

## مقایسه مشخصات مریستیک شاهمیگو آب شیرین *Astacus leptodactylus leptodactylus* زیر گونه در زیستگاه‌های تالاب انزلی و سد ارس

• غلامحسین محمدی

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

• امین کیوان

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تحقیقات و تحصیلات تکمیلی

• غلامحسین وثوقی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تحقیقات و تحصیلات تکمیلی

• عباس متین‌فر

مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران

تاریخ دریافت: مردادماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: شهریورماه ۱۳۸۵

Email: gmohammady@yahoo.com

### چکیده

شاهمیگو آب شیرین با نام علمی *Astacus leptodactylus* یکی از آبزیان مهم اقتصادی می‌باشد که زیر گونه *A. l. eichwaldi* در آبهای جنوبی دریای خزر سواحل استان گیلان و زیر گونه *A. l. leptodactylus* در برخی از زیستگاه‌های آب شیرین از جمله تالاب انزلی و سد ارس یافت می‌شود. پروژه بررسی جمعیت‌های شاهمیگو با استفاده از نشانگرهای مولکولی و مشخصات مورفومتریک و مریستیک در سال ۱۳۸۱ انجام شد. این مقاله به تفاوت‌های مشخصات مریستیک مشاهده شده بین نمونه‌های جمعیت موجود در تالاب انزلی و سد ارس می‌پردازد. در این تحقیق بیست مشخصه مریستیک مورد بررسی قرار گرفت. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از آنالیز تابع تشخیص، تجزیه و تحلیل شدند. بر اساس نتایج آنها نمونه‌های تالاب انزلی و سد ارس در ۲ مشخصه مریستیک اختلاف داشتند. این مشخصات شامل تعداد خارهای کنار کاراپاس و خارهای روی اولین پای حرکتی بود. همچنین در جمعیت تالاب انزلی کناره روستروم دارای انحنای بود.

کلمات کلیدی: شاهمیگو آب شیرین *Astacus leptodactylus*، مریستیک، سد ارس، تالاب انزلی، جمعیت

Pajouhesh &amp; Sazandegi: No 75 pp: 171-180

**The comparison of meristic characteristics of subspecies*****Astacu leptodactylus leptodactylus* in Anzali wetland and Aras dam habitats**

By: Gh. Mohammadi, Member of Scientific Board of Fisheries Research Institute

Keyvan A., Vosouagi Gh., Islamic Azad University, Tehran

Matinfar A. Member of Scientific Board of Fisheries Research Institute

The present investigating was carried out to determine crayfish population in north waters of Iran by the molecular markers method and morphometric, meristic characteristics comparison, during 2002 – 2003 years. This species included two subspecies namely. *A. l. leptodactylus* dominated in muddy substrates of Anzali wetland as well as Aras dam and *A. l. eichwaldi*, which lives in southern coastal brackish waters of the Caspian Sea in Anzali region. This article compares the meristic characteristics differences between Anzali wetland and Aras dam populations. According to available data 20 meristic characters were found during this study. Data analyzed used canonical discriminant function analyze. High differences were showed with the number of first propods, and edge of their carapace spines and rostrum shape as well. It must be emphasis that their other meristic characteristics did not show any differences.

**Key words:** Crayfish, *Astacus leptodactylus*, Meristic, Aras dam, Anzali wetland, Population

**مقدمه**

شاهمیگوهای آب شیرین گروهی از سخت پوستان با اهمیت اقتصادی و تجاری زیاد هستند و کشورهای اروپایی از بزرگترین مصرف کنندگان آنها می باشند. در اروپا استفاده از شاهمیگو آب شیرین به عنوان غذا سابقه دیرینه دارد و در زمان های قدیم به عنوان غذای گروه اشراف و کلیسا به شمار می رفت. تغذیه از شاهمیگو از قرن سوم به صورت یک برنامه غذایی در بین مردم عادی جای باز کرده است (۲۱). شاهمیگوها در ۱۲۰۰ جنس و ۱۰/۰۰۰ گونه مختلف طبقه بندی می شوند. از آن میان حدود ۵۰۰ گونه شاهمیگو در جهان وجود دارد که در ۲۹ جنس جای می گیرد. این دسته بندی یعنی تعداد زیاد گونه و تعداد اندک جنس ها نشان می دهد که پراکندگی سیستماتیک این موجودات بسیار شدید بوده، قدرت گونه زایی بالقوه بالایی داشته و تنوع آنها به علت سازگاری های اکولوژیک، فیزیولوژیک یا رفتاری است (۱۳). حوضه پراکنش این آبی از ارزشمند در آب های شمالی کشور می باشد. در ایران تا قبل از سال ۱۳۶۵ صید این آبی غیر مرسوم و به دلیل عدم وجود تشکیلات صید و بهره برداری و صادرات، صید آن انجام نمی گرفت. اما از سال ۱۳۶۵ به بعد، صید و صادرات این آبی شروع شد (۳).

مطالعات جمعیت شناسی قدم بزرگی در راه شناخت از اجتماعات آبیان به شمار می رود و با به کارگیری شیوه های مختلف در شناخت جمعیت، می توان کمک شایانی در بهره برداری مناسب از ذخایر آبیان و تلاش منطقی در جهت حفظ و بهبود ذخایر آنها را نمود (۱۴). از آنجایی که زیستگاه های این آبی ارزشمند محدود به منابع آبی خاص در شمال کشور می باشد و همچنین دارای قابلیت تکثیر و پرورش و با موقعیت بسیار مناسب در بازارهای جهانی می باشد (۴، ۲۰، ۲۱). بنابراین انجام مطالعات و توسعه تحقیقات و فن آوری از جنبه های مختلف شامل شیوه های بهره برداری، حفاظت ژنتیک جمعیت از یک سو و توجه به موضوعات متفاوت تکثیر و پرورشی آن را از جهت دیگر اجتناب ناپذیر نموده است.

