وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – مرکز تحقیقات آرتمیای کشور

عنوان:

ارزیابی ذخایر شاه میگوی دریاچه سد ارس

مجری:
علی محسن پور آذری

شماره ثبت
۴۶۱۳۳

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- مرکز تحقیقات آرتمیای کشور

عنوان پروژه : ارزیابی ذخایر شاه میگوی دریاچه سد ارس
شماره مصوب پروژه : ۸۹۱۴۹-۱۲-۷۹-۲
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : علی محسن پور آذری
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : علی محسن پور آذری
نام و نام خانوادگی همکار(ان) : شهرام عبدالملکی، فرخ پرافکنده، شهرام قاسمی، میر یوسف یحیی زاده، فریدون محبی، یوسفعلی اسد پور، علیرضا عاصم، صابر شیری، ژاله علیزاده، سیاوش گنجی، محمد شیرولیلو ،محمد نقی لو، نقی کوهی، کاظم بنداد
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : تورج ولی نسب
محل اجرا : استان آذربایجان غربی
تاریخ شروع : ۸۹/۱۰/۱
مدت اجرا : ۳ سال
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۵
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری

پروژه : ارزیابی ذخایر شاه میگوی دریاچه سد ارس

کد مصوب : ۸۹۱۴۹-۱۲-۷۹-۲

شماره ثبت (فروست) : ۴۶۱۳۳ تاریخ : ۱۳۹۳/۸/۱۰

با مسئولیت اجرایی جناب آقای علی محسن پور آذری دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته شیلات می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر آبزیان در تاریخ ۹۳/۵/۲۹ مورد ارزیابی و رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده □ مرکز■ ایستگاه □

با سمت عضو هیئت علمی در مرکز تحقیقات آرتمیای کشورمشغول بوده است.

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱-کلیات ۲
۱-۱- مشخصات کلی استان آذربایجان غربی ۷
۱-۲- دشت های استان آذربایجان غربی ۸
۱-۳-رودخانه های استان آذربایجان غربی ۸
۱-۴- سدهای استان آذربایجان غربی ۱۳
۲-مقدمه ۱۸
۳- مواد و روش ها ۲۹
۴- نتایج ۳۵
۴-۱- میزان صید در واحد تلاش (CPUE) در مناطق مختلف دریاچه سد ارس ۳۵
۴-۲- میزان صید در واحد تلاش (CPUE) در اعماق مختلف دریاچه سد ارس ۳۶
۴-۳- زی توده و تراکم ۳۷
۴-۴- حداکثر محصول قابل برداشت پایدار (MSY) ۳۸
۴-۵- تغییرات زیست سنجی (Biometry) ۳۸
۴-۶- طول در شاه میگوی سد ارس ۳۸
۴-۷- وزن در شاه میگوی سد ارس ۴۰
۴-۸- نسبت جنسی در شاه میگوی سد ارس ۴۲
۴-۹- هم آوری (Fecundity) در شاه میگوی سد ارس ۴۲
۴-۱۰- زمان تکثیر و صید در شاه میگوی سد ارس ۴۵
۴-۱۱- زمان پوست اندازی در شاه میگوی سد ارس ۴۵
۴-۱۲- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی دریاچه سد ارس ۴۶
۵- بحث ۴۷
۶- نتیجه گیری ۶۰
پیشنهادها ۶۱
منابع ۶۳
پیوست ۷۱
چکیده انگلیسی ۱۱۵

چکیده

به منظور تعیین میزان زی توده، حداکثر محصول قابل برداشت و پویایی جمعیت شاه میگوی سد ارس در طی سال ۱۳۹۱، تعداد ۴۲۰ عدد تله فونلی در رجهای ۳۰ عددی آماده و بعد از طعمه گذاری در ایستگاه ها و اعماق مختلف دریاچه سد ارس مستقر گردیدند. در هر ایستگاه دو رج تله ۳۰ عددی به موازات یکدیگر با استفاده از سنگ، طناب اتصال، طناب رابط و شناور با فاصله ۵۰ متری از هم مستقر شدند. نتایج نشان داد که صید در هر تله – شبانه روز (CPUE) در طول دوره مطالعه و در کل مناطق ۴/۴۹ ± ۹/۷۲ عدد بود. ارزیابی ها به روش Schnabel نشان داد که دامنه نوسان زی توده شاه میگو(*Astacus leptodactylus*) با بیش از ۱۲۰ میلی متر طول ۳۱۳ – ۱۳۱ کیلو گرم با میانگین۳۰/۲۳ ± ۲۱۲/۵۹ کیلو گرم در هکتار می باشد. در این مطالعه زی توده شاه میگوی محاسبه شده با روش فوق و با بیش از ۱۲۰ میلی متر طول، حدود ۲۴۷ تن و حداکثر محصول قابل برداشت پایدار (MSY) محاسبه شده با استفاده از فرمول تکامل یافته Gulland، ۸۳ تن برآورد گردید. همچنین در این تحقیق پویایی جمعیت (ساختار طولی، ساختار وزنی، رابطه وزن با طول، هم آوری، نسبت جنسی، زمان پوست اندازی، زمان تکثیر و زمان صید) شاه میگوی آب شیرین نیز مورد بررسی قرار گرفت. نمونه های شاه میگو پس از انتقال به آزمایشگاه تعیین جنسیت شده و طول و وزن آنها با استفاده از کولیس و ترازوی دیجیتالی اندازه گیری و ثبت گردید. در این مطالعه میانگین و انحراف معیار طول ۱۲/۸۹ ± ۱۰۶/۲۶ میلی متر و وزن ۱۵/۵۴± ۳۸/۷۹ گرم بدست آمد که هر دو فاکتور پایین تر از تراز صادراتی شیلات آذربایجان غربی بودند. بزرگترین شاه میگوی صید شده دارای طول ۱۷۱ میلیمتر و ۲۱۶ گرم وزن بود. نتایج نشان داد که ۱۳/۶۲ درصد از کل صید، طولی بالاتر از تراز صادراتی شیلات آذربایجان غربی (۱۲۰میلی متر) و ۱۹/۹ درصد از کل صید، وزنی بالاتر از تراز صادراتی آذربایجان غربی (۵۰ گرم) دا شتند. میانگین هم آوری مطلق (تعداد تخم داخل شکم) و کاری (تعداد تخم زیر شکم) با حدود اطمینان ۹۵ درصد بترتیب برابر ۸۲ ± ۲۸۶ و ۸۴ ± ۲۵۸ عدد تخم محاسبه شد. نسبت نر به ماده در شاه میگوهای بررسی شده ۱/۲۱ به یک بدست آمد. زمان پوست اندازی نرها از اردیبهشت ماه در دمای آب ۱۶ درجه سانتیگراد شروع و در اوایل خرداد ماه زمانیکه دمای آب به ۱۸ درجه سانتیگراد می رسد پایان می یابد، دومین پوست اندازی نرها و اولین پوست اندازی ماده ها توام بوده و در اواخر شهریور ماه در دمای آب ۱۸ درجه سانتیگراد اتفاق می افتد. زمان تکثیر در این آبزی از اواسط آذر ماه شروع و تا اواسط خرداد ماه سال بعد ادامه می یابد و زمان صید نیز از نیمه دوم خردادماه تا نیمه اول آذرماه می باشد.

کلید واژگان: شاه میگوی آب شیرین، *Astacus leptodactylus* ، ارزیابی ذخایر، پویایی جمعیت، آذربایجانغربی، سد ارس.

۱-کلیات

امروزه اصطلاح مرکب توسعه پایدار به کرات از طرف مردم و مسئولان مورد استفاده قرار می گیرد. طبق تعریف کمسیون جهانی محیط زیست و توسعه (WCED)، توسعه ای که احتیاجات نسل حاضر را بدون لطمه زدن به توانایی نسل های آتی در تأمین نیازهای خود، برآورده نماید را توسعه پایدار می نامند ، بنابراین رشد و توسعه زمانی از نقطه نظر زیست محیطی پایدار است که از قوانین و اصول پایداری تبعیت نماید (تجریشی، ۱۳۸۰). افزایش جمعیت و پیدایش شهرهای بزرگ بویژه در کشورهایی که به جهان سوم و یا در حال توسعه و یا جنوب موسوم هستند، نشان می دهد که شکل گیری این وضعیت، بافت و ساختار سیستم های زیست محیطی را در این مناطق بر هم می زند. افزایش جمعیت به عنوان یکی از عوامل مهم ایجاد عدم تبادل میان محیط زیست و انسان نقشی جز ایجاد آلودگی متنوع نداشته است . مبحث آلودگی ها در این چهارچوب را می توان از دو دیدگاه تخریب منابع طبیعی که حاصل بهره برداری غلط است و ایجاد زباله های ناشی از مواد مصرفی گوناگون ملاحظه کرد (تجریشی، ۱۳۸۰).

آب جوهر زندگی و ماوای هزاران هزار موجود کوچک و بزرگ است. هر جا اثری از آب باشد، یا زیستمندی در آن ساکن است، یا نشانه ای از زندگی نمایان. از اعماق رسوبات کف تا لایه های سطحی بستر، تا گو شه گوشه ستون آب می توان اثری از زایش و رویش و پرورش گیاهی یا جانوری خُرد و بزرگ یافت. آب محل پیوستن زنجیره های کوچک و بزرگ غذایی و شکل گیری پیوندها و ارتباطات حیاتی تولید کنندگان و مصرف کنندگان است. بی تردید، توفیق در مهار آب های روان و سر گردان از مهم ترین دست آوردهای بشر است. در سایه پیشرفت دانش و تدبیر، بندها و حصارهای نا مطمئن، جای خود را به سدها و دیوارهای سخت و سترگ داده اند، که گاه هکتارها زمین خشکِ پشت خود را بدل به دریایی کرده و به طبیعت جان می بخشند، ایران بواسطه جایگاه جغرافیایی خود، سرزمینی است کم باران، خشک تا نیمه خشک. بسیاری از رودهای موجود، در زمانی از سال یا در دوره ای درازتر، یا کاملاً خشک می شوند، یا دچار کم آبی. مدیریت و حفظ آب در چنین اقلیمی، کاری بس مهم و شرطی لازم است. چنین است که سد سازی و مهار آب های جاری، بندی جدا ناشدنی از برنامه سازندگی کشور شده است (عمادی، ۱۳۵۵). هدف از احداث سدها ، تولید نیروی برق ، توسعه کشاورزی ، کنترل طغیان ها و تدارک آب برای نیازهای شهری و صنعتی است. سدها سبب ایجاد تغییرات هیدرولوژیکی در جریان پایین دست و بالا دست شده و محیط آبی جدیدی با مشخصه های خاص خود را ایجاد می نمایند (Bernacsek, 1984). مشخصه این محیط های آبی جدید ذخیره آب و رها کرد آن به هنگام ضرورت است. در حقیقت توانایی های بالقوه شیلاتی در احداث سدها منظور نشده و برای افزایش محصول آبزیان ساخته نمی شوند و در بیشتر سدها برنامه ریزی خاص برای حداکثر تولید ماهی از محیط های آبی ایجاد شده، انجام نمی گیرد. برنامه توسعه شیلاتی دریاچه های مخزنی اهمیت لازم را در طراحی سدها نداشته و از اینرو پایش ماهیان بومی و سایر اطلاعات اکولوژیک از رودخانه قبل از احداث سد اجرا نشده و اطلاعات اندکی از تغییرات

ایجاد شده تحت تاثیر احداث این آب سازه ها در دست است، احداث سدهای مخزنی و تنظیم جریان آب بر جوامع ماهیان بومی اثر گذاشته و شرایط محیطی زنده (Biotic) و غیر زنده (Abiotic) را تغییر می دهد، این تغییرات به سبب تنظیم جریان آب، کاهش حجم آب، تغییر ساختار بستر و کناره های رودخانه روی می دهد (Holcik, 2001). تنظیم جریان آب رودخانه مشخصه های زیستی رودخانه را تغییر داده و سبب ایجاد محیط آبی جدیدی با شرایط متفاوت با قبل می شود، این محیط جدید محدودیت ها و امکانات تازه ای را بوجود می آورد که نیازمند مطالعه است (Jungwirth et, al, 1993) هرگونه از ماهیان نیازهای محیطی ویژه خود را دارند که با تغییر شرایط محیطی توانایی تامین این نیازها را ندارند و در نتیجه به سوی انقراض اکولوژیک سوق می یابند (Holcik, 2001). با وجود تمامی این مشکلات احداث سدهای مخزنی منافع زیادی داشته و می توان در تولید ماهی و سایر آبزیان از آنها استفاده مناسبی بعمل آورد (Holcik, 2001). لازم است که متخصصین شیلاتی قبل از احداث سد، در زمان احداث و به هنگام عملیات اجرایی سد مشارکت فعال داشته و مشورت های لازم را در امور شیلاتی ارائه دهند (Peter & Fraser 1977,). این حقیقتی است که توسعه اقتصادی سبب می شود که منافع شیلاتی دریاچه های مخزنی در سراسر جهان مورد توجه قرار گرفته و نرخ بالایی از کمیت تولید شیلاتی در این محیط های آبی صورت پذیرد در اوایل دهه ۱۹۲۰ دانشمندان مطالعاتی را برای استفاده شیلاتی از دریاچه های مخزنی آغاز نمودند، در طی چند سال اول احداث سدها تولید شیلاتی مطلوب بود، اما پس از چند سال تولید کاهش یافت (Ellis, 1942). بطور کلی تولید ماهی در دریاچه های مخزنی در سال های اولیه احداث و آب گیری به دلیل فراهم بودن مواد مغذی به سرعت افزایش می یابد. این افزایش این باور را بوجود می آورد که مخازن آبی محیط های مناسبی برای پرورش ماهیان هستند (Henderson & Ryder, 1985). اما مطالعات نشان داده است که در چهارمین یا پنجمین سال احداث دریاچه های مخزنی مقدار تولید ماهی به بیشینه خود می رسد (Jhingern, 1975). تولید زیاد ماهی در مخازن آبی معمولاً پایداری دراز مدت نداشته و پس از آن به حدی از تعادل می رسد، اما ممکن است که در برخی از دریاچه ها پدیده کاهش تولید آبزیان روی نداده و حتی سال ها پس از احداث دریاچه، صید مطلوبی را شاهد باشیم (Kimsey, 1985). در کشورهای عضو ASEAN سالیانه حدود ۱۲۲ هزار تن ماهی و انواع فرآورده های آبزی پروری از دریاچه سدها بدست می آید (Fernando, 1980). توانایی بالقوه تولید ماهی در این منابع آبی باعث جلب توجه مدیران شیلاتی بوده و همیشه سعی براین بوده که اینگونه اکوسیستم های آبی را ساماندهی کرده و از این توانایی بالقوه در جهت توسعه ذخایر ماهی استفاده نمایند، هدف مدیریت شیلاتی در دریاچه های مخزنی، افزایش برداشت از ماهی در حد بهینه و تولید پایدار است (Kimsey, 1985). لذا برای رسیدن به حداکثر محصول قابل برداشت پایدار (MSY) بایستی اصول ذیل در دریاچه های مخزنی رعایت شوند (Moyle & Cech, 1988 و Berrnacsek, 1984).

- تنظیم مناسب سطح و عمق آب.
- ماهی دارکردن مخزن آبی با گونه های با ارزش.

- کنترل ماهیان و کاستن از جمعیت های دارای تشابه غذایی.
- استفاده کامل از تمامی حلقه های زنجیره غذایی.
- کنترل تغذیه گرائی به منظور مقابله با کاهش کیفیت منابع آبی.
- نظارت بر صید و وضع قوانین لازم.

یکی از مشخصه های دریاچه های مخزنی در جهان ترقی و تنزل پردامنه سطح آب است، روشن است که ساده ترین اثر این نوسانات تغییر در تراکم جمعیت ماهیان است، در این حالت و با کاهش سطح آب ماهیان در فضای کم تری جمع شده و در نتیجه باعث صید بیش از حد و آسیب رساندن به ذخایر ماهیان می شود (petr, 1984)، دریاچه های کم عمق تولیدات زیادتری نسبت به دریاچه های عمیق دارند چرا که اکثریت منطقه تولید تحت تاثیر نور آفتاب بوده و این لایه ها به سبب عمق کم دریاچه در ارتباط با لایه های عمقی آب هستند، بنابراین در تمامی لایه های آب تولید صورت می گیرد (Hyens, 1987). باز سازی ذخایر گونه های بومی و یا معرفی گونه های غیر بومی می تواند به افزایش برداشت کمک نماید، این معرفی ها کوششی برای تغییر ساختار جوامع آبزیان به منظور دستیابی به تولید مطلوب است (Li & Moyle, 1981). از طرفی خطر همواره گونه های معرفی شده به اکوسیستم های جدید را تهدید می کند لذا بایستی گونه هایی را به سیستم آبی معرفی کرد که شرایط برای تکثیر طبیعی آنها مهیا باشد، در کشورهای در حال توسعه که تولید زیادتر ماهی برای مصارف انسانی هدف اصلی است می بایست ماهیان گیاه خوار یا پوده خوار (دیتریت خوار) مانند کپور نقره ای، کپور سرگنده، کپور معمولی به دریاچه های مخزنی معرفی کرد(Henderson et al, 1973).

ثابت شده است که تولید ماهی بازتابی از حاصل خیزی مخزن آبی است، چرا که ورود بار مواد مغذی سبب غنای محیط شده و رشد گیاهان آبزی (میکروفیت ها و ماکروفیت ها) و سایر مواد آلی، حاصل خیزی آب را افزوده و در نتیجه باکتری ها، پلانکتون ها و کفزیان بخوبی رشد نموده، مستقیم و یا غیر مستقیم مورد تغذیه ماهیان قرار گرفته و ماهیان شکارچی نیز غذای خود را از ماهیان کوچک تر تامین می نمایند (,Bhukasawan 1980). از سوی دیگر افزایش رسوب گذاری سبب می شود که ماهیان کفزی خوار از منابع غذایی بی بهره شوند و در نتیجه صید آنها نقصان یابد (Ellis, 1942). همان طوریکه قبلا بیان گردید هدف اصلی توسعه شیلاتی در دریاچه ها و مخازن آبی، استفاده شیلاتی پایدار از این زیستگاه های آبی می باشد (خداپرست، ۱۳۷۸). در توجیه اقتصادی بودن آبزی پروری، ضروری ترین عامل محیط مناسب برای تکثیر و رشد بوده و از آنجایی که آبزیان عمدتاً در آب زندگی می کنند اساسی ترین موضوع زیست محیطی را در سیستم پرورشی، کیفیت آب می نامند (Boyd, & Tuker, 1999 و سرپناه، ۱۳۸۱).

کلمه آلودگی از لغت یونانی Pollutionem به معنی کثیف کردن یا آلوده کردن گرفته شده است. آلودگی عبارت است از هرگونه تغییر نامطلوب در خصوصیات فیزیکی، شیمیایی یا بیولوژیکی در نیازهای اساسی ما (آب، هوا و خاک) که منجر به ایجاد اثرات زیانبار بر زندگی ما یا بر سایر گونه های مفید می شود. آلودگی را

می توان این چنین نیز تعریف کرد، ورود هر گونه ماده خارجی نظیر مواد آلی، غیر آلی، بیولوژیک، رادیولوژیک و یا هرگونه تغییر فیزیکی در طبیعت که ممکن است بطور مستقیم یا غیر مستقیم ، بلافاصله و یا بعد از مدتی طولانی، بر ارگانیسم های زنده تأثیر گذاشته و به آنها آسیب برساند. آلودگی معمولاً بواسطه فرآورده های زائد حاصل از فعالیت های انسان در محیط زیست بوجود می آید (زوبارویچ و همکاران، ۱۹۸۸ و وزارت نیرو، ۱۳۸۴). از نقطه نظر اکوسیستمی، آلودگی هایی نظیر فاضلاب های خانگی را به سهولت می توان از طریق فرآیندهای طبیعی یا روش های مهندسی تصفیه کرد، با این حال اگر این آلودگی ها به مقدار خیلی زیاد وارد محیط زیست شوند امکان تجزیه کامل آنها وجود نداشته و باعث آلودگی اکوسیستم می شوند. آلودگی آب را می توان این چنین نیز تعریف کرد، ورود ماده خارجی به آب که منجر به اخلال در بهره برداری خاص از آب و یا تغییر در خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آن شود که ممکن است اثرات زیان باری در زندگی انسان و آبزیان بگذارد. این مسئله استفاده از آب را جهت کشاورزی، صنعت، مخازن ذخیره آب عمومی و حیات آبی با اخلال روبرو می کند (عظیمی و همکاران، ۱۳۷۸؛ ترحمی، ۱۳۷۷؛ غلامی، ۱۳۷۱).

آلودگی به طور عمده از دو طریق به وجود می آید (وزارت نیرو، ۱۳۸۴):

۱- فرآیند های طبیعی که به واسطه آن گیاهان و جانوران تجزیه شده و فرآورده های فرسایشی زمین به منابع اصلی آب وارد می شود.

۲- فرآیندهای مصنوعی نظیر منابع صنعتی، کشاورزی، شهری، خانگی، رادیواکتیو، معدنی و همچنین استفاده از آفت کش و کودها توسط انسان.

کل آب استحصال شده از منابع مختلف برای مصارف شهری تمامی شهرهای کشور روز بروز در حال افزایش بوده به طوریکه طبق نظر کارشناسان، در حال حاضر تعداد زیادی از شهرهای بزرگ کشور با افزایش غلظت نیترات در آب آشامیدنی روبرو می باشند (سارنگ و تجریشی، ۱۳۷۹؛ تجریشی، ۱۳۷۶؛ شاملو، ۱۳۸۱ و محمودیان، ۱۳۷۵). از طرفی هزاران واحد صنعتی بزرگ مصرف کننده آب در سطح کشور فعالیت دارند که سالانه بخش عمده ای از آب مصرفی را بدون هیچ گونه تصفیه ای و به صورت فاضلاب صنعتی به منابع آبی تخلیه می نمایند (وزارت نیرو، ۱۳۸۴). در نتیجه فلزات سنگین خطرناک و ترکیبات شیمیایی سمی موجود در داخل فاضلاب های صنعتی باعث آلودگی آب های سطحی (رودخانه و دریاچه ها) و خسارت بر محیط زیست کشور می شوند (تجریشی، ۱۳۸۰ و عظیمی و همکاران، ۱۳۷۹).

کشاورزان برای افزایش بازده تولید خود، مبادرت به مصرف بی رویه کود، سموم و آفات کش ها در مزارع می نمایند (یزدان شناس و اسماعیلی ساری، ۱۳۷۶). مصرف سرانه ی سموم ضد آفت در ایران در حال حاضر برابر با ۴۴۰ گرم در هر هکتار می باشد (مصرفی در حدود ۶۰ هزار تن در سال) (شریعتمدار، ۱۳۷۷). کشتار ماهی ها در نتیجه غلظت زیاد آفت کش در آب های سطحی، قرار گرفتن موجودات آبی، پرندگان، حیوانات و انسان در معرض عوارض ناشی از آنها و اثرات دراز مدت، زیانبار و ناشناخته چنین تماس هایی از جمله اثرات این سموم

در محیط می باشد. طبق مدارک موجود، میزان مصرف کود شیمیایی در کشور حدوداً ۳/۵ میلیون تن در سال می باشد (عظیمی و همکاران، ۱۳۷۹). که مطمئنا اثرات جبران ناپذیری را بر روی سلامتی انسان ها و محیط زیست می گذارد. به طوریکه ازت و فسفر مازاد بر نیاز گیاهان بعد از ورود به خاک، از طریق زهکشی و رواناب وارد منابع آبی شده و باعث تغذیه گرایی و نهایتا رشد و تکثیر بی رویه جلبک ها می گردد، حال اگر ورود مواد مغذی به سد ادامه داشته باشد و سایر شرایط از قبیل دمای هوا و عمق آب نیز مساعد باشد جلبک ها، رشد زیادی نموده و بطور کامل سطح آب دریاچه را می پوشانند، این مسئله باعث می شود تبادل گازی بین محیط آبی و هوا انجام نپذیرفته و آبزیان دچار خفگی شده و بر آلودگی آب سد هر چه بیشتر افزوده شود . بروز پدیده اوتریفیکاسیون غیر از اینکه باعث ایجاد مشکلات متعددی برای آبزی پروری می گردد، اثرات زیانبار دیگری مثل کاهش کیفیت آب مصرفی برای شرب و صنعت، ایجاد بو و طعم نامناسب و منظره بسیار زشت در سطح دریاچه نیز می شود (مسعودی، ۱۳۸۳ ;Mohebbi & Mohsenpour Azary, 2010; Adams, 2000; Suffet, 1999). در اکو سیستم های آبی یون هائی مانند فسفات، نیترات،آمونیوم، فلزات و غیره وجود دارند که مواد مغذی آب خوانده می شوند و سبب افزایش تولیدات اولیه یعنی فیتوپلانکتون ها شده که در زمره تولیدات اصلی هر منبع آبی و سر چشمه حیات در آب ها می باشند (بلاک، ۱۳۸۵ و ۱۹۹۵ ,Rand). عوامل تنش زای محیطی مواد و یا ترکیبات شیمیایی هستند که غلظت آنها در اکوسیستم های آبی، در اثر واکنش های شیمیایی و یا تبادل انرژی با محیط، دستخوش تغییرات اساسی شده و بر رشد گونه ها و پویائی جمعیت آبزیان تأثیر می گذارند (ووتن، ۱۳۸۳). هم اکنون تعدادکثیری از دریاچه سدها و همچنین برخی از رودخانه های کشور کم و بیش با مشکل تغذیه گرائی روبرو شده اند، تالاب ها و دریاچه ها که اغلب زیست گاه پرندگان مهاجر بوده و از اهمیت بین المللی برخوردارند نیز از این آلودگی ها در امان نبوده اند (کلدی و تجریشی، ۱۳۸۲ و ۱۹۸۴ ,Bernacsek). بهره برداری نامناسب از جنگل ها و تخریب منابع طبیعی را می توان به عنوان یک فاجعه زیست محیطی قلمداد کرد. بطوریکه میزان فرسایش خاک در کشور، سالانه دو میلیارد تن و به طور متوسط ۳۲ تن خاک در هر هکتار گزارش شده است (عبدالهی، ۱۳۷۵) این مقدار خاک فرسایش یافته سالانه به دریاها، دریاچه ها، پشت سدها و چاله های داخلی رسوب می نماید، با توجه به میزان رسوب گذاری در مخازن سد ها که به طور متوسط ۱۵۰ میلیون متر مکعب در سال برآورد شده است، در عرض ۲۰ سال گذشته بیش از ۳ میلیارد متر مکعب رسوب در مخازن سدها انباشته شده است (احمدی، ۱۳۷۴). بنابراین، حفظ منابع آب کشور و مدیریت صحیح آنها توأم با حفظ شاخص های کمی و کیفی آب، مدیریتی چند جنبه ای است که باید همه مسائل اقتصادی و زیست محیطی در آن مورد توجه قرار گیرد. آلودگی آب های سطحی (مخازن سدها و دریاچه های داخلی)، تالاب ها و آب های زیر زمینی که بعنوان تنها منابع آب شیرین باقی مانده برای نسل های بعدی بشمار می روند زنگ خطری برای توسعه پایدار و رشد اقتصادی کشور به شمار می روند و عدم رسیدگی به این نگرانی ها، توسعه اقتصادی پایدار برای این مرز و بوم را به همراه نخواهد داشت، در واقع قرار گرفتن توسعه پایدار در کانون

استراتژی توسعه اقتصادی کشور به معنای پذیرفتن این نکته است که توسعه اقتصادی و حفظ محیط زیست دو موضوع جدا از هم نبوده بلکه بطور توأم و طی برنامه به هر دوی آنها می توان دست یافت. جایگاه استان آذربایجان غربی در جغرافیای آبی کشور چنان است که هم به سبب نزدیکی به مناطق شمالی و هم به جهت حضور در نیمه غربی، در شمار مناطق نسبتاً پر آب کشور می باشد. بر اساس برنامه ریزی های انجام شده در استان، علاوه بر سد های احداث شده، بنای سد های دیگری نیز بر روی رودخانه های مهم استان نهاده شده است. سدها ی ایجاد شده در مسیر رودخانه های موجود، مخازن آبی با حجم میلیون ها متر مکعب را به وجود آورده و می آورد که در کنار کاربردهای متعدد، بخش زیادی از تولید آبزیان را در بر می گیرند. رودخانه "ارس" از رودهای دائمی و پُر آب استان می باشد که ارتباط نزدیکی با زندگی ساکنان استان و نواحی اطراف دارد. برای زمان های طولانی، آب این رودخانه تنها جهت مشروب نمودن برخی از زمین های کشاورزی اطراف مورد استفاده قرار می گرفت. جهت کنترل این جریانات آبی و کاربرد آن درمصارف مختلف، سد ارس در مسیر این رودخانه احداث شده است. دریاچه سد ارس هم از نظرموقعیت مکانی و هم به جهت وسعت و عمق، قابلیت آنرا دارند که زمینه تحقق بسیاری از برنامه های توسعه ای را در منطقه فراهم نماید. تأمین آب آشامیدنی، کشاورزی، صنعتی، قابلیت تولید آبزیان و امکان ایجاد منطقه تفریحی و تفرجگاهی از مهم ترین کاربردهای آن می باشد. لذا با توجه به پتانسیل های بالقوه از این منبع آبی و به منظور بهره برداری مناسب از آن، در مطالعه حاضر سعی شد ضمن انجام بررسی های زیستی و غیر زیستی ، دگوگونی های که در اثر گذشت زمان در منطقه ایجاد می گردد را مورد ارزیابی قرار دهیم تا با ارائه رهنمود های لازم امکان اعمال مدیریت بهینه بمنظور تولید پایدار و پرورش گونه های با ارزش اقتصادی بالا با هدف توسعه بیش از پیش آبزی پروری در منطقه مورد مطالعه را فراهم بیاوریم.

۱-۱-مشخصات کلی استان آذربایجان غربی

استان آذربایجان غربی با مساحتی بالغ بر ۴۳۶۶۰ کیلومتر مربع در شمال غرب کشور قرار گرفته و از نظر مساحت ۲/۶۵ درصد مساحت کل کشور را شامل می شود این استان علاوه بر استان های آذربایجان شرقی و زنجان با سه کشور خارجی ترکیه، عراق و جمهوری خود مختار نخجوان مرز مشترک دارد و خط مرزی آن ۸۲۳ کیلومتر می باشد. این استان بدلیل چین خوردگی ها و ناهمواری های فراوان دارای آب و هوای متنوع بوده و اقلیم ناپایدار در فصول مختلف سال به شکل بارزی مشاهده می گردد. وجود ارتفاعات و نزدیکی آن به مناطق مدیترانه ای امکان وجود منابع حاصلخیز خاک و شرایط ویژه آب و هوائی را باعث گردیده و این امر موجب گشته که این منطقه برای امر کشاورزی، شیلات و دامپروری مساعد گردد به همین دلایل، اقتصاد استان اقتصادی کشاورزی و دامی است به طوریکه ۶۶ درصد تولیدات خالص استان را این بخش ها تشکیل می دهند. وجود رودخانه ها، چشمه ها و قنوات بزرگ و غنی، وجود چاه های عمیق، نیمه عمیق و آرتزین، وجود دشت های

وسیع، خلاصه همه این پتانسیل ها موقعیتی را بوجود آورده اند تا این منطقه از خاک کشور عزیزمان پایگاه مناسبی برای ایجاد فرصت های شغلی باشد (استانداری آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۲-۱-دشت های استان آذربایجان غربی

مشخصات دشت های مستعد آبزی پروری در استان به تفکیک در جدول شماره ۱ آمده است (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

جدول ۱- دشت های مستعد توسعه آبزی پروری

ردیف	نام دشت	موقعیت جغرافیائی	وسعت
۱	دشت فسندوز	میاندوآب، فسندوز	۱۰۰۰۰ هکتار
۲	دشت زنگنه	ماکو، پلدشت	۲۰۰۰ هکتار
۳	دشت شیبلو	ماکو، پلدشت	۲۰۰۰ هکتار
۴	دشت اراضی حاشیه زرینه رود	شاهین دژ	۱۰۰۰ هکتار
۵	دشت حاشیه دریاچه ارومیه	ارومیه، مهاباد، میاندوآب و سلماس	۲۰۰۰ هکتار
۶	دشت کرد یعقوب	مهاباد	۴۰۰ هکتار

۳-۱- رودخانه های استان آذربایجان غربی

استان آذربایجان غربی دارای ۱۷ رودخانه مهم و دائمی با دبی بیش از ۱/۵ مترمکعب بر ثانیه می باشد. همچنین بیش از ۱۷ رودخانه فصلی نسبتاً بزرگ نیز در این استان جریان دارد. بواسطه وجود منابع آبی عظیم، این استان به یکی از استان های بسیار مهم در زمینه فعالیت های کشاورزی، دامپروری و شیلات در سطح کشور تبدیل شده است. رودخانه های استان به ترتیب اهمیت به شرح ذیل می باشند (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی ، ۱۳۸۷).

۱-۳-۱- رودخانه ارس

این رودخانه از کشورهای ترکیه و آذربایجان (نخجوان) سرچشمه گرفته و در ناحیه میرقاپو (شمال غربی)، مرز ایران و جمهوری آذربایجان را تشکیل داده و در روستای دره شام (جنوب غربی) از ناحیه دشت ماکو خارج می گردد. حداکثر دبی رودخانه ۲۲۶۰ مترمکعب در ثانیه و حداقل آن ۳۳۹ مترمکعب برثانیه می باشد. این رودخانه با طولی بالغ بر ۱۰۷۲ کیلومتر در شمال کشور، به دریاچه خزر سرازیر شده و از بزرگ ترین رودخانه های موجود در کشور می باشد. تولیدات آبزیان آن(ماهی و خرچنگ) بواسطه وجود دریاچه سد ارس و اقلیم مناسب رودخانه بسیار قابل توجه می باشد، بواسطه گل آلودگی رودخانه در فصل بهار که بعنوان کودهی طبیعی این

منبع آبی به شمار می رود تولیدات اولیه پلانکتونی و بنتوزی وسیعی در این رودخانه وجود دارد (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۲-۳-۱- رودخانه زرینه رود

نام محلی این رودخانه جغاطوچای می باشد، این رودخانه از کوه های چهل چشمه واقع در استان کردستان حوالی شهرستان سقز و بانه سرچشمه گرفته، و قبل از سد مخزنی شهید کاظمی بوکان، سه رودخانه به اسامی سقزچای، خرخره چای و ساروق چای و بعد از محل سد نیز سه رود خانه دیگر به اسامی آجرلوچای، قوری چای و لیلان چای نیز به آن اضافه می شوند. طول مسیر رودخانه حدود ۲۰۰ کیلومتر و عرض بستر آن در برخی نواحی به ۲۷۴ متر نیز می رسد. این رودخانه ابتدا وارد دشت میاندوآب شده و پس از آبیاری اراضی آن به ساحل با تلاقی دریاچه ارومیه می رسد. این رودخانه یکی از پر آب ترین رودخانه های ایران بوده و حداکثر دبی آن در فروردین ماه ۱۰۳۰ مترمکعب و حداقل دبی آن ۰/۵مترمکعب در ثانیه است. متوسط دبی آن در طول مسافت ۲۰۰ کیلومتری مسیر رودخانه حدود ۶۶ مترمکعب در ثانیه است. زرینه رود دارای رژیم سیلابی است و سد مخزنی شهید کاظمی بوکان در جنوب شرقی این شهرستان بر روی آن احداث شده است. میزان صید استحصالی این رودخانه در طی سال بسیار زیاد و علاوه بر گونه های بومی اکثراً از گونه های پرورشی کپور ماهیان می باشد (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۳-۳-۱- رودخانه سیمینه رود

این رودخانه از کوه های سقز و بانه سرچشمه گرفته و در امتداد زرینه رود جریان یافته و به دریاچه ارومیه می ریزد. گرچه آب این رودخانه یک چهارم زرینه رود می باشد ولی به علت قرار گرفتن در بستر جلگه ای و عدم اختلاف ارتفاع زیاد بستر آن با زمین های اطراف، بطور قابل ملاحظه ای از آن در کشاورزی منطقه بهره برداری می شود. دبی متوسط سالیانه این رود خانه، ۸۷ میلیون متر مکعب در سال است. حداکثر دبی این رودخانه حدود ۳۸۰ مترمکعب و دبی متوسط آن حدود ۲۷ مترمکعب برثانیه است. بعلت عدم وجود سد مخزنی و یا انحرافی بر روی رودخانه مزبور و نبود طرح های آبخیزداری، دبی این رودخانه در طول سال تغییرات بسیار زیادی دارد. مجموع حجم آبدهی سالیانه آن ۸۵۵ میلیون مترمکعب می باشد (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

٤-۳-۱- رودخانه مهاباد چای

این رودخانه از قندیل داغی از ارتفاعات سردشت و پیرانشهر منشاء گرفته و از دو شاخه فرعی بیطاس و دهبکر تشکیل یافته است. بر روی این رودخانه سد مهاباد احداث گردیده است. این رودخانه پس از اتصال به قلعه چای

و چشمه حوض به دریاچه ارومیه می ریزد. دبی سیلابی این رودخانه ۱۹۸ مترمکعب برثانیه و دبی متوسط آن ۱۳ مترمکعب بر ثانیه است، حجم آبدهی سالیانه این رودخانه حدود ۱۳۰ میلیون مترمکعب است. متوسط دبی ماهیانه در ماه های اسفند، فروردین و اردیبهشت ۲۲۸ میلیون متر مکعب (معادل ۸۰ درصد دبی سالیانه است) و در سه ماهه تابستان فقط ۲ درصد از آب سالیانه در رودخانه جریان دارد که وضعیت سیلابی بودن رودخانه را نشان می دهد (سند توسعه شیلات استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۴).

۵-۳-۱- رودخانه لاوین

این رودخانه از مناطق جنگلی ارتفاعات سردشت و پیرانشهر و بانه سرچشمه گرفته و پس از طی مسیر ۱۲۰ کیلومتری خود در خاک ایران، رودخانه زاب بزرگ را در عراق تشکیل می دهند. این رودخانه می تواند یکی از مناطق مهم رها سازی و پرورش قزل آلا در استان باشد. دبی سیلابی این رودخانه ۱۱۳ مترمکعب برثانیه و دبی متوسط آن در طول سال ۱۰ مترمکعب برثانیه است (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

٦-۳-۱- رودخانه گدار

سرچشمه این رودخانه از کوهستان های مرتفع مرز ایران و عراق و کوه های منطقه اشنویه می باشد. در نزدیکی قریه پی قلعه وارد دشت نقده شده و در مسیر آن شاخه های متعددی به آن می پیوندند سپس وارد دریاچه ارومیه می گردد. متوسط دبی ماهیانه آن، ۲۲ میلیون مترمکعب و متوسط سالیانه آن ۲۱۰ میلیون مترمکعب می باشد. وسعت حوزه آبریز این رودخانه ۱۵۵۰ کیلومتر مربع است. حداکثر دبی این رودخانه ۲۴۰ مترمکعب برثانیه بوده و دبی متوسط و دائمی آن بیش از ۱۹ مترمکعب برثانیه است. این رودخانه پس از طی مسیر خود از اشنویه و نقده بادبی قابل توجهی به دریاچه ارومیه می ریزد. فعلاً هیچگونه سد مخزنی بر روی این رودخانه احداث نگردیده است (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۷-۳-۱- رودخانه نازلوچای

این رودخانه از کوه های مرزی ایران و ترکیه و کوه های صومای برادوست سرچشمه گرفته و پس ازطی مسافتی در حدود ۶۰ کیلومتر در قسمت شمالی شرقی به دریاچه ارومیه می ریزد. متوسط دبی آن،۱۳/۴۰ متر مکعب در ثانیه می باشد.این رودخانه جزو رودخانه های سیلابی استان محسوب می شود و pH آب آن معادل ۷/۹ تا ۸/۳ می باشد و آب آن جز آب های مرغوب است (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان، ۱۳۸۷).

۸-۳-۱- رودخانه باراندوز چای

این رودخانه از کوه های پربرف مرز ایران و عراق سرچشمه گرفته و پس از طی مسافتی معادل ۷۶ کیلومتر در قسمت جنوب شرقی وارد دریاچه می شود. دبی متوسط رودخانه، ۸/۶ متر مکعب در ثانیه می باشد. آب رودخانه در برخی مواقع گل آلود بوده و جزء آب های مرغوب سطحی محسوب می شود و pH آن بین هفت تا هشت می باشد (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۹-۳-۱- رودخانه شهر چای

این رودخانه از کوه های پربرف مرز ترکیه و ایران سرچشمه گرفته و پس از طی مسافتی معادل ۵۸ کیلومتر در قسمت شرقی به دریاچه ارومیه می ریزد. دبی متوسط سالیانه آن ۵/۳۲ متر مکعب می باشد. در برخی مواقع گل آلود بوده و جزء آب های مرغوب سطحی محسوب شده و pH آن بین هفت تا هشت می باشد (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۱۰-۳-۱- رودخانه روضه چای

یک رودخانه فصلی بوده و فقط در مواقع بارندگی دارای آب می باشد و از کوه های مرزی ایران و ترکیه سرچشمه می گیرد و دبی متوسط آن ۳ مترمکعب در ثانیه می باشد. و دبی متوسط سالیانه آن معادل ۹۸/۱ میلیون مترمکعب می باشد (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی ، ۱۳۸۷).

