فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی و تکوین جانوری
شماره پیاپی ۴۲، جلد ۱۱، شماره ۳، تابستان۹۷، صفحه۸۷ تا ۹۶

بررسی تنوع مورفولوژیک در جمعیت های مختلف ساردین رنگین کمان(*Dussomieria acuta*, :Clupeidae) موجود در خلیج فارس و دریای عمان

پرستو رحیمی[1]، مهدی رهنما[1]

۱- گروه علوم جانوری، دانشکده علوم پایه و پزشکی، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران.**prahimi1975@Gmail.com**

تاریخ دریافت:۹۷/۲/۱۸ تاریخ پذیرش: ۹۷/۵/۲۰

چکیده

زمینه و هدف: ساردین ماهیان از خانواده شگ ماهیان از نظر اکولوژیک جزو ماهیان سطح زی ریز به شمار آمده و اولین مصرف کنندگان در زنجیره ی تولیدات دریایی می باشند و در صورت صید بی رویه در زنجیره ی غذایی محیط های دریایی اختلال ایجاد شده و کاهش جمعیت سطح زیان دریا مثل تون ماهیان موجب می شود. مطالعه حاضردر راستای بررسی تنوع احتمالی مورفولوژیک و ایجاد زیر جمعیت در حوزه پراکنش گونه ساردین رنگین کمان است.

روش کار: طی زمستان۹۰ و بهار۹۱ تعداد ٦٤ عدد ساردین رنگین کمان با روش پرساین دو قایقی از دو منطقه جاسک(دریای عمان) و بندر مقام(خلیج فارس) جمع آوری گردید. با استفاده از وسایل مختلف صفات مورفولوژیک اندازه گیری به روش آنالیز چند متغیره MANOVA، آزمون متغییرهای اصلی PCA و آزمون تفکیک استاندارد با استفاده از نرم افزار SPSS مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته ها: بررسی های مورفولوژیکی و آنالیز واریانس صفات وجود یک شیب معنی دار در سطح$P\leq ۰/۰۵$ درکلیه صفات را بین دو منطقه نشان داد. بر اساس آزمون post hoc و مولفه های اصلی و تمام صفات به جز طول کل در ایجاد این تنوع دخیل می باشند. از سوی دیگر Claster analysis و آزمون تفکیک استاندارد بر پایه صفات مورفولوژیک دو منطقه را از یک دیگر جدا سازی می کند.

نتیجه گیری: تنوع مشاهده شده در صفات مورفولوژیک این گونه می تواند ناشی از استرس شوری و گرما در خلیج فارس و در دسترس بودن بیشتر مواد مغذی و نیز دمای متعادل تر آب و در نتیجه فراجوشی(Upwelling) حاصل از مانسون تابستانه باشد و این گونه به زندگی در مناطق ساحلی و مصب می تواند سبب کم شدن امکان اختلاط جمعیت های مختلف این گونه گردد.

واژه های کلیدی: ماهیان سطح زی ریز، تنوع صفات مورفولوژیک، Clupeidae، *Dussomieria acuta*.

مقدمه

از میان تمام حیوانات و گیاهان موجود در محیط های آبی، ماهیان مهم ترین منبع غذایی و پروتئینی انسان ها به شمار آمده و در بسیاری جوامع بخش اصلی رژیم غذایی را تشکیل می دهند(۲۰). ماهیگیری نه تنها بخش مهمی از نیازهای غذایی انسان ها را فراهم می سازد بلکه در زمره فعالیت های اقتصادی مهمی به شمار می آید که موقعیت‌های کار و سرمایه گذاری ایجاد کرده و در بسیاری از کشورها شاخص توسعه در نظر گرفته می‌شود. بیشتر ماهیانی که به مصارف انسانی می رسند از جمعیت-های وحشی صید می گردند. در سال های اخیر کم شدن جمعیت های وحشی ماهیان به مشکل مهم فعالیت های ماهیگیری تبدیل شده که بخش اعظم آن درارتباط با فعالیت های انسانی ایجاد شده است. به طوری که هزاران جمعیت و گونه تحت اثر آلودگی، صید بی رویه، خرابی محیط زیست، بستن شدن مسیرهای مهاجرت و بسیاری پیشرفت های انسانی دیگر به کلی نابود شده اند(۱۴). مدیریت صیادی تنها به فراوانی و اندازه ماهی های قابل استحصال توجه نشان می دهد(۳۰). این مساله شاید در کوتاه مدت سود اقتصادی زیادی در بر داشته باشد اما در دراز مدت می تواند سبب انقراض جمعیت بسیاری از