این بررسی در سال ۱۳۸۳ به منظور شناسایی جمعیت های احتمالی شاهمیگوهای موجود در جنوب غرب دریای خزر (قسمت دریایی سواحل انزلی)، تالاب انزلی و دریاچه سد ارس به روش های مورفومتریکی، مریستیک و همچنین با استفاده از نشانگرهای ژنتیکی مولکولی انجام شد. در این مقاله به مقایسه مشخصات مریستیک شاهمیگو زیر گونه *A. l. Leptodactylus* تالاب انزلی و سد ارس پرداخته شده است.

منطقه مورد بررسی<sup>۱</sup> شامل تالاب انزلی و دریاچه سد ارس بود. تالاب انزلی در جنوب دریای خزر (در ۳۷ درجه و ۲۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۲۵ دقیقه طول شرقی) و سد ارس در شمال ایران و جنوب جمهوری آذربایجان در موقعیت ۳۹ درجه و ۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۲۵ دقیقه طول شرقی واقع شده است (شکل ۱).

## مواد و روش کار

با توجه به مطالعات پیشین و تجربیات کارشناسان (۲، ۳، ۴) و صیادان محلی، به منظور تحت پوشش قرار دادن بخش‌های مختلف، هر یک از مناطق مذکور به سه ناحیه تقسیم شد و نمونه‌گیری در آنها به صورت فصلی (سال ۱۳۸۳) انجام گرفت. تعداد نمونه‌ها از هر ناحیه ۱۰ قطعه بود بنابراین از هر منطقه در مجموع ۱۲۰ قطعه شاه‌میگوی آب شیرین مورد بررسی قرار گرفت.

منطقه سد ارس نیز بر اساس سوابق علمی موجود، و به نحوی که قسمت‌های مختلف صیدگاه ایرانی دریاچه را دربر گیرد به سه ناحیه تقسیم شد که عبارت بودند از ۱ - غرب پاسگاه قزل قشلاق ۲ - پاسگاه قنبر کندی ۳ - پاسگاه سبیلو (شکل ۲). در دریاچه سد ارس به علت یخبندان نمونه‌گیری در فصل زمستان انجام نشد.

در این منطقه چون پیش بینی می‌شد که در فصل زمستان (با توجه به اطلاعات صیادان محلی) امکان نمونه‌گیری فراهم نشود و جهت مساوی بودن تعداد نمونه‌های دو منطقه در هر فصل ۴۰ قطعه شاه‌میگوی آب شیرین جهت ثبت مشخصات مریستیکی مورد بررسی قرار گرفت.

در تالاب انزلی نیز سه زیستگاه انتخاب شد که عبارتند بودند از:

۱ - چامتل

۲ - سیاه درویشان

۳ - شیجان (شکل ۳)

نمونه‌برداری بوسیله قفس‌های مخصوص صید شاه‌میگو انجام شد. این نمونه‌ها در پودر یخ نگهداری شده و سپس به فریزر آزمایشگاه در مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی بندر انزلی منتقل و سپس مشخصه‌های مریستیک آنها بررسی و ثبت شدند.

از آنجایی که شناسایی گونه‌های شاه‌میگو با توجه به جنس نر صورت می‌گیرد همچنین به دلیل عدم وجود دو شکلی جنسی در جنس نر در خانواده Astacidae و پرهیز از تأثیر این تفاوت‌ها فقط جنس نر مورد بررسی قرار گرفت (۲۰). بیست مشخصه مریستیک مربوط به آنها بررسی

شد (جدول ۲) همچنین برای پیشگیری از تأثیر تفاوت‌های فردی در سنین مختلف (تأثیر سن) از افراد با طول ۹/۵ تا ۱۱/۵ سانتی‌متری نمونه‌برداری شد. به منظور تعیین جمعیت‌های احتمالی مشخصه‌های مریستیکی عددی مورد بررسی، با کمک نرم افزار رایانه ای SPS (Statistical Programme For Social Scientists Ver. ۱۳) نسخه سیزدهم و آنالیز تابع تشخیص

شکل ۱- موقعیت تالاب انزلی و سد ارس در شمال ایران

## نتایج

نمونه‌های جمع‌آوری شده ابتدا به منظور شناسایی زیر گونه مورد بررسی قرار گرفتند (۱۳). نمونه‌های بدست آمده نمونه‌های جمع‌آوری شده از تالاب و سد ارس با توجه به مشخصات زیر بررسی و شناسایی شدند:

۱ - نرم بودن کارپاس.

۲ - پهن بودن گیره‌ها و وجود خارهای موجود بر روی سطح آنها (شکل ۴).

۳ - مستقیم بودن گیره بزرگ (شکل ۴).

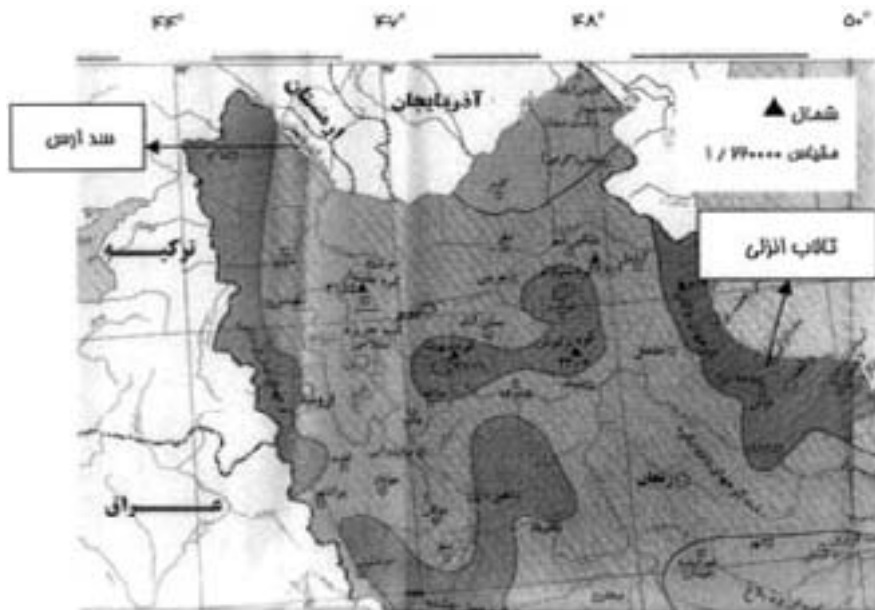
۴ - موازی بودن حاشیه‌های رستروم (شکل ۵).