۱۱-۳-۱- رودخانه بالانج چای

دبی متوسط ماهیانه ۸/۲ میلیون مترمکعب و متوسط سالیانه ۹۹/۱ میلیون مترمکعب می باشد (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۱۲-۳-۱- رودخانه کهریزچای

با دبی متوسط ماهیانه، ۶/۹ میلیون مترمکعب و دبی متوسط سالیانه ۸۲/۳ متر مکعب به دریاچه ارومیه می ریزد (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۱۳-۳-۱- رودخانه زولای چای

رودخانه زولای چای واقع در شهرستان سلماس با متوسط دبی ماهیانه ۲۲/۴ میلیون مترمکعب و سالیانه ۲۶۸ میلیون مترمکعب جریان داشته و از کوه های مرزی ایران و ترکیه سرچشمه می گیرد و به دریاچه ارومیه منتهی می شود (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۱۴-۳-۱- رودخانه خورخوره چای سلماس

از کوه های مرزی ایران و ترکیه سرچشمه گرفته و به دریاچه ارومیه ریخته شده و دبی متوسط ماهیانه آن ۵/۶ میلیون مترمکعب و سالیانه ۶۷/۲ میلیون مترمکعب می باشد (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۱۵-۳-۱- رودخانه دریک چای

از کوه های مرزی غرب دهکده دریک سرچشمه گرفته و پس از مشروب نمودن اراضی تازه شهر، مازادآن به زولا چای می ریزد. متوسط دبی سالیانه ۷/۷ میلیون متر مکعب بوده و یکی از رودخانه های فصلی استان می باشد (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۱۶-۳-۱- رودخانه دیرعلی چای

از کوه های بابا اوزان و شور بلاغ سرچشمه گرفته و به رودخانه زولای چای ملحق می شود. متوسط دبی ماهیانه ۲/۵میلیون مترمکعب و سالیانه آن ۲۹/۹ میلیون مترمکعب می باشد (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۱۷-۳-۱- رودخانه قطورچای

این رودخانه از رشته کوه های منگنه در داخل خاک ترکیه سرچشمه گرفته و پس از ورود به ایران و پس از طی حدود ۴۸ کیلومتر وارد جلگه خوی می گردد. بعلت سستی بستر و عوامل فرسایشی شدید، در اکثر مواقع از سال گل آلود می باشد. دبی سالیانه رودخانه، ۱۶۵/۶ میلیون مترمکعب می باشد. این رودخانه پس از عبور از سه کیلومتری جنوب شهرستان خوی به رودخانه مرزی ارس می ریزد (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۱۸-۳-۱- رودخانه الند چای

رودخانه الند چای جزء شاخه های فرعی و مهم قطورچای است که معمولاً حوزه پر برفی دارد. متوسط دبی سالیانه آن ۱۶۰ میلیون مترمکعب است (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۱۹-۳-۱- رودخانه آغ چای

آغ چای از دامنه کوه هائی بنام قره بور واقع در مرز ایران و ترکیه سرچشمه می گیرد و به قطور چای می ریزد. طول رودخانه از سرچشمه تا مراکند حدود ۱۰۸ کیلومتر می باشد. دبی سالیانه آن بطور متوسط، ۷۷/۷ میلیون متر مکعب می باشد. این رودخانه دارای جریان سریع و آبی صاف و زلال می باشد و به همین جهت به آغ چای (سفید رود) مشهور شده است. دارای رژیم سیلابی و طغیانی است (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۲۰-۳-۱- رودخانه زنگمار (ماکوچای)

از رشته کوه های مرزی ایران و ترکیه واقع در جنوب غربی شهرستان ماکو سرچشمه گرفته بعد از دریافت آب رود قزل چای، از اراضی جنوب شهر ماکو عبور می نماید که در این محل بنام زنگمار نامیده می شود سپس در جهت مشرق بطرف پلدشت جریان پیدا کرده و به رود خانه ارس می ریزد. میزان دبی سالیانه آن، ۲۰۳ میلیون مترمکعب می باشد (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۲۱-۳-۱- رودخانه قره سو

سرچشمه این رودخانه در داخل خاک ترکیه قرار گرفته و از دامنه های شرقی دو قله آرارات بزرگ و کوچک و از چشمه ها و باتلاق های بورالان سرچشمه می گیرد، این رودخانه بدلیل وجود برف های دائمی قلل آرارات همیشه پرآب می باشد (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۲۲-۳-۱- رودخانه ساری سو

این رودخانه از داخل خاک ترکیه از دریاچه ای بنام بلیک گلو سرچشمه می گیرد و در مرز ایران و ترکیه وارد خاک ایران می گردد. حوزه آبریز آن در نقطه مرزی معادل ۲۲۳۰ کیلومتر مربع می باشد. متوسط دبی سالیانه ساری سو ۴۸/۵ میلیون متر مکعب است (گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

٤-۱- سدهای استان آذربایجان غربی

۱-٤-۱- سد ارس

مخزن دریاچه به طول ۵۲ کیلومتر و عرض متوسط هشت کیلومتر و عمق متوسط ۲۰ متر و مساحتی حدود ۱۴۵ کیلومتر، ۱۴۵۰۰ هکتار را اشغال نموده و حجم کل آن ۱۳۵۰ میلیون مترمکعب می باشد. این دریاچه در ارتفاع ۷۷۰ متر از سطح دریا واقع شده و حداکثر حرارت هوا در تابستان تا ۴۰ درجه سانتگراد و حداقل برودت در

زمستان تا ۲۰ درجه سانتیگراد زیر صفر ثبت شده است. آب مخزن دریاچه سرشار از مواد بیوژن است و به همین دلیل زنجیره غذایی آن یعنی پلانکتون ها، موجودات بنتیکی و در نهایت ماهیان آن از تنوع و کمیت خوبی برخوردارند و سالیانه بیش از ۷۰۰ تن از انواع گونه های مرغوب ماهی از دریاچه صید می شود. ذکر این نکته لازم است که میزان تولیدات اولیه پلانکتونی و بنتوزی در دریاچه مزبور بسیار قابل ملاحظه و بیشتر از منابع آبی دیگر استان است و امکان بهره برداری بیشتر از آن با برنامه ریزی و کنترل دقیق تر ذخایر وجود دارد زیرا سیلاب سالیانه مناطق بالادست آن باعث می شود تا سالیانه صدها تن رسوبات حاصل از تخریب خاک های زراعی زمین های بالادست که حاوی املاح فراوانی هستند به دریاچه وارد شوند که یک نوع عمل کود دهی طبیعی به دریاچه محسوب می شود (استانداری آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۲-٤-۱- سد مخزنی شهید کاظمی بوکان

سد مخزنی بوکان بر روی زرینه رود در بخش جنوب شرقی بوکان احداث شده است. این سد نزدیکی قریه یمین آباد در فاصله ۸۵ کیلومتری جنوب میاندوآب قرار دارد و از نوع سد خاکی با هسته غیر قابل نفوذ از خاک رس می باشد حجم آب پشت سد ۶۵۰ میلیون مترمکعب و ارتفاع سد ۵۰ متر می باشد که تا ۱۰۰ هزار هکتار از اراضی دشت میاندوآب را زیر پوشش قرار می دهد. دریاچه سد شهید کاظمی بوکان با وسعتی معادل ۴۵۰۰ هکتار بر روی رودخانه زرینه رود و تقریباً در مناطق بالا دست این رودخانه در پشت سد شهید کاظمی ایجاد گردیده است. بستر وسیع دریاچه این سد جهت انواع فعالیت های صیادی مثل نصب دام و پره کشی مناسب می باشد. به علت قرارگرفتن سد در مناطق نسبتاً کوهستانی استان قسمت های عمده ای از دریاچه آن جهت پرورش ماهی در قفس مناسب است. دیواره سد و بیش از نصف دریاچه حاصله در محدوده استان آذربایجان غربی قرار دارد. با وجود وسعت قابل ملاحظه و شکوفائی نسبتاً خوب دریاچه سد فوق، به علت عدم مدیریت صحیح در باسازی ذخایر و ماهی دار نمودن مداوم آن هم اکنون از این دریاچه بزرگ تولید قابل توجهی استحصال نمی شود(۳۰۰-۲۰۰ تن در سال). بدیهی است با انجام مطالعات لیمنولوژیکی از دریاچه مزبور و با اعمال مدیریت صحیح، علاوه بر تولید پروتئین می توان نسبت به توسعه اشتغال زائی در منطقه نیز اقدام نمود (استانداری آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۳-٤-۱- سد انحرافی نوروز لو

سد انحرافی نوروزلو نزدیکی روستای نوروزلو بر روی رودخانه زرینه رود در ۱۵ کیلومتری جنوب شرقی میاندوآب و در فاصله ۷۰ کیلومتری سد مخزنی شهید کاظمی بوکان قرار دارد، آب خروجی از سد مخزنی شهید کاظمی بوکان پس از پیمودن ۷۰ کیلومتر به سد انحرافی نوروز لو وارد می شود. نوع سد بتونی، حجم مفید دریاچه ۱۴ میلیون مترمکعب، حجم کل مخزن ۲۵ میلیون متر مکعب، عمق متوسط آن ۲/۵ متر و حداکثر

عمق آن پنج متر می باشد. وسعت دریاچه پشت این سد انحرافی حدود ۱۰۰۰ هکتار می باشد. ارتفاع سرریز این سد شش متر می باشد، لذا ارتفاع دریاچه حاصل در پشت سد کم عمق بوده و بایستی دارای شکوفائی پلانکتونی قابل ملاحظه ای باشد ولی از این دریاچه دو کانال انحرافی به میزان ۲۸ متر مکعب بر ثانیه آب را انحراف می دهد. لذا دائماً آب دریاچه تعویض شده و تولیدات اولیه ایجاد شده به کانال های شبکه آبرسانی سد منتقل می گردد، مع الوصف سالیانه بیش از یکصد تن ماهی از سد مزبور صید می گردد. میزان رشد ماهیان آمور و کپور در سد فوق بیشتر از رشد سایر گونه های کپور ماهی بوده است (استانداری آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

٤-٤-١- سد مخزنی مهاباد

سد مخزنی مهاباد در ۱/۷ کیلومتری بالادست شهرستان مهاباد و در سال ۱۳۵۰ روی رودخانه مهاباد چای احداث شده است، ظرفیت آن ۱۳۰ میلیون مترمکعب و ارتفاع آن ۴۶/۵ متر می باشد. وسعت این دریاچه حدود یک هزار هکتار بوده و ظرفیت مخزن آن ۲۳۰ میلیون متر مکعب است. این دریاچه توسط رودخانه مهاباد چای مشروب می گردد، که خود از بهم پیوستن دو شاخه اصلی بیطاس و دهبکر بوجود آمده است. بعلت سیلابی بودن رودخانه های این دریاچه، سالیانه مقادیر زیادی رسوبات وارد دریاچه گردیده و تراکم املاح محلول در آب دریاچه افزایش می یابد، از این جهت دریاچه دارای شکوفائی پلانکتونی مطلوبی می باشد. میزان صید سالیانه در این دریاچه بیش از ۲۵۰ الی ۳۰۰ تن می باشد. اکثر گونه های صید شده از دریاچه مزبور از گونه های پرورشی رها سازی شده توسط شیلات علی الخصوص از ماهیان فیتوفاگ و بیگ هد می باشد و میزان صید گونه های بومی در مقایسه با گونه های پرورشی قابل توجه نبوده بطوریکه حدود ۸۰ درصد صید دریاچه را گونه های رها سازی شده توسط شیلات تشکیل می دهند (استانداری آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

٥-٤-١- سد انحرافی یوسف کندی

در هشت کیلومتری شمال شرقی شهرستان مهاباد با حجم ۶۰۰ هزار مترمکعب می باشد، در سمت راست و چپ سد انحرافی دوکانال هرکدام به ظرفیت ۸/۶ مترمکعب در ثانیه احداث شده است. ارتفاع آب این سد در سرریز ۴/۵ متر و وسعت آبگیر آن بالغ بر پانصد هکتار می باشد. به علت ورود فاضلاب های شهرستان مهاباد، رویش های گیاهی آن بسیار زیاد بوده و بستر سد به شدت لجنی می باشد وبه مرور زمان بار آلودگی و رسوب گذاری و رسوبات حاصل از مواد گیاهی پوسیده در دریاچه سد مزبور افزایش می یابد. میزان تولید ماهی در سد مزبور سالیانه ۳۰ تن بوده که در صورت رفع مشکلات موجود منجمله حل مشکل فاضلاب شهرستان مهاباد، تولید بسیار بالاتری بدست خواهد آمد (استانداری آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

٦-٤-١- سد آزدگان بوکان

سد انحرافی آزادگان بر روی قنات روستای رحیم خان به منظور انحراف آب به زمین های کشاورزی پائین دست ساخته شده است، مساحت دریاچه این سد وقتی که ارتفاع آب در سرریز سد نه متر باشد به حدود ۳۸ هکتار می رسد، دبی آب ورودی سد پیش از یک صد لیتر بر ثانیه و دبی خروجی آن در تابستان بالغ بر ۲۰۰ لیتر بر ثانیه است. در طول مدت تابستان به موازات تخلیه سد مزبور، سطح آبگیر آن کاهش می یابد و مساحت حوزه آبگیر دریاچه به ۱۷ هکتار می رسد. حجم مفید این دریاچه حدود ۱/۵ میلیون مترمکعب بوده که در اواخر تابستان با تخلیه تدریجی، حجم آن به حدود یکصد هزار متر مکعب می رسد، ارتفاع آب در حجم مرده سد همیشه بیش از ۲ متر می باشد، میزان تولید سد مزبور در صورت بهره برداری بهینه بیش از ۳۰ تن در سال خواهد بود (استانداری آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۷-٤-١- سد ماکو

سد ماکو بر روی رودخانه زنگبار به منظور آبیاری زمین های زراعی احداث گردیده است، ارتفاع سرریز سد مزبور ۷۹ متر می باشد. ظرفیت مفید آبیاری دریاچه سد فوق ۱۳۳ میلیون مترمکعب در سال است. ظرفیت باقی مانده آب سد فوق ۱۷ میلیون مترمکعب می باشد. میزان آب ورودی سالیانه به دریاچه مزبور ۱۲۲ میلیون مترمکعب است. وسعت دریاچه سد حدود ۸۰۰ هکتار می باشد (استانداری آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۸-٤-١- سد شهرچای

سد مخزنی شهرچای در مسیر رودخانه شهرچای ساخته شده است. آب دریاچه ایجاد شده در پشت این سد می تواند سطحی حدود نه کیلومتر مربع را پوشش دهد و حجمی بیش از ۲۰۰ میلیون متر مکعب داشته باشد. این دریاچه، هم از نظرموقعیت مکانی و هم به جهت وسعت و عمق، قابلیت آنرا دارد که زمینه تحقق بسیاری از برنامه های توسعه ای را فراهم نماید. تأمین آب آشامیدنی و کشاورزی، قابلیت تولید آبزیان و امکان ایجاد منطقه تفریحی و تفرجگاهی از مهمترین کاربردهای این آبگیربزرگ می باشد (استانداری آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۹-٤-١- سد مخزنی حسنلو

در شهریور سال ۱۳۷۹ سد مخزنی حسنلو روی رودخانه گدار که از اشنویه سرچشمه می گیرد، با احداث کانال انحرافی بتونی بطول حدود ۱۲ کیلومتر احداث شده است، حداکثر حجم آب دریاچه سد حدود ۲۰ میلیون متر مکعب، وسعت آن حدود ۱۲۰۰ هکتار و عمق متوسط آن حدود ۳-۲/۵ متر می باشد. از آب این سد جهت آبیاری زمین های کشاورزی پایین دست و مناطق اطراف آن استفاده می شود. توانایی بالقوه تولید ماهی این منبع آبی باعث جلب توجه مدیران شیلاتی گردیده و همیشه سعی بر این بوده که اینگونه زیست بومهای آبی را

ساماندهی نموده و از این توانایی بالقوه در جهت توسعه آبزی پروری استفاده نمایند. احداث سد مخزنی حسنلو سبب وجود همیشگی آب در این منطقه و افزایش تنوع گونه های گیاهی و جانوری شده است (استانداری آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۱۰-٤-۱- سد زولا چای سلماس

سد مخزنی زولاچای در فاصله حدود ۹۰ کیلومتری شمال ارومیه و ۱۵ کیلومتری غرب شهرستان سلماس واقع شده است. این سد خاکی با هسته رسی سالیانه ۱۳۲ میلیون مترمکعب آب را برای آبیاری ۱۵ هزار و ۸۰۰ هکتار از اراضی دشت سلماس تنظیم می کند. تامین آب شرب شهر سلماس و جلوگیری و کنترل سیلاب از دیگر اهداف احداث این سد است. حجم مفید مخزن این سد نیز ۷۲ میلیون متر مکعب بوده و دارای ۹۴۵ کیلومتر مربع مساحت حوضه آبریز است (استانداری آذربایجان غربی، ۱۳۸۷).

۲- مقدمه

خرچنگ ها متشکل از ۱۲۰۰ جنس و نزدیک به ده هزار گونه می باشند که بیشتر آنها منشاء دریایی داشته و تنها ده درصد از آنها در آب های شیرین و ۱ درصد در خشکی زندگی می کنند (Bowman & Abele 1982). خرچنگ ها بند پایان کوچک شبیه لابستر هستند که از لحاظ رنگ و اندازه در گونه های متنوع بوده و اغلب به رنگ های زرد شنی، قرمز، سبز، سفید صورتی، سبز مایل به قهوه ای، خرمایی و حتی آبی رنگ در اندازه های مختلف ۴۰- ۲/۵ سانتی متری دیده می شوند. طول سیکل زندگی آنها بر اساس تغییرات آب هوا متغییر بوده و اکثراً بطور بارز طول عمر در حدود ۳- ۲ سال دارند، گرچه بعضی گونه ها (سطح زی، غار زی) می توانند بیش از ۲۰ سال زنده بمانند. خرچنگ ها در مناطق مختلف جهان در بین مردم به نام های Crayfish، Crewfish، Cray، Cravice، Crawded، Crab معروف می باشند (Taylor *et al.,* 1995). شاه میگوی *Astacus leptodactylus* جانور سربراهی بوده و به آب های نسبتا آرام در دریاچه ها و کانال ها علاقه دارد و می تواند تا ۳۰ سانتی متر رشد طولی داشته باشد. میزان رشد شاه میگوها بسته به میزان غذا و جنس (نر وماده) متفاوت بوده، نرها معمولا سریع تر از ماده ها رشد می کنند و در شرایط مطلوب و مناسب می توانند تا ۱۰۰ گرم در سال رشد داشته باشند. تا بحال چهار زیر گونه مشخص از *Astacus leptodactylus* شناخته شده است که این زیر گونه ها از طریق ظاهر عمومی و شکل کاراپاس و انبرک هایشان از یکدیگر تشخیص داده می شوند (Koksal, 1988، عبداله پور بی ریا، ۱۳۸۲). شاه میگوی *Astacus leptodactylus* در آبهای شور تا شیرین و مناطق معتدل تا گرم شامل رودخانه ها، دریاچه ها، آبگیرها وآب بندها زیست می نماید، خرچنگ دراز آب شیرین (شاه میگوی آب شیرین) پراکنش زیادی در کشورهای اروپای شرقی و غرب آسیا دارد، و یکی از پنج گونه بومی در اروپا می باشد (Holdich, 2002). این گونه عمدتا در کشورهای ترکیه، اوکراین، ترکمنستان، جنوب غربی روسیه، ایران، قزاقستان، گرجستان، ازبکستان، اسلوواکی، بلغارستان، رومانی، مجارستان پراکنش دارد. این گونه پراکنش خود را در جهت غربی و شمال غربی جهان توسعه داده که بخشی از این توسعه حاصل معرفی آن ها به صورت تصادفی و یا با برنامه در محیط های آبی و بخشی نیز در اثر گسترش طبیعی این آبزی بوده است (Koksal, 1988, متین فر و همکاران، ۱۳۸۶). در حال حاضر در بیش از ۳۳ کشور اروپایی و برخی کشور های مجاور این گونه یافت می شود که در تعدادی از این کشور ها این گونه معرفی شده بعنوان گونه بومی در آمده و تقریبا در اکثر سیستمهای آبی اروپای شرقی خصوصا شوروی سابق، ترکیه و ترکمنستان بیشترین فراوانی را داشته و تا لهستان، آلمان غربی و فرانسه گسترش یافته است (Holdich, 1988). گونه خرچنگ دراز آب شیرین موجود در دریاچه مخزنی سد ارس که از این پس به اختصار شاه میگوی آب شیرین (Freshwater crayfish) نامیده می شود با نام علمی *Astacus leptodactylus* متعلق به بزرگترین رده سخت پوستان، راسته ده پایان، خانواده آستاسیده (Actasidae) و جنس آستاکوس (stacus) می باشد. این گونه یک گونه سرد آبی بوده و به آسانی ار روی انبرک (Chelac) بلندش تشخیص داده می شود و اغلب شاه میگوی انبرک بلند (Narrow clawed crayfish) نامیده می شود. علاوه

بر آن به نام های شاه میگوی ترکی (Turkish crayfish)، شاه میگوی گالیسیا (Glisian crayfish)، شاه میگوی دانوب (Danub crayfish)، شاه میگوی مردابی، تالابی و استخری نیز مشهور بوده و یک گونه مهم اقتصادی در غرب آسیا و شرق اروپا محسوب می شود (Koksal 1988، رامین و همکاران، ۱۳۸۶). عمده نقاط پراکنش این شاه میگو دریاچه سد مخزنی ارس و تالاب انزلی می باشد، همچنین دو گونه و یا زیر گونه آن نیز در سواحل و رودخانه های واقع در بخش غربی دریای خزر یافت می شود. هرچند صید و صادرات شاه میگوی *Astacus leptodactylus* از ایران به اروپا از سال ۱۳۶۴ به تعداد اندک از تالاب انزلی شروع گردیده است ولی هم اکنون تنها منبع صید و صادرات شاه میگو در کشور، سد ارس می باشد. در سال های اخیر بر اساس اطلاعات غیر رسمی شاه میگوی *Astacus leptodactylus* موجود در سد ارس به برخی از منابع آبی دیگر در ۱۳ استان کشور شامل استان های آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، اردبیل، زنجان، لرستان، فارس، کهکیلویه و بویر احمد، استان مرکزی، اصفهان، ایلام، خراسان، گلستان و کرمان معرفی شده است (متین فر وهمکاران، ۱۳۸۶). شاه میگوی صادراتی ایران به فرانسه بطور تصادفی وارد آب های جنوب این کشور شده و در حال حاضر در یکی از سیستم های آبی فرانسه زی توده قابل برداشت آن ۱۷۶ کیلوگرم در هکتار است (Laurent, 1986، عبداله پور بی ریا ۱۳۸۲، متین فر وهمکاران ۱۳۸۶، رامین وهمکاران ۱۳۸۶). شاه میگوها بزرگ ترین ارگانیزم سخت پوست آب های شیرین جهان هستند (Scholtz & Richter, 1995). آنها سازگاری رفتاری و فیزیولوژیک بسیار زیادی دارند، این ویژگی ها سبب شده است که دامنه زیستی آنها محدود نشود (Holdich, 2002). از میان ۵۰۰ گونه مختلف شاه میگو فقط ۱۲ گونه ارزش اقتصادی دارد (Huner, 2000). گزارش های اندکی وجود دارد که شاه میگوی چنگ باریک (*Astacus leptodactylus*) سبب خراب کردن یک اکوسیستم در اروپا شده باشد (Holdich, 2001). این گونه به سبب توانایی بالقوه زیاد یکی از مهم ترین گونه های شاه میگو تلقی شده و نسبت به سایر گونه های اروپایی از نظر تحمل آب و هوای گرم، رشد سریع و هماوری بالا برتری دارد (Quenild *et al.*, 1989). این گونه اندازه مناسبی داشته و قادر است در آب های با جریان کند و آب های ایستا زندگی کند (Alderman, 1990). شاه میگوی دراز آب شیرین جانور سربراه (آرام) با قدرت تولید مثلی بالا بوده و زیستگاه های گوناگون محدوده بومی آن می باشد، این جانور به آب های نسبتا آرام علاقه داشته و در دریاچه های کم عمق، عمیق، چشمه های کوچک، رودخانه های بزرگ، استخر ها و مخازن آبی و پشت سد ها زندگی کرده و به شرایط مصبی سازگار شده است. بنابر این عملا در همه انواع بستر های سنگی، علفی، گلی، سنگریزه ای و ... بجز بستر های زیاد لجنی دیده می شود و در مناطق معتدل نیمکره شمالی و جنوبی زیست می نمایند. این آبزی از لحاظ تحمل دما و میزان اکسیژن مورد نیاز یکی از گونه های بسیار مقاوم بوده و دامنه وسیعی از تغییرا درجه حرارت آب بین ۳۲ – ۴ درجه سانتی گراد، نوسان شوری آب بین ۱۴– ۴ قسمت در هزار(ppt) و نیز کاهش موقت اکسیژن (کم تر از ppm ۳/۹۷) را تحمل می کند. رنگ و ظاهر این گونه نسبتا متغیر بوده و بستگی به شرایط گوناگون و صفات مشخصه کف استخر ها و رودخانه هائی که در آن زندگی می کنند دارد. رنگ معمولی آن

سبز زیتونی است اما می تواند زرد تا قهوه ای متمایل به قرمز نیز باشد، زیر کاراپاس و ناحیه شکمی آن سفید است. رنگ نمونه هایی که در محیط های با رویش گیاهی زندگی می کنند از سبز روشن تا سبز تیره متغییر است و نمونه هایی که در کف سنگریزه ای زندگی می کنند دارای رنگ عسلی با لکه های قهوه ای روی انبرک می باشند، همچنین نمونه هایی که روی بستر های شنی و گلی زندگی می کنند تیره رنگ هستند (عبداله پور بی ریا، ۱۳۸۲).

Astacus leptodactylus همچون دیگر شاه میگو های آب شیرین اروپایی یک گونه سرد آبی بوده و جنس نر و ماده در آنها مجزا بوده و تولید مثل جنسی دارند گر چه نمونه های دو جنسی (هرمافرودیت) و حتی پارتنوژنتیک (بکرزایی) نیز مشاهده شده است (Scholtz & Rochter, 1995). نر ها دارای چنگال های دراز و قوی و شکم آنهاکشیده و باریک است و ماده ها دارای چنگال های کوتاه و شکم پهن برای حمل تخم می باشند. در شاه میگوی نر اولین زوج پا های شنا جهت انتقال اسپرم به کار می رود و لوله ای شکل می باشد. نسبت جنسی در ماه های مختلف سال تحت تاثیر عواملی چون حمل تخم و مینیاتورها توسط شاه میگوی ماده و نیز زمان پوست اندازی متغیر است. نسبت جنسی در اعماق مختلف متفاوت بوده و با کم شدن عمق ماده ها و با زیاد شدن عمق نرها غلبه دارند (محسن پور و همکاران، ۱۳۹۰ و Scholtz & Richter, 1995)، نسبت جنسی در ماه هایی که پوست اندازی و عملیات تکثیر تا رهاسازی مینیاتورها وجود ندارد تقریباً ۱:۱ می باشد (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۲). در مطالعه ای که توسط Cobb & Wang (1985) انجام شد نسبت جنسی برای جمعیت های مختلف شاه میگو ۱:۱ بدست آمد. بر هم خوردن تعادل جنسی در شاه میگو نشان از افزایش فشار صید بر روی یک جنس و یا آسیب پذیری آن در شرایط نامساعد اکولوژیکی است که می تواند در آینده، ظرفیت تولید مثلی آن اکوسیستم را مختل نماید (کریمپور و حسین پور، ۱۳۷۶). تولید مثل در شاه میگوی *Astacus leptodactylus* بصورت جنسی بوده و باروری با جفت گیری همراه است. بعد از جفت گیری شاه میگوی ماده وارد دوران آبستنی می شود که دارای دو دوره است (ناظرانی هوشمند، ۱۳۸۰ و گورابی، ۱۳۸۲).

دوره اول: شامل مراحل آبستنی درونی یا بسته (close gestatein) و آبستنی باز یا بیرونی (open gestatein) می باشد. در مرحله آبستنی درونی (تخم ها در داخل تخمدان ماده) جانور ماده حامل تخم های خود و اسپرم انتقالی از حیوان نر می باشد (اسپرم ها در نزدیکی سوراخ تناسلی ماده پشت دومین پاهای حرکتی آن ذخیره می شود)، در این مرحله ماده ها در پناهگاه یا لانه خود باقی مانده و فقط برای تغذیه آنجا راترک می کنند. این مرحله ۶-۴ هفته طول می کشد ودر این مدت شاه میگوی ماده شکم خود را کاملا تمیز کرده و در پایان دوره در بین بند های شکمی لکه های سفید ظاهر می شود. در مرحله آبستنی باز (تخم ها در زیر شکم ماده) ماده ها به پهلو یا به پشت قرار می گیرند و تخم ها را از تخمدان رها ساخته و به خارج بدنشان (زیر شکم) انتقال می دهند، درست در این هنگام شاه میگوی ماده پناهگاه خود را ترک کرده و با انجام حرکات مختلف به خروج تخم ها کمک می کند. این مرحله برای شاه میگو بسیار خطرناک است زیرا مقاومتش بسیار کم شده و در مقابل حملات

آسیب پذیر می باشد، در این مدت جنس ماده ناحیه شکمی خود را قوس داده و با جمع کردن دم ناحیه شکمی را پوشانده و با ترشح مایع شفاف آن را به صورت کیسه ای در آورده و جهت نگهداری تخم های رها شده از تخمدان آماده می سازد. تخم ها از طریق مجرای تخم (اویدکت) همرا با یک مایع که غشاء ژله ای اسپرم را حل می کند با فشار از تخمدان به خارج رها می گردد، بدین طریق اسپرم های موجود در بدن حیوان ماده نیز آزاد گردیده و تخم ها را بارور می سازد در این حال مایع شفاف آزاد شده بصورت یک ماده غشایی تخم ها و فضای بین آنها راپر کرده و آنها را از یکدیگر جدا ساخته و تخم ها در زیر شکم به زوائد شکمی یا همان پاهای شنا (pleopodes) که حمل تخم ها تا رها شدن نوزادان نورس را بعهده دارد می چسبند.

دوره دوم: دوره دوم یا دوران رشد و نمو جنینی (incubation) ماده های حامل تخم در زیر شکم در مکانی که آب بخوبی جریان دارد خودشان را مخفی می دارند و با حرکات دم و بخش های شکمی باعث گردش آب بروی تخم ها می گردند. بدین ترتیب تخم ها شستشو و هوادهی می شوند، بدین طریق دوره تخم گشایی سپری می شود و تخم های بارور نشده نیز فاسد (دژنره) شده و از بدن جدا می شوند. طول این دوره بسته به دمای آب در گونه های مختلف متفاوت بوده و ۶-۴ ماه بطول می انجامد. درجه حرارت بالا (۲۰-۱۸ درجه سانتی گراد) در طول دوره انکوباسیون بر زمان تخم گشایی تاثیر مثبت گذاشته و حدود ۱/۵ ماه آن را به جلو می اندازد و برعکس شوک های سرمایی و درجه حرارت پایین زمان تخم گشایی را طولانی می کنند (Holdich, 1988). نوزادان در حدود ۲۵-۲۰ روز همراه مادران خود باقی مانده و در طول این مدت یک بار پوست اندازی می کنند و سپس مادران خود را ترک کرده و در آب های کم عمق بصورت مستقل زندگی می کنند. شاه میگو ها مهاجرت فصلی انجام نمی دهند ولی در طول مراحل رشد از منطق کم عمق به مناطق عمیق حرکت می کنند. طول سیکل تولید مثلی بر اساس آب و هوای محیط زیست متغییر است، تکثیر در فصل پاییز باکاهش درجه حرارت آب شروع و در فصل بهار تولید مثل آغاز می گردد. به طوریکه جفت گیری نر و ماده در طول مهر و آبان ماه وقتی که درجه حرارت آب به ۱۲-۷ درجه سانتی گراد می رسد اتفاق می افتد و تخم گذاری چند روز تا چند هفته بعد صورت می گیرد. انکوباسیون تخم ها در طول زمستان و بهار ادامه یافته و در مناطق با آب و هوای گرم ۶- ۴ ماه و در مناطق سرد ۸-۶ ماه طول می کشد. بطور کلی طول زمان جفتگیری (انتقال اسپرم نر به ماده) تا رها شدن خرچنگ های نورس تقریبا شش ماه طول می کشد. کوچک ترین ماده های حامل تخم در چند دریاچه کشور بلاروس طولی معادل ۸۵-۷۵ میلی متر (Alekhnovich and Kulesh, 1996)، در روسیه ۷۹ میلی متر (Alexandrov, 1999)، در ترکیه ۹۸ میلی متر (Balik *et al.*, 2005)، در سوئیس ۹۲ میلی متر (Stucki, 1999)، در ترکمنستان ۷۵ میلی متر (Cherkashina, 1975)، در دریاچه شورابیل اردبیل ۱۰۳ میلی متر (عبدالملکی، ۱۳۸۶)، در سواحل ایرانی دریای خزر ۱۰۳ میلی متر (کریمپور و تقوی، ۱۳۸۰) دریاچه سد ارس ۸۷ میلی متر (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۷) و در تالاب انزلی ۹۲ میلی متر(کریمپور و همکاران، ۱۳۶۷) گزارش شده است. پویایی یک جمعیت بر مبنای هم آوری آن مورد برآورد قرار می گیرد. هم آوری جمعیت های متفاوت از یک گونه

خرچنگ دراز آب شیرین متاثر از محیط های جغرافیایی گوناگون است (Saez – Royuela, 2006). منظور از هم آوری تعداد تخم ها یا زاد و ولد ماده ها می باشد. در میان سخت پوستان، خرچنگ های دراز آب شیرین بویژه Astacid ها حداقل هم آوری را دارند(Momot, 1991; Reynolds, 1980). در هر صورت برخی گونه ها نیز همچون Cherax destructor تا ۹۶۰ تخم به ازای هر ماده تولید می کنند (Lee and Wickins, 1992). در میان خرچنگ های دراز آب شیرین تعداد تخم های پاهای شنا در خانواده Cambaridae به طرز معنی داری بیشتر از خانواده Astacidae می باشد(Lowery, 1988). بطور مثال Procombarus clarkia ۱۰۰ تا ۷۰۰ تخم تولید می کند (Lee and Wickins, 1992). در حالیکه شاه میگوی *Astacus leptodactylus* بر اساس نظر محققین مختلف بین ۲۱۰ تا ۴۱۰ عدد تخم (Stypinskaya, 1978)، ۲۰۰ تا ۴۰۰ عدد تخم (Koksal, 1988) و ۱۴۸ تا ۲۷۷ عدد تخم برای جمعیت های ترکیه تعداد ۲۲۲ تخم (Harlioglu et al, 2004)، برای جمعیت های کشورهای ترکمنستان، رودخانه ولگا، سوئیس، نروژ، سوئد، دانمارک، لهستان و رو سیه ۱۹۳ ، ۳۶۱ ، ۱۸۰ ، ۱۵۶ ، ۱۷۲ ۱۵۴ ، ۱۵۳ و ۱۶۹ تخم (Skurdal and Yaugbol, 2002)، برای جمعیت های تالاب انزلی ۲۲۱ تخم (کریمپور و همکاران، ۱۳۶۷) و ۲۵۱ تخم (دانش خوش اصل و کریمپور، ۱۳۸۲) گزارش گردیده است. به طور کلی تعداد تخمک های متصل به پاهای شنا بر اساس برخی عوامل از جمله تعداد افراد جمعیت، دفعات تخمریزی در هر سال، اندازه ماده ها و مراحل رسیدگی جنسی به طرز معنی داری تفاوت دارد (Saez – Royuela, 2006). در مطالعات اولیه یکنوع همبستگی معنی دار مثبت بین اندازه ماده های گونه های مختلف خرچنگ دراز آب شیرین و تعداد تخم های چسبیده به پاهای شنا مشاهده می شود (Rhodes and Holdich, 1982). هم آوری مطلق (هم آوری تخمدانی) در خرچنگ دراز آب شیرین *A. leptodactylus* تعداد ۲۱۱ تخم برای جمعیت دریاچه Egridir (Koksal, 1988)، ۴۲۰ تخم برای سد ارس (کریمپور و تقوی، ۱۳۸۰)، ۲۷۶ تخم برای سواحل شمالی دریای خزر (Kolmykov, 2002)، ۲۰۴ ، ۲۱۰ و ۱۳۹ تخم به ترتیب برای جمعیت های خرچنگ دراز آب شیرین در دریاچه های داخلی نروژ، فنلاند و لیتوانی برآورد گردیده است (Skurdal and Taugbol, 2002). Harliogulu و Turkgulu (۲۰۰۰) اعلام نمودند که نه قطر و نه وزن تخمک ها به تناسب اندازه ماده ها افزایش نیافت، نوسانات قطر و وزن تخمک های در خرچنگ دراز چنگال باریک *A. leptodactylus* زیاد بود، در حالیکه هم قطر و هم وزن تخمک ها در خرچنگ دراز گونه (Combaroides japonicas) به تناسب طول ماده ها افزایش یافت، اگر چه قطر و وزن تخمک ها حتی برای ماده های هم اندازه متنوع بود (Nakata & Goshima, 2004). بر اساس نظریه دیگر قطر تخمک روی تعداد تخم های متصل به پاهای شنا تاثیر گذار است (Lee and Wickins, 1992). Abrahamsson (۱۹۷۲) گزارش نمود که در خرچنگ های دراز *A. astacus* که تخم های بیشتری ریخته بودند، تخم های کوچک تری داشتند.

شاه میگوی *Astacus leptodactylus* یک جانور همه چیز خوار با تنوع غذایی بالایی است که این مساله باعث انعطاف پذیری بیشتر آنها در برابر تغییرات شرایط محیطی می شود. ترکیب غذایی شاه میگو با سن آنها تغییر می کند به طوریکه در سنین پایین تر بیشتر از غذاهای جانوری و در سنین بالاتر از غذاهای گیاهی استفاده می کنند.

نرم تنان از جمله حلزون غذای مطلوب شاه میگو می باشد زیرا حلزون دارای پوسته آهکی بوده و این پوسته کلسیم مورد نیاز شاه میگو را هنگام پوست اندازی تامین می کند. تغییرات فصلی در ترکیب غذایی شاه میگوها هم به حالت فیزیولوژیکی شاه میگو وهم به نوع غذای موجود بستگی دارد. لذا عادت غذایی در شاه میگو ها بسته به میزان در دسترس بودن و نوع غذا هم می تواند تغییر کند (عبداله پور بی ریا، ۱۳۸۲ و متین فر وهمکاران، ۱۳۸۶). شاه میگوها در سراسر دامنه زیستی خود از سطوح پایین هرم غذایی تغذیه می کنند و غذای اصلی آنها را رستنی های آبزی، نیمه آبزی، بی مهرگاه کفزی و غذاهایی با منشاء گیاهی و جانوری در حال پوسیدن (Detritus) تشکیل می دهد. شاه میگوها تغذیه کننده انتخابی نیستند ولی غذا های با منشاء جانوری را ترجیح می دهند (Momot et al., 1978). شاه میگوها می توانند در طول شب و روز تغذیه و فعالیت نمایند ولی بطور بارزی اکثرا فعالیت شبانه دارند و در شب جهت یافتن غذا و تغذیه از اختفا بیرون آمده و از گیاهان پوسیده ، لارو حشرات، ماهیان کوچک و کرم ها تغذیه می نمایند (رامین و همکاران، ۱۳۸۶). شاه میگوها در اکوسیستم های آبی و خاکی نقش مهمی را هم به عنوان منبع غذایی برای بسیاری از جانوران و هم به عنوان مصرف کننده مواد گیاهی و جانوری موجود درآب ایفا می نمایند و بطور مستقیم و غیر مستقیم در جاهایی که زیست می کنند با اکوسیستم آبی آن محل پیوند خورده اند، زیرا آنها همه چیز خوار بوده و از گیاهان و جانوران آبزی (ماکروفیت ها، جلبک ها، لاروحشرات، نرم تنان، سخت پوستان کوچک، بچه ماهیان ، دوزیستان و ...) تغذیه می نمایند و خودشان نیز به نوبت توسط بی مهرگان از جمله: سایر خرچنگ ها، ماهیها، دوزیستان، پرندگان، خزندگان، پستانداران مورد تغذیه قرار می گیرند (Lodge & Hill, 1994). شاه میگو مهم ترین ارگانیزم در شبکه غذایی همه بوم سازگان های آبی بوده و بعد وسیع غذایی و همه چیز خواری آنها سبب شده به راحتی با محیط سازگار شده و بدلیل عادات مختلف غذایی (گوشتخواری، پوده خواری و گیاه خواری) رقیب عمده غذایی سایر آبزیان سیستم های آبی نباشند (Hogger, 1988). جالب ترین سیمای تغذیه ای این آبزی غالب بودن غذای کم کیفیت در جیره غذایی آنست که در این جیره غذایی غلبه با گیاهان خورد شده غنی از سلولز و دیتریت ها با منشاء مختلف بوده و سهم غذای حیوانی در جیره غذایی آنها بسیار اندک می باشد، زمانیکه شاه میگو با همتای دریایی آن یعنی میگو که نیازمند منابع غذایی حیوانی هستند مقایسه شود ارجحیت آنها مشخص می گردد (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۶).

