

بررسی ریخت‌سنجی فوک دریای خزر در محدوده ساحل بندر انزلی

علیرضا میرزاجانی^(۱) محمود کرمی^(۲)

چکیده

فوک دریای خزر تنها گونه پستاندار این دریا از تیره *Phocidae* است که در سرتاسر دریای خزر حضور دارد اما حضور آن در بخش‌های شمالی، یعنی جائیکه پوشش یخی محیط مناسب تولید مثل را فراهم می‌کند، بارزتر است. مهاجرت به بخش‌های جنوبی خزر، به دلیل شرایط تغذیه ای و دمای مناسب در فصول بهار و تابستان انجام می‌شود که برای جبران انرژی از دست رفته مهم است.

این مطالعه در محدوده ساحل بندر انزلی روی لاشه‌هایی که در طی سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۶ به ساحل آمده بودند انجام شد. طی سالهای مذکور متغیرهای ریختی و متغیرهای حجمه ۲۹ لاشه اندازه‌گیری شد. بیشترین طول بدن ۱۴۸ سانتیمتر و کمترین طول بدن ۶۹ سانتیمتر بود. میانگین طول فیلپر جلویی ۱۵/۷ سانتیمتر و میانگین طول فیلپر عقبی ۲۲/۶ سانتیمتر اندازه‌گیری شد. طول دم از ۴ تا ۱۲ سانتی‌متر متغیر بود. همچنین از ۱۵ متغیر حجمه اندازه‌گیری شده بیشترین طول حجمه ۱۸/۴۲ سانتیمتر، پهنای ماستوئید بین ۷/۹۹ تا ۹/۹۳ و بیشترین ضریب تغییرات در متغیرهای بینی مشاهده گردید. دو مولفه اول از PCA^(۳) متغیرهای حجمه حدود ۹۳/۶ درصد واریانس را به خود اختصاص داده بودند.

بررسی محتویات معده نمونه‌ها نشان داد که در این حوضه عمدتاً از شگ ماهیان و کپور ماهیان تغذیه می‌کنند. همچنین دو نمونه جنین در کالبدگشایی لاشه‌هایی که به ساحل آمده بودند مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: ایران، فوک دریای خزر، زیست‌شناسی، رده بندی

۲- دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۱- کارشناس ارشد مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان (بندر انزلی)

۳- Principal Component Analysis

مقدمه

پاروپایان (*Pinnipedia*) از گوشتخواران آبی به شمار می‌روند که در گذشته برخی از تاکسونومیست‌ها آنها را زیر راسته‌ای از گوشتخواران می‌دانستند که شامل ۳ تیره، ۲۰ جنس و ۳۱ گونه بود (واکر^(۱)، ۱۹۷۵، گوندرسون^(۲)، ۱۹۷۶). امروز ۳۴ گونه پاروپا در ۳ تیره اوتاریده (*Otariidae*)، فوسیده (*Phocidae*) و ادوبنیده (*Odobenidae*) قرار گرفته‌اند (جفرسون^(۳) و همکاران، ۱۹۹۳، برون و گیسون^(۴)، ۱۹۹۳).

تنها گونه پاروپایان ایران فوک دریای خزر بوده که متعلق به خانواده *Phocidae* می‌باشد. برنز^(۵) و فی^(۶) این گونه را در زیر جنس *Pusa* قرار داده‌اند (یابلوکوف^(۷)، ۱۹۷۴، واکر^(۸)، ۱۹۷۵) و عده دیگری گونه را به صورت *Phoca caspica* Gmelin, 1988 معرفی کرده‌اند (جفرسون و همکاران، ۱۹۹۳، پری و کار^(۸)، ۱۹۹۵ و کریلوف^(۹)، ۱۹۹۰). همچنین برای درک خصوصیات مثل رفتارهای تولید مثل، دوران شیردهی، زادآوری روی یخ یا زمین مطالعه‌ای درباره ساختار ژنتیکی رشته DNA سیتوکروم b میتوکندری سلولهای ماهیچه‌ای فوکهای آتلانتیک شمالی انجام گرفت که بر اساس آن سه گروه *Phoca*, *Pusa*, *Halichoerus*, *Cystophara*, *Pagophilus* و *Eriugnathus* تفکیک شدند که فوک خزر در جنس *Phoca* قرار گرفته است (پری و کار، ۱۹۹۵).

از سوی دیگر احتمال می‌دهند که گونه‌های فوک دریای خزر، بایکال و فوک حلقه‌دار قرابت اجدادی زیادی با هم داشته و در تقسیم‌بندیها از جنس واحدی هستند. به نظر می‌رسد که این سه گونه در دوران‌های گذشته زمین‌شناسی دارای جد مشترک بوده‌اند (واکر، ۱۹۷۵).

حضور *Phoca caspica* در دریای خزر در جغرافیای جانوری یک معمای حل نشده است. در این زمینه دو نظریه ارائه شده است:

برگ^(۱۰) معتقد بود که فوک خزر به مجموعه قطبی تعلق داشته که در دوران چهارم همانند موجوداتی مثل *Stenodus leucichthus* به ناحیه خزر روی آوردند. این جانور در اثر نفوذ صفحات و لایه‌های یخ به قسمت‌های جنوبی کشیده

شده و بنابراین فوک خزر رابطه نزدیکی با فوک حلقه دار *Phoca hispida* (Ringed seal) دریای سفید دارد. فرضیه دوم بر پایه اطلاعات دیرین‌شناسی استوار بوده و از نظر دیرین‌شناسان، فوک خزر از *Phoca pontica* مشتق شده که در ناحیه سیاه - خزر (Ponto - Caspian) زندگی می‌کرد. مقایسه جزئیات اشکال استخوانی فسیل *Ph. pontica* و فوک دریای خزر، نتایج ارتباط گونه‌ها را در بر دارد، اما به خاطر فقدان اشکال حدواسط ریشه فوک دریای خزر دقیقاً مشخص نیست (کریلوف، ۱۹۹۰، آکادمی علوم قزاقستان^(۱۱)، ۱۹۹۴).

