، نیکاراگوئه، آمریکا، ونزوئلا، مکزیک، ...
ـ پانولیروس سیگنوس (شاه میگوی خاردار استرالیا) *(P. Cygnus)*	۱۱٫۰۴۵	استرالیا
ـ پاسوس زراکسی (شاه میگوی خاردار سبز) *(J. Verrauxi)*	۵٫۲۰۸	استرالیا (۵۰۶۰)، نیوزیلند
ـ پاسوس ادواردزی (شاه میگوی صخره‌ای سرخ) *(J. edwardsii)*	۲٫۷۳۰	نیوزیلند
ـ پاسوس لالاندی (شاه میگوی صخره‌ای کپ) *(J. lalandii)*	۲٫۳۳۰	آفریقای جنوبی (۲۱۹۸)، نامیبیا، اسپانیا
ـ پانولیروس لانگی سپس (شاه میگوی خاردار پادراز) *(P. longiceps)*	۱٫۱۴۶	ژاپن (۱۱۱۸) ،
ـ دیگر گونه‌ها (شامل هوماروس)	۱۳٫۶۷۹	
۳) خانواده سیلاریده (Scyllaridae)	۳٫۱۷۹	تایلند (۱۲۵۸)، قطر (۲۳) ، بحرین (۱۴۹)، استرالیا، فیلیپین، سنگاپور
۴) خانواده گالاتیده (Galatheidae) (شبه شاه میگوها)	۷٫۲۸۹	شیلی (۷۲۶۴)، نیکاراگوئه، السالوادور، اسکاتلند.
جمع کل (تن)	۲۲۲٫۲۸۱	

Ref. FAO, 1994

جدول ۲ ضمیمه ۱: پراکنش گونه‌های تجاری و رایج شاه میگو در جهان برحسب کشور

ترکیه	مراکش	مکزیک	نروژ	اسکاتلند	سنت‌هلن	شیلی	نامیبیا	باهاما	کوبا	کانادا	ویلز	بلژیک	دانمارک	فرانسه	ایرلند	کرواسی	یونان	ایتالیا	اسپانیا	آمریکا	انگلیس	پرتقال	لح
								x												x			
			x						xx	xx										x			
																					xx		
																				x			
					xx							x	x	x	x	x	x	x	x	x		xx	
											xx									xx			
	x	x			x							x	x	x	xx	xx		xx		xx		x	
							xx																
						xx																	
		x													xx	x							
		x		x											xx			x	x		x	x	

	نام‌گونه	ایران	بحرین	پاکستان	عربستان	هندوستان	قطر	عمان	سریلانکا	سنگاپور	استرالیا	نیوزیلند	چین	تایلند	فیلیپین	آلمان	ژاپن	آفریقای جنوبی	تانزانیا	موزامبیک	شیلی	کالیفرنیا	برزیل	زایر
1	Panulirus homarus	××		××		××		××	××		×		×	×	×		×	×	×	×				
2	P. polyphagus	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×			×	×	×				
3	P. ornatus				×			×	×		××							×	×	×				
4	P. versicolour	×	×	×	×	×		×	×	×	×		×	×	×			×	×	×				
5	P. penicillatus				×	×			×	×	×		×	×	×		××		×	×				
6	P.longiceps			×	×	×		×	×	×	×		×	×	×									
7	P. mossmbicus					×																		
8	P. dasyatis									×							××							
9	P. japonicus									×														
10	P.cygnus											××												
11	Jasus edwardsii												××					××						
12	Jasus falandei											××	××											
13	J. verreauxi														×									
14	Puerulus ortman													×	×									
15	Puerulus sewelli	؟	؟	×	؟	×		×	×	×			×	×	×									
16	Puerulus angulatus			×		×		×	×	×				×	×									
17	Thenus orientalis	×	×	×	×	×	×؟	×	×	×	×				×									
18	Linuparus trigonus																	××						
19	Palinurus delagoae																	××		×				
20	Panulirus gilchristi																					××		
21	Panulirus interruptus																					××		
22	P. inflatus																						××	
23	P. argus															×		×		××				
25	Metanephrops andamanucus											××												
26	M. Chalengri															×								
27	Nephrops norvegicus																							
28	Homarus americanus															×								
29	H. gammarus																							
30	Jasus frontalis																							
31	Jasus tristani																							
32	Palinurus mauritanicus																×							
33	P. elephas													××	××									
34	Scyllaridae	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×													

توضیحات: در این جدول فقط گونه‌های مهم تجاری و کشورهای اصلی زیست آنها ارائه شده است. علامت دو ضربدر نشانه قابل توجه بودن میزان صید گونه مورد نظر در کشور مربوطه است و

Ref: Mohan Rajan and et al. 1981 & FAO Yearbook, 1994

صید در کشورهای منطقه

در همسایگی ایران، ۷ کشور ساحلی در آبهای خود مبادرت به صید شاه میگو می‌کنند که گونه‌های مورد صید، میزان و روند آن در عرض سالهای گذشته در جدول شماره ۳ ضمیمه ارائه شده است. مجموع صید این کشورها در سال ۱۹۹۴ بالغ بر حدود ۲ هزار تن بوده که ۱ر۷۶۷ هزار تن آن متعلق به گونه هوماروس، ۱۷۲ تن میگوی پهن یا مادر میگو و مابقی بجز ترکیه، دیگر گونه‌های خاردار بوده است. صید بحرین و قطر در آبهای خلیج فارس، پاکستان، یمن و عمان در دریای عمان، عربستان در دریای سرخ و ترکیه باگونه گاماروس در دریای مدیترانه صورت گرفته است. صید ایران از ذخایر در دسترس (بین ۳۰ تا ۵۰ تن در چند سال اخیر) در مقام مقایسه با صید بیشتر این کشورها، رقم پائینی را تشکیل می‌دهد. بالاترین میزان صید در کشور عمان و برای گونه پانولیروس هوماروس از قرار ۳۵۰۰ تن در سال ۱۹۸۷ بوده است.