گونه هایی از خرچنگ های دراز آب شیرین به لحاظ قرار گرفتن در سبد غذایی انسان به عنوان غذای لذیذ و لوکس بوده و از نظر اقتصادی دارای ارزش بالایی بوده و جزو گرانترین آبزیان آب های شیرین می باشند به طوریکه در دهه های اخیر گونه های مختلفی از آنها در بیشتر نقاط جهان جزء برنامه های آبزی پروری قرار گرفته اند، لذا علاوه بر مدیریت منابع آبی، موضوع تکثیر و پرورش انواع خرچنگ دراز آب شیرین در کشور های اروپایی و امریکایی روز به روز افزایش می یابد و به واسطه ارزش اقتصادی، آبزی پروری آن بیشتر مورد توجه می باشد (Skurdal *et al.*, 2002). میزان رشد درشاه میگوها به نوع و مقدار غذا، جنسیت (نر و ماده) و فاکتور

های فیزیکوشیمیایی محیط زیست (اکسیژن، دمای آب، pH، میزان کلسیم، سختی آب و ...) بستگی دارد، نرها رشدشان سریع تر از ماده ها بوده و آب غنی از کلسیم سرعت رشد را تقویت می کند (ناظرانی هوشمند، ۱۳۸۰). میزان رشد شاه میگوی دراز سد مخزنی ارس نسبتا سریع بوده و رشد طولی و وزنی آن در مقایسه با جمعیت های مشابه در ترکیه، ترکمنستان، تالاب انزلی بیشتر می باشد (کریمپور وهمکاران، ۱۳۷۹). پوست اندازی نشانه رشد این آبزی بوده و یک فاکتور کلیدی محسوب می شود. شاه میگوها برای تداوم رشد و بقا نیاز به پوست اندازی دارند و این کار را در مواقع مقتضی انجام می دهند. رشد درشاه میگو بصورت پله ای (مرحله ای) بوده و بعد از هر پوست اندازی تا تشکیل پوسته سخت رشد سریعی دراندازه آنها بوجود می آید. مرحله پوست اندازی مرحله خطرناکی بوده و در این مرحله شاه میگوها بخاطر داشتن پوسته نرم کاملا بی دفاع بوده و در برابر دشمنان و تهاجم عوامل انگلی و ... بسیار آسیب پذیر هستند. پوست اندازی در *Astacus leptodactylus* هم مثل سایر گونه های اروپایی به سن شاه میگو بستگی داشته و در افراد جوان بیشتر صورت می گیرد. بچه شاه میگو های زیر یک سال بطور معمول در طول اولین سال عمرشان ۹-۸ بار و در سال دوم ۵ بار و در سال سوم ۲ بار پوست اندازی می کنند، در حالیکه نر های مسن تر ۲ بار در سال و ماده های مولد ۱ بار در سال پوست اندازی می کنند. اولین پوست اندازی نرها در اواسط بهار درست زمانی که ماده ها حامل تخم هستند اتفاق می افتد و دومین پوست اندازی در اوائل پاییز یعنی زمانی که ماده ها برای اولین بار پوست اندازی می کنند اتفاق می افتد به همین دلیل نرها بزرگتر از هم سن سال های ماده خود هستند (کریمپور وهمکاران، ۱۳۷۰).

شاه میگوی *Astacus leptodactylus* از لحاظ پرورش در استخر ها در سطح تجارتی در بین گونه های آسیایی و اروپایی از مقام اول برخوردار است و در حال حاضر در بسیاری از کشور های اروپایی و آمریکایی تکثیر و پرورش آن به لحاظ اقتصادی جزء برنامه های آبزی پروری قرار دارد. این گونه در مقایسه با سایر گونه ها دارای مزیت های زیادی از جمله: هم آوری بیشتر، رشد سریعتر، مقاوم به بیماری ها، تنوع در رژیم غذایی، انعطاف پذیری در مقابل شرایط سخت محیطی و پرورشی استخر، ارزش غذایی زیاد و رژیم غذایی ارزان می باشد. به همین خاطر *Astacus leptodactylus* از جمله گونه هایی است که در تامین نیاز های آبزی پروری (تکثیر و پرورش)، جایگزین شاه میگوی چنگال قرمز (*Astacus Astacus Linnacus,* 1758) که به علت بروز بیماری طاعون ذخایر آن رو به نابودی است را گرفته و به چند کشور اروپایی از جمله ایتالیا، آلمان، یوگسلاوی، انگلستان، هلند، لهستان، فرانسه، سوئیس معرفی شده است (Skurdal *et al.,* 2002, Harlioglu 2004, Holdich, 2002، صمد زاده، ۱۳۷۷). *Astacus leptodactylus* جهت پیوند زدن (معرفی و رهاسازی) در سایر محیط های آبی در میان گونه های دیگر خرچنگ دراز آب شیرین اولویت چهارم را دارد، بطوریکه گونه *P. Lenisculus* در اولویت اول، گونه *A. pallipes* در اولویت دوم و گونه *A. astacus* در اولویت سوم قرار دارند (گورابی طاهر، ۱۳۸۲). این آبزی را به خاطر اینکه پالایشگر آب بوده و هیچ بیماری مشترکی با انسان ندارد به راحتی می توان در منابع آبی که آب آنها مورد استفاده شرب قرار می گیرد معرفی نمود. در پرورش مصنوعی (استخر های پرورشی) نیاز های غذایی

نوزادان ۴-۱ درصد وزن بدنشان در روز و بالغین ۱-۰/۳ درصد وزن بدنشان می باشد (عبداله پور بی ریا، ۱۳۸۲، متین فر و همکاران، ۱۳۸۶).

بازده گوشت شاه میگوی آب شیرین بر اساس محل زیست و فصل متفاوت بوده و اندازه آنها در بازده تاثیر دارد. بهترین قسمت خوراکی آن گوشت ناحیه دم (Abdomen) است، مقداری گوشت نیز از چنگال های شاه میگو حاصل می شود. روش های مختلفی در عمل آوری، حمل و نقل و عرضه شاه میگو وجود دارد، از جمله عرضه به صورت زنده، منجمد شده، پخته شده را شامل می شود که بایستی عرضه، فرآوری وبسته بندی آن مطابق تقاضای بازار مصرف صورت گیرد (متین فر و همکاران، ۱۳۸۶). بالاترین مرگ و میر در شاه میگو قبل از رسیدن به سن بلوغ رخ می دهد، در این زمان شاه میگوها به دلیل اندازه کوچکشان غذای دلخواهی برای ماهیان بنتیک خوار هستند، به سبب تواتر پوست اندازی شاه میگوهای جوان، آنها در زمان پوست اندازی بی دفاع شده و به سادگی شکار می شوند (Hogger, 1988). در میان دشمنان شاه میگو به ویژه زمانی که جوان هستند و یا پوست اندازی می نمایند ماهیان کفزی خوار قرار دارند، شاه میگوهای بالغ *Astacus leptodactylus* نیز توسط بعضی ماهیان خورده می شوند، در دلتای ولگا در جیره غذایی اسبله تا بیش از ۴۰ درصد شاه میگو دیده می شود، تعدادی از شاه میگوها نیز در خطر خورده شدن توسط پرندگان قرار می گیرند (Rumyanetsev, 1989). شکارچی هایی که از شاه میگو های استرالیا تغذیه می نمایند متعدد بوده و بر دینامیسم جمعیت این آبزی اثر می گذارند، اصلی ترین شکارگر طبیعی آنها ماهیان و پرندگان هستند، ماهیان بومی استرالیا و همچنین نوعی اسبله، کپور و گروهی از پرندگان مانند قره غاز نیز از شاه میگو تغذیه می نمایند (Lake & Sokol, 1986). یکی از اقلام غذایی کپور مواد دیتریتی است، این ماهی می تواند بعنوان یک رقیب غذایی برای شاه میگو مطرح باشد(Anon, 1977; Reynolds, 1980). میزان تولید تجاری شاه میگوی دراز آب شیرین در حال حاضر بیش از ۱۷۰ هزار تن است که با توجه به رویکرد کشورهای پیشرو شیلاتی در جهت ایجاد تنوع در محصولات و همچنین تقاضای فزاینده کشور های توسعه یافته برای تنوع بخشی در سفره غذایی و نیز بهره برداری بهینه از پروتئین سفید و رعایت برنامه غذایی برای حفظ سلامتی پیش بینی می شود تا اواخر سال ۲۰۱۰ از مرز ۲۰۰ هزار تن فراتر رود. از کل تولید ۱۷۰ هزار تن شاه میگو، مقدار ۳۵ هزار تن از طریق آبزی پروری (پرورش مصنوعی) و بقیه از منابع آبی (صید طبیعی) تولید می شود. که در این میان کشور چین مقام اول و ایالت متحده آمریکا مقام دوم و اسپانیا مقام سوم را دارند. ارزش کل تجارت شاه میگو در جهان به بیش از یک میلیارد دلار می رسد. از لحاظ تجارت شاه میگو *Astacus leptodactylus* ترکیه با تولید ۱۰۰۰ تن مقام اول و ایران با تولید ۲۰۰ تن مقام دوم را دارند. قیمت فروش شاه میگو با توجه به اندازه، گونه و مناسبت های مختلف در ایام سال متفاوت می باشد. بطور کلی شاه میگوی صادراتی ایران از خرداد ماه تا آبان ماه کیلویی ۷-۶ دلار و از آذر ماه (نزدیک شدن به پایان سال مسیحی) به ۱۲-۱۰ دلار می رسد. قابل ذکر است که وزن مناسب تجاری شاه میگو بالای ۵۰ گرم است (متین فر و همکاران، ۱۳۸۶).

ارزش غذایی زیاد انواع آبزیان بخصوص شاه میگوی آب شیرین باعث گرایش فزاینده مردم به مصرف آنها شده است. شاه میگوی آب شیرین نوعی آبزی محسوب می شود که در سراسر جهان یافت می شود و از گذشته های دور در چرخه غذایی مردم جهان دیده می شود. استفاده از شاه میگو به عنوان غذا در اروپا سابقه دیرینه دارد. در زمان های قدیم به عنوان غذای گروه اشراف و کلیسا بشمار می رفت. تغذیه شاه میگو از قرن سوم بصورت یک برنامه غذایی در بین مردم عادی جا باز کرده است و به عنوان یک غذای لوکس بخصوص در سوئیس، فرانسه، ایتالیا، فنلاند، اسپانیا و آلمان مورد استفاده قرار گرفته است (صمد زاده، ۱۳۷۷). شاه میگوی آب شیرین *Astacus leptodactylus* آبزی با ارزشی است که در فرهنگ غذایی ایرانیان بدلیل مسائل فرهنگی و شرعی جائی ندارد. شاه میگوی *Astacus leptodactylus* یکی از گونه های اقتصادی در جهان است (متین فر وهمکاران ۱۳۸۶). شاه میگوی (*Astacus leptodactylus*) از نظر مقدار گوشت خالص بر همتای ترکیه ای و انگلیسی خود برتری داشته و به همین خاطر مشتری پسند تر است. بر اساس بررسی های انجام شده (کریمپور و حسین پور، ۱۳۷۶) گوشت خالص شاه میگوی (*Astacus leptodactylus*) ارس ۲۱/۴ درصد وزن بدنش را شامل می شود در حالیکه این مقدار برای شاه میگوی ترکیه ای ۱۹/۱٪ (Koksal, 1979) و شاه میگوی انگلستان ۱۱/۹٪ (Harlioglu & Turkgulu, 2000) و برای شاه میگوی (*Astacus leptodactylus*) خزری ۱۶/۱ درصد است (متین فر وهمکاران ۱۳۸۶).

شاه میگو ها مهاجرت هایی انجام می دهند که تحت تاثیر شرایط بیولوژیکی و محیطی است. شاه میگو ی نر جوان برای اولین تولید مثل مسافت های زیادی را که شبیه مهاجرت است انجام داده اما ماده ها و نرهای مسن تر در نزدیکی محیط زیست شان باقی می مانند، در حرکت برای جستجوی غذا هم مهاجرت اتفاق می افتد (Cukerzis, 1988). مهاجرت واقعی شاه میگو فقط زمانی روی می دهدکه ظرفیت حمایتی زیستگاه کمتر از حد مجاز باشد، در این حالت شاه میگو ها مجبور به ترک زیستگاه می شوند تا در مکان دیگری جوامع خود را برقرار نمایند که این پاسخی به شرایط محیطی است (Hogger, 1984). Furst (1977) بیان می نماید زمانیکه بهره برداری در زیستگاهی اندک باشد و یا صورت نگیرد حاصل کار شاه میگو های درشت اندازه است که به سبب نیاز به قلمرو وسیع ناچار به مهاجرت به مناطق مجاور می شوند. آلودگی نیز سبب مهاجرت شاه میگو می شود، آلودگی سبب کاهش اکسیژن در مکان زیست شاه میگو شده و در این حالت شاه میگو به جوانب رودخانه مهاجرت می کند (Huner & Barr, 1980). عدم وجود نظم دایم آب نیز از عوامل مهاجرت شاه میگوهاست (Hogger, 1988). در دریاچه مخزنی سد ارس نیز این حالت مشاهده می شود، صید پره ها سبب می شود که جمعیت زیادی از شاه میگوهای محدوده صید از چرخه حیات خارج شوند به طوریکه پس از مدتی پره زنی، منطقه از این آبزی تقریباً تهی می شود اما پس از چند ماه که مکان پره زنی تغییر می یابد این مناطق دوباره شاه میگو دار می شود (محسن پور، ۱۳۸۹). مشاهدات گواه آن است که در زمان خشک شدن مناطقی از دریاچه سد

ارس تعدادی از شاه میگوها به مسیر اصلی رودخانه مهاجرت نموده و پس از برقراری نظم آبی، دوباره اقدام به مهاجرت کرده و در منطقه پراکنده می شوند (کریمپور ، ۱۳۸۲).

شاخص های زیست سنجی از جمله فاکتورهای بسیار مهم در ارزیابی ذخایر شاه میگو به حساب می آیند. برآورد نسبت وزنی و طولی یک ابزار کاربردی در جهت تعیین ویژگی های ریخت شناسی در جمعیت های شاه میگو محسوب می شود(Lindqvist & Lathi, 1983). اندازه گیری فراوانی طولی و وزنی در یک اکوسیستم، علاوه بر استفاده از اطلاعات در بهره برداری های اقتصادی، الگوی مناسبی برای مدیریت شیلاتی زیستگاه های شاه میگو نیز به حساب می آید، بطوریکه بر اساس همین اطلاعات گروه های طولی بیش از ۱۰۰ میلی متر و نیز گروه های وزنی بیش از ۳۰ گرم حد مجاز برای صید و صادرات شاه میگوی آب شیرین تعیین شده است (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۲). طول تجاری در برخی موارد ۸۰ میلی متر تا ۹۰ میلی متر نیز در نظر گرفته می شود ولی بیشتر کشورها حد استاندارد ۱۰۰ میلی متر را برای صید مجاز می دانند (Veladykov, 1964; Westman *et al.*, 1990). اگرچه در حال حاضر شیلات آذربایجان غربی وزن بیش از ۵۰ گرم و طول بیش از ۱۲۰ میلی متر را جهت صید مجاز می داند (محسن پور و همکاران، ۱۳۸۹).

مدیریت ذخایر شاه میگو نیازمند آگاهی از زیست شناختی، اندازه و ترکیب جمعیت، مکان های باز تولید و گنجگاه های اکولوژیک این آبزی است (Hogger, 1988). اقدامات مدیریتی برای حفظ ذخایر شاه میگو شامل کنترل بیماری ها، ارایه رهنمود صید، بازسازی ذخایر، از بین بردن ارگانیزم های خطرناک و شکارچی، بهبود محیط و معرفی گونه های مقاوم به طاعون شاه میگو است (Horton & Hobbs, 1988). مشخصه های جمعیت با پایش رشد، مرگ و میر، هماوری، تراکم، تولید سالانه، باز تولید و برداشت مشخص می گردد (Richker, 1975). افزایش بیش از حد صید سبب تغییر در رشد، ساختار سنی و باز تولید می شود، کاهش شدید باز تولید سبب کاهش ذخایر می شود و این هنگامی است که با صید بی رویه و بیش از حد مجاز اقدام به خارج نمودن نسل های مولد شود (Momot, 1988).

Momot, 1988 سه دلیل عمده کاهش ذخایر شاه میگو در منابع آبی را این چنین بیان نموده است:

- کاهش نرخ بازماندگی شاه میگوهای نورس به سبب از دست رفتن محیط های رشد در اثر فاکتورهای طبیعی چون ترقی و تنزل سطح آب و یا شکار شدن.
- کاهش در تراکم شاه میگوهای زیر اندازه بلوغ.
- صید شاه میگوهای نر برای مقاصد تجارتی.

بهترین روش مدیریتی برای پیشگیری از برداشت بیش از حد شاه میگو، افزایش حداقل اندازه شاه میگوی صید شده و محدود کردن فصل صید است (Momot, 1991; Thomas, 1991). هنگامی که برداشت بی رویه از شاه میگو صورت گیرد و یا فصل صید رعایت نشود، میانگین اندازه شاه میگوی برداشت شده کاهش یافته و حتی به زیر سن بلوغ خواهد رسید، زمانی که این رویداد حادث شود، ذخایر به شدت در خطر قرار خواهند گرفت (Momot,

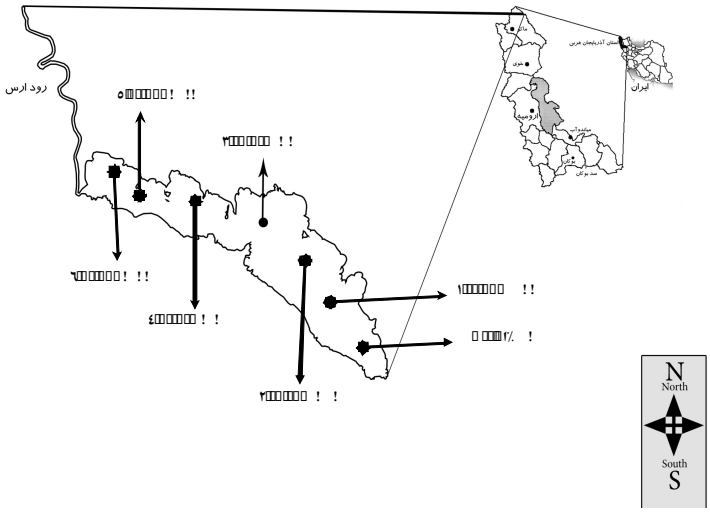
1991). حفظ ذخایر بدون حفظ محیط زیست شاه میگو امکان پذیر نیست، حفظ محیط نیازمند توجه بر کیفیت آب با کنترل جریان های آلوده می باشد (Rogers, 2001). روشن است که بحث در مورد پایش پرداختن به نقش کلیدی حفاظت و مدیریت ذخایر شاه میگوست، به شکلی که بخوبی حفاظت شده، نرخ بقا مطمئنی داشته و خطرات محیطی از آن دور شود، پایش نبایستی محدود به ارزیابی جمعیت شود بلکه اندازه جمعیت، تراکم، نرخ بقا و تغییرات هماوری را نیز بایستی در مد نظر قرار داد (Holdich, 2001). پایش روندی است که مشخصه های محیطی را مورد بررسی قرار می دهد، این فعالیت داده های پایه ای را فراهم می آورد تا معلوم کند چه تغییراتی با چه سرعتی در سیستم روی د اده است، مدیریت هر سیستم طبیعی بدون انجام برنامه های پایش امکان پذیر نیست (Spelleberg, 1991). همه محققین بر این نکته اتفاق نظر دارند که پایش کلید کنترل راهبرد مدیریتی ذخایر شاه میگوست، سوال اساسی بایستی این باشد که چگونه یک جمعیت را پایش کرد تا امکان بهره برداری مستمر از ذخایر فراهم گردد (Sibley, 2001). در هم نشستی که بین مدیران، آبزی پروران، صیادان برای حفظ ذخایر شاه میگو برگزار گردید، همگی بر این نکته تاکید داشتند که بایستی کیفیت محیط حفظ و مرتباً پایش صورت گیرد (Grosset, 2001). ارزیابی ذخایر ممکن است توصیف کننده نتایج تحقیقاتی باشد که اجازه می دهد همه عوامل در یک موقعیت تاثیر خود را نشان دهند و سپس با در نظر گرفتن این فرایند حداکثر مقدار برای بهره برداری ارایه شود (Sparre *et al.*, 1989). در سراسر جهان بهره برداری از ذخایر شاه میگو بدون اعمال مدیریت صورت نمی پذیرد، این روش ها شامل زمان صید، مکان صید، محدودیت ها و نیز تعیین میزان محصول قابل برداشت پایدار است (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۲). اعمال مدیریت صحیح بر ذخایر، ارزیابی منابع و تعیین میزان برداشت اقتصادی را می طلبد، یافتن راه کارها و ارایه توصیه ها در بهره برداری از آبزیان از نتایج مدیریت بر منابع است (کریمپور و حسین پور، ۱۳۷۹). ممکن است در یکسال با افزایش بیش از حد به بالاترین رقم صید نایل گردیم ولی مطمئناً صید در سال های بعد ضعیف خواهد شد، بایستی راهبردهایی بکار گرفته شود که بالاترین مقدار محصول در سال های متواتر بعدی بدست آید. هدف در این بررسی تعیین میزان زی توده و حداکثر محصول قابل برداشت در اندازه تجاری و پویایی جمعیت (ساختار طولی، ساختار وزنی، رابطه وزن با طول، هم آوری، نسبت جنسی، زمان پوست اندازی، زمان تکثیر و زمان صید) شاه میگو در دریاچه سد ارس می باشد.

۳- مواد و روش ها

سد ارس در شمال استان آذربایجان غربی قرار داشته وبا مساحتی حدود ۱۵ الی۲۰ هزار هکتار و با حجم ۱۳۵۰ میلیون متر مکعب سالیانه بیش از یک هزار تن انواع گونه های آبزیان در آن تولید می شود (جدول ۲). بررسی حاضر در سال ۱۳۹۱ در دریاچه سد ارس انجام گردید. عملیات میدانی برای ارزیابی ذخایر در ۶ مرحله (فصل صید شاه میگو در دریاچه سد ارس) انجام گردید. بمنظور اجرای پروژه تعداد ۴۲۰ عدد تله فونلی (۲۱۰ دست) در رجهای ۳۰ عددی آماده شدند و در ایستگاه ها (ایستگاه قرق و ایستگاههای ۱ تا ۶) و اعماق مختلف (۱۵-۲/۵ متر) دریاچه سد ارس مستقر گردیدند (شکل ۱).

جدول ۲) خصوصیات مورفومتریک و هیدرولوژیکی دریاچه سد ارس

حداکثر ظرفیت(میلیون مترمکعب)	۱۳۵۰
ظرفیت قابل استفاده(میلیون مترمکعب)	۱۱۵۰
حداکثر مساحت(کیلومترمربع)	۱۵۳
عمق حداکثر(متر)	۲۷/۵
عمق متوسط(متر)	۲۰
ارتفاع تاج سد(متر)	۳۶
طول سد(کیلو متر)	۵۲
عرض متوسط(کیلومتر)	۸



شکل ۱) نمایی از ایستگاه های نمونه برداری در دریاچه سد ارس

در هر ایستگاه دو رج تله ۳۰ عددی به موازات یکدیگر با استفاده از سنگ، طناب اتصال، طناب رابط و شناور با فاصله ۵۰ متری از هم مستقر گردیدند (سطح پوشش حدود ۹۰۰۰ متر مربع در دریاچه). هر تله با ۵۰ گرم ماهی سیم طعمه گذاری شد.

شکل ۲) نمونه ای از تله صید شاه میگو

شکل ۳) استقرار تله ها در ایستگاههای تعیین شده در دریاچه سد ارس

شکل ٤) طعمه گذاری تله ها قبل از استقرار آنها در ایستگاه های تعیین شده

در هر ماه و در هر ایستگاه عمقی به تصادف تعیین و عملیات لازم انجام می گرفت. برای ارزیابی ذخایر از روش صید– علامت گذاری و صید مجدد(Capture - Recapture) با استفاده از فرمول Schnabel (میزان ذخایر برای شاه میگوهای بالای ۱۲۰ میلی متر طول) استفاده گردید. علامتگذاری با تزریق ۰/۵-۰/۲۵ میلی متر مکعب از کیتهای علامتگذاری و ردیابی جانوران (رنگهای فلورسانس) به ناحیه شکمی شاه میگوها صورت گرفت.

شکل ۵ و ٦) علامتگذاری شاه میگو توسط کیت علامتگذاری

در هر مرحله از عملیات و در هر ایستگاه تعداد ۴۰۰ عدد شاه میگو صید و بعد از علامتگذاری در محل صید شده رها سازی شدند. برای اینکه شاه میگوهای علامتگذاری شده در جمعیت توزیع شوند ۲ روز عملیات صید متوقف و سپس عملیات صید مجدد با سه تکرار (سه روز متوالی) به انجام رسید. بعد از تعیین میانگین زی توده هر ایستگاه در ۶ مرحله از ارزیابی ذخایر و با توجه به میانگین وسعت هر ایستگاه در طول مدت عملیات میدانی، میزان زی توده در هر ایستگاه محاسبه و بدین ترتیب زی توده کل دریاچه تعیین گردید. در این بررسی برای محاسبه حداکثر محصول قابل برداشت (MSY) از فرمول توسعه یافته Gulland استفاده گردید.

مقدار (CPUE) تعداد شاه میگو در هر تله – شبانه روز است (White, 1983) که برای هر عمق و هر ایستگاه بصورت ماهیانه اندازه گیری گردید.

بمنظور بررسی پویایی جمعیت (ساختار طولی، ساختار وزنی، رابطه وزن با طول، هم آوری، نسبت جنسی، زمان پوست اندازی، زمان تکثیر و زمان صید) صید در طول سال ۱۳۹۱ بصورت ماهیانه انجام گردید(۱۲ مرحله عملیات میدانی).

نمونه هایی از شاه میگوهای صید شده در هر ایستگاه بطور تصادفی جمع آوری و جهت انجام عملیات زیست سنجی به آزمایشگاه منتقل و پارامتر هایی نظیر طول کل (Total Length) با استفاده از کولیس با دقت ۰/۱ میلی متر، وزن کل(Total Weight) با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱گرم تعیین گردید.

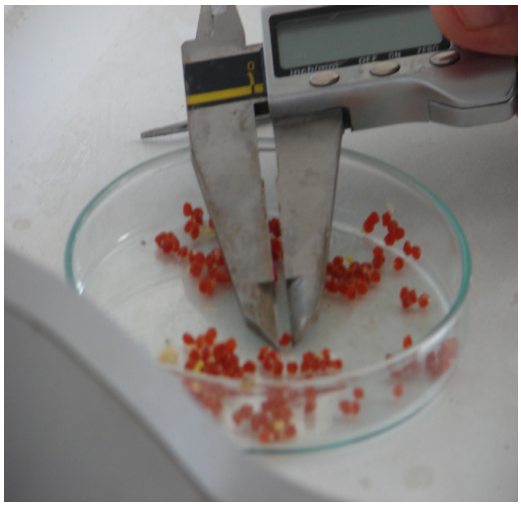
شکل ۷ و ۸) زیست سنجی شاه میگو (اندازه گیری طول و وزن کل)

جنسیت با استفاده از صفات ظاهری و وجود لوله انتقال اسپرم (Holdich & Reeve, 1988) تعیین گردید.

شکل ۹، ۱۰ و ۱۱) تعیین جنسیت در شاه میگو

برای اندازه گیری هم آوری کاری (تعداد تخم در زیر شکم) و هم آوری مطلق (تعداد تخم در داخل شکم)

نمونه هایی بترتیب در آبان ماه و اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۱ بطور تصادفی تهیه و به آزمایشگاه منتقل گردید. هم آوری مطلق با پختن شاه میگو و خارج کردن تخمدان و شمارش کل تخمها و هم آوری کاری نیز با جدا کردن تخم های زیر شکم از پاهای شنا و شمارش تمام آنها محاسبه گردید (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۰)، در هر دو مرحله علاوه بر شمارش تعداد تخم، وزن و اندازه تخم ها نیز با استفاده از ترازو و کولیس دیجیتالی اندازه گیری گردید.



شکل ۱۳،۱۲، ۱٤ و ۱۵) اندازه گیری هم آوری کاری و مطلق در شاه میگو

همچنین در این مطالعه زمان تکثیر (مشاهده تخم در زیر پاهای شنا تا زمان رها سازی مینیاتورها بداخل محیط آبی)، فصل صید(از مرحله رها سازی مینیاتورها تا زمان جفت گیری و ظهور تخم ها در زیر پاهای شنا) و زمان مناسب پوست اندازی تعیین گردید.

شکل١٦) پوست اندازی در شاه میگو

همچنین در این بررسی مقدار عددی تعدادی از پارامتر های فیزیکی و شیمیایی در ایستگاه های مختلف دریاچه سد ارس اندازه گیری گردید.

داده ها با کمک آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) تجزیه و تحلیل شده وهر تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۰/۰۵ با تست دامنه چندگانه Duncan برآورد گردید. رگرسیون های خطی برای نمایش همبستگی داده ها با کمک نرم افزار Excel 2003 ترسیم شدند.

٤- نتایج

بعد از جمع آوری اطلاعات و آنالیز داده ها و با توجه به میانگین های بدست آمده و نبود اختلاف معنی دار بین ایستگاههای ۱ و ۲، ۳ و ۴ ، ۵ و ۶ تصمیم گرفته شد برای تفسیر بهتر نتایج، دریاچه سد ارس به ۴ منطقه شامل: منطقه قرق، منطقه ۱ (ایستگاه های ۱ و ۲)، منطقه ۲ (ایستگاه های ۳ و ۴) و منطقه ۳ (ایستگاه های ۵ و ۶)، تقسیم گردد.

٤-۱- میزان صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در مناطق مختلف دریاچه سد ارس:

میزان صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) ، تعداد شاه میگو صید شده در هر ۲۴ ساعت در هر تله است. برآوردهای CPUE شامل دو بخش است، بخش اول فروردین تا مهر که شاه میگو ها در جستجوی غذا، فعال بوده و تکثیر نیز آغاز نشده است و بخش دوم ماه های سرد سال و شروع عملیات تکثیر و ادامه آن است.

منطقه قرق: میانگین صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در این منطقه تعداد۵/۴۶ ± ۱۳/۸۳ عدد شاه میگو بود.

منطقه ۱ : میانگین صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در این منطقه تعداد ۴/۱۲ ± ۱۰/۸۷ عدد شاه میگو بود.

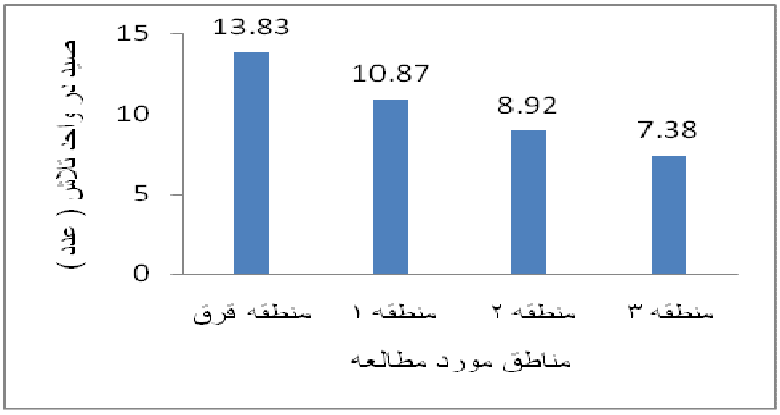
منطقه ۲ : میانگین صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در این منطقه تعداد ۴/۹۷ ± ۸/۹۲ عدد شاه میگو بود.

منطقه ۳ : میانگین صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در این منطقه تعداد ۲/۳۳ ± ۷/۳۸ عدد شاه میگو بود.

کل مناطق: میانگین صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در طول دوره مطالعه و در کل مناطق تعداد ۴/۴۹ ± ۹/۷۲ عدد شاه میگو بود. بیشترین مقدار صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در منطقه قرق و کمترین مقدار صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در منطقه ۳ حاصل شد. آزمون ANOVA وجود اختلاف معنی دار بین مقادیر صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در مناطق مختلف را نشان داد ($p<0.05$) (جدول ۳ و شکل ۱۷).

جدول ۳) مقادیر صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در مناطق مختلف دریاچه سد ارس

منطقه قرق(عدد)	منطقه۱ (عدد)	منطقه ۲ (عدد)	منطقه ۳ (عدد)	میانگین (عدد)
۱۳/۸۳ ± ۵/۴۶	۱۰/۸۷ ± ۴/۱۲	۸/۹۲ ± ۴/۹۷	۷/۳۸ ± ۲/۳۳	۹/۷۲ ± ۴/۴۹



شکل ۱۷) صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در مناطق مختلف دریاچه سد ارس

۲-٤-میزان صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در اعماق مختلف دریاچه سد ارس:

عمق دونیم متر: میانگین صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در عمق ۲/۵ متری تعداد۱۹ /۴ ± ۱۰/۲۹ عدد شاه میگو بود.

عمق پنج متر: میانگین صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در عمق ۵ متری تعداد ۵/۶۷ ± ۱۲/۰۳ عدد شاه میگو بود.

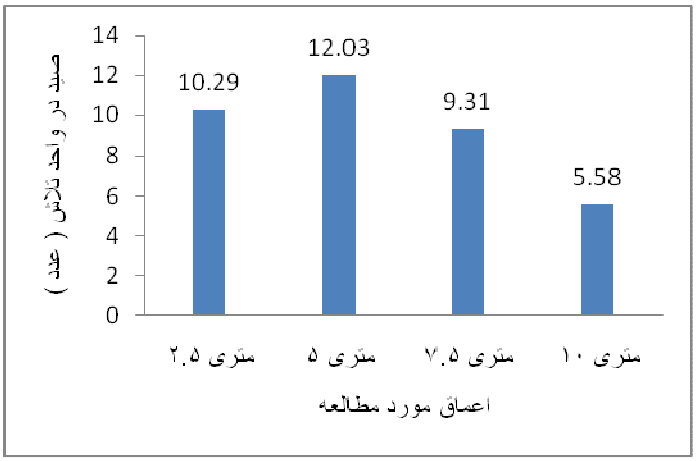
عمق هفت و نیم متر: میانگین صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در عمق ۷/۵ متری تعداد ۳/۰۹ ± ۹/۳۱ عدد شاه میگو بود.

عمق ده متر: میانگین صید در هر تله -شبانه روز (CPUE) در عمق ۱۰ متری تعداد ۱/۶۷ ± ۵/۵۸ عدد شاه میگو بود.

کل اعماق: میانگین صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در طول دوره مطالعه و در اعماق مختلف تعداد ۳/۳۵ ± ۹/۳ عدد شاه میگو بود. بیشترین مقدار صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در عمق پنج متری و کمترین مقدار صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در اعماق بالاتر از ده متری مشاهده شد. لازم بذکر است که در اعماق بالاتر از ده متر (اعماق ۱۵ – ۱۲/۵ متری) در طول مدت مطالعه تعداد کمتر از دو عدد شاه میگو مشاهده شد لذا با توجه به کمی تعداد شاه میگوهای صید شده، صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در این مناطق محاسبه نگردید. آزمون ANOVA وجود اختلاف معنی دار بین مقادیر صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در اعماق مختلف را نشان داد(جدول ۴ و شکل ۱۸) ($p<0.05$).

جدول ٤) مقادیر صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در اعماق مختلف دریاچه سد ارس

عمق ۲/۵ متری(عدد)	عمق ۵ متری(عدد)	عمق ۷/۵ متری(عدد)	عمق ۱۰ متری(عدد)	میانگین(عدد)
۱۰/۲۹ ± ۴/۱۹	۱۲/۰۳ ± ۵/۶۷	۹/۳۱ ± ۳/۰۹	۵/۵۸ ± ۱/۶۷	۹/۳ ± ۳/۳۵



شکل ۱۸) صید در هر تله - شبانه روز (CPUE) در اعماق مختلف دریاچه سد ارس

نتایج بررسیه حاضر نشان داد که صید در هر تله – شبانه روز (CPUE) رابطه مستقیمی با دمای آب دارد، با افزایش دما صید در هر تله – شبانه روز (CPUE) نیز فزونی می گیرد و با کاهش آن روندی نزولی را می پیماید. دمای بهینه صید را می توان ۲۶ – ۱۶ درجه سانتیگراد در ماه های شهریور و مهرماه دانست. این دامنه دمایی در اردیبهشت و خرداد نیز وجود دارد اما به دلایلی چون پوست اندازی نرها و نیز حامل بودن ماده ها به مینیاتورها، مقدار صید در هر تله – شبانه روز (CPUE) به شهریور و مهر نمی رسد. کمترین میزان صید در هر تله – شبانه روز (CPUE) در دی ماه در دمای آب ۲/۵ درجه سانتیگراد حاصل شد.

۳-٤- زی توده و تراکم

منطقه ۱: ارزیابی ها به روش Schnabel نشان داد که دامنه نوسان زی توده با بیش از ۱۲۰ میلی متر طول ۳۱۳ – ۱۶۳ و با میانگین۱۲/۴ ± ۲۷۱/۵۴ کیلو گرم در هکتار و با تعداد ۱۱۶ ± ۲۵۲۴ عدد در هکتار می باشد. تراکم در هر متر مربع از ۰/۱۵ تا ۰/۲۹ عدد با میانگین۰/۰۶± ۰/۲۲ عدد بدست آمد. با توجه به وسعت منطقه میانگین زی توده شاه میگوی با بیش از ۱۲۰ میلی متر طول، مقدار ۵۸۲۴۴ کیلو گرم در سال مورد بررسی برآورد گردید.

منطقه ۲: ارزیابی ها به روش Schnabel نشان داد که دامنه نوسان زی توده با بیبش از ۱۲۰ میلی متر طول ۲۴۰ – ۱۵۳ و با میانگین۳۲/۳ ± ۱۹۵/۶۲ کیلو گرم در هکتار و با تعداد ۳۰۵ ± ۱۸۴۵ عدد در هکتار می باشد. تراکم در هر متر مربع از ۰/۱۵ تا ۰/۲۳ عدد با میانگین۰/۰۳± ۰/۱۵ عدد بدست آمد. با توجه به وسعت منطقه میانگین زی توده شاه میگوی با بیش از ۱۲۰ میلی متر طول، مقدار ۱۰۱۸۶۴ کیلو گرم در سال مورد بررسی برآورد گردید.

منطقه ۳: ارزیابی ها به روش Schnabel نشان داد که دامنه نوسان زی توده با بیبش از ۱۲۰ میلی متر طول ۲۴۴ – ۱۳۱ و با میانگین۲۲/۴ ± ۱۸۷/۵ کیلو گرم در هکتار و با تعداد ۲۰۲ ± ۱۶۸۹ عدد در هکتار می باشد. تراکم در هر متر مربع از ۰/۱۲ تا ۰/۲۲ عدد با میانگین ۰/۰۴± ۰/۱۷ عدد بدست آمد. با توجه به وسعت منطقه میانگین زی توده شاه میگوی با بیش از ۱۲۰ میلی متر طول، مقدار ۸۶۴۹۱ کیلو گرم در سال مورد بررسی برآورد گردید.

کل مناطق: ارزیابی ها به روش Schnabel نشان داد که دامنه نوسان زی توده با بیش از ۱۲۰ میلی متر طول ۳۱۳ – ۱۳۱ و با میانگین۳۰/۲۳ ± ۲۱۲/۵۹ کیلو گرم در هکتار و با تعداد ۲۷۹ ± ۱۹۵۹ عدد در هکتار می باشد. تراکم در هر متر مربع از ۰/۱۲ تا ۰/۲۹ عدد با میانگین ۰/۰۴± ۰/۱۸ عدد بدست آمد. آزمون ANOVA وجود اختلاف معنی دار بین مقادیر زی توده در ماه ها و اعماق و ایستگاه های مختلف را نشان داد، نتایج نشان داد که اعماق ۷/۵ – ۲/۵ متری از صید بالایی برخوردار بوده و اعماق ۱۵– ۱۰ متری از صید پایینی برخوردار بودند. در ماه های مختلف نیز ماه خرداد بیشترین و آذر کمترین میزان صید را داشتند. در ایستگاه های مختلف نیز ایستگاه پنج بیشترین و ایستگاه دو از کمترین میزان صید برخوردار بودند. با توجه به وسعت دریاچه و میانگین زی توده شاه

میگوی با بیش از ۱۲۰ میلی متر طول، زی توده دریاچه سد ارس در سال مورد مطالعه مقدار ۲۴۶۵۹۸ کیلو گرم برآورد گردید.

٤-٤-حداکثر محصول قابل برداشت پایدار (MSY)

حداکثر محصول قابل برداشت پایدار در دریاچه سد ارس در بررسی حاضر مقدار ۸۳ تن برآورد گردید، لذا می توان مجوز صید ۸۳ تن شاه میگو با اندازه بیش از ۱۲۰ میلی متر طول (۵۰ گرم وزن) را به شرکت های بهره بردار صادر نمود.

٥-٤- تغییرات زیست سنجی (Biometry)

در این مطالعه از مجموع ۱۱۷۵۰ شاه میگوهای نرو ماده *A. leptodactylus* بررسی شده در طی چهار فصل، اندازه گیری زیست سنجی صورت پذیرفت که مقادیر و اعداد بدست آمده از تجزیه و تحلیلهای آماری بشرح ذیل می باشد.

٦-٤-طول در شاه میگوی سد ارس

جدول شماره ۵ میانگین طول کل شاه میگوهای بررسی شده در فصول مختلف نمونه برداری را نشان می دهد. بیشترین میانگین طولی در فصل پاییز با ۱۰۸/۷۱ میلی متر و کم ترین میانگین طولی در فصل زمستان با ۱۰۲/۹۱ میلی متر بدست آمده است. در ضمن میانگین طول کل در شاه میگوهای بررسی شده و در طول مدت مطالعه ۸۹ /۱۲ ± ۱۰۶/۳۴ میلی متر بدست آمد. مقایسه آماری حاکی از آن است که در فصول بهار، تابستان و پاییز اختلاف معنی داری بین میانگین طول وجود ندارد ($p>0.05$) ولی بین میانگین طولی فصل زمستان با سایر فصول اختلاف معنی داری مشاهده گردید ($p<0.05$).