مشخص شد که نمونه‌های جمع‌آوری شده از زیستگاه سد ارس و تالاب انزلی تماماً متعلق به زیر گونه *Astacus leptodactylus* می‌باشند (شکل‌های شماره ۶ و ۷).

نتایج حاصل از آنالیز تابع تشخیص (Canonical Discriminal Functions Analysis) دو خوشه مستقل از هم را نشان داد (شکل ۸). در این آنالیز با توجه به مقادیر ویژه (جدول ۲) تابع مربوط به داده‌های تعداد خارهای ناحیه کارپاس و تابع مربوط به خارهای روی اولین عضو حرکتی با  $57/3$  و  $42/7$  درصد واریانس و قابل قبول بودن (Significant) در مقادیر لاندا ویلک (Wilk's Lambda) جهت تهیه تعیین الگوی پراکنش توسط نرم افزار استفاده شد (در ادامه به شرح این تفاوت‌ها پرداخته می‌شود). این بدان معناست که سایر داده‌های مریستیک در نتایج این آنالیز نقشی نداشتند.

تفاوت‌های مشاهده شده در مشخصات مریستیک به شرح زیر بودند:

۱ - تعداد زیادی خار ( $\bar{x} = 98 \pm 7/6$ ) روی کارپاس در طرفین شیارگردنی در زیرگونه *A. l. leptodactylus* مربوط به زیستگاه سد ارس



جدول ۱ - میزان لاندا ویلک و مقادیر ویژه حاصل از آنالیز تابع تشخیص

Eigenvalues					Wilks' Lambda				
Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation	Test of Function	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	4.458 <sup>a</sup>	57.3	57.3	.91	1 through 2	.153	216.878	12	.000
2	3.25 <sup>a</sup>	42.7	100	.84	2	.835	20.857	5	.001

<sup>a</sup>. First 2 canonical discriminant functions were used in the

به جمعیت زیستگاه تالاب انزلی به طور میانگین ۷/۴ خار (با انحراف معیار  $\pm ۵۳$ ) صاف اما تعداد آنها در نمونه‌های مربوط به جمعیت زیستگاه دریاچه سد ارس ۱۱ تا ۲۲ و با میانگین ۱۸/۴ (انحراف معیار  $\pm ۳/۴۱$ ) خار نوک تیز بود (شکل‌های ۴ و ۷ و جدول ۳).  
بعلاوه بخش کناری- انتهای روستروم شاهمیگوهای جمعیت تالاب دارای انحنا بود. در حالی که در نمونه‌های مربوط به دریاچه سد ارس این بخش کاملاً مستقیم بود. تعداد خارهای روی کناره‌های روستروم در هر

مشاهده شد. این خارها شامل دو خار اصلی بزرگ (نوک تیز و مشخص تر نسبت به نمونه‌های تالاب انزلی) در پشت شیار گردنی و خارها کوچکتر فرعی که در اطراف شیار گردنی پراکنده بودند. خارهای فرعی در نمونه‌های مربوط به جمعیت زیستگاه تالاب انزلی اصلاً مشاهده نشد و فقط ۲ خار اصلی در پشت شیار گردنی (دارای نوک کند و صاف نسبت به نمونه‌های سد ارس) وجود داشت (شکل ۶ و ۷ و جدول ۲).  
۲ - تعداد خارهای روی اولین زائیده حرکتی در نمونه‌های مربوط

جدول ۲ مشخصات مرستیک بررسی شده شاهمیگو زیرگونه *A. l. leptodactylus* در سد ارس

صفت مورد بررسی	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار
۱ - خارهای روی لبه بالائی چنگک بزرگ	۱	۱	۱	۰
۲ - خار بیرونی بغل چنگک کوچک روی چنگک بزرگ	۱	۱	۱	۰
۳ - برجستگی‌های داخلی بغل چنگک کوچک روی چنگک بزرگ	۲	۲	۲	۰
۴ - خار روی چنگک بالائی سطح داخلی	۱	۱	۱	۰
۵ - خار روی سایر قطعات اولین پای حرکتی	۱۱	۲۲	۱۸/۴	۳/۴۱
۶ - خار پیش پایه اسکیل آنتن	۲	۲	۲	۰
۷ - خار روی بخش پایه‌ای آنتن‌ها	۹			
۸ - خارهای روی دومین پای حرکتی	۴	۴	۴	۰
۹ - خارهای روی سومین پای حرکتی	۴	۴	۴	۰
۱۰ - خارهای روی چهارمین پای حرکتی	۴	۴	۴	۰
۱۱ - خارهای روی پنجمین پای حرکتی				
۱۲ - خارهای روی ششمین پای حرکتی	۲	۲	۲	۰
۱۳ - خار روی اسکیل آنتن	۱	۱	۱	۰
۱۴ - خارهای روی پایه اسکیل آنتن	۲	۲	۲	۰
۱۵ - خارهای روی بخش میانی تلسون	۲	۲	۲	۰
۱۶ - خارهای روی بخش کناری تلسون در طرفین	۴	۴	۴	۰
۱۷ - خار طرفین روستروم	۶	۶	۶	۰
۱۸ - خار روی سطح بالائی روستروم	۱	۱	۱	۰
۱۹ - زواید بخش میانی تلسون	۱	۱	۱	۰
۲۰ - خار روی طرفین کاراپاس (شیار گردنی)	۷۳	۱۱۰	۹۸	۷+۶

جدول ۳ مشخصات مریستیک بررسی شده شاهمیگو زیرگونه *A. l. leptodactylus* در تالاب انزلی

