

بررسی تغییرات مورفولوژیک اتولیت ساژیتا در جمعیت های ساردین سفید *Sardinella albella* در خلیج فارس و دریای عمان

پرستو رحیمی

۱- دانشکده علوم پایه، گروه میکروبیولوژی، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران. prahimi1975@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۵/۹/۳ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱/۲۵

چکیده

زمینه و هدف: اتولیت (سنگریزه شنوایی) داخل یک جفت کپسول در هر سمت جمجمه قرار دارد. استفاده از اتولیت ها به عنوان شاخصی برای تعیین سن به شمار می رود و نوسانات محیطی نظیر تغذیه، فعالیت و تغییرات حرارتی بر روی آن تأثیر می گذارد. با توجه به گستردگی و تنوع محیطی قابل توجه در حوزه ی پراکنش *Sardinella*، وجود تنوع در ساختار مورفولوژیک اتولیت دور از انتظار نخواهد بود. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی تنوع احتمالی در ساختار اتولیت ساژیتا در حوزه پراکنش ساردین سفید در خلیج فارس و دریای عمان است.

روش کار: در طی زمستان ۹۰ و بهار ۹۱ تعداد ۷۵ عدد ساردین سندی با روش پرساین دو قابقی از سه منطقه جاسک، قشم و لنکه جمع آوری گردید. پس از انجام مطالعات بیومتریکی اتولیت ساژیتای چپ و راست استخراج گردیده و بررسی شد. داده های به دست آمده مورد آنالیز واریانس تک متغیره one way ANOVA و چند متغیره MANOVA قرار گرفتند.

یافته ها: در بررسی آماری صفات مورد مطالعه تفاوت معنی داری بین سه منطقه مشخص نگردید. این نتایج توسط آزمون post-hoc و Cluster analysis نیز تایید شد. اگرچه درجه ی اندکی از تفکیک بین سه منطقه مشاهده می شد اما میزان هم پوشانی بیش از آن بود که سه منطقه را از یکدیگر متمایز سازد.

نتیجه گیری: معنی دار نبودن تفاوت های مورفولوژیک اتولیت ها در این سه منطقه می تواند موبد این نکته باشد که جمعیت این گونه در سه منطقه ی نمونه برداری با یکدیگر در ارتباط بوده و اختلاط صورت گرفته سبب عدم تمایز معنی دار در این صفت شده است.

واژه های کلیدی: ساردین ماهیان، شگک ماهیان، خلیج فارس و دریای عمان، *Sardinella albella*, Clupeidae.

مقدمه

محیطی زندگی رواج یافته است (۱۲). ساردین ماهیان از خانواده شگک ماهیان و از نظر اکولوژیک جزو ماهیان سطح زی ریز به شمار می آیند که اساساً در آب های ساحلی خورها و مصب ها دیده 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. در هنگام مهاجرت می توان آن ها را به شکل گله های نسبتاً بزرگ مشاهده نمود (۳). بررسی های انجام شده نشان می دهد که گله های ساردین پیش از طلوع آفتاب

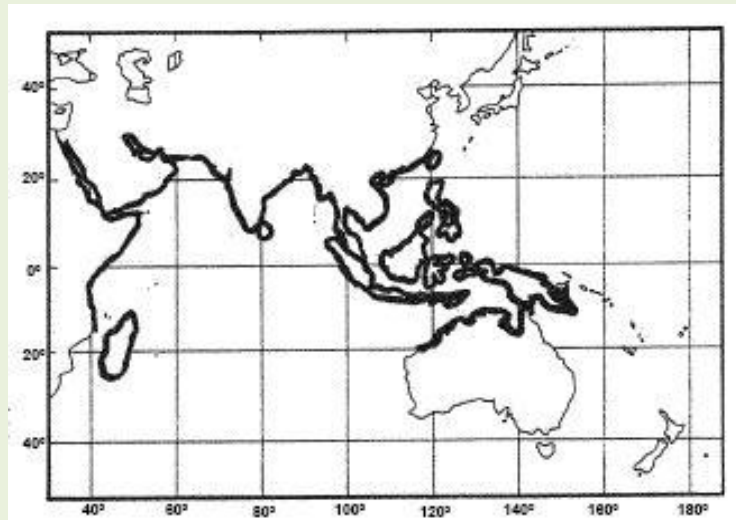
اتولیت یا سنگریزه شنوایی شامل کریستال های کربنات کلسیم (معمولاً Aragonite) بوده که درون ماتریکس پروتئینی (Otolin) داخل یک جفت کپسول (Otic) در هر سمت جمجمه قرار دارد. این سنگریزه ها با تعادل، حرکت و شنوایی مرتبط هستند (۱۲)، (۱۱). اتولیت ها علاوه بر این که حاوی اطلاعات در مورد سن و رشد ماهی هستند، اطلاعات مربوط به محیط اطراف ماهی را در طی دوران زندگی ماهی به شکل ثبت شده در خود دارند (۱۳، ۷). در نتیجه استفاده از اتولیت به عنوان شاخص وضعیت متابولیکی و ثبت کننده وقایع