جدول ۵: میانگین طول کل شاه میگوی سد ارس در فصول مختلف سال ۱۳۹۱

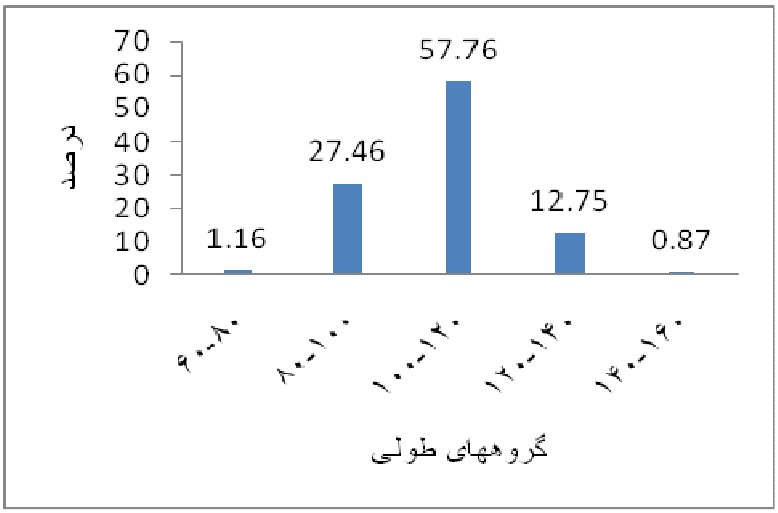
فصل / فاکتو رهای بررسی شده	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
تعداد شاه میگوی بررسی شده (عدد)	۴۹۰۷	۲۱۶۶	۳۸۶۵	۸۱۲
میانگین ± انحراف معیار (میلی متر)	۱۰۵ /۹۸ ± ۱۳/۳۴^{a}	۱۰۷ /۷۶ ± ۱۳/۱۹^{b}	۱۰۸ /۷۱ ± ۱۴/۸۸^{c}	۱۰۲ /۹۱ ± ۱۰/۳۷^{abc}
حداکثر(میلی متر)	۱۶۳/۴	۱۵۷/۱۷	۱۷۱/۱۳	۱۴۶/۱۴
حداقل(میلی متر)	۸۳/۰۶	۶۵/۷۶	۶۵/۱۱	۶۱/۸۷

حروف یکسان در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار می باشد: (ANOVA, $p<0.05$)

همان طوریکه که در جدول شماره ۶ و شکل ۱۹ مشاهده می شود گروه های طولی بالاتر از تراز صادرات شیلات آذربایجان غربی (۱۲۰ میلی متر) در فصول بهار تا زمستان به ترتیب ۱۷/۹۴ درصد، ۱۵/۹۸ درصد، ۱۶/۲۲ درصد، و ۴/۴۲ بدست آمد. این مقدار برای تراز ۱۰۰ میلی متر به ترتیب فصول ۷۲/۹ درصد، ۷۴/۱ درصد، ۷۸/۵۲ درصد و ۶۰/۰۸ درصد بدست آمد. گروه نمادار در فصل بهار، تراز ۱۰۰ تا ۱۲۰ میلی متر (۵۴/۹۶ درصد)، تابستان گروه ۱۰۰ تا ۱۲۰ میلی متر (۵۸/۱۲ درصد)، پاییز گروه ۱۰۰ نا ۱۲۰ میلی متر (۶۲/۳۰ درصد) و در زمستان گروه ۱۰۰ نا ۱۲۰ میلی متر (۵۵/۶۶ درصد) می باشد. در کل ۱۳/۶۷ درصد از کل صید طولی بالاتر از تراز صادراتی ۱۲۰ میلی متر داشتند که نسبت به بررسی سال ۱۳۸۷ کاهش نشان می دهد.

جدول ٦: درصد گروه های طولی در نمونه های نر و ماده در فصول مختلف

فصل / گروه های طولی (میلی متر)	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
۶۰-۸۰	۱/۳۵	۱/۰۶	۰/۷۸	۱/۲۳
۸۰-۱۰۰	۲۵/۷۶	۲۴/۸۴	۲۰/۶۹	۳۸/۵۴
۱۰۰-۱۲۰	۵۴/۹۶	۵۸/۱۲	۶۲/۳۰	۵۵/۶۶
۱۲۰-۱۴۰	۱۶/۵۱	۱۴/۸۷	۱۵/۱۹	۴/۴۲
۱۴۰-۱۶۰	۱/۳۹	۱/۱۱	۰/۹۸	---



شکل ۱۹) درصد گروه های طولی در شاه میگوهای بررسی شده

۷-٤-وزن در شاه میگوی سد ارس

در جدول شماره ۷ میانگین وزن شاه میگو در چهار فصل مختلف سال آورده شده است. بیشترین میانگین وزن (۴۰/۸۷ گرم) و کمترین میانگین وزن (۳۴/۷۴ گرم) به ترتیب در فصل پاییز و زمستان بدست آمده است. در ضمن میانگین وزن کل در شاه میگوهای بررسی شده و در طول مدت مطالعه ۱۵/۵۴ ± ۳۸/۷۹ میلی متر بدست آمد. مقایسه آماری حاکی از آن است که در فصول بهار، تابستان و پاییز اختلاف معنی داری بین میانگین وزن وجود ندارد ($p>0.05$)ولی بین میانگین وزنی فصل زمستان با سایر فصول اختلاف معنی داری مشاهده گردید ($p<0.05$).

جدول ۷: میانگین وزن شاه میگوی سد ارس در فصول مختلف سال ۱۳۹۱

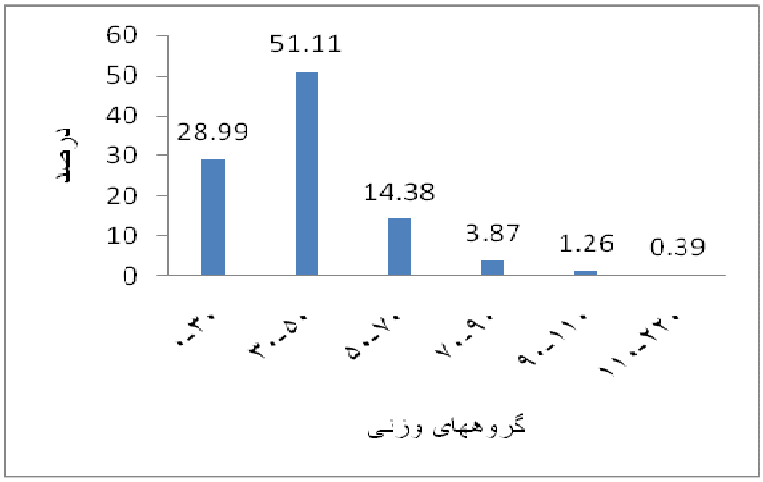
فصل / فاکتورهای بررسی شده	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
تعداد شاه میگوی بررسی شده (عدد)	۴۹۱۵	۲۱۹۴	۳۸۶۶	۸۱۰
میانگین ± انحراف معیار (گرم)	۳۹/۶۳ ± ۱۶/۱۸[a]	۳۹/۹۳ ± ۱۶/۴۴[b]	۴۰/۸۷ ± ۱۷/۲۲[c]	۳۴/۷۴ ± ۱۲/۳۳[abc]
حداکثر(گرم)	۲۱۶	۱۴۳	۱۵۸	۱۰۶
حداقل(گرم)	۱۲	۱۶	۱۳	۱۸

حروف یکسان در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار می باشد: ANOVA, $p<0.05$

همان طوریکه که در جدول شماره ۸ و شکل ۲۰ مشاهده می شود گروه های وزنی بالاتر از تراز صادراتی شیلات آذربایجان غربی (۵۰ گرم) در فصول بهار تا زمستان به ترتیب ۲۷/۶۳ درصد، ۲۰/۶ درصد،۲۰/۴۱ درصد و ۱۰/۹۷ درصد برآورد شد. این مقدار برای تراز ۳۰ گرم به ترتیب۷۵/۷۹ درصد، ۶۹/۵ درصد،۷۶/۶۷ درصد و ۶۲/۰۸ درصد می باشد. گروه نمادار در فصل بهار، گروه وزنی ۳۰ تا ۵۰ گرم (۴۸/۱۶ درصد)، در تابستان گروه وزنی ۳۰ تا ۵۰ گرم (۴۸/۹۰ درصد)، در پاییز گروه وزنی۳۰ تا ۵۰ گرم (۵۶/۲۶ درصد) و در زمستان گروه وزنی ۳۰ تا ۵۰ گرم (۵۱/۱۱) می باشد. در کل ۱۹/۹ درصد از کل صید وزنی بالاتر از تراز صادراتی (۵۰ گرم) داشتند که نسبت به بررسی سال ۱۳۸۷ افزایش نشان می دهد.

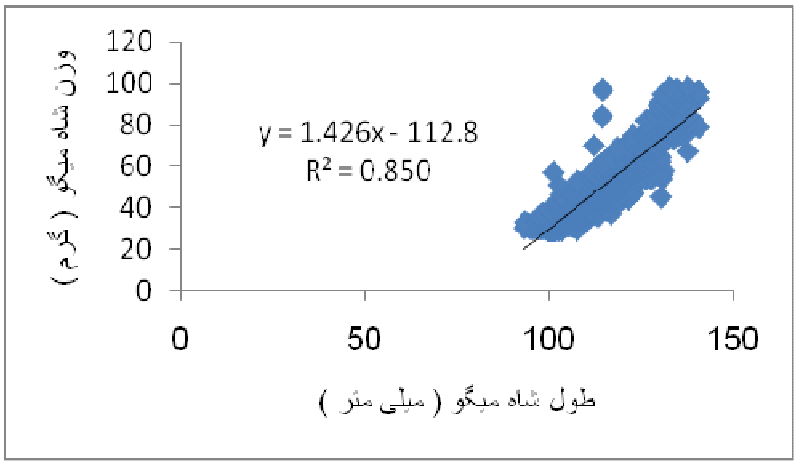
جدول ۸: درصد گروه های وزنی در نمونه های نر و ماده در فصول مختلف

فصل / گروه های وزنی (گرم)	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
۱۰-۳۰	۲۴/۲۱	۳۰/۴۹	۲۳/۳۴	۳۷/۹۰
۳۰-۵۰	۴۸/۱۶	۴۸/۹۰	۵۶/۲۶	۵۱/۱۱
۵۰-۷۰	۱۹/۶۱	۱۴/۲۲	۱۴/۰۴	۹/۶۳
۷۰-۹۰	۵/۸	۴/۵۱	۴/۳۲	۰/۸۶
۹۰-۱۱۰	۱/۷۵	۱/۶	۱/۲۲	۰/۴۸
۱۱۰-۲۲۰	۰/۴۷	۰/۲۷	۰/۸۳	---



شکل ۲۰) درصد گروه های وزنی در شاه میگوهای بررسی شده

در بررسی حاضر رابطه هم بستگی بین طول شاه میگو و وزن شاه میگو در شکل ۲۱ آمده است (n= ۱۱۰۶۸):



شکل ۲۱) منحنی ارتباط هم بستگی بین طول و وزن شاه میگوی سد ارس

۸-٤- نسبت جنسی در شاه میگوی سد ارس

همان طوریکه در جدول شماره ۹ آمده است نتایج بررسی حاضر نشان داد که در کل مدت مطالعه میانگین درصد نر ۵۱/۸۶ و میانگین درصد ماده ۴۸/۱۴ بدست آمد. بیشترین درصد نر صید شده متعلق به فصل بهار با ۷۱/۸۴ درصد و کمترین مقدار آن متعلق به فصل پاییز با ۴۱/۱۸ درصد می باشد. همچنین کم ترین درصد ماده صید شده متعلق به فصل بهار با ۲۸/۱۶ درصد و بیشترین مقدار آن متعلق به فصل پاییز با ۵۸/۸۲ درصد می باشد. همچنین در این بررسی نسبت نر به ماده در تعداد ۱۱۰۶۳ شاه میگوی برر سی شده، ۱/۲۱ به یک بدست آمد (۶۰۶۰ : ۵۰۰۳).

جدول ۹: درصد فراوانی نمونه های نر و ماده در فصل های مختلف

	بهار (درصد)	تابستان(درصد)	پاییز(درصد)	زمستان(درصد)
نر	۷۱/۸۴	۴۶/۲۳	۴۱/۱۸	۴۸/۲
ماده	۲۸/۱۶	۵۳/۷۷	۵۸/۸۲	۵۱/۸

۹-٤-هم آوری(Fecundity) در شاه میگوی سد ارس:

۱-۹-٤- هم آوری مطلق(Absolite Fecundity):

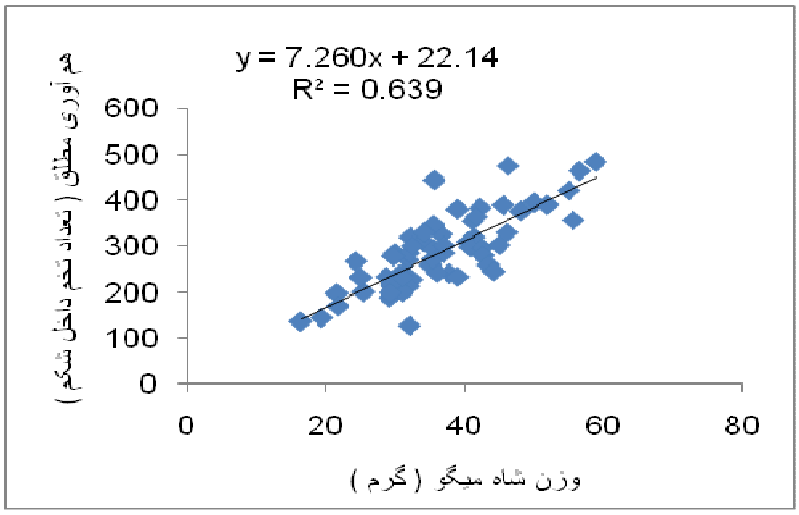
نتایج هم آوری مطلق در شاه میگو های سد ارس در جدول شماره ۱۰ آمده است. برای تعیین هم آوری مطلق (تعداد تخم داخل شکم) در آبان ماه، تعداد ۶۷ عدد از ماده های صید شده بصورت تصادفی تفکیک گردید، شاه میگوها یکایک زیست سنجی و پخته شدند، پس از پخت تخمدان را بطور کامل بیرون آورده و اقدام به شمارش کلیه تخم ها نمودیم.

جدول ۱۰) نتایج هم آوری مطلق در شاه میگو های سد ارس

فاکتورهای اندازه گیری شده	وزن شاه میگو (گرم)	طول شاه میگو (میلیمتر)	عرض شاه میگو (میلیمتر)	تعداد تخم (عدد)	وزن کل تخم (گرم)	میانگین قطر هر عدد تخم (میلیمتر)	میانگین وزن هر عدد تخم (گرم)
میانگین	۳۶/۱۹	۱۰۴/۴۷	۲۸/۶۷	۲۸۶	۲/۲۸۵	۲/۲۰۳	۰/۰۰۶۷
انحراف معیار	۸/۹۵	۱۲/۴۹	۲/۸۴	۸۲	۰/۶۶۳	۰/۸۱۷	۰/۰۰۱۰۱
حداکثر	۵۸/۸۶	۱۲۴/۱۱	۳۹/۹۱	۴۸۵	۳/۹۹۴	۸/۲۳۶	۰/۰۰۹۲
حداقل	۱۶/۳۶	۶۲/۳۹	۲۲/۳۶	۱۲۶	۱/۰۹۵	۱/۷۹۷	۰/۰۰۴۰

میانگین هم آوری مطلق با حدود اطمینان ۹۵ درصد برابر ۸۲±۲۸۶ عدد تخم با حداقل و حداکثر تعداد تخم به ترتیب ۱۲۶ و ۴۸۵ عدد محاسبه شد. میانگین طول نمونه های ماده ۱۲/۴۹±۱۰۴/۴۷ میلی متر با حداقل و حداکثر طول به ترتیب ۶۲/۳۹ و ۱۲۴/۱۱ میلی متر و میانگین وزن آنها ۸/۹۵±۳۶/۱۹ گرم با حداقل و حداکثر وزن به ترتیب ۱۶/۳۶ و ۵۸/۸۶ گرم بدست آمد (n= ۶۷).

رابطه هم بستگی بین وزن شاه میگو با تعداد سلول تخم داخل شکم (هم آوری مطلق) در بررسی حاضر شکل ۲۲ آمده است (n= ۶۷):



شکل ۲۲) منحنی ارتباط هم بستگی بین وزن شاه میگو و تعداد تخم داخل شکم (هم آوری مطلق)

۲-۹-٤- هم آوری کاری(Working Fecundity) در شاه میگوی سد ارس

نتایج هم آوری کاری در شاه میگو های سد ارس در جدول شماره ۱۱ آمده است.

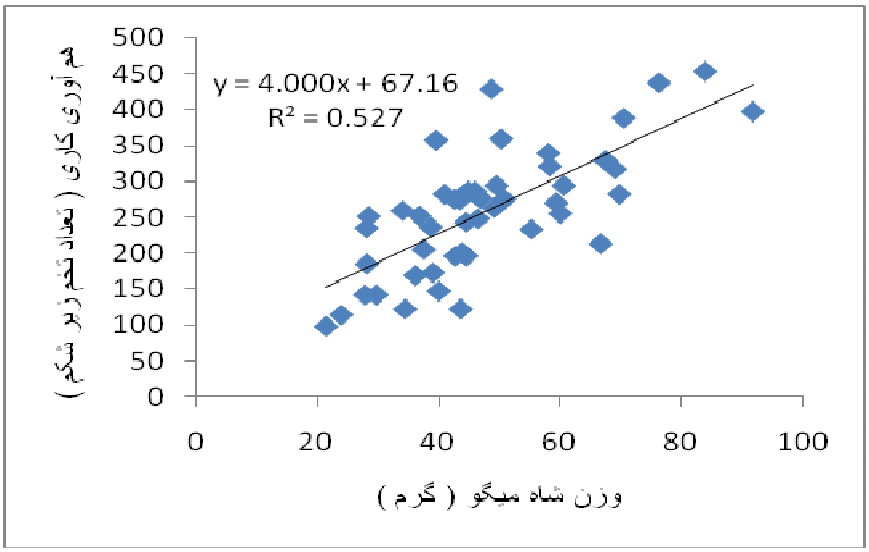
برای تعیین هم آوری کاری (تعداد تخم زیر شکم) در اردیبهشت ماه، تعداد ۴۹ عدد از ماده های صید شده بصورت تصادفی تفکیک گردید، شاه میگوها یکایک زیست سنجی و کلیه تخم های چسبیده به پاهای شنا با پنسی که سر آن پنبه پیچ شده بود (برای پیشگیری از صدمه دیدن تخم ها) جدا و سپس تخم ها شمارش و بیومتری گردیدند.

جدول ۱۱) نتایج هم آوری کاری در شاه میگو های سد ارس

فاکتورهای اندازه گیری شده	وزن شاه میگوی (گرم)	طول شاه میگوی (میلیمتر)	عرض شاه میگوی (میلیمتر)	تعداد تخم (عدد)	وزن کل تخم (گرم)	میانگین قطر هر عدد تخم (میلی متر)	میانگین وزن هر عدد تخم (گرم)
میانگین	۴۸/۷۹	۱۱۶/۶۵	۳۰/۹۹	۲۵۸	۳/۴۵	۲/۶۲	۰/۰۱۲
انحراف معیار	۱۶/۸۵	۱۲/۶۳	۳/۶۰	۸۴	۱/۲۹	۰/۰۹	۰/۰۰۳
حداکثر	۹۶/۷۰	۱۴۸/۵۵	۴۰	۴۵۳	۷/۱۲	۲/۸۰	۰/۰۲۹
حداقل	۲۱/۵۰	۹۲/۷۱	۲۴	۹۸	۱/۱۹	۲/۴۳	۰/۰۰۹

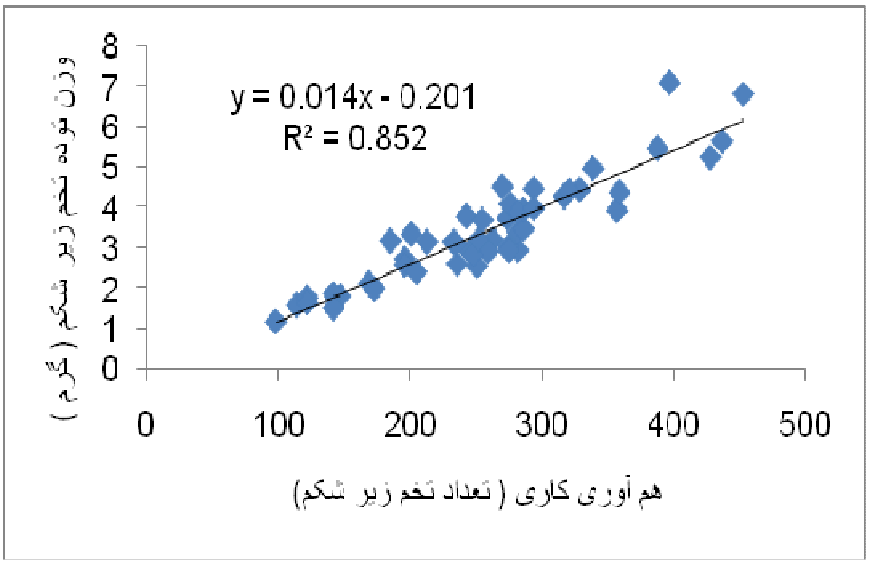
میانگین هم آوری کاری با حدود اطمینان ۹۵ درصد برابر ۸۴ ± ۲۵۸ عدد تخم با حداقل و حداکثر تعداد تخم به ترتیب ۹۸ و ۴۵۳ عدد محاسبه شد. میانگین طول نمونه های ماده ۱۲/۶۳±۱۱۶/۶۵ میلیمتر با حداقل و حداکثر طول به ترتیب ۹۲/۷۱ و۱۴۸/۵۵ میلی متر و میانگین وزن آنها ۱۶/۸۵±۴۸/۷۹ گرم با حداقل و حداکثر وزن به ترتیب۲۱/۵۰ و ۹۶/۷۰ گرم بدست آمد (n= ۴۹).

رابطه هم بستگی بین وزن شاه میگو های بررسی شده با تعداد سلول تخم زیر شکم (هم آوری کاری) در بررسی حاضر در شکل ۲۳ آمده است (n= ۴۹):



شکل ۲۳) منحنی ارتباط هم بستگی بین وزن شاه میگو و تعداد تخم زیر شکم (هم آوری کاری)

رابطه هم بستگی بین هم آوری کاری (تعداد تخم زیر شکم) و وزن توده تخم زیر شکم در بررسی حاضر در شکل ۲۴ آمده است (n= ۴۹):



شکل ٢٤) منحنی ارتباط هم بستگی بین تعداد تخم زیر شکم (هم آوری کاری) و وزن توده تخم زیر شکم

نتایج آزمون آماری نشان داد که بین میانگین تعداد تخم در داخل شکم (هم آوری مطلق) و میانگین تعداد تخم در زیر شکم (هم آوری کاری) اختلاف معنی دار وجود دارد ($p>0.05$).

١٠-٤- زمان تکثیر و صید در شاه میگوی سد ارس

در اواخر آبان ماه هنگامی که دمای آب حدود ٨ درجه سانتیگراد بود، زیر شکم تعدادی از ماده ها کاملا سفید شده بود (آهکی شدن) که نشان می داد آماده جفت گیری هستند. اولین ماده های حامل تخم در نیمه دوم آذر ماه در دمای آب ۴ درجه سانتیگراد مشاهده شدند و سپس در دی ماه در دمای ۳ درجه سانتیگراد تمامی ماده ها حاوی تخم در زیر شکم بودند. در اواخر اردیبهشت ماه زمانی که دمای آب ١٨ درجه سانتیگراد بود اولین ماده های حامل مینیاتورها دیده شدند. با افزایش دمای آب به ٢٠ درجه سانتیگراد در دهه اول خرداد ماه، ماده ها همگی دارای مینیاتور بودند و تعدادی نیز مینیاتورهای خود را رها سازی کرده بودند. در اواخر خردادماه و با افزایش دمای آب به ٢٠ درجه سانتیگراد هیچ ماده ای حاوی مینیاتور نبود، بنابر این زمان تکثیر شاه میگوی آب شیرین سد ارس از اواسط آذرماه تا اواسط خردادماه سال بعد (در حدود ۶ ماه) و زمان صید نیز از نیمه دوم خردادماه تا نیمه اول آذرماه می باشد.

١١-٤- زمان پوست اندازی در شاه میگوی سد ارس

با شروع اردیبهشت ماه هنگامی که دمای آب به ١۶ درجه سانتیگراد می رسد پوست اندازی نرها شروع و در اوایل خردادماه و در دمای ١٨ درجه سانتیگراد به پایان می رسد، دومین پوست اندازی نرها در اواخر شهریور ماه

هنگامی که دمای آب به ۱۸ درجه سانتیگراد می رسد اتفاق می افتد، لازم بذکر است که پوست اندازی ماده ها با دومین پوست اندازی نرها توام بوده و در اواخر شهریور ماه و در دمای آب ۱۸ درجه سانتیگراد صورت می گیرد.

۱۲-٤-پارامترهای فیزیکی و شیمیایی دریاچه سد ارس

مقدار عددی پارامتر های فیزیکی و شیمیایی اندازه گیری شده در ایستگاه های مختلف دریاچه سد ارس بصورت فصلی در جدول شماره ۱۲ آمده است.

جدول ۱۲ : پارامترهای فیزیکی و شیمیایی دریاچه سد ارس در فصول مختلف سال

فصول / پارامتر	دریاچه سد ارس				
	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	میانگین
Air Temp(oC)	۲۷±۵	۳۰±۹	۱۵±۸	۷±۲	۲۰±۶
Water Temp(oC)	۲۰±۴	۲۶±۸	۱۴±۹	۶±۲	۱۶/۵±۹/۶
PH	۷/۵	۸/۵	۸/۵	۸/۸	--
Do (ppm)	۹/۴±۱/۱۱	۹/۸±۳/۹۹	۱۰/۷±۳/۳۴	۱۵/۲±۳/۹۱	۱۱/۳±۲/۱۳
TN (ppm)	۱/۸۵±۱/۵۶	۱/۸۷±۱/۱۳	۳/۳۹±۳/۴۵	۴/۸۶±۱/۸۱	۱/۲۲±۲/۹۹
TP (ppm)	۰/۱±۰/۰۵۱	۰/۰۷۴±۰/۰۳۲	۰/۰۹±۰/۰۴۳	۰/۰۶۸±۰/۰۱۴	۰/۰۸۲±۰/۰۲۸
Ca (ppm)	۲۵/۳±۵/۹	۳۰/۹±۲/۴۴	۵۴/۳±۵/۲	۴۵/۵±۹/۴	۴۱/۲±۵/۳
Hardness (ppm)	۲۹۳±۳۷	۳۰۰±۵۴	۴۲۶±۹۶	۳۹۳±۷۸	۳۵۳±۴۹
Chl-a (µgl-1)	۴/۲۸±۱/۲	۱۹/۳ ± ۶/۱	۸/۰۱ ± ۱/۷	۶/۲ ± ۱/۵	۹/۴۵ ± ۲/۸
BOD(ppm)	۴/۱۵±۱/۳۱	۳/۵۱±۱/۳۷	۵/۷۶±۱/۴۴	۲/۳۴±۶/۹	۱/۵۴±۵/۰۸
EC	۵۳۷ ± ۳۲۸	۲۴۲±۸۷	۲۴۸±۲۰	۴۵۹±۱۱۲	۳۷۱±۸۲

۵-بحث

میانگین صید در هر تله – شبانه روز (CPUE) در مطالع حاضر در دریاچه سد ارس ۴/۴۹ ± ۹/۷۲ عدد با دامنه ۱۳/۸۳ – ۷/۳۸ عدد در ۲۴ ساعت بدست آمد. میزان صید در واحد تلاش(CPUE) نمایه ای از فراوانی و سطح بهره برداری از یک ذخیره آبزی است که مقدار زیاد آن نشانگر فراوانی منابع و مقدار کم آن دلیل نبودن ذخایر کافی است (White,1987). داده های صید در هر تله – شبانه روز (CPUE) برای مدیریت شیلاتی بسیار مهم بوده و کمیت ذخایر را تعیین می کند (King, 1995). این نمایه نشانگر تراکم و سطح بهره برداری از ذخایر یک آبزی است (کریمپور و تقوی، ۱۳۸۱).

Westman et al, 1990 ذخایر شاه میگو را از نظر مقدار صید در هر تله – شبانه روز (CPUE) چنین تقسیم بندی می کند:

۲۰–۱۵ عدد در هر تله در هر ۲۴ ساعت، ذخایر خیلی خوب.

۱۵–۵ عدد در هر تله در هر ۲۴ ساعت، ذخایر خوب.

۵–۲ عدد در هر تله در هر ۲۴ ساعت، ذخایر متوسط.

کمتر از ۲ عدد در هر تله در هر ۲۴ ساعت، ذخایر فقیر.

محققین مقدار صید در هر تله – شبانه روز (CPUE) شاه میگوی *Astacus leptodactylus* را در رودخانه های Berezina و Sozh، ۰/۵ و به ندرت یک تا ده عددگزارش کرده اند(Alekhnovich & kulesh, 1999). مقدار صید در هر تله – شبانه روز (CPUE) شاه میگوی *Astacus leptodactylus* در دریاچه شورابیل اردبیل ۱۳/۹۱ بوده است (عبدالملکی و همکاران، ۱۳۸۸). مقدار صید در هر تله – شبانه روز (CPUE) دریاچه مخزنی سد ارس در مطالعه سال ۷۶–۱۳۷۵ به شرح زیر بود: ایستگاه های یک، دو و سه با تعداد ۸–۶ عدد، ایستگاه های چهار، پنج و شش با تعداد ۶–۴ عدد، ایستگاه های هفت و هشت و نه با تعدادا ۴–۲ عدد و ایستگاه ده با تعداد کمتر از دو عدد در هر تله بودند که بترتیب جزو مناطق با ذخایر خوب، متوسط، کم و خیلی کم (فقیر) رده بندی شدند (کریمپور و حسین پور، ۱۳۷۶). مقدار صید در هر تله – شبانه روز (CPUE) دریاچه مخزنی سد ارس در مطالعه سال ۱۳۸۱ به شرح زیر بود: ایستگاه یک با تعداد ۷/۶۷ عدد، ایستگاه دو با تعداد ۷/۴۳ عدد، ایستگاه سه با تعداد ۶/۲۲ عدد، ایستگاه چهار با تعداد ۶/۲۱ عدد، ایستگاه پنج با تعداد ۵/۸۵ عدد، ایستگاه شش با تعداد ۳/۳ عدد، ایستگاه هفت با تعداد ۱/۴۳ عدد در هر تله بود لذا ایستگاه های ۵–۱ جزو مناطق با ذخایر خوب، ایستگاه شش جزو مناطق با ذخایر متوسط و ایستگاه هفت جزو مناطق با ذخایر فقیر رده بندی شدند. در ضمن در این بررسی کل دریاچه سد ارس با تعداد ۵/۴۵ عدد در هر تله و در هر ۲۴ ساعت جزو مناطق با ذخایر خوب رده بندی شد (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۲). با توجه به این تقسیم بندی در بررسی حاضر نیز منطقه ۱ (قرق) با تعداد ۱۳/۸۳ عدد، منطقه دو (ایستگاه های یک و دو) با تعداد ۱۰/۸۷ عدد، منطقه سه (ایستگاه های سه و چهار) با تعداد ۸/۹۲ عدد و منطقه چهار (ایستگاه های پنج و شش) با تعداد ۷/۳۸ عدد در هر تله در هر ۲۴ ساعت، جز مناطق با ذخایر

خوب تقسیم بندی می شوند. بررسی نتایج صید در هر تله – شبانه روز (CPUE) دریاچه سد ارس بر اساس اعماق مختلف در مطالعه حاضر نشان می دهد که عمق ۲/۵ متر با تعداد ۱۰/۲۹ عدد، عمق پنج متر با تعداد ۱۲/۰۳ عدد، عمق ۷/۵ متر با تعداد ۹/۳۱ عدد و عمق ده متر با تعداد ۵/۵۸ عدد در هر تله در هر ۲۴ ساعت، با ذخایر خوب و اعماق ۱۵ – ۱۲/۵ متر با تعداد کمتر از دو عدد در هر تله در هر ۲۴ ساعت، با ذخایر فقیر تقسیم بندی می شوند. Alekhnovich ذخایری را قابل برداشت می دانند که مقدار صید در هر تله – شبانه روز (CPUE) آن، پنج عدد یا بیشتر باشد (Alekhnovich et al., 1996). بنابر این مناطق و اعماق بررسی شده در بررسی حاضر جزو مناطق و اعماق قابل بهره برداری بوده و از پتانسیل خوبی برای برداشت برخوردار هستند. دلیل بالا بودن میزان صید در هر تله – شبانه روز (CPUE) در دریاچه سد شورابیل اردبیل و منطقه قرق در بررسی حاضر عدم بهره برداری از شاه میگوهای آنها بوده و دلیل اختلاف با مناطق رودخانه ای هم به احتمال زیاد عدم امکان ایجاد زیستگاه توسط شاه میگو در مناطقی که آب آنها ایستایی لازم را نداشته و شاه میگوها نمی توانند جمعیت های ماندگاری را بر پا دارند. سبب عمده عدم وجود ذخایر مناسب قابل بهره برداری در مناطق هفت تا ده تحت تاثیر بودن این مناطق از ترقی و تنزل مداوم آب است که این آبزی نمی تواند جمعیت های ماندگاری را در این مناطق برپا دارد. در بررسی حاضر مقدار صید در هر تله – شبانه روز (CPUE) در اعماق ۲/۵ الی ۷/۵ متر بالا بود، نتایج بررسی سال ۷۶–۱۳۷۵ در سد ارس نیز نشان می دهد که مقدار صید در هر تله – شبانه روز (CPUE) در اعماق ۲/۵ الی ۷/۵ متر نسبت به بقیه اعماق بالا بود (کریمپور و حسین پور، ۱۳۷۶).

در مطالعه حاضر میانگین زی توده شاه میگو با بیش از ۱۲۰ میلی متر طول ۳۰/۲۳ ± ۲۱۲/۵۹ با دامنه نوسان بین ۳۱۳– ۱۳۱ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. زی توده شاه میگو در ترکیه در دریاچه های Manyes, Apolyont, Mogan به ترتیب ۱۴۰، ۵۵ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (Petr, 1984). زی توده شاه میگوی *Pacifactacus leniusculus* در دریاچه Bily Chinook ایالت اورگون ۳۳۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمده است (Lewis, 1998). زی توده شاه میگو در برخی از سیستم های آبی اروپا ۱۳۴۵– ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است (Momot et al., 1978). زی توده شاه میگو در دریاچه Taahoe، ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار (Abrahamsson &Goldman, 1970) و در دریاچه Sacramento ، ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (Mc Griff, 1983). مقدار زی توده در مخزن آبی New South Wales در کشور استرالیا ۳۴۰ کیلوگرم در هکتار برآورد شده است (Woodland, 1967). زی توده شاه میگو در تالاب انزلی و در زیستگاه های سیاه درویشان و شیجان به ترتیب ۲۷۰ و ۱۱۳ کیلوگرم در هکتار برآورد شده است (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۰). میانگین زی توده شاه میگو با طول بیش از ۱۲۰ میلی متر در بررسی سال ۱۳۷۶–۱۳۷۵ در دریاچه سد ارس مقدار ۳۵۲ کیلوگرم در هکتار تخمین زده شد (کریمپور و حسین پور، ۱۳۷۶). همچنین مقدار زی توده شاه میگو با طول بیش از ۱۲۰ میلی متر در بررسی سال ۱۳۸۱ و در دریاچه سد ارس مقدار ۲۵۷ کیلوگرم در هکتار بدست آمد (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۲). در بررسی حاضر نیز مقدار زی توده شاه میگو با طول بیش از ۱۲۰ میلی متر برابر ۲۱۲/۵۹ کیلوگرم در

هکتار بدست آمد. در ارزیابی های انجام گرفته در سال ۷۶-۱۳۷۵ حداکثر محصول قابل برداشت پایدار در دریاچه سد ارس برای شاه میگوهای با بیش از ۱۰۰ میلی متر طول، مقدار ۲۳۲۲۷۵ کیلوگرم برآورد شده بود (کریمپور و حسین پور، ۱۳۷۶). با توجه به اینکه حداقل اندازه قابل برداشت از سوی شیلات آذربایجان غربی ۱۲۰ میلی متر تعیین شده است بنابر این حداکثر محصول قابل برداشت ۱۳۵۸۲۰کیلوگرم بوده است (کریمپور و حسین پور، ۱۳۷۶). ارزیابی های سال ۸۱ حداکثر محصول قابل برداشت پایدار برای شاه میگوهای با بیش از ۱۲۰ میلی متر طول را مقدار ۱۵۲۰۳۰ کیلوگرم را نشان می دهد که نشان از افزایشی برابر ۱۸/۲ درصد دارد (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۲). حداکثر محصول قابل برداشت در دریاچه سد ارس در بررسی حاضر مقدار ۸۳۰۰۰ کیلوگرم برآورد شدکه نشان از کاهش ۴۵ درصدی نسبت به سال ۱۳۷۶ و ۵۵ درصدی نسبت به سال ۱۳۸۱ را دارد. نتایج بررسی های انجام شده در خصوص تراکم جمعیت شاه میگو نشان می دهد که تراکم جمعیت *A. astacus* مقدار ۰/۷ تا ۴/۱ در متر مربع بوده است (Abrahamsson, 1970). تراکم شاه میگوی گونه *Pacifastacus leniusculus* مختلف بوده به طوریکه در دریاچه Tahoe در کالیفرنیا تعداد ۱/۰۷ – ۰/۹ عدد در متر مربع بوده و در بررسی دیگری در همین دریاچه ۵/۸۵- ۰/۷ عدد در متر مربع بوده و در یک سیستم رودخانه ای تراکم همین گونه ۰/۱۶ عدد در متر مربع گزارش شده است (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۲). تراکم شاه میگوهای بالای تراز پذیرفتنی در تالاب انزلی در هر متر مربع در سیاه درویشان ۰/۸۸ و در شیجان ۰/۳۵ عدد در متر مربع گزارش شده است (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۱). تراکم شاه میگوهای بالای تراز پذیرفتنی در دریاچه سد ارس در هر متر مربع ۱/۰۲ – ۰/۲۲ با میانگین ۰/۶۴ عدد در متر مربع بدست آمد (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۶). تراکم شاه میگو در بررسی حاضر نیز بین ۰/۲۹ – ۰/۱۲ با میانگین ۰/۱۸ عدد در متر مربع بدست آمد. معضل امروزه منابع آبی دخالت های بی رویه انسان در روند طبیعی اکوسیستم آنهاست که عواقب وخیمی را به همراه داشته و از نظر زیست محیطی هم زیان های جبران ناپذیری را بدنبال دارد. اثرات فعالیت های انسانی در تغییر شکل و یا آسیب رساندن به زیستگاه شاه میگو در پراکنش و حتی زنده مانی این آبزی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. Nikolskii, 1965 اثر خشکسالی را بر ذخایر آبزیان موثر دانسته و بیان می دارد که ذخایر تحت تاثیر خشکسالی با کاهش مواجه می شوند. جمعیت شاه میگو گونه *Astropotamobius pallipes* در انگلستان و ایرلند بر اثر تغییرات فیزیکی محیط آسیب زیادی را متحمل شدند (Goddard & Hogger, 1986). Huner, 1999 بیان می دارد که ذخایر شاه میگو در فصل صید سال ۱۹۹۹-۱۹۹۸ آشکارا بدترین وضعیت را نشان می داد، Huner خشکسالی را عامل اصلی دانسته و اظهار می دارد که اگر الگوی بارندگی و جریان آب به صورت طبیعی در آید تولید شاه میگو پس از چند سال به شرایط طبیعی باز خواهد گشت وی متذکر می شود که تولید و صید شاه میگو به بالا بودن سطح آب بستگی دارد (Huner, 2001). بالاترین میزان صیدشاه میگو در نتیجه افزایش منطقه تغذیه در طی دوره بالا آمدن سطح آب دریاچه خزر بوقوع پیوست (Sokolsky et al., 1999). کاهش سطح آب و خشکسالی سبب از میان رفتن تعداد زیادی از زیستگاه های شاه میگو شده، بار مواد مغذی وارده به محیط آبی کاهش یافته و بر

تولیدات اثر می گذارد (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۲). همچنین کاهش سطح آب باعث خشک شدن مناطق کم عمق که مکان زیست شاه میگوهای نورس و جوان هستند شده و این شاه میگوها مکان اصلی زیست خود را ترک کرده و به مکان های عمیق تر که بطور طبیعی مکان زیست آنها نیست مهاجرت نموده و در نتیجه شاه میگوهای جوان از دسترسی به مواد غذایی کافی محروم می شوند (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۲). در سیمای مدیریت سیستم آبی دریاچه مخزنی سد ارس اثرات این مداخلات به صورت استفاده زیاد از آب ذخیره شده و خشک شدن مناطق زیادی از زیستگاه های شاه میگو و مرگ و میر حاصل از پره زنی های مداوم تعاونی های صیادی کاملا مشخص است. خشکسالی حادث شده در سال های اخیر سبب شد که مناطقی از دریاچه خشک و یا بسیار کم آب شود، لذا تولید در منطقه سال به سال کاهش یافته است و مرگ و میر افزایش می یابد. پره زنی مداوم در مناطق مختلف دریاچه در ماه های فروردین و اردیبهشت یعنی زمانی که شاه میگوهای حامل تخم در زیر شکم هستند نیز سبب مرگ و میر بسیاری از آنها شده و از چرخه حیات خارجشان می نماید. در بررسی سال ۱۳۸۷، تنها ۱۶/۴۶ درصد از کل صید وزنی بالاتر از ۵۰ گرم داشت (محسن پور و همکاران، ۱۳۸۹).