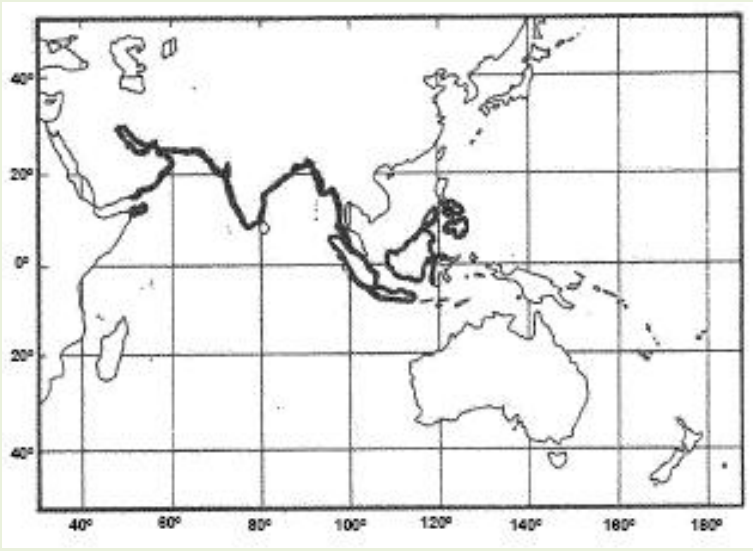
گونه ها بشود. به همین دلیل مدیریت دراز مدت منابع صیادی دارای ارزش حیاتی می باشد(۱۹). در این راستا شناسایی منابع و خصوصیات جمعیت های مورد استحصال نه تنها به برداشت درست بلکه به حفظ ذخایر کمک می نماید. یکی از مشکلات اساسی در مدیریت صید و صیادی شناسایی جمعیت ها و ذخایر یک گونه است(۶). معمولاً یک گونه ماهی در حوزه ی پراکنش خود به جمعیت های محلی که با محیط خاص خود سازگاری پیدا کرده اند و دارای تفاوت های گاه معنی دار می باشند، تقسیم می شوند. این گونه ها به علت پراکندگی جغرافیایی وسیع پلی تیپیک هستند(چند سنخی) به عبارتی از نظر صفات دارای تغییرات درون گونه ای می باشند. تغییرات درون گونه ای ناشی از عوامل محیط جغرافیایی، آب و هوایی و ژنتیکی است. بررسی ساختار جمعیتی گونه زیستی کمک می کند که درجات تفاوت بین قسمت های مختلف، انفصال ژنتیکی بین جمعیت های هم‌جوار و مشخصات جمعیت های حد واسط روشن شود. طی این بررسی ملاحظه می گردد که صفات یک گونه با حوزه ی پراکنش وسیع دارای شیب تغییرات(Cline) هستند که گویای همبستگی و ارتباط اجزاء گونه می باشد. در واقع شیب، تغییرات پیوسته موجود در جمعیت را بررسی می کند و علت پیدایش آن تعادل بین دو نیروی متضاد انتخاب درون جمعیتی و جریان ژن ها و یا مهاجرت افراد از جمعیتی به جمعیت دیگر است. اکثر شگ ماهیان دریایی می باشند اما بعضی از جنس ها مانند *Dussumieria* ، *Thrissocles* و *Ilisha* استثناً می توانند در شوری های پایین زندگی نموده و معمولاً در مصب ها صید می شوند(۲۱). این ماهیان بیشتر دوران زندگی خود را در لایه های سطحی آب می-گذرانند و حرکت و مهاجرت آن ها از یک منطقه به منطقه دیگر نیز در سطح آب انجام می گردد. هم چنین تمایل این گونه به انجام مهاجرت های روزانه در ستون آب دارند. در هنگام وزش بادهای شمالی نیز حالت تجمع ساردین ماهیان از بین رفته و از سطح آب به عمق آب پناه می برند. این ماهیان تغذیه ی پلانکتونی داشته و خود نیز غذای بسیار مناسبی برای ماهیان سطح زی درشت نظیر تون ماهیان و دولفین ها هستند. موارد انسانی مصرف ساردین ماهیان علاوه بر تغذیه مستقیم استفاده از پودر ماهی و ماهی خشک شده می باشد. ۴۷ گونه، ۱۷ جنس و ۳ خانواده از شگ ماهیان در آب های خلیج فارس و دریای عمان وجود دارد که در بین آن ها جنس *Sardinella* جنس غالب می باشد(۳۱). مناطق صید این ماهیان در طول ساحل جنوبی ایران از بندر جاسک در شرق استان هرمزگان تا بندر کنگان در بخش شرقی استان بوشهر متمرکز است(۳۱، ۲، ۱). ساردین رنگین کمان دارای بدن کشیده، باریک شکم گرد و صاف و فاقد تیغه های پولکی می باشد. رنگ بدن این ماهی در پشت آبی رنگین کمانی و زیر آن یک خط طلایی درخشان مشاهده می شود که بلافاصله بعد از مرگ از بین می رود. پهلوها نقره ای و لبه های عقبی دم تیره رنگ می باشد. این ماهی دریازی، پلاژیک بوده و اغلب در مناطق ساحلی و گاه مصب رودها دیده می شود(۲۱). ساردین رنگین کمان به صورت گله های بزرگ بر روی بسترهای صخره ای و سنگی حرکت کرده و بیشتر از گونه های فیتو پلانکتون Trichodesmain تغذیه می‌کند. این گونه ساردین در آب های گرم ناحیه هند و آرام از جنوب سومالی تا خلیج فارس و دریای عمان، پاکستان، هند، مالزی، اندونزی تا فیلیپین دیده می شود(شکل۱)(۳۱). مطالعه حاضردر راستای بررسی تنوع در صفات مورفولوژیک ساردین رنگین کمان(*Dussomieria acuta*) و ایجاد زیر جمعیت های احتمالی در دو نقطه از حوزه پراکنش این گونه در خلیج فارس و دریای عمان انجام شده است.