صفت مورد بررسی	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار
۱ - خارهای روی لبه بالائی چنگک بزرگ	۱	۱	۱	۰
۲ - خار بیرونی بغل چنگک کوچک روی چنگک بزرگ	۱	۱	۱	۰
۳ - برجستگی‌های داخلی بغل چنگک کوچک روی چنگک بزرگ	۲	۲	۲	۰
۴ - خار روی چنگک بالائی سطح داخلی	۱	۱	۱	۰
۵ - خار روی سایر قطعات اولین پای حرکتی	۶	۸	۷/۴	۱/۵۳
۶ - خار پیش پایه اسکیل آنتن	۲	۲	۲	۰
۷ - خار روی بخش پایه‌ای آنتن‌ها	۹			
۸ - خارهای روی دومین پای حرکتی	۴	۴	۴	۰
۹ - خارهای روی سومین پای حرکتی	۴	۴	۴	۰
۱۰ - خارهای روی چهارمین پای حرکتی	۴	۴	۴	۰
۱۱ - خارهای روی پنجمین پای حرکتی				
۱۲ - خارهای روی ششمین پای حرکتی	۲	۲	۲	۰
۱۳ - خار روی اسکیل آنتن	۱	۱	۱	۰
۱۴ - خارهای روی پایه اسکیل آنتن	۲	۲	۲	۰
۱۵ - خارهای روی بخش میانی تلسون	۲	۲	۱	۰
۱۶ - خارهای روی بخش کناری تلسون در طرفین	۴	۴	۴	۰
۱۷ - خار طرفین رستروم	۶	۶	۶	۰
۱۸ - خار روی سطح بالائی رستروم	۱	۱	۱	۰
۱۹ - زواید بخش میانی تلسون	۱	۱	۱	۰
۲۰ - خار روی طرفین کاراپاس (شیار گردنی)	۲	۲	۲	۰

در اغلب مطالعات ژنتیکی جمعیت‌شناسی گونه‌های آب شیرین، بویژه در آبریان، شکل‌بندی ژنتیکی قابل قبول، در میان بسیاری از جمعیت‌های موجود در زیستگاه‌هایی با ویژگی‌های زیر مشاهده می‌شود.

۱ - زیستگاه‌های منفک از هم مانند سیستم‌های رودخانه‌ای مختلف.

۲ - دریاچه‌های مجزا که دارای فاصله جغرافیایی زیاد از همدیگر هستند.

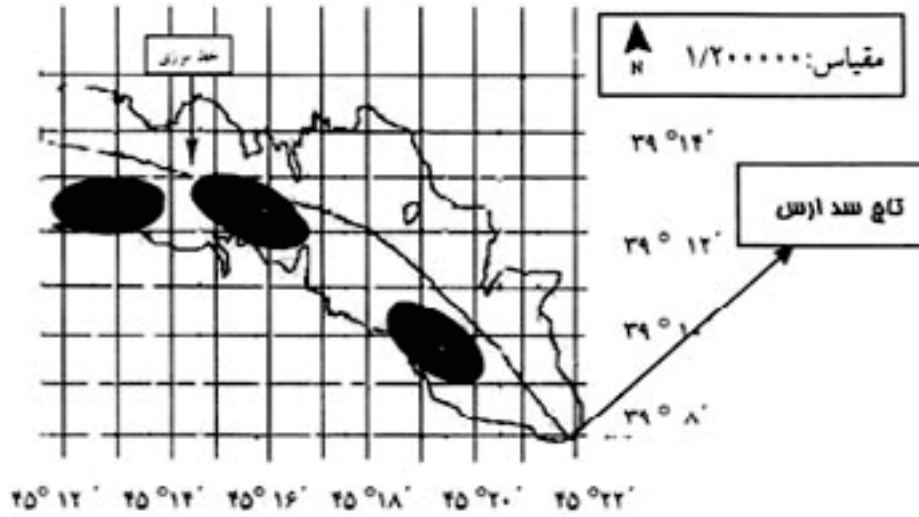
۳ - زیستگاه‌هایی که موانع جغرافیایی بین آنها وجود دارد (۲۰). جزایر می‌تواند سبب ایجاد جمعیت‌های متفاوتی گردد، گرچه در اثر عوارض ناشی از فعالیت‌های انسانی بسیاری از زیستگاه‌های یکپارچه قبلی به زیستگاه‌های نسبتاً کوچکی به نام جزایر زیستگاهی تقسیم می‌شوند. تأثیرات ژنتیکی، جمعیت‌های کوچک به صورت تئوری، به طور وسیعی مطالعه شده‌اند (۱۰، ۱۱، ۱۶، ۱۷، ۱۸).

دو جمعیت مساوی ولی در جمعیت دریاچه سد ارس این خارها بلند و تیز بودند (شکل‌های ۵ و ۷).

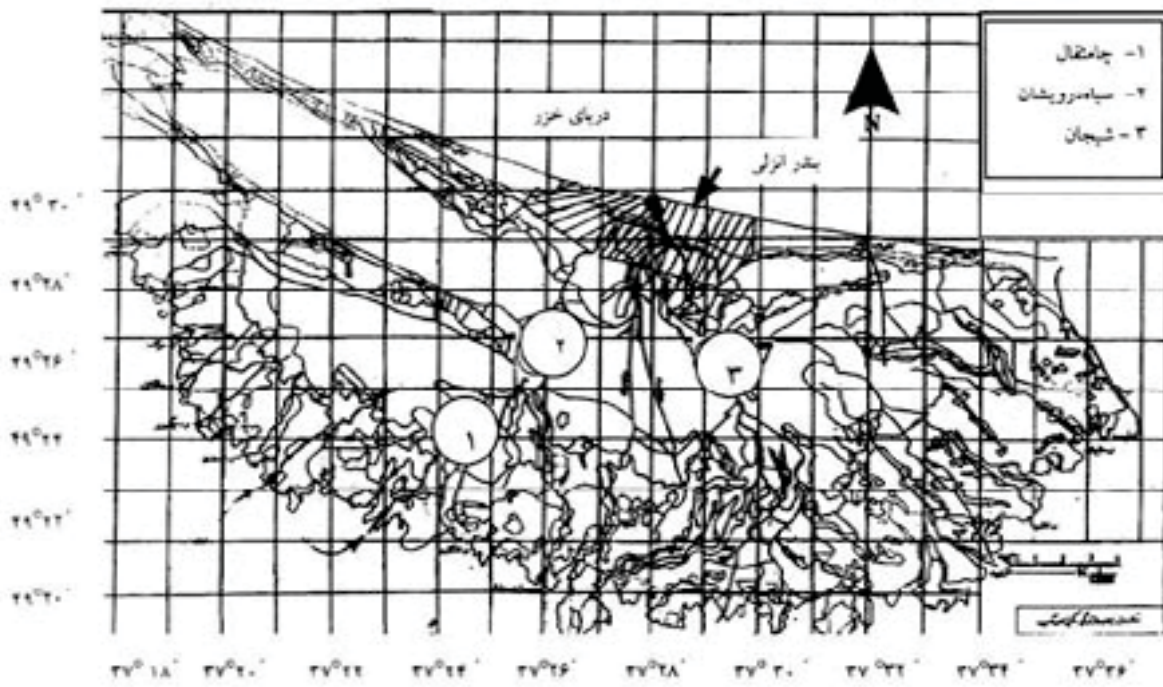
همچنین خارهای زوج مشاهده شده روی رستروم در جمعیت سد ارس نسبت به نمونه‌های تالاب انزلی نوک تیزتر و مشخص‌تر اما تعداد آنها مساوی بود (شکل شماره ۵ و جدول‌های ۳ و ۲).

