مطالعه بیوسیستماتیکی زیر خانواده (Oxudercinae) در خور غنام (شمال غربی خلیج‌فارس)

اعظم مکی‌پور[1*]
اشرف جزایری[2]

۱، ۲. دانشکده علوم، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز،

***مسئول مکاتبات:**
z.makipoor@yahoo.com

کد مقاله: ۱۴۰۱۰۱۰۹۴۵
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۶/۲۳
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۲۵
این مقاله پژوهشی و برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد است.

چکیده

هدف سیستماتیک جانوری؛ شناسایی، نام‌گذاری، رده‌بندی جانوران و بازسازی روابط خویشاوندی بین آن‌ها در سطوح مختلف سازمان‌بندی است. ماهیان نسبت به سایر مهره‌داران، بیشتر تحت تأثیر تغییرات شرایط محیطی قرار می‌گیرند که حتی منجر به تغییرات بین و درون‌گونه‌ای در آن‌ها می‌شود. ماهیان باله شعاعی، بیشتر ماهیان شناخته‌شده و استخوانی امروزی ازجمله گل‌خورک‌ها را شامل می‌شوند. گل‌خورک‌ها متعلق به زیر راسته Gobioidei، خانواده گاو ماهیان Gobiidae و زیر خانواده oxudercinae می‌باشند. در این مطالعه ۱۴۰ نمونه ماهی گل‌خورک، در زمستان ۱۳۹۷ تا بهار ۱۳۹۸ از خور غنام صید شد و ازلحاظ مورفومتری، مورفولوژی، تولیدمثلی موردمطالعه قرار گرفتند. نتایج حاصل از مطالعات مورفولوژی و مورفومتری وجود دو گونه‌ی *Periophthalmus waltoni* و *Boleophthalmus dussumieri* را در خور غنام نشان داد. طی این مطالعه فراوانی گونه‌ی *Periophthalmus waltoni* در هر دو فصل پاییز و بهار بیشتر از گونه‌ی دیگر بود و گونه‌ی *Boleophthalmu dussumieri* ازلحاظ فراوانی در رتبه‌ی دوم قرار داشت. طبق نتایج در هر دو گونه‌ی شناسایی‌شده، جنسیت‌ها مستقل از هم بودند. ازلحاظ وجود دوریختی جنسی در صفات مورفومتریک آزمون‌های آماری T-test و ANOVA به‌صورت مجزا به روی هرکدام از جنس‌های نر و ماده انجام شد. نتایج آزمون MANOVA جدایی جمعیتی بین نرها و ماده‌ها را اثبات کرد و نشان داد که در هر دو گونه جنس ماده اندازه بزرگ‌تری نسبت به جنس نر دارد. در هر دو گونه‌ی *Periophthalmus waltoni* و *Boleophthalmus dussumieri* جمعیت هردو جنس در دو فصل بهار دارای بیشترین توان تولیدمثلی بودند. نتایج نشان داد که در هر دو گونه، توانایی تولیدمثلی با افزایش وزن بدن، بالا می‌رود و ماهی با وزن بالاتر، توان تولیدمثلی بیشتری دارد.

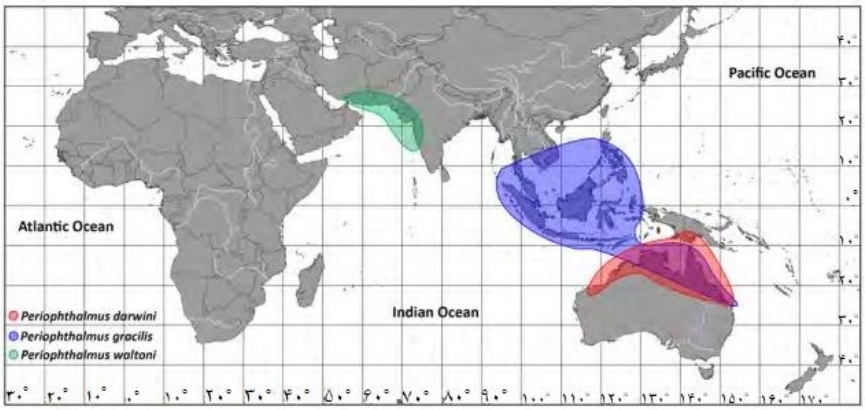
واژگان کلیدی: گاو ماهیان، خور غنام، *oxudercinae*، دوریختی جنسی، *Periophthalmus Waltoni*، *Boleophthalmus dussumieri*.

مقدمه

خلیج‌فارس دریای حاشیه‌ای و نیمه بسته‌ای از زیر حوضه شمال غربی اقیانوس هند است و در محدوده جغرافیایی زیر استوایی در محدوده ۲۴ تا ۳۰ درجه شمالی واقع‌شده است، وضعیت نیمه بسته‌ای دارد که فقط در بخش جنوب شرقی خود از طریق تنگه هرمز به خلیج عمان و اقیانوس هند متصل می‌شود. ازآنجایی‌که تمام خلیج‌فارس در نوار بسیار گرم و جنوبی منطقه معتدله شمالی در مجاور مدار رأس‌السرطان با تابش شدید خورشید واقع‌شده است، فقط دارای دو فصل می‌باشد. زمستان نسبتاً خشک در ماه‌های آذر، دی و بهمن و تابستان گرم در ماه‌های دیگر سال دارد. درمجموع بیش از ۲۰۰ خور در سواحل جنوبی ایران وجود دارد که بخش قابل‌توجهی از آن‌ها در داخل خور موسی و یا لابه‌لای جزایر رسوبی قرار دارند (Anderson, 1999). خلیج‌فارس و دریای عمان با توجه به‌قرار گرفتن در عرض‌های پایین جغرافیایی، تنوع‌گونه‌ای بالایی از آبزیان را در

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

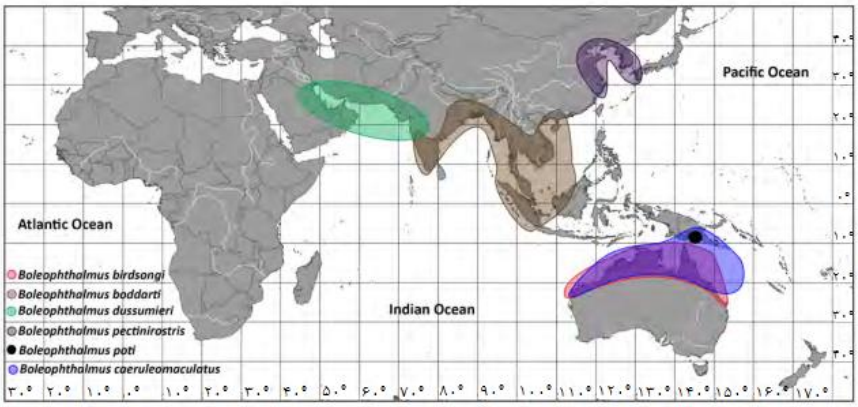
خود جای‌داده است. ماهیان این منطقه به چهار گروه کوچک سطح زی، بزرگ سطح زی، گونه‌های کف زی و گونه‌های میانی تقسیم می‌شوند. تقریباً تمام چهار گروه آبزیان موجود در خلیج‌فارس و دریای عمان مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند و واضح است که تمام فعالیت‌های صیادی نه‌تنها تأثیر مستقیمی بر روی گونه‌های هدف و غیر هدف تجاری می‌گذارد، بلکه تأثیر مستقیم و یا غیرمستقیمی بر روی کل اکوسیستم دریایی دارد. علی‌رغم اهمیت این پیکره‌های آبی متأسفانه تاکنون مطالعه قابل‌توجهی در رابطه با بررسی تنوع‌گونه‌ای و غنای زیستگاهی آن‌ها انجام‌نشده است (سالار پوری و همکاران، ۱۳۹۴). یکی از مهم‌ترین مناطق ساحلی، در ساحل خلیج‌فارس خورها هستند. خورها در حد واسط خشکی و دریا به‌واسطه موقعیت مکانی خود دارای خصوصیات ویژه‌ای می‌باشند و ازنظر جانوران وابسته به خود قابل‌توجه هستند. تأثیرپذیری از خشکی‌ها، شرایط سخت تأثیرپذیری از درجه حرارت هوا، کدورت نسبتاً بالا، پایین بودن میزان اکسیژن در مقایسه با آب‌های آزاد و بالا بودن نسبی میزان آلاینده‌ها از ویژگی‌های بارز خورها می‌باشد. در این شرایط محیطی موجوداتی خود را سازگار نموده و زندگی می‌کنند که یک دسته از آن‌ها، گل‌خورک‌ها هستند (عبدلی، ۱۳۸۷) اصطلاح گل‌خورک به چهار جنس *Periophthalmus*، *Periophthalmodon*، *Boleophthalmus* و *Scartelaos* اطلاق می‌شود (Li *et al.*, 2002). گل‌خورک‌ها جزء زیر خانواده Oxudercinae از خانواده گاو ماهیان (Gobiidae) رده‌بندی می‌شوند. این ماهیان دارای ۴۱ گونه هستند، بیشترین تعداد گونه مربوط به جنس *Periophthalmus* Bloch & Schneider, 1801 با ۱۸ گونه که دربرگیرنده تقریباً نیمی از تنوع ماهیان Oxudercinae می‌باشد (Takita *et al.*, 2011). تاکنون سه گونه از گل‌خورک‌ها شامل *Boleophthalmus dussumieri*، *Periophthalmus waltoni*، *Scartelaos tenuis* در آب‌های ایران و در سواحل خلیج‌فارس و دریای عمان شناسایی‌شده است (عبدلی، ۱۳۹۷). برای گونه‌ی *Periophthalmus waltoni* بیش‌ترین طول استاندارد ۱۲۳ میلی‌متر و بیش‌ترین طول کل ۱۷۶ میلی‌متر گزارش‌شده است. رنگ زمینه‌ی خاکستری متمایل به خاکی دارد و گاهی اوقات نقاط سیاهی بر روی سر دیده می‌شود. بر روی سطح پشتی بعضی از افراد لکه‌های تیره‌ای دیده می‌شود. اولین باله پشتی خاکستری که در قسمت جلویی آن دارای حاشیه‌ی سیاه است. دومین باله‌ی پشتی به‌صورت راه‌راه دیده می‌شود که از حاشیه تا پایه به ترتیب خاکستری، سیاه، سفید، خاکستری است. چشم‌ها فوقانی و به‌وضوح بالای سر دیده می‌شوند. تعداد فلس‌ها در راستای طولی ۱۲۱–۹۱ عدد می‌باشد. تعداد شعاع‌های دومین باله پشتی ۱۴–۱۳ عدد می‌باشد. تعداد شعاع‌های باله مخرجی ۱۲–۱۱ عدد می‌باشد. دومین باله پشتی دارای یک نوار مشکی‌رنگ می‌باشد. باله‌های پشتی به هم متصل نیستند. پراکنش آن از خلیج‌فارس تا غرب هند می‌باشد (Murdy, 1989). در آب‌های ایران از اروندرود در حوضه آبریز رودخانه دجله، بخش پایینی رودخانه زهره، بخش‌های پایینی رودخانه‌های حله و مند در حوضه آبریز خلیج‌فارس، رودخانه‌های کل و مهران در حوضه آبریز هرمزگان، انشعابات پایینی رودخانه مکران از جگین تا باهوکلات می‌باشد (عبدلی، ۱۳۸۷) (شکل ۱).