مواد و روش ها

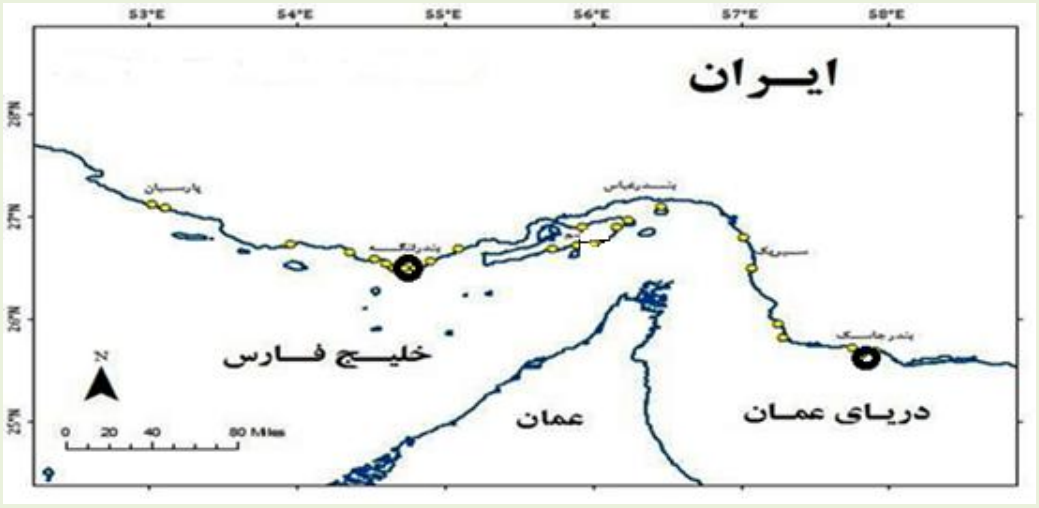
طی زمستان ۹۰ و بهار ۹۱ تعداد ۴۳ عدد ساردین رنگین کمان با روش پرساین دو قایقی از دو منطقه جاسک، لنگه(بندر مقام) جمع آوری گردید(شکل ۲). سپس بررسی های مورفولوژیکی و بیومتری معمول بر روی نمونه ها انجام و در ادامه داده ها به روش One way ANOVA و Multivariate ANOVA توسط نرم افزار SPSS مورد بررسی قرارگرفتند. شرح مهم ترین صفات اندازه‌گیری شده در جدول ۲ و شکل ۳ آورده شده است.

نتایج

حاصل بررسی صفات مورفولوژیک ساردین رنگین کمان در جدول۲ خلاصه شده است. مقایسه میانگین این صفات وجود یک شیب معنی دار در کلیه صفات در دو منطقه لنگه(بندرمقام) تا بندر جاسک در دریای عمان به نمایش می گذارد. جهت تائید نتایج، تجزیه واریانس یک طرفه و چند طرفه برای هرکدام از صفات صورت پذیرفت که نشان از معنی دار بودن تجزیه واریانس برای کلیه ی صفات دارد(جدول ۳). در مرحله بعد برای مشخص کردن این که کدام صفات در جداسازی گروه ها نقش بیشتری بازی می کنند از آزمون از آزمون Perinciple component analysis یا تجزیه مولفه های اصلی استفاده شد(جدول ۴). نتیجه آزمون نشان داد که همه صفات دارای ارزش بالایی در جداسازی مناطق از یک دیگر می باشند. جهت تعیین معنی داری تفاوت میانگین کلیه صفات از آزمون MANOVA استفاده شد. همان طور که در جدول شماره ۵ مشاهده می شود دو منطقه با تکیه بر مقایسه کلیه صفات دارای تفاوت معنی داری در سطح$P\leq$ ۰/۰۵ می باشند. جهت مشخص شدن درجه تفکیک دو منطقه از لحاظ صفات مورفولوژیک از آزمون تفکیک استاندارد (Clonical discriminant function) استفاده شد. نمودار ۱ نشان دهنده واگرایی کامل جمعیت ها از لحاظ صفات مورفولوژیک می‌باشد.