جدول ۳ ضمیمه : میزان صید شاه میگوی کشورهای همسایه ایران (ارقام به تن)

کشور	گونه	۱۹۸۹	۱۹۹۰	۱۹۹۱	۱۹۹۲	۱۹۹۳	۱۹۹۴
بحرین	اورینتالیس (مادر میگو)	۵۳	۶۴	۶۶	۱۰۷	۲۰۹	۱۴۹
پاکستان	پانولیروس هوماروس	۳۶۱	۴۷۰	۷۹۹	۵۰۲	۵۰۷	۶۶۹
ترکیه	جنس پالینوروس	۱۳	۳۹	۶	۱۰	۲۱-	۲
	هوماروس گاماروس	۱۸۰	۲۱۰	۶	۱۹-	۸	۱۸
قطر	اورینتالیس (مادر میگو)	۱۰۵	۱۲	۷۱۶	۳۵	۳۳	۲۳
عربستان‌سعودی	جنس پانولیروس	—	۵	۵	۶	۸	۲۳
عمان	پانولیروس هوماروس	۱۸۹۱	۱۴۹۹	۸۷۴	۵۶۴	۷۰۱	۶۲۳
یمن	پانولیروس هوماروس	۹۷۰	۱۷۰۴	۱۵۰۰	۸۳۹	۱۰۲۱	۴۷۵

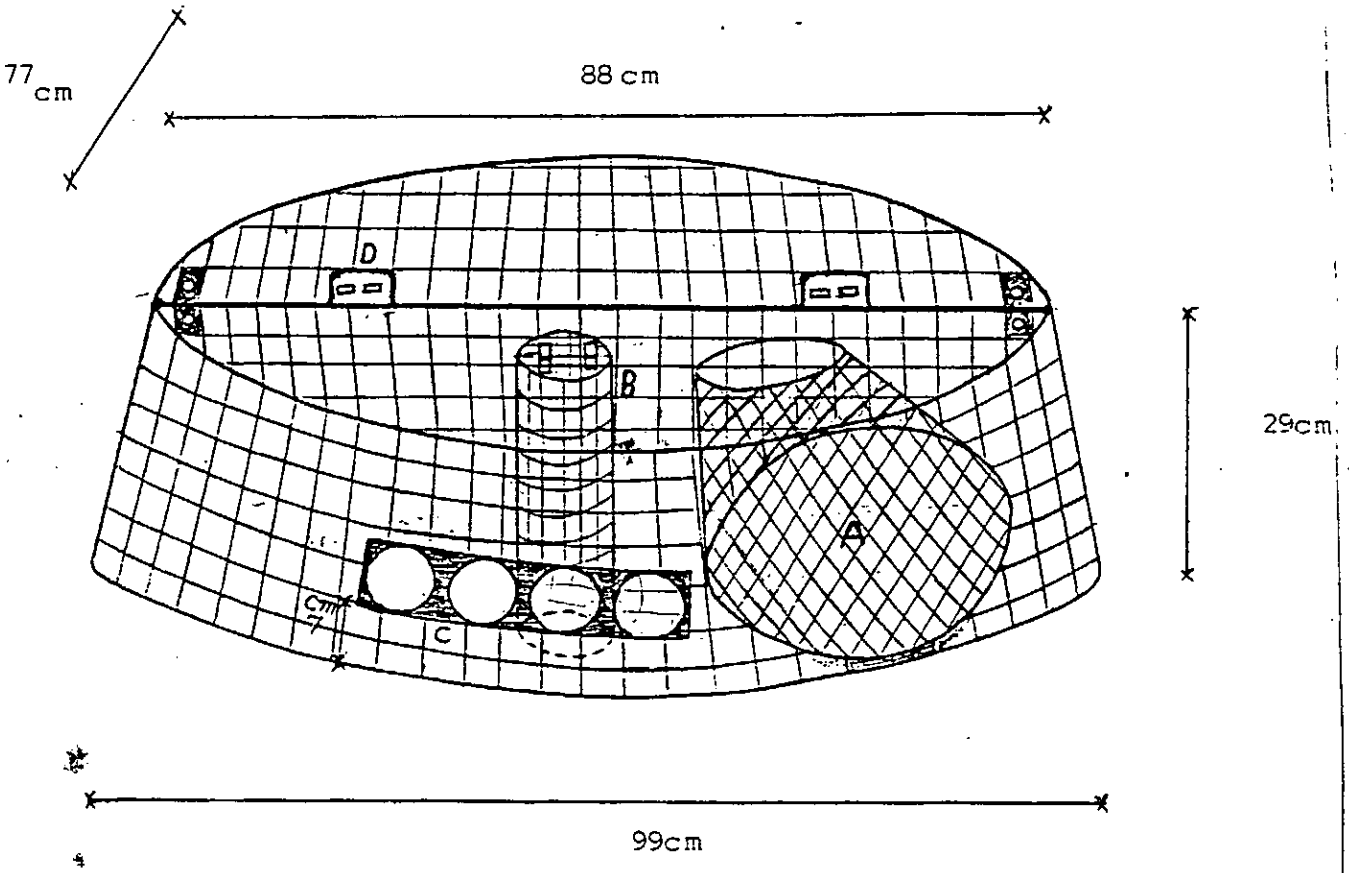
Ref : FAO, 1994

(۳) روش تکی با دو لنگر: در این روش که شبیه شیوه اول است، فقط یک لنگر اضافه می‌شود تا باعث ثبات تله در محل گردد. عیب این روش این است که جابجایی و تخلیه و رهاسازی مجدد، مشکل می‌شود. لذا در مناطق کم تلاطم، از روش تکی بدون لنگر، و در مناطق پرتلاطم از روش تکی با لنگر استفاده می‌شود.

(۴) روش ردیفی با چند بویه: در این روش تله‌ها به صورت ردیفی مجاور هم قرار می‌گیرند و به دو سر هر کدام، یک طناب متصل شده و طنابهای تله‌های مجاور، به یکدیگر و به یک بویه مشترک متصل می‌شوند (هر دو تله مجاور یک بویه). در این روش امکان گیرکردن طنابها به صخره‌ها وجود ندارد.

(۵) روش مجتمع: در این روش تله‌ها به صورت درهم و مجتمع به یکدیگر وصل می‌شوند و دو طرف همه آنها با دو لنگر در بستر ثابت می‌شوند. دو بویه نیز محل تله‌ها یا قفسها را مشخص می‌نمایند. معایب این کار در این است که اولاً امکان گیرکردن لنگرها در صخره وجود داشته که باعث مشکل بیرون کشیدن آنها می‌شود، و ثانیاً اگر طنابی در لای صخره‌ایی گیر کند، باز هم بیرون آوردن آن مشکل می‌شود. جهت رفع این نقیصه، باید طنابهایی به قاعده تله‌ها بسته شده تا به کمک آنها امر بیرون کشیدن تله‌ها از زیر و لابلای صخره‌ها ممکن گردد.

در خلال این پژوهش، از روشهای مختلف ذکر شده فوق استفاده به عمل آمد تا از تأثیر یکجانبه عملیات صیادی بر صید حاصله (جذب گروه سنی خاص و یا دفع و گریز) اجتناب شود که در بخش نمونه‌برداری به آن اشاره خواهد شد.