شکل ۱: نقشه پراکنش جهانی گونه *Periophthalmus waltoni* (Murdy, 1989).

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

جنس *Boleophthalmus* دارای ۶ گونه می‌باشد که یکی از آن‌ها گونه‌ی *Boleophthalmus dussumieri* است (Neilson, 2009). بیش‌ترین طول بدن گزارش‌شده ۲۸۹ میلی‌متر بوده است. سطح پشتی و کناری به رنگ خاکستری دیده می‌شود که سطح شکمی روشن‌تر به نظر می‌آید. ممکن است لکه‌های قهوه‌ای تیره بر روی سطح پشتی و کناری دیده شود. اولین باله پشتی به رنگ خاکستری با لکه‌های تیره مابین شعاع‌های باله است و دومین باله پشتی خاکستری با ستونی از خال‌های آبی مابین شعاع‌های باله است. تعداد شعاع‌های دومین باله پشتی بین ۲۸-۲۴ عدد می‌باشد. دندان‌ها در فک پایین به‌صورت شکافدار می‌باشند (Murdy, 1989). پراکنش این‌گونه در عراق، پاکستان، هند و ایران گزارش‌شده است. این‌گونه در ناحیه میانی جزر و مد زندگی می‌کند (Soni, 2011). پراکنش این ماهی در ایران در رودخانه اروند در حوضه آبریز هرمزگان می‌باشد (شکل ۲).



شکل ۲: نقشه پراکنش جهانی جنس *Boleophthalmus* (Murdy, 1989).

برخی جنبه‌های زیست‌شناسی سه گونه از گل‌خورک‌های ایران موردبررسی قرارگرفته است. پویایی جمعیت و تولیدمثل گونه *Boleophthalmus dussumieri* درخوری‌ات استان هرمزگان بررسی‌شده است. زیست‌شناسی تولیدمثل گونه مذکور در مناطق تیاب و بندر پل در هرمزگان مطالعه شده است. پویایی جمعیت گونه *Boleophthalmus dussumieri* در منطقه خور آبی در بندرعباس مورد برسی قرارگرفته است (عبدلی، ۱۳۸۷). کلایتون و اسنودن عادت غذایی گونه *Periophthalmus waltoni* در خلیج کویت را بررسی کردند و بیان داشتند که این‌گونه گوشت‌خوار می‌باشد (Clayton and Snowden, 2000). تولیدمثل گونه*Periophthalmus Waltoni* در خور آبی در استان هرمزگان موردمطالعه قرار گرفت و زمان تخم‌ریزی ماهیان ماده در اسفندماه گزارش‌شده است (افشار و همکاران، ۱۳۹۳). Periophthalmus و Periophthalmodon در بخش بالایی منطقه بین جزر و مدی حضور دارند. این منطقه بندی جنس‌های مختلف بر اساس سازگاری آن‌ها با محیط‌زیستشان می‌باشد (عبدلی، ۱۳۹۷). هدف به دست آوردن نمونه‌های موردنظر از خور غنام در پژوهش حاضر، بررسی بیوسیستماتیکی تغییرات درون جمعیتی و بین جمعیتی زیر خانواده oxudercina بود. گردآوری اطلاعات جغرافیایی و اقلیمی ناحیه موردمطالعه بخشی از اطلاعات میدانی بود که در تحلیل نهایی از وضعیت تنوع درون جمعیتی این‌گونه نقش اساسی داشت. ازآنجایی‌که مطالعات اندکی درباره گونه‌ها و ساختار جمعیتی زیر خانواده oxudercinae از خانواده گاو ماهیان (Gobiadea) در ایران انجام‌شده است. طی یک سال کار میدانی از زمستان ۱۳۹۷ تا بهار ۱۳۹۸، در ناحیه شمال غربی خلیج‌فارس در خور غنام، تلاش شده است تا این کمبود رفع شود.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

مواد و روش‌ها

خور موسی یکی از مهم‌ترین اکوسیستم‌های دریایی و باارزش جنوب ایران است و مکانی برای تخم‌گذاری و گذراندن مراحل لاروی بسیاری از ماهی‌ها و موجودات آبزی دیگر می‌باشد که به دلیل وجود صنایع مختلف در اطراف این بخش از خلیج‌فارس توجه بسیاری را به خود جلب کرده است. خور موسی در شمال غربی خلیج‌فارس و سواحل استان خوزستان و ازجمله اکوسیستم‌هایی است که همواره در معرض تهدیدهای آلاینده‌های نفتی و فلزات سنگین معمول در ترکیبات نفت خام قرارگرفته است، زیرا محل تردد کشتی‌های نفت‌کش که به‌طرف بندر امام درحرکت هستند، می‌باشد و مجتمع‌های پتروشیمی فراوانی در اطراف این خور واقع‌شده است. خور غنام در غرب و شمال غربی خور موسی واقع‌شده است و دارای عرض جغرافیایی "۲۶/۸ '۲۲ °۳۰ و طول جغرافیایی "۲۹/۸ '۳ °۴۹ می‌باشد که این خور محدوده‌ی موردمطالعه در این پژوهش می‌باشد (Owfi *et al.*, 2014). نمونه‌برداری جهت مطالعه جمعیت گل‌خورک ماهیان در دو نوبت فصل سرد (زمستان ۹۷) و فصل گرم (بهار ۹۸) انجام شد که درمجموع ۱۴۰ نمونه ماهی به‌صورت زنده و با تور دستی صید و موردبررسی قرار گرفتند.

صفات مورفولوژیکی در شناسایی و رده‌بندی جانوران از اهمیت بسیاری برخوردارند که در ماهیان برخی از این صفات مبنای تشخیص جنس، گونه و تاکسون‌های دیگر قرار می‌گیرند. در پروژه حاضر گل‌خورک‌های صیدشده به‌وسیله تور ساچوک و دست از خور غنام به‌صورت زنده به آزمایشگاه زیست‌شناسی دانشگاه شهید چمران اهواز منتقل شدند و ازنظر رنگ ظاهری، آرایش لکه‌ها، نوارهای طولی رنگی، شکل باله‌ها، خطوخال‌های موجود بر روی باله‌ها، وجود سبیلک بر روی پوزه، شکل دندان‌ها موردبررسی قرار گرفتند. از نمونه‌های در دسترس عکس‌برداری‌های لازم انجام شد و ویژگی‌های توصیفی هر نمونه به‌صورت مکتوب ثبت گردید.

ازآنجایی‌که هدف پژوهش حاضر مقایسه تعداد زیادی از صفات بیومتری در جمعیت‌های زیر خانواده موردمطالعه بود، لذا تعدادی از صفات مورفولوژیکی شاخص با استفاده از کلیدهای معتبر شناسایی (Murdy, 1989 ؛Coad, 2010) و برخی دیگر از صفات جهت بررسی بیش‌تر انتخاب شدند، به دنبال آن کلیه نمونه‌های صیدشده بر اساس صفات مذکور (جدول ۱) و به‌وسیله خط‌کش و کولیس دیجیتال با میزان خطای ۰/۰۱ میلی‌متر موردراندازه‌گیری قرار گرفتند. همچنین سنجش وزن نمونه‌ها به‌وسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم انجام شد. تشخیص جنسیت نمونه‌ها پس از تشریح و با مشاهده غدد جنسی صورت پذیرفت (عبدلی، ۱۳۷۸).

جدول ۱: صفات شاخص ریختی.

صفت	علامت اختصاری	توضیحات
وزن (Weight)	W	وزن کل بدن
طول کل (Total Length)	T.L	از ابتدای دهان تا انتهای باله دمی
طول استاندارد (Standard Length)	S.L	از ابتدای دهان تا ابتدای باله دمی
ارتفاع بدن (Body Height)	B.H	از جلو باله پشتی به پایین شکم خط عمود می‌کنیم
طول ساقه دمی (Caudal Peduncle Length)	CPL	از انتهای باله مخرجی تا ابتدای باله دمی
ارتفاع ساقه دمی (Caudal Peduncle Height)	CPH	از ابتدای باله دمی به پایین یک خط عمود می‌کنیم
طول سر (Head Length)	HL	از نوک پوزه تا ابتدای سرپوش آب‌ششی
طول پوزه (pre-orbital)	PrO	از ابتدای پوزه تا ابتدای حدقه چشم
قطر چشم (Eye diameter)	Ed	از ابتدای حدقه چشم تا انتهای حدقه چشم
فاصله پشت چشم تا انتهای سرپوش آب‌ششی (Post Operculum)	PoO	از انتهای حدقه چشم تا انتهای سرپوش آب‌ششی
فاصله بین دو حدقه چشم (interorbital)	Io	خط عرضی بین دو حدقه چشم
فاصله ابتدای باله پشتی تا پوزه (Post distance)	PD	از ابتدای پوزه تا ابتدای اولین باله پشتی
طول باله پشتی (Dorsal fin length)	DFL	از ابتدای قسمت بالایی باله تا انتهای باله

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

صفت	علامت اختصاری	توضیحات
ارتفاع باله پشتی (Dorsal fin height)	DFH	از نوک باله خطی عمود به سمت سطح بدن ماهی
طول باله مخرجی (Anal fin length)	AFL	از ابتدای قسمت بالای باله تا انتهای آن
ارتفاع باله مخرجی (Anal fin height)	AFH	از نوک باله خطی عمود به سمت سطح بدن ماهی
طول باله شکمی (Ventral fin height)	VFL	از ابتدای باله تا انتهای آن به‌صورت افقی
طول باله سینه‌ای (Pelvic fin length)	PFL	از ابتدای باله تا انتهای آن به‌صورت افقی

مطالعه ویژگی‌های تولیدمثلی در جانوران، یک راه‌کار اساسی برای زیست‌شناسان است تا به سؤالات زیادی در رابطه با زیست‌شناسی جانوران مختلف پاسخ دهند (پسرکلو، ۱۳۹۴). در پژوهش حاضر پس از تشریح و جداسازی نمونه‌های نر و ماده، در ابتدا نسبت جنسی (F:M) در فصل‌های مختلف برای گونه‌های شناسایی‌شده، محاسبه گردید. سپس در انواع نر بیضه‌ها جداسازی و با دقت به‌وسیله ترازوی دیجیتال توزین شد و به کمک فرمول زیر شاخص گنادی بر اساس نسبت وزن بیضه‌ها به وزن کل جانور (رابطه ۱) محاسبه گردید (عبدلی، ۱۳۷۸).