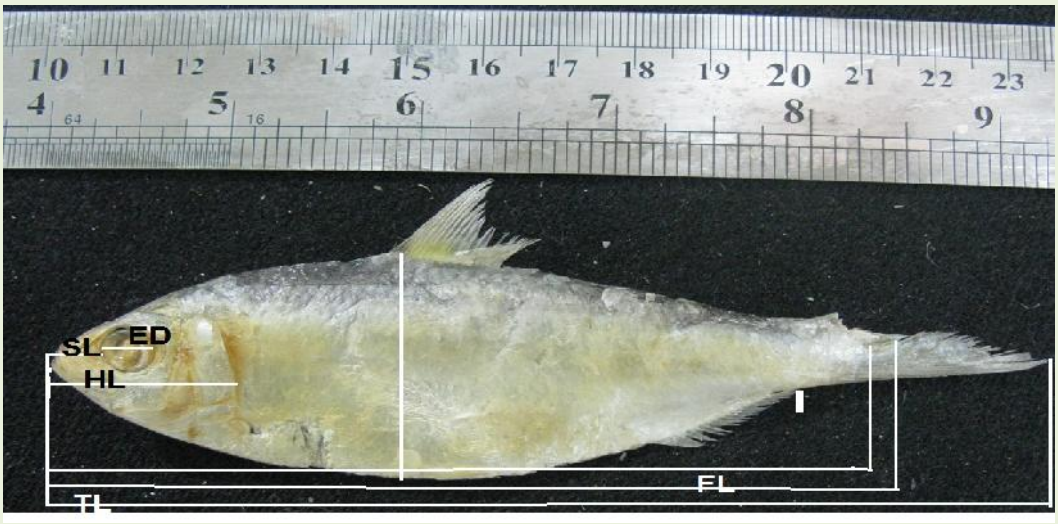
شکل ۱- پراکندگی جهانی ساردین رنگین کمان *Dussumieria acuta* (۷)



شکل۲- نقشه پراکندگی مناطق نمونه برداری در خلیج فارس و دریای عمان

جدول ۱- شرح مهمترین صفات اندازه گیری شده

صفت	علامت اختصاری	نام انگلیسی صفت	شرح صفت
طول کل	**T.L**	Total length	فاصله بین نوک پوزه تا انتهای باله دمی
طول استاندارد	**St.L**	Standard length	فاصله بین نوک پوزه تا انتهای ساقه دمی یا ابتدای باله دمی
طول چنگالی	**F.L**	Fork length	حداکثر فاصله بین نوک پوزه تا فرو رفتگی باله دمی
طول سر	**H.L**	Head length	فاصله بین نوک پوزه تا انتهای سرپوش آبششی
طول پوزه	**S.L**	Snout length	فاصله بین نوک پوزه تا جلوی چشم
ارتفاع بدن	**B.D**	Body depth	فاصله عمودی جلوی باله پشتی تا زیر شکم
قطر چشم	**E.D**	Eye diameter	قطر چشم در صورت گرد بودن چشم
وزن	**W**	Weight	وزن



شکل۳- صفات مورفولوژیک شاخص در شناسایی ساردین رنگین کمان

.

جدول ۲ -میانگین صفات مورفولوژیک اندازه گیری شده ساردین رنگین کمان در۲ منطقه بندر جاسک، لنگه (بندر مقام)

مکان	منطقه جاسک				منطقه لنگه(مقام)			
صفت	تعداد	میانگین	S.D	St-eror	تعداد	میانگین	S.D	St-eror
طول کل(سانتی متر)	۱۸	۱۵/۹۱۱ ±۳/۴۶	۰/۴۳	۰/۱	۲۵	۱۴/۴۳ ±۰/۵۳۵	۰/۶۴	۰/۱۳
طول چنگالی (سانتی متر)	۱۸	۱۳/۷۷ ±۴/۷	۰/۳۶	۰/۰۸۱	۲۵	۱۲/۷۰۴ ±۰/۱۲۸	۰/۵۸	۰/۱۱۳
طول استاندارد (سانتی متر)	۱۸	۱۲/۹۴ ±۱/۱۱	۰/۳۶	۰/۰۸	۲۵	۱۲/۱۸±۰/۱۰۹	۰/۵۴	۰/۱۰۶
ارتفاع بدن (سانتی متر)	۱۸	۲۰/۹۳ ±۶/۲۳	۰/۱۹	۰/۰۴۳	۲۵	۲/۶۹ ±۰/۰۲۷	۰/۱۸	۰/۰۳۶
قطر چشم (میلی متر)	۱۸	۸/۶۶ ±۲/۴۶	۰/۴۶	۰/۱	۲۵	۸/۳۲±۰/۱۰۴	۰۰/۶۵	۰/۱۳
وزن (گرم)	۱۸	۳۱/۷ ±۸/۹۱	۲/۰۸	۰/۴۷	۲۵	۲۳/۴۶±۰/۷۴	۳/۵۶	۰/۷

جدول ۳-تجزیه واریانس صفات مورفولوژیک ساردین رنگین کمان

نشان از معنی دار بودن مقاسیه میانگین صفات در سطح $P\leq0.05$ در دو منطقه دارد(F مخفف F-ratio: نسبت مابین واریانس بین مناطق و درون هر منطقه می باشد)