بخش‌های شمالی دریای خزر و توده‌های یخ نقش مهمی در تولید مثل و بقاء این جانور ایفا می‌کنند و به همین دلیل روسها (اتحاد جماهیر شوروی سابق) مطالعات وسیعی روی این جانور انجام داده‌اند. همچنین آبهای جنوبی خزر در بقاء و تأمین انرژی از دست رفته (پروارشدن) این جانور بسیار حائز اهمیت است و این حیوان تقریباً حدود نیمی از سال را در این پهنه می‌گذراند (کریلوف، ۱۹۹۰).

فوکها طی پائیز در گله‌های بزرگ به گوشه شمال شرقی دریای خزر، جائیکه ماده‌ها زایمان می‌کنند، مهاجرت می‌کنند. اوج مهاجرت آنها از اواخر آبان تا اوایل دی می‌باشد. مسیر مهاجرت فوکها در طول سواحل دریا بر اساس وجود ذخایر ماهی، مکانهای تخم‌ریزی و آبهای کم عمق تعیین می‌شود (کریلوف، ۱۹۹۰).

در این مطالعه سعی شد تا در حد امکان بررسی زیست‌شناسی و ریخت‌سنجی لاشه‌هایی که توسط دریا وارد محدوده ساحل بندر انزلی می‌شدند انجام گیرد. از بین شاخصهای متعدد، ضمن اندازه‌گیری برخی متغیرهای ریخت‌شناسی، تغییر پذیری روی جمجمه نمونه‌ها بررسی گردید تا اطلاعات لازم برای مقایسه گونه‌های نزدیک هم، فراهم گردد.

۱- Walker

۲- Gunderson

۳- Jefferson

۴- Brown & Gibson

۵- Burns

۶- Fay

۷- Yablokov

۸- Perry & Carr

۹- Krylov

۱۰- Berg

۱۱- Academy of Science of Gazaghestan

مواد و روش‌ها

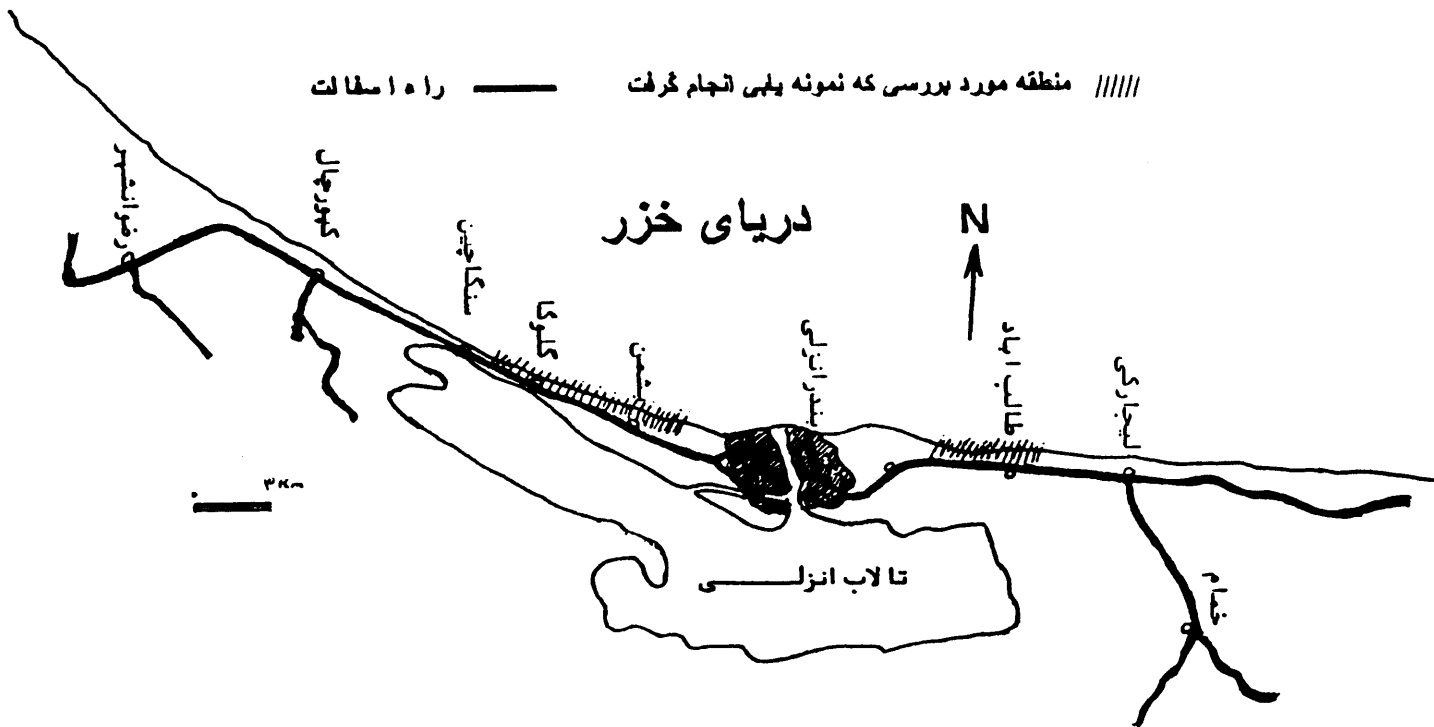
این بررسی در محدوده ساحل بندر انزلی ($39^{\circ} 18'$ شرقی و $37^{\circ} 30'$ شمالی تا $39^{\circ} 35'$ شرقی و $37^{\circ} 27'$ شمالی) انجام گرفته است (شکل ۱). گشتزنی به طور پیوسته هر ۱۰ الی ۱۴ روز یک بار طی سال‌های ۱۳۷۴ و ۱۳۷۵ انجام شد، همچنین ۴ نمونه از سال ۱۳۷۶ به صورت موردی در همین محدوده یافت گردید.