شکل‌شمارهٔ ۳ : تصویر پرسپکتیو قفس پلاستیکی صید لابستـــــر

A ـ دهانـــــه ورودی قفسها .

B ـ طعمه دان .

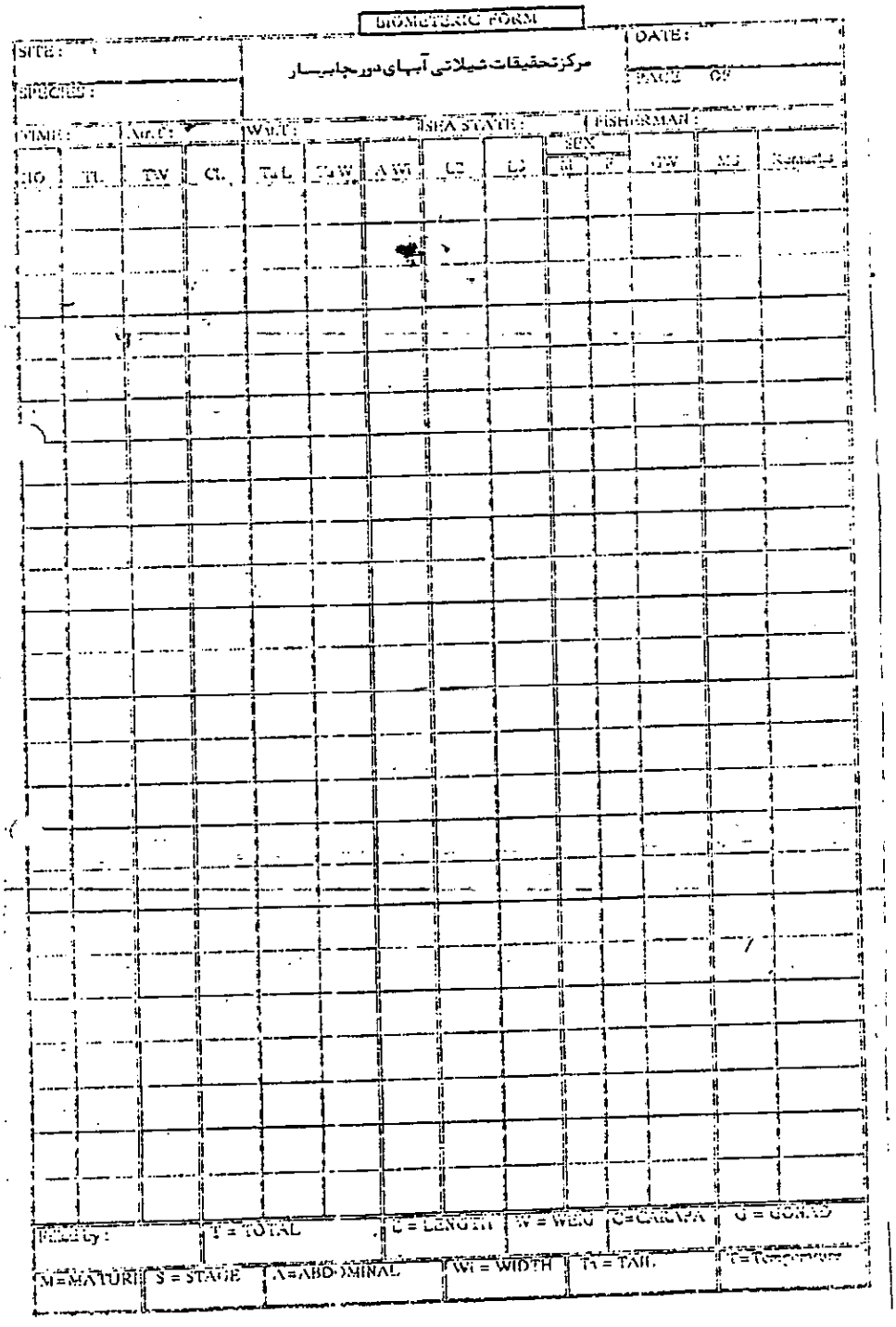
C ـ دریچه خروجی لابسترهای جوان .

D ـ بست دو طرف قفس .

شکل ضمیمه شماره ۲: دیاگرام یک تله (قفس) صید شاه‌میگو در سواحل بلوچستان

در پایان این بحث، اشاره‌ای به تاریخچه صید تله (قفس) در ایران می‌گردد (حاجی رسولیها، ۱۳۷۱) : "نخستین قدمها جهت صید شاه میگو با قفس، توسط یک گروه از محققین فرانسوی احتمالاً در سالهای ۱۳۵۲ الی ۱۳۵۳ در اطراف جزیرهٔ لارک و برخی دیگر از جزایر خلیج‌فارس جهت صید گونه و رسیکالر برداشته شده است. از نتیجه این فعالیتها هیچگونه گزارش مستندی در دست نمی‌باشد ولی بنا به اظهار برخی از همکاران قدیم شیلات، صید لابستر توسط این گونهٔ دامها موفقیتی را کسب ننمود، ولی به دنبال بررسی مجدد در منطقه بلوچستان، بطور نسبی دارای بازدهی خوبی در صید گونه هوماروس بودند. لازم به ذکر است با توجه به پراکندگی گونه ورسیکالر در اطراف جزایر خلیج فارس، که طبق گزارشات فائو و برخی از محققین، از جنبه رفتاری تمایلی به داخل شدن درون دام ندارند، استفاده از دامهای فرانسوی به احتمال زیاد در صید این گونه عملاً بی‌نتیجه بوده است. علاوه بر آزمایش مجدد از دامهای فرانسویها، که تعداد اندکی از آنها در انبار شیلات جنوب موجود بود، دو نوع تله دیگر از جنس سیمهای گالوانیزه که جهت ساخت گرگور در جنوب استفاده می‌شود، با توجه به الگوها و اشکال دیگر دامهای لابستر، ساخته شده و بطور گسترده در مناطق صخره‌ای سواحل استان سیستان و بلوچستان مورد استفاده قرار گرفتند، ولی موفقیت چندانی در صید لابستر حاصل نشد.":

ضمیمه شماره ۳: فرم بیومتری شاه‌میگو


BIOMETRIC FORM

مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور جابهار

SITE:

DATE:

SPECIES:

DATE OF

TIME:

No.Cr:

WEIG:

SEX

M

F

GW

MG

Remarks

T = TOTAL

C = LENGTH

W = WEIG

G=GAMPA

G = GONAD

M=MATURI

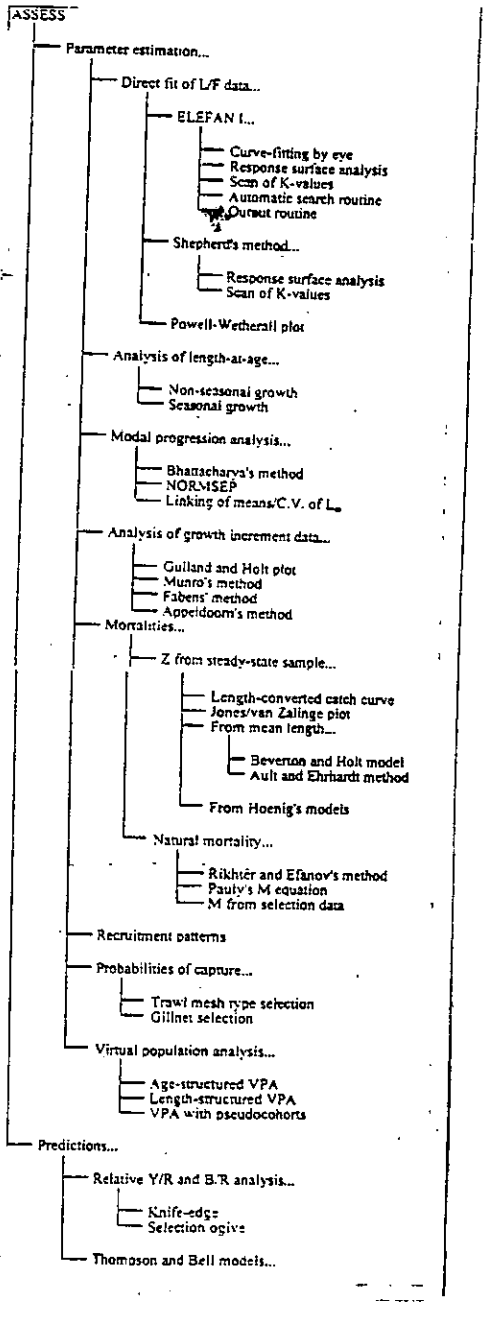
S = STAGE

A=ABDOMINAL

Wi = WIDTH

Ta = TAIL

ضمیمه شماره ۴: اجزاء مجموعه برنامه کامپیوتری FISAT



ضمیمه شماره ۵

چگونگی محاسبه پارامترهای پویایی جمعیت و میزان بهره‌برداری

همان‌طوری که قبلاً گفته شد، جهت محاسبه متغییرهای پویایی جمعیت، از برنامه کامپیوتری "FISAT" استفاده شد. این متغییرها عبارتند از:

- ضریب رشد (K)
- طول بی‌نهایت (L_∞)
- مرگ و میر کل (Z)
- مرگ و میر صیادی (F)
- مرگ و میر طبیعی (M)

(۱) پارامترهای رشد

در این برنامه جهت محاسبه K و L_∞، از دو نگرش (روش) کلی (۱) «برازش مستقیم داده‌های فراوانی طولی» (Direct fit of L/F data) و (۲) «آنالیز پیشرفت مُدال» (Modal Progression Analysis) استفاده می‌شود.

(I) در این نگرش، دستورالعمل‌هایی وجود دارند که پارامترهای رشد را مستقیماً از ترکیب طولی ذخیره مورد نظر، بدون تبدیل فراوانی‌های طولی به سن (که مبنای روش دوم است) محاسبه می‌نمایند. این دستورالعمل‌ها شامل برنامه (الف) اِلِفان یک یا "ELEFAN I" (Electronic LEength Frequency ANalysis)، (ب) برنامه شپرد (Shepherd) و (ج) رسم منحنی «پاول - وِدِرال» (Powell - Wetheral Plot) است.

(الف) برنامه الفان **یک** روشی است جهت تعیین منحنی رشد (همراه با نوسانات

فصلی)، که به بهترین نحو سری داده‌های طولی را با استفاده از ضریب R_n، برازش می‌نماید. در این برنامه چهارروش مختلف برای تعیین بهترین منحنی رشد در اختیار می‌باشد: (۱) برازش منحنی با چشم، (۲) آنالیز عکس‌العملی سطحی یا "RSA" (Response Surface Analysis)، (۳) جستجوی میزان K (Scan of K value) و (۴) روش جستجوی خودکار (automatic search routine).

به این موضوع باید اشاره نمود که در روش الفان یک، به عوض محاسبه و استفاده از سن تولد یا طول به هنگام تولد (t_0)، از مختصات نقطه‌ای (در حقیقت هر نقطه‌ای) که منحنی باید از آن عبور کند، استفاده می‌شود. این مختصات از طریق نمونه شروع (Starting Sample = SS) و طول شروع (Starting Lenght = SL) مشخص می‌شود. Gulland (1992) اصولاً عقیده دارد که درگونه‌های درازعمر (مانند شاه‌میگو)، استفاده از متغییر t_0 ضروری نیست ولی می‌توان آن را به هنگام محاسبات صفر در نظر گرفت. به همین‌خاطر در برنامه FISAT نیز محاسبه آن پیش‌بینی نشده است. در این روش، مقادیر ثابت L_∞ ,K ,C و WP (به دو متغییر آخر بعداً در همین قسمت اشاره خواهد شد) به برنامه داده شده و منحنی‌های رشد مربوطه توسط برنامه رسم خواهند شد. انتخاب نمونهِ شروع و طول شروع (که معمولاً نمونه‌ای انتخاب می‌شود که دارای کوهورت بسیار مشخص و واضحی جهت شروع - t_0 - باشد) در این میان بسیار مهم بوده و با داشتن متغییرهای ثابت فوق، باید چندین بار این کار را انجام داد تا بهترین مقدار "R_n" حاصل شود. منحنی با چنین مقداری در نهایت مورد مبنا قرار می‌گیرد (بهترین مقدار هنگامی حاصل می‌شود که منحنی بیشترین تعداد کوهورت‌های موجود را قطع نموده از آنها عبور

نماید). در روش آنالیز عکس‌العمل سطحی (RSA)، محدوده‌ای برای هر مقدار L_∞ و K (و مقدار ثابتی برای C و WP) داده شده و انتخاب نقطه شروع نیز انتخابی است. در روش اسکن میزان K، مقدار ثابتی برای متغییرهای L_∞ , C و WP داده شده و نقطه شروع نیز انتخابی است. در روش جستجوی خودکار، مقادیری برای L_∞ , K ; C و WP داده شده و برنامه مرحله به مرحله (که میزان آن معمولاً بین ۱ تا ۵ درصد مقادیر متغییرهای داده شده می‌باشد)، بهترین برازش منحنی را محاسبه نموده و بر همین مبنا، مقادیر L_∞ و K را پیشنهاد می‌نماید.