استان بوشهر متمرکز است (۲، ۱). با توجه به تنوع و تفاوت آب و هوایی و محیطی قابل توجه بین دو پهنه ی آبی جنوبی یعنی خلیج فارس و دریای عمان و تاثیر پذیری اتولیت ها از شرایط محیطی مطالعه حاضر در راستای بررسی تنوع احتمالی در ساختار مورفولوژیک اتولیت ساژیتا در سه 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 ۷۵ عدد ساردین سفید با روش پرساین دو قایقی از سه منطقه جاسک، قشم و لنگه جمع آوری گردید (شکل ۲). پس از بررسی های مورفولوژیک و بیومتری معمول، استخراج اتولیت ساژیتای راست و چپ صورت پذیرفت. روش مورد استفاده در این تحقیق جهت استخراج اتولیت ها روش از میان آبشش ها بوده است (۱۵). در مرحله بعد تهیه عکس از اتولیت ها توسط فتو استریو میکروسکوپ (فتولوپ) (فتوینوکولار) مدل LEICA EZ 40 انجام شد. سپس پارامترهای ریخت سنجی اتولیت های ساژیتای راست و چپ با استفاده از نرم افزار Image tool اندازه گیری گردید (جدول ۱). هم چنین تعداد دندانها که پارامتر مریستیک (قابل شمارش) می باشد در اتولیت راست و چپ به طور جداگانه برای هر نمونه تعیین گردید (شکل ۳). پارامترهای ریخت سنجی و ریخت شمارشی در شکل ۴ توصیف و در جدول ۱ به طور اختصار آورده شده است. کلیه داده ها به طور هم زمان در دو نرم افزار Excel, SPSS ثبت شدند.

شکل پیدا می کنند و پس از غروب به منظور تغذیه در عمق آب پراکنده می شوند. این ماهیان از موجودات بسیار ریز گیاهی و جانوری تغذیه می کنند و خود نیز غذای بسیار مناسبی برای ماهیان سطح زی درشت نظیر تون ماهیان هستند (۴). از میان گونه های مختلف ماهیان سطح زی ریز، تنها تعداد اندکی از آن ها دارای اهمیت اقتصادی هستند و توسط صیادان مورد بهره برداری قرار می گیرند. یکی از مسایل همیشه مطرح و مبهم در زمینه توسعه صید این ماهیان، نقش آن ها در میزان صید سطح زیان درشت می باشد. به دلیل این که در بسیاری از گزارشات منتشر شده توسط محققین در سراسر دنیا از ساردین ماهیان و موتوماهیان به عنوان یکی از اقلام اساسی و مهم در رژیم غذایی سطح زیان درشت (به ویژه تون ماهیان) یاد شده است، بنابر این در صورت صید بی رویه آن ها، احتمالاً شاهد کاهش صید تون ماهیان نیز خواهیم بود (۴، ۵). از شگ ماهیان ده جنس در آب های خلیج فارس و دریای عمان وجود دارد که در بین آن ها جنس *Sardinella* جنس غالب بوده و گونه ی *Sardinella albella* یکی از گونه های حائز اهمیت در ترکیب صید می باشد. این ماهی دارای حداکثر اندازه ۱۴ سانتی مترو طول معمولی ۱۰ سانتی متر بوده و یک نقطه سیاه بر روی قاعده باله پشتی دیده می شود. محیط زیست آن شامل آب های مناطق گرمسیری از عمق ۰ تا ۵۰ متر بوده و در ناحیه هند و آرام از دریای سرخ، خلیج فارس و دریای عمان، سواحل شرق آفریقا ماداگاسکار تا اندونزی جزایر شمال تایوان تا گینه نو ملاحظه می شود (۱۸). در آب های جنوبی ایران مناطق عمده ی صید این ماهیان در طول ساحل جنوبی ایران از بندر جاسک در شرق استان هرمزگان تا بندر کنگان در بخش شرقی



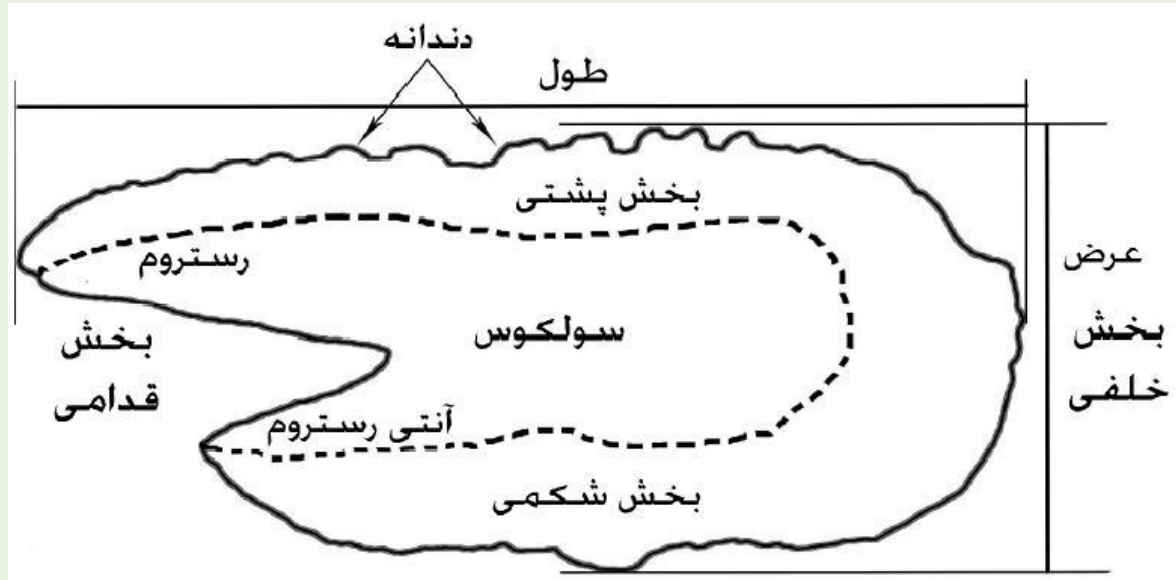
شکل ۱- پراکندگی جهانی ساردین *Sardinella albella* (۶)