کلیه اجساد که در ساحل دریا یافت شدند، مورد بررسی ریخت شناسی قرار گرفتند. اندازه‌های مختلف مثل طول فیلپرها، طول بدن، طول دم، جنسیت و محتویات معده در صحرا مورد مطالعه واقع شد. سرلاشه‌های فوک دریای خزر از ناحیه گردن توسط چاقو، اسکالپر یا قیچی بریده و پس از انتقال به مدت متوسط ۸ ساعت جوشانده شدند. کلیه مواد اضافی، چربیها، پروتئینها و پوست جدا شده، جمجمه‌ها تمیز

شدند. به علت احتمال عفونت و عوامل بیماریزا در کلیه مراحل کار از وسایل ایمنی مثل دستکش و ماسک استفاده گردید. همچنین آزاد شدن چربی زیر پوست با نور خورشید یا گرمای اجاق بوی تند نامطبوعی ایجاد می‌کرد که استفاده از ماسک ضروری بود.

پس از تمیز شدن جمجمه‌ها، ۱۵ متغییر اندازه گیری شد. برخی از جمجمه‌ها به دلیل خرد شدن، ناقص بوده و کلیه بخشهای مورد بررسی را نداشتند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و ترسیم نمودارها از نرم افزارهای Quatropro win 6 و Statgrph win 1.11 استفاده گردید. همچنین تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی (PCA) متغییرهای جمجمه با استفاده از سلوین^(۱) (۱۹۹۵) انجام گرفت.

۱- Selvin



شکل ۱ - محدوده مورد بررسی در ساحل جنوب غربی دریای خزر در ۱۲ کیلومتری غرب و ۵ کیلومتری شرق شهرستان انزلی

نتایج

در بررسی معده نمونه‌ها، اکثراً استخوانها و اجزاء کپورماهیان و شک ماهیان ملاحظه گردید. البته بدلیل ماندگی لاشه‌ها در دریا بیشتر معده‌ها از بین رفته و یا پر از شن و ماسه بودند. حضور یک قطعه ماهی نصفه به درازای ۱۵ سانتیمتر از کپورماهیان در معده یکی از نمونه‌ها جالب توجه بود.

رژیم غذایی و مقدار آن در مراحل مختلف زندگی و در مکانهای مختلف دریای خزر متفاوت است به طوری که در دوره پروراشدن بر خلاف دو دوره زاد و ولد و تغییر پوشش مقدار آن بسیار زیاد است (اگن^(۱) ۱۹۶۲).

همچنین حضور فوکها در مناطق مشخصی از دریا به واسطه حضور زیاد مواد غذایی می‌باشد که ممکن است تنوع زیادی شامل صدفها، سخت پوستان تا انواع ماهیان را داشته باشد (کریلوف ۱۹۹۰).

ماهی کیلکا نقش اساسی را در دوره چاق شدن (پروراشدن) دارد به طوری که ۲۴/۲ تا ۹۵/۱ درصد جیره تابستانی فوکها را تشکیل می‌دهد. سایر جانوران غذایی که در این دوران ویژگی خاصی دارند گاوماهی و گل آذین ماهی بوده و سخت پوستان کوچک چشمگیر نیستند. طیف غذایی فوکها طی تابستان در مناطق شمالی خزر انواع کپور ماهیان مثل کلمه ۵۱/۹٪، گاوماهیان ۲۳/۳٪ و سیم ۱۳/۵٪ گزارش شده است. بر پایه محاسبات انجام یافته جمعیت فوک دریای خزر سالانه حدود ۳۵۰ تا ۳۸۰ هزار تن غذا نیاز دارد. بخش اعظم این مصرف (۸۹/۴٪) در دوره پروراشدن بوده و این مقدار از ماه اردیبهشت تا آبان (۵ تا ۶ ماه) به طول می‌انجامد (اصلان پرویز ۱۳۷۱).

در کالبد گشایی نمونه‌ها در سال ۱۳۷۴ یک جنین کامل (۹ تا ۱۰ ماهه) ملاحظه گردید. همچنین در سال ۱۳۷۵ یک جنین تقریباً کامل ۴۰ سانتیمتری از محوطه شکمی به دست آمد. گزارشی از زایمان فوک در سواحل ایران در دست نیست، اما نوزاد این جانور^(۲) در محدوده ساحل شرقی دریای خزر مشاهده گردیده است (کیابی ۱۳۷۲). این در حالیست که انتظار نمی‌رفت این مرحله از زندگی در سواحل ایران مشاهده شود.

فوکها در بخش شمال شرقی دریای خزر بواسطه تشکیل بیشترین یخ شناور و مناسب بودن برای وضع حمل بیشترین فعالیت تولید مثلی را دارند، زایمان روی تخته‌های یخ شناور صورت می‌گیرد. در زمستان معتدل و ملایم زایمان فقط در قسمت شمال شرقی دریا انجام گرفته، اما در زمستان سرد و خشن در کل ناحیه شمالی میتوان توله آنها را مشاهده نمود. تعدادی از فوکها در بخش جنوبی دریای خزر در جزیره اگورچینسکی^(۳) تولید مثل می‌کنند که برخی اختلافات اساسی بین آنها و فوکهای تکثیری روی یخ در بخشهای شمالی دریا وجود دارد. دوره زایمان حدود یک ماه، از اواسط دی تا اواسط بهمن می‌باشد. اکثر ماده‌ها در اواخر دی ماه زایمان می‌کنند، دارای یک نوزاد بوده و گاهی دو نوزاد به دنیا می‌آورند (کریلوف ۱۹۹۰).