در برنامه اِلفان یک، چگونگی استفاده از ضریب R_n برمبنای محاسبه زیر صورت می‌گیرد (FISAT, 1996).

در اِلفان، داده‌های طولی طوری مرتب می‌شوند (Sparre & Venema, 1992) که منحنی‌های فراوانی طولی به صورت تعدادی قُلّه (peaks) و فرورفتگی (troughs) نشان داده شده و بهترین شاخص برازش با استفاده از ضریب R_n (goodness of fit index)، که از طریق فرمول ذیل محاسبه می‌شود، مشخص می‌گردد:

$$R_n = 10^{ESP/ASP}/10$$

که در آن:

ASP = مجموع تعداد قُلّه‌های در دسترس (Available Sum of Peaks)، که از طریق اضافه‌نمودن بهترین مقادیر در دسترس حاصل می‌شود.

ESP = مجموع تعداد قُلّه‌های محاسبه شده (Explained Sum of Peaks)، که از طریق جمع‌کردن تمامی قله‌ها و فرورفتگی‌هایی که توسط هر منحنی رشد، برازش

می‌شود، حاصل می‌گردد. منحنی رشد بکار رفته از کلیات منحنی رشد وون برتالانفی تبعیت کرده و فرمول آن چنین است:

معادله اصلی رشد $L_t = L_\infty (1 - \exp(-K(t - t_o)))$

معادله تغییر یافته $L_t = L_\infty (1 - \exp(-K(t - t_o) + S_{ts} - S_{to}))$

که در آن:

$S_{ts} = (CK/2\pi) \cdot \sin(2\pi (t - t_s))$

$S_{to} = (CK/2\pi) \cdot \sin(2\pi (t_o - t_s))$

L_t = طول در زمان t

بدین‌ترتیب، خروجی روش اول اِلفان یک، منحنی‌های رشدی است که داده‌ها را به بهترین نحو برازش می‌نمایند. در روش دوم، نتایج برروی یک صفحه ماتریکس ۱۱×۱۱ که مقادیر R_n را نشان می‌دهد، حاصل می‌شوند که از این میان، بهترین ۱۰ رقم حاصله، پررنگ‌تر نشان داده شده و امکان انتخاب ترکیبی از متغییرهای L_∞ و K فراهم می‌شود. در روش سوم نیز با انتخاب L_∞ حاصله از روش دوم، می‌توان بهترین مقدار K را، که به صورت یک منحنی لگاریتمی نشان داده می‌شود، انتخاب نموده و با رقم حاصله قبلی مقایسه نمود تا صحت آنها ارزیابی شود.

(ب) در برنامه شِپِرد (Shepherd's method) ، مبنای محاسبات و برآوردها نیز به مانند اِلفان یک، به حداکثر رساندن امتیازاتی است که مستقل از متغییرها (non - parametric scoring) می‌باشند. در این برنامه، ۲ روش قابل انتخاب برای L_∞ و K وجود دارد (۱): آنالیز عکس‌العمل سطحی (RSA) و (۲): جستجوی مقدار K، که هر دو روش از

نظر نمای ظاهری و طرزکار شبیه به اِلفان می‌باشند. محاسبات ریاضی و نحوه عمل این دو روش (امتیاز دهی) به صورت زیر است.

$$S = (s_A^2 + s_B^2)^{1/2}$$

که در آن s_A و s_B امتیازات بهترین برازش حاصله از کاربرد فرمول رشد وون برتالانفی (VBGF) برمبنای سری‌های زمانی (s_{tz}) به ترتیب از صفر تا ۰/۲۵ است. همچنین مقدار s_{tz} عبارت است از:

$$s_{tz} = \sum_i T_i \cdot \sqrt{N_i}$$

که در آن:

N_i= i فراوانی گروه طولی

T_i= D.cos 2π $(t - t_i)$

D= $(\sin \pi (\Delta t) \pi (\Delta t))$

t= $\Delta t/2$

$\Delta t = t_{max} - t_{min}$

$t_i = t_z - (1/K). \ln (1- (L_i/L_\infty))$

$t_z = (1/2\pi) . \tan^{-1} (s_B / s_A)$

تفاوت روش فوق با روش‌های اِلفان یک در این است که این روش نمی‌تواند تغییرات فصلی رشد را به مانند اِلفان یک نشان دهد (C و Wp). همچنین مبنای امتیازدهی این روش تا رقم یک است، یعنی اینکه Smax = 1. به علاوه، متغییر "t_z" (که مشابه t_o نیست) از طریق جایگزینی با یک «نقطه شروع»، عمل می‌شود. بنابراین، از نتایج روش شِپرد می‌توان

به عنوان یک تخمین اولیه برای استفاده در اِلفان یک استفاده نمود.

(ج) در روش «**منحنی پاول - وِدِرال**» (Powell - Wetheral Plot)، تخمین L_∞ و Z/K از طریق سری‌های طولی یک جمعیت که در حالت کم و بیش یکنواخت (steady - state) است، صورت می‌گیرد. نحوه ارائه نتایج به صورت یک منحنی رگرسیون خطی است که از بین وسط کلاس‌های طولی عبور می‌کند (L') و فرمول آن به شرح زیر است:

$$(\bar{L} - L') = a + b \cdot L'$$

که در آن:

$$\bar{L} = \left[\frac{L_\infty + L'}{1+(Z/K)} \right]$$

که از آن متغییرهای زیر حاصل می‌شود (متغییرهای رگرسیونی):

$$L_\infty = -a/b$$

$$Z / \bar{K} = - (1+b) / b$$

استفاده از روش فوق اولین تخمین از L_∞ را به دست می‌دهد.