شکل ۲- نقشه پراکندگی مناطق نمونه برداری در خلیج فارس و دریای عمان (۱۲)



شکل ۳- اتولیت های سازینا ساردین سفید



شکل ۴- مکان صفات مهم در بررسی اتولیت ساژیتا

جدول ۱- شرح مهم ترین صفات اندازه گیری شده اتولیت ساژیتا

LOR	Right Otolith Length	طول اتولیت راست
HOR	Right Otolith Height	عرض اتولیت راست
LOL	Left Otolith Length	طول اتولیت چپ
HOL	Left Otolith Height	عرض اتولیت چپ
LAROR	Right Antirostrum Length	طول آنتی روستروم راست
HAROR	Right Antirostrum Height	عرض آنتی روستروم راست
LAROL	Left Antirostrum Length	طول آنتی روستروم چپ
HAROL	Left Antirostrum Height	عرض آنتی روستروم چپ
LROR	Right Rostrum Length	طول روستروم راست
HROR	Right Rostrum Height	عرض روستروم راست
LROL	Left Rostrum Length	طول روستروم چپ
HROL	Left Rostrum Height	عرض روستروم چپ
DDOR	Dorsal Dentate of Right Otolith	تعداد دندانه حاشیه پشتی اتولیت راست
DDOL	Dorsal Dentate of Left Otolith	تعداد دندانه حاشیه پشتی اتولیت چپ

نتایج نشان از وجود تفاوت مابین میانگین صفات بررسی شده اتولیت مابین سه منطقه دارد. جهت بررسی معنی دار بودن این تفاوت ها مابین مناطق مورد بررسی و این که تفاوت احتمالی به واسطه ی

نتایج
نتایج اندازه گیری صفات اتولیت ساژیتای چپ و راست جمع آوری شده از سه منطقه ی بندر جاسک، قشم و بندر لنگه در جدول ۲ خلاصه شده است.

لحاظ ویژگی های اتولیت می باشد. در نهایت با استفاده از میانگین صفات جهت دسته بندی جمعیت- های مورد بررسی آنالیز خوشه ای انجام و دندروگرام حاصل در نمودار ۲ مشخص شد. همان طور که ملاحظه می گردد نمونه های سه منطقه به طور یک نواخت بین دو خوشه ی ایجاد شده پراکنده می باشند.

چه صفاتی ایجاد می شوند از Post-hoc و Multivariate ANOVA استفاده شد. نتایج نشان از معنی دار نبودن تنوع مشاهده شده بین سه منطقه در سطح $p \leq 0.05$ دارد (جدول ۳ و ۴). در مرحله ی بعد جهت بهتر مشخص شدن درجه ی تفکیک بین سه منطقه از آزمون تفکیک استاندارد Clonical discriminant function استفاده شد. نمودار ۱ نشان دهنده ی عدم واگرایی نسبی جمعیت ها از

جدول ۲- میانگین صفات اتولیت ساژینای چپ و راست ساردین سفید در مناطق بندر جاسک، قشم و بندر لنگه

مکان	منطقه ی جاسک		منطقه ی قشم		منطقه ی لنگه	
	تعداد	میانگین	تعداد	میانگین	تعداد	میانگین
طول اتولیت راست	۲۰	۶/۰۵۹±۰/۲۵	۲۰	۵/۹۴۶±۰/۲۴	۱۹	۶/۰۶۹±۰/۳۱۷
عرض اتولیت راست	۲۰	۲/۷۳±۰/۱۴	۲۰	۲/۷۷±۰/۲۱	۱۹	۲/۷۴±۰/۱۴
طول روستروم راست	۲۰	۱/۷۸±۰/۲۸	۲۰	۱/۶۹±۰/۱۷	۱۹	۱/۷۷±۰/۲۲
عرض روستروم راست	۲۰	۱/۴۱±۰/۱۱	۲۰	۱/۳۹±۰/۰۹۷	۱۹	۱/۳۸±۰/۰۹۶
طول آنتی روستروم راست	۲۰	۰/۸۷۶±۰/۲۳	۲۰	۰/۸۲±۰/۱	۱۹	۰/۸۸±۰/۱۵
عرض آنتی روستروم راست	۲۰	۱/۱۶±۰/۱۱	۲۰	۱/۱۹±۰/۱۵	۱۹	۱/۲۱±۰/۰۷
تعداد دندان حاشیه پستی اتولیت راست	۲۰	۳/۸۵±۱/۵۶	۲۰	۴/۰۵±۱/۴۳	۱۹	۴/۶۳±۱/۰۱
طول اتولیت چپ	۲۰	۶/۰۶±۰/۲۳	۲۰	۵/۹۵±۰/۲۷	۱۹	۶/۰۶±۰/۲۸
عرض اتولیت چپ	۲۰	۲/۸±۰/۱۸	۲۰	۲/۸۵±۰/۱۹	۱۹	۲/۸±۰/۱۲
طول روستروم چپ	۲۰	۱/۷۶±۰/۱۶	۲۰	۱/۷۱±۰/۱۸	۱۹	۱/۸۳±۰/۱۵
عرض روستروم چپ	۲۰	۱/۴۷±۰/۱	۲۰	۱/۴۳±۰/۱۱	۱۹	۱/۴۲±۰/۹۸
طول آنتی روستروم چپ	۲۰	۰/۹۲±۰/۱۲	۲۰	۰/۸۲±۰/۰۹	۱۹	۰/۸۷±۰/۱۲
عرض آنتی روستروم چپ	۲۰	۱/۱۷±۰/۱	۲۰	۱/۱۸±۰/۱۱	۱۹	۱/۲۶±۰/۰۷
تعداد دندان حاشیه پستی اتولیت چپ	۲۰	۴/۳۵±۰/۷۴	۲۰	۴/۷±۱/۳۴	۱۹	۴/۸۴±۱/۱۱