رابطه ۱: $GSI=\frac{T}{W} \times 100$

(T = وزن بیضه‌ها ، W = وزن کل بدن، GSI = شاخص گنادی ماهی نر)

در انواع ماده، به‌منظور محاسبه میزان هم آوری، کل بافت تخمدانی از حفره شکمی خارج‌شده و با دقت توزین شد (G). سپس قطعه کوچکی از تخمدان جداشده و مجدداً توزین گردید (g). قطعه فوق را به پتری دیش حاوی آب مقطر انتقال داده، ضمن افزودن یک قطره دترجنت تخم‌ها از هم بازشده و در محیط آبی پتری دیش شناور شدند. ضمن مشاهده زیر میکروسکوپ با بزرگ‌نمایی ۴۰ به کمک کلنی کانتر شمارش دقیق تخم‌ها انجام شد (n). به کمک فرمول محاسبه هم آوری، میزان همآوری محاسبه و میانگین آن برای ماده‌های بالغ (رابطه ۲) محاسبه گردید (ابراهیم‌نژاد، ۱۳۹۰).

رابطه ۲: $F= n \times \frac{G}{g}$

(F = همآوری، G = وزن کل تخمدان، g = وزن یک قطعه کوچک تخمدان، n = تعداد تخم در قطعه کوچک) همآوری نسبی از تقسیم همآوری مطلق بر وزن ماهی محاسبه شد.

نتایج

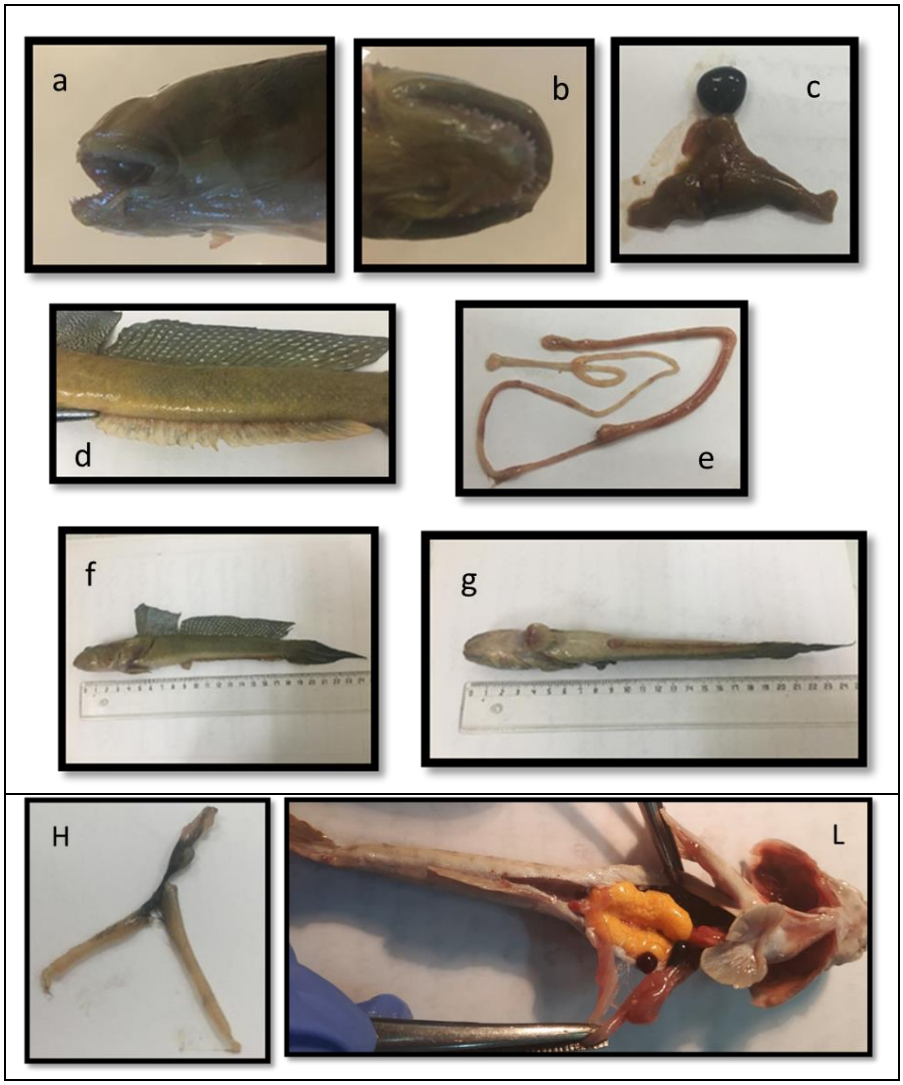
به‌منظور تشخیص، شناسایی و تعیین گونه نمونه‌های صیدشده از ناحیه موردمطالعه، از صفات شاخص مورفومتریک و کلید شناسایی ماهیان استفاده شد. درنتیجه این تحقیق تعداد ۱۴۰ عدد ماهی صید و شناسایی گردید. مشخص شد کلیه‌ی گل‌خورک ماهیان پراکنده‌شده در ناحیه خور غنام واقع در شمال غربی خلیج‌فارس متعلق به رده‌ی Osteichthyes، راسته‌ی Perciformes، خانواده‌ی Gobiidae، زیر خانواده‌ی Oxudercinae بودند که در دو جنس *Boleophthalmus* و *Periophthalmus* جای گرفتند. از این زیر خانواده دو گونه *Periophthalmus waltoni* و *Boleophthalmus dussumieri* در خور غنام شناسایی شد. در شکل ۳ ویژگی‌های ریختی ماهی *P. waltoni* و در شکل ۴ ویژگی‌های ریختی ماهی *B. Dussumieri* ارائه‌شده است.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

شکل ۳: ویژگی‌های ریختی ماهی *Periophthalmus waltoni* از نمای مختلف.

a: باله شکمی b: سطح شکمی c: دومین باله پشتی d: حفره دهانی و دندان‌ها از نمای جانبی e: باله دمی f: سرپوش آب‌ششی و باله‌های سینه‌ای g، h: نمای پشتی و رنگ پوست i: حفره دهانی و دندان‌ها از نمای روبه‌رو

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

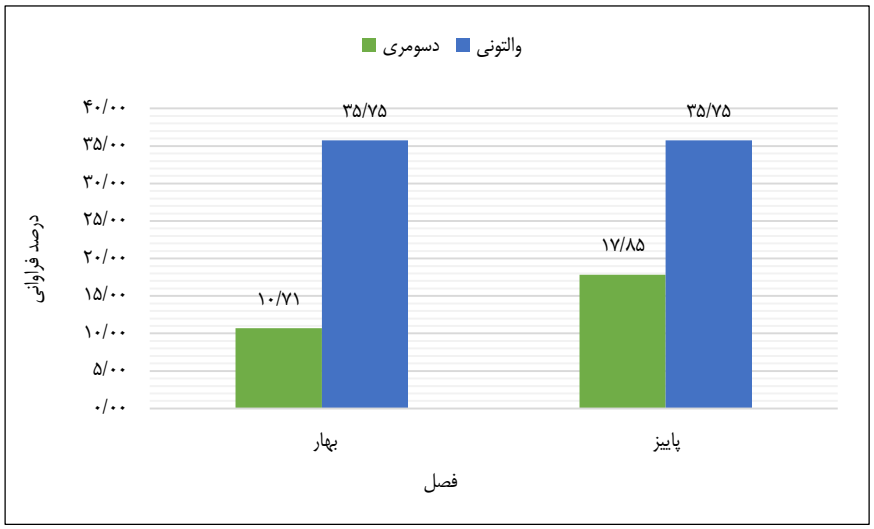


شکل ۴: ویژگی‌های ریختی ماهی *Boleophthalmus dussumieri*.

از نمای مختلف: a: دهان و دندان از نمای جانبی b: دهان و دندان از نمای زیرین c: کبد و طحال d: باله‌های پشتی و شکمی e: طول لوله گوارش f: سطح جانبی بدن g: سطح شکمی بدن H: بیضه‌ها L: تخمدان‌ها

مطالعه و مقایسه فراوانی نمونه‌ها در فصل‌های مختلف نشان داد که در هر دو فصل بهار و پاییز بیش‌ترین فراوانی مربوط به گونه‌ی *P. waltoni* است (شکل ۵).

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]



شکل ۵: نمودار درصد فراوانی دو گونه ماهی *Periophthalmus waltoni* و *Boleophthalmus Dussumieri*.

مقایسه‌ی صفات مورفومتریک بین دو گونه‌ی *P. waltoni* و *B. dussumieri* نشان داد که این دو گونه در تمام صفات دارای اختلاف معنی‌دار (P< ۰/۰۰) هستند و طبق نتایج جدول ۲ دو گونه *P. waltoni* و *B. dussumieri* ازلحاظ مورفومتریک کاملاً مجزا و در دو گروه جای می‌گیرند.

جدول ۲: مقایسه‌ی صفات ریخت‌سنجی بین دو گونه‌ی *Periophthalmus waltoni* و *Boleophthalmus Dussumieri* (۱۳۹۷-۱۳۹۸).

صفت	میانگین± انحراف معیار		P- value
	B. dussumieri	*P.waltoni*	
W	۲۳/۹۶±۲/۲۲	۱۳/۵۲±۰/۵۲۶	P<۰/۰۰۱
TL	۱۷۳/۳۲±۵/۱۸	۱۱۰/۷۴±۱/۸۲	P<۰/۰۰۱
SL	۱۳۳/۴۴±۳/۸۶	۹۲/۶۰±۱/۲۸	P<۰/۰۰۱
BH	۱۶/۴۶۶±۰/۵۵۹	۱۴/۰۳۳±۰/۳۱۹	P<۰/۰۰۱
CPL	۵/۰۵۹±۰/۱۹۱	۱۶/۴۸۰±۰/۳۰۲	P<۰/۰۰۱
CPH	۱۰/۵۵۴±۰/۳۴۳	۷/۳۴۳±۰/۱۱۲	P<۰/۰۰۱
HL	۲۱/۶۴۸±۰/۵۵۰	۱۷/۶۸۳±۰/۳۳۱	P<۰/۰۰۱
PRO	۹/۲۹۱±۰/۲۹۳	۷/۵۵۱±۰/۱۲۲	P<۰/۰۰۱
Ed	۴/۰۶۵±۰/۱۳۸	۵/۱۲۳±۰/۱۰۳	P<۰/۰۰۱
PoO	۲۱/۳۷۵±۰/۵۸۲	۱۴/۸۴۵±۰/۲۰۰	P<۰/۰۰۱
Io	۴/۹۱۷±۰/۲۱۲	۳/۸۷۲±۰/۰۷۵۷	P<۰/۰۰۱
PD	۴۵/۶۷±۱/۲۱	۳۰/۹۸۰±۰/۴۰۸	P<۰/۰۰۱
DFL	۳۰/۷۳±۱/۴۰	۲۰/۰۸۸±۰/۳۹۸	P<۰/۰۰۱

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

صفت	میانگین± انحراف معیار		P- value
	B. dussumieri	*P.waltoni*	
DFH	۲۲/۴۷۷±۰/۷۸۱	۱۵/۹۳۰±۰/۳۵۵	P<۰/۰۰۱
AFB	۵۲/۱۱±۱/۹۲	۱۶/۵۹۳±۰/۲۴۵	P<۰/۰۰۱
AFH	۵/۶۹۷±۰/۳۵۴	۴/۳۲۱±۰/۰۸۰	P<۰/۰۰۱
VFL	۱۷/۹۶۹±۰/۶۳۷	۱۰/۶۷۳±۰/۱۷۸	P<۰/۰۰۱
PFL	۲۶/۵۹۱±۰/۹۵۱	۲۴/۳۵۷±۰/۳۶۲	P<۰/۰۰۱

آنالیز واریانس چندمتغیره‌ای که برای صفات مورفومتریک بین دو جنس نر و ماده در گونه B. dussumieri صورت گرفت نشان داد که در این‌گونه دوریختی جنسی، بین دو جنس نر و ماده وجود دارد (جدول ۳).