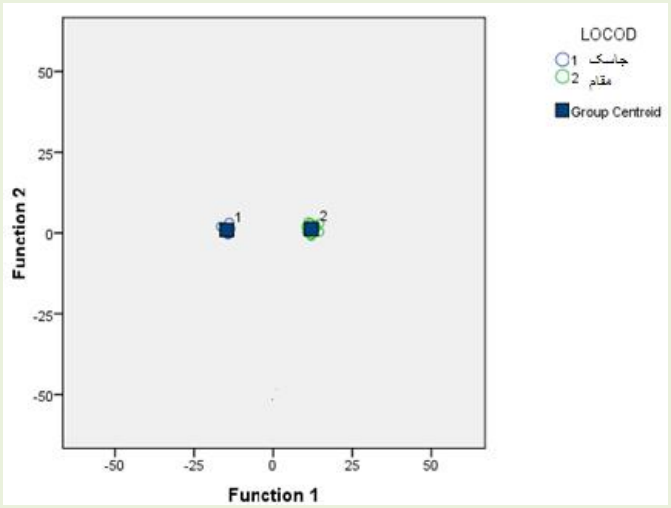
	میانگین مربعات	F	Sig.
طول کل	۲۲/۸۹	۷۱/۷	۰/۰۰
طول چنگالی	۱۲/۶	۵۱/۰۷	۰/۰۰
طول استاندارد	۶/۱۴	۲۷/۸۱	۰/۰۰
ارتفاع یدن	۰/۶۳	۱۸/۲۸	۰/۰۰
قطر چشم	۱/۴۶	۴/۳۸	۰/۰۴۲
وزن	۷۲۳/۷	۷۹/۴۸	۰/۰۰

جدول ٤-نتیجه آزمونPCA نشان دهنده تاثیر قابل توجه تمامی صفات در جدا سازی سه منطقه از یک دیگر می باشد

صفت	اجزا	درصد اشتراک
طول کل	/۹۶۶	۷۱/۷۸۶
طول چنگالی	۰/۹۶۵	۸۳/۶۳
طول استاندارد	۰/۹۲۷	۹۲/۸۶۵
ارتفاع بدن	۰/۶۴۵	۹۷/۸۵۶
قطر چشم	۰/۵۵۸	۹۹/۶۲۴
وزن	۰/۹۷۹	۱۰۰/۰۰

جدول۵- نتیجه آزمون Multivariate ANOVA نشان دهنده معنی دار بودن تفاوت میانگین صفات در دو منطقه مورد بررسی می باشد

Effect		Value	Sig.
intercept	Wilks' Lambda	.000	.000
locality	Wilks' Lambda	.006	.000

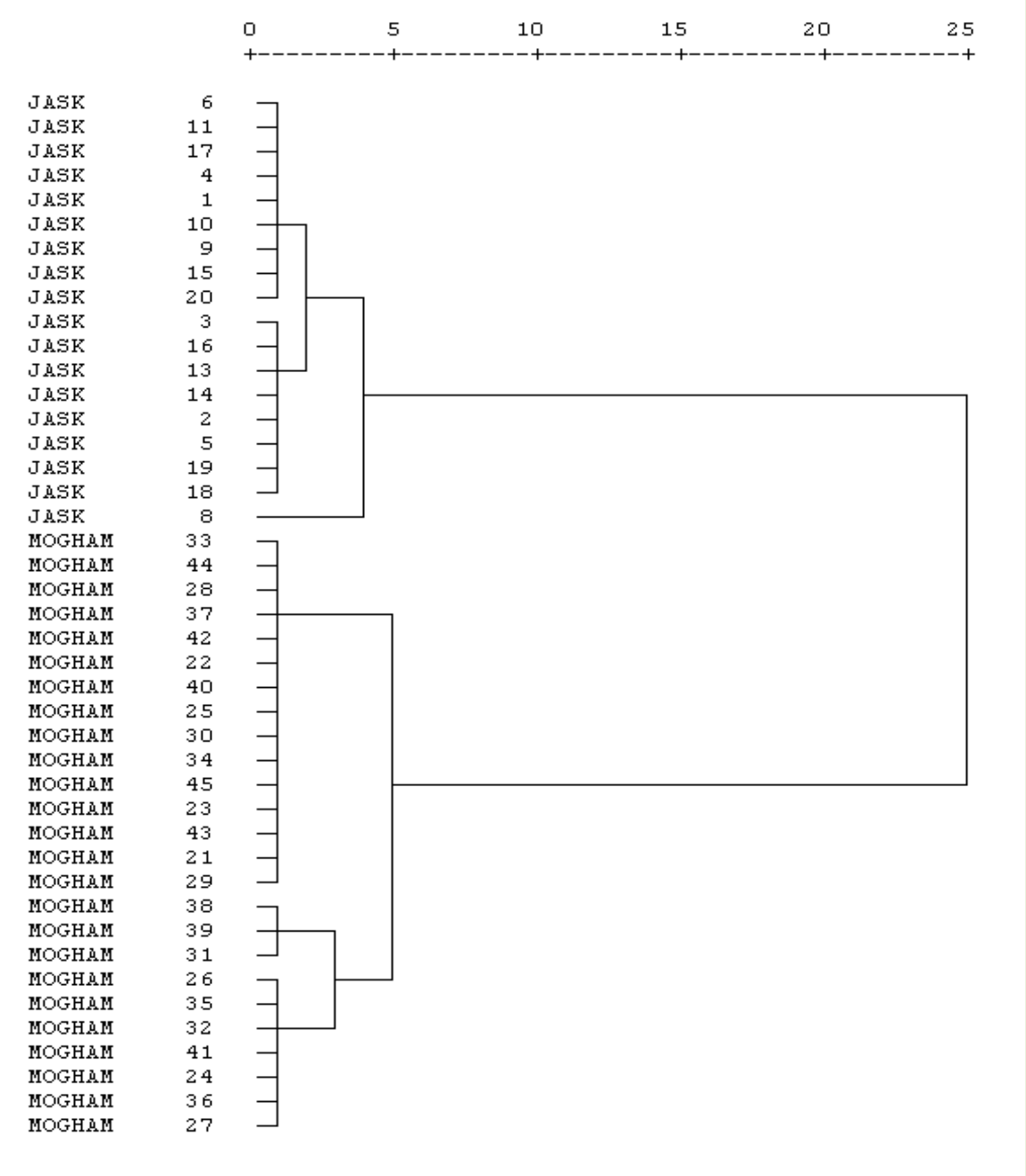


نمودار ۱- نتیجه آزمون تفکیک استاندارد نشان از واگرایی کامل دو منطقه جاسک و لنگه(بندر مقام) دارد.