جدول ۳- نتیجه ی آزمون Post-hoc صفات اتولیت ساردین سفید. مقایسه ی میانگین صفات اتولیت های ساژینا در سطح $P < 0.05$ در هر سه منطقه نشان از عدم معنی دار بودن صفات دارد.

صفت	منطقه (I) Y	منطقه (J) Y	میانگین تفاوت ها (I-J)	Std. Error	Sig.
طول اتولیت راست	جاسک	لنگه	-۰/۰۱۱۳	۰/۰۸۶۷	۰/۸۹۶
		قشم	۰/۱۱۱۹	۰/۰۸۵۶	۰/۱۹۶
	لنگه	جاسک	۰/۰۱۱۳	۰/۰۸۶۷	۰/۸۹۶
		قشم	۰/۱۲۳۳	۰/۰۸۶۷	۰/۱۶۰
	قشم	جاسک	-۰/۱۱۱۹	۰/۰۸۵۶	۰/۱۹۶
		لنگه	-۰/۱۲۳۳	۰/۰۸۶۷	۰/۱۶۰
عرض اتولیت راست	جاسک	لنگه	-۰/۰۱۰۷	-۰/۰۵۴۷	۰/۸۴۵

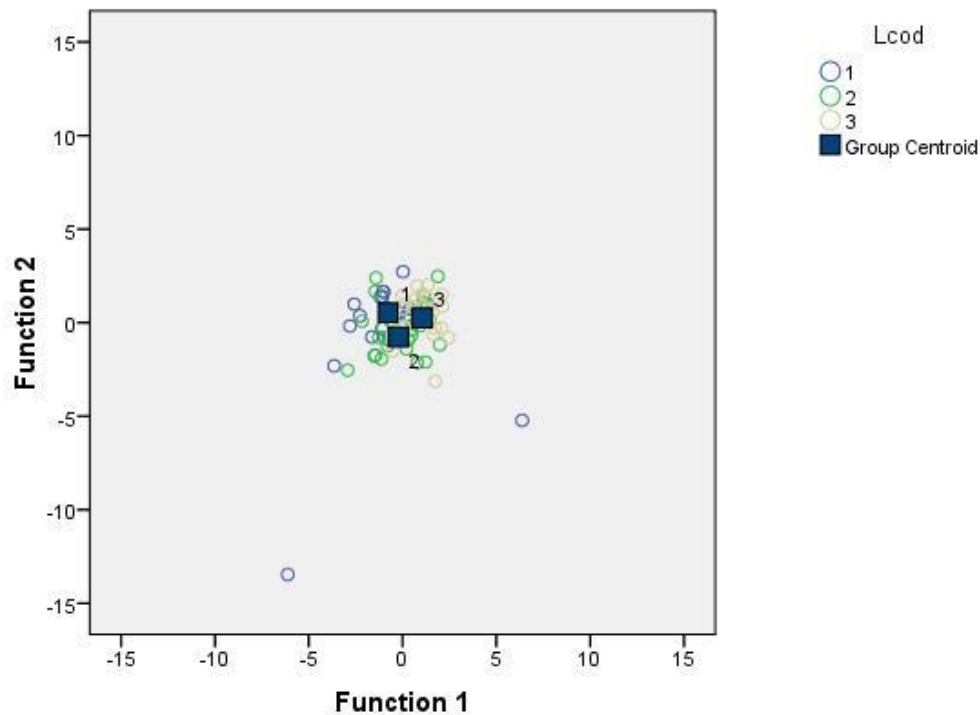
		قشم	-۰/۰۴۷۴	۰/۰۵۳۹	۰/۳۸۴
	لنگه	جاسک	۰/۰۱۰۷	۰/۰۵۴۷	۰/۸۴۵
		قشم	-۰/۰۳۶۶	۰/۰۵۴۷	۰/۵۰۶
	قشم	جاسک	۰/۰۴۷۴	۰/۰۵۳۹	۰/۳۸۴
		لنگه	۰/۰۳۶۶	۰/۰۵۴۷	۰/۵۰۶
طول روستروم راست	جاسک	لنگه	۰/۰۰۸۱	۰/۰۷۲۸	۰/۹۱۱
		قشم	۰/۰۸۷۶	۰/۰۷۱۹	۰/۲۲۸
	لنگه	جاسک	-۰/۰۰۸	۰/۰۷۲۸	۰/۹۱۱
		قشم	۰/۰۷۹۵	۰/۰۷۲۸	۰/۲۸۰
	قشم	جاسک	۰/۰۸۷۶	۰/۰۷۱۹	۰/۲۲۸
		لنگه	-۰/۰۷۹۵	۰/۰۷۲۸	۰/۲۸۰
عرض روستروم راست	جاسک	لنگه	۰/۰۲۹۷	۰/۰۳۳۲	۰/۳۷۴
		قشم	۰/۰۱۳۶	۰/۰۳۲۷	۰/۶۸۰
	لنگه	جاسک	-۰/۰۲۹۷	۰/۰۳۳۲	۰/۳۷۴
		قشم	-۰/۰۱۶۱	۰/۰۳۳۲	۰/۶۲۸
	قشم	جاسک	-۰/۰۱۳۶	۰/۰۳۲۷	۰/۶۸۰
		لنگه	۰/۰۱۶۱	۰/۰۳۳۲	۰/۶۲۸
طول آنتی روستروم راست	جاسک	لنگه	۰/۰۰۹۱	۰/۰۴۹۰	۰/۸۵۴
		قشم	۰/۰۶۳۶	۰/۰۴۸۴	۰/۱۹۴
	لنگه	جاسک	-۰/۰۰۹۱	۰/۰۴۹۰	۰/۸۵۴
		قشم	۰/۰۵۴۵	۰/۰۴۹۰	۰/۲۷۱
	قشم	جاسک	-۰/۰۶۳۶	۰/۰۴۸۴	۰/۱۹۴
		لنگه	-۰/۰۵۴۵	۰/۰۴۹۰	۰/۲۷۱
عرض آنتی روستروم راست	جاسک	لنگه	-۰/۰۴۴۱	۰/۰۳۷۸	۰/۲۴۸
		قشم	-۰/۰۲۷۵	۰/۰۳۷۳	۰/۴۶۳
	لنگه	جاسک	۰/۰۴۴۱	۰/۰۳۷۸	۰/۲۴۸
		قشم	۰/۰۱۶۵	۰/۰۳۷۸	۰/۶۶۴
	قشم	جاسک	۰/۰۲۷۵	۰/۰۳۷۳	۰/۴۶۳
		لنگه	-۰/۰۱۶۵	۰/۰۳۷۸	۰/۶۶۴
تعداد دندان‌های حاشیه پستی اتولیت راست	جاسک	لنگه	-۰/۷۸۱۶	۰/۴۳۶۴	۰/۰۷۹
		قشم	-۰/۲	۰/۴۳۰۸	۰/۶۴۴
	لنگه	جاسک	۰/۷۸۱۶	۰/۴۳۶۴	۰/۰۷۹
		قشم	۰/۵۸۱۶	۰/۴۳۶۴	۰/۱۸۸
	قشم	جاسک	۰/۲۰۰	۰/۴۳۰۸	۰/۶۴۴
		لنگه	-۰/۵۸۱۶	۰/۴۳۶۴	۰/۱۸۸
طول اتولیت چپ	جاسک	لنگه	-۰/۰۰۶۹	۰/۰۸۳۴	۰/۹۳۴
		قشم	۰/۰۹۹۶	۰/۰۸۲۴	۰/۲۳۲
	لنگه	جاسک	۰/۰۰۶۹	۰/۰۸۳۴	۰/۹۳۴
		قشم	۰/۱۰۶۵	۰/۰۸۳۴	۰/۲۰۷
	قشم	جاسک	-۰/۰۹۹۶	۰/۰۸۲۴	۰/۲۳۲
		لنگه	-۰/۱۰۶۵	۰/۰۸۳۴	۰/۲۰۷
عرض اتولیت چپ	جاسک	لنگه	-۰/۰۰۹۴	۰/۰۵۲۶	۰/۸۵۸