جدول ۳: آنالیز واریانس چند متغیره (MANOVA) برای صفات ریخت‌سنجی بین دو جنس نر و ماده گونه*Boleophthalmus dussumieri* (۱۳۹۷-۱۳۹۸).

Sriterion	Test Statistic	F- Value	P- Value
Wilks´	۰/۰۰۲۰۷	۵۶۲/۰۹۰	P< ۰۰۱
Lawley- Hotelling	۴۸۱/۷۹۱	۵۶۲/۰۹۰	P< ۰۰۱
Pillai´s	۰/۹۹۷۹۳	۵۶۲/۰۹۰	P< ۰۰۱
Roy´s	۴۸۱/۷۹۱۶۶		

طبق جدول ۴ در گونه‌ی*B. dussumieri* همه‌ی صفات مورفومترک بین جنس نر و ماده دارای اختلاف معنی‌دار بودند (P<۰/۰۵). به‌جز در دو صفت DFL (P= ۰/۰۶۲+) و IO (P=۰/۹۰۸) که جنس نر و ماده فاقد اختلاف معنی‌دار بودند. در این‌گونه همه‌ی صفات مورفومتریک اندازه‌گیری شده در جنس ماده دارای میانگین بیش‌تری نسبت به جنس نر بود.

جدول ۴: مقایسه‌ی صفات ریخت سنجی بین دو جنس نر و ماده‌ی گونه‌ی *Boleophthalmus dussumieri* (۱۳۹۷-۱۳۹۸).

صفت	میانگین± انحراف معیار		P- value
	ماده	نر	
W	۳۵/۲۲±۳/۸۰	۱۶/۴۵±۱/۲۲	P<۰/۰۰۱
TL	۱۹۶/۶۵±۶/۲۹	۱۵۷/۷۷±۵/۶۸	P<۰/۰۰۱
SL	۱۵۲/۰۱±۴/۵۸	۱۲۱/۰۶±۴/۰۵	P<۰/۰۰۱
BH	۱۹/۰۰۹±۰/۸۲۸	۱۴/۷۷۱±۰/۵۲۱	P<۰/۰۰۱
CPL	۶/۱۹۷±۰/۲۶۵	۴/۳۰۱±۰/۱۰۱	P=۰/۰۳۵
CPH	۱۲/۱۶۱±۰/۴۰۸	۹/۴۸۳±۰/۳۶۸	P<۰/۰۰۱
HL	۲۴/۲۸۲±۰/۴۲۱	۱۹/۸۹۱±۰/۶۶۶	P<۰/۰۰۱
PRO	۱۰/۴۹۹±۰/۲۶۹	۸/۴۸۶±۰/۳۷۴	P<۰/۰۰۱

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

صفت	میانگین± انحراف معیار		P- value
	ماده	نر	
Ed	۴/۸۰۶±۰/۱۷۸	۳/۵۷۱±۰/۱۱۶	P<۰/۰۰۱
PoO	۲۴/۲۸۷±۰/۷۴۴	۱۹/۴۳۳±۰/۵۵۵	P<۰/۰۰۱
Io	۵/۰۴۵±۰/۴۵۳	۴/۸۳۲±۰/۱۹۲	P=۰/۹۰۸
PD	۵۱/۲۹±۱/۰۲	۴۱/۹۳±۱/۴۷	P<۰/۰۰۱
DFL	۳۳/۷۸±۱/۸۰	۲۸/۷۰±۱/۹۱	P=۰/۰۶۲
DFH	۲۶/۰۷۶±۰/۶۰۲	۲۰/۰۷۷±۰/۹۶۹	P<۰/۰۰۱
AFB	۵۷/۹۴±۳/۹۳	۴۸/۲۳±۱/۴۴	P<۰/۰۰۱
AFH	۷/۲۵۰±۰/۲۶۶	۴/۶۶۲±۰/۴۵۵	P<۰/۰۰۱
VFL	۲۱/۳۹۴±۰/۴۴۶	۱۵/۶۸۵±۰/۷۰۳	P<۰/۰۰۱
PFL	۳۱/۳۴±۱/۲۹	۲۳/۴۲۱±۰/۸۶۱	P<۰/۰۰۱

آنالیز واریانس چندمتغیره‌ای که برای صفات مورفومتریک بین دو جنس نر و ماده در گونه *P. waltoni* صورت گرفت نشان داد که در این‌گونه دوریختی جنسی، بین دو جنس نر و ماده وجود دارد (جدول ۵).

جدول ۵: آنالیز واریانس چند متغیره (MANOVA) برای صفات ریخت سنجی بین دو جنس نر و ماده-ی *Periophthalmus Waltoni* (۱۳۹۷-۱۳۹۸).

Sriterion	Test Statistic	F- Value	P- Value
Wilks´	۰/۱۸۹۳۲	۱۹/۲۶۹	P< ۰۰۱
Lawley- Hotelling	۴/۲۸۲۰۵	۱۹/۲۶۹	P< ۰۰۱
Pillai´s	۰/۸۱۰۶۸	۱۹/۲۶۹	P< ۰۰۱
Roy´s	۴/۲۸۲۰۵		

طبق جدول ۶ در گونه‌ی *P. waltoni* همه‌ی صفات مورفومتریک بین دو جنس نر و ماده دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵). به جز در چهار صفت DFH (P=۰/۹۰۹)، AFB (P=۰/۵۹۵)، AFH (P=۰/۹۳۵) و VFL (P=۰/۲۸۳) که فاقد اختلاف معنی‌دار بوده‌اند. در این‌گونه همه‌ی صفات مورفومتریک در جنس ماده میانگین بزرگ‌تری نسبت به جنس نر داشتند به‌جز در صفات Ed و AFH که در جنس نر دارای میانگین بزرگ‌تر نسبت به جنس ماده بودند.

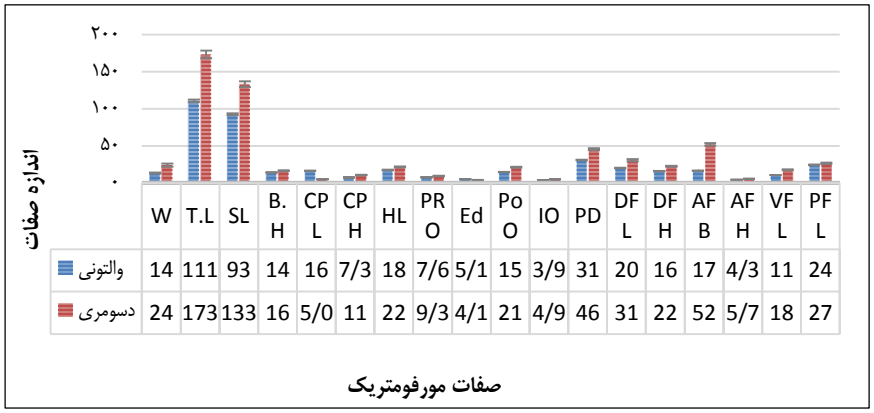
جدول ۶: مقایسه‌ی صفات مورفومتریک بین دو جنس نر و ماده گونه‌ی *Periophthalmus Waltoni* (۱۳۹۷-۱۳۹۸).

صفت	میانگین± انحراف معیار		P- value
	ماده	نر	
W	۱۶/۶۲۴±۰/۶۳۰	۱۱/۲۷۳±۰/۶۴۲	P<۰/۰۰۱
TL	۱۲۱/۲۸±۰/۱۵۲	۱۰۳/۱۱±۲/۵۱	P<۰/۰۰۱

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

صفت	میانگین± انحراف معیار		P- value
	ماده	نر	
SL	۹۹/۷۳±۱/۳۵	۸۷/۴۳±۱/۶۹	P<۰/۰۰۱
BH	۱۶/۰۰±۰/۳۹۲	۱۲/۶۰۹±۰/۳۷۴	P<۰/۰۰۱
CPL	۱۸/۱۴۶±۰/۳۶۳	۱۵/۲۷۴±۰/۳۸۰	۰/۰۳۵
CPH	۷/۸۸۲±۰/۱۴۱	۶/۹۵۳±۰/۱۴۴	۰/۰۰۳
HL	۱۸/۶۳۷±۰/۶۰۶	۱۶/۹۷۵±۰/۳۴۲	۰/۰۴۶
PRO	۸/۲۰۲±۰/۱۸۱	۷/۰۷۹±۰/۱۳۵	P<۰/۰۰۱
Ed	۵/۰۹۳±۰/۱۹۷	۵/۱۴۵±۰/۱۰۶	۰/۰۴۶
PoO	۱۵/۴۸۴±۰/۲۴۵	۱۴/۱۲۰±۰/۲۵۸	۰/۰۰۱
Io	۴/۱۵۸±۰/۱۳۴	۳/۶۶۵±۰/۰۷۷	۰/۰۵۰
PD	۳۳/۳۹۲±۰/۵۴۴	۲۹/۲۳۳±۰/۴۶۷	P<۰/۰۰۱
DFL	۲۱/۲۵۷±۰/۴۷۸	۱۹/۲۴۲±۰/۵۷۰	۰/۰۲۳
DFH	۱۶/۲۴۱±۰/۵۲۶	۱۵/۷۰۴±۰/۴۸۰	۰/۹۰۹
AFB	۱۷/۵۳۰±۰/۳۱۵	۱۵/۹۱۴±۰/۳۳۰	۰/۵۹۵
AFH	۴/۲۴۱±۰/۱۰۳	۴/۳۸۰±۰/۱۱۸	۰/۹۳۵
VFL	۱۱/۱۲۲±۰/۲۶۳	۱۰/۳۴۸±۰/۲۳۳	۰/۲۸۳
PFL	۲۶/۰۶۸±۰/۴۲۹	۲۳/۱۱۸±۰/۴۸۲	۰/۰۰۱

طبق شکل ۶ جنس‌های نر در دو گونه‌ی *Periophthalmus waltoni* و *Boleophthalmus dussumieri* در همه‌ی صفات مورفومتریک دارای اختلاف معنی‌دار بودند (P< ۰/۰۵). به‌جز در دو صفت AFH (P= ۰/۸۱۱) و PFL (P= /۹۸۵) که نرهای دو گونه‌ی والتونی و دسومری فاقد اختلاف معنی‌دار بودند. جنس ماده دو گونه دسومری و والتونی نیز در همه‌ی صفات مورفومتریک اندازه‌گیری شده دارای اختلاف معنی‌دار بودند (P< ۰/۰۵). به‌جز در صفت Ed (P= ۰/۸۰۱) که ماده‌های دو گونه‌ی دسومری و والتونی فاقد اختلاف معنی‌دار بودند. این بررسی‌ها نشان داد که گونه‌ی دسومری در تمامی صفات مورفومتریک میانگین بیش‌تری نسبت به گونه والتونی دارد به‌جز در دو صفت CPL و Ed که گونه والتونی بزرگ‌تر می‌باشد.



