مجله بوم شناسی آبزیان

پویایی شناسی جمعیت صدف های مرواریدساز محار *Pinctada radiata* در دو زیستگاه در جزیره لاوان، خلیج فارس

محمد موحدی نیا[۱و۲]، احسان کامرانی[۳]*، ایمان سوری نژاد[۳]، حسین رامشی[۱]، شهرام صیدمرادی[۱]، حسن ساربان[۱]

[۱] ایستگاه تحقیقات شیلاتی نرمتنان خلیج فارس، بندرلنگه، صندوق پستی: ۷۹۷۶۱-۱۳۶۳۷

[۲] گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان

[۳] گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی و جوی، دانشگاه هرمزگان

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۹۲/۰۷/۲۹

اصلاح: ۹۲/۱۰/۰۵

پذیرش: ۹۲/۱۲/۱۰

کلمات کلیدی:

صدف مرواریدساز *Pinctada radiate*

رشد و مرگ و میر

جزیره لاوان

چکیده

با توجه به ممنوعیت صید صدف مرواریدساز از سال ۸۵، وضعیت رشد و مرگ و میر صدف مرواریدساز محار *Pinctada radiata* در صیدگاه‌های سابق این گونه بررسی شد. دو زیستگاه در آب‌های اطراف جزیره لاوان انتخاب گردید و به صورت فصلی از پاییز ۹۰ لغایت تابستان ۹۱ مورد نمونه برداری قرار گرفت. میزان طول مجانب L_∞ در زیستگاه لاوان ۱ (دردور) و لاوان ۲ (هدآباد) به ترتیب برابر با ۸۹/۱۶ و ۸۷/۶۸ میلیمتر محاسبه گردید. میزان ضریب رشد K نیز در زیستگاه‌های مذکور به ترتیب برابر با ۰/۳۴ و ۰/۴۴ بر سال برآورد شد. میزان سن صدف در طول صفر t_0 برای زیستگاه‌های فوق به ترتیب برابر با ۰/۳۶- و ۰/۲۸- سال و میزان طول عمر t_{max} صدف به ترتیب برابر با ۸/۴۶ و ۶/۵۴ سال محاسبه شد. ضریب مرگ و میر طبیعی M نیز در زیستگاه‌های مذکور به ترتیب برابر با ۰/۶۳ و ۰/۷۵ بر سال محاسبه شد. بررسی ضرایب رشد K محاسبه شده نشان داد که میزان این ضرایب نسبت به سال‌های اخیر در منطقه کاهش یافته است. بررسی نمودارهای الگوی ریکروتمنت نشان داد که صدف‌های مرواریدساز محار دارای الگوی نیمه پیوسته ریکروتمنت بوده و تقریباً در تمام طول سال تخمریزی می نمایند، هر چند این نمودار دارای دو اوج تابستانه و زمستانه می باشد.

مقدمه

سواحل و آب های کم عمق مناطق غربی استان هرمزگان همواره از زیستگاه های طبیعی مهم صدف های مرواریدساز به شمار می‌رفته است. در گذشته، حوضه های واقع شده در استان هرمزگان عمده ترین ذخایر طبیعی صدف‌های مرواریدساز را در سواحل شمالی خلیج فارس به خود اختصاص داده و شناورهای فراوانی در زمینه صید صدف و استحصال مروارید به فعالیت می‌پرداخته اند (Carter, 2005). صید بی رویه صدف در منطقه تا قبل از دهه ۷۰ شمسی ادامه داشته و منجر به کاهش شدید ذخایر صدف مروارید ساز لب سیاه *Pinctada margaritifera* شده است (حسین زاده صحافی، ۱۳۷۲). در سال ۱۳۷۱ صید صدف متوقف گشته و از سال ۱۳۷۲، به طور سالانه صید صدف مرواریدساز محار پس از سپری شدن دوره اصلی تخم‌ریزی آنها، طی مدت زمانی خاص در فصل تابستان آزاد می گردید. طی این مدت، زیستگاه های موجود در آب های کم عمق (شش

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: Ezas47@gmail.com

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-04]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1392.2.4.1.1]

تا ۱۶ متر) اطراف جزایر لاوان، هندورابی و کیش و بنادر مقام، نخیلو، چیرویه و میچائیل مورد بهره برداری قرار می‌گرفت (حسین زاده صحافی، ۱۳۷۲؛ جهانگرد، ۱۳۷۴). میزان صید سالانه صدف محار طی زمان آزادسازی فصل صید، روند کاهشی داشته و به علت برداشت بیش از حد معمول، ذخایر صدف های مرواریدساز در اکثر زیستگاه ها تحت فشار قرار داشته‌اند. لذا با توجه به برآورد اولیه حجم ذخایر زیستگاه ها و به منظور جلوگیری از تخریب کامل زیستگاه های صدف محار و انقراض این گونه با ارزش، صید آن از سال ۱۳۸۵ متوقف گردیده است (رامشی و همکاران، ۱۳۸۶).