II - در نگرش دوم یا آنالیز پیشرفت مُدال (MPA)، روشی مورد استفاده قرار می‌گیرد که از طریق آن، رشد باتوجه به تغییر (انتقال) ظاهری کوهورتها یا میانگین‌ها در طول سری‌های زمانی داده‌های طولی، تعیین می‌شود. این روش دارای سه مرحله است: (۱) تبدیل (تجزیه) منحنی کلی فراوانی هر ماه (پراکنش فراوانی‌های طولی) به کوهورت‌های جدا از یکدیگر به منظور تعیین میانگین هر کوهورت، (۲) انتخاب بصری و اتصال میانگین‌هائی که حدس زده می‌شود به یک کوهورت تعلق داشته باشند، و (۳) استفاده از

افزایش‌های ناشی از رشد و داده‌های مربوط به تعداد سنی هر کوهورت (نسبی) که از اتصال میانگین‌ها حاصل می‌شود. در برنامه FISAT، دو روش برای تجزیه پراکنش فراوانی‌های طولی وجود دارد، (الف) روش «باتاچاریا» و (ب) روش تفکیک منحنی‌های نرمال یا "NORMSEP". شرح و بسط این دو روش در مأخذ Sparre (1992) ارائه شده است که به واسطه عدم استفاده از این دو روش در این تحقیق، از شرح آن در این قسمت صرفنظر می‌شود.

در این بخش، باتوجه به توضیح روشهای مورد استفاده در تخمین پارامترهای رشد (K و L_∞)، ترتیب و توالی مورد استفاده از آنها، که در برآوردهای این متغییرها مورد مبنا قرار گرفت، به صورت مختصر بیان می‌شود.

(۱) در ابتدا با استفاده از روش Powel - Wetheral، تخمین اولیه طول بینهایت برای هر ماه بدست آمد،

(۲) سپس بامراجعه به‌منحنیهای فراوانی طولی‌وبرآورد بصری (Curve fitting by eye) مناسب‌ترین نمونه شروع (SS) و طول شروع (SL) از طریق انتخاب بهترین ضریب "R_n" (بالاترین مقدار) مشخص گردید تا در روشهای بعدی مورد استفاده قرارگیرند. خود برنامه اِلفان به صورت انتخابی این کار را انجام می‌دهد، ولی همیشه چنین انتخاب‌هایی لزوماً به معنای دارابودن بیشتر میزان "R_n" نمی‌باشند.

(۳) با استفاده از طول بی‌نهایت بدست آمده از روش پاول - وِدِرال، در روش شپرد، از دستورالعمل «آنالیز عکس‌العمل سطحی» (Response Surface Analysis) = RSA) استفاده شده و تخمینی برای K و L_∞ بدست آمد. از آنجاکه در این بررسی، فرض بر این

قرارگرفت که منحنی رشد ون برتالانفی جمعیت شاه‌میگو در استان سیستان و بلوچستان از تغییرات فصلی تبعیت می‌نماید (Wp, C)، لذا برآوردها به این مرحله ختم نگردید.

(۴) مجدداً از برنامه اِلفان یک، روش آنالیز عکس‌العمل سطحی (RSA) انتخاب و با احتساب C = ۰/۱ و Wp=۰/۱ ، مقادیر K و L_∞ برمبنای بیشترین امتیاز حاصله برروی صفحه ماتریکس برنامه، انتخاب و محاسبه گردید. در این مرحله، از اطلاعات قبلی در دیگر مناطق جهان درخصوص همین‌گونه، جهت مقایسه استفاده شده واز بالاترین امتیازاتی که میزان ضریب رشدی (K) نامربوط را ارائه می‌نمودند، صرفنظر می‌شد. همچنین سن حداکثر شاه‌میگوی گونه هوماروس و ارتباط آن با میزان ضریب رشد در این رابطه، مد نظر قرارگرفت. توضیح این نکته ضروری است که دو متغییر C (دامنه – amplitude) و WP (نقطه زمستانی – Winter Point) در حقیقت ضرائبی بین صفر تا یک می‌باشند که به نوسانات ضریب رشد در طول دوره زمستان و تابستان مربوط می‌شوند. تمایل به طرف مقادیر پائین بیانگر کاهش رشد در طول فصل زمستان است و لذا در مناطقی که C برابر صفر می‌باشد، نشانگر آن است که هیچ‌گونه تغییرات فصلی (seasonality) وجود ندارد. باتوجه به اینکه در عرض‌های پائین نزدیک به استوا، این مقادیر، صفر (بدون تغییرات فصلی و رشد در سر تا سر ایام سال کم و بیش به صورت یکسان وجود دارد)، و در عرض‌های بالا به علت فصلی بودن، رشد در زمستان تقریباً متوقف می‌شود، لذا در منطقه چابهارکه در عرض جغرافیایی جنب استوایی (۲۶ درجه جنوبی) قرار دارد، درجه متوسط سالانه آب دریا بالا بوده و حدود ۲۵ درجه است؛ لذا میزان رقمی برابر با ۰/۱ برای C و WP در نظر گرفته شد. بررسی پراکندگی فراوانی‌های

طولی در طول سال و عدم متمایزبودن مشخص کوهورت‌های زمانی، به خوبی بیانگر وجود رشد، کم و بیش در سر تا سر ایام سال می‌باشد (در فصل تخمریزی این موضوع مشخصاً مورد بحث قرارگرفته است).

(۵) با استفاده از طول بی‌نهایت بدست آمده، و با کمک روش «اسکن K» در برنامه الفان، میزان ضریب رشد حاصله از روش قبلی RSA مجدداً محاسبه و مورد مقایسه قرار گرفت. تقریباً در اکثر حالات، میزان K ی حاصله از این دو روش با یکدیگر همخوانی و تطابق داشت که در نهایت مورد انتخاب قرارگرفت.

(۶) در مرحله آخر، با استفاده از روش "automatic search routine" و دادن متغییرهای رشد بدست آمده به این برنامه، با مقایسه مقدار "R_n" های بدست آمده، بهترین ترکیب K و L_∞ انتخاب شد.

(۲) پارامترهای مرگ و میر

در برنامه اِلفان یک، جهت محاسبه میزان تلفات یا مرگ و میر (mortality)، از چندین روش استفاده می‌شود که در این قسمت، از دو روش برای محاسبه تلفات کل (Z) و تلفات طبیعی (M) استفاده شده و سپس با استفاده از فرمول $Z = F + M$، میزان تلفات صیادی نیز محاسبه شد. برای محاسبه Z، از برنامه «منحنی‌های طول حاصله از صید» (length - converted catch curve) استفاده شده است. ورودیهای مورد نیاز برای این برنامه شامل K، L_∞، C (amplitude)، WP (Winter Point) و t_0 (سن در طول صفر) است که استفاده از t_0 انتخابی است و برای تخمین Z از این روش مورد نیاز نمی‌باشد. همچنین کوچک‌ترین گروه طولی که انتخاب شده و به عنوان ریکروت (recruit) مورد

استفاده قرار می‌گیرد (L') نیز مشخص می‌شود. انتخاب بهترین مقدار Z در این برنامه با استفاده از فرمولی است که در زیر ارائه شده و توسط بورتون و هولت (۱۹۵۶) و دیگر محققین مورد استفاده قرار گرفته است (Pauly, 1984). اصول روش برمبنای منحنی است که از لگاریتم طبیعی تعداد ماهی درگروههای مختلف سنی (N_t) در مقابل سن مربوطه هر یک (t) بدست می‌آید، یعنی اینکه:

$$\ln N_t = a + bt$$

که براین مبنا، میزان تلفات کل (Z)، از شیب خط (b) رگرسیون (با علامت عوض شده) در قسمت راست نقاط منحنی بدست می‌آید. در این روش نوسانات فصلی رشد نیز منظور می‌گردد.