در سال ۱۹۸۹ شاه میگوی آب شیرین در سواحل شمالی دریای خزر توسط رومیانتسو مورد مطالعه قرار گرفت و بر این اساس چهار گروه طولی برای شاه میگوی آب شیرین معرفی گردید: گروه کوچک (حداکثر تا ۱۰۰ میلی متر)، گروه متوسط (حداکثر تا ۱۲۰ میلی متر)، گروه بزرگ (حداکثر تا ۱۴۰ میلی متر) و گروه فوق العاده (بیش از ۱۴۰ میلیمتر). رومیانتسو این نسبت را برای شاه میگوی آب شیرین دلتای ولگا به ترتیب ۲/۸، ۲۸/۹، ۵۷ و ۱۱/۳ درصد و برای دریای خزر به ترتیب ۲/۸، ۲۸/۹، ۵۷ و ۱۱/۳ درصد بیان کرد (Rumyanetsev, 1989). کریمپور نسبت های رومیانتسو را برای شاه میگوهای سد ارس به ترتیب ۳/۸ ، ۲۷/۲، ۵۳/۱ و ۱۵/۹ درصد عنوان کرد (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۷). همچنین در تحقیق سال ۱۳۷۵ توسط کریمپور این نسبت ها برای شاه میگوی سد ارس بترتیب ۱۶/۷، ۳۴/۳، ۳۲ و ۱۷ درصد بدست آمد (کریمپور و حسین پور، ۱۳۷۹). در مطالعه ای که در سال ۱۳۸۱ در سد ارس انجام گرفت درصد گروه های رومیانتسو به ترتیب ۱۰/۲، ۲۸/۸، ۴۷/۶ و ۱۳/۴ برآورد گردید(کریمپور و تقوی،۱۳۸۱). در مطالعه مجدد در سد ارس درصد گروه های رومیانتسو به ترتیب ۵/۰۷، ۲۴/۸۱، ۴۴/۰۲ و ۲۶/۰۹ برآورد گردید (کریمپور و همکاران،۱۳۸۲). بر اساس نتایج تحقیق انجام شده بر روی شاه میگو در سد ارس درصد گروه های رومیانتسو به ترتیب ۴۷/۰۷، ۳۳/۹۴، ۱۵/۵۷ و ۳/۴۲ برآورد گردید (محسن پور و همکاران، ۱۳۸۹). در تحقیق حاضر نیز درصد گروه های رومیانتسو به ترتیب ۲۸/۵۷، ۵۷/۷۶، ۱۲/۷۵ و ۰/۹۳ بدست آمد. مقایسه مقادیر حاضر نسبت به بررسی سال های گذشته کاهش درصد گروه های طولی بزرگ و فوق العاده را نشان می دهد.

مطالعه گروه های طولی از جمله بحث های مهم در ارزیابی ذخایر آبزیان می باشد (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۶). نتایج تحقیقات انجام یافته در خصوص شاه میگو نشان می دهد که شاه میگوهای صید شده در مناطق مختلف جغرافیایی با هم اختلاف دارند بطوریکه در دریاچه Egirdir ترکیه دامنه شاه میگوهای صید شده از ۴۰ تا

۱۵۰ میلی متر (Balik *et al.,* 2005; Koksal., 1988)، دلتای ولگا ۱۲۰ میلی متر (Kolmykov,1999)، سواحل ترکمنستان ۱۰۴ میلی متر (Rumyanetsev, 1989)، سواحل شمالی دریای خزر ۱۹۰ میلی متر (Rumyanetsev, 1989)، تالاب انزلی ۱۰۲ میلی متر (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۰)، در آب های ساحلی بندر انزلی ۱۲۵/۶ میلی متر (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۳)، دریاچه سد ارس در سال های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۷ به ترتیب ۱۲۸/۴۱ و ۱۰۶/۴۳ میلی متر (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۲ و محسن پور و همکاران، ۱۳۸۹)، دریای خزر ۱۲۶ میلی متر (کریمپور و تقوی، ۱۳۸۱)، در تالاب انزلی ۱۴۵ میلی متر (کریمپور و همکاران، ۱۳۶۷)، در دریاچه شورابیل اردبیل ۱۹۶ میلی متر (عبدالملکی، ۱۳۸۶)، در دریاچه سد ارس ۱۲۰ میلی متر (کریم پور و حسین پور، ۱۳۷۶)، در دریاچه سد ارس در سال ۱۳۸۹، ۱۰۶/۴۳ میلی متر (محسن پور و همکاران، ۱۳۸۹) و در مطالعه حاضر ۱۰۶/۳۴ میلی متر گزارش شده است. همچنین شاه میگوهای صید شده در مناطق مختلف از نظر وزن نیز اختلافاتی را نشان می دهند بطوریکه رومیانتسو در سال ۱۹۸۹ بزرگترین شاه میگوی صید شده در سواحل شمالی دریای خزر را ۱۵۰ گرم (Rumyanetsev, 1989) و (Kolmykov, 1999) در دلتای ولگا شاه میگوهایی با وزن ۱۸۰ گرم ، دریای خزر ۱۴۸ گرم (کریمپور و تقوی، ۱۳۸۰)، ۳۲۸ گرم برای جمعیت دریاچه شورابیل اردبیل (عبدالملکی، ۱۳۸۶) در تحقیق مجدد در دریاچه شورابیل اردبیل میانگین وزن ۳۲/۴ ±۸۲/۵ گرم گزارش شده است (عبدالملکی و همکاران، ۱۳۸۸)، میانگین وزن در شاه میگوی دریای خزر ۴۱/۰۲ گرم (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۰)، میانگین وزن شاه میگوی خزری در سواحل بندر انزلی، ۶۰/۶ گرم (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۳)، میانگین وزن در شاه میگوهای صید شده از دریاچه سد ارس ۱/۵۳ ±۶۸/ ۵۴ گرم (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۶)، میانگین وزن در تحقیق مجدد در دریاچه سد ارس ۳/۷۵ ±۶۸/۷۵ (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۲) و نهایتاً میانگین وزن در دریاچه سد ارس، ۳۵/۸۱ گرم گزارش شده است (محسن پور و همکاران، ۱۳۸۹). لازم بذکر است که میانگین وزن شاه میگوی سد ارس در بررسی حاضر نیز ۱۵/۵۴ ±۳۸/۷۹ گرم بدست آمد. بطوریکه ملاحظه می شود در دریاچه شورابیل اردبیل بدلیل نبود صید تجاری شاه میگوها از اندازه (طول و وزن) بالاتری نسبت به سایر آبگیرهای گزارش شده برخوردار می باشند در حالیکه نتایج مطالعات در دریاچه سد ارس نشان می دهد که در سالیان اخیر شرایط برای شاه میگو در این دریاچه نامطلوب بوده و میانگین اندازه جمعیت شاه میگو به شدت کاهش یافته و به پایین تر از تراز صادراتی شیلات آذربایجان غربی (استاندارد تعریف شده برای صید شاه میگو توسط شیلات استان آذربایجان غربی، ۵۰ گرم وزن و ۱۲۰ میلی متر طول می باشد) رسیده است.

دانشمندان عوامل مختلفی را در خصوص تغییر در اندازه شاه میگو (طول و وزن) در سیستم های آبی بیان داشته اند که از عمده ترین آنها می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- جمعیت های یک گونه از شاه میگوها، تحت تاثیر شرایط محیطی و مکان جغرافیایی دارای اندازه های متفاوتی هستند (Morrissy, 1976).

- اختلاف در اندازه شاه میگو تا حدودی می تواند بدلیل تغییرات ایجاد شده در شرایط اکولوژیکی دریاچه باشد (Tomaris, *et al.*, 2010).

- اختلاف در اندازه شاه میگو تا حدودی می تواند بدلیل نوع غذای در دسترس اعضای جمعیت، ترکیب جنسی جمعیت، زمان های نمونه برداری در طی سال و مرحله رسیدگی جنسی شاه میگوها اتفاق بیافتد (Lindqvist et al, 1983).

- تراکم زیاد جمعیت شاه میگو در یک سیستم آبی باعث ایجاد رقابت غذایی در بین شاه میگوها شده و در اندازه آنها تاثیر می گذارد (Momot & Growing, 1972).

- فشار صید، صید بی رویه، صید ضمنی توسط ماهیگیران، عدم رعایت فصل صید، عدم رعایت استانداردهای صید، خشکسالی، آلودگی آب و نامساعد بودن شرایط اکولوژیکی از دلایل تغییرات ایجاد شده در اندازه شاه میگو می باشد (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۶).

بهترین و متداول ترین روش مدیریتی برای پیشگیری از برداشت بیش از حد شاه میگو، افزایش حداقل اندازه شاه میگو و محدود کردن فصل صید است (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۲). زمانیکه برداشت بی رویه از شاه میگو های کوچک صورت بگیرد یا فصل صید رعایت نشود، میانگین اندازه برداشت کاهش یافته و حتی به زیر اندازه بلوغ می رسد، هنگامیکه این موضوع رخ دهد ذخایر بشدت در خطر خواهند افتاد (Momot, 1985).

شایان ذکر است که نتایج بررسی حاضر و مقایسه آن با نتایج سال ۱۳۸۷ (محسن پور و همکاران، ۱۳۸۹) افزایش در میزان وزن و توقف روند نزولی در طول شاه میگو را نشان می دهد، بعبارت دیگر با در نظر گرفتن طول تجاری استاندارد سایر کشورها (۳۰ گرم وزن و ۱۰۰ میلی متر طول)، (Vladykov, 1964; Westman *et al.*, 1990)، ذخایر شاه میگوی دریاچه سد ارس در بررسی حاضر نسبت به بررسی سال ۱۳۸۷ بهبود یافته است به طوریکه درصد گروه های وزنی بالاتر از ۳۰ گرم در تحقیق حاضر ۷۱/۰۱ درصد و در تحقیق سال۱۳۸۷ (محسن پور و همکاران، ۱۳۸۹)، ۴۸/۱۰ درصد بود، این در حالی است که درصد گروه های طولی بالاتر از ۱۰۰ میلی متر در تحقیق حاضر ۷۱/۴ درصد و در تحقیق سال ۱۳۸۷ توسط محسن پور، ۵۲/۹۳ درصد بود (محسن پور و همکاران، ۱۳۸۹) که دلیل آن را احتمالا می توان به نظارت دقیق تر مدیریت شیلات استان به صید و توجیه صیادان به عدم صید شاه میگوهای زیر اندازه استاندارد تعریف شده توسط شیلات استان نسبت داد.

نسبت جنسی در طول یکسال نوساناتی را نشان می دهد که این تغییرات بستگی به شرایط زیستی شاه میگو دارد. فعال بودن نرها و کم تحرکی ماده های حامل تخم و نیز تفاوت زمانی در پوست اندازی نرها و ماده ها عامل اصلی اختلاف در نسبت جنسی نر و ماده در زمان های مختلف به حساب می آید (Woodland, 1967). بطور کلی در زمان تکثیر، تعداد ماده های صید شده به دلیل کم تحرکی آنها کمتر از نرها بوده ولی بعد از سپری شدن دوره تکثیر نسبت جنسی در آنها تقریبا ۱:۱ می شود (Koksal, 1988; Bayrak, 1985). در مجموع نسبت نرها در صید بیشتر از ماده ها است این مسئله در مورد شاه میگوهای صید شده از سد ارس در بررسی سال ۱۳۸۷ توسط محسن پور و همکاران، ۵۷/۰۱ درصد و در بررسی حاضر ۵۱/۸۶ درصد بوده است.

Koksal در سال ۱۹۸۸ ضریب رشد شاه میگو در دریاچه های پشت سد ترکیه را ۳/۱۳ برای نمونه های نر و ۲/۸۲ برای نمونه های ماده گزارش نموده است. این ضرایب برای شاه میگوی دریای خزر، ۳/۲۲ (نر) و ۲/۷۵ (ماده) (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۳)، برای جمعیت دریاچه سد ارس، ۳/۴۰ (نر) و ۳/۰۸ (ماده) (کریمپور و حسین پور، ۱۳۷۹) و برای همین جمعیت در سال ۱۳۸۱ برای نر و ماده به ترتیب ۳/۰۹ و ۳/۰۲ گزارش شده است (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۲). در بررسی حاضر نیز برای جمعیت دریاچه سد ارس ۳/۲۵ (نر) و ۲/۸۸ (ماده) بدست آمد. بررسی این ضرایب حاکی از مقدار بالای آن در نمونه های نر می باشد. مقایسه میزان رشد در بررسی های اخیر نشان می دهد که در مجموع، نرها افزایش وزن بیشتری در مقایسه با افزایش طول دارند که دلیل آن را می توان به بزرگ بودن چنگک ها در نمونه های نر نسبت داد. نتایج بررسی حاضر نیز مشخص کرد که طول و وزن در شاه میگوهای نر بیشتر از ماده ها می باشد. نتایج بدست آمده در این پژوهش تایید کننده یافته های برخی تحقیقات پیشین روی سایر گونه های خرچنگ دراز نظیر *A. astacus* (Lindqvist *et al.,* 1983)، *A. pallipes* (Rhodes and Holdich, 1982)، *Procambarus clarkii* و *P.acutus* (Romaire *et al.,* 1977) و *Orconectes propinquus* (Stein, 1976) بود. همچنین نتایج مطالعه حاضر مطابق نتایج تحقیقات Deniz و همکاران (۲۰۱۰) در مورد شاه میگوی (*A. leptodactylus*) در آب های شیرین آناتولی ترکیه بود(Deniz et al., 2010).

مهم ترین بخش در سنجش توان تولید یک جمعیت اندازه گیری هم آوری آن است که با شمارش تخم های آن صورت می گیرد، تعداد تخم در تخمدان (هم آوری مطلق) برآوردی از پتانسیل تولید تخم در شاه میگو را نشان می دهد، اما تخم های زیر شکم (هم آوری کاری) تخمینی درست تر از میزان تولیدات بالقوه را ارائه می دهد (Lindqvist &Lahti, 1983 Abrahamsson, 1972). شاه میگوهای گونه *Astacus leptodactylus* از هم آوری بالایی برخوردار بوده و هم آوری کاری در آنها بطور معمول بین ۲۰۰ تا ۴۰۰ عدد در نوسان است (Koksal, 1988). تعداد و اندازه تخم های تولیدی بر اساس اندازه مولدین، وضعیت محیط و مقدار غذای در دسترس می تواند از ۵۰ عدد تا ۴۰۰ عدد متغییر باشد(عبداله پور بی ریا، ۱۳۸۲). بین اندازه بدن شاه میگوی ماده و تعداد تخم داخل تخمدان (هم آوری مطلق) و تعداد تخم ها چسبسیده به پاهای شنا (هم آوری کاری) ارتباط مستقیم وجود دارد (عبدالله پور بی ریا، ۱۳۸۲). Stypinskaya در سال ۱۹۷۸، در دریاچه Diuzak در لهستان هم آوری مطلق شاه میگوهایی با طول کل ۹۵ تا ۱۳۵ میلی متر را ۲۱۰ تا ۴۱۰ عدد و متوسط هم آوری مطلق در دریاچه Mazurian را ۳۷۴ عدد گزارش نمود (Stypinskaya, 1978). همچنین هم آوری مطلق در شاه میگوهای نروژ، فنلاند و لیتوانی بترتیب تعداد ۲۱۰ ، ۲۰۴ و ۱۳۹ تخم به ازای هر ماده (Skurdal and Yaugbol, 2002) گزارش شده است. در دریاچه Egridir در ترکیه متوسط هم آوری مطلق ۸/۷۳ ±۲۱۰/۰۸ عدد بود، همچنین کوچک ترین ماده با طول کل ۸۹ میلی متر، ۱۴۸ عدد تخم و بزرگ ترین ماده با طول کل ۱۳۲ میلی متر، ۴۷۴ عدد تخم داشتند (Koksal, 1979). در آب های ترکمنستان هم آوری مطلق درشاه میگوهای خزری ۲۷۶ عدد تخم گزارش شده است (Rumyanetsev, 1989). بر اساس مطالعه انجام گرفته در داخل کشور و بر روی شاه میگوی سواحل

شمالی دریای خزر، هم آوری مطلق به ازای هر ماده ۲۷۶ تخم گزارش شده است (Kolmykov, 2002)، همچنین بر اساس مطالعات انجام گرفته بر روی شاه میگو در سد ارس، میانگین هم آوری مطلق ۳۵۸ عدد (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۲)، ۴۲/۵۱±۴۲۰/۴۱ عدد تخم با میانگین طول نمونه های ماده ۴/۲۷±۱۲۱/۹۳ میلی متر (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۶)، ۱۲/۹۲±۳۵۸/۶۱ عدد تخم با حداقل و حداکثر تعداد تخم بترتیب ۵۹۹ و ۱۳۳ عدد با میانگین طول ۱/۵۵±۱۱۹/۴۰ میلی متر (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۲) و در بررسی حاضر نیز میانگین هم آوری مطلق برای شاه میگوی ارس برابر با ۸۲±۲۸۶ عدد تخم با حداقل و حداکثر تعداد به ترتیب ۴۸۵ و ۱۲۶ عدد با میانگین طول نمونه های ماده ۱۲/۴۹±۱۰۴/۴۷ میلی متر با حداقل و حداکثر طول به ترتیب ۶۲/۳۹ و ۱۲۴/۱۱ میلی متر بدست آمد. میانگین هم آوری کاری در دریاچه Egridir ترکیه تعداد ۹/۰۵ ± ۱۸۳/۰۶ عدد تخم و کوچک ترین ماده با طول کل ۹۰ میلی متر دارای ۱۰۱ عدد تخم و بزرگ ترین ماده با طول کل ۱۵۰ میلی متر، ۳۶۹ عدد تخم در زیر شکم داشتند (Koksal, 1979). میانگین هم آوری کاری شاه میگوی تالاب انزلی ۲۲ ±۲۱۱ با حداقل و حداکثر به ترتیب ۹۲ و ۴۱۳ عدد تخم گزارش شده است (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۰). میانگین هم آوری کاری شاه میگوی دریاچه شورابیل اردبیل ۲۲/۹۲±۳۱۱/۱۱ عدد گزارش شده است (عبدالملکی و همکاران، ۱۳۸۸). میانگین هم آوری کاری در سد ارس برابر ۲۹/۶۱ ±۳۲۲/۰۴ عدد تخم با حداقل و حداکثر تعداد تخم به ترتیب ۱۱۲ و ۷۸۶ عدد (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۶)، ۹/۱۲ ±۲۴۸/۹۸ عدد تخم با حداقل و حداکثر تعداد تخم به ترتیب ۹۲ و ۵۹۱ عدد و میانگین طول نمونه های ماده ۱/۲۶±۱۱۸/۵۰ میلی متر (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۲) و در بررسی حاضر نیز میانگین هم آوری کاری برابر ۸۰/۴۱ ±۲۴۶/۳۱ عدد تخم با حداقل و حداکثر تعداد تخم به ترتیب۹۱ و ۴۵۳ عدد با میانگین طول نمونه های ماده ۱۱/۶۵±۱۱۳/۰۳ میلی متر با حداقل و حداکثر طول بترتیب ۱۴۸/۵۵ و ۸۵ میلی متر بدست آمد. بررسی های انجام یافته در خصوص هم آوری بر روی شاه میگو در سایر نقاط جهان نشان می دهد که تعداد تخم در گونه های مختلف و جمعیت های متفاوت از یک گونه تفاوت دارد(Cobb & Wang, 1985; Aiken & Waddy, 1980). جمعیت های یک گونه از شاه میگوها، تحت تاثیر شرایط محیطی و مکان جغرافیایی نیز دارای هم آوری متفاوت هستند(Morrissy, 1976). زمانیکه تراکم جمعیت در یک سیستم آبی زیاد باشد از هم آوری آن بعلت رقابت غذایی کاسته می شود (Momot & Growing, 1972).کاهش تعداد تخم یا نقصان تعداد شاه میگوی تخمدار در یک جمعیت واکنشی نسبت به فقر غذایی موجود در سیستم آبی است (Abrahamsson, 1972). هم آوری مطلق و کاری شدیدا به اندازه شاه میگو بستگی دارند (Lindqvist &Lahti, 1983 ; Abrahamsson, 1972). تفاوت بین هم آوری مطلق و کاری در ترکیه ۱۳ درصد (Koksal, 1988)، در ارس ۲۱ درصد (کریمپور و حسین پور، ۱۳۷۶)، در شاه میگوی خزری سواحل بندر انزلی ۱۷/۵ درصد (کریمپور و تقوی، ۱۳۸۱)، در شاه میگوی شمال خزر حدود ۳۰ درصد (برادران نویری، ۱۳۸۰ و متین فر، ۱۳۸۶)، در شاه میگوی ارس ۲۱ درصد (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۳) و در تحقیق حاضر حدود ۱۵ درصد محاسبه شد، علاوه بر موارد اشاره شده در فوق در

خصوص تفاوت در تعداد تخم در هم آوری مطلق و کاری، ناکامی در اتصال تخم های لقاح یافته به پاهای شنا و نیز لقاح نیافتن تخم ها هنگام عبور از محفظه اسپرمی را نیز علت دیگری از وجود تفاوت نسبت می دهند (Abrahamsson, 1972). ارتباط بین تعداد تخم و اندازه بدن شاه میگو ارتباطی خطی است (مهربان، ۱۳۷۸). با افزایش طول و وزن میزان هم آوری نیز افزایش می یابد (برادران نویری، ۱۳۸۰ و Vladykov, 1964). این موضو ع در مورد شاه میگوی سد ارس در بررسی حاضر نیز صادق است و همبستگی مثبت و مستقیمی بین طول و هم آوری (مطلق و کاری) دیده می شود. در کل می توان اینگونه جمع بندی کرد که پیش از این، تاثیرگذاری طول بدن ماده ها بر تعداد تخم ها در برخی گونه های شاه میگو به اثبات رسیده است (Sommer, 1984: Rouse and Yeh, 1995; Schulz and Smietana, 2001) با اینحال در میزان عددی متغیر هم آوری مطلق جمعیت های *A. leptodactylus* در دریاچه های مختلف نظیر Egridir ترکیه (Koksal, 1988)، سواحل شمالی دریای خزر (Kolmykov, 2002)، دریاچه Diuzak و مازوریان لهستان (Stypinskaya, 1978)، دریاچه های نروژ، فنلاند و لیتوانی (Skurdal & Taugbol, 2002) اختلافاتی مشاهده می شود که در هم آوری جمعیت های ایرانی این گونه نیز مشاهده می شود(کریمپور و همکاران ۱۳۷۶، دانش خوش اصل و کریمپور ۱۳۸۲، کریمپور و تقوی ۱۳۸۲). لازم بذکر است که نتایج هم آوری مطلق در تحقیق حاضر با نتایج سایر محققین نیز متفاوت است. اختلافات فوق نشان دهنده تفاوت در هم آوری جمعیت های این گونه است که لزوم تعیین هم آوری جمعیت این گونه در فواصل زمانی مشخص برای تعیین قدرت باروری و در صورت نیاز انجام اقدامات لازم در جهت حفظ و استمرار نسل جمعیت آن را گوشزد می نماید. Reynolds و همکاران (۱۹۹۲) ، تفاوت تعداد تخم ها در جمعیت های مختلف یک گونه را بازتاب عوامل مختلفی همچون تفاوت های ژنتیکی ایجاد شده در جمعیت های مختلف و یا تغییرات کیفی شرایط محیطی می دانند. علاوه بر این در مقایسه نتایج هم آوری شاه میگوهای مطالعه حاضر با مطالعات پیشین روی افراد همین جمعیت نیز تفاوت های جالب توجهی دیده شد. در مقایسه بین میانگین هم آوری مطلق در این مطالعه با نتایج کریمپور و تقوی (۱۳۸۰) و نیز میانگین هم آوری کاری در این تحقیق با نتایج کریمپور و حسین پور (۱۳۷۷) تفاوت چشمگیری مشاهده گردید. با توجه به اختلاف اندک بین اندازه بدن ماده های مطالعات بعمل آمده در سال های ۱۳۷۷ و ۱۳۸۰ در سد ارس(کریمپور و حسین پور ۱۳۷۷ وکریمپور و تقوی۱۳۸۰) با مطالعه حاضر، دلیل این تفاوت را احتمالاً نمی توان به مولدین نسبت داد. با اینحال دلایل این موضوع را شاید بتوان ناشی از کاهش کیفیت آب در دریاچه سد ارس بدلیل توسعه کشاورزی در منطقه در طی دهه اخیر دانست. از سوی دیگر تفاوت معنی دار بین هم آوری مطلق و هم آوری کاری در مطالعه حاضر می تواند ناشی از عوامل متفاوتی از جمله تخمک هایی که امکان بارور شدن را نداشته یا تخمک هایی که نتوانسته اند به زوائد پاهای شنا متصل شده و لذا حذف گردیده اند (Abrahamsson, 1972)، تخمک هائی که در طی دوره انکوباسیون به دلیل کیفیت نامناسب عوامل محیطی از دست رفته اند (Savolainen et aم 1996; , Kozak et al., 2006) و یا شاید جداشدن تخمک ها از پاهای شنا در طی جنگ و جدال شاه میگوهای مادر نسبت

داد. در جمعیت های ترکیه ای شاه میگوی گونه *A. leptodactylus*، همانند نتایج تحقیق حاضر میانگین هم آوری پاهای شنا به طرز معنی داری متاثر از اندازه بدن ماده ها بود (Koksal, 1988; Harlioglu *et al*., 2004) از سوی دیگر Kozak و همکاران. (۲۰۰۲) گزارش نمودند که اندازه بدن ماده ها به صورت معنی داری با هم آوری شاه میگوی خاردار *Orconectes limosus* هم بستگی داشته است. در این تحقیق نیز هم آوری شاه میگوی *A. leptodactylus* به تناسب اندازه بدن ماده افزایش یافت.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که هم بستگی مثبت بین قطر و وزن تخمک ها با طول بدن ماده ها وجود ندارد. این نوع رابطه هم بستگی در برخی دیگر از گونه های مورد مطالعه از جمله *Astacus astacus* (Abrahamsson, 1972)، *Pacifastacus leniusculus* (Abrahamsson, 1971) Nakata et al, 2004) *Combaroides japonicas* Nakata and Goshima, 2004) حتی جمعیت دیگری از همین گونه در ترکیه (Harlioglu and Turkgu, 2000) نیز مشاهده نگردیده است. به طور خلاصه اینکه نتایج مطالعه حاضر نشان داد که هم آوری مطلق و کاری همبستگی مثبت با طول بدن ماده ها نشان داده اند. یعنی با افزایش طول بدن، هم آوری مطلق و کاری افزایش می یابند. علاوه بر این ماده هایی که میانگین وزنی بیشتری نسبت به ماده هایی که میانگین وزنی کمتری داشتند، تخم هایی با قطر و وزن بیشتری تولید می کنند. بنابر این با توجه به اینکه تخم های بزرگتر معمولاً مینیاتورهای مقاومتر و قویتری را تولید می کنند، استفاده از ماده های بزرگ تر به عنوان مولد در مراکز تکثیر و پرورش شاه میگو و یا در صورت معرفی به منابع آبی جدید توصیه می شود.

چرخه تولید مثل شاه میگوها بستگی به شرایط آب و هوایی زیستگاهی دارد که در آن زندگی می کنند. موفقیت تولید مثل شاه میگوها تحت تاثیر دمای آب است. دمای تکثیر و زمان آن برای شاه میگو در دریاچه سد ارس مشابه ترکیه می باشد (Koksal, 1988). در جمعیت های شاه میگوی دریاچه Egirdir در ترکیه، جفت گیری طی نیمه دوم ماه دسامبر (دهه آخر آذر ماه) و تخم ریزی در ماه ژانویه (نیمه دوم آذر) انجام می گیرید و رشد و نمو جنینی تخم ها تا ابتدای ماه ژوئن (پایان دهه اول خرداد ماه) طول کشیده و شاه میگوهای جوان، مادران خود را در اواسط ماه ژوئن (اواخر خرداد ماه) ترک می نمایند (Balik *et al*., 2005). زمان جفت گیری، تخم ریزی و تفریخ در شاه میگوها از سالی به سال دیگر بدلیل تغییرات شرایط زیست محیطی تفاوت می کند (Abrahamsson, 1972). تفریخ تخم ها به دمای بالای ۱۵ درجه سانتی گراد نیاز دارد (Abrahamsson, 1972). جفت گیری و ظاهر شدن تخم ها در زیر شکم و رها کردن مینیاتورها در تالاب انزلی زودتر از دریاچه سد ارس (۱۵ آبان ماه) انجام می گیرد، مهم ترین عامل این رویداد تفاوت دمای آب در این دو منطقه جغرافیایی است (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۰).

وجود مقادیر بهینه O2, pH, Ca و سختی کل در زندگی شاه میگو بسیار ضروری است (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۲). مقادیر اندازه گیری شده کلسیم در آب ارس در دامنه مقادیر بهینه ایست که Koksal (1988) ارائه می دهد. وی مقدار بهینه کلسیم را برای شاه میگو ۱۰۰ – ۵۰ و مقدار حد آن را بین ۱۳۰- ۵ میلی گرم در لیتر

ذکر می نماید. برای همه گونه های شاه میگو میزان کلسیم محلول در آب بایستی بیش از ۵ میلی گرم در لیتر باشد (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۲). سختی مناسب برای زیست شاه میگو ۳۵۰ – ۱۰۰ میلی گرم در لیتر گزارش شده است (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۳). آب دریاچه مخزنی سد ارس جزو آب های خیلی سخت طبقه بندی می گردد (محسن پور و همکاران، ۱۳۸۹). دامنه سختی کل در دریاچه مخزنی سد ارس از مقادیر بهینه برای زیست شاه میگو فراتر است اما زندگی، بقا و رشد این آبزی نشان می دهد که مقادیر سختی زیاد تاثیر منفی در حیات این آبزی ندارد. در سیستم های آبی که دامنه pH آن از ۷/۳ تا ۹ است تراکم شاه میگو *Astacus leptodactylus* بالاست (Koksal, 1988)، مقادیر بهینه pH برای شاه میگو ۸- ۶/۵ و حد آن سه تا ۱۲ می باشد(Koksal, 1988). Groves (1985) pH هفت تا نه را مناسب برای زیست شاه میگو ذکر می کند. با توجه با این مقادیر می توان اظهار داشت که از نظر فاکتور pH شرایط مطلوبی برای شاه میگو در دریاچه سد ارس مهیا است. pH کمتر از ۵/۶ مانع جذب کلسیم توسط شاه میگو شده و سبب می گردد که مدت زمان تشکیل پوسته کیتینی پس از پوست اندازی طولانی شود (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۱). Koksal (1988) دمای بهینه برای زیست شاه میگو را ۲۵ –۲۰ درجه سانتیگراد و دمای حد را ۴ تا ۳۲ درجه سانتیگراد گزارش نموده است. گزارش ها حاکی است که سرمای بسیار زیاد در شمال اروپا اثر منفی بر حیات شاه میگوها نداشته است(Groves, 1985). دمای آب در منطقه ارس در اواخر پاییز و اوایل زمستان (ماه های آذر، دی و بهمن) به کمتر از چهار درجه می رسد بنابر این شاه میگوی برای مقابله با پایین بودن دما با انجام اقداماتی نظیر مخفی شدن در پناهگاه های کف و یا حفاری، زمستان گذرانی کرده و خود را از آسیب کاهش دما حفظ می کند. لازم بذکر است که حد بالای دمای آب در ارس مناسب بوده و در سال مورد بررسی در هیچ زمانی به حد بحرانی ۳۲ درجه سانتیگراد نرسید. شاه میگو *Astacus leptodactylus* می تواند کاهش اکسیژن محلول را تا حد چهار میلی گرم در لیتر تحمل نماید (Koksal, 1988). دامنه تغییرات اکسیژن کف در هیچ زمانی در سد ارس به این حد بحرانی نمی رسد، بنابر این از نظر اکسیژن نیز مشکلی برای این آبزی وجود ندارد. مقدار فسفات کل برای دریاچه های مزوتروف دامنه ای بین ۰/۰۹۵ – ۰/۰۱۸ میلی گرم در لیتر دارد (OECD, 1982). بر اساس نتایج مطالعه حاضر میانگین میزان فسفات کل در دریاچه سد ارس ۰/۰۸۲ میلی گرم در لیتر بوده است. مقدار ازت کل برای دریاچه های مزوتروف دامنه ای بین ۰/۳۰۷ تا ۱/۶۳ میلی گرم در لیتر دارد (OECD, 1982). بر اساس نتایج مطالعه حاضر میانگین ازت کل در دریاچه سد ارس ۲/۹۹ میلی گرم در لیتر و در طول سال مورد بررسی بود. شاخص مقدار کلروفیل a برای دریاچه مزوتروف دارای دامنه ای از ۳ تا ۱۱ با میانگین ۴/۷ میکروگرم در لیتر است (OECD, 1982). مقدار کلروفیل a در مطالعه حاضر در دریاچه سد ارس ۹/۴۵ میکرو گرم بر لیتر بوده است. مقایسه مقدار عددی فاکتورهای اندازه گیری شده فوق با استانداردهای موجود (اسماعیل ساری، ۱۳۸۱، Gindy & Dorgham, 1992 Carlson, 1977: He, 1987)، حاکی از آن است که توسعه کشاورزی و صنعتی به همراه افزایش تراکم جمعیتی در منطقه طی سالیان اخیر سبب گردیده که آب دریاچه سد ارس در رده آب های فراغنی تقسیم بندی شود (محسن پور آذری و همکاران ، ۱۳۸۹ ؛ محسن پور آذری و همکاران ، ۱۳۸۹ و محبی و همکاران ، ۱۳۸۹). این گونه از شاه میگو می تواند درآبهای فراغنی و در بسترهای لجنی نیز زیست نماید و از این نظر بر همتای خود

یعنی *Astacus leptodactylus* که نیازمند آب با کیفیت خوب و اکسیژن محلول زیاد است ارجحیت دارد (Skurdal & Taugbol, 1998). در روسیه اثرات اکولوژیک رها سازی شاه میگو به سیستم های آبی کوچک در پیشگیری از پروسه یوتریفیکاسیون توسط ماکروفیت ها پژوهش شد، نتایج نشان داد که معرفی شاه میگو می تواند سرعت فراغنی شدن را کنترل کند (Wetzel, 1990). منطقه لیتورال دریاچه ها مهم ترین منطقه زندگی شاه میگوها می باشد، ماکروفیت ها و سایر گیاهان درون سیستم آبی مواد پوده ای را برای شاه میگوها فراهم می سازند (Wetzel, 1990). جمعیت خرچنگ ها در سیستم های آبی که تحت تاثیر فعالیت های انسان قرار دارند همواره در مخاطره می باشد. تخمین زده می شود بیش از نیمی از کل جمعیت خرچنگ ها به دلایل عمده از قبیل: تخریب زیستگاها، صید بیش از حد، معرفی گونه های غیر بومی در معرض کاهش و یا از بین رفتن می باشد. همچنین تغییرات در کیفیت آب از جمله تغییرات شدید دما، باران های اسیدی، آلودگی آب به واسطه ورورد فاضلاب های شهری و صنعتی به منابع آبی، فعالیت های کشاورزی، سموم گیاهی، آلودگی با فلزات سنگین و تجمع آنها در مواد غذایی مورد استفاده خرچنگ ها اثرات زیانباری روی جمعیت، زاد و ولد و مرگ و میر آنها دارد. بیماری طاعون خرچنگ ناشی از قارچ آفنومایسس استاسی (*Aphanomyces astaci*) می باشد که از آمریکا به اروپا وارد شده و به عنوان یک پاتوژن فعال برای گونه های بومی اروپا باعث مرگ و میر شدید می گردد (Alderman & Polglase 1988). اثرات فعالیت های انسانی در تغییر شکل زیستگاه در پراکنش و حتی زنده مانی شاه میگو از اهمیت ویژه ای برخوردار است. تغییر خصوصیات فیزیکی زیستگاه ممکن است برای شاه میگو نامناسب بوده و این آبزی نسبت به تغییر شکل زیستگاه حساس باشد (Westman, 1985). تغییرات در یک سیستم آبی در لهستان دلیل عمده کاهش جمعیت گونه *A. astacud* بوده است (Kassakowaski, 1975). جمعیت شاه میگوی گونه *Astropotambius pallipes* در انگلستان و ایرلند بر اثر تغییرات فیزیکی محیط آسیب زیادی را متحمل شدند (Goddard & Hogger, 1986). در سال های گذشته ورود طاعون شاه میگو، ریزش باران های اسیدی، افزایش مواد سمی چون آهن و آلومینیوم، افزایش مواد معلق، کاهش اکسیژن محلول و صید بیش از حد آسیب های فراوانی را بر ذخایر شاه میگوی اروپایی وارد کرده است (Westman, 1985). ذخایر شاه میگوی فنلاند در سال ۱۹۶۰ به نابودی گرایید که به احتمال زیاد سبب عمده آن اقدامات مهندسی در بالا دست رودخانه ها، تغییر در بستر رودخانه ها، ترقی و تنزل سطح آب، احداث سازه های آبی، طاعون شاه میگو و صید بیش از حد بوده است (Westman, 1991). صید شاه میگو در استرالیا در اوایل دهه ۱۹۷۰ از دریاچه Alexanderina به چند صد تن می رسید، برداشت بی رویه سبب شد که در اواخر این دهه صید به چند تن کاهش یابد (Johnson, 1978). ذخایر شاه میگوی ترکیه بر اثر چندین عامل که مهم ترین آنها صید بیش از حد و طاعون شاه میگو بود کاهش یافت (Bagot, 2000, Lowery & Holdich, 1988). کشور چک تا قرن بیستم صادر کننده شاه میگو بود، اما در شروع این قرن به سبب فراگیر شدن طاعون شاه میگو، افزایش آلودگی و صید بی رویه، شاه میگو از آب های این کشور حذف شد (Zdenek, 2000). در اوایل قرن بیستم، روسیه بزرگ ترین صادر کننده شاه میگوی چنگ باریک به اروپا بود اما صید آن در سال های اخیر بدلیل افزایش آلودگی، مداخلات انسانی، تغییر شرایط هیدرولوژیک و نرخ بهره برداری کاهش داشته است (Kolmykov, 1999, Cherkashina, 1999, Ivanov, 2000). عدم اعمال مدیریت

صحیح در برداشت از ذخایر و عدم رعایت مسایل زیست محیطی و مصرف آب از منابع زیستی شاه میگو برای استفاده کشاورزی و نیز شیوع بیماری سبب کاهش تولید این آبزی می شود (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۲). مهم ترین دلایل کاهش و یا از میان رفتن ذخایر شاه میگو در کشورهای مختلف طاعون شاه میگو، آلودگی، مداخلات انسانی، تغییر در بستر رودخانه ها، ترقی و تنزل سطح آب، احداث سازه های آبی، کاهش اکسیژن محلول، عدم رعایت مسایل زیست محیطی، عدم اعمال مدیریت صحیح در برداشت از ذخایر و صید بیش از حد بوده است (Hogger, 1988). بهره برداری از شاه میگو بدون آگاهی از مشخصه های جمعیت (میزان ذخایر و نرخ بقا) و اندازه آن سبب وارد آمدن صدمات جبران ناپذیری به ذخایر می شود (Hogger, 1988). در سیمای مدیریت سیستم آبی دریاچه مخزنی سد ارس اثرات این مداخلات به صورت استفاده زیاد از آب و خشک شدن مناطق زیادی از زیستگاه های شاه میگو و مرگ و میر حاصل از پره زنی های مداوم تعاونی های صیادی کاملا مشخص است. برقراری تراز پذیرفتنی آب در دریاچه مخزنی سد ارس برای حفظ منافع شیلاتی ضروری است تا منابع با ارزش دریاچه بویژه شاه میگو از آسیب در امان بماند. پره زنی مداوم در مناطقی از دریاچه سد ارس در فصل صید ماهی بویژه در ماه های فروردین و اردیبهشت یعنی زمانی که شاه میگوهای ماده حامل تخم در زیر شکم هستند نیز سبب مرگ و میر بسیاری از آنها شده و از چرخه حیات خارجشان می نماید. مشاهدات گواه این است که در ترکیب اصلی ماهیان ارس، ماهیان کفزی خواری چون کپور، کاراس، سیم و کلمه غلبه بی چون و چرایی دارند که مطمناً یکی از اقلام غذایی آنها شاه میگوهای جوان است، بنابر این با افزایش جمعیت این ماهیان ذخایر شاه میگو ارس نیز تحت تاثیر قرار می گیرد لذا در ماهیدار کردن دریاچه ارس به این موضوع مهم نیز بایستی توجه شود. خشکسالی های اخیر، افزایش برداشت آب از سد ارس در فصل تابستان بدلیل توسعه کشاورزی در منطقه، افزایش روز افزون آلودگی ناشی از بقایای سم و کود، صید بی رویه و خارج از فصل شاه میگو، ترکیب ماهیان ارس، عدم دقت در باز گرداندن شاه میگوهای زیر ساز و همچنین مولدین حامل تخم به دریاچه، صید مقدار متنابهی شاه میگو توسط ماهیگیران (صید ضمنی) و نبود تشکل بخش خصوصی در منطقه (تعاونی صید وصیادی در خصوص شاه میگو) که رقابت ناسالمی را در میان بهره برداران بوجود آورده از عمده دلایلی هستند که بر مقدار ذخایر شاه میگوی دریاچه سد ارس در طی سال های اخیرتاثیر منفی گذاشته به طوریکه ما روز بروز شاهد کاهش ذخایر این آبزی ارزشمند در منطقه می باشیم. در مجموع می توان اذعان داشت که دریاچه سد ارس از ذخایر بسیار خوب شاه میگوهای زیر ساز برخوردار بوده و وجود مقادیر متنابهی از شاه میگوهای جوان در تله های مستقر شده در اعماق کم در بررسی حاضر تاییدی بر این مدعا بوده و حفظ و حراست از آنها که ذخایر اقتصادی سال های آتی را پشتیبانی می کنند بسیار ضروری می باشد.