صدف مرواریدساز مُحار *Pinctada radiata* (Leach, 1814) (شکل ۱)، همواره گونه غالب صدف مرواریدساز اقتصادی در خلیج فارس به خصوص سواحل ایرانی به شمار می رفته است (Carter, 2005)؛ به گونه ای که به لحاظ صید مروارید و نیز دارا بودن ارزش غذایی، از گذشته مورد توجه ساکنان بومی منطقه و صیادان محلی بوده و در گذشته نقش زیادی در تامین درآمد خانوار و بهبود وضعیت اقتصادی جامعه داشته است (نوربخش، ۱۳۷۰). این گونه باارزش در بازارهای جهانی با نام صدف مرواریدساز لنگه ای نیز شناخته می شده است (جهانگرد و همکاران، ۱۳۷۶) و در سال‌های نه چندان دور، مرواریدهای حاصله از آن در منطقه خلیج فارس، تامین کننده ۸۰ درصد مروارید طبیعی عرضه شده در بازارهای جهانی بوده است (رائی، ۱۹۸۰). عمده ترین مناطق پراکنش این صدف در خلیج فارس، در طول سواحل غرب استان هرمزگان و استان بوشهر و نیز در اطراف جزایر کیش، هندورابی، فارور، هرمز، لارک، تنب بزرگ و کوچک و ابوموسی بوده است (حسین زاده صحافی و همکاران، ۱۳۷۹). صنعت استحصال مروارید در سواحل غربی هرمزگان طی دهه های اخیر بیشتر در سواحل بنادر مقام، نخیلو، میچاییل و چیرویه و نیز اطراف جزیره لاوان رواج داشته است (حسین زاده صحافی، ۱۳۷۲).

شکل ۱- صدف مرواریدساز مُحار *Pinctada radiate*

متاسفانه ذخایر طبیعی این گونه با ارزش که سابقه صید آن در منطقه به بیش از ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد بر می گـردد (رائـی، ۱۹۸۰ ؛ نوربخش، ۱۳۷۰)، طی سال‌های اخیر به شدت رو به کاهش نهاده، به گونه ای که بر اساس مطالعات صورت گرفتـه، در مناطقی که در گذشته به عنوان زیستگاه طبیعی و محل صید این صدف بوده است، هیچ گونه صدفی مشاهده نشده و یا اینکـه تراکم آنها به شدت کاهش یافته است (رامشی، ۱۳۸۰ ؛ رامشی و همکاران، ۱۳۸۶).

در این تحقیق میزان شاخص های رشد صدف ها شامل ضریب رشد K و طول مجانـب L_∞ در زیسـتگاه هـای مختلـف تعیـین گردیده است. شاخص‌هایی از جمله ضریب مرگ و میر طبیعی M و سن در طول صفر t_0 نیز محاسبه شده است. بـا توجـه بـه ممنوعیت صید صدف از سال ۱۳۸۵، هیچ مطالعه ای در زمینه پویایی جمعیـت صـدف هـای مرواریدسـاز در آب هـای جنـوبی کشور طی این مدت صورت نگرفته است. ممنوعیت صید، فرصت مناسبی برای بازسازی ذخایر صدف هـا فـراهم خواهـد آورد و انجام کارهای تحقیقاتی جدید در این زمینه، اطلاعات ارزشمندی را در اختیار خواهد گذاشت.

پویایی شناسی جمعیت صدف های مرواریدساز محار در آب‌های اطراف جزیره لاوان و بندر نخیلو توسط جهانگرد و همکاران طی شهریورماه ۷۵ تا آبان ماه ۷۶ صورت گرفت. میزان ضرایب K و L_∞ برای زیستگاه بندر نخیلو به ترتیب ۰/۸۱ بر سال و ۹۴/۷۵ میلی متر و برای زیستگاه جزیره لاوان به ترتیب ۰/۹۶ بر سال و ۸۴/۵۴ میلی متر محاسبه گردید. ضریب مرگ و میر طبیعی M نیز برای زیستگاه بندر نخیلو ۱/۱ و برای زیستگاه جزیره لاوان ۱/۲۶ محاسبه شد (جهانگرد و همکاران، ۱۳۷۶). در مطالعه دیگری که بر روی ذخایر صدف های مرواریدساز محار در مناطق غربی استان هرمزگان توسط رامشی و همکاران طی