در نهایت با استفاده از میانگین صفات، آنالیز خوشه-ای برای دسته بندی مناطق انجام شد. دندروگرام حاصل در نمودار ۲ آورده شد. همان گونه که مشاهده می شود افراد این دو منطقه در دودسته کاملاً مجزا دسته بندی می‌شوند.

بحث و نتیجه گیری

متمایز کردن ذخایر یک گونه به وسیله بررسی خصوصیات مورفولوژیک ما را قادر می سازد تا استفاده از زیر واحدهای این گونه ها را مدیریت نمود. معمولاً از مورفومتری چند متغییره به منظورمطالعه تفاوت ها و ارتباطات ذخایر یک گونه استفاده می شود(۲۸، ۱۰، ۵، ۲). با این وجود مهم ترین محدودیت خصوصیات مورفولوژیک این است که تنوع فنوتیپی کاملاً تحت کنترل ژنوتیپ نیست بلکه بیشتر تحت تاثیر خصوصیات محیطی قرار می گیرد(۲۲). انعطاف پذیری فنوتیپی ماهیان به آن ها اجازه می دهد که با تغییرات محیطی سازگار شوند. این سازگاری با تغییر در فیزیولوژی، رفتار و نهایتاً مورفولوژی و تولید مثل نمود می یابد(۲۵، ۸). چنین سازگاری های فنوتیپی الزاماً به تغییرات ژنتیکی منجر نمی شوند و بنابراین مشخص کردن چنین تغییرات فنوتیپی در میان جمعیت نمی تواند الزاماً به معنی تعیین تغییرات زنتیکی باشد(۲۶، ۱۸). با این وجود اگر زمان برای ایجاد و تجمع تفاوت های ژنتیکی در بین افراد جمعیت کافی باشد وجود تنوع فنوتیپی اعمال شده از سوی محیط در شناسایی ذخایر حائز اهمیت است. در نتیجه دریفت ژنتیکی تصادفی، تفاوت های ژنتیکی به آهستگی در یک جمعیت بزرگ از ماهیان رخ خواهد داد(۲۹، ۲۶، ۷). بنابراین تجزیه و تحلیل صفات مورفومتریک می تواند اولین قدم در شناسایی ساختار ذخایر در جمعیت های بزرگ باشد(۱۷، ۱۶). بررسی های انجام شده در خلیج فارس و دریای عمان نشان می دهد که همانند دیگر ماهیان با پراکندگی گسترده، در جمعیت ماهیان سطح زی ریز فاکتور های فیزیکی می توانند باعث ایجاد تفاوت های مورفولوژیک گردند. در پاکستان مطالعات انجام شده نشان می دهد که بخش هایی از جمعیت بعضی از گونه های سطح زی موجود در دریای عمان قدرت پراکندگی زیاد ندارند و به همین دلیل برای صید این منابع باید تمهیداتی در نظر گرفته شود که ذخیره ژنی این ذخایر آسیب نبیند(۲۳).



نمودار ۲- دندروگرام حاصل از آنالیز خوشه ای فرکانس صفات موفولوژیک ساردین رنگین کمان توسط برنامهSpss

از سوی دیگر مطالعات نشان می دهند که دریای عمان از پدیده مانسون اقیانوس هند تاثیر زیادی می‌پذیرد به طوری که در تابستان و upwelling تحت اثر مانسون تابستانه فراجوشی گسترده ای در این ناحیه رخ می دهد که افزایش، تولید اولیه را به همراه خواهد داشت(۱۳، ۳). افزایش تولید اولیه سبب رخ دادن پدیده بلوم یا شکوفایی جلبکی در این منطقه می شود و به دنبال آن فراوانی مواد غذایی برای جانوران گیاهخوار و به تبع آن گوشتخواران ملاحظه می شود(۱۲، ۱۱). فراوانی مواد غذایی به همراه متعادل تر بودن دما و شیرین تر بودن آب دریای عمان نسبت به خلیج فارس سبب کمتر شدن استرس های محیطی وارده به جانوران دریای عمان و در