### بحث

توزیع گونه‌های آب‌شیرین طبیعتاً با شرایط هیدروگرافی پیکربندی می‌شود که جریان ژنی را بین جمعیت‌های آب‌های مختلف محدود می‌کند. این پیکربندی نقش بسیار مهمی در تشکیل جمعیت‌های گونه‌های آب‌شیرین داراست (۷، ۹، ۱۲، ۱۷).



شکل ۲- دریاچه سد ارس و محل های نمونه گیری



شکل ۳- نواحی نمونه گیری در تالاب انزلی

مریستیکی نسبت به نمونه‌های انزلی مشخص می‌نماید. همچنین میزان هم‌آوری شاه‌میگو در ارس بیشتر از میزان هم‌آوری در سایر نقاط است (۴). میزان رشد مینیاتورهای نمونه‌های شاه‌میگو ارس بیشتر از منطقه تالاب می‌باشد (مشاهدات دانش خوش اصل). مهمترین موضوع در رابطه با بررسی جمعیت شاه‌میگو در سد ارس که باید به آن توجه شود، منشاء شاه‌میگو در سد ارس می‌باشد. هر چند مستندات علمی معتبر در این زمینه بدست نیامد، اما در رابطه با منشاء جمعیت شاه‌میگو در سد ارس می‌توان احتمالات زیر را مورد توجه قرار داد:

۱ - شاه‌میگو موجود در سد ارس، جزء فون جانوری این زیستگاه بوده که با ایجاد سد و فراهم‌شدن شرایط از جمله تشکیل دریاچه و گسترش

پیش‌بینی شده است که تنوع ژنتیکی جمعیت‌های کوچک در مقایسه با جمعیت‌های بزرگ بر اثر پیشامدها، خیلی بیشتر در معرض زوال و نابودی قرار می‌گیرد. کاهش تدریجی تنوع ژنتیکی در جمعیت‌های کوچک و ایزوله شده می‌تواند در طولانی مدت توانایی‌های زیستی آنها را کاهش دهد (۸، ۱۰، ۱۲). بر اساس تئوری‌ها، تنوع ژنتیکی برای سازش در کوتاه مدت در برابر تغییرات محیطی و همچنین در تغییرات تکاملی درازمدت، بسیار حیاتی و حائز اهمیت است (۸، ۱۹).

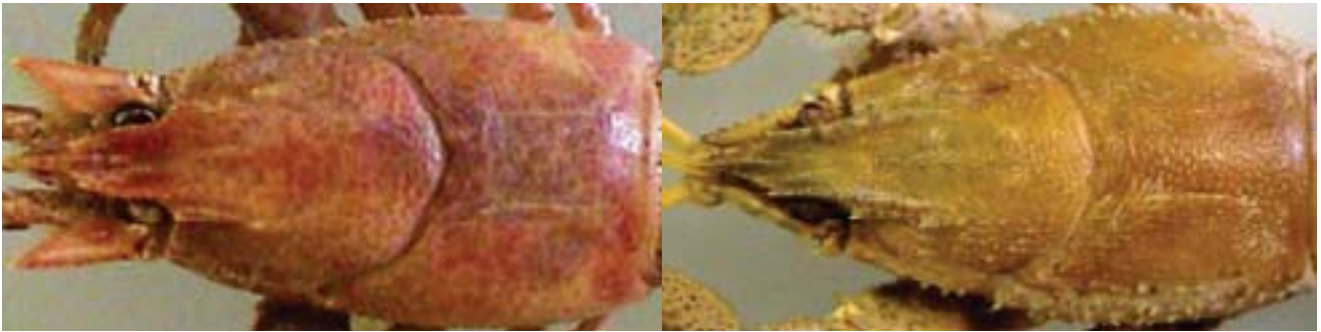
وجود مشخصات مریستیک قابل تشخیص و مشهود شامل خارهای متعدد و مشخص در پشت خط شیار گردنی در طرفین کاراپاس و روی اولین پای حرکتی در نمونه‌های سد ارس نسبت به نمونه‌های تالاب انزلی از ویژگی‌های ظاهری این آبزی در منطقه ارس می‌باشد که آن را از نظر



شکل ۴- چنگال شاه‌میگو آب شیرین زیر گونه *A. I. leptodactylus* (الف) الف تالاب انزلی (ب) سد ارس



شکل ۵- رستروم شاه‌میگو آب شیرین زیر گونه *A. I. leptodactylus* (راست) زیستگاه ارس و چپ تالاب انزلی



شکل ۶ - خارهای اطراف شیار گردنی شاهمیگو آب شیرین (نمای پشتی) در زیر گونه *A. l. leptodactylus*. (راست نمونه زیستگاه سد ارس و چپ نمونه زیستگاه تالاب)



شکل ۷ - شاهمیگو آب شیرین زیرگونه *A. l. leptodactylus*. الف) نمونه تالاب انزلی (ب) نمونه سد ارس

یاد آور می‌شود که تتیس در دوره آنته کامبرین (حدود ۵۷۰ میلیون سال قبل) بوجود آمد. تتیس یکپارچه در دوره میوسن یعنی ۳۷۰ میلیون سال پیش در اثر حادثه کاتانگائی (بایکالی) تجزیه شده و زیستگاه‌های مختلف فعلی بوجود آمد (۶).