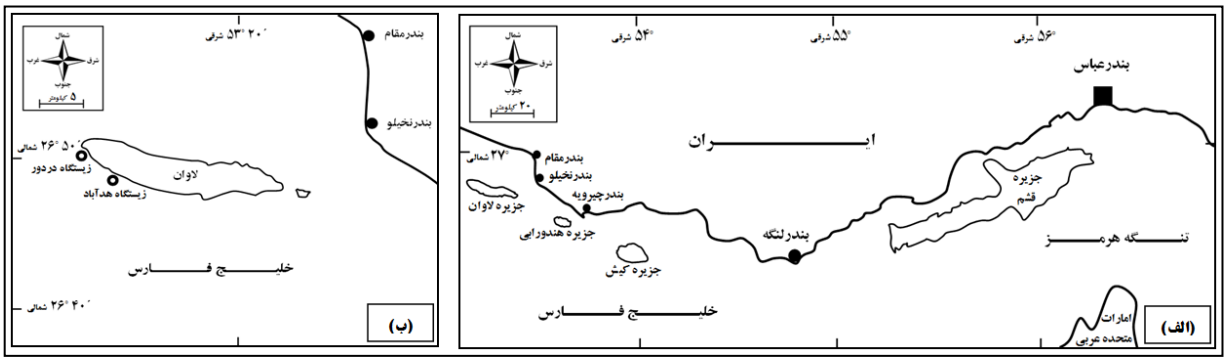
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-04]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1392.2.4.1.1]

شهریور ماه ۷۹ تا مهر ماه ۸۰ انجام شد، پنج زیستگاه در اطراف جزیره لاوان و همچنین زیستگاهی در اطراف جزیره هندورابی و زیستگاهی نیز در سواحل بندر نخیلو مورد بررسی قرار گرفت. پارامترهای رشد شامل L_∞ و K به ترتیب برای زیستگاه های تی سی لاوان (۹۶ میلی متر و ۰/۶۱ بر سال)، لازه لاوان (۹۴ میلی متر و ۰/۸۶بر سال)، دردور لاوان (۹۶ میلی متر و ۰/۹۶برسال)، چلیل لاوان (۹۷/۵ میلی متر و ۰/۴۵بر سال)، هندورابی (۹۵ میلی متر و ۰/۹۷ برسال) و برای زیستگاه نخیلو (۹۷/۱ میلی متر و ۰/۹۵ بر سال) به دست آمد (رامشی و همکاران، ۱۳۸۶). وضعیت رشد صدف های مرواریدساز لب سیاه *Pinctada margaritifera* توسط Pouvreau و همکاران (۲۰۰۰) طی مارس ۱۹۹۷ تا آوریل ۱۹۹۸ در آتول های مرجانی Takapoto در پلی نزی فرانسه بررسی گردید. شاخص‌های ضریب رشد K، طول مجانب L_∞ و سن در طول صفر t_0 به ترتیب برای صدف های مذکور برابر با ۰/۴۶ بر سال، ۱۶۰/۵ میلی متر و ۰/۳۱ سال محاسبه شد (Pouvreau *et al.*, 2000). پارامترهای جمعیتی صدف مرواریدساز محار در آب‌های قطر توسط Mohammed و Yassien در سال ۲۰۰۳ محاسبه شد. این صدف که دارای بیشترین فراوانی در میان دوکفه‌ای‌های دریایی در آب‌های کشور قطر است، دارای طول مجانب L_∞ برابر با ۱۳۲/۱۸ میلی متر بود و ضریب رشد K نیز برای این صدف ۰/۳۴ بر سال محاسبه شد (Mohammed and Yassien, 2003).

مواد و روش‌ها

این مطالعه بر روی زیستگاه‌های صدف‌های مرواریدساز در اطراف جزیره لاوان واقع در ناحیه غربی استان هرمزگان صورت گرفت (شکل ۲-الف). این مناطق از قدیم الایام جزء صیدگاه‌های اصلی صدف‌های مرواریدساز کشور بوده و از مهمترین ذخیره‌گاه‌های طبیعی آنها محسوب می شده است (حسین زاده صحافی، ۱۳۷۲؛ جهانگرد و همکاران، ۱۳۷۶؛ رامشی، ۱۳۸۰؛ رامشی و همکاران، ۱۳۸۶). به منظور بررسی مقدماتی و تعیین زیستگاه های صدف های مرواریدساز محار، در آب‌های کم عمق (حداکثر ۱۵ متر) سرتاسر اطراف جزیره لاوان عملیات غواصی صورت گرفت و از آنجا که صدف های مرواریدساز محار در اکثر مناطق به تعداد کافی مشاهده نگردید، دو زیستگاه شامل دردور (Dardoor) با مختصات جغرافیایی ′۵۰ °۲۶ شمالی و ′۰۹ °۵۳ شرقی و هدآباد (Hedabad) با مختصات جغرافیایی ′۴۹ °۲۶ شمالی و ′۱۱ °۵۳ شرقی به منظور بررسی ذخایر تعیین گردید (شکل ۲- ب)



شکل ۲- موقعیت جزیره لاوان در ناحیه غربی استان هرمزگان (الف) و موقعیت زیستگاه های بررسی شده در اطراف این جزیره (ب)