در این زمان، فوکها در صفحات شمال دریا یا در مسیر مهاجرت آن بوده و طبیعی است که فوکهای شدیداً بیمار و پیر که موفق به مهاجرت نمی‌شوند یا فوکهایی که توسط صیادان کشته می‌شوند به ساحل انتقال می‌یابند (میرزاجانی ۱۳۷۵). از آنجا که اکثر نمونه‌ها طی مدت طولانی پس از مردن به ساحل می‌آیند، تشخیص جنسیت آنها بسیار مشکل است. این محدودیت با انباشتگی شن در داخل محوطه شکمی، و تغذیه حیواناتی همچون کاکائیاها از عضاء تناسلی آنها افزایش می‌یابد.

میانگین، انحراف معیار، ضریب تغییرات، حداکثر و حداقل مقادیر هر یک از متغیرهای ظاهری و متغیرهای مجمله محاسبه شد که نتایج در جداول ۱ و ۲ ارائه شده است.

همانگونه که در جدول ۱ ملاحظه می‌گردد بیشترین طول بدن ۱۴۸ سانتیمتر و کمترین طول بدن ۶۹ سانتی‌متر بود. طول دم بین ۱۲-۴ سانتی‌متر متغیر بوده است. در بیشتر موارد بیشینه اندازه مربوط به یک نمونه ماده بوده همچنین کمینه اندازه‌ها متعلق به یک نر جوان بوده است.

شکل ۲ پراکنش مقادیر متغیرهای ظاهری، طول بدن، طول

۱- Ognev

۲- Whiting

۳- Ougurchinsky

زیگوماتیک و عرض ماستوئید به ترتیب ۹/۲۳ و ۸/۹۳ سانتی متر بوده است. فشردگی برخی جعبه‌ها در شکل‌های ۲ و ۳ به خاطر نزدیکی داده‌ها بوده، به عبارت دیگر محدوده پراکنش داده‌ها کم می‌باشد.

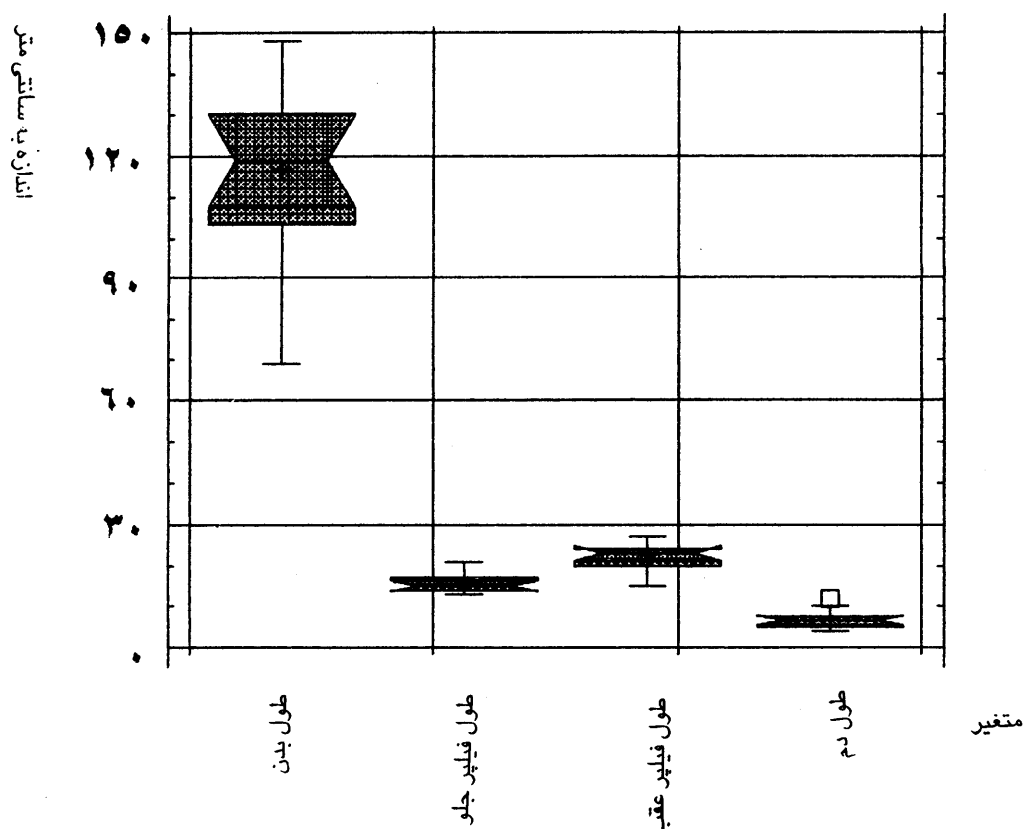
اگر اطلاعاتی همانند جداول ۱ و ۲ برای دو گونه فوق *P. hispida* و *P. sibirica* مهیا بود، پی بردن به روابط اجدادی گونه‌ها امکان پذیر می‌شد.

دم، طول فیلیپر جلویی و عقبی را نشان می‌دهد. پراکنش داده‌ها، مقادیر حداکثر و حداقل، مقدار میانگین و میانه در این شکل پیداست.