٦-نتیجه گیری

در حال حاضر تنها منبع صید و صادرات شاه میگو چنگ باریک ایران، دریاچه مخزنی سد ارس می باشد. ۵ شرکت خصوصی با بکار گماردن صیادان به بهره برداری از ذخایر شاه میگوی سد ارس اشتغال دارند، به طوریکه در سال های ۱۳۸۰- ۱۳۶۴، میانگین صید سالیانه حدود ۵۰ تن درسال و از سال های ۸۵- ۱۳۸۱، حدود ۲۰۰ تن درسال بوده است. هم اکنون نیز بنا به گزارشات و مشاهدات محلی، میانگین صید سالیانه از سد ارس بین ۱۰۰ -۵۰ تن در سال می باشد. لازم بذکر است که چنانچه بهره برداری بر اساس توسعه پایدار و بر مبنای میزان مجاز قابل برداشت صورت پذیرد، پس از پنج سال از معرفی شاه میگو در سیستم های آبی مناسب می توان حداقل ۵۰ کیلوگرم از هر هکتار شاه میگو برداشت نمود. بنابر این از سد مخزنی ارس با مساحتی حدود ۱۴۵۰۰ هکتار و با احتساب حداقل برداشت ۵۰ کیلوگرم از هر هکتار، امکان تولید حدود ۷۲۵ تن شاه میگو در سال وجود دارد، این در حالی است که شاه میگوی چنگ باریک صادر شده از ایران به فرانسه، بوسیله یک شرکت فرانسوی و بطور تصادفی وارد آب های جنوب آن کشور شده و در حال حاضر زی توده قابل برداشت آن ۱۷۶ کیلوگرم در هکتار می باشد که در این صورت امکان تولید حدود ۲۵۰۰ تن شاه میگو در دریاچه سد ارس وجود دارد. بر اساس آمار موجود میانگین تولید سالیانه شاه میگو در سد ارس در طی سال های ۱۳۶۴ تا به امروز، به طور متوسط ۱۰ کیلو گرم در هکتار و با احتساب برداشتی برابر با جمهوری اسلامی ایران توسط جمهوری خود مختار نخجوان، به طور میانگین ۲۰ کیلو گرم در هکتار می باشد. از مطالب فوق نتیجه گیری می شود که ذخایر شاه میگوی سد ارس در سال های اخیر بدلایل مختلف منجمله آلودگی، خشکسالی (پیش روی و پس روی آب دریاچه و از بین رفتن زیستگاه های شاه میگو در مناطق مختلف بویژه در منطقه ورودی دریاچه بدلیل برداشت بیش از حد آب از دریاچه در فصل آبیاری با توجه به توسعه کشاورزی در منطقه)، فشار صید، عدم رعایت فصل صید توسط صیادان، عدم رعایت استانداردهای صید، صید ضمنی توسط صیادان ماهی بویژه در فصل تکثیر و تخم ریزی که صید شاه میگو غیر مجاز می باشد، شکار شاه میگو توسط ماهیان کف زی خوار غالب دریاچه (کلمه و سیم پرک) در مرحله پوست اندازی و جوانی و همچنین شکار توسط ماهی اسبله در مرحله بلوغ و ... کاهش یافته است.

مسایل و مشکلات شاه میگو در سد ارس:

- عدم همکاری بخش خصوصی در پایش مستمر ذخایر شاه میگوی سد ارس به منظور بررسی اثر بهره برداری بر ذخایر.
- صید بی رویه و خارج از فصل توسط صیادان ماهی توسط تور پره بویژه ماده های حامل تخم در فصل تکثیر شاه میگو.
- نبود تشکل بخش خصوصی در خصوص شاه میگو در منطقه (وجود ۵ شرکت بهره بردار در این منبع آبی، رقابتی ناسالم را بین آنها در صید بیش از حد و عدم توجه به باز سازی ذخایر بوجود آورده است).

پیشنهادها

- از آنجا که دریاچه پشت سدها بشدت تحت تأثیر ورود آب شیرین قرار داشته و سطح آب از سالی به سالی دیگر در نوسان می باشد، پیشنهاد می‌شود مطالعات بیشتر و مستمرتری به منظور ارزیابی روند تغییرات سطح آب سد ارس انجام گیرد تا با اتخاذ تدابیر لازم و بهنگام، از مشکلات حاکم (پیش روی و پس روی دائمی آب دریاچه) تا حدودی کاسته شود.

- اصلاح یا تغییر روش های صید ماهی توسط صیادان به منظور حراست از ذخایر شاه میگوی منطقه.

- مشارکت بخش خصوصی در امور نظارت بر استحصال و بهره برداری از شاه میگو.

- رود ارس بدلیل حجم فراوان آبی، منطقه مساعدی برای گسترش فعالیت های آبزی پروری می باشد، لذا می توان از پتانسیل های بالقوه موجود با ایجاد مجتمع های تولیدی و صنایع تبدیلی بهره جست.

- میزان رها سازی و باز سازی ذخایر در دریاچه ها می بایست با لحاظ نمودن رابطه غذایی بین ماهیان، هرم غذایی و ظرفیت تولیدی دریاچه تنظیم گردد

- بررسی اقتصادی پرورش شاه میگو در استخرهای خاکی.

- ایجاد پایلوت تحقیقی، آموزشی و ترویجی شاه میگو در ایستگاه تکثیر ماهیان گرم آبی شهید کاظمی پلدشت.

- تداوم پایش اکولوژیک منابع آبی منطقه به منظور معرفی شاه میگو با هدف حفظ جایگاه جهانی کشور در صید و صادرات.

- همکاری و مشارکت موثر با بخش خصوصی در صید، بسته بندی، نگهداری، حمل و نقل و صادرات شاه میگو.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از همکاران و مسئولین محترم موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مدیریت شیلات آذربایجان غربی، مرکز تحقیقات آرتمیای کشور و کلیه عزیزانی که ما را در اجرای این پروژه یاری نمودند تشکر و قدردانی می نماییم.

منابع

۱. احمدی، ح. ۱۳۷۴. ژئومرفولوژی کاربردی جلد ۱، فرسایش آبی. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۱۰ ص.

۲. استانداری آذربایجان غربی. ۱۳۸۷. آمار نامه استان. استانداری استان آذربایجان غربی. ۴۰۰ ص.

۳. اسماعیلی ساری، ع. ۱۳۸۱. اطلس رنگی پلانکتون شناسی. موسسه تحقیقات شیلات ایران.۱۳۳ ص.

۴. برادران نویری، ش، مقایسه طولی و وزنی شاه میگوی آب شیرین (*Astacus leptodactylus*) در دو زیستگاه دریای خزر و دریاچه سد ارس، شماره ۵۲، پژوهش و سازندگی، (در امور دام و آبزیان). ۱۳۸۰.

۵. بلاک، ب. ۱۳۸۵. تکنولوژی آب های آلوده. ترجمه: بنا زاده ماهانی، م. انتشارات واحد فوق برنامه بخش فرهنگی دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی. ۳۵۰ ص.

۶. تجریشی، م. ۱۳۷۶. نگرشی جامع به رفع بحران آب در تهران. مجله آب و فاضلاب، شماره ۲۲، صفحات ۲ الی ۱۲.

۷. تجریشی، م. ۱۳۸۰. نگرانی های کیفیت منابع آب در کشور. تهران: (دومین کنفرانس آسیایی آب و فاضلاب) تهران، سازمان آب منطقه ای. ۸ ص.

۸. ترحمی، ا. ۱۳۷۷. بحران کیفی آب و آلاینده ها مجله آب و توسعه، سال ششم، شماره اول، صفحات ۳۷ الی ۴۰.

۹. خدا پرست، س. ح. ۱۳۷۸. مطالعات تفصیلی دریاچه های سد ماکو و مهاباد. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان.

۱۰. دانش خوش اصل، ع، و کریمپور. ۱۳۸۲. زیست شناسی تولید مثل خرچنگ دراز آب شیرین *Astacus leptodactylus* در سواحل ایران (تالاب انزلی). گزارش نهائی پروژه تحقیقاتی. موسسه آب های داخلی، بندر انزلی. ۷۲ ص.

۱۱. رامین، م، دانش خوش اصل، ع. ۱۳۸۶. پرورش تک گونه ای شاه میگوی آب شیرین (A. L.) در تراکم های مختلف. موسسه تحقیقات شیلات ایران، گزارش نهائی پروژه.

۱۲. زوبارویچ، وال.، باندارینکو، ای، آ. ۱۹۸۸. روش های تحقیقات هیدروشیمی عناصر بیوژن. انتشارات مسکو. ۱۱۸ ص.

۱۳. سازمان آب منطقه ای آدربایجان غربی. ۱۳۸۸. اطلاعات تغییرات دما و منحنی تغییرات آب دریاچه. ۲۴ ص.

۱۴. سارنگ، ا.، تجربشی، م. ۱۳۷۹. گزارش سیمای وضعیت منابع آب کشور – چالش ها و راهکارها. دفتر مطالعات آب و محیط زیست دانشکده مهندسی عمران دانشگاه صنعتی شریف. ۱۲۳ص.

۱۵. سرپناه، ع. ن. ۱۳۸۱. گزارش نهایی ماهی شناسی دریاچه مخزنی بوکان. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر: بندر انزلی. ۵۸ ص.

۱۶. شاملو، ا. ۱۳۸۱. بررسی تغییرات کیفی سد گیلان رود، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده بهداشت دانشگاه تهران. ۸۹ ص.

۱۷. شریعتمدار، م. ۱۳۷۷. معاون زراعت وزارت کشاورزی. گردهمائی نخستین سمینار کاهش مصرف سم و کود شیمیایی.

۱۸. شیلات استان آذربایجان غربی. ۱۳۸۷. گزارش عملکرد مدیریت شیلات و آبزیان استان. اداره کل شیلات استان آذربایجان غربی. ۱۰۰ص.

۱۹. صمد زاده ، م. ۱۳۷۷. تعیین بیو تکنیک تکثیروپرورش شاه میگوی آب شیرین . گزارش نهائی پروژه، مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان.

۲۰. طاهر گورابی، ر. ۱۳۸۲. ترجمه وتدوین : خرچنگ دراز آب شیرین (بیولوژی، پرورش وتولید مثل) با تاکید بر گونه بومی ایران (A. L) ا نتشارات نسل نیکان ۱۷۰ ص.

۲۱. عبدالملکی، ۱۳۸۶. ارزیابی ذخایر خرچنگ دراز آب شیرین (*Astacus leptodactylus*) در دریاچه شورابیل، مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، بندر انزلی. ۷۱ ص.

۲۲. عبدالملکی، ش، غنی نژاد، د، نهرور، ر، صیاد رحیم، م، خدمتی، ک، نوروزی، ه، و راستین، ر. ۱۳۸۸. پویایی جمعیت و هم آوری تولید مثل شاه میگوی آب شیرین در دریاچه شورابیل اردبیل، شماره ۳، مجله علمی شیلات ایران.

۲۳. عبدالهی، ح. ۱۳۷۵. بحران فرسایش خاک در ایران. بولتن کمسیون آب شورای پژوهش های عملی کشور، شماره ۱۷. صفحات ۲۰ الی ۲۲.

۲۴. عبداله پور بی ریا ،ح. ۱۳۸۲. شاه میگوی آب شیرین در اروپا، انتشارات نقش مهر.

۲۵. عمادی، ح. ۱۳۵۵. بررسی های بیولوژیک و لیمنولوژیک دریاچه سد داریوش کبیر و امکان پرورش ماهی در دریاچه و کانال های آبرسانی، بندر انزلی: سازمان تحقیقات شیلات ایران. ۷۳ ص.

۲۶. عظیمی ق، س. ا.، ابریشم چی، ا.، و تجرشی، م. ۱۳۷۸. شناخت و ارزیابی کیفیت آب رودخانه جاجرود، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه صنعتی شریف،۱۱۲ص.

۲۷. عظیمی، ق.، تجریشی، م.، ابریشمی چی، ا. ۱۳۷۹. ارزیابی ساده آلاینده های حوضه آب ریز سد لیتان، (جاجرود)، مجله آب و فاضلاب، شماره ۳۴. صفحات ۱۱-۲.

۲۸. غلامی، ع. ۱۳۷۱. بررسی علل افزایش ابتلا به بیماری سرطان معده و مری، تابستان سال ۱۳۸۶. مجله دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی مازندران، دوره ۸: شماره ۳. ۹ ص.

۲۹. کریمپور، م. و حسین پور س. ن. ۱۳۶۷. ساختار طولی، نسبت جنسی و CPUE شاه میگوی آب شیرین *Astacus Leptoductylus* دریاچه مخزنی سد ارس. مجله علمی شیلات ایران، ۹ (۱). صفحات ۴۹-۶۴.

۳۰. کریمپور، م، و حسین پور، س، و حقیقی، د. ۱۳۷۰. برخی بررسی ها پیرامون خرچنگ دراز تالاب انزلی. مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان، بندر انزلی.

۳۱. کریمپور، م و حسین پور، ن. ۱۳۷۶. گزارش نهایی پروژه ارزیابی زی توده قابل برداشت پنج پایک و پویایی جمعیت آن در دریاچه سد ارس.

۳۲. کریمپور، م و حسین پور، ن. ۱۳۷۷. پویایی جمعیت و تخمین توده زنده خرچنگ دراز آب شیرین *Astacus Leptoductylus* در دریاچه سد ارس. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، بندر انزلیف. ۱۸۶ ص.

۳۳. کریمپور، م. و حسین پور س. ن. ۱۳۷۹. ساختار طولی، نسبت جنسی و CPUE شاه میگوی آب شیرین *Astacus Leptoductylus* دریاچه مخزنی سد ارس. مجله علمی شیلات ایران، ۹ (۱). صفحات ۴۹-۶۴.

۳۴. کریمپور، م. و تقوی، س. آ. ۱۳۸۰. پایش ذخایر خرچنگ دراز آب شیرین *Astacus leptodactylus* در دریاچه سد ارس، مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر ، بندر انزلی. ۸۲ ص.

۳۵. کریمپور، م. و خانی پور، ا. ا. ۱۳۸۲. تاثیر شوری های مختلف و آب شیرین در نسبت بازماندگی خرچنگ دراز دریای خزر *Astacus leptodactylus eichwald* . مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر ، بندر انزلی. ۷۳ ص.

۳۶. کلدی، پ. و تجرشی، م. ۱۳۸۲. تعیین حد مجاز ورود مواد مغذی به مخزن سد لتیان برای جلوگیری از تغذیه گرائی آن، پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست. دانشگاه صنعتی شریف. ۸۴ ص.

۳۷. گنجی گلمانخانه، س. ۱۳۸۸. بررسی عوامل فیزیکی موثر بر زادآوری آرتمیای دریاچه ارومیه در ده سال اخیر، پایان نامه کارشناسی. مرکز آموزش عالی علمی کاربردی میاندوآب. ۹۶ ص.

۳۸. متین فر. ۱۳۸۶. برنامه راهبردی شاه میگوی آب شیرین. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۲۱ص.

۳۹. محبی، ف.، محسن پور آذری، ع، و اسد پور، ی. ۱۳۸۹. شکوفایی سیانوباکتری ها در دریاچه سد ارس. کتاب خلاصه مقالات اولین همایش ملی – منطقه ای اکولوژی دریای خزر: ساری. ۹۲ ص.

۴۰. محسن پور آذری. ع، یحیی زاده. م. ی، محبی. ف، احمدی. ر، منیری. ی، گنجی. س و شیری. ص. ۱۳۸۹. گزارش نهایی طرح بررسی اثرات عوامل محیطی رودخانه و دریاچه پشت سد ارس بر رشد و نمو خرچنگ دراز آب شیرین، انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۷۲ ص.

۴۱. محسن پور آذری،ع، عاصم. ع، مطلبی. ع، محبی. ف، شیری، ص. ۱۳۹۰. بررسی ساختار طولی- وزنی و نسبت جنسی شاه میگوی آب شیرین در یاچه سد ارس، مجله علمی شیلات ایران، شماره ۳.

۴۲. محمودیان، س. ع. ۱۳۷۵. بحران های آلودگی منابع آب کشور. بولتن کمسیون آب شورای پژوهش های عملی کشور، شماره ۱۷، صفحات ۲ الی ۱۹.

۴۳. مدیریت شیلات و آبزیان استان آذربایجان غربی. ۱۳۸۷. سند توسعه شیلات استان آ.غربی. وزارت جهاد کشارزوی استان آذربایجان غربی. ۱۵۰ ص.

۴۴. مسعودی، ص، تجریشی، م، موسوی، ر، و ابریشم چی، ا. ۱۳۸۳. تشخیص و اندازه گیری ترکیبات مولد طعم و بو در مخازن آب. دانشگاه صنعتی شریف، اولین کنگره ملی مهندسی عمران، ص۸-۱.

۴۵. مهربان، ح، هم آوری مطلق لابستر، پروژه کارشناسی، دانشگاه منابع طبیعی، دانشگاه زابل، ۱۳۷۸.

۴۶. ناظرانی هوشمند ، ح، زیست شناسی و پرورش شاه میگوی آب شیرین، انتشارات راه دانایی، ۱۳۸۰.

۴۷. وزارت نیرو. ۱۳۸۴. گزارش ملی دو سالانه صنعت آب و فاضلاب کشور. معاونت امور آب و فاضلاب شهری، نشریه شماره ۳، ۱۲۹ ص .

۴۸. ووتن، ر. ۱۳۸۳. بوم شناسی ماهیان. ترجمه: عباسعلی استکی، ع. تهران: موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۲۴۴ص.

۴۹. یزدان شناس، س، و اسماعیلی ساری، ع. ۱۳۷۶. بررسی باقیمانده سموم کشاورزی در آب و محیط زیست، شماره ۲۴. صفحات ۲۲ الی ۲۸.

50. Abrahamson, S, A. & Goldman O. R. 1970. Distribution, density and production of the crayfish *Pacifastacus leniusculus* (Dana) in Lake Tahoe. California- Nevada. Oikos. P 21.
51. Abeahamsson, S, A. 1971. Density growth and reorodation of cryfish *Astscus astacus* and *Pacifastacus leniusculus*. OIKOS. 22 p.
52. Abrahamsson S. A. A. 1972. Fecundity and growth of some population of *Astacus astacus* in Northern Sweden. Reproduction Institute of Freshwater Resources. Drottningholm, 52. Pp: 23- 37.
53. Adams, V, D. 2000. Water and wastewater examination manual. (In Persian). //Department of the Environmenta. 260 p.
54. Aiken, D, E, & Waddy, S, L. 1980. The biology and management of Labsters In: Production biology. Academic press, New York. Vol 1. Pp: 215- 276.
55. Alderman, D, J., Polglase, J, L. 1988. Pathogens, parasites and commensals. In: Holdich, D.M., Lowery, R.S. (Eds.), Freshwater Crayfish—Biology, Management and Exploitation. Croom Helm, London. pp: 167– 212.
56. Alderman, D, J, & Wichins, J, F. 1990. Cryfish culture. Laboratory leflet. Lowestoft, England. 17 p.
57. Alekhnovich A. and Kulesh V. 1996. Comparative analysis of reproduction of narrow-clawed crayfish Astacus leptodactylus in its eastern area.Freshw. Crayfish, 11. Pp: 339-347.
58. Alekhnovich A. and Kulesh V. and Abov S. 1999. Growth and sizw structure of narrow-clawed crayfish Astacus leptodactylus in its eastern area.Freshw. Crayfish, 12. Pp: 550-562.
59. Alexandrovich, E. 1999. Pantastacus leptodactilus: Cultivation and restoration of stock in central Russia. Freshwater xryfish 12. Pp: 563- 571.
60. Anon, K. 1977. Biology and farming of the Yabby (Cherax destructur), Pamphlet of the south Australian Department of Agriculture, Australia.
61. Bagot, P. 2000. Turkish cryfish cryfish harvesting. Cryfish News 22(1): Pp 6- 7.
62. Balik, I., Cubuk, H., Ozkok, R. and Uysal, R., 2005. Some biological characteristics of freshwater crayfish, *Astacus leotodactylus* in Lake Eg irdir. Tr. J. Zool. 29. Pp: 295-300.
63. Bayrak, M. 1985. Research on fecundity and growth of freshwater cryfish *Astacus leptodactylus* in Mogan Lake Ph. D. theses, Ankara University, turkey.
64. Berrnacsek, G. M. 1984. Dam design and operation to optimize fish production in inpounded river basin. F.A.O technical paper No. 11. FAO, Rome. 98 P.
65. Bhukasawan, T. 1980. Management of Asian reservoirs. FAO. Fish. Tech. Pap. Pp: 207, 69. Boyd, C. E. and Tuker, C. S. 1999. Pond aquaculture water quality management. Boston, Kluwer Academic Publishers. 303 P.
66. Bowman, T. E. and Abele, L. G. 1982. Classification of the Recent Crustacea. Academic Press, New York.
67. Carlson, R, E. 1977. A trophic state index for Lakes // Limnology and Oceanography 22. Pp: 361- 369.
68. Cherkashina, N. Y. 1975. Distribution and biology of genus Astacus in Turkmen waters of the Caspian Sea. Freshwater Crayfish 2. Pp: 553- 555.

69. Cherkashina, N.Y., BLEYAEVA, v., Karpenkov, V., Tevyashova, O., Glushko, E., Proshina, E.1999. The state of population of *pontastacus cubanicus* in the lower Don area (Russia), Freshwater crayfish 12. Pp: 643-654.
70. Cobb, J. S., and D. Wang. 1985. Fisheries biology of lobsters and crayfishes. Ch. 3. pp. 167-247. In, A. J. Provenzano (ed.), the Biology of Crustacea. Vol 1, Pp: 206-208.
71. Cukerzis, J. 1988. Astacus asicus in europe. In: Freshwater cryfish (eds: Holdich & Lowery). Croon Helm, London Pp: 309- 340.
72. Ellis, M. 1942. Freshwater inpundment. Trans. Am. Fish. Soc, 71: 80-93p.
73. Fernando, C, H. 1980. The fishery potential of man made lake in southern Asia and some stragies for its optimization. In BIOTKOP Anniversary Publication, Bogor. 25 p.
74. Furst, M. 1977. Introduction of *Pacifactaus leniusculus* in Sweden: Methods, reuslt and managment. Freshwatewr cryfish. P 3.
75. Gindy, A. A. H; and Dorgham. M. M. 1992. Interrelation of Phytoplankton, *Chlorophyll* and Physico-Chemical factor in Persian Gulf and Gulf of Oman during summer, Indian .J. Mar. Sci. Vol.21. Pp: 257-261.
76. Godard, J, S, & Hogger, J B. 1986. The current status distribution of freshwater cryfish in Britain. Field studies. P 6.
77. Groves R. E. 1985. Cryfish: Its Nature and Nurture, Fishing News Books Ltd, Farnham, 72 p.
78. Grosset, C, S. 2001. Knowledge based management of European native cryfish Dialogues between reasearchers and manager. Cryfish News 23(2/3). Pp: 6-7.
79. Harlioglu, M, M., and Turkgulu, I. 2000. The relationship between egg size and female size in freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus*. Aquaculture International, 8. Pp: 95-98.
80. Harlioglu M. M. 2004. The present situation of freshwater crayfish, Astacus leptodactylus (Eschscholtz, 1823) in Turkey, Aquaculture, Volume 230, Number 1, pp: 181-187(7).
81. He, Z. H. 1987. Tropic classification of kakes and reservoirs in China. Journal of Daliang Fisheries College 1. Pp: 1-10.
82. Henderson, H. F; Ryder, P. A; and Kudhogania, A. W. 1973. Assessing Fisheries Potentials of Lakes and Reservoirs. J. Fish. Res. Board. Can. 2: pp: 2000 – 2009.
83. Henderson, H. F; and Ryder, R. A. 1985. Fish and fisheries in lakes and reservoirs. FAO. Fish. Tech. pp: 325- 376.
84. Hogger, J, B. 1984. A study of aspects of biology and distribution of freshwater cryfish in the Themes catchment. Ph. D. Thesis CNAA, UK.
85. Hogger, J, B. 1988. Ecology, population biology and behavior. In: freshwater cryfish (eds: Holdich & Lowery). Croon Helm, London. Pp: 114- 144.
86. Holdich, D. M and Lowery, R. S. 1988. An Introdaction. In Freshwater Crayfish (eds: Holdich and Lowery). Croom Helm, London. Pp: 1-7.
87. Holdich, D. M. 2001. Monitoring in conservation and management of cryfish population. Cryfish News 23 (4). Pp: 3-4.
88. Holdich, D. M .2002. Biology of freshwater Crayfish, Blackwell Science, London.
89. Holcik, J. 2001. The impact of stream regulations upon the fish fauna and measures to prevent it. Ekologic, Bratislava. 20 (2). Pp: 250 – 262.
90. Horton, H, & Hobbe, H, H, Jr. 1988. cryfish distribtion adaptative, radiation and evolution. In: Freshwater cryfish (eds: holdich). Blak Well sience. Pp 3- 29.
91. Huner, J, V, & Berr, J, E. 1980. Red swamp cryfish: biology and explotion. Louisiana state univ. Sea Grant. Center for wetland resources publication. LSU- T- 80- 001.
92. Huner, J, V. 1999. Current cryfish season in Louisiana Cryfish news 22 (2/3). 17 p.
93. Huner, J, V. 2000. Cryfish- the big picture (eds: Lawence and Whisson), Australia cryfish aquculture workshop. Freemantle. Western Australia. Pp: 184- 218.
94. Huner, J, V. 2001. Louisiana cryfish update seasen improves, Cryfish News 24 (1): Pp 15-16.
95. Hyens, F. R. 1987. Reservoir fishery. Jour Fish. Bd. Can. 4(1). Pp: 1-32.
96. Ivanov, V.P. 2000. Biological resources of the *Caspian* Sex. KaspNIRH, Astrakhan, Russia.96P.
97. Jhingern, V, G. 1975. Fish and fisheries of india. Dehli. Hindustan publication Corportion (India). 254 P.
98. Johnson, H. t. 1978. Fishery potential of Yabby stock in new south Waales. Internal report. Nsw state fisheries. NSW. 26 p.
99. Jungwirth, M., Moog, O. and Muhar, S. 1993. "Effects of river bed restructuring on fish and benthos of a fifth order stream, Melk, Austria." Regulated Rivers: Research & Management 8. Pp: 195-204.
100. Kassakowski, J, & Orezechowski, B. 1975. Cryfish in Poland. Freshwater cryfish. 4 p.
101. Kimsey, J. B. 1985. Fisheries problem ininpoundment water of California and lower Colorado River. Trans. Am. Fish. Soc (87). Pp: 310 – 332.

102. King. H. 1995. Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Books ltd, London. Pp: 83-95.
103. Koksal G. 1979. Biometric analysis on freshwater crayfish (*Astacus leptodactylus*) which is produced in Turkey. Relationship between the major body component and meat yield. Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, University of Ankara, 26. Pp: 94- 114.
104. Koksal, G. 1988. *Astacus leotodactylus* in Europe. In: freshwater Crayfish: Biology, Management and Exploitation (Eds by D.M. Holdich and R.S.Lowery), 365-400, Chapman and Hall, London.
105. Kolmykov E, V. 1999. Describtion of thr Long- clawed cryfish *Ponatastacus leptodactylus* in th lower Volga river. Caspian Fisheries Research Institue (Kasp NIRKH) Russia, Astrakhan. 8 p.
106. Kolmykov E, B. 2002. Pontastacus eichwaldi Bott, 1950, *Caspian Sea* Fisheries Research Institute Astrakhan. 36 p.
107. Kozak, P., M. Buric and T. Policar, 2006. The fecundity, time of egg development and (Orconectes limosus) under controlled conditions. Bull. Fr. Pêche Piscic, 380-381. Pp: 1171-1182.
108. Lake, P, S, & Sokol, A. 1986. Ecology of the Yabby Cherax destructor. Australian water Resourses technical paper No, 87. Canberra.
109. Laurent, P. 2005. *Astacus leptodauctylus*: Reason to hop. Astacus Aquaculture in France.Vol, 77,No ,2. pp: 17-19.
110. Laurent, P, J & Very, A. 1986. The acclimation of *Pacifastacus leniusculus* in lake Divonne. Freshwater cryfish. 6 p.
111. Lee, D, O C., Wickins, J, F. 1992. Crustacean Farmingg. Blackwell Scientific Publication, Oxford, Great Britain. 392 p.
112. Lewis S, D. 1998 Life history, population dynamics and mamagement of signal cryfish *Pacifastacus leniusculus* in lake Billy Chinock, Orgon State University. 98 p.
113. Li, H, W, and Moyle, P, B. 1981. Ecological analysis of species introduction into aquatic system. Trans. Am. Fish. Soc. 110 (6). Pp: 772 – 782.
114.
115. Lindqvist, O,V, and Lathi E., 1983. On the sexual dimorphism and condition index in the crayfish, *Astacus leotodactylus* L., in Finaland. Freshw. Crayfish, 5, 3-11.
116. Lodge, D, M., and A, H, Hill. 1994. Factors governing species composition, population size, and productivity of cool-water crayfishes. Nordic Journal of Freshwater Research 69. Pp: 111-136.
117. Lowery, R, S. & Holdich D M. 1988. In North America and Europe, with details of distribution of interoduced and native crayfish species in Europe. Freshwater crayfish (Eds: Holdich & Lowery). Croom Helm, London. Pp: 283- 308.
118. Mc Griff, D. 1983. The commercial fishery for *Pacifastacus leniuscilus* in Sacramento River- San Joaquin delta. Freshwater crayfish 5. pp: 403-417.
119. Morrissy, N. M. 1976. Aquaculture of Marron, cherax tenuimanus. Fish. Res. Ball. Wes. Australia.
120. Mohebbi, F. and Mohsenpour Azary, A. 2010. The Occurance of Microcystis aeruginosa bloom in Aras dam reservoir. Abestracts Book of 4th National Seminar on Chemistry and Environment. P, 23.
121. Momot, W.T., Growing, G. H. 1972. Differental seasonal migration of the crayfish Orconectes virilis in Marl Lake. Ecology. 53 p.
122. Momot, W, T, Growing, H & Jonse, P, D. 1978. The dynamics of cry fish and their role in ecosystem. The American midland Naturalist, 99 (1). Pp: 10- 35.
123. Momet, W, T. 1985. Production and explotation of the cryfish orconectes virilis in north climentes. In jamieson, G. S. & Bourne. N. North Pacific workshop on stock assessment and management of invertebrate. Can . J. Fish. Aqua. Sci (special publication). 22 p.
124. Momot, W. T. 1988. Orconectes in North America and elsewhere. In: freshwater crayfish (Eds: Holdich & Lowery). Croon Helm, London. Pp: 262- 282.
125. Momot, W.T.1991. Pottential for expoliation of freshwater crayfish in coolwater system. Management guidelines and issues. Fisheries 16(5). Pp: 15-21.
126. Moyle, L, B. and Cech, Jr. J. J. 1988. Fishes, on interdiction to ichthyology. Pretice Hall, Engle wood Cliffs. New Jersey. Pp: 4-11.
127.
128. Nakata, K, and Goshima. 2004. Fecundity of the Japaneses cryfish, *Combaroides japonicus*; ovary formation, rgg number and egg size. Aquaculture 242. Pp: 335- 343.
129. NIkolskii, G, V. 1965. Theory of fish population dynamics. Oliver 7 Boyed, England. 335 P.
130. OECD. 1982. Organization for Economic Cooperation and Development. Paris. 182 P.
131. Persoone, G. and Sorgeloose, P. 1980. General Aspects of the ecology and biogeography of Artemia. Belgium. 48 p.

132. Peter J, Fraser. 1977. Directionality of a one way movement detector in the rayfish *Cherax destructor*. Journal of comparative physiology, Volume 118, Issue 2. Pp 187-193.
133. Petr, T. 1984. Draft report on freshwater inland fisheries in Turkey. Fao fisheries travel report No, 2455. FAO, rome. 54 p.
134. Quenild, T, & Skurdal, J. 1989. Does increased mesh size reduce non- legalized fraction of *Astacus astacus* in traps catches? Freshwater cryfish 7. Pp: 277- 284.
135. Reynolds, K, M. 1980. Aspect of the biology of the freshwater cryfish in farm dams in far western New South wales. Msc thesis. School of zoology. University of New South Wales. Australia.
136. Reynolds, J, D., Celada, J, D., Carral, J, M., and Matthews, M, A. 1992. Reproduction of Astacid crayfish in captivity-current developments and implications for culture, with special reference to Ireland and Spain. Invertebrate Reproduction and Development, 22(1-3). Pp: 253-266.
137. Rhodes, C, P, and Holdich, D, M. 1982. Length- weight relationship, muscle production and proximate compositon of the freshwater cryfish *Austropotamoobius pallipes* (Lerebouhhet). Aquculture, 37. Pp: 107-123.
138. Richker, W, C. 1975. Computation and interpretation of biology statistics of fish population Bulletin 191. Department of environment. Fisheries and Marine Service. Ottava, Canada. 36 p.
139. Rogers, D. 2001. Management, habitat restoration Crayfish News 23 (4): 6.
140. Romaire, R, P, and Kilgen, R, H. 1977. "Benthic Macroinvertebrates in Closed-off Brackish-water Canals in a Louisiana Coastal Marsh." Proceedings of the Louisiana Academy of Sciences, 40. Pp: 50-58.
141. Rouse, D, B. 1995. Australian crayfish culture in the Americas. Journal of Shellfish Research, 14. Pp, 569–572.
142. Rumyanetsev, V.D. 1989.Caspian Sea Crayfish (TraNSLATED TO English: Holcik J., 1990), Gilan Fisheries Research Center, Bandar Anzali, 11 p.
143. Saez- Royuela, M. Carral, J, M, Celada, J, Perez, J R, Gonzalez, A. 2006. Pelopdal egg production of the white- clawed cryfish, *Austropotamobius pallipes lerebullet* under laboratory conditions; Relationship betwqeen egg number, egg diametetr and female. Bull. *Fr. Peche Piscic. (2006)* 380- 381. Pp: 1207-1214.
144. Savolainen, R., Westman, K., and Pursiainen, M. 1996. Fecundity of Finnish noble crayfish, Astacus astacus L. and signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus*, in various natural habitats and in culture. Freshwater Crayfish, 11. Pp: 319-338.
145. Scholtz, G, & Richter, S. 1995. Phylogenetic systematics of the Decapoda (crustasea malacostraca). Zoological journal of the linnean Society 113. Pp: 286- 328.
146. Sibley, P. 2001. Control and management of cryfish. Cryfish News 23 (4). Pp 4-5.
147. Schulz, R. and Smietana, P. 2001. Occurrence of native and introduced crayfish in northeastern Germany and northeastern Poland. Bull. Fr. Peche Piscic, 361. Pp: 629-641.
148. Skurdal, J, and Yaugbol, T. 2002. Astacus in; Biology of freshwater cryfish (ed by Holdich), Pp 467- 510. Blackwell Scince, UK.
149. Sokolsky, A; Ushivtsev, V; Mikouiza, A, S. & Komykov, E. 1999. Influence of sea level fluctuation on wild crayfish population in the *Caspian Sea*. Freshwater crayfish 12. pp: 655- 662.
150. Sommer, T, R. 1984. The biological response of the crayfish Procambarus clarkii to transplantation into California ricefields. Aquaculture, 41. Pp: 373–384.
151. Sparre, P, Ursin, E, & Venema, S, C. 1989. Introduction to tropical fish stock assessment. Part1- manual. FAO Fishery technical paper 306/1. FAO, Rome. 109 p.
152. Spellberg, I, F. 1991. Monitoring ecologival. Cambidge University Press Cambridge. Pp: 1- 26.
153. Stein, R, A. 1976. Sexual dimorphism in cray!sh chelae: functional signi!cance linked to reproductive activities.— Can. J. Zool. 54. Pp: 220-227.
154. Stucki, T. P. 1999. Life cycle and life history of *Astacus leotodactylus* in Chatzensec Lake (Zurich) and Lake Ageri in Switzerland. Freshwater Crayfish 12. Pp: 430-448.
155. Suffet, I. H. 1999. The drinking water taste and odor wheel for the millennium; 2-Methylisoborneol, Journal of Water Science and Technology, V: 72. No: 6. pp1-13.
156. Stypinskaya, M. 1978. Individual variabilities in absolute fecundity of cryfish *Astacus leptodutylus* ocuring in the water of Majuran Lake District. Rocz. Nauk. Rdn. H. 93 p.
157. Taylor, R, M., Watson, G, D., and Alikhan, M, A. 1995. Comparative sub-lethal and lethal acute toxicity of copper to the freshwater crayfish *Cambarus robustus* (Cambaridae, Decapoda, Crustacea) from an acidic metal-contaminated lake and a circumneutral uncontaminated stream. Water Research 29:401-408.
158. Thmas, G. 1991. Literature review on crayfish ecology and management methods.Montana department of fish. Wildlife and Parks. Helena, Montana, 198 P.
159. Tomaris, d, Harlıoğlu, Mm M, and Deval, M, C. 2010. A study on the morphometric characteristics of *Astacus leptodactylus* inhabiting the Thrace region of Turkey. Knowl.

160. Typinskaya, M. 1978. Individual variabilities in 29. absolute fecundity of crayfish *Astacus leptodactylus* occurring in the water of Majuran Lake District. Rocz Nauk. Rdn. H, juvenile production in spiny-cheek crayfish. 93 p.
161. Veladykov, V.D. 1964. Inland fisheries resources of Iran especially of the *Caspian Sea* with special reference to Sturgeon, Report to Government of Iran, FAO Report, FAO, Rome 188. 64 p.
162. Westman, K. 1985. Effect on habitat modification on freshwater crayfish. Habitat Modification and Freshwater Fisheries. HIFAC. FAO. Pp: 245- 256.
163. Westman K., Pursiainen M. & Westman P. (eds). 1990. Status of crayfish stocks, fisheries, diseases and culture in Europe. Report of the FAO European Inland Fisheries Advisory Commission (EIFAC) Working Party on Crayfish. Helsinki.
164. Westman, K. 1991. The crayfish fisheries in Finland, its past, present and future. Finish Fisheries Research. 12. Pp: 187- 216.
165. Wetzel, R, G. 1990. Land- water interface: metabolic and limnological regulators. Verb. Int. Verein. Limnol, 24. Pp: 6- 24.
166. White, T, F. 1987. A fisheries monitoring system for the I. R. Iran. IRA/ 83/ 013. FAO, Rome. 56 p.
167. Woodland, D. J. 1967. Population study of a freshwater cayfish. Ph.D. Thesis, University of New England, Australia
168. Zdenek, D. A. 2000. The golden crayfish in Ozech Republic. Crayfish News 22 (1). Pp: 8-9.