در برنامه اِلفان، روش دیگری برای محاسبه Z وجود دارد که میزان آن را از میانگین‌های طولی حساب کرده و توسط بورتون و هولت (۱۹۵۶) عرضه شده است. مبنای محاسبه به صورت زیر است (Gayanilo, Jr, et al. 1996):

$$Z = K \frac{L_\infty - \bar{L}}{L_\infty - L'}$$

که در آن $\bar{L}$ متوسط طول کل نمونه و L' طول اولین گروه ریکروت یا طولی است که برمبنای تنظیم چشمه تور مشخص می‌شود. این فرمول برمبنای مدل رشد وون برتالانفی، و این موضوع، که تلفات را می‌توان از طریق کاهش نمایی منفی (negative exponential decay) نشان داد، قرار دارد و طول (L) از طریق نمونه‌ای که از یک جمعیت در حال

بهره‌برداری یکنواخت بدست آمده، تخمین زده می‌شود. از این فرمول نیز برای محاسبه Z استفاده شد که در جای خود مورد بحث قرار می‌گیرد.

برای تخمین مرگ و میر تلفات (M)، از فرمول تجربی پاولی (Pauly) به شرح استفاده بعمل آمد:

$$\ln(M) = -0/0152 - 0/279 \ln(L_\infty) + 0/6543 \ln(K) + 0/463 \ln(T)$$

که در آن T درجه حرارت متوسط سالانه دریاست که در اینجا برابر با ۲۵ درجه سانتیگراد برای سواحل استان سیستان و بلوچستان در نظر گرفته شد. باتوجه به ثابت‌نبودن درجه حرارت متوسط دریا و همچنین دقیق نبودن میزان آن، تغییرات میزان M به ازاء هر درجه حرارت مورد بررسی قرارگرفت و مشخص شد که دامنه تغییرات M برای هر درجه حرارت فقط بین ۰/۱ تا ۰/۱۵ است که می‌تواند قابل صرفنظر کردن باشد.

همچنین، Rikhter و Efanov (1976) با استفاده از تجربیات خود در مورد ماهیان، فرمول زیر را جهت تخمین تلفات طبیعی با استفاده از سن اولین بلوغ جنسی (T_m) به شرح زیر ارائه نمودند:

$$M = 1/521 / (T_m) - 0/155$$

در همین بحث، باید به این موضوع اشاره نمود که پس از محاسبه تلفات طبیعی، می‌توان سن حداکثری را که یک موجود می‌تواند به آن برسد (T_{max})، محاسبه نمود. ساندرز و بوهلل (۱۹۸۹) در بررسی خود از فرمول زیر بدین منظور استفاده نموده‌اند. این فرمول چنین در نظر می‌گیرد که در یک ذخیره بهره‌برداری نشده، از هر ۳۰۰ آبزی، یک فرد قادر است به سن حداکثر خود برسد (لذا در این میان، چنانچه عاملی مانند صیادی وجود

داشته باشد، سن حداکثرکاهش می‌یابد). به همین خاطر، چنانچه سن حداکثر در دسترس باشد، می‌توان میزان تلفات صیادی را محاسبه نمود. با این ترتیب:

$$M = -\log (1/300) / t_{max}$$

یا

$$t_{max} = \frac{-\log (1 / 300)}{M}$$

در آخر، با بدست آوردن میزان تلفات کل (Z) و تلفات طبیعی (M)، میزان تلفات صیادی (F) از فرمول زیر بدست آمد:

$$Z = F + M$$

(۳) محاسبه ضریب بهره‌برداری (E)

چگونگی وضعیت بهره‌برداری از یک ذخیره بستگی مستقیم به میزان صید، یا در حقیقت تلفات صیادی (F) دارد. بر این مبنا، میزان بهره‌برداری (E = Exploitation) بستگی مستقیم به میزان F دارد، (Sparre, 1992) لذا:

$$E = \frac{F}{Z}$$

که در آن حالات روبرو صادق است:

$E = ۰/۵$ بهره‌برداری مناسب

$E < ۰/۵$ بهره برداری زیر حد مجاز

$E > ۰/۵$ بهره‌برداری بی‌رویه

البته در مورد گونه‌های کوتاه عمر، چنانچه میزان E از ۰/۵ نیز بیشتر گردد، صید بیرویه محسوب نمی‌شود و این میزان می‌تواند تا ۰/۷ نیز در نظر گرفته شود

(Gulland & Rosenberg, 1992). با محاسبه میزان بهره‌برداری از طریق فرمول مذکور، وضعیت بهره‌برداری از ذخایر شاه‌میگو برحسب هر منطقه و تفکیک نفر و ماده محاسبه گردید.

(۴) میزان ریکروت (Recruitment)

ریکروت در حقیقت اطلاق به جمعیت نسل جدیدی است که پس از تولد و گذراندن دوره رشد، به مرحله مجاز بهره‌برداری (صید) رسیده است. در روندهای مدیریت شیلاتی، اطلاع از دفعات و میزان ریکروت بسیار مهم است، چه تغییردر میزان تلفات صیادی (F)، دارای تأثیر مستقیم بر میزان برداشت (صید) از تعداد یا میزان ریکروت شدگان (recruits) می‌باشد که اصطلاحاً به آن «تولید به ازاء ریکروت» (Y/R = Yield/recruit) گفته می‌شود. در این مطالعه، با استفاده از برنامه FISAT، الگوی ریکروت (recruitment pattern) یا تعداد دفعات ریکروت در سال به شرح زیر بررسی گردید.