جدول ۲ و شکل ۳، وضعیت متغیرهای ۱۵ گانه جمجمه را نشان می‌دهد. همانگونه که از جدول ۲ پیداست، ضریب تغییرات متغیرهای بینی زیاد بود در حالیکه این نمایه برای متغیرهای مربوط به طول کلی جمجمه کمترین بوده است. بیشترین طول جمجمه ۱۸/۴۲ سانتیمتر، میانگین پهنای

جدول ۱- آمار عمومی متغیرهای بدن لاشه فوکهای یافته شده در ناحیه بندر انزلی

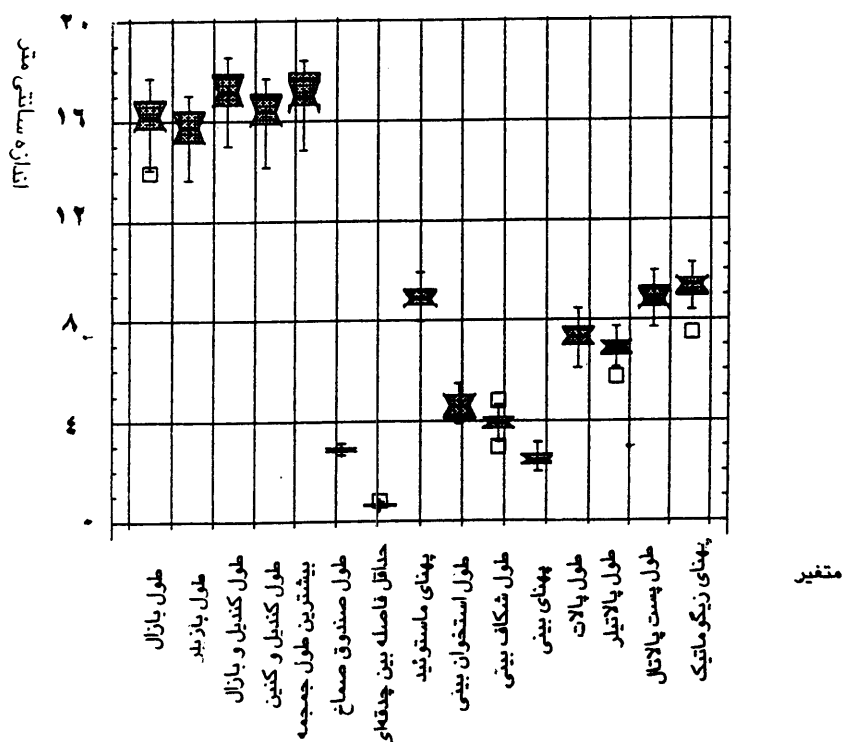
متغیر	میانگین (cm)	انحراف معیار	ضریب تغییرات	تعداد نمونه	حداکثر اندازه (cm)	حداقل اندازه (cm)
طول بدن	۱۱۷/۰۴	۱۹/۵۵	۱۶/۷۱	۲۸	۱۴۸/۰۰	۶۹/۰۰
طول دم	۶/۶۴	۱/۹۹	۲۹/۹۳	۲۱	۱۲/۰۰	۴/۰۰
طول فیلیپر جلویی	۱۵/۷۷	۱/۹۹	۱۲/۶۰	۲۶	۲۱/۰۰	۱۳/۰۰
طول فیلیپر عقبی	۲۲/۶۰	۲/۶۰	۱۱/۵۰	۲۵	۲۷/۰۰	۱۵/۰۰



شکل ۲- متغیرهای ظاهری اندازه‌گیری شده در لاشه فوکهای محدوده ساحلی بندرانزلی

جدول ۲- آمار عمومی متغیرهای مجمله لاشه فوکهای یافته شده در ناحیه بندر انزلی

متغیر	میانگین (cm)	انحراف معیار	ضریب تغییرات	تعداد نمونه	حداکثر اندازه (cm)	حداقل اندازه (cm)
طول بازال	۱۶/۱۳	۱/۰۱	۶/۲۲	۱۹	۱۷/۷۴	۱۳/۹۶
طول بازیلر	۱۵/۷۱	۰/۹۴	۶/۰۱	۱۸	۱۷/۰۴	۱۳/۶۴
طول کندیل و بازال	۱۷/۱۰	۰/۹۳	۵/۴۳	۱۹	۱۸/۵۵	۱۵/۰۰
طول کندیل و کنین	۱۶/۳۴	۰/۹۳	۵/۷۰	۱۹	۱۷/۶۹	۱۴/۱۴
بیشترین طول مجمله	۱۷/۰۰	۰/۹۶	۵/۶۶	۱۹	۱۸/۴۲	۱۴/۸۴
حداقل فاصله بین حلقه‌های	۰/۶۳	۰/۰۷	۱۱/۹۰	۲۰	۰/۸۱	۰/۵۳
پهنای ماستوئید	۸/۹۳	۰/۵۰	۵/۶۱	۲۱	۹/۹۳	۷/۹۹
پهنای زیگوماتیک	۹/۲۳	۰/۶۳	۶/۸۷	۲۰	۱۰/۲۶	۷/۵۰
طول پالات	۷/۳۲	۰/۶۰	۸/۲۱	۲۱	۸/۴۷	۶/۰۹
طول پالاتیلر	۷/۳۳	۰/۵۰	۷/۲۹	۲۱	۷/۷۳	۵/۷۳
طول استخوان بینی	۴/۶۰	۰/۴۸	۱۰/۴۰	۱۹	۵/۵۰	۳/۹۰
پهنای بینی	۲/۴۶	۰/۲۹	۱۱/۹۱	۲۱	۳/۱۲	۱/۹۵
طول شکاف بینی	۳/۹۱	۰/۴۷	۱۲/۰۱	۱۹	۴/۸۰	۲/۹۶
طول پست پالاتال	۸/۸۵	۰/۵۷	۶/۴۲	۱۹	۹/۹۷	۷/۶۹
طول صندوق صماخ	۲/۸۶	۰/۱۱	۳/۶۷	۲۲	۳/۱۰	۲/۶۵



شکل ۳- متغیرهای مجمله اندازه‌گیری شده در لاشه فوکهای محدوده ساحلی بندرانزلی

در تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی (PCA) به کار گرفته شد. جدول ۳ واریانس (λ) و درصد واریانس هر یک از مولفه‌ها را نشان می‌دهد. همان گونه که مشخص است دو مولفه اول حدود ۹۳/۶ درصد واریانس را به خود اختصاص داده‌اند. متغیرهای طول بازال و بازیلر، کندیل و بازال، کندیل و کنین و حداکثر طول مجمله بیشترین ضرایب را در مولفه اول به خود اختصاص داده‌اند که به ترتیب ۰/۴۱، ۰/۳۸، ۰/۳۹ می‌باشد. همچنین در مولفه دوم طول استخوان بینی و طول شکاف بینی با ۰/۶۲ و ۰/۵۰ بیشترین ضرایب را داشته‌اند.