اگر فقط احتمال سوم (منشاء جمعیت سد ارس از جمعیت تالاب انزلی باشد) را بپذیریم در این حالت تفاوت مریستیکی جمعیت سد ارس با جمعیت تالاب انزلی را می‌توان به دو عامل نسبت داد. ۱ - تفاوت‌های مریستیکی مشاهده شده جمعیت سد ارس نسبت به تالاب انزلی ناشی از درهم آمیختن افراد جمع‌آوری شده از جمعیت‌های مختلف مربوط به زیستگاه‌های تالاب می‌باشد. چنانچه در نتایج سایر بخش‌های مربوط به این پروژه (بخش مطالعه بوسیله مارکرهای مولکولی) جمعیت زیستگاه شیجان از زیستگاه‌های سیاه درویشان و چامثقال تفاوت معنی‌دار داشت. بعلاوه مطالعات و مستندات علمی زمین‌شناسی که در ادامه بیان می‌شود نیز نشان دهنده تفاوت‌های زیستگاهی در تالاب انزلی می‌باشد. تالاب انزلی گود رفتگی حاصل از تکتونیک می‌باشد که با پسروی دریای خزر تا حدودی از دریا جدا افتاده و با تیغه ماسه‌ای که از حرکت دریا و امواج آن ایجاد شده تشکیل گردیده است (۵).

نظریه دیگری بیان می‌کند، تالاب انزلی در آغاز قرن پانزدهم در اثر تشکیل دو زبانه خشکی باریک و شنی به پهنای ۹ تا ۲۷ کیلومتر و کاهش ارتفاع سطح آب دریا شکل گرفته است زبانه غربی به نام شبه جزیره بندر انزلی نامیده

بستر و زیستگاه و همچنین رشد جلبک‌ها و غذای مورد نیاز، باعث توسعه جمعیت موجود در رودخانه شده است.

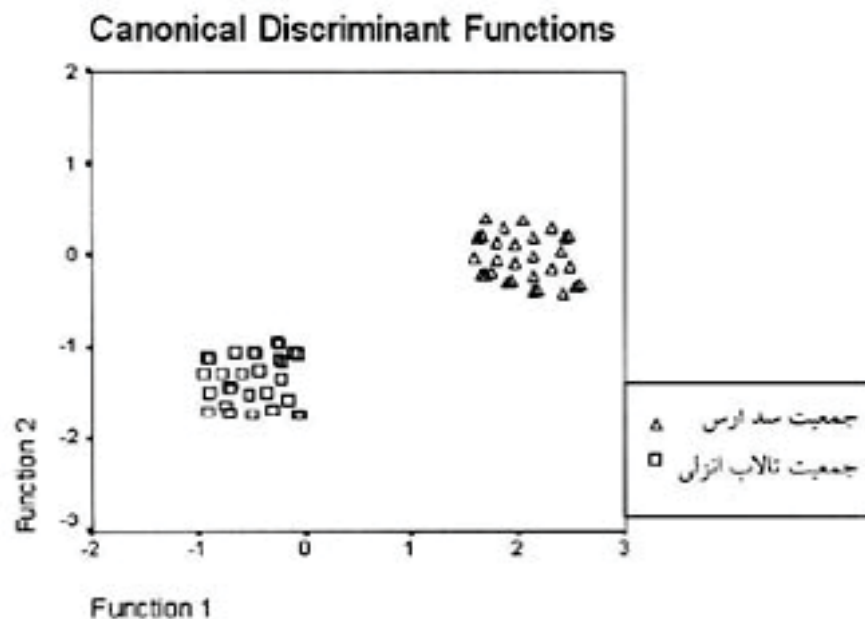
۲ - با توجه به تکثیر و پرورش گسترده شاهمیگو در زمین‌های بالا دست رودخانه ارس در کشور ترکیه امکان نفوذ مینیاتورهای این آبزی به رودخانه و تکثیر و افزایش جمعیت در زیستگاه دریاچه پشت سد ارس فراهم شده است.

۳ - جمع‌آوری شاهمیگو از زیستگاه‌های مختلف تالاب انزلی و رهاسازی آنها در سد ارس به منظور افزایش تولید ملی و تشکیل ذخیره فعلی.

۴ - جمع‌آوری شاهمیگو از زیستگاه‌های مختلف توسط شیلات شوروی سابق یا جمهوری آذربایجان پس از فروپاشی به منظور افزایش تولید و استحصال ملی آن کشورها.

به علاوه می‌توان هر چهارعامل فوق‌الذکر را در تشکیل ذخیره فعلی سد مخزنی ارس مؤثر دانست. یعنی جمعیتی جدید که از آمیزش نمونه‌های موجود در رودخانه ارس (پیش از ساخت سد) و نمونه‌های احتمالی وارد شده به دریاچه سد (از ترکیه، ایران یا آذربایجان یا هر سه مورد) بوجود آمده‌اند. به هر حال اگر موارد اول یا دوم و یا چهارم را در مورد منشاء شاهمیگو بپذیریم، با توجه به فاصله جغرافیایی و عدم امکان تداخل افراد و با توجه به زیستگاه‌های مختلف آبی ترکیه، منطقه قفقاز و ایران وجود جمعیت مستقل در سد ارس از تالاب انزلی بسیار منطقی و پذیرفتنی می‌باشد.