شکل ۶: مقایسه‌ی صفات مورفومتریک بین دو گونه‌ی *Periophthalmus waltoni* و *Boleophthalmus Dussumieri* (۱۳۹۷-۱۳۹۸).

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

مقایسه‌ی صفات مورفومتریک طی دو فصل پاییز و بهار نشان داد که تمامی صفات دارای P >۰/۰۵ هستند و دو فصل بهار و پاییز در این صفات مورفومتریک تفاوت معنی‌داری ایجاد نمی‌کند (جدول ۷).

جدول ۷: بررسی تأثیر فصل بر روی صفات مورفومتریک اندازه‌گیری شده (۱۳۹۷-۱۳۹۸).

صفت	فصل	تعداد	میانگین± انحراف معیار	T- value	P- value
W	زمستان	۶۵	۱۵/۷۷±۱/۲۸	۰/۴۸	۰/۶۳۱
	تابستان	۷۵	۱۷/۱۴±۱/۱۰		
TL	زمستان	۶۵	۱۲۴/۵۳±۴/۶۳	۰/۱۲	۰/۹۰۲
	تابستان	۷۵	۱۳۲/۱۷±۴/۱۵		
SL	زمستان	۶۵	۱۰۱/۲۲±۳/۱۴	۰/۱۲	۰/۹۰۳
	تابستان	۷۵	۱۰۶/۹۱±۲/۸۵		
BH	زمستان	۶۵	۱۴/۴۷±۰/۴۷	۰/۳۲	۰/۷۴۷
	تابستان	۷۵	۱۴/۹۴±۰/۳۶		
CPL	زمستان	۶۵	۱۳/۶۴±۰/۶۹	۰/۷۵	۰/۴۵۷
	تابستان	۷۵	۱۲/۸۴ ± ۰/۶۸		
CPH	زمستان	۶۵	۸/۰۱±۰/۲۵	۰/۰۸	۰/۹۳۴
	تابستان	۷۵	۸/۴۷±۰/۲۳		
HL	زمستان	۶۵	۱۸/۶۰±۰/۴۶	۰/۱۳	۰/۸۹۸
	تابستان	۷۵	۱۸/۹۸±۰/۴۴		
PRO	زمستان	۶۵	۷/۹۳±۰/۲۰	۰/۲۴	۰/۸۰۸
	تابستان	۷۵	۸/۱۴±۰/۱۸		
Ed	زمستان	۶۵	۴/۸۶±۰/۱۲	۰/۲۵	۰/۸۰۰
	تابستان	۷۵	۴/۷۸±۰/۱۳		
PoO	زمستان	۶۵	۱۶/۲۸±۰/۴۹	۰/۲۰	۰/۸۴۰
	تابستان	۷۵	۱۷/۰۸±۰/۴۴		
IO	زمستان	۶۵	۴/۰۷±۰/۱۲	۰/۴۰	۰/۶۸۸
	تابستان	۷۵	۴/۲۵±۰/۱۲		
PD	زمستان	۶۵	۳۴/۲۱±۱/۰۳	۰/۰۵	۰/۹۶۳
	تابستان	۷۵	۳۶/۰۱±۱/۰۰		
DFL	زمستان	۶۵	۲۲/۱۹±۰/۸۸	۰/۷۱	۰/۴۸۰
	تابستان	۷۵	۲۳/۹۳±۰/۸۹		
DFH	زمستان	۶۵	۱۷/۱۴±۰/۶۲	۰/۴۸	۰/۶۳۳
	تابستان	۷۵	۱۸/۳۷±۰/۵۶		
AFB	زمستان	۶۵	۲۴/۹۲±۲/۰۶	۰/۹۴	۰/۳۴۸
	تابستان	۷۵	۲۸/۳۲±۲/۰۹		

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

صفت	فصل	تعداد	میانگین± انحراف معیار	T- value	P- value
AFH	زمستان	۶۵	۴/۵۷±۰/۱۷	۰/۳۲	۰/۷۴۹
	تابستان	۷۵	۴/۸۳±۰/۱۸		
VFL	زمستان	۶۵	۱۲/۳۷±۰/۴۹	۰/۱۷	۰/۸۶۷
	تابستان	۷۵	۱۳/۰۹±۰/۵۰		
PFL	زمستان	۶۵	۲۴/۸۹±۰/۵۸	۰/۵۲	۰/۶۰۷
	تابستان	۷۵	۲۵/۰۸±۰/۵۰		

جهت مقایسه توان تولیدمثلی در جمعیت‌های نر دو گونه‌ی *P. waltoni* و *B. dussumieri* طی دو فصل سرد و گرم شاخص گنادی موردمحاسبه قرار گرفت. نتایج نشان داد که بین شاخص گنادی با وزن بدن ارتباط معنی‌داری وجود دارد (P<۰/۰۰۱) جدول (۸). همچنین میانگین شاخص گنادی در فصل پاییز برای جمعیت‌های نر گونه‌ی *P. waltoni* با میانگین وزنی (۶/۳۶۷ ± ۱۱/۸۵) گرم برابر با (۰/۰۵۵ ± ۰/۱۴) بود. میانگین شاخص گنادی در فصل بهار برای جمعیت فوق با میانگین وزنی (۴/۴۷۳ ± ۱۲/۴۰) گرم برابر با (۰/۰۳۷ ± ۰/۱۶) بود.

جدول ۸: شاخص گنادی گونه *Periophthalmus waltoni* در دو فصل پاییز و بهار (۱۳۹۷-۱۳۹۸).

فصل پاییز		فصل بهار	
وزن (W)	شاخص گنادی (GSI)	وزن (W)	شاخص گنادی (GSI)
۴/۸۲	۰/۰۸	۰۶/۰۹	۰/۱۱
۶/۳۶	۰/۰۸	۸/۴۹	۰/۱۳
۶/۹۴	۰/۱۰	۱۰/۶۱	۰/۱۲
۹/۸۲	۰/۱۰	۱۱/۰۷	۰/۱۴
۱۰/۸۵	۰/۱۳	۱۱/۸۷	۰/۱۵
۱۱/۶۵	۰/۱۴	۱۲/۳۷	۰/۱۶
۱۲/۰۴	۰/۱۷	۱۴/۰۷	۰/۱۸
۲۰/۵۰	۰/۲۰	۱۵/۱۷	۰/۱۸
۲۳/۷۱	۰/۲۴	۲۱/۸۵	۰/۲۳

بر اساس جدول ۹ شاخص گنادی در فصل پاییز برای جمعیت‌های جنس نر گونه‌ی *B. dussumieri* با میانگین وزنی (۶/۱۶۸ ± ۱۷/۱۶) گرم برابر با (۰/۰۷۲± ۰/۱۹) بود و میانگین شاخص گنادی در فصل بهار برای جمعیت فوق با میانگین وزنی (۴/۲۵۵ ± ۱۴/۸۳) گرم برابر با (۰/۰۴۵ ±۰/۱۸) بود.

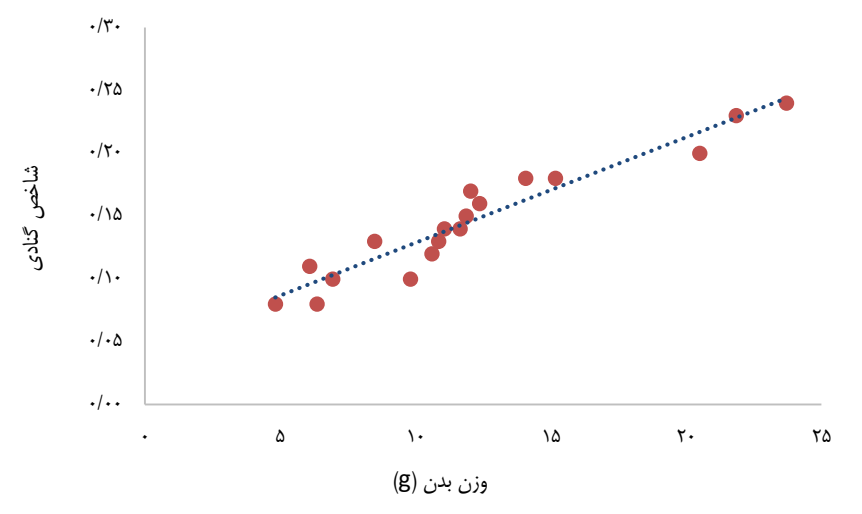
جدول ۹: شاخص گنادی گونه‌ی *Boleophthalmus dussumieri* در دو فصل پاییز و بهار (۱۳۹۷-۱۳۹۸).

فصل پاییز		فصل بهار	
وزن (W)	شاخص گنادی (GSI)	وزن(W)	شاخص گنادی (GSI)
۷/۲۱	۰/۱۰	۷/۵۳	۰/۰۹
۱۱/۱۹	۰/۱۶	۱۱/۰۲	۰/۱۵
۱۴/۱۰	۰/۱۴	۱۱/۶۱	۰/۱۵

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

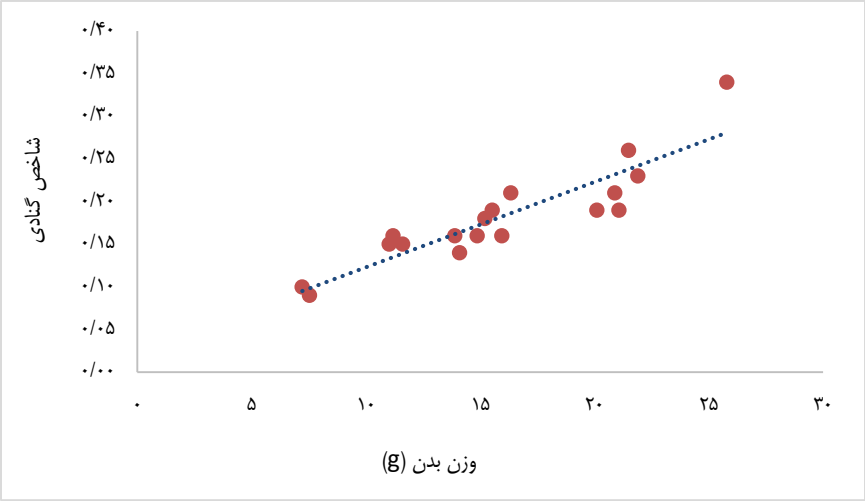
فصل پاییز		فصل بهار	
وزن (W)	شاخص گنادی (GSI)	وزن(W)	شاخص گنادی (GSI)
۱۵/۹۴	۰/۱۶	۱۳/۸۸	۰/۱۶
۲۰/۱۱	۰/۱۹	۱۴/۷۸	۰/۱۶
۲/۰۷	۰/۱۹	۱۵/۲۰	۰/۱۸
۲۱/۸۹	۰/۲۳	۱۵/۵۲	۰/۱۹
۲۵/۷۹	۰/۳۴	۱۶/۳۳	۰/۲۱
		۲۰/۸۹	۰/۲۱
		۲۱/۴۹	۰/۲۶

پس از مقایسه توان تولیدمثلی در نرهای دو گونه، اثر متقابل شاخص گنادی با وزن کل بدن در جمعیت فوق بررسی شد. با توجه به شکل‌های (۷ و ۸) مشاهده شد که بین شاخص گنادی ماهی و وزن کل بدن در سطح معنی‌دار ۵ درصد، رابطه مستقیم و معنی‌دار وجود دارد ($P<۰/۰۰۱$ و $R\text{-}Sq= ۸۵/۹۹$ ٪)؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت؛ با افزایش وزن، توان تولیدمثلی ماهی نیز افزایش‌یافته و ماهی‌های با وزن بالاتر، از توان تولیدمثلی بالاتری برخوردار بودند.