پیوست

جدول شماره ۱۳- گروه های وزنی، فراوانی و درصد شاه میگو در بررسی حاضر

گروه های وزنی	فراوانی	درصد
۱۰-۳۰	۲۹۶۶	۲۶/۸۵
۳۱-۵۰	۵۵۷۱	۵۰/۴۲
۵۱-۷۰	۱۷۶۹	۱۶/۰۱
۷۱-۹۰	۵۲۲	۴/۷۲
۹۱-۱۱۰	۱۴۹	۱/۳۵
۱۱۱-۱۳۰	۴۹	۰/۴۴
۱۳۱-۲۱۶	۲۲	۰/۲
جمع	۱۱۰۴۸	۱۰۰

جدول شماره ١٤- گروه های طولی، فراوانی و درصد شاه میگو در بررسی حاضر

گروه های طولی	فراوانی	درصد
۶۰-۸۰	۱۴۲	۱/۲۹
۸۱-۱۰۰	۲۷۹۱	۲۵/۳
۱۰۱-۱۲۰	۶۳۳۴	۵۷/۴۳
۱۲۱-۱۴۰	۱۶۳۸	۱۴/۸۵
۱۴۱-۱۶۰	۱۱۶	۱/۰۵
۱۶۱-۱۹۸	۸	۰/۰۷
جمع	۱۱۰۲۹	۱۰۰

جدول شماره ۱۵- فراوانی و درصد شاه میگوهای بالای ۱۲۰ میلی متر طول (قابل صید) در بررسی حاضر

گروه های طولی (سانتی متر)	فراوانی	درصد
۱۲۰ – ۱۲۹	۱۳۶۳	۷۰/۲
۱۳۰ – ۱۳۹	۴۴۱	۲۲/۷
۱۴۰ – ۱۴۹	۱۰۶	۵/۴۶
۱۵۰ – ۱۵۹	۲۶	۱/۳۴
۱۶۰ – ۱۹۸	۷	۰/۳۶
جمع	۱۹۴۳	۱۰۰

جدول شماره ١٦- نسبت جنسی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در ایستگاه قرق و در ماه های مورد مطالعه

ماه های سال	ماده		نر		کل	نسبت جنسی
	تعداد	درصد	تعداد	درصد		
اردیبهشت	۱۵۴	۴/۳۴	۲۹۴	۶۵/۶	۴۴۸	۱: ۱/۹۱
خرداد	۸۷	۴/۲۰	۳۳۹	۷۹/۶	۴۲۶	۱ : ۳/۹۰
کل	۲۴۱	۴/۲۷	۶۳۳	۷۲/۶	۸۷۴	۱: ۲/۶۵

جدول شماره ۱۷- نسبت جنسی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در ایستگاه شماره ۱ و در ماه های مورد مطالعه

ماه های سال	ماده		نر		کل	نسبت جنسی
	تعداد	درصد	تعداد	درصد		
اردیبهشت	۲۵۷	۶۰	۱۷۱	۴۰	۴۲۸	۱ : ۰۶۶
خرداد	۳۱	۲۰/۸	۱۱۸	۷۹/۲	۱۴۹	۱ : ۳/۸۱
تیر	۳۱	۵۴/۴	۲۶	۴۵/۶	۵۷	۱ : ۰/۸۴
شهریور	۱۶۵	۵۴/۱	۱۴۰	۴۵/۹	۳۰۵	۱ : ۰/۸۵
مهر	۳۸	۵۴/۳	۳۲	۴۵/۷	۷۰	۱ : ۰/۸۴
آبان	۲۶۵	۵۶/۱	۲۰۷	۴۳/۹	۴۷۲	۱ : ۰/۷۸
آذر	۲۰	۵۷/۱	۱۵	۴۲/۹	۳۵	۱ : ۰/۷۵
کل	۸۰۷	۵۳/۲	۷۰۹	۴۶/۸	۱۵۱۶	۱ : ۰/۸۸

جدول شماره ۱۸- نسبت جنسی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در ایستگاه شماره ۲ و در ماه های مورد مطالعه

ماه های سال	ماده		نر		کل	نسبت جنسی
	تعداد	درصد	تعداد	درصد		
اردیبهشت	۱۵۹	۲۶/۴	۴۴۴	۷۳/۶	۶۰۳	۱ : ۲/۷۹
خرداد	۳۰	۲۸/۳	۷۶	۷۱/۷	۱۰۶	۱ : ۲/۵۳
تیر	۳۲	۵۷/۱	۲۴	۴۲/۹	۵۶	۱ : ۰/۷۵
شهریور	۸۷	۴۹/۷	۸۸	۵۰/۳	۱۷۵	۱ : ۱/۰۱
مهر	۱۱۰	۶۷/۹	۵۲	۳۲/۱	۱۶۲	۱ : ۰/۴۷
آبان	۱۰۴	۶۵	۵۶	۳۵	۱۶۰	۱ : ۰/۵۴
آذر	۴۶	۵۱/۱	۴۴	۴۸/۹	۹۰	۱ : ۰/۹۶
کل	۵۶۸	۴۲	۷۸۴	۵۸	۱۳۵۲	۱ : ۱/۳۸

جدول شماره ۱۹- نسبت جنسی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در ایستگاه شماره ۳ و در ماه های مورد مطالعه

ماه های سال	ماده		نر		کل	نسبت جنسی
	تعداد	درصد	تعداد	درصد		
خرداد	۶۲	۳۲	۱۳۲	۶۸	۱۹۴	۱ : ۲/۱۲
تیر	۲۶	۵۳/۱	۲۳	۴۶/۹	۴۹	۱ : ۰/۸۸
شهریور	۳۵	۵۱/۵	۳۳	۴۸/۵	۶۸	۱ : ۰/۹۴
مهر	۷۱	۴۸/۳	۷۶	۵۱/۷	۱۴۷	۱ : ۱/۰۷
آبان	۶۵	۶۵	۳۵	۳۵	۱۰۰	۱ : ۰/۵۴
آذر	۵۴	۶۹/۲	۲۴	۳۰/۸	۷۸	۱ : ۰/۴۵
کل	۳۱۳	۴۹/۲	۳۲۳	۵۰/۸	۶۳۶	۱ : ۱/۰۳

جدول شماره ۲۰- سبت جنسی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در ایستگاه شماره ٤ و در ماه های مورد مطالعه

ماه های سال	ماده		نر		کل	نسبت جنسی
	تعداد	درصد	تعداد	درصد		
فروردین	۱۹۵	۵۰	۱۹۵	۵۰	۳۹۰	۱ : ۱/۰۰
اردیبهشت	۱۴۱	۱۷/۲	۶۸۰	۸۲/۸	۸۲۱	۱ : ۴/۸۱
خرداد	۹۰	۲۶/۲	۲۵۳	۷۳/۸	۳۴۳	۱ : ۲/۸۲
تیر	۳۵	۶۰/۳	۲۳	۳۹/۷	۵۸	۱ : ۰/۶۶
شهریور	۹۸	۴۵	۱۲۰	۵۵	۲۱۸	۱ : ۱/۲۲
مهر	۲۳	۲۸/۸	۵۷	۷۱/۲	۸۰	۱ : ۲/۴۷
آبان	۹۶	۶۴	۵۴	۳۶	۱۵۰	۱ : ۰/۵۶
آذر	۱۳۰	۵۷/۳	۹۷	۴۲/۷	۲۲۷	۱ : ۰/۷۵
بهمن	۴۲۱	۵۱/۸	۳۹۱	۴۸/۲	۸۱۲	۱ : ۰/۹۳
کل	۱۲۲۹	۳۹/۷	۱۸۷۰	۶۰/۳	۳۰۹۹	۱ : ۱/۵۲

جدول شماره ۲۱- نسبت جنسی شاه میگو دریاچه مخزنی سد ارس در ایستگاه شماره ۵ و در ماه های مورد مطالعه

ماه های سال	ماده		نر		کل	نسبت جنسی
	تعداد	درصد	تعداد	درصد		
اردیبهشت	۸۹	۱۸/۱	۴۰۲	۸۱/۹	۴۹۱	۱ : ۴/۵۲
تیر	۲۹	۵۴/۷	۲۴	۴۵/۳	۵۳	۱ : ۰/۸۳
شهریور	۶۵	۶۴/۴	۳۶	۵۳/۶	۱۰۱	۱ : ۰/۵۵
مهر	۲۷۳	۶۰/۵	۱۷۸	۳۹/۵	۴۵۱	۱ : ۰/۶۵
آبان	۲۸۶	۶۱/۴	۱۸۰	۳۸/۶	۴۶۶	۱ : ۰/۶۳
کل	۷۴۲	۴۷/۵	۸۲۰	۵۲/۵	۱۵۶۰	۱ : ۱/۱۱

جدول شماره ۲۲- نسبت جنسی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در ایستگاه شماره ٦ و در ماه های مورد مطالعه

ماه های سال	ماده		نر		کل	نسبت جنسی
	تعداد	درصد	تعداد	درصد		
اردیبهشت	۱۴۰	۲۶/۳	۳۹۲	۳۷/۷	۵۳۲	۱ : ۲/۸۰
خرداد	۴۰	۱۶/۳	۲۰۵	۸۳/۷	۲۴۵	۱ : ۵/۱۴
مرداد	۱۵۳	۴۹/۴	۱۵۷	۵۰/۶	۳۱۰	۱ : ۱/۰۲
شهریور	۲۵۷	۵۱/۷	۲۴۰	۴۸/۳	۴۹۷	۱ : ۰/۹۳
مهر	۴۵۸	۶۶/۳	۲۳۳	۳۷/۷	۶۹۱	۱ : ۰/۵۱
آبان	۳۱۵	۶۷	۱۵۵	۳۳	۴۷۰	۱ : ۰/۴۹
آذر	۱۹۰	۵۸/۵	۱۳۵	۴۱/۵	۳۲۵	۱ : ۰/۷۱
کل	۱۵۵۳	۵۰/۶	۱۵۱۷	۴۹/۴	۳۰۷۰	۱ : ۰/۹۸

جدول شماره ۲۳- درصد فراوانی نمونه های نر و ماده در ایستگاه های مورد مطالعه

ایستگاه	ماده		نر		کل	نسبت جنسی
	تعداد	درصد	تعداد	درصد		
قرق	۲۴۱	۲۷/۴	۶۳۳	۷۲/۶	۸۷۴	۱ : ۲/۶۲
۱	۸۰۷	۵۳/۲	۷۰۹	۴۶/۸	۱۵۱۶	۱ : ۰/۸۸
۲	۵۶۸	۴۲	۷۸۴	۵۸	۱۳۵۲	۱ : ۱/۳۸
۳	۳۱۳	۴۹/۲	۳۲۳	۵۰/۸	۶۳۶	۱ : ۱/۰۳
۴	۱۲۲۹	۳۹/۷	۱۸۷۰	۶۰/۳	۳۰۹۹	۱ : ۱/۵۲
۵	۷۴۲	۴۷/۵	۸۲۰	۵۲/۵	۱۵۶۲	۱ : ۱/۱۱
۶	۱۵۵۳	۵۰/۶	۱۵۱۷	۴۹/۴	۳۰۷۰	۱ : ۰/۹۸
کل	۵۴۵۳	۴۵	۶۶۵۶	۵۵	۱۲۱۰۹	۱ : ۱/۲۲

جدول شماره ۲٤- درصد فراوانی نمونه های نر و ماده در ماه های مختلف

	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
نر	۷۱/۸۴	۴۶/۲۳	۴۱/۱۸	۴۸/۲
ماده	۲۸/۱۶	۵۳/۷۷	۵۸/۸۲	۵۱/۸

جدول شماره ۲۵- هم آوری کاری شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در گروه های طولی مختلف

گروه های طولی	فراوانی		هم آوری کاری		
	تعداد	درصد	کمینه	بیشینه	میانگین
۹۰-۹۹	۵	۱۰/۲	۹۸	۲۳۵	۱۴۶
۱۰۰-۱۰۹	۱۰	۲۰/۴۱	۱۲۲	۲۵۹	۲۰۵
۱۱۰-۱۱۹	۱۷	۳۴/۷۰	۱۲۲	۴۲۸	۲۶۳
۱۲۰-۱۲۹	۱۱	۲۲/۴۵	۲۳۳	۳۳۹	۲۸۷
۱۳۰-۱۳۹	۳	۶/۱۲	۳۱۷	۴۳۷	۳۸۱
۱۴۰-۱۴۹	۳	۶/۱۲	۲۴۶	۴۵۳	۳۶۵
کل	۴۹	۱۰۰	۹۸	۴۵۳	۲۵۸

جدول شماره ۲۶- هم آوری مطلق شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در گروه های طولی مختلف

گروه های طولی	فراوانی		هماوری مطلق		
	تعداد	درصد	کمینه	بیشینه	میانگین
۶۰-۶۹	۳	۴/۴۸	۲۱۹	۲۵۹	۲۳۸
۷۰-۷۹	۱	۱/۴۹	۱۳۵	۱۳۵	۱۳۵
۸۰-۸۹	۱	۱/۴۹	۱۴۳	۱۴۳	۱۴۳
۹۰-۹۹	۱۲	۱۷/۹۲	۱۶۹	۲۸۵	۲۳۰
۱۰۰-۱۰۹	۲۹	۴۳/۲۸	۱۲۶	۴۴۵	۲۷۵
۱۱۰-۱۱۹	۱۷	۲۵/۳۷	۲۴۰	۴۷۶	۳۳۴
۱۲۰-۱۲۹	۴	۵/۹۷	۳۵۱	۴۸۵	۴۲۶
کل	۶۷	۱۰۰	۱۲۶	۴۸۵	۲۸۶

جدول شماره ۲۷- مقایسه میانگین هم آوری مطلق با هم آوری کاری شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در گروه های طولی مختلف

گروه های طولی	هماوری مطلق	هماوری کاری	درصد تلفات	درصد بازماندگی
۶۰-۶۹	۲۳۸	۰	۰	۰
۷۰-۷۹	۱۳۵	۰	۰	۰
۸۰-۸۹	۱۴۳	۰	۰	۰
۹۰-۹۹	۲۳۰	۱۴۶	۳۶/۵۲	۶۳/۴۸
۱۰۰-۱۰۹	۲۷۵	۲۰۵	۲۵/۴۵	۷۴/۵۵
۱۱۰-۱۱۹	۳۳۴	۲۶۳	۲۱/۲۶	۸۷/۴
۱۲۰-۱۲۹	۴۲۶	۲۸۷	۳۲/۶۳	۶۷/۳۷
۱۳۰-۱۳۹	۰	۳۸۱	۰	۰
۱۴۰-۱۴۹	۰	۳۶۵	۰	۰
کل	۱۹۷	۱۸۳	۲۸/۹۶	۷۱/۰۴

جدول شماره ۲۸- فراوانی طولی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در فروردین ماه و در ایستگاه های مختلف

گروه های طولی	ایستگاه قرق		ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۷۰-۷۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۲	0/51	---	---	---	---	۲	0/51
۸۰-۸۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۱۶	4/10	---	---	---	---	۱۶	4/10
۹۰-۹۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۹۱	23/33	---	---	---	---	۹۱	23/33
۱۰۰-۱۰۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۱۵۷	40/26	---	---	---	---	۱۵۷	40/26
۱۱۰-۱۱۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۹۱	23/33	---	---	---	---	۹۱	23/33
۱۲۰-۱۲۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۲۶	6/67	---	---	---	---	۲۶	6/67
۱۳۰-۱۳۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۷	1/79	---	---	---	---	۷	1/79
۱۴۰-۱۴۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
۱۵۰-۱۵۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
۱۶۰-۱۶۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
۱۷۰-۱۷۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
کل	---	---	---	---	---	---	---	---	390	100	---	---	---	---	390	100
میانگین	---		---		---		---		105/36		---		---		105/36	
ماگزیمم	---		---		---		---		134/76		---		---		134/76	
مینیمم	---		---		---		---		76/67		---		---		76/67	

جدول شماره ۲۹- فراوانی وزنی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در فروردین ماه و در ایستگاه های مختلف

گروه های وزنی	ایستگاه فرق		ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱۰-۱۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۱۵	3/91	---	---	---	---	۱۵	3/91
۲۰-۲۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۹۴	24/48	---	---	---	---	۹۴	24/48
۳۰-۳۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۱۵۱	39/32	---	---	---	---	۱۵۱	39/32
۴۰-۴۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۸۱	21/09	---	---	---	---	۸۱	21/09
۵۰-۵۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۳۱	8/07	---	---	---	---	۳۱	8/07
۶۰-۶۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۶	1/56	---	---	---	---	۶	1/56
۷۰-۷۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۴	1/04	---	---	---	---	۴	1/04
۸۰-۸۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۲	0/52	---	---	---	---	۲	0/52
۹۰-۹۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
۱۰۰-۱۰۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
۱۱۰-	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
کل	---	---	---	---	---	---	---	---	۳۸۴	100	---	---	---	---	۳۸۴	100
میانگین	---		---		---		---		36/53		---		---		36/53	
ماگزیمم	---		---		---		---		95		---		---		95	
مینیمم	---		---		---		---		18		---		---		18	

جدول شماره ۳۰- فراوانی طولی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در اردیبهشت ماه و در ایستگاه های مختلف

گروه های طولی	ایستگاه فرق		ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۷۰-۷۹	۲	۰,۴۴	۳	۱,۴۸	۳	۰,۴۳	---	---	۲	۰,۲۰	۴	۰,۶۱	۱	۰,۲۵	۱۵	۰/۴۵
۸۰-۸۹	۳۷	۸,۲۹	۱۸	۸,۹۱	۲۹	۴,۲۴	---	---	۱۲	۱,۲۵	۱۷	۲,۶۲	۱۴	۳,۵۵	۱۲۷	۳/۸۱
۹۰-۹۹	۹۸	۲۱,۹۷	۴۲	۲۰,۷۹	۱۱۴	۷۱۶,	---	---	۱۳۸	۱۴,۴۰	۷۳	۱۱,۲۶	۷۰	۱۷,۷۶	۵۳۵	۱۶/۰۶
۱۰۰-۱۰۹	۱۴۷	۳۲,۹۵	۷۱	۳۵,۱۴	۲۰۷	۳۰,۳	---	---	۲۶۳	۲۷,۴۵	۱۸۷	۲۸,۸۵	۱۲۰	۳۰,۴۵	۹۹۵	۲۹/۸۷
۱۱۰-۱۱۹	۱۲۱	۲۷,۱۳	۵۱	۲۵,۲۴	۲۰۴	۲۹,۸۶	---	---	۲۹۰	۳۰,۲۷	۱۸۹	۲۹,۱۶	۱۰۹	۲۷,۶۶	۹۶۴	۲۸/۹۴
۱۲۰-۱۲۹	۳۱	۶,۹۵	۱۴	۶,۹۳	۹۰	۱۳,۱۷	---	---	۱۵۵	۱۶,۱۷	۱۱۰	۱۶,۹۷	۵۹	۱۴,۹۷	۴۵۹	۱۳/۷۸
۱۳۰-۱۳۹	۸	۱,۷۹	۳	۱,۴۸	۳۱	۴,۵۳	---	---	۷۴	۷,۷۲	۵۵	۸,۴۸	۱۶	۴,۰۶	۱۸۷	۵/۶۱
۱۴۰-۱۴۹	۲	۰,۴۴	---	---	۴	۰,۵۸	---	---	۱۷	۱,۷۷	۹	۱,۳۸	۴	۱,۰۱	۳۶	۱/۰۸
۱۵۰-۱۵۹	---	---	---	---	۱	۰,۱۴	---	---	۵	۰,۵۲	۴	۰,۶۱	۱	۰,۲۵	۱۱	۰/۳۳
۱۶۰-۱۶۹	---		---		---		---	---	۲	۰,۲۰	---		---		۲	۰/۰۶
۱۷۰-۱۷۹	---		---		---		---	---	---		---		---		۰	۰
کل	۴۴۶	۱۰۰	۲۰۲	۱۰۰	۶۸۳	۱۰۰	---	---	۹۵۸	۱۰۰	۶۴۸	۱۰۰	۳۹۴	۱۰۰	۳۳۳۱	۱۰۰
میانگین	101,01		107,27		112,76		---		113,48		108,58		107,76		110,24	
ماگزیمم	137,96		135,91		134,68		---		163,4		152,91		139,29		163,4	
مینیمم	80,98		80,08		92,92		---		71,3		85,08		84,47		71,3	

جدول شماره ۳۱- فراوانی وزنی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در اردیبهشت ماه و در ایستگاه های مختلف

گروه های وزنی	ایستگاه قرق		ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱۰-۱۹	۱۸	۴,۰۳	۱۶	۷,۹۲	۱۶	۲,۴۴	---	---	۳	۰,۳۰	۱۱	۱,۶۸	۴	۱,۰۱	۶۸	۲/۰۳
۲۰-۲۹	۹۱	۲۰,۴۰	۳۱	۱۵,۳۴	۱۲۱	۱۸,۵۰	---	---	۱۲۶	۱۲,۶۶	۷۶	۱۱,۶۷	۶۵	۱۶,۴۹	۵۱۰	۱۵/۲۶
۳۰-۳۹	۱۴۲	۳۱,۸۳	۶۱	۳۰,۱۹	۱۵۹	۲۴,۳۱	---	---	۲۶۹	۲۷,۰۳	۱۵۱	۲۳,۱۹	۱۱۳	۲۸,۶۸	۸۹۵	۲۶/۷۷
۴۰-۴۹	۱۰۱	۲۲,۶۴	۴۹	۲۴,۲۵	۱۶۱	۲۴,۶۱	---	---	۲۳۳	۲۳,۴۱	۱۴۸	۲۲,۷۳	۸۱	۲۰,۵۵	۷۷۳	۲۳/۱۲
۵۰-۵۹	۵۴	۱۲,۱۰	۳۵	۱۷,۳۲	۹۲	۱۴,۰۶	---	---	۱۵۸	۱۵,۸۷	۹۹	۱۵,۲۰	۵۹	۱۴,۹۷	۴۹۷	۱۴/۸۷
۶۰-۶۹	۲۳	۵,۱۵	۸	۳,۹۶	۵۳	۸,۱۰	---	---	۷۹	۷,۹۳	۷۰	۱۰,۷۵	۳۵	۸,۸۸	۲۶۸	۸/۰۲
۷۰-۷۹	۷	۱,۵۶	۱	۰,۴۹	۲۹	۴,۴۳	---	---	۵۶	۵,۶۲	۴۰	۶,۱۴	۱۹	۴,۸۲	۱۵۲	۴/۵۵
۸۰-۸۹	۳	۰,۶۷	۱	۰,۴۹	۱۲	۱,۸۳	---	---	۳۵	۳,۵۱	۲۸	۴,۳۰	۸	۲,۰۳	۸۷	۲/۶۰
۹۰-۹۹	۴	۰,۸۹	---	---	۵	۰,۷۶	---	---	۱۹	۱,۹۰	۱۴	۲,۱۵	۵	۱,۲۶	۴۷	۱/۴۱
۱۰۰-۱۰۹	۳	۰,۶۷	---	---	۴	۰,۶۱	---	---	۴	۰,۴۰	۱۰	۱,۵۳	۱	۰,۲۵	۲۲	۰/۶۶
۱۱۰-	---	---	---	---	۲	۰,۳۰	---	---	۱۳	۱,۳۰	۴	۰,۶۱	۴	۱,۰۱	۲۳	۰/۶۹
کل	۴۴۶	۱۰۰	۲۰۲	۱۰۰	۶۵۴	۱۰۰	---	---	۹۹۵	۱۰۰	۶۵۱	۱۰۰	۳۹۴	۱۰۰	۳۳۴۳	۱۰۰
میانگین	35,23		40,95		44,91		---		50,53		44,85		43,23		45,52	
ماگزیمم	96		80		97		---		216		133		101		216	
مینیمم	16		15		23		---		30		20		17		۱۵	

جدول شماره ۳۲- فراوانی طولی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در خرداد ماه و در ایستگاه های مختلف

گروه های طولی	ایستگاه قرق		ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۷۰-۷۹	۳۹	۹,۲۸	۲	۰,۶۹	---		---		۸	۲,۴۳	---	---	---	---	۴۹	۴/۱۳
۸۰-۸۹	۱۲۴	۲۹,۵۲	۲۰	۶,۹۶	۳	۵,۷۶	---		۵۴	۱۶,۴۶	---	---	۲	۴	۲۰۳	۱۷/۱۲
۹۰-۹۹	۱۲۷	۳۰,۲۳	۴۶	۱۶,۰۲	۸	۱۵,۳۸	۴	۸,۳۳	۱۰۴	۳۱,۷۰	---	---	۳	۶	۲۹۲	۲۴/۶۲
۱۰۰-۱۰۹	۸۱	۱۹,۲۸	۸۷	۳۰,۳۱	۶	۱۱,۵۳	۸	۱۶,۶۶	۸۴	۲۵,۶۰	---	---	۸	۱۶	۲۷۴	۲۳/۱۰
۱۱۰-۱۱۹	۳۳	۷,۸۵	۸۰	۲۷,۸۷	۲۵	۴۸,۰۷	۱۸	۳۷,۵	۴۳	۱۳,۱۰	---	---	۱۷	۳۴	۲۱۶	۱۸/۲۱
۱۲۰-۱۲۹	۱۰	۲,۳۸	۳۲	۱۱,۱۴	۷	۱۳,۴۶	۱۰	۲۰,۸۳	۲۴	۷,۳۱	---	---	۱۵	۳۰	۹۹	۸/۳۵
۱۳۰-۱۳۹	۴	۰,۹۵	۱۰	۳,۴۸	۳	۵,۷۶	۴	۸,۳۳	۸	۲,۴۳	---	---	۳	۶	۳۲	۲/۷۰
۱۴۰-۱۴۹	۲	۰,۴۷	۴	۱,۳۹	---	---	۳	۶,۲۵	۲	۰,۶۰	---	---	۱	۲	۱۲	۱/۰۱
۱۵۰-۱۵۹	---	---	۶	۲,۰۹	---	---	۱	۲,۰۸	۱	۰,۳۰	---	---	۱	۲	۹	۰/۷۶
۱۶۰-۱۶۹	---	---	---		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۰	۰
۱۷۰-۱۷۹	---	---	---		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۰	۰
کل	۴۲۰	۱۰۰	۲۸۷	۱۰۰	۵۲	۱۰۰	۴۸	۱۰۰	۳۲۸	۱۰۰	---	---	۵۰	۱۰۰	۱۱۸۶	۱۰۰
میانگین	110,78		110,34		111,85		116,28		118,25		---		116,84		102,33	
ماگزیمم	142,23		134,41		135,78		149,35		151,02		---		150,79		151,02	
مینیمم	83,58		87,17		83,06		84,64		89,73		---		86,79		83,06	

جدول شماره ۳۳- فراوانی وزنی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در خرداد ماه و در ایستگاه های مختلف

گروه های وزنی	ایستگاه فرق		ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱۰-۱۹	۱۲۳	۲۹,۰۰	۸	۳,۲	۱	۲,۰۴	۲	۲,۰۶	۳۳	۱۰,۰۳	---	---	۲	۴	۱۶۹	۱۴/۱۰
۲۰-۲۹	۱۵۶	۳۶,۷۹	۵۳	۲۱,۲	۵	۱۰,۲۰	۱۰	۱۰,۳۰	۱۰۸	۳۲,۸۲	---	---	۲	۴	۳۳۴	۲۷/۸۶
۳۰-۳۹	۷۵	۱۷,۶۸	۷۸	۳۱,۲	۱۷	۳۴,۶۹	۳۰	۳۰,۹۲	۷۸	۲۳,۷۰	---	---	۶	۱۲	۲۸۴	۲۳/۶۹
۴۰-۴۹	۲۵	۵,۸۹	۵۹	۲۳,۶	۱۰	۲۰,۴۰	۲۳	۲۳,۷۱	۵۴	۱۶,۴۱	---	---	۱۲	۲۴	۱۸۳	۱۵/۲۶
۵۰-۵۹	۲۶	۶,۱۳	۲۶	۱۰,۴	۷	۱۴,۲۸	۱۴	۱۴,۴۳	۲۷	۸,۲۰	---	---	۱۴	۲۸	۱۱۴	۹/۵۱
۶۰-۶۹	۱۰	۲,۳۵	۱۲	۴,۸	۴	۸,۱۶	۷	۷,۲۱	۹	۲,۷۳	---	---	۶	۱۲	۴۸	۴/۰۰
۷۰-۷۹	۴	۰,۹۴	۵	۲	۱	۲,۰۴	۴	۴,۱۲	۷	۲,۱۲	---	---	۳	۶	۲۴	۲/۰۰
۸۰-۸۹	۳	۰,۷۰	۵	۲	---		۳	۳,۰۹	۴	۱,۲۱	---	---	۱	۲	۱۶	۱/۳۳
۹۰-۹۹	۱	۰,۲۳	۲	۰,۸	---		۳	۳,۰۹	۶	۱,۸۲	---	---	۳	۶	۱۵	۱/۲۵
۱۰۰-۱۰۹	۱	۰,۲۳	۲	۰,۸	۴	۸,۱۶	۱	۱,۰۳	۳	۰,۹۱	---	---	۱	۲	۱۲	۱/۰۰
۱۱۰-	---		---		---		---		---		---	---			---	---
کل	۴۲۴	۱۰۰	۲۵۰	۱۰۰	۴۹	۱۰۰	۹۷	۱۰۰	۳۲۹	۱۰۰	---	---	۵۰	۱۰۰	۱۱۹۹	۱۰۰
میانگین	43,83		44,60		52,85		55,17		61,96		---		54,08		52,08	
ماگزیمم	115		91		118		127		130		---		131		131	
مینیمم	18		23		19		15		12		---		18		12	

جدول شماره ۳٤- فراوانی طولی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در تیر ماه و در ایستگاه های مختلف

گروه های طولی	ایستگاه فرق		ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۷۰-۷۹	---	---	----	---	---	---	---	---	۱	۰,۴۳	---	---	---	---	۱	۰,۲۲
۸۰-۸۹	---	---	۳	۵,۱۷	۳	۵,۱۷	---	---	۱۶	۷,۰۱	---	---	---	---	۲۲	۴,۸۹
۹۰-۹۹	---	---	۱۸	۳۱,۰۳	۱۳	۲۲,۴۱	۸	۱۶	۵۴	۲۳,۶۸	۱۰	۱۸,۱۸	---	---	۱۰۳	۲۲,۹۳
۱۰۰-۱۰۹	---	---	۲۵	۴۳,۱۰	۲۶	۴۴,۸۲	۲۵	۵۰	۷۰	۳۰,۷۰	۱۷	۳۰,۹۰	---	---	۱۶۳	۳۶,۳۰
۱۱۰-۱۱۹	---	---	۸	۱۳,۷۹	۱۳	۲۲,۴۱	۱۱	۲۲	۵۹	۲۵,۸۷	۱۹	۳۴,۵۴	---	---	۱۱۰	۲۴,۴۹
۱۲۰-۱۲۹	---	---	۴	۶,۸۹	۲	۳,۴۴	۵	۱۰	۲۲	۹,۶۴	۷	۱۲,۷۲	---	---	۴۰	۸,۹۰
۱۳۰-۱۳۹	---	---	---	---	۱	۱,۷۲	۱	۲	۵	۲,۱۹	۱	۱,۸۱	---	---	۸	۱,۷۸
۱۴۰-۱۴۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۱	۰,۴۳	۱	۱,۸۱	---	---	۲	۰,۴۴
۱۵۰-۱۵۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
۱۶۰-۱۶۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
۱۷۰-۱۷۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
کل	---	---	۵۸	۱۰۰	۵۸	۱۰۰	۵۰	۱۰۰	۲۲۸	۱۰۰	۵۵	۱۰۰	---	---	۴۴۹	۱۰۰
میانگین	---		103,85		105,40		107,72		108,38		110,42		---		105,59	
ماگزیمم	---		123,74		131,2		130,11		127,64		143,7		---		143,7	
مینیمم	---		82,39		84,17		90,3		80,94		90,52		---		80,94	

جدول شماره ۳۵- فراوانی وزنی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در تیر ماه و در ایستگاه های مختلف

گروه های وزنی	ایستگاه فرق		ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱۰-۱۹	---	---	۲	۳,۴۴	۴	۶,۸۹	---	---	۸	۳,۴۳	---	---	---	---	۱۴	۳,۰۹
۲۰-۲۹	---	---	۱۹	۳۲,۷۵	۱۵	۲۵,۸۶	۱۱	۲۲	۶۴	۲۷,۴۶	۱۲	۲۲,۲۲	---	---	۱۲۱	۲۶,۷
۳۰-۳۹	---	---	۲۳	۳۹,۶۵	۱۷	۲۹,۳۱	۱۵	۳۰	۶۹	۲۹,۶۱	۱۷	۳۱,۴۸	---	---	۱۴۱	۳۱,۱۲
۴۰-۴۹	---	---	۱۳	۲۲,۴۱	۱۷	۲۹,۳۱	۱۹	۳۸	۴۷	۲۰,۱۷	۱۲	۲۲,۲۲	---	---	۱۰۸	۲۳,۸۴
۵۰-۵۹	---	---	۱	۱,۷۲	۱	۱,۷۲	۲	۴	۲۵	۱۰,۷۲	۷	۱۲,۹۶	---	---	۳۶	۷,۹۴
۶۰-۶۹	---	---	---	---	۳	۵,۱۷	۱	۲	۱۲	۵,۱۵	۳	۵,۵۵	---	---	۱۹	۴,۱۹
۷۰-۷۹	---	---	---	---	---		۱	۲	۵	۲,۱۴	۲	۳,۷۰	---	---	۸	۱,۷۶
۸۰-۸۹	---	---	---	---	۱	۱,۷۲	۱	۲	۳	۱,۲۸	---	---	---	---	۵	۱,۱۰
۹۰-۹۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
۱۰۰-۱۰۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۱	۱,۸۵	---	---	۱	۰,۲۲
۱۱۰-	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
کل	---	---	۵۸	۱۰۰	۵۸	۱۰۰	۵۰	۱۰۰	۲۳۳	۱۰۰	۵۴	۱۰۰	---	---	۴۵۳	۱۰۰
میانگین	---		33,88		36,72		38,92		39,15		42,23		---		38,04	
ماگزیمم	---		54		83		80		73		114		---		114	
مینیمم	---		18		16		23		16		23		---		16	

جدول شماره ۳۶- فراوانی طولی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در مرداد ماه و در ایستگاه های مختلف

گروه های طولی	ایستگاه فرق		ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۷۰-۷۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
۸۰-۸۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۷	۲,۲۴	۷	۲,۲۴
۹۰-۹۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۴۵	۱۴,۴۲	۴۵	۱۴,۴۲
۱۰۰-۱۰۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۱۱۱	۳۵,۵۷	۱۱۱	۳۵,۵۷
۱۱۰-۱۱۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۹۷	۳۱,۰۸	۹۷	۳۱,۰۸
۱۲۰-۱۲۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۳۵	۱۱,۲۱	۳۵	۱۱,۲۱
۱۳۰-۱۳۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۹	۲,۸۸	۹	۲,۸۸
۱۴۰-۱۴۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۷	۲,۲۴	۷	۲,۲۴
۱۵۰-۱۵۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۱	۰,۳۲	۱	۰,۳۲
۱۶۰-۱۶۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
۱۷۰-۱۷۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
کل	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۳۱۲	۱۰۰
میانگین	---		---		---		---		---		---		110,19		110,19	
ماگزیمم	---		---		---		---		---		---		152,21		152,21	
مینیمم	---		---		---		---		---		---		81,15		81,15	

جدول شماره ۳۷- فراوانی وزنی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در مرداد ماه و در ایستگاه های مختلف

گروه های وزنی	ایستگاه قرق		ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱۰-۱۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۴	۱,۳۱	۴	۱,۳۱
۲۰-۲۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۵۷	۱۸,۶۸	۵۷	۱۸,۶۸
۳۰-۳۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۱۰۳	۳۳,۷۷	۱۰۳	۳۳,۷۷
۴۰-۴۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۷۴	۲۴,۲۶	۷۴	۲۴,۲۶
۵۰-۵۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۲۸	۹,۱۸	۲۸	۹,۱۸
۶۰-۶۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۱۴	۴,۵۹	۱۴	۴,۵۹
۷۰-۷۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۱۲	۳,۹۳	۱۲	۳,۹۳
۸۰-۸۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۴	۱,۳۱	۴	۱,۳۱
۹۰-۹۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۲	۰,۶۵	۲	۰,۶۵
۱۰۰-۱۰۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۵	۱,۶۳	۵	۱,۶۳
۱۱۰-	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۲	۰,۶۵	۲	۰,۶۵
کل	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۱۰۰		۳۰۵	۱۰۰
میانگین	---		---		---		---		---		---		42,36		42,36	
ماگزیمم	---		---		---		---		---		---		127		127	
مینیمم	---		---		---		---		---		---		16		16	

جدول شماره ۳۸- فراوانی طولی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در شهریور ماه و در ایستگاه های مختلف

گروه های طولی	ایستگاه قرق		ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۷۰-۷۹	---	---	---	---	۲	۱,۳۶	۳	۴,۳۴	۴	۱,۳۹	۲	۲	۱۱	۲,۲۱	۲۲	۱,۵۶
۸۰-۸۹	---	---	۲۳	۷,۵۱	۲	۱,۳۶	۲۱	۳۰,۴۳	۲۳	۸,۰۱	۴	۴	۲۳	۴,۶۳	۹۶	۶,۸۳
۹۰-۹۹	---	---	۸۰	۲۶,۱۴	۲۲	۱۴,۹۶	۲۱	۳۰,۴۳	۴۶	۱۶,۰۲	۲۸	۲۸	۶۸	۱۳,۷۰	۲۶۵	۱۸,۸۶
۱۰۰-۱۰۹	---	---	۸۶	۲۸,۱۰	۶۰	۴۰,۸۱	۱۸	۲۶,۰۸	۶۹	۲۴,۰۴	۳۱	۳۱	۱۴۲	۲۸,۶۲	۴۰۶	۲۸,۸۹
۱۱۰-۱۱۹	---	---	۷۱	۲۳,۲۰	۵۳	۳۶,۰۵	۴	۵,۷۹	۸۲	۲۸,۵۷	۲۵	۲۵	۱۳۷	۲۷,۶۲	۳۷۲	۲۶,۴۷
۱۲۰-۱۲۹	---	---	۳۵	۱۱,۴۳	۶	۴,۰۸	۱	۱,۴۴	۴۱	۱۴,۲۸	۸	۸	۷۴	۱۴,۹۱	۱۶۵	۱۱,۷۴
۱۳۰-۱۳۹	---	---	۱۰	۳,۲۶	۲	۱,۳۶	---	---	۱۸	۶,۲۷	۱	۱	۳۴	۶,۸۵	۶۵	۴,۶۲
۱۴۰-۱۴۹	---	---	۱	۰,۳۲	---	---	۱	۱,۴۴	۴	۱,۳۹	۱	۱	۶	۱,۲۰	۱۳	۰,۹۲
۱۵۰-۱۵۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۱	۰,۲۰	۱	۰,۰۷۱
۱۶۰-۱۶۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
۱۷۰-۱۷۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
کل	---	---	۳۰۶	۱۰۰	۱۴۷	۱۰۰	۶۹	۱۰۰	۲۸۷	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۴۹۶	۱۰۰	۱۴۰۵	۱۰۰
میانگین	---		98,20		109,56		112,67		121,25		150,27		114,39		107,50	
ماگزیمم	---		122,9		131,94		136,63		145,77		157,17		152,61		157,17	
مینیمم	---		65,76		94,27		86,35		89,18		76,97		81,61		65,76	

جدول شماره ۳۹- فراوانی وزنی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در شهریور ماه و در ایستگاه های مختلف

گروه های وزنی	ایستگاه فرق		ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱۰-۱۹	---	---	۲۶	۸,۴۶	۱۸	۱۰,۳۴	۲۳	۳۳,۳۳	۲۹	۱۰,۱۷	۸	۷,۸۴	۲۷	۵,۴۱	۱۳۱	۹,۱۲
۲۰-۲۹	---	---	۹۷	۳۱,۵۹	۴۴	۲۵,۲۸	۲۸	۴۰,۵۷	۵۷	۲۰	۲۳	۲۲,۵۴	۹۳	۱۸,۶۳	۳۴۲	۲۳,۸۱
۳۰-۳۹	---	---	۸۶	۲۸,۰۱	۴۳	۲۴,۷۱	۱۵	۲۱,۷۳	۶۳	۲۲,۱۰	۴۱	۴۰,۱۹	۱۳۶	۲۷,۲۵	۳۸۴	۲۶,۷
۴۰-۴۹	---	---	۳۹	۱۲,۷۰	۴۱	۲۳,۵۶	۲	۲,۸۹	۶۰	۲۱,۰۵	۱۷	۱۶,۶۶	۱۰۴	۲۰,۸۴	۲۶۳	۱۸,۳۱
۵۰-۵۹	---	---	۲۷	۸,۷۹	۱۸	۱۰,۳۴	---	---	۲۸	۹,۸۲	۵	۴,۹۰	۶۰	۱۲,۰۲	۱۳۸	۹,۶۱
۶۰-۶۹	---	---	۱۶	۵,۲۱	۷	۴,۰۲	---	---	۲۱	۷,۳۶	۳	۲,۹۴	۳۰	۶,۰۱	۷۷	۵,۳۶
۷۰-۷۹	---	---	۵	۱,۶۲	۲	۱,۱۴	---	---	۱۱	۳,۸۵	۲	۱,۹۶	۲۰	۴,۰۰	۴۰	۲,۷۸
۸۰-۸۹	---	---	۷	۲,۲۸	---	---	---	---	۸	۲,۸۰	۲	۱,۹۶	۱۳	۲,۶۰	۳۰	۲,۰۸
۹۰-۹۹	---	---	۱	۰,۳۲	۱	۰,۵۷	---	---	۴	۱,۴۰	۱	۰,۹۸	۷	۱,۴۰	۱۴	۰,۹۷
۱۰۰-۱۰۹	---	---	۲	۰,۶۵	---	---	۱	۱,۴۴	۳	۱,۰۵	---	---	۷	۱,۴۰	۱۳	۰,۹۰
۱۱۰-	---	---	۱	۰,۳۲	---	---	---	---	۱	۰,۳۵	---	---	۲	۰,۴۰	۴	۰,۲۷
کل	---	---	۳۰۷	۱۰۰	۱۷۴	۱۰۰	۶۹	۱۰۰	۲۸۵	۱۰۰	۱۰۲	۱۰۰	۴۹۹	۱۰۰	۱۴۳۶	۱۰۰
میانگین	---		27,6		42,38		48,65		54,79		46,45		50,27		39,40	
ماگزیمم	---		45		90		106		106		137		143		143	
مینیمم	---		16		25		23		17		20		16		16	

جدول شماره ۴۰- فراوانی طولی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در مهر ماه و در ایستگاه های مختلف

گروه های طولی	ایستگاه فرق		ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۷۰-۷۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۲	۰,۳۵	---	---	۱	۰,۱۴	۳	۰,۱۷
۸۰-۸۹	---	---	۶	۴,۳۴	۲	۲,۳۵	۴	۲,۶۶	۲۹	۵,۱۳	---	---	۱۱	۱,۵۹	۵۲	۳,۰۸
۹۰-۹۹	---	---	۲۰	۱۴,۴۹	۱۷	۲۰	۱۴	۹,۳۳	۱۳۶	۲۴,۰۷	۷	۱۱,۶۶	۷۴	۱۰,۷۵	۲۶۸	۱۵,۸۹
۱۰۰-۱۰۹	---	---	۴۶	۳۳,۳۳	۴۰	۴۷,۰۵	۵۸	۳۸,۶۶	۲۲۰	۳۸,۹۳	۱۴	۲۳,۳۳	۲۵۲	۳۶,۶۲	۶۳۰	۳۷,۳۶
۱۱۰-۱۱۹	---	---	۳۰	۲۱,۷۳	۲۴	۲۸,۲۳	۵۰	۳۳,۳۳	۱۱۸	۲۰,۸۸	۱۵	۲۵	۱۹۹	۲۸,۹۲	۴۳۶	۲۵,۸۶
۱۲۰-۱۲۹	---	---	۲۸	۲۰,۲۸	۲	۲,۳۵	۱۹	۱۲,۶۶	۴۶	۸,۱۴	۱۷	۲۸,۳۳	۱۱۰	۱۵,۹۸	۲۲۲	۱۳,۱۶
۱۳۰-۱۳۹	---	---	۴	۲,۸۹	---	---	۳	۲	۱۰	۱,۷۶	۲	۳,۳۳	۳۳	۴,۷۹	۵۲	۳,۰۸
۱۴۰-۱۴۹	---	---	۴	۲,۸۹	---	---	۱	۰,۶۶	۲	۰,۳۵	۵	۸,۳۳	۵	۰,۷۲	۱۷	۱,۰۰
۱۵۰-۱۵۹	---	---	---	---	---	---	۱	۰,۶۶	۱	۰,۱۷	---	---	۲	۰,۲۹	۴	۰,۲۳
۱۶۰-۱۶۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۱	۰,۱۷	---	---	۱	۰,۱۴	۲	۰,۱۱
۱۷۰-۱۷۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
کل	---	---	۱۳۸	۱۰۰	۸۵	۱۰۰	۱۵۰	۱۰۰	۵۶۵	۱۰۰	۶۰	۱۰۰	۶۸۸	۱۰۰	۱۶۸۶	۱۰۰
میانگین	---		102,85		106,19		105,31		116,72		115,06		114,34		109,30	
ماگزیمم	---		128,89		120,73		126,62		151,89		149,02		158,18		158,18	
مینیمم	---		90,63		86,02		87,52		100,1		82,02		79,94		79,94	

جدول شماره ٤١- فراوانی وزنی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در مهر ماه و در ایستگاه های مختلف