شکل ۸ - نمودار خوشه بندی جمعیت‌های مختلف شاهمیگو حاصل از آنالیز تابع تشخیص

در زیستگاه شیجان مرگ و میر دسته طولی ۳۵ تا ۳۹ میلی‌متر نسبت به دسته مد دار (نما) ۵۴ درصد بود و گروه طولی ۴۰ تا ۴۴ میلی‌متر نسبت به گروه قبل ۷۰ درصد بوده است. هیچ شاهمیگوئی قادر نشده از طول کاراپاس ۵۰ میلی‌متر (طول کاراپاس از پایه چشم) و طول کل ۱۴۰ میلی‌متر عبور کند و اما در سیاه درویشان تفاوت نسبت به شیجان بسیار بارز است. مرگ و میر گروه‌های طول بعد از دسته مد دار به ترتیب ۱۹، ۲۲، ۶۶ درصد بوده است. در این زیستگاه طول پایان زندگی ۱ ۵۵ میلی‌متر (طول کاراپاس از پایه چشم = طول کاراپاس بدون رستروم) و با طول کل ۱۵۰ میلی‌متر است می‌بینیم که تفاوت مرگ و میر بسیار آشکار بوده و مرگ و میر در شیجان بیشتر از سیاه درویشان است (۳).

برای تعیین میزان جایجائی شاهمیگوها در طول رودخانه، تعدادی شاهمیگو علامت گذاری و در فواصل ۱۰۰ و ۲۰۰ و ۳۰۰ و ۴۰۰ متری رها شده و اما حدود ۶۰ درصد شاهمیگوهای که در فواصل ۱۰۰ و ۲۰۰ متری رها شده بودند به منطقه زیست اصلی خود مراجعت کردند اما شاهمیگوهای رها شده در فاصله ۳۰۰ متری فقط ۸ درصد، بازگشت و از شاهمیگوهای آزاد شده در ۴۰۰ متری هیچکدام به محل زیست خود باز نگشتند. در طول مدت پژوهش ثابت گردید که ذخایر شاهمیگو تک ناحیه‌ای یا تک ذخیره‌ای (Unit stock) می‌باشد یعنی ذخایر هر زیستگاه در سطحی کوچک ویژه آن زیستگاه است و هیچ آمد و شدی بین شاهمیگوهای نواحی کوچک مجاور وجود ندارد (۳).

بنابراین پیشینه زمین‌شناسی که تالاب شیجان را تا قرن ۱۳ تا ۱۵ میلادی کاملاً مستقل از سیاه‌درویشان به شمار آورده و خصوصیات فیزیکوشیمیایی متفاوت فعلی آنها و همچنین مطالعه زیستی تالاب که تردد و تبادل افراد یا جمعیت‌ها را بین دو زیستگاه مردود دانسته است همه می‌تواند موید و تأیید بر نتایج حاصل از این تحقیق باشد که جمعیت موجود در ناحیه شیجان را جمعیتی مستقل دانسته است. یاد آور می‌شود

می‌شود که تا دهکده کپورچال کشیده شده و شبه جزیره ماهروزه در این بخش دو خلیج کوچک کپورچال و بهمبر را از یکدیگر جدا می‌سازد، زبانه دیگر در ساحل شرقی مشاهده می‌شود. خلیج خمام را که در جنوب شبه جزیره غازیان قرار داشته و از نوار ماسه‌ای تشکیل یافته از دریا جدا می‌کند (۱).

بنابراین مستندات، تالاب انزلی در دوران گذشته زمین‌شناسی جزئی از دریای خزر بوده و زیستگاه تالاب با خصوصیات امروزی وجود نداشته و حدود ۷۰۰ سال پیش در اثر کاهش ارتباط با دریا و مسدود شدن سایر مرداب‌ها ایجاد شده بنابراین قرابت فعلی این زیستگاهها از نظر فاصله در آن زمان میسر نبوده است و حتی امروزه نیز مناطق مختلف آن دارای تفاوت‌های کلی بوده و سیستم‌های متفاوتی ارائه می‌کند (۵). بررسی‌های زیستی سایر پژوهشگران نشان داده است که برخی فاکتورهای زیستی و محیطی در بین جمعیت شیجان و زیستگاه سیاه درویشان متفاوت می‌باشد. وجود نظم دائم آب و کدورت مناسب سبب شده است که زمان تکثیر در سیاه درویشان پیش‌رستر باشد و این در حالی است که دمای آب این منطقه یک تا دو درجه کمتر از شیجان می‌باشد (۳).

از نظر میانگین طول شاهمیگوهای دو زیستگاه شیجان و سیاه درویشان دارای تفاوت‌هایی بود دسته مددار<sup>۱</sup> (نما) یعنی دسته دارای حداکثر فراوانی در هر زیستگاه ۳۰ تا ۳۴ میلی‌متر بود. اما در زیستگاه شیجان ۲۰ درصد از شاهمیگوها در پایین دسته مددار (نما) بودند و در سیاه درویشان ۸ درصد همچنین در شیجان ۳۱ درصد از شاهمیگوهای بالای دسته ۵ مددار جای می‌گرفتند. این نسبت در سیاه درویشان ۵۷ درصد بود. ارقام نمایانگر این است که در جامعه شاهمیگوهای سیاه درویشان درصد بیشتری را شاهمیگوهای بزرگتر تشکیل می‌دهد است. یعنی وجود شرایط مساعدتر اکولوژیک در سیاه درویشان به شاهمیگوهای میان اندازه این امکان را داده است که تعداد بیشتری به گروه‌های طولی بالاتر بروند (۳).

ص ۳۸۴-۴۳۰.