طول روستروم چپ	قشم	قشم	-۰/۰۴۳۶	۰/۰۵۲۰	۰/۴۰۵	
		جاسک	۰/۰۰۹۴	۰/۰۵۲۶	۰/۸۵۸	
	لنگه	قشم	-۰/۰۳۴۲	۰/۰۵۲۶	۰/۵۱۹	
		جاسک	۰/۰۴۳۶	۰/۰۵۲	۰/۴۰۵	
	جاسک	لنگه	۰/۰۳۴۲	۰/۰۵۲۶	۰/۵۱۹	
		لنگه	-۰/۰۶۷۷	۰/۰۵۲۷	۰/۲۰۴	
	لنگه	قشم	۰/۰۴۵۹	۰/۰۵۲۰	۰/۳۸۱	
		جاسک	۰/۰۶۷۷	۰/۰۵۲۷	۰/۲۰۴	
	قشم	قشم	۰/۱۱۳۶°	۰/۰۵۲۷	۰/۰۳۵	
		جاسک	-۰/۰۴۵۹	۰/۰۵۲۰	۰/۳۸۱	
عرض روستروم چپ	جاسک	لنگه	-۰/۱۱۳۶°	۰/۰۵۲۷	۰/۰۳۵	
		لنگه	۰/۰۵۷۹	۰/۰۳۳۲	۰/۰۸۶	
	لنگه	قشم	۰/۰۴۰۱	۰/۰۳۲۸	۰/۲۲۶	
		جاسک	-۰/۰۵۷۹	۰/۰۳۳۲	۰/۰۸۶	
	قشم	قشم	-۰/۰۱۷۸	۰/۰۳۳۲	۰/۵۹۴	
		جاسک	-۰/۰۴۰۱	۰/۰۳۲۸	۰/۲۲۶	
	جاسک	لنگه	۰/۰۱۷۸	۰/۰۳۳۲	۰/۵۹۴	
		لنگه	-۰/۰۲۶۵	۰/۰۳۶۲	۰/۴۶۷	
	لنگه	قشم	۰/۰۲۲۴	۰/۰۳۵۸	۰/۵۳۳	
		جاسک	۰/۰۲۶۵	۰/۰۳۶۲	۰/۴۶۷	
عرض آنتی روستروم چپ	قشم	قشم	۰/۰۴۸۹	۰/۰۳۶۲	۰/۱۸۲	
		جاسک	-۰/۰۲۲۴	۰/۰۳۵۷	۰/۵۳۳	
	جاسک	لنگه	-۰/۰۴۹۰	۰/۰۳۶۲	۰/۱۸۲	
		لنگه	-۰/۰۸۸۶°	۰/۰۳۱۱	۰/۰۰۶	
	لنگه	قشم	-۰/۰۱۳۵	۰/۰۳۰۷	۰/۶۶۲	
		جاسک	۰/۰۸۸۶°	۰/۰۳۱۱	-۰/۰۰۶	
	قشم	قشم	۰/۰۷۵۱°	۰/۰۳۱۱	۰/۰۱۹	
		جاسک	۰/۰۱۳۵	۰/۰۳۰۷	۰/۶۶۲	
	تعداد دندان‌های حاشیه پشتی اتولیت چپ	جاسک	لنگه	۰/۰۷۵۱*	۰/۰۳۱۱	۰/۰۱۹
			لنگه	-۰/۴۹۲۱	۰/۳۵۱۱	۰/۱۶۷
لنگه		قشم	-۰/۳۵۰۰	۰/۳۴۶۶	۰/۳۱۷	
		جاسک	۰/۴۹۲۱	۰/۳۵۱۱	۰/۱۶۷	
قشم		قشم	۰/۱۴۲۱	۰/۳۵۱۱	۰/۶۸۷	
		جاسک	۰/۳۵۰۰	۰/۳۴۶۶	۰/۳۱۷	
لنگه	لنگه	-۰/۱۴۲۱	۰/۳۵۱۱	۰/۶۸۷		