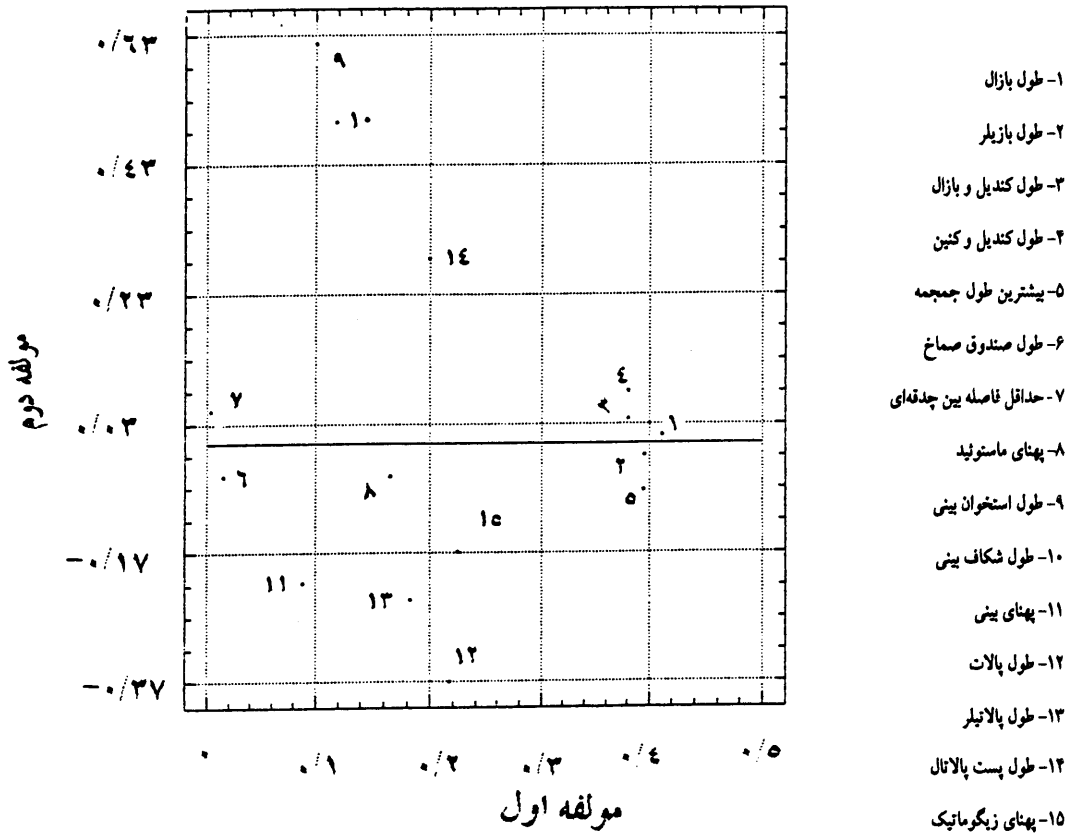
(یابلوکوف ۱۹۷۴) بر اساس ضریب تغییرات متغیرهای مختلف مثل تعداد مهره‌های دمی، اندازه بخشهای مختلف بدن (طول بدن، ناف - مقعد، آلت تناسلی - مقعد) و تعداد سبیل‌های نقاط مختلف سه گونه را مورد مقایسه قرار داده است. همچنین روابط بسیار نزدیک و تغییرات همسوی شاخصها را بر اساس تغییرهای متعدد در دو گونه فوک با یکال و خزر نشان داده است. شاید شباهتهای بسیار زیاد گونه‌ها دلیل همبستگی اجدادی آنها باشد. با در نظر گرفتن کامل بودن مجمله‌ها متغیرهای ۱۷ نمونه

جدول ۳- واریانس و درصد واریانس هر یک از مولفه‌ها براساس تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی

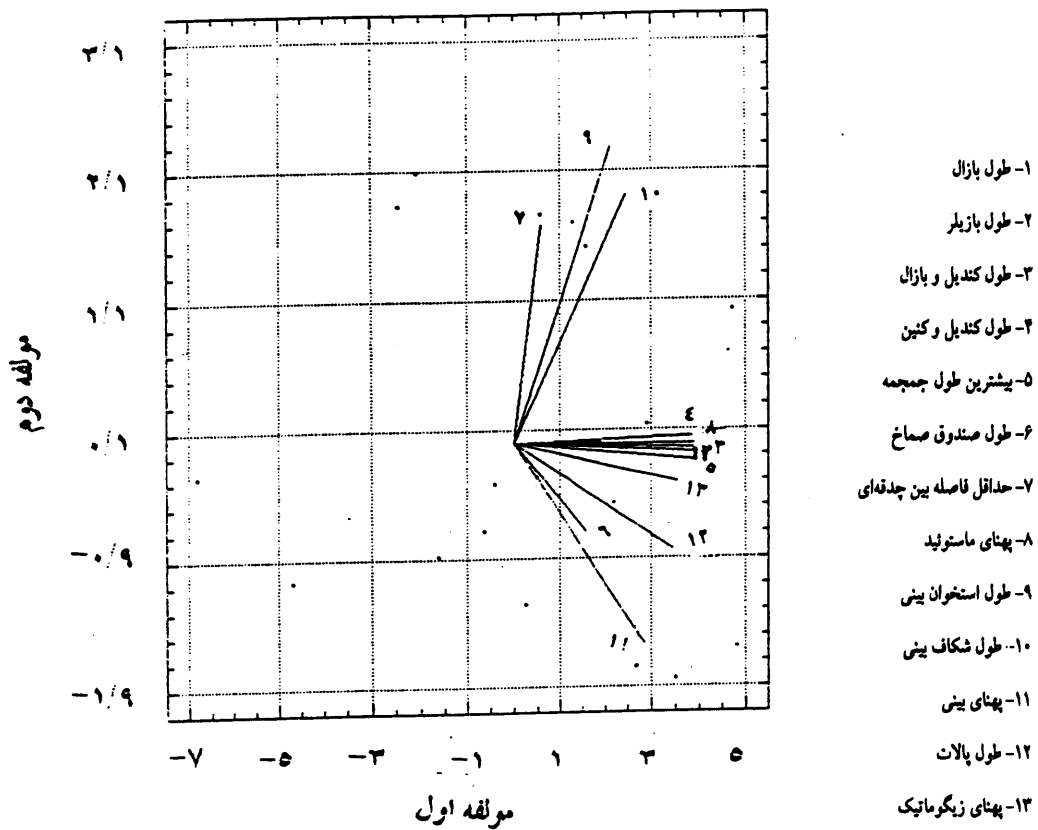
شماره مولفه	واریانس مولفه (λ)	درصد واریانس مولفه	درصد تجمعی واریانس مولفه‌ها
۱	۶/۲۳	۸۸/۴۵۶	۸۸/۴۵۶
۲	۰/۳۶	۵/۱۷۵	۹۳/۶۳۰
۳	۰/۲۱	۲/۹۲	۹۶/۵۵۰
۴	۰/۱۰	۱/۴۶۶	۹۸/۰۱۷
۵	۰/۰۷	۱/۰۳۰	۹۹/۰۴۷
۶	۰/۰۳	۰/۴۹۶	۹۹/۵۴۳
۷	۰/۰۲	۰/۳۵۸	۹۹/۹۰۱
۸	۰/۰۱۸	۰/۲۶۶	۱۰۰/۱۶۶
۹	۰/۰۱	۰/۱۵۰	۱۰۰/۳۱۶
۱۰	۰/۰۰۶	۰/۰۸۸	۱۰۰/۴۰۵
۱۱	۰/۰۰۴	۰/۰۵۸۶	۱۰۰/۴۶۳
۱۲	۰/۰۰۲	۰/۰۴۲	۱۰۰/۵۰۵
۱۳	۰/۰۰۷	۰/۰۱۱	۱۰۰/۵۱۶
۱۴	۰/۰۰۶	۰/۰۰۹	۱۰۰/۵۲۵
۱۵	-۰/۰۳۷	-۰/۵۲۵	۱۰۰/۰۰۰

طول کندیل و بازال، طول کندیل و کنین و بیشترین طول مجمله با یکدیگر تجمع یافته و تشکیل یک خوشه داده‌اند در حالی که متغیرهایی مثل حداقل فاصله بین حدقه‌ای، طول استخوان بینی و طول شکاف بینی به محور دیگر نزدیکتر هستند.

شکل‌های ۴ و ۵ وضعیت متغیرهای اندازه‌گیری شده ۱۷ نمونه براساس مولفه‌های اصلی را نشان می‌دهد. در شکل ۵ طول هر خط پراکنش نسبت به مولفه‌های اصلی بوده و زاویه بین هر دو خط بیانگر همبستگی آنهاست. به طوری که از شکل‌های ۴ و ۵ پیداست متغیرهای طول بازال، طول بازیلر،



شکل ۴- نمودار موقعیت متغیرها بر اساس دو مولفه اصلی اول



شکل ۵- وضعیت متغیرها و نمونه‌ها براساس دو مولفه اصلی اول

بحث و نتیجه‌گیری

گرچه بقایای استخوان و اجزاء کپورماهیان و شگ ماهیان در معده نمونه‌های جمع‌آوری شده مشاهده گردید براساس این مشاهدات نمی‌توان درباره رژیم غذایی فوک دریای خزر اظهار نظر کرد. برای اینکار نیاز به نمونه‌های تازه و بیشتری است.

همچنین، از آنجا که ممکن است امواج دریا لاشه فوک‌ها را از فواصل دور به کرانه‌های بندرانزلی آورده باشند از وجود جنین در بدن دو نمونه نمی‌توان استنباط کرد که فوک دریای خزر در سواحل ایران تولیدمثل می‌کند. گرچه نوزاد این حیوان در سواحل جنوب شرقی دریای خزر دیده شده است (کیابی ۱۳۷۲).

آمار توصیفی مربوط به برخی از اندازه‌های بدن نمونه‌ای جمع‌آوری شده در جدول ۱ ارائه گردیده است. اگر تعیین سن و جنس در نمونه‌ها میسر بود تفاوت اندازه بدن حیوانات نر و ماده و همچنین رده‌های مختلف سنی با دقت بیشتری ممکن می‌شد. با این وجود، باید پذیرفت که علاوه بر اثر جنس و سن اندازه‌های بدن تحت تأثیر عوامل بوم‌شناختی نیز قرار دارد. به همین جهت، اندازه جمجمه از اهمیت بیشتری برخوردار می‌گردد.