نتیجه افزایش اندازه در جمعیت های ساکن در دریای عمان نسبت به خلیج فارس می گردد. ساردین ماهیان که جزء جانوران گیاهخوار محیط های دریایی می باشند، به شدت از شرایط محیطی تاثیر می پذیرند. این مساله سبب می شود که الگوی کلی اندازه جانوران دریای عمان و خلیج فارس در مورد این جانوران نیز صادق باشد(۳۱، ۲۴، ۱۷،۹، ۴). بررسی حاضر نشان داد صفات مورفولوژیک گونه ساردین رنگین کمان که دامنه پراکندگی آن در خلیج فارس و دریای عمان گسترده است، در دو منطقه نمونه برداری یعنی جاسک(دریای عمان) و لنگه-بندر مقام(خلیج فارس) تفاوت های معنی-داری را به نمایش می گذارد و توانایی جداسازی دو جمعیت را دارا می باشد. نتایج حاصل از cluster analysis تقسیم شدن جمعیت ساردین رنگبن کمان را در دو ایستگاه عمده صید این ماهی را به دو گروه عمده به وضوح نشان می دهد. این وضعیت می تواند ناشی از شرایط مناسب تر آب و هوایی در جاسک و فشارهای محیطی وارده بر جمعیت ساکن در لنگه باشد. نتایج به دست آمده از بررسی صفات مورفولوژیک ساردین رنگین کمان در دریای عمان و خلیج فارس احتمال وجود دو فنوتایپ مشخص در این گونه را مطرح می-نماید که برای مشخص شدن وضعیت ساختار جمعیتی و اثر پذیری ژنوتیپ این گونه در این دو منطقه مطالعات مولکولی مورد نیاز می باشد.

تشکر و قدر دانی

بدین وسیله از تمامی اساتید و کارمندان محترم موسسه تحقیقات شیلات خلیج فارس بندر عباس و آزمایشگاه تحقیقات بیولوژیک دانشگاه آزاد واحد زنجان و آزمایشگاه بیولوژی دریا مجتمع آزمایشگاهی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران کمال تشکر و قدر دانی را به عمل می آورد.

منابع

۱- ایران، ع. ۱۳۶۷. گردآوری و بررسی آمار صید ماهیان سطح زی ساردین ماهیان(در جنوب کشور) در فصل صید(۶۷-۱۳۶۶) مرکز تحقیقات شیلات دریای عمان.

۲-سالار پوری، ع. ۱۳۹۲. بررسی وضعیت صید سطح زیان ریز ساردین ماهیان در منطقه جاسک و ارتباط آن با فاکتورهای هیدرولوژیک، مرکز تحقیقات شیلات ایران، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان.

3.Alabdessalam, T.Z.S. (1995). Marine species of the sultanate of Oman ministry of agriculture and fisheries, Sultanate of Oman. Publication, 412p.

4.AripinI, E.P., Showers, A.T. (2000). Population parameters of small pelagic fishes caught off Tawi-Tawi, Philippins. Nega, 23(4); 21-27.

5.Avsar, D. (1994). Stock differentiation study of the sprat off the southern coast of the Black Sea. Fisheries Research, 19;363-378.

6.Carvalho, G.R., Hauser, L. (1995). Molecular genetics and the stock concept in fisheries .G.R. Carvalho and T.J. Pitcher.(Eds.), Molecular Genetics in Fisheries. London:Chapman&Hall, 55-80.

7.Cemal, TURAN. (1999). A note on the examination of morphometric differentiation among fish populations: the truss system. Tr. J. of Zoology, 23; 259-263

8.Clayton, J. W. (1981). The stock concept and the uncoupling of organismal and molecular evolution. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 38; 1515-1522.

9.Cole, J., Mc Glade J. (1998). Clupeoid population variability, The environment and satellite imagery in coastal upwelling. Reviews in fish biology and Fishery, 46;1-45.

10. Corti, M., Thorpe, R. S., Sola, L., Sbordoni, V., Cataudella, S. (1988). Multivariate morphometrics in aquaculture: a case study of six stocks of the common carp(*Cyprinus carpio*) from Italy. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 45; 1548-1554.

11. Emara, H.I. (1990). Study on oxygen and phosphate in the waters of the southern Arabian(Persion) Gulf and Golf of Oman. Acta Adriat, 31; 45-57.