جدول ۴- نتیجه ی آزمون Multivariate ANOVA نشان دهنده ی عدم معنی دار بودن تفاوت میانگین صفات اتولیت سازیتا در سه منطقه ی مورد بحث دارد.

Effect	Value	Sig.
Wilks' Lambda	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰
Wilks' Lambda	۰/۴۶۸	۰/۱۱۳

Canonical Discriminant Functions

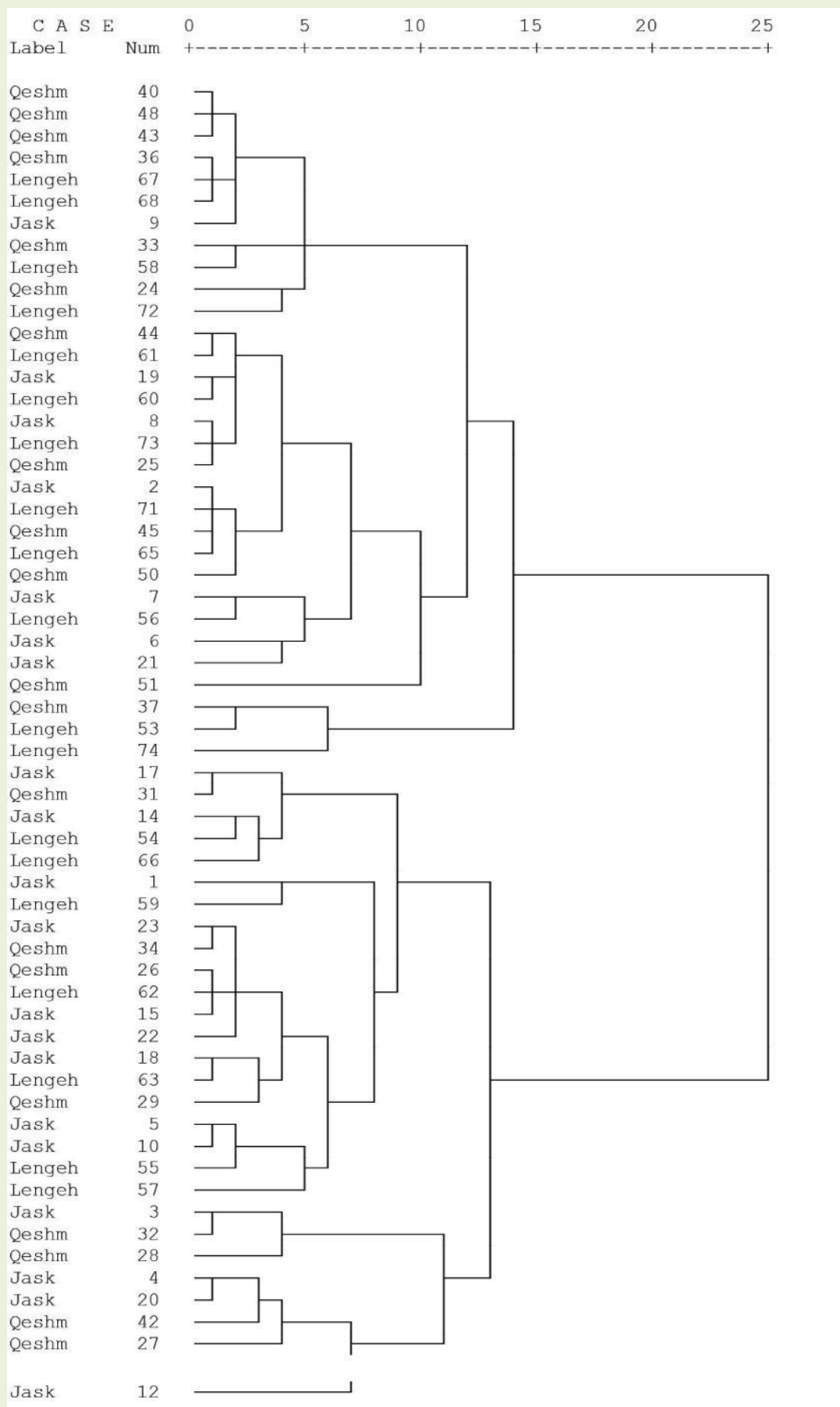


نمودار ۱- مقایسه سه جمعیت ساردین سفید از نظر ویژگی های اتولیت ساژیتا: ۱: منطقه ی جاسک، ۲: قشم، ۳: منطقه ی لنگه