امکان اندازه‌گیری ۱۵ متغیر جمجمه بر روی ۱۷ نمونه در این پژوهش فراهم گردید. آمار توصیفی این متغیرها در جدول ۲ ارائه شده است. این آمار می‌تواند با نمونه‌های دیگر جمعیت‌ها و زیرگونه‌ها مقایسه شود تا به روشن شدن وضعیت بقاء‌شناسی زیرتیره فوسینه (*Phocinae*) کمک کند. گرچه، تحلیل ویژگی‌های اسکلت در جهت تبارشناسی اعضای

زیرتیره یادشده به نتایج متناقضی منجر شده است.

تحلیل مؤلفه‌ی اصلی درباره ۱۷ متغیر جمجمه نشان داد که کدام یک از متغیرها سهم بیشتری در دو مؤلفه نخست دارند که مجموعاً ۹۳/۶ درصد واریانس را بخود اختصاص می‌دهند. در مؤلفه نخست طول‌های بازال، بازیر، کندیلوبازال و کندیل کین بیشترین سهم را بخود اختصاص می‌دهند.

نتایج ارائه شده، بویژه اندازه جمجمه، در این مقاله می‌تواند مبنایی برای مقایسه با سایر زیرگونه‌ها و جمعیت‌ها قرارگیرد. با این وجود جمع‌آوری نمونه‌های تازه و بیشتری از فوک دریای خزر برای کسب اطلاعات علمی ضروری است. علاوه بر جنبه‌های ظاهری و ویژگی‌های جمجمه نمونه‌های بافتی نیز باید جمع‌آوری گردد تا بتوان به کمک روش‌های مولکولی تناقض‌هایی را که از بررسی جمجمه در زمینه تبارشناسی این جانوران وجود دارد برطرف کرد.

مطالعه فوک دریای خزر، که گونه‌ای ستون در اکوسیستم این دریا به شمار می‌رود، از نظر تعداد افراد و پراکنش جمعیت، محل‌های زادآوری، مهاجرت‌ها، رژیم غذایی و تراکم آلاینده‌ها در بافت‌های بدن با توجه به مسائل فزاینده زیست محیطی که دریای خزر با آن روبروست از اهمیت بسیار برخوردار است.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از آقای دکتر بهرام کیابی به خاطر راهنمایی‌های ارزنده‌شان تشکر می‌گردد. همچنین از آقای نعمت جهانی راد به خاطر همراهی در به دست آوردن نمونه‌ها تشکر می‌شود.

منابع مورد استفاده:

- ۱- اصلان پروین، حسن، ۱۳۷۱. فوک دریای خزر، ماهنامه آبزیان، شماره ۲۰، تیرماه.
- ۲- اعتماد، اسماعیل، ۱۳۶۴. پستانداران ایران، جلد دوم، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
- ۳- کیابی، بهرام، ۱۳۷۲. بررسی آناتومی فوک خزر در سواحل شمال شرقی ایران، ماهنامه آبزیان، سال چهارم، شماره ۱۲، اسفند ماه.
- ۴- میرزاجانی، علیرضا، ۱۳۷۵. زیست‌شناسی و رده بندی فوک دریای خزر، سمینار کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۵۸ صفحه.

- 6- Brown, J.H. and A.G.Gibson, 1983. Biogeography, the C.V.Mosby Company.
- 7- Gunderson, H.L., 1976. Mammalogy. McGraw Hill Book company.
- 8- Howell, A.B., 1970. Aquatic mammals, Dover publications, INC.
- 9- Jefferson, T.A., S.Leatherwood, and M.A. Webber, 1993. Marine mammals of the World, U.N.E.P., F.A.O, Rome.
- 10- Krylov, V.L., 1990. Ecology of the Caspian Seal *Finnis Oaine*, vol 42, 32-36.
- 11- Ognev, S.I., 1962. Mammals of USSR and adjacent contries, Vol 3, Carnivora: Fisspeda & Pinnipedia.
- 12- Perry, E.A., and Carr S.M., 1995. A phylogenetic perspective on the evolution of reproductive behavior in pagophilic seals of the Nourthwest Atlantic as indicated by mitochondrial and sequences, J. of Mammalogy, vol 76, No.1.
- 13- Selvin, S., 1995. Practical biological methods, Duxbury Press.
- 14- Walker, E.P., 1975. Mammals of the world. The Johns Hopkins University Press, Baltimor & London.
- 15- Yablokov, A.V., 1974. Variability of mammals, Published by Gulab Primalani, Amerind Publishing Co, New Delhi.

**Morphometric study of Caspian Seal (*Phoca caspica*) in Bandar Anzali Shore,
Northern Iran**

by

A. R. Mirzajani⁽¹⁾ M. Karami⁽²⁾

Abstract

Caspian seal is the only known mammal confined to caspian sea, the largest lake in the world.

Twenty five carcasses were collected along Anzali shore (Gilan Province) during 1995-1999. Sex determination in most cases was impossible due to severe scavenging activities of gulls and domestic dogs.

Total length, tail length, anterior and posterior flipper lengths were measured on collected specimens. Body length ranged from 69 to 148 cm and mean tail length was 6.64 cm. Anterior and posterior flipper lengths ranged from 13 to 21 and 15 to 27 cm respectively.

Fifteen variables were measured on the skulls of collected specimens. The greatest length of skull ranged from 14.8 to 18.4 cm and the Mastoid breadth and zygomatic width varied from 7.99 to 9.93 and 7.5 to 10.26 cm respectively.

Descriptive statistics of all variables are presented in the paper. Also, principal component analysis was carried out on skull variables and results are given.

Necropsy of collected specimens showed that seals mostly fed on fishes of cyprinidae and clupeiidae.

Key Words: Caspian seal, *Phoca caspica*, Gilan Province

1- Senior expert of Gilan Province Fisheries Research Center

2- Associate professor of Nat. Res. Fac. of Tehran University