گروه های وزنی	ایستگاه قرق		ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱۰-۱۹	---	---	۲	۱,۴۸	۱	۱,۴۲	۱	۰,۶۸	۱۸	۳,۱۸	---	---	۷	۱,۰۱	۲۹	۱,۷۴
۲۰-۲۹	---	---	۲۶	۱۹,۲۵	۱۷	۲۴,۲۸	۱۹	۱۳,۰۱	۱۷۳	۳۰,۶۱	۷	۱۱,۲۹	۱۰۱	۱۴,۶۸	۳۴۳	۲۰,۵۸
۳۰-۳۹	---	---	۳۳	۲۴,۴۴	۲۷	۳۸,۵۷	۵۳	۳۶,۳۰	۲۰۲	۳۵,۷۵	۱۴	۲۲,۵۸	۲۴۲	۳۵,۱۷	۵۷۱	۳۴,۲۷
۴۰-۴۹	---	---	۳۱	۲۲,۹۶	۲۳	۳۲,۸۵	۳۶	۲۴,۶۵	۹۳	۱۶,۴۶	۱۷	۲۷,۴۱	۱۶۲	۲۳,۵۴	۳۶۲	۲۱,۷۲
۵۰-۵۹	---	---	۲۱	۱۵,۵۵	۱	۱,۴۲	۱۷	۱۱,۶۴	۳۴	۶,۰۱	۷	۱۱,۲۹	۷۰	۱۰,۱۷	۱۵۰	۹,۰۰
۶۰-۶۹	---	---	۱۱	۸,۱۴	۱	۱,۴۲	۱۱	۷,۵۳	۲۱	۳,۷۱	۶	۹,۶۷	۴۶	۶,۶۸	۹۶	۵,۷۶
۷۰-۷۹	---	---	۲	۱,۴۸	---	---	۵	۳,۴۲	۱۳	۲,۳	۲	۳,۲۲	۳۵	۵,۰۸	۵۷	۳,۴۲
۸۰-۸۹	---	---	۴	۲,۹۶	---	---	---		۳	۰,۵۳	۳	۴,۸۳	۱۰	۱,۴۵	۲۰	۱,۲۰
۹۰-۹۹	---	---	۱	۰,۷۴	---	---	---		۳	۰,۵۳	۲	۳,۲۲	۴	۰,۵۸	۱۰	۰,۶۰۰
۱۰۰-۱۰۹	---	---	۱	۰,۷۴	---	---	۲	۱,۳۶	۱	۰,۱۷	۲	۳,۲۲	3	۰,۴۳	۹	۰,۵۴
۱۱۰-	---	---	۳	۲,۲۲	---	---	۲	۱,۳۶	۴	۰,۷۰	۲	۳,۲۲	۸	۱,۱۶	۱۹	۱,۱۴
کل	---	---	۱۳۵	۱۰۰	۷۰	۱۰۰	۱۴۶	۱۰۰	۵۶۵	۱۰۰	۶۲	۱۰۰	۶۸۸	۱۰۰	۱۶۶۶	۱۰۰
میانگین	---		36,2		35,57		36,07		52,39		52,23		47,73		41,47	
ماگزیمم	---		89		60		75		125		130		117		130	
مینیمم	---		16		16		19		27		21		14		14	

جدول شماره ٤٢- فراوانی طولی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در آبان ماه و در ایستگاه های مختلف

گروه های طولی	ایستگاه قرق		ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۷۰-۷۹	---	---	۱۲	۲,۵۶	---	---	---	---	---	---	---	---	۵	۱,۰۶	۱۷	۱,۱۹
۸۰-۸۹	---	---	۳۲	۶,۸۳	۱۰	۶,۱۷	---	---	۴	۲,۷۰	۵	۶,۲۵	۱۱	۲,۳۴	۶۲	۴,۳۴
۹۰-۹۹	---	---	۱۱۰	۲۳,۵۰	۳۶	۲۲,۲۲	۲۲	۲۲	۱۳	۸,۷۸	۱۰	۱۲,۵	۵۱	۱۰,۸۵	۲۴۲	۱۶,۹۴
۱۰۰-۱۰۹	---	---	۱۳۷	۲۹,۲۷	۶۰	۳۷,۰۳	۳۷	۳۷	۵۵	۳۷,۱۶	۱۴	۱۷,۵	۱۴۷	۳۱,۲۷	۴۵۰	۳۱,۵۱
۱۱۰-۱۱۹	---	---	۱۲۶	۲۶,۹۲	۴۵	۲۷,۷۷	۳۳	۳۳	۵۴	۳۶,۴۸	۲۸	۳۵	۱۴۴	۳۰,۶۳	۴۳۰	۳۰,۱۱
۱۲۰-۱۲۹	---	---	۴۰	۸,۵۴	۹	۵,۵۵	۶	۶	۱۹	۱۲,۸۳	۱۷	۲۱,۲۵	۸۳	۱۷,۶۵	۱۷۴	۱۲,۱۸
۱۳۰-۱۳۹	---	---	۹	۱,۹۲	۲	۱,۲۳	۱	۱	۳	۲,۰۲	۵	۶,۲۵	۲۱	۴,۴۶	۴۱	۲,۸۷
۱۴۰-۱۴۹	---	---	۱	۰,۲۱	---	---	---	---	---	---	۱	۱,۲۵	۶	۱,۲۷	۸	۰,۵۶
۱۵۰-۱۵۹	---	---	۱	۰,۲۱	---	---	۱	۱	---	---	---	---	۲	۰,۴۲	۴	۰,۲۸
۱۶۰-۱۶۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
۱۷۰-۱۷۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
کل	---	---	۴۶۸	۱۰۰	۱۶۲	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۴۸	۱۰۰	۸۰	۱۰۰	۴۷۰	۱۰۰	۱۴۲۸	۱۰۰
میانگین	---		104,19		105,92		107,54		108,33		112,27		112,66		109,27	
ماگزیمم	---		139,93		131,55		129,45		131,85		141,74		153,6		153,6	
مینیمم	---		71,96		86,7		80,42		84,97		83,86		74,2		71,96	

جدول شماره ٤٣- فراوانی وزنی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در آبان ماه و در ایستگاه های مختلف

گروه های وزنی	ایستگاه فرق		ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱۰-۱۹	---	---	۳۴	۶,۹۵	۷	۴,۳۲	---	---	۲	۱,۳۴	۳	۳,۷۹	۱۵	۳,۲۰	۶۱	۴,۲۱
۲۰-۲۹	---	---	۱۲۷	۲۵,۹۷	۴۲	۲۵,۹۲	۳۲	۳۱,۶۸	۱۴	۹,۳۹	۱۱	۱۳,۹۲	۶۹	۱۴,۷۴	۲۹۵	۲۰,۳۷
۳۰-۳۹	---	---	۱۷۰	۳۴,۷۶	۶۵	۴۰,۱۲	۴۱	۴۰,۵۹	۶۸	۴۵,۶۳	۱۴	۱۷,۷۲	۱۵۳	۳۲,۶۹	۵۱۱	۳۵,۲۹
۴۰-۴۹	---	---	۸۲	۱۶,۷۶	۲۸	۱۷,۲۸	۱۸	۱۷,۸۲	۴۰	۲۶,۸۴	۲۹	۳۶,۷۰	۱۱۳	۲۴,۱۴	۳۱۰	۲۱,۴۰
۵۰-۵۹	---	---	۳۹	۷,۹۷	۱۲	۷,۴۰	۶	۵,۹۴	۱۷	۱۱,۴۰	۸	۱۰,۱۲	۶۶	۱۴,۱۰	۱۴۸	۱۰,۲۲
۶۰-۶۹	---	---	۹	۱,۸۴	۵	۳,۰۸	۱	۰,۹۹	۵	۳,۳۵	۸	۱۰,۱۲	۱۹	۴,۰۵	۴۷	۳,۲۴
۷۰-۷۹	---	---	۱۵	۳,۰۶	---	---	۱	۰,۹۹	۳	۲,۰۱	۵	۶,۳۲	۱۷	۳,۶۳	۴۱	۲,۸۳
۸۰-۸۹	---	---	۷	۱,۴۳	۲	۱,۲۳	---	---	---	---	۱	۱,۲۶	۴	۰,۸۵	۱۴	۰,۹۶
۹۰-۹۹	---	---	۲	۰,۴۰	۱	۰,۶۱	۱	۰,۹۹	---	---	---	---	۶	۱,۲۸	۱۰	۰,۶۹
۱۰۰-۱۰۹	---	---	۳	۰,۶۱	---	---	---	---	---	---	---	---	۱	۰,۲۱	۴	۰,۲۷
۱۱۰-	---	---	۱	۰,۲۰	---	---	۱	۰,۹۹	---	---	---	---	۵	۱,۰۶	۷	۰,۴۸
کل	---	---	۴۸۹	۱۰۰	۱۶۲	۱۰۰	۱۰۱	۱۰۰	۱۴۹	۱۰۰	۷۹	۱۰۰	۴۶۸	۱۰۰	۱۴۴۸	۱۰۰
میانگین	---		36,22		36,89		36,43		37,95		44,21		47,32		39,72	
ماگزیمم	---		103		91		95		76		88		158		158	
مینیمم	---		20		20		24		17		17		13		13	

جدول شماره ٤٤- فراوانی طولی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در آذر ماه و در ایستگاه های مختلف

گروه های طولی	ایستگاه فرق		ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۷۰-۷۹	---	---	۲	۵,۷۱	۲	۲,۱۹	---	---	۱	۰,۶۸	---	---	۵	۱,۰۴	۱۰	1.33
۸۰-۸۹	---	---	۴	۱۱,۴۲	۵	۵,۴۹	---	---	۱	۰,۶۸	---	---	۳۰	۶,۲۶	۴۰	۵,۳۳
۹۰-۹۹	---	---	۶	۱۷,۱۴	۳۲	۳۵,۱۶	---	---	۸	۵,۴۷	---	---	۹۰	۱۸,۷۸	۱۳۶	۱۸,۱۱
۱۰۰-۱۰۹	---	---	۷	۲۰	۳۳	۳۶,۲۶	---	---	۴۱	۲۸,۰۸	---	---	۱۷۷	۳۶,۹۵	۲۵۸	۳۴,۳۵
۱۱۰-۱۱۹	---	---	۸	۲۲,۸۵	۱۵	۱۶,۴۸	---	---	۶۲	۴۲,۴۶	---	---	۱۱۹	۲۴,۸۴	۲۰۴	۲۷,۱۶
۱۲۰-۱۲۹	---	---	۵	۱۴,۲۸	۴	۴,۳۹	---	---	۲۱	۱۴,۳۸	---	---	۴۶	۹,۶۰	۷۶	۱۰,۱۲
۱۳۰-۱۳۹	---	---	۲	۵,۷۱	---	---	---	---	۱۰	۶,۸۴	---	---	۱۰	۲,۰۸	۲۲	۲,۹۳
۱۴۰-۱۴۹	---	---	---		---	---	---	---	۲	۱,۳۶	---	---	۲	۰,۴۱	۴	۰,۵۳
۱۵۰-۱۵۹	---	---	۱	۲,۸۵	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۱	۰,۱۳
۱۶۰-۱۶۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
۱۷۰-۱۷۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
کل	---	---	۳۵	۱۰۰	۹۱	۱۰۰	---	---	۱۴۶	۱۰۰	---	---	۴۷۹	۱۰۰	751	۱۰۰
میانگین	---		107,98		102,16		---		111,62		---		100,98		107,56	
ماگزیمم	---		171,13		124,11		---		143,63		---		148,95		171,13	
مینیمم	---		75,31		75,23		---		75,26		---		65,11		65,11	

جدول شماره ٤٥- فراوانی وزنی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در آذر ماه و در ایستگاه های مختلف

گروه های وزنی	ایستگاه فرق		ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱۰-۱۹	---	---	۸	۲۲,۸۵	۶	۶,۵۹	---	---	۲	۱,۳۶	---	---	۱۶	۳,۳۳	۳۲	۴,۲۵
۲۰-۲۹	---	---	۷	۲۰	۳۰	۳۲,۹۶	---	---	۶	۴,۱۰	---	---	۹۹	۲۰,۶۲	۱۴۲	۱۸,۸۸
۳۰-۳۹	---	---	۵	۱۴,۲۸	۳۱	۳۴,۰۶	---	---	۳۵	۲۳,۹۷	---	---	۱۶۳	۳۳,۹۵	۲۳۴	۳۱,۱۱
۴۰-۴۹	---	---	۷	۲۰	۲۰	۲۱,۹۷	---	---	۴۹	۳۳,۵۶	---	---	۱۱۱	۲۳,۱۲	۱۸۷	۲۴,۸۶
۵۰-۵۹	---	---	۲	۵,۷۱	۱	۱,۰۹	---	---	۲۰	۱۳,۶۹	---	---	۳۹	۸,۱۲	۶۲	۸,۲۴
۶۰-۶۹	---	---	۱	۲,۸۵	۳	۳,۲۹	---	---	۱۳	۸,۹۰	---	---	۲۳	۴,۷۹	۴۰	۵,۳۱
۷۰-۷۹	---	---	۲	۵,۷۱	---	---	---	---	۱۰	۶,۸۴	---	---	۱۰	۲,۰۸	۲۲	۲,۹۲
۸۰-۸۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۳	۲,۰۵	---	---	۱۰	۲,۰۸	۱۳	۱,۷۲
۹۰-۹۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۳	۲,۰۵	---	---	۶	۱,۲۵	۹	۱,۱۹
۱۰۰-۱۰۹	---	---	۱	۲,۸۵	---	---	---	---	۳	۲,۰۵	---	---	۱	۰,۲۰	۵	۰,۶۶
۱۱۰-	---	---	۲	۵,۷۱	---	---	---	---	۲	۱,۳۶	---	---	۲	۰,۴۱	۶	۰,۷۹
کل	---	---	۳۵	۱۰۰	۹۱	۱۰۰	---	---	۱۴۶	۱۰۰	---	---	۴۸۰	۱۰۰	۷۵۲	۱۰۰
میانگین	---		41,34		33,51		---		44,34		---		34,99		41,41	
ماگزیمم	---		114		69		---		110		---		134		134	
مینیمم	---		18		17		---		20		---		19		17	

جدول شماره ٤٦- فراوانی طولی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در بهمن ماه و در ایستگاه های مختلف

گروه های طولی	ایستگاه فرق		ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۷۰-۷۹	---	---	---	---	---	---	---	---	10	۱,۲۳	---	---	---	---	۱۰	۱,۲۳
۸۰-۸۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۷۰	۸,۶۲	---	---	---	---	۷۰	۸,۶۲
۹۰-۹۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۲۴۳	۲۹,۹۲	---	---	---	---	۲۴۳	۲۹,۹۲
۱۰۰-۱۰۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۲۹۲	۳۵,۹۶	---	---	---	---	۲۹۲	۳۵,۹۶
۱۱۰-۱۱۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۱۶۰	۱۹,۷۰	---	---	---	---	۱۶۰	۱۹,۷۰
۱۲۰-۱۲۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۳۰	۳,۶۹	---	---	---	---	۳۰	۳,۶۹
۱۳۰-۱۳۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۶	۰,۷۳	---	---	---	---	۶	۰,۷۳
۱۴۰-۱۴۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۱	۰,۱۲	---	---	---	---	۱	۰,۱۲
۱۵۰-۱۵۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
۱۶۰-۱۶۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
۱۷۰-۱۷۹	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
کل	---	---	---	---	---	---	---	---	۸۱۲	۱۰۰	---	---	---	---	۸۱۲	۱۰۰
میانگین	---		---		---		---		102,58		---		---		102,58	
ماگزیمم	---		---		---		---		146,14		---		---		146,14	
مینیمم	---		---		---		---		81,19		---		---		81,19	

جدول شماره ٤٧- فراوانی وزنی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در بهمن ماه و در ایستگاه های مختلف

گروه های وزنی	ایستگاه فرق		ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱۰-۱۹	---	---	---	---	---	---	---	---	37	۴,۵۶	---	---	---	---	۳۷	۴,۵۶
۲۰-۲۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۲۷۰	۳۳,۳۳	---	---	---	---	۲۷۰	۳۳,۳۳
۳۰-۳۹	---	---	---	---	---	---	---	---	276	۳۴,۰۷	---	---	---	---	۲۷۶	۳۴,۰۷
۴۰-۴۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۱۳۸	۱۷,۰۳	---	---	---	---	۱۳۸	۱۷,۰۳
۵۰-۵۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۵۶	۶,۹۱	---	---	---	---	۵۶	۶,۹۱
۶۰-۶۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۲۲	۲,۷۱	---	---	---	---	۲۲	۲,۷۱
۷۰-۷۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۳	۰,۳۷	---	---	---	---	۳	۰,۳۷
۸۰-۸۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۴	۰,۴۹	---	---	---	---	۴	۰,۴۹
۹۰-۹۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۲	۰,۲۴	---	---	---	---	۲	۰,۲۴
۱۰۰-۱۰۹	---	---	---	---	---	---	---	---	۲	۰,۲۴	---	---	---	---	۲	۰,۲۴
۱۱۰-	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
کل	---	---	---	---	---	---	---	---	۸۱۰	۱۰۰	---	---	---	---	۸۱۰	۱۰۰
میانگین	---		---		---		---		34,74		---		---		34,74	
ماگزیمم	---		---		---		---		106		---		---		106	
مینیمم	---		---		---		---		18		---		---		18	

جدول شماره ٤٨- فراوانی طولی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در ماه ها و ایستگاه های مختلف

گروه های طولی	فروردین		اردیبهشت		خرداد		تیر		مرداد		شهریور		مهر		آبان		آذر		بهمن		کل	
	تعداد	در صد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	در صد	تعداد	درصد
۷۰-۷۹	۲	۰/۵۱	۱۵	۰/۴۵	۴۹	۶/۱۳	۱	۰,۲۲	---	---	۲۲	۱,۵۶	۳	۰,۱۷	۱۷	۱,۱۹	10	1.33	۱۰	۱,۲۳	129	1/10
۸۰-۸۹	۱۶	۴/۱۰	۱۲۷	۳/۸۱	۲۰۳	۱۷/۱۲	۲۲	۴,۸۹	۷	۲,۲۴	۹۶	۶,۸۳	۵۲	۳,۰۸	۶۲	۴,۳۴	۴۰	۵,۳۳	۷۰	۸,۶۲	695	۵/۹۱
۹۰-۹۹	۹۱	۲۳/۳	۵۳۵	۱۶/۰۶	۲۹۲	۲۴/۶۲	۱۰۳	۲۲,۹۳	۴۵	۱۴,۴۲	۲۶۵	۱۸,۸۶	۲۶۸	۱۵,۸۹	۲۴۲	۱۶,۹۴	۱۳۶	۱۸,۱۱	۲۶۳	۲۹,۹۲	2220	۱۸/۸۹
۱۰۰-۱۰۹	۱۵۷	۴۰/۳	۹۹۵	۲۹/۸۷	۲۷۴	۲۳/۱۰	۱۶۳	۳۶,۳۰	۱۱۱	۳۵,۵۷	۴۰۶	۲۸,۸۹	۶۳۰	۳۷,۳۶	۴۵۰	۳۱,۵۱	۲۵۸	۳۴,۳۵	۲۹۲	۳۵,۹۶	3736	۳۱/۸۰
۱۱۰-۱۱۹	۹۱	۲۳/۳	۹۶۶	۲۸/۹۴	۲۱۶	۱۸/۲۱	۱۱۰	۲۶,۴۹	۹۷	۳۱,۰۸	۳۷۲	۲۶,۴۷	۶۳۶	۲۵,۸۶	۴۳۰	۳۰,۱۱	۲۰۶	۲۷,۱۶	۱۶۰	۱۹,۷۰	3080	۲۶/۲۱
۱۲۰-۱۲۹	۲۶	۶/۶۷	۴۵۹	۱۳/۷۸	۹۹	۸/۳۵	۴۰	۸,۹۰	۳۵	۱۱,۲۱	۱۶۵	۱۱,۷۴	۲۲۲	۱۳,۱۶	۱۷۴	۱۲,۱۸	۷۶	۱۰,۱۲	۳۰	۳,۶۹	1326	۱۱/۲۹
۱۳۰-۱۳۹	۷	۱/۷۹	۱۸۷	۵/۶۱	۳۲	۲/۷۰	۸	۱,۷۸	۹	۲,۸۸	۹۵	۶,۶۲	۵۲	۳,۰۸	۴۱	۲,۸۷	۲۲	۲,۹۳	۶	۰,۷۳	429	۳/۶۵
۱۴۰-۱۴۹	---	---	۳۶	۱/۰۸	۱۲	۱/۰۱	۲	۰,۶۴	۷	۲,۲۴	۱۳	۰,۹۲	۱۷	۱,۰۰	۸	۰,۵۶	۴	۰,۵۳	۱	۰,۱۲	100	۰/۸۵
۱۵۰-۱۵۹	---	---	۱۱	۰/۳۳	۹	۰/۷۶	---	---	۱	۰,۳۲	۱	۰,۰۷۱	۴	۰,۲۳	۴	۰,۲۸	۱	۰,۱۳	---	---	31	۰/۲۶
۱۶۰-۱۶۹	---	---	۲	۰/۰۶	۰	۰	---	---	---	---	---	---	۲	۰,۱۱	---	---	---	---	---	---	4	۰/۰۳
۱۷۰-۱۷۹	---	---	۰	۰	۰	۰	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
کل	۳۹۰	۱۰۰	۳۳۳۱	۱۰۰	۱۱۸۶	۱۰۰	۶۶۹	۱۰۰	۳۱۲	۱۰۰	۱۴۰۵	۱۰۰	۱۶۸۶	۱۰۰	۱۴۲۸	۱۰۰	751	۱۰۰	۸۱۲	۱۰۰	11750	۱۰۰
میانگین	105,36		110,24		102,33		105,59		110,19		107,50		109,30		109,27		107,56		102,58		106,26	
ماگزیمم	134,76		163,4		151,02		143,7		152,21		157,17		158,18		153,6		171,13		146,14		۱۷۱/۱۳	
مینیمم	76,67		71,3		83,06		80,94		81,15		65,76		79,94		71,96		65,11		81,19		۶۵/۱۱	

جدول شماره ٤٩- فراوانی وزنی شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس در ماه ها و ایستگاه های مختلف

گروههای وزنی	فروردین		اردیبهشت		خرداد		تیر		مرداد		شهریور		مهر		آبان		آذر		بهمن		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱۰-۱۹	۱۵	۳/۹۱	۶۸	۲/۰۳	۱۶۹	۱۶/۱۰	۱۴	۳,۰۹	۴	۱,۳۱	۱۳۱	۹,۱۲	۲۹	۱,۷۴	۶۱	۴,۲۱	۳۲	۴,۲۵	۳۷	۴,۵۶	560	۴/۷۵
۲۰-۲۹	۹۴	۲۴/۵	۵۱۰	۱۵/۲۶	۳۳۴	۲۷/۸۶	۱۲۱	۲۶,۷	۵۷	۱۸,۶۸	۳۴۲	۲۳,۸۱	۳۴۳	۲۰,۵۸	۲۹۵	۲۰,۳۷	۱۴۲	۱۸,۸۸	۲۷۰	۳۳,۳۳	2508	۲۱/۲۸
۳۰-۳۹	۱۵۱	۳۹/۳	۸۹۵	۲۶/۷۷	۲۸۴	۲۳/۶۹	۱۴۱	۳۱,۱۲	۱۰۳	۳۳,۷۷	۳۸۴	۲۶,۷	۵۷۱	۳۴,۲۷	۵۱۱	۳۵,۲۹	۲۳۴	۳۱,۱۱	۲۷۶	۳۴,۰۷	3550	۳۰/۱۲
۴۰-۴۹	۸۱	۲۱/۱	۷۷۳	۲۳/۱۲	۱۸۳	۱۵/۲۶	۱۰۸	۲۳,۸۴	۷۴	۲۴,۲۶	۲۶۳	۱۸,۳۱	۳۶۲	۲۱,۷۲	۳۱۰	۲۱,۴۰	۱۸۷	۲۴,۸۶	۱۳۸	۱۷,۰۳	2479	۲۱/۰۴
۵۰-۵۹	۳۱	۸/۰۷	۴۹۷	۱۴/۸۷	۱۱۴	۹/۵۱	۳۶	۷,۹۴	۲۸	۹,۱۸	۱۳۸	۹,۶۱	۱۵۰	۹,۰۰	۱۴۸	۱۰,۲۲	۶۲	۸,۲۴	۵۶	۶,۹۱	1260	۱۰/۶۹
۶۰-۶۹	۶	۱/۵۶	۲۶۸	۸/۰۲	۴۸	۴/۰۰	۱۹	۴,۱۹	۱۴	۴,۵۹	۷۷	۵,۳۶	۹۶	۵,۷۶	۴۷	۳,۲۴	۴۰	۵,۳۱	۲۲	۲,۷۱	637	۵/۴۱
۷۰-۷۹	۴	۱/۰۴	۱۵۲	۴/۵۵	۲۴	۲/۰۰	۸	۱,۷۶	۱۲	۳,۹۳	۴۰	۲,۷۸	۵۷	۳,۴۲	۴۱	۲,۸۳	۲۲	۲,۹۲	۳	۰,۳۷	363	۳/۰۸
۸۰-۸۹	۲	۰/۵۲	۸۷	۲/۶۰	۱۶	۱/۳۳	۵	۱,۱۰	۴	۱,۳۱	۳۰	۲,۰۸	۲۰	۱,۲۰	۱۴	۰,۹۶	۱۳	۱,۷۲	۴	۰,۴۹	195	۱/۶۵
۹۰-۹۹	---	---	۴۷	۱/۴۱	۱۵	۱/۲۵	---	---	۲	۰,۶۵	۱۴	۰,۹۷	۱۰	۰,۶۰۰	۱۰	۰,۶۹	۹	۱,۱۹	۲	۰,۲۴	109	۰/۹۲
۱۰۰-۱۰۹	---	---	۲۲	۰/۶۶	۱۲	۱/۰۰	۱	۰,۲۲	۵	۱,۶۳	۱۳	۰,۹۰	۹	۰,۵۴	۴	۰,۲۷	۵	۰,۶۶	۲	۰,۲۴	63	۰/۵۳
110-220	---	---	۲۳	۰/۶۹	---	---	---	---	۲	۰,۶۵	۴	۰,۲۷	۱۹	۱,۱۴	۷	۰,۴۸	۶	۰,۷۹	---	---	61	۰/۵۲
کل	۳۸۴	۱۰۰	۳۳۴۳	۱۰۰	۱۱۹۹	۱۰۰	۴۵۳	۱۰۰	۳۰۵	۱۰۰	۱۴۳۶	۱۰۰	۱۶۶۶	۱۰۰	۱۴۶۸	۱۰۰	۷۵۲	۱۰۰	۸۱۰	۱۰۰	11785	۱۰۰
میانگین	۶۳/۵۳		۴۵/۵۲		۵۲/۰۸		۳۸/۰۴		۴۲/۳۶		۳۹/۴۰		۴۱/۴۷		۳۹/۷۲		۴۱/۴۱		۳۶/۷۴		۳۸/۷۹	
ماگزیمم	۹۵		۲۱۶		۱۳۱		۱۱۴		۱۲۷		۱۴۳		۱۳۰		۱۵۸		۱۳۴		۱۰۶		۲۱۶	
مینیمم	۱۸		۱۵		۱۲		۱۶		۱۶		۱۶		۱۴		۱۳		۱۷		۱۸		۱۲	

جدول شماره ۵۰- نتایج هم آوری کاری شاه میگو های سد ارس در بررسی حاضر

ردیف	میانگین وزن هر عدد تخم	میانگین قطر هر عدد تخم	تعداد کل سلول تخم	عرض شاه میگو	طول شاه میگو	وزن بعد از جداسازی تخم	وزن کل سلول های تخم	وزن قبل از جداسازی تخم
	گرم	میلیمتر	عدد	میلیمتر	میلیمتر	گرم	گرم	گرم
1	0/013	2/76	282	32/5	120/5	41/2	2/96	44/16
2	0/012	2/76	294	31/40	120/48	44/70	4/49	49/50
3	0/011	2/64	98	24/00	95/00	20/35	1/19	21/50
4	0/012	2/69	185	27/78	108/14	25/00	3/19	28/20
5	0/012	2/68	243	32/12	117/46	40/70	3/80	44/50
6	0/011	2/69	263	32/30	123/31	45/90	3/23	49/13
7	0/009	2/43	357	28/64	110/93	35/50	3/95	39/55
8	0/009	2/44	251	26/60	101.76	26/30	2/56	28/50
9	0/010	2/51	259	28/16	104.14	31/20	2/94	34/10
10	0.010	2/55	236	30/13	105/57	30/91	2/62	38/70
11	0.009	2/50	275	31/88	119/85	47/43	3/05	50/80
12	0.011	2/53	196	30/00	108/94	39/50	2/75	42/73
13	0.011	2/57	196	31/12	115/20	41/81	2/60	44/53
14	0.011	2/70	246	40/00	148/55	92/30	2/93	96/70
15	0.029	2/65	437	36/76	134/40	70/25	5/67	76/23
16	0.016	2/67	274	29/60	112/13	39/22	3/76	43/47
17	0.013	2/54	147	29/88	111/17	37/92	1/82	40.01
18	0.013	2/53	248	31/17	114/16	43/31	2/85	46/45
19	0.011	2/61	114	24/23	92/71	21/86	1/60	23/98
20	0.013	2/70	201	30/21	119/89	40/15	3/36	43/81
21	0.011	2/54	282	30/09	112/72	37/37	3/41	40/97
22	0.011	2/54	286	30/87	113/83	42/17	3/49	45/95
23	0.012	2/74	317	36/28	134/25	63/50	4/30	69/02
24	0.011	2/65	142	25/15	95/26	27/75	1/87	29/78
25	0.012	2/68	339	33/25	129/62	52/35	4/99	58/03

46/86	4/10	42/33	117/06	31/19	276	2/71	0.013	26
36/85	3/23	33/43	108/08	27/48	252	2/49	0.010	27
44.86	3.96	40.60	113.06	30.41	286	2/64	0.012	28
36/18	2/14	33/25	106/78	27/85	169	2/61	0.010	29
70/44	5/49	64/71	133/60	34/76	388	2/73	0.018	30
42/59	2/96	39/50	111/84	29/20	275	2/52	0.010	31
59/34	4/54	54/58	126/13	32/97	270	2/51	0.010	32
83/83	6/84	76/55	140/40	39/22	453	2/66	0.012	33
39/08	2/01	37/02	109/45	30/23	173	2/56	0.010	34
37/58	2/42	34/81	109/94	28/49	205	2/54	0.010	35
55/24	3/17	51/81	121/94	32/46	233	2/69	0.012	36
91/65	7/12	84/02	144/47	39/23	397	2/79	0.014	37
67/45	4/46	62/65	129/41	34/96	329	2/58	0.012	38
58/27	4/44	53/61	127/05	32/32	321	2/73	0.013	39
43/62	1/79	41/56	115/42	30/74	122	2/55	0.011	40
69/72	3/90	58/11	128/28	34/41	282	2/74	0.012	41
48/65	5/27	43/10	117/07	30/86	428	2/60	0.011	42
66/66	3/17	63/22	117/61	30/65	213	2/80	0.017	43
50/26	4/40	45/37	118/05	31/29	359	2/62	0.010	44
28/15	3/13	24/69	96/73	25/06	235	2/68	0.012	45
34/49	1/66	32/65	105/53	28/05	122	2/64	0.013	46
27/89	1/53	26/15	97/28	26/58	142	2/49	0.009	47
60/58	4/00	56/36	123/73	33/71	294	2/61	0.011	48
60/00	3/71	55/93	126/82	32/03	255	2/72	0.013	49
48/79	3/45	44/79	116/65	30/99	258	2/62	0.012	میانگین
16/85	1/29	15/69	12/63	3/60	84	0/09	0.003	انحراف معیار
96/7	7/12	92/3	148/55	40	453	2/80	0.029	ماکزیمم
21/5	1/188	20/35	92/71	24	98	2/43	0.009	مینیمم

جدول شماره ۵۱- نتایج هم آوری مطلق شاه میگوهای سد ارس در بررسی حاضر

ردیف	میانگین وزن هر عدد تخم	میانگین قطر هر عدد تخم داخل شکم	وزن کل تخم های داخل شکم	تعداد تخم های داخل شکم	عرض شاه میگوی ماده	طول شاه میگوی ماده	وزن شاه میگوی ماده
	گرم	میلی متر	گرم	عدد	میلی متر	میلی متر	گرم
1	0/0056	1/852	1/735	270	27/03	98.80	31/85
2	0/0068	1/913	1/608	208	27/37	100/07	30/47
3	0.0061	1/913	1/791	227	27/72	99/09	32/47
4	0.0063	2/018	2/038	285	26/55	97/73	30/00
5	0.0072	2/106	2/562	310	30/83	109/96	40/49
6	0.0082	2/193	2/640	305	30/34	115/71	41/23
7	0.0053	1/956	2/418	390	31/15	117/94	45/57
8	0.0070	2/116	2/517	320	28/93	100/74	32/15
9	0.0076	2/185	2/532	320	30/83	110/99	41/39
10	0.0063	2/096	2/963	445	28/85	107/59	35/65
11	0.0077	2/221	1/937	204	27/93	102/98	30/28
12	0.0061	2/132	2/465	326	29/80	106/65	36/71
13	0.0060	2/112	2/937	377	30/58	117/61	48/13
14	0.0057	1/999	2/305	310	28/41	104/43	34/10
15	0.0057	2/024	1/458	188	27/99	100/38	29/19
16	0.0060	2/027	2/590	347	28/98	104/91	35/51
17	0.0064	2/071	1/805	200	25/20	96/42	25/43
18	0.0049	1/920	1/118	135	22/36	78/71	16/36
19	0.0066	2/111	2/779	298	29/51	110/59	40/79
20	0.0057	2/041	2/085	240	30/42	111/42	37/84
21	0.0055	1/891	2/175	296	31/45	112/43	42/54
22	0.0040	1/797	1/525	197	24/50	98/87	21/56
23	0.0078	2/471	1/924	212	27/49	103/04	32/00
24	0.0059	2/132	1/590	232	24/77	95/90	25/00
25	0.0069	2/131	1/985	233	29/25	105/71	39/00
26	0.0067	2/176	1/942	232	25/93	98/84	31/00
27	0.0068	2/251	2/618	303	31/33	116/38	45/00
28	0.0059	2/083	2/864	381	28/04	109/13	39/00
29	0.0064	2/137	1/807	219	26/62	64/24	29/55
30	0.0062	2/062	2/207	259	29/31	62/39	35/05
31	0.0054	2/046	1/890	237	26/48	64/24	30/52
32	0.0053	2/059	3/408	422	31/78	119/80	55/00
33	0.0049	1/985	3/153	280	30/87	114/60	42/64
34	0.0070	2/215	2/441	285	26/34	104/30	31/99

35	0.0067	2/007	3/091	384	30/85	116/77	42/23
36	0.0067	2/012	3/373	396	31/92	120/20	50/00
37	0/0074	1/982	2/179	259	31/26	117/15	43/44
38	0/0066	2/011	1/095	143	23/64	88/91	19/42
39	0/0074	2/130	2/944	245	30/93	114/92	44/17
40	0/0059	2/004	1/095	126	27/71	104/63	32/07
41	0/0068	2/060	2/034	242	28/08	109/46	36/01
42	خالی از تخم	خالی از تخم	خالی از تخم	خالی از تخم	27/26	107/39	33/904
43	0/0073	1/999	1/855	233	26/33	101/34	28/765
44	0/0049	1/844	1/532	278	26/68	100/03	29/772
45	0/0075	2/115	2/238	272	28/74	102/82	35/453
46	0/0067	2/124	1/256	169	23/69	92/84	21/782
47	0/0084	2/117	2/305	301	27/56	102/38	32/466
48	0/0060	1/932	1/652	241	27/78	102/39	31/113
49	0/0076	2/124	2/423	294	28/68	106/67	35/504
50	0/0079	2/075	3/645	476	30/62	118/16	46/259
51	0/0065	2/023	2/4	330	30/61	119/12	46/123
52	0/0086	2/208	1/883	200	25/94	102/33	31/054
53	خالی از تخم	خالی از تخم	خالی از تخم	خالی از تخم	29/63	103/72	37/533
54	0/0068	1/998	1/694	215	26/12	99/57	29/415
55	0/0062	2/024	1/572	232	27/45	99/69	31/035
56	0/0075	2/153	2/468	285	27/56	107/8	37/001
57	0/0085	2/104	2/713	355	30/85	109/53	41/193
58	0/0092	8/236	3/119	365	29/65	113/19	41/675
59	0/0070	2/237	2/385	302	28/58	104/32	37/015
60	0/0073	4/311	2/895	357	35/21	124/11	55/622
61	0/0055	2/033	1/329		26/53	92/59	24/301
62	0/0080	2/158	1/775	198	27/38	100/35	29/282
63	0/0070	2/168	2/159	267	25/28	95/3	24/351
64	0/0077	2/197	3/981	485	39/91	120/81	58/864
65	0/0064	2/041	2/778	391	32/43	118/2	51/939
66	0/0069	2/142	2/566	330	26/93	100/18	34/236
67	0/0077	2/190	3/991	465	34/08	120/15	56/542
میانگین	0/0067	2/203	2/281	286	28/67	104/47	36/193
انحراف معیار	0/00101	0/817	0/665	82	2/84	12/49	8/950
ماکزیمم	0/0092	8/236	3/991	485	39/91	124/11	58/864
مینیمم	0/0040	1/797	1/095	126	22/36	62/39	16/362

شماره ۲۵- نمونه ای از شاه میگوی صید شده سد ارس

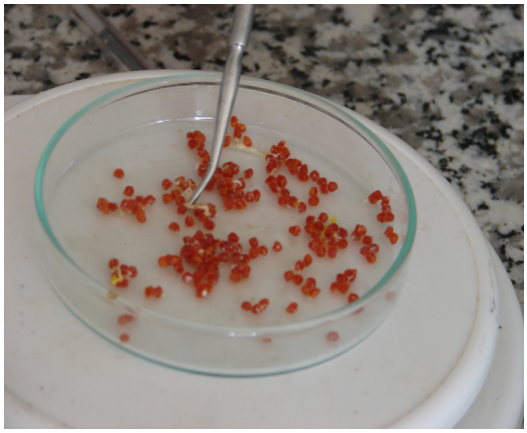
شکل شماره ۲۶- نمونه ای از شاه میگوی ماده سد ارس

شکل شماره ۲۷- بیومتری شاه میگو

شکل شماره ۲۸- تعیین جنسیت در شاه میگو

شکل شماره ۲۹- بیومتری شاه میگو

شکل شماره ۳۰- توزین شاه میگو



شکل شماره ۳۱- توزین تخم شاه میگو (همآوری مطلق) شکل شماره ۳۲- شمارش تخم شاه میگو (همآوری مطلق)

شکل شماره ۳۳- نمونه هایی از شاه میگوهای ماده شکل شماره ٣٤- نمونه هایی از شاه میگو در سنین مختلف

شکل شماره ۳۵ و ٣٦- صید ماهی به روش پره توسط صیادان صد

شکل شماره ۳۷ و ۳۸- شاه میگوهای صید شده به روش صید پره ماهی توسط صیادان سد ارس

شکل شماره ۳۹- تفکیک شاه میگوهای صید شده

شکل شماره ٤٠- بسته بندی شاه میگوهای صید شده

Abstract:

360 funnel traps were prepared as 30 in one row. They were bitted and located in different depths in sampling sites. Two rows each composed of 30 traps were located by stone, linking rope and boat with 50 m distance in sampling stations. The results showed that the average of total length of caught crayfish was 106.26±12.89 mm and their mean weight was 38.79 ± 15.54 gr. The largest crayfish had 171 mm length and 216 g weight. Also mean of total CPUE was 9.72±4.49 individuals in the study period. The evaluation by Schnabel approach indicated that fluctuation range of freshwater crayfish biomass with more than 120mm length was 131-313 with an average of 212.59 ±30.23 kilograms per ha. In this study freshwater crayfish biomass with more than 120mm length was 247×10^3 kilograms. The Maximum Sustainable Yield (MSY) was estimated 83×10^3 kilograms. In this study Fecundity and biometry of crayfish (*Astacus leptodactylus*) was investigated during 2012-2013. The results showed that the average of total length of caught crayfish was 106.26±12.89 mm and their mean weight was 38.79 ± 15.54 gr. The largest crayfish had 171 mm length and 216 g weight. Mean number of ovarian and pleopodal eggs were estimated at 286 ± 82 and 246.31 ± 80.41 eggs (with 95% confidence limits), respectively. In this research, male to female ratio was obtained 1.21:1. The time of male moulting at 16° C was started from April and was ended in the late May, when the water temperature reached to 18° C. The second moulting of males and the first moulting of females was performed simultaneously in 18° C water temperature at September. Reproduction of freshwater crayfish was started from November and continued to May of the next year. Harvesting period was from May to late November.

Key words: Freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus*, Fecundity, Biometry, and Population changes, West Azerbaijan. Aras reservoir.

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES SCIENCE RESEARCH INSTITUTE – National Artemia Research Center

---

Project Title : Stock assessment of freshwater crayfish (*Astacus leptodactylus*) in Aras reservoir
Approved Number: 2- 79- 12- 89149
Author: Ali Mohsenpour Azary
Project Researcher : Ali Mohsenpour Azary
Collaborator(s) *:* Shahram Abdolmaleki, Farrokh Parafkandeh, Shahram Ghasemi, Miryoosef Yahazadeh, Feridoun Mohebbi, Yoosefali Asadpour, Alireza Asem, Saber Shiri, Zhaleh Alizadeh, Siavash Ganji, Mohammad Shirvalilo , Nagi Kohi ,K.Bandad ,M.Vaghilo
Advisor(s):-
Supervisor: T.Valinasab
Location of execution : West Azarbaijan Province
Date of Beginning : 2011
Period of execution : 3 Years
Publisher : *Iranian Fisheries Science Research Institute*
Circulation : 20
Date of publishing : 2016
All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES SCIENCE RESEARCH INSTITUTE - National Artemia Research Center

Project Title :

Stock assessment of freshwater crayfish (*Astacus leptodactylus*) in Aras reservoir

Project Researcher :
Ali Mohsenpour Azary

Register NO.

46111