این برنامه تعداد دفعات ریکروت (recruitment pulses) را از یک سری زمانی داده‌های طولی در طول سال مشخص نموده و قدرت هر یک را نیز تعیین می‌نماید. برای این عمل، برنامه دارای ۲ انتخاب است: (۱) استفاده از داده‌های فراوانی طولی و (۲) استفاده از داده‌های بازسازی شده (restructure data). از آنجاکه به علت تداوم رشد در اکثر ایام سال، تفکیک کوهورت‌های زمانی و بالطبع دفعات ریکروت به خوبی میسر نمی‌باشد، لذا در این بررسی، از انتخاب دوم، که تغییرات جزئی را به حداکثر رسانده و تفاوتها را بخوبی ارائه می‌کند، استفاده گردید. ورودیهای مورد نیاز این برنامه WP, C, L_{∞},

K و t_o است که استفاده از t_o انتخابی است و چنانچه مقدار آن برابر با صفر در نظر گرفته شود، مقیاس محور مختصات منحنی حاصله، نسبی بوده و از تقویم زمانی تبعیت نمی‌کند. در این بررسی مقدار t_o برابر با صفر در نظر گرفته شد و تنها در یک مورد به منظور تعیین زمان ریکروت، از مقدار مقایسه‌ای آن استفاده شد. چگونگی محاسبه بدین صورت است که برنامه، وضعیت فراوانی گروههای طولی را با منظور نمودن میزان رشد وون برتالانفی و فراوانیهای طولی موجود در سریهای زمانی، محاسبه و پیش‌بینی می‌نماید. در روش زادآوری یکباره، تولید به ازاء زادآوری بجای مطلق، به صورت نسبی محاسبه شده و از داده‌های فراوانی طولی به جای سن استفاده می‌شود. فرمول آن به صورت زیر است:

$$Y'/R = EU^{M/K}\left\{1 - \frac{3U}{(1+m)} + \frac{3U^2}{(1+2m)} - \frac{3U^3}{(1+3m)}\right\}$$

که در آن:

$$U = 1 - (L_c - L_\infty)$$

$$m = (1-E) / (M/K) = (k/Z)$$

$$E = F/Z$$

میزان تولید توده زنده به ازاء زادآوری (biomass - per - recruit) یا "B'/R" از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$B'/R = (Y'/R) / F$$

که در آن بهره‌برداری حداکثر (E_{max})، بهره‌برداری یکدهم ($E_{0.1}$) و بهره‌برداری پنجاه‌درصد یا نیم ($E_{0.5}$)، از مشتقات این فرمولها می‌باشند.

(۵) وضعیت کلی رشد یا فای پرایم

به منظور مقایسه و ارزیابی قابل اعتمادبودن متغییرهای بدست آمده رشد برای یک گونه یا یک ذخیره و یا برای دیگر گونه‌های مشابه، چند نفر از محققین از آزمونی به نام «فای پرایم» (phi prime) یا وضعیت کلی رشد (overall growth performance) استفاده نموده‌اند (e.g.Munro & Pauly, 1983 در Sparre, 1992) که امروزه دارای کاربرد وسیعی بوده و از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\phi' \text{ (phi prime)} = \ln K + 2 * \ln L_\infty$$

مبنای این آزمون برمبنای یافته‌های Pauly (1979a) است که دریافت مقادیر فای‌پرایم برای گروههای مشابه بسیار شبیه و نزدیک بوده و دارای پراکندگی‌های نرمال بسیار فشرده می‌باشد. دیگر جایگزین‌های فای‌پرایم برای نشان‌دادن «وضعیت کلی رشد»، استفاده از روابط زیر است:

$$K * L_\infty' \qquad \ln (K * L_\infty) \qquad \phi = \ln K + 0.67 * \ln W_\infty$$

در این بررسی، فای‌پرایم برای کلیه زوج متغییرهای رشد (L_∞ و K) برحسب منطقه و جنسیت محاسبه گردید. در برنامه FISAT به جای لگاریتم نپر، از لگاریتم بر پایه ۱۰ و از داده‌های طولی استفاده می‌شود، لذا:

$$\phi' = \log_{10} (K) + 2. \log_{10} (L_\infty)$$

2.6996. Average fecundity was calculated as 454015 eggs with an average egg mass of 34.5 gr.

The first maturity length of females occurs at carapace length of 63mm. with M50 in class 61-70mm. For males the first maturity is at 66-70mm carapace length class.

For total population, growth parameters were calculated as: K=0.55 per year (0.65 for females, 0.68 for males), Loo=117mm. (120 females, 119 males), To=0.57mm and phi prime= 3.88 (3.97 females, 3.98 males). Total mortality (Z) as 2.48-2.88, natural mortality (M) as 0.82 and fishing mortality (F) was calculated as 1.66-2.06 for the whole population. Also, recruitment occurs in nearly all mounth with two clear peaks during the autumn(max) and spring(min).

Regarding these parameters and also the exploitation rates(E) which was calculated between 0.59-0.77 for different areas, it is clear that except for Tang area stocks are under pressure in all regions and there is an obvious over-fishing which sujests a decrease in effort for the following fishing seasons.

At the end, it was sujested that the fishing season should be restricted to only two months starting from autumn with a minimum legal size of 310 grammes. Some other managementary considerations such as area closures was recommended and further studies and research was also sujested in this regards.

Summary

Amoungst the three spiny lobster species in southern Iranian waters, *Panulirus homarus* is the only commercial species with a total landings of 20-45 tons per year indicating a decrease in both landings and CPUE in recent years.

Fishing has been regulated according to the no. of fisherman and effort, and trap has replaced the gillnet since 1994. Fishing is carried out along the rocky shores of Chah-Bahar region through different landing places by local fisherman for a period of about two months. Most of catch is exported mainly frozen.

This research was sposored by the Fisheries Research Dept. and aimed to work on the population dynamics and stock assessment in order to stablish a better understandings of the stock and hence a proper management in this region.

Sampling was done for 10 successive months in 5 major landing places from 1994 to 1995 with no sampling during the monsoon period through June to July. Althogethere, 8500 specimen were collected and the biometry was done accordings to the sex, region and month.

Average total length, total weight and carapace length was obtained 216mm., 452 gr. and 75mm. respectively. Total length-weight relationship of both sexes was calculated and follows the cubic law. Regression coefficients for both sexes was 2.8231, males 2.9616, total females 2.7490, berried females 2.6611 and non-berried females

ISLAMIC AZAD UNIVERSITY
SCIENCE & RESEARCH BRANCH

TITLE

POPULATION DYNAMIC AND STOCK ASSESSMENT OF LOBSTER RESOURCES OF CHA - BAHAR REGION

(With Particular ref. to *Panulirus homarus*)

SUPERVISOR:

Dr. H. EMADI

ADVISORS:

Dr. A. SAVARI

Dr. B.H. KIABI

PREPARED BY

SEYED MOHAMAD REZA FATEMI

Sep. 1998