- 8 - Austin, C.M. and Knott B. 1996; Systematic of the freshwater crayfish Genus *Cherax* Erichson (Decapoda: parastacidae) in south western Australia: Electrophoretic, morphological and habitat variation. *Aus. J. Zool.* 44 pp. 22 - 23
- 9 - Frankel, O. and Soule, M. .1981; Conservation and evolution. Cambridge university press.
- 10 - Fuller B., and Lester L. .1980; Correlation of allozymic variation with habitat parameters using the grass shrimp, *Palaemonetes pugio*. *Evolution*, 34 pp.1099- 1104.
- 11 - Giplin, M. .1991; The genetic effective size of a metapopulation. *Biol. J. Linn. Soc.*, 42, 165- 175.
- 12 - Gilpin, M. and ME. Soule .1996; Minimum viable populations: processes of species extinction in: conservation Biology: the science of scarcity and Diversity, PP. 19-34 sinauer Associates, Sunderland, MA.
- 13 - Hedgecock, D. and ml., Tracy and k., Nelson.1982; Genetic. In: The Biology of crustacea (ed. Bliss, DE). New York Academic press.
- 14 - Hobbs, H. H. Jr. 1988 Crayfish distribution, adaptive radiation and evolution. In Holdich, D.M. and Lowery, R. S. Freshwater crayfish: biology, management and exploitation. PP. 52- 82. Croom Helm, London
- 15 - Hoeszei, A. R 1992. Molecular genetic analysis of populations practical approach series, Irl. Press at Oxford university press. PP. 22-24
- 16 - Kimball, Kenneth D. and Kimball, Sarah F. 1974. The limnology of the Pahlavi (Anzali) Mordab. Tehran. Iranian Department of The Environment
- 17 - Johnson, MS. And R., Black 1995. Neighbourhood size and the importance of barriers to gene flow in an intertidal snail. *Heredity*. 75 PP. 142-154.
- 18 - Land R. .1995; mutation and conservation. *Conserv. Biol.* 9 PP. 782-791.
- 19 - Nielsen, JI. and CA. Can, and Morris DB. And Thomas wk. .1994;. Biogeographic distribution of the mitochondrial and nuclear markers for southern steelhead- mol. *Biol. Biotech.* 3 PP. 281-293.
- 20 - Nei, M. and WH. Li. .1979; Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 79, 526,-5273
- Wright, S. .1931; Evolution in Mendelian populations *Genetics*, 10 PP. 97-159
- 21 - Skurdal, J. ; Qvenild, T. and Taugbol, T. .1992; Mark - recapture experiments with noble crayfish, *Astacus astacus*, in a Norwegian lake. *Aquaculture and Fisheries Management*, PP. 23, 273
- 22 - Spitzky, R. .1973; Crayfish in Austria, History and actual situation freshwater crayfish, PP. 10

که در این مطالعه تفاوت مریستیکی بین جمعیت‌های تالاب انزلی مشاهده نشد. از طرفی جمعیت موجود در زیستگاه‌های تالاب دارای اختلاف مریستیکی با جمعیت سد ارس می‌باشند.

پس نمی‌توان قطعاً گفت که صفات مریستیکی مشاهده در دریاچه سد ارس ناشی از آمیزش افراد معرفی شده از زیستگاه‌های تالاب انزلی می‌باشد. ۲- از آنجایی که شرایط اکولوژیک دریاچه سد ارس (دما و تغذیه و...) دارای تفاوت‌های بسیار زیادی با تالاب انزلی می‌باشد (۱، ۲). بروز صفات جدید مریستیک ناشی از شرایط اکولوژیک محیط جدید می‌باشد. اما از آنجایی که فعالیت‌های شبلاتی در رابطه با شاه‌میگو در ایران از سال ۱۳۶۵ شروع شده است (۳). پس نمی‌توان به طور قطعی نتیجه‌گیری کرد که تفاوت‌های مشاهده شده مریستیکی ناشی از تاثیر شرایط اکولوژیک دریاچه در این مدت باشد.

به طور کلی آنچه مهم است وجود دو جمعیت با برخی مشخصات متفاوت در دو زیستگاه آبی کشور می‌باشد که می‌بایست در حفاظت ذخایر آنها با مدیریت بهینه برداشت تلاش نمود.

### سپاسگزاری

از ریاست محترم موسسه تحقیقات شبلات ایران جناب آقای دکتر سهراب رضوانی و همکاران ارجمندشان، همچنین ریاست محترم مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر جناب آقای دکتر خانی پور و آقای مهندس دانش معاون محترم تحقیقاتی آن مرکز و آقای مهندس امیرجانی رئیس بخش بوم‌شناسی بدلیل همکاری در نمونه‌گیری و تخصیص اعتبار تشکر و قدر دانی می‌شود. از ریاست محترم انستیتو بین‌المللی ماهیان خاویاری جناب آقایان دکتر پور کاظمی و جناب آقایان دکتر بهمنی و مهندس فشخامی به دلیل همکاری و زحمت فراوان در این بررسی تشکر و قدر دانی می‌شود.

### پاورقی‌ها

- ۱- اصطلاحی است که می‌توان آن را معادل طول پیشینه مشاهده شده در صید در نظر گرفت.
- ۲- اصطلاحی است که به معنی ذخیره واحد است و به ذخایری اطلاق می‌شود که در مجاورت هم‌دیگر بوده و با هم‌دیگر ادغام می‌شوند به طوری که بتوان آن را یک ذخیره تلقی نمود.

### منابع مورد استفاده

- ۱ - خماسی‌زاده، ج. ۱۳۶۲. مروری بر تاریخ پیدایش مرداب انزلی، روزنامه نقش قلم، رشت، در تاریخهای ۲۴، ۱۷، ۱۰، ۸، ۱۰/۳/۱۳۶۲.
- ۲ - شایگان، ح. ۱۳۶۱. بررسی‌های لیمنولوژیک و بیولوژیک و ایکتیوپاتولوژیک دریاچه سد ارس. موسسه تحقیقات شبلات ایران.
- ۳ - کریمپور، م. حسین‌پور، ن. و حقیقی، د. ۱۳۷۰. برخی بررسی‌ها در باره خرچنگ دراز آب شیرین تالاب انزلی. موسسه تحقیقات شبلات ایران.
- ۴ - کریمپور، م. حسین‌پور، ن. ۱۳۸۱. بررسی ذخائر شاه‌میگو ارس. موسسه تحقیقات شبلات ایران.
- ۵ - منوری، س. م. ۱۳۶۹. بررسی اکولوژیک تالاب انزلی. انتشارات گیلکا رشت.
- ۶ - معتمد، الف. ۱۳۶۸. زمین‌شناسی ایران. دانشگاه تهران.
- ۷ - فتوحی اردکانی، الف. ۱۳۸۱. کتاب آموزشی SPSS ۱۰ انتشارات شایگان.