دریای عمان و خلیج فارس در مورد این جانوران نیز صادق باشد (۶). لایه های رشد روزانه موجود بر روی اتولیت ها که با فواصل منظم در شرایط طبیعی تولید می شوند تحت تأثیر نوسانات محیطی نظیر تغذیه، فعالیت و تغییرات حرارتی تغییر می نمایند و به نظر می رسد فقط در شرایط رشد ضعیف و یا در ماهیان بزرگسال تشکیل لایه های رشد روزانه دچار اختلال می شود (۷). اندازه گیری صفات اتولیت ساژیتا در *Onghorinchus gorbucha* نشان داد که جمعیت های مختلف این گونه بر اساس تفاوت های این صفات از یکدیگر قابل تمایز می باشند (۲۲). بررسی پارامترهای ریخت سنجی اتولیت ساژیتا و مقایسه ی آن ها با یکدیگر در گونه های مختلف نشان داده است که می توان از آن ها جهت

بحث و نتیجه گیری

مطالعات نشان می دهند که دریای عمان از پدیده مانسون اقیانوس هند تأثیر زیادی می پذیرد 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 (۹). 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 تأثیر می پذیرند. این مساله سبب می شود که الگوی کلی اندازه جانوران



نمودار ۲- دندرو گرام حاصل از آنالیز خوشه ای صفات مورفولوژیک اتولیت ساژینا توسط برنامه SPSS

شناسایی گونه های نزدیک به هم استفاده نمود(۷).
 هم چنین خصوصیات ریخت شناسی این عضو جهت شناسایی ذخایر گونه ی *Salmo salar* استفاده شده است و مشخص گردیده که که ویژگی های ریختی اتولیت ساژیتای این ماهی شاخص مناسبی برای شناسایی ذخایر این گونه به شمار می آید(۱۰). با بررسی و آنالیز پارامتر- های ریخت سنجی اتولیت ساژیتای ۱۳ گونه از شانک ماهیان نیز تشخیص این گونه ها امکان پذیر گردیده است(۱۶). هم چنین خصوصیات ریختی و ریخت سنجی اتولیت به عنوان ابزاری جهت تعیین ذخایر ماهی *Latris lineate* معرفی شده است(۲۰). در سال ۲۰۰۰ تنوع موجود در اندازه و ویژگی های اتولیت ساژیتا به منظور شناسایی تفاوت های بین گونه ای در سه گونه ی جنس *Merluccius* توسط Torres و Morales-Nin مورد استفاده قرار گرفته است(۱۹). Javor و Vetter در سال ۲۰۱۱ از طریق ریخت سنجی اتولیت ساژیتای *Sardinops sagas* ساختار جمعیتی این گونه در سواحل آمریکای شمالی مورد بررسی قرار دادند(۱۴). در این پژوهش ویژگی های ریختی اتولیت ساژیتا جهت

شناسایی بخش های مختلف جمعیت این ماهی مناسب شناخته شده است. با این وجود بررسی درون جمعیتی تنوع شکل اتولیت ساژیتا در *Strangomera bentincki* توسط Curin و همکاران تفاوت های قابل توجهی را مابین صفات اتولیت ساژیتا در مناطق مختلف حوزه ی پراکندگی ماهی مورد بررسی مشخص نکرده است(۸). در بررسی حاضر معنی دار نبودن تفاوت های مورفولوژیک اتولیت ساژیتا و عدم تمایز جمعیت های سه منطقه می تواند موید این نکته باشد که علی رغم گستردگی حوزه ی پراکندگی این ماهی و تفاوت زیاد مابین شرایط اقلیمی مناطق مختلف این حوزه، جمعیت این گونه در سه منطقه ی نمونه برداری با یکدیگر در ارتباط هستند. احتمالاً این ماهی از جریان رو به داخل خلیج فارس جهت انجام مهاجرت های افقی بهره جسته و بنابراین اختلاط صورت گرفته سبب عدم تمایز معنی دار مابین این مناطق گردیده است. این نتایج با بررسی های مورفولوژیک و مولکولی صورت گرفته بر روی جمعیت این گونه در خلیج فارس و دریای عمان همخوانی نشان می دهد(۱۷).

۵-عوفی، ف. ۱۳۷۰. ساردین ماهیان خلیج فارس و دریای عمان، مرکز تحقیقات آموزش شیلاتی خلیج فارس-بوشهر.

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

7. Campana, S., Casselman, J. (1993). Stock discrimination using otolith shape analysis. *Can. J. Fish. Aquat. Sci*, 50; 1062-1083.

8. Curin-Osorio, S., Cubillos, L.A., Chong, J. (2012). On the intraspecific variation in morphometry and shape of Sagittal otoliths of common sardine. *Strangomera bentincki*, off central-southern Chile, *Scientia Marina*, 76(4).