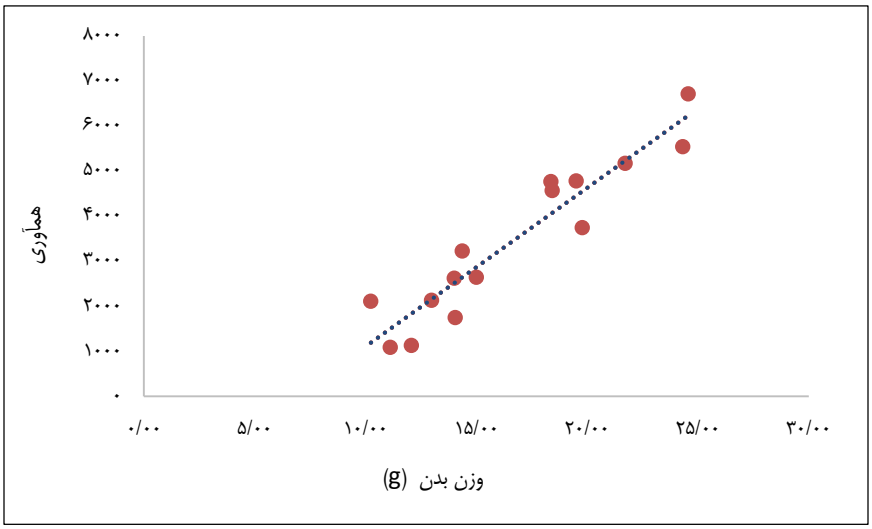
شکل ۷: ارتباط شاخص گنادی با وزن بدن در گونه *Periophthalmus Waltoni* (۱۳۹۷-۱۳۹۸).

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]



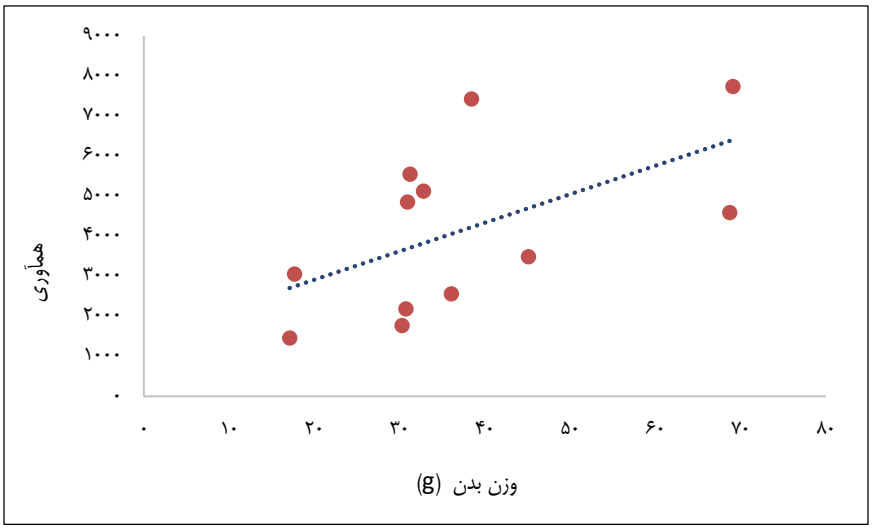
شکل ۸: ارتباط شاخص گنادی با وزن بدن در گونه‌ی *Boleophthalmus Dussumieri* (۱۳۹۷-۱۳۹۸).

بر اساس نتایج مطالعه حاضر، میانگین هماَوری در ماده‌های بالغ گونه‌ی *P. waltoni* طی فصل پاییز با میانگین وزنی (۱۶/۲۰) گرم برابر با تعداد (۳۸۲۵) تخم تولیدی در هر دوره تولیدمثلی بود. میانگین هماَوری طی فصل بهار در جمعیت ماده‌های بالغ گونه‌ی *P. waltoni* با میانگین وزنی (۱۶/۴۳) گرم برابر با تعداد (۳۵۲۸) عدد تخم تولیدی در هر دوره تولیدمثلی بوده است. همچنین میانگین هماَوری طی فصل پاییز در جمعیت ماده‌های بالغ گونه‌ی *B. dussumieri* با میانگین وزنی ۴/۹۳۶±۳۸/۰۱ گرم برابر با تعداد ۲۷۳۲ تخم تولیدی در هر دوره تولیدمثلی بوده است. میانگین هماَوری در ماده‌های بالغ گونه *B. dussumieri* طی فصل بهار با میانگین وزنی ۴/۵۳۸ ± ۳۶/۶۸ گرم برابر با تعداد ۵۶۲۴ تخم تولیدی در هر دوره تولیدمثلی بوده است. اثر متقابل تعداد تخم تولیدی در هر دوره تولیدمثلی با وزن کل بدن موردبررسی قرار گرفت و مطابق شکل‌های (۹ و ۱۰) مشاهده شد که همانند نرها، ماده‌های هر دو گونه نیز با افزایش وزن بدن دارای تعداد تخم تولیدی بیش‌تری در هر دوره تولیدمثلی بودند و میزان هماَوری با وزن بدن رابطه‌ی معنی‌داری (P=۰/۰۰۳ و ٪ R-Sq=۳۰/۵۷) داشت.



شکل ۹: ارتباط هماَوری با وزن بدن در گونه‌ی *Periophthalmus waltoni* (۱۳۹۷-۱۳۹۸).

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]



شکل ۱۰: ارتباط همآوری با وزن بدن در گونه‌ی *Boleophthalmus dussumieri* (۱۳۹۷-۱۳۹۸).

بحث و نتیجه‌گیری

یکی از دلایل مهم در تفاوت فراوانی گونه‌ها طی مطالعات می‌تواند مکان زیست و نحوه‌ی صید این ماهیان باشد که این گونه‌ها در مناطقی جداگانه با ساخت قلمرو زندگی می‌کنند (Steppan, 2022). گونه‌ی *P. waltoni* اغلب در مناطق دور از آب با گل خشک زندگی می‌کند، درصورتی‌که گونه‌ی *B. dussumieri* مناطق نزدیک به آب با گل چسبنده و مرطوب‌تر را برای زندگی ترجیح می‌دهد. به دلیل زندگی این گونه‌ها در مناطق متفاوت جزر و مدی و صید نسبتاً دشوار گونه‌های ساکن در مناطق با گل چسبنده و باتلاقی گاهی یک‌گونه نسبت به دیگری کم‌تر مورد صید پژوهشگر قرار می‌گیرد و باعث ایجاد تفاوت در ترکیب گونه‌ای و فراوانی نسبی خواهد شد. به‌هرحال تفاوت در فراوانی ماهیان می‌تواند به شرایط مختلف اکولوژیکی، نیازها، روابط غذایی موجودات و سازگاری‌های آن‌ها با محیط‌زیست مربوط باشد (Sheldon, 1968). عبدلی و همکاران (۱۳۸۷) در منطقه حفاظت‌شده خور آبی سه گونه *Scartelaous tenuis*، *B. dussumieri* و *P. waltoni* را شناسایی کردند که ازنظر فراوانی گونه‌ای، گونه‌ی *P. waltoni* در ردیف نخست و گونه‌های B. *dussumieri* و *S. tenuis* به ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم قرار داشتند. افشار و همکاران (۱۳۹۵) طی بررسی تنوع گونه‌های گل‌خورک در منطقه حفاظت‌شده خور آبی در استان هرمزگان به نتایج مشابهی رسیدند. با این تفاوت که در این پژوهش ازنظر فراوانی گونه‌ای، گونه‌ی *S.tenuis* در رتبه‌ی اول و گونه‌های *P.waltoni* و *B.dussumieri* به ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم قرار داشتند (افشار و همکاران، ۱۳۹۵). موجودات آبزی برای بقا، باید با محیط‌زیست خودسازگار شده و به نحوی عمل کنند که کم‌ترین هزینه را در قبال فشارهای محیطی بپردازند (پسرکلو و همکاران، ۱۳۹۰). تغییرات در شکل بدن ماهی‌ها می‌تواند به‌واسطه‌ی انعطاف‌پذیری ریختی عمومی ماهیان در زیستگاه‌هایی با شرایط متفاوت محیطی توضیح داده شود که به علت تغییرات در الگوهای تکاملی ماهیچه‌ها و استخوان‌ها است (فکوری و همکاران، ۱۳۹۲). علاوه بر این شرایط فیزیکوشیمیایی آن‌ها نیز به‌شدت شکل بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد، به‌عبارت‌دیگر شرایط متفاوتی که ماهی در آن شنا می‌کند نیازمند پاسخ‌های حرکتی متفاوت خواهد بود که لازمه‌ی آن تغییرات شکل ظاهری بدن ماهی است (Biswas, 1993). در پژوهش حاضر ۱۸ صفت ریختی و مورفومتری در دو گونه‌ی *P. waltoni* و *B. dussumieri* موردبررسی قرار گرفت که نتایج آماری نشان داد که گونه‌ی *B. dussumieri* در همه‌ی این صفات بزرگ‌تر از گونه‌ی *P. waltoni* می‌باشد. این تفاوت می‌تواند به دلیل زیستگاه متفاوت این دو ماهی و سازگاری‌های مورفومتری که با محیط پیداکرده‌اند، باشد (Corush *et al.*, 2022)