12.F.A.O. (2000). Fishery statistics capture production. Rome Italy, 86; 1-10.
13.FAO. (2010). Woekshop on the status of shared fisheries in the northern Arabian sea-Iran (Islamic Republic of),Oman and Pakistan, Muscat, Oman.
14. Ferguson, M. (1995). The role of molecular genetic markers in the management of cultured fish .G.R. Carvalho and T.J. Pitcher (Eds.), Molecular Genetic in Fisheries . London :Chapman &Hail; 81-104.
15. Feron, P., Misund O.A. (1999). Dynamic of pelagic fish distribution and behavior effect if fisheries and stock assessment., U.K. University press, comridge, pp348.
16. Froese, R., Pauly, D. (Eds.). (2011). Fish Base.World Wide Web electronic publication. URL:www.fishbase.orghttp //: www. fishbase. org[version], 08/2011,
17. Hermida, M.; Fernández, J.; Amaro, R.; Miguel, E. (2005). Morphometric and meristic variation in Galician three spine stickle back populations, north west Spain. Environmental Biology of Fishes, 73(2); 189-200.
18. Meyer, A. (1987). Phenotypic plasticity and heterochrony in *Cichlasoma managuense* (Piscles, ciclidae) and their implication for speciation in cichlid fishes. Evolution, 41; 1357-1369.
19. Randall, J.E., G. Allen., Smith-Vaniz, W. (1978). Illustrated identification guide to commercial fishes. FAO Reg, Fish.Surv.Devel.Proj., (FI:DP/RAB/71/273/3), 221 pp.
20. Rodriguez, F. J., Garcia Gasca, S. A., Cruz-Aguero, J. De La. (2011). A study of the population structure of the pacific sardine *Sardinops sagax*(Jenyns,1842). Fisheries Research, 107; 169-176.
21. Samonte, I.E., Pagulayan, R.C., Mayer, W.E. (2000). Molecular phylogeny of philippine fresh water sardines based on mitochondrial DNA analysis. The American Genetic Association, 91; 274-253.
22. Shepherd, G. (1991). Meristic and morphometric variation in Black Sea Bass North of Cape Hatteras, North Carolina. Am. J. Fish. Manag, 11; 139-149.
23. Silva, A. (2003). Morphometric variation among sardine(*Sardina pilchardus*) populations from the northeastern Atlantic and the western Mediterranean. ICES Journal of MarineScience, 60; 1352e1360.
24. Stirling, H. P., Philips, M.J. (1990). Water quality management for aquaculture and fisheries, Bagladesh aquaculture and fisheries resource unite. Ins. Of Aqua. Niv of Stitling. Pp21.
25. Stearns, S. C. (1983). A natural experiment in life-history evolution: field data on the introduction of mosquitofish (*Gambusia affinis*) to Hawaii. Evolution, 37; 601-617.
26. Swaine, D. P., Ridell, B. E., Murray, C. B. (1991). Morphological differences between hatchery and wild populations of coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*):environmental versus genetic origin. Can. J. Fish. Aquat. Sci, 48; 1783-1791.
27. Van Zaling, N.P., Owfi, F., Ghasemi, S., Khorshidian K., Niamaimandi N. (1993). Resources of small pelagic in Iranian Waters, a review, Fao/ Undp fisheries development progect ir/ 83/013; 370p.
28. Villaluz, A. C., Maccrimmon, H.R. (1988). Meristic variations in milkfish *Chanos chanos* from Philippine waters. Mar. Biol, 97; 145-150.
29. Ward, R. D., Woodwark, M., Skibinski, D. O. F. (1994b). A comparison of genetic diversity levels in marine, fresh-water, and anadromous fishes. J. Fish Biol, 44; 213-232.
30. Ward, R.D., Grewe, M. (1995). Appraisal of molecular genetic techniques in fisheries .G .R . Carvalho and T .J .Pitcher (Eds.), Molecular Genetics in Fisheries . London :Ch-7 apman& Hall;29-54.
31. Whitehead Peter, J.P. (1985). FAO Fisheries Synopsis No. 125, Volume 7, Part 1 FIR/S125 Vol. 7, Part 1,1978, Illustrated identification guide to commercial fishes. FAO Reg, Fish.Surv.Devel.Proj., (FI:DP/RAB/71/273/3); 221 pp.

Study of Morphological Variation in Different Populations of Rainbow Sardines (Clupeidaae: ,*Dussomieria acuta*) in the Persian Gulf and Oman Sea

P. Rahimi[1], M. Rahnema[1]

Islamic Azad University, Zanjan Branch, Faculty of Science and Medicine, Department of Animal Sciences, Zanjan, Iran **. prahimi1975@Gmail.com**

Received:2018.8.1 **Accepted: 2018.11.8**

Abstract

Inroduction & Objective: Sardines and other Microfilidae have very important ecological role in marine ecosystems because they are first consumers in marine food chain Therefore there is a disturbance in the food chain in the marine environment and possibly a decrease in the population of fishes such as tuna. There are 10 species of Clupeidae in the Gulf and the Sea of Oman, among which genus Sardinella is dominant. Considering the significant climatic differences between the Persian Gulf and the Oman Sea, the present study was conducted to investigate the possible morphological variation and to create sub-populations in the distribution area of rainbow sardine species..

Material and Method: During winter 90 and spring 91, 64 rainbow sardines were collected from Jask (Oman Sea) and Lengh (Persian Gulf) ports .Morphological traits were measured and recorded with 0.01 mm precision and digital scale with accuracy of 0.001 g. Data were analyzed by multivariate analysis of MANOVA, PCA main variables test and standard separation test using SPSS software.

Results: Morphological analysis and variance analysis showed a significant cline at the level of P <0.05 in all traits between the two regions. Based on the post hoc test and the main components all traits variation is significant. On the other hand, Claster analysis and a standard trick test based on morphological traits separate two regions from each other.

Conclusion: The observed diversity in morphological traits of this species can be due from salinity and heat stress in the Persian Gulf and the higher availability of nutrients and moderate temperature of the water as a result of the upwelling of the summer Monson in the sea Oman affects. This conclusion is consistent with other studies on other large fish in the Persian Gulf and the Oman Sea. Also, the ability of this species to live in coastal areas and estuaries can reduce the possibility of mixing different populations of this species. The results can be illustrated by the fact that this species has sub-populations in its widespread distribution that can form sub-species in the distribution area of this species.

Keywords: Clupeidae, Microfilidae, *Dussomieria acuta*, Persian Gulf, Oman Sea, Morphological variation.