9. FAO. (2010). Workshop on the status of shared fishery sources in the northern Arabian Sea –Iran (Islamic republic of), Oman and Pakistan Muscat, Oman.

10. Friedland, K.D., Reddin, D.G. (1994). Use of otolith morphology in stock discriminations of

منابع

۱- ایران، ع. ۱۳۶۷. گردآوری و بررسی آمار صید ماهیان سطح زی(ساردین ماهیان) در جنوب کشور در فصل صید(۱۳۶۷-۱۳۶۶)، 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.

۳- سواری، ا.، محمد پور، م. ۱۳۶۱. ذخایر سطح زی خلیج فارس و دریای عمان(ترجمه)، مرکز تحقیقات و توسعه ماهیگیری خلیج فارس(بوشهر).

۴- شوقی، ح. ۱۳۷۱. بررسی زیستی تون ماهیان، انتشارات ایستگاه تحقیقاتی آب های دور.

Atlantic salmon (*Salmo salar*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 51; 475-480.

11. Furlani, D., Gales, R., Pemberto, D. (2007). Otoliths of Australian temperate fish a photographic guide. CSIRO, 216P.

12. Harvey, T.J., Loughlin, R.T., Perez, A.M., Oxman, S.D. (2000). Relationship between fish size and otolith length for 63 species of fishes from the Eastern North Pacific Ocean. NOAA Technical Report NMFS, 150.

13. Hunt, J.J. (1992). Morphological characteristics of otoliths for selected fish in the Northwest Atlantic. Journal of Northwest Atlantic Fisheries Sciences, 13; 63-75.

14. Javor, B., Lo, N., Vetter, R. (2011). Otolith morphometrics and population structure of Pacific sardine (*Sardinops sagax*) along the west coast of North America. Fish. Bull., 109; 402-415.

15. Jawad, L.A., Al-Jufaili, S.A., Al-Shuhaily, S.S. (2008). Morphology of the otolith of the greater lizardfish *Saurdia tumbil* (pisces: synodontidae). Journal of Natural History, 42(35-36); 2321-233.

16. Kinacigil, H.T., Akyol, O., Metun, G., Saygl, H. (2000). A systematic study on the otolith characters of Sparidae (Pisces) in the Bay of Izmir (Aegean Sea). Turkish Journal Zoology, 24; 357-364.

17. Rahimi, P., Rezvani Gilkolaie, S., Ghavam Mostafavi, P., Jamili, Sh., Rahnema M. (2016). Population genetic structure of the white sardine, *Sardinella albella*, in the Persian Gulf and sea of Oman by analysis of mitochondrial control region, Iranian Journal of Fisheries Sciences, 15(3);

18. Randall, J.E., Allen, G., Smith-Vaniz, W. (1978). Illustrated identification guide to commercial fishes. FAO Reg, Fish.Surv.Devel.Proj., (FI:DP/RAB/71/273/3), 221 pp.

19. Torres, G.J., Lombarte, A., Morales-Nin, B. (2000). Sagittal otolith size and shape variability to identify geographical interspecific differences in three species of the genus *Merluccius*. Journal of the Marine Biological Association of the UK, 80; 333-342.

20. Tracey, S.R., Lyle, J.M., Duhamel, G. (2006). Application of elliptical Fourier analysis of otolith form as a tool for stock identification. Fisheries Research, 77; 138-147.

21. Whitehead Peter, J.P. (1985). FAO. Fisheries Synopsis, 125(7); Part 1 FIR/S125.

22. Yefanov, V.N., Khorevin, L.D. (1979). Distinguishing populations of pink salmon, *Onchorinchus gorbucha*, by the size of their otoliths. Journal of Ichthyology, 19; 142-145.

The Morphological Changes in the Sagittae Otoliths of White Sardine's (*Sardinella albella*) Population in the Persian Gulf and Oman Sea

P. Rahimi

Department of basic science, Zanzan Branch, Islamic Azad University, Zanzan .Iran .

prahimi1975@gmail.com

Received:2016.23. 11

Accepted: 2017.14. 4

Abstract

Inroduction & Objective: Otoliths or ear stones related to balance, movement and hearing. Otoliths are used to determine the age of a considered as an indicator. Growth layers are produced daily at regular intervals setting and natural conditions but environmental fluctuations such as nutrition, activity and thermal changes affect on it. Sardine fishing areas along the southern coast of Iran are along the port of Jask in Hormozgan province East to Bandar Kangan in the eastern part of the province Boshehr. Due to wide dispersal and diverse environments of this species, the variation in morphology of otoliths is not unexpected. The aim of this study was to investigate possible variations in the structure of sagittae otoliths in fish distribution in the Persian Gulf and Oman Sea.

Material and Method: During the winter and spring 2011 and 2012 63 sample of white Sardines were captured from 3 sites „Jask area, Qeshm and Lengeh. After biometric studies the left and right sagittae otoliths were extracted and examined. The captured datas were be examined by one way ANOVA and multivariate analysis of variance MANOVA.

Results: Statistical analysis traits not found significant differences between the three regions. These results were also confirmed by test post-hoc and Cluster analysis. Although some degree of separation between the three regions was observed, but the overlap was more than distinguishing three regions from each other.

Conclusions: No significant differences in morphological otoliths in the three region of sampeling can confirms that the population of this species in three sampling sitesare related with each other and mixing took place due to lack of significant differences in this trait is .

Keywords: Sardine, the Persian Gulf and Oman Sea, Clupeidae, *Sardinella albella*.