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

به این صورت که ماهی *P. Waltoni* چون نسبت به گونه *B. dussumieri* در مناطق دور از آب زندگی می‌کند و کم‌تر تحت تأثیر فشار و جریان‌های آبی قرار می‌گیرد، دارای عضلات و اسکلت کوچک‌تری می‌باشد تا راه رفتن بر روی سواحل گلی و فرار از دشمن برای آن راحت‌تر صورت بگیرد. دوریختی جنسی ازجمله مواردی است که بیش‌تر در پرندگان، دوزیستان و پروانه‌ها مطالعه شده است. دوریختی جنسی به‌طور گسترده در جانوران دیده‌شده و در ارتباط با رفتار و تاریخ زندگی جانور می‌باشد (Biswas, 1993). مطالعات انجام‌شده نشان می‌دهد؛ در بیش‌تر جانوران خون‌سرد و در بیش از ۹۰ درصد گونه‌ها، ماده‌ها بزرگ‌تر از نرها هستند و تنها در ۲۵ درصد موارد نرها دارای اندازه بزرگ‌تر می‌باشند (کردوانی، ۱۳۷۴). در مطالعه حاضر، وجود دوریختی جنسی و یا وجود SSD با اندازه‌گیری ۱۸ صفت مورفومتریک و تجزیه‌وتحلیل آماری آن موردتوجه قرار گرفت. نتایج آماری نشان داد که بین جنسیت و صفات مورفومتری اندازه‌گیری شده ارتباط معنی‌دار وجود دارد و درنهایت بین جمعیت‌های دو گونه‌ی گل‌خورک *B. dussumieri* و *P. waltoni* شناسایی‌شده در خور غنام واقع در شمال غربی خلیج‌فارس دوریختی جنسی وجود دارد. عوامل متعددی بر روی اندازه بدن ماهیان تأثیرگذار است که از بین آن‌ها می‌توان به شکار و شکارگری، جست‌وجوی غذا، مهاجرت و مراقبت والدین اشاره نمود (درویش، ۱۳۸۹)، اما یکی از رایج‌ترین استدلال‌هایی که در رابطه با اختلاف ناشی از اندازه‌ی بین جنس نر و ماده مطرح و پذیرفته گردیده نظریه‌ی داروین است. بر اساس این نظریه اندازه بزرگ بدن نرها در بسیاری از گونه‌ها به دلیل استفاده از مزایای آن در پیشبرد تقابل‌های نر – نر و احتمالاً افزایش موفقیت بیش‌تر برای جفت‌گیری است (پیریایی و تهمتن،۱۳۹۰؛ حاتمی، ۱۳۹۲). از طرف دیگر پارکر (۱۹۹۲) معتقد است نرهای با جثه‌های بزرگ‌تر اغلب دارای آزمودگی و برتری‌های بیش‌تری در تولیدمثل هستند و بیان داشت که اندازه‌ی بزرگ‌تر ماده‌ها نیز موردتوجه نرها است، زیرا باعث افزایش همآوری می‌شود. همواره باید شاهد افزایش جثه در جنس نر یا ماده بود، ولی برتری‌های جثه بزرگ‌تر با انتخاب طبیعی در تقابل است. به‌عبارتی‌دیگر بین منفعت افزایش جثه و هزینه‌های زندگی یک تعادل وجود دارد. این عوامل می‌تواند دلایلی برای کم‌تر بودن فراوانی جنسیت ماده (۴۱/۵ درصد) نسبت به افراد نر (۵۸/۵ درصد) طی پژوهش حاضر باشند، زیرا در این پژوهش مشاهده شد که در دو گونه‌ی *P. waltoni* و*B. dussumieri* ماهی جنس ماده دارای اندازه بزرگ‌تری نسبت به جنس نر است. در گاو ماهیان وظایفی چون حفاظت از قلمرو، لانه، تخم‌ها و همچنین انجام حرکات نمایشی جهت جذب جنس مخالف به عهده ماهی نر می‌باشد (MC craney *et al.*, 2020) و جنس نر در انجام این وظایف انرژی زیادی صرف می‌کند ازاین‌رو فاکتور وزن در جنس نر پایین‌تر از جنس ماده است (افشار، ۱۳۹۵). مطالعات افشار و همکاران (۱۳۹۳) نیز نشان داد که گل‌خورک *B. dussumieri* ماده در بندر خمیر، بندر پل و خور آبی و دومیگز به میانگین طولی و وزنی بالاتری نسبت به نرها می‌رسند که تأییدی بر نتایج پژوهش حاضر نیز می‌باشد. این تفاوت به شرایط ایستگاه‌های تحت نمونه‌برداری، در دسترس بودن مواد غذایی، استرس‌های محیطی و شرایط و زمان صید نمونه‌ها بستگی دارد (Wootton, 1990). افشار و همکاران (۱۳۹۳) با بررسی جنبه‌های زیست‌شناسی تولیدمثل ماهی گل‌خورک *P. waltoni* در آب‌های استان هرمزگان نشان دادند که درمجموع ماهیان ماده به میانگین طولی و وزنی بالاتری نسبت به ماهیان نر رسیده‌اند که در حقیقت رشد بیشتر جنس ماده به نر را نشان می‌دهد. مزروعی و همکاران در سال ۱۳۹۰ نشان دادند که در گونه‌ی *B. dussumieri* واقع در بندر پل، افراد ماده نسبت به افراد نر طویل‌تر و دارای وزن بیش‌تری هستند که این نتایج با پژوهش حاضر هم‌خوانی دارند. سرافراز و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که در گونه‌ی *P. waltoni* واقع در بندرعباس افراد نر نسبت به افراد ماده طویل‌تر هستند؛ که این نتایج خلاف نتایج پژوهش حاضر است. همآوری ممکن است با افزایش اندازه بدن یا در جمعیت یک‌گونه و بین جمعیت‌های گونه‌های مشابه یا بین سال‌های مختلف یا فصل‌های مختلف در یک جمعیت فرق داشته باشد (Lawson, 2011). همآوری بین گونه‌ها متفاوت است و وابسته به سن، طول، وزن، شرایط محیطی و عوامل دیگر می‌باشد (Biswas, 1993). سالار پوری و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی پویایی جمعیت و زیست‌شناسی تولیدمثل گل‌خورک ماهی یال دار *B. dussumieri* در خوریات استان هرمزگان پرداختند؛ که در این تحقیق مقادیر میانگین طول برای این ماهی در منطقه‌ی دومیگز بوشهر برای جنس ماده بیشتر از جنس نر بود ولی همین میانگین در منطقه خور آبی برای جنس ماده کم‌تر از جنس نر بود (سالار پوری و همکاران، ۱۳۹۴) که این موضوع می‌تواند به شرایط محیط

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

زیستگاه به‌ویژه ازلحاظ دمایی و دسترسی به منابع غذایی مناسب ارتباط داشته باشد (عبدلی، ۱۳۷۸). قاسمی و همکاران (۱۳۹۰) نشان دادند که در گونه‌ی *Scartelaos tenuis* افراد ماده دارای وزن و طول بیش‌تری نسبت به افراد نر بودند. در پژوهش حاضر بررسی همآوری جنس ماده در دو گونه‌ی *B. dussumieri* و *P. waltoni* نشان داد که اوج رسیدگی جنسی در جنس ماده در طی فصل بهار صورت می‌گیرد و ماهی‌ها در فصل بهار توان تولیدمثلی بالاتری نسبت به پاییز از خود نشان دادند به این صورت که در گونه‌ی *P. waltoni* دامنه‌ی تغییرات همآوری مطلق در فصل پاییز بین دو عدد (۱۰۸۹) و (۵۱۷۴) نوسان داشت. در فصل بهار نیز دامنه تغییرات همآوری مطلق بین دو عدد (۲۱۱۲) و (۶۷۱۶) نوسان داشت. در گونه‌ی *B. dussumieri* دامنه تغییرات همآوری مطلق در فصل پاییز بین دو عدد (۱۴۵۲) و (۴۵۹۰) و در فصل بهار بین دو عدد (۳۰۵۲) و (۷۴۲۱) نوسان داشت. در افراد نر نیز شاخص گنادی برای دو گونه‌ی ماهی موردمطالعه طی فصل بهار بیش‌تر از فصل پاییز است. نتایج نشان دادند که در هر دو جنس توان تولیدمثلی با وزن رابطه مستقیم دارد که این نتایج را می‌توان به این صورت استنتاج کرد که خونسرد بودن ماهیان و درنتیجه تأثیرپذیری از شرایط اکولوژیکی توان تولیدمثلی آن‌ها را در شرایط محیطی مختلف تحت تأثیر قرار می‌دهد (Hu *et al.* 2022). به این صورت که در فصل بهار که میزان درجه حرارت و رطوبت بیش‌تر از فصل پاییز می‌باشد با افزایش فعالیت‌های فیزیکی ازجمله جست‌وخیز بدیهی است نیاز به غذا افزایش می‌یابد و چون طی این فصل نواحی ساحلی غنی از لاروهای موجودات دیگر و فیتوپلانکتون‌ها می‌باشد ذخیره‌ی غذایی بالا باعث می‌شود که تغذیه بهتر و با کارایی بالاتری صورت گرفته و درنهایت وزن بدن نیز افزایش می‌یابد (Soni and George, 2011) و مطابق نتایج ازآنجایی‌که بین وزن و توان تولیدمثلی رابطه مستقیم وجود دارد ماهی‌های با میانگین وزن بیش‌تر، از توان تولیدمثلی بیش‌تری برخوردار هستند؛ بنابراین، فعالیت‌های تولیدمثلی در ماهیان به‌واسطه تغییرات آب‌وهوایی بسیار متنوع است و این نشان از نقش شرایط اکولوژیکی زیستگاه در فرآیند تولیدمثل می‌باشد (ابراهیم نژاد،۱۳۹۰). افشار و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی ویژگی‌های زیست‌شناسی تولیدمثل ماهی گل‌خورک *P. waltoni* در آب‌های هرمزگان پرداختند که نشان دادند که شاخص رشد گنادی به‌عنوان یک روش غیرمستقیم برای تخمین زمان تخم‌ریزی در ماهیان می‌باشد. بر این اساس اوج بلوغ جنسی و تخم‌ریزی ماهیان ماده در اسفندماه و نرها نیز در دی‌ماه رهاسازی اسپرم می‌نمایند. این در حالی است که در خورالزبیر عراق تخم‌ریزی این‌گونه در ماه مارس گزارش‌شده است (Hussain *et al.*, 2001). همآوری مطلق با افزایش طول ماهی افزایش می‌یابد (عبدلی، ۱۳۹۵). در اکثر گونه‌های ماهیان بین همآوری مطلق و وزن بدن یا طول کل، ضریب همبستگی بالایی وجود دارد، اما اختلاف معنی‌داری در درجه ارتباط بین همآوری مطلق و وزن بدن یا طول کل در گونه‌هایی از ماهیان مشاهده‌شده است. برای مثال ضرایب همبستگی بین این فاکتورها در ماهی آزاد اقیانوس اطلس خیلی پایین است (۰/۹۵– ۰/۸۵) که ناشی از ضایعات وارده بر وزن بدن در طی مهاجرت برای تخم‌ریزی بوده است. در عوض ضرایب همبستگی در شگ ماهیان و کپور ماهیان به ۰/۹۵– ۰/۸۵ می‌رسد (Hoda and Akhtar, 1985). افشار و همکاران در سال ۱۳۹۳ نشان دادند که در گونه‌ی *P. waltoni* ضرایب همبستگی بین همآوری مطلق با وزن کل ۰/۸۹ و با طول کل بدن ۰/۷۸ بود که این نتایج نشان از این بودند که میزان همبستگی همآوری با وزن کل قوی‌تر از رابطه آن با طول کل ماهی است (افشار و همکاران، ۱۳۹۵).

به دلیل نوع متفاوت زندگی گل‌خورک ماهیان و حضور آن‌ها در مناطق جزر و مدی، بررسی ویژگی‌های ریخت سنجی و ریخت شمارشی و تولیدمثلی از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. مطالعه ویژگی‌های ریخت سنجی و شمارشی باهدف تعریف و شناسایی واحدهای جمعیتی از سابقه طولانی در علم زیست‌شناسی ماهی برخوردار است. این اختلافات مورفومتریک در اثر وجود دو عامل ژنتیک و محیط و همچنین تعامل بین این دو فاکتور حاصل می‌شود. گل‌خورک ماهیان در زیستگاه‌هایی زندگی می‌کنند که با هر جزر و مد دستخوش تغییرات فراوانی می‌شوند و این ماهیان بسیار تحت تأثیر زیستگاه خود می‌باشند. در این موارد تفاوت حاکم بر زیستگاه‌های مختلف ازجمله دما، کدورت آب، دسترسی به مواد غذایی، شدت‌جریان و عمق آب و تأثیر آن‌ها سبب ایجاد تفاوت در وزن و طول و سایر فاکتورهای ریختی و تفکیک این جمعیت‌ها می‌گردد.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

منابع

ابراهیم نژاد، م.، ۱۳۹۰. زیست‌شناسی مهره‌داران. لینزی. د، انتشارات دانشگاه اصفهان، صفحات ۱۴۹-۱۴۵.

افشار، ط.، عبدلی، ا. و کیابی، ب.، ۱۳۹۳. بررسی برخی جنبه‌های زیست‌شناسی تولیدمثل ماهی گل‌خورک (*Periophthalmus waltoni*) در آب‌های استان هرمزگان. فصلنامه علمی – پژوهشی محیط‌زیست جانوری، ۶ (۲): صفحات ۴۰-۳۳.

افشار، ط.، عبدلی، ا. و کیابی، ب.، ۱۳۹۵. تنوع گونه‌های گل‌خورک در منطقه حفاظت‌شده خور آبی در استان هرمزگان. مجله علوم و فنون دریایی، ۱۵ (۱): ۵۹-۴۷.

پسرکلو، ع.، ۱۳۹۴. مطالعه کمپلکس *Pelophylax ridibundus* در ایران با کمک داده‌های ریختی، مولکولی و اکولوژیکی. پایان‌نامه دکتری، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه رازی.

پسرکلو، ع.، قارزی، ا.، کمی، ح. و همایونی، م.، ۱۳۹۰. مطالعه چندریختی رنگی در قورباغه مردابی *Rana ridibunda* در استان گلستان. مجله زیست‌شناسی ایران، ۲۴ (۳): صفحات ۴۵۵-۴۴۶.

پیریایی، ع. و تهمتنی، ع ی.، ۱۳۹۰. زیست‌شناسی تکوینی. گیلبرت. ا، خانه زیست‌شناسی ایران، صفحات ۲۱۰ و ۲۱۱.

سپاهی، ع.، گرگین، س. و سانتوز، خ.، ۱۳۹۵. مطالعه ترکیب و تنوع گونه‌های ماهیان صیدشده در تورهای ترال آب‌های دریای عمان – منطقه چابهار. نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی، ۴ (۳): ۹۰-۷۸.

عبدلی، ل.، ۱۳۷۸. ماهیان آب‌های داخلی ایران. انتشارات نقش مانا، موزه طبیعت و حیات‌وحش ایران، چاپ اول، صفحات ۳۷۸-۳۷۷.

عبدلی، ل.، ۱۳۸۷. بررسی مقایسه‌ای برخی خصوصیات زیست‌شناختی ماهی گل‌خورک در سواحل استان هرمزگان و بوشهر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هرمزگان، دانشکده علوم پایه.

عبدلی، ل.، سواری، ا. و رونق، م.، ۱۳۹۵. بررسی پارامترهای رشد و مرگ‌ومیر ماهی گل‌خورک*oleophthalmus dussumieri* Valenciennes, 1837 در جنگل‌های حرا بندر خمیر در استان هرمزگان. نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی، ۴ (۴): ۲۴-۱۳.

عبدلی، ل.، سواری، ا. و رونق، م.، ۱۳۹۷. پویایی‌شناسی جمعیت ماهی گل‌خورک *Periophthalmus waltoni* Koumans, 1941 در استان هرمزگان. نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی، ۶ (۳): ۳۴-۱۹.

فکوری، ص.، جمال‌زاده، ح. و اسدیان نارنجی، س.، ۱۳۹۲. مطالعه چندریختی رنگی در قورباغه مردابی *Ranaridibunda* در تالاب بین‌المللی امیر کلایه گیلان. اولین همایش سراسری محیط‌زیست، انرژی و پدافند زیستی. ۱۰۱-۱۱۰.

کردوانی، پ.، ۱۳۷۴. اکوسیستم‌های آبی ایران (خلیج‌فارس دریای عمان). انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش شیلات، تهران. **چند صفحه؟**

درویش، ج.، ۱۳۸۹. جمعیت‌ها، گونه‌ها و تکامل. ویرایش جدید، مایر.ا، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، صفحات ۳۳۹-۳۳۴.

سالار پوری، ع.، طاهری زاده، م.، بهزادی، س. و درویشی، م.، ۱۳۹۴. پویایی جمعیت و زیست‌شناسی تولیدمثل ماهی گل‌خورک یال دار (*Boleophthalmus dussumieri*) در خوریات استان هرمزگان–خلیج فارس. مجله آبزیان و شیلات، ۶ (۲۲): صفحات ۴۵-۳۵.

حاتمی، ا.، ۱۳۹۲. شناسایی و رده‌بندی دوزیستان بی دم منطقه الشتر (استان لرستان) با تأکید بر مورفومتری و کاریولوژی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید چمران اهواز.

قاسمی، م.، کامرانی، ا.، طاهری زاده، م. و کمالی، ع.، ۱۳۹۰. پویایی‌شناسی جمعیت ماهی گل‌خورک گونه‌ی*Scartelaos tenuis* در مناطق ساحلی بندر پل استان هرمزگان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هرمزگان، دانشکده علوم پایه، گروه زیست‌شناسی.

مزروعی، ا.، طاهری زاده، م.، کامرانی، ا. و سالار پوری، ع.، ۱۳۹۰. بررسی مقایسه‌ای زیست‌شناسی تولیدمثل با تأکید بر هماوری ماهی گل‌خورک *Belophthalmus dussumieri* در سواحل بندر پل و تیاب استان هرمزگان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هرمزگان، دانشکده منابع طبیعی.۵۴-۳۶.

Anderson, S. C., 1999. The Lizards of Iran. Society for the study of Amphibians and reptiles, Oxford, Ohio, pp. 24.

Biswas, S. P., 1993. Manual of Methods in fish Biology, South Asian publishers Pvt, Ltd, New Delhi, International Book Co, Absecon High land, N.J. 157 p

Clayton, D. and Snowden, R., 2000. Surface activity in the mudskipper, *Periophthalmus waltoni* Koumans 1941 in relation to prey activity and environmental factors, Tropical Zoology, 13: 239-249.

Coad, B. C., 2010. Fresh water fish of Iraq, Canadian museum of nature, P.O. Box3443.station D, attuwa, Onatorio, Canada.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

Corush, J. B., Pierson, T. W., Shiao, J. C., Katayama, Y., Zhang, J. and Fitzpatrick, B. M., 2022. Amphibious mudskipper populations are genetically connected along coastlines, but differentiated across water. Journal of Biogeography, 49(4): 767-779.

Hoda, S. M. S. and Akhtar, Y., 1985. Maturation and fecundity of mudskipper *Boleophthalmus dentatus* in the northern Arabian Sea. Indian Journal of Fisheries, 32:64–67.

Hu, W., Mu, Y., Lin, F., Li, X. and Zhang, J., 2022. New Insight into Visual Adaptation in the Mudskipper Cornea: From Morphology to the Cornea-Related COL8A2 Gene. Frontiers in Ecology and Evolution, 10.

Hussain, N. A., Younis, K. H. and Yousif, U. H., 2001. Evaluation of environmental degradation in the fish assemblage of Shatt Al-Arab River, Pakistan Journal of Zoology, 33(2): 93-98.

Lawson, E., 2011. Length-Weight relationships and fecundity estimates in Mudskipper *Periophthalmus papilio* (Bloch and Schnider 1801) caought from themangrove swamps of Lagos lagoon Nigeria. Journal of Fisheries and Aquatic science, 6(2): 264-271.

Li, X., Qi, J., Corush, J., Chen, J. and Zhang, J., 2022. A Chromosome-level genome assembly of the Walking goby (*Scartelaos histophorus*). Frontiers in Marine Science, 1489.

McCraney, W. T., Thacker, C. E. and Alfaro, M. E., 2020. Supermatrix phylogeny resolves goby lineages and reveals unstable root of Gobiaria. Molecular phylogenetics and evolution, 151: 106862.

Murdy, E., 1989. A taxonomic revision and cladistics analysis of the Oxudercinae gobies (Gobiidae: Oxudercinae). Research Australia Museum Supply, 11: 1-93.

Neilson, M. E. and Stepien, C. A., 2009. Escape from the Ponto-Caspian: Evolution and biogeography of an endemic goby species flock (Benthophilinae: Gobiidae: Teleostei), Molecular Phylogenetics and Evolution, 52(1): 84-102.

Owfi, F., Fatemi, M. R., Motallebi, A. A. and Coad, B., 2014. Systematic review of Anguilliformes order in Iranian Museums from the Persian Gulf and Oman Sea. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 13(2): 407-426.

Parker, G. A., 1992. The evolution of sexual size dimorphism in fish. Journal of Fish Biology, 41, 1-20.

Ravi, V., 2012. Habitat loss and population reduction of mudskippers (Family: Gobiidae) from Tamil Nadu, SE Coast of India. Marine Biodiversity: Present Status and Prospects, pp. 37-49.

Sarafraz, J., Abdoli, A., Hassanzadehkiabi, B., Kamrani, E. and Akbarian, M., 2011. Determination of age and growth of the mudskipper Periophthalmus waltoni Koumans, 1955 (Actinopterygii: Perciformes) on the mudflats of Qeshm Island and Bandar-Abbas, Iran. Progress in Biological Sciences, 1(1), 25-30.

Sheldon, A. L., 1968. Species diversity and longitudinal succession in streams fishes. Ecology, 49(2): 356- 362.

Soni, V. C. and George, B., 2011. Age determination and length-weight relationship in the mudskipper Boleopthalmus dentatus.

Steppan, S. J., Meyer, A. A., Barrow, L. N., Alhajeri, B. H., Al-Zaidan, A. S., Gignac, P. M. and Erickson, G. M., 2022. Phylogenetics and the evolution of terrestriality in mudskippers (Gobiidae: Oxudercinae). Molecular Phylogenetics and Evolution, 169: 107416.

Takita, T., Larson, H. K. and Ishimatsu, A., 2011. The natural history of mudskippers in northern Australia, with field identification characters. Beagle: Records of the Museums and Art Galleries of the Northern Territory, 27: 189-204.

Wootton, R. J., 1990. Ecology of Teleost fishes. Chapman and Hall Ltd, 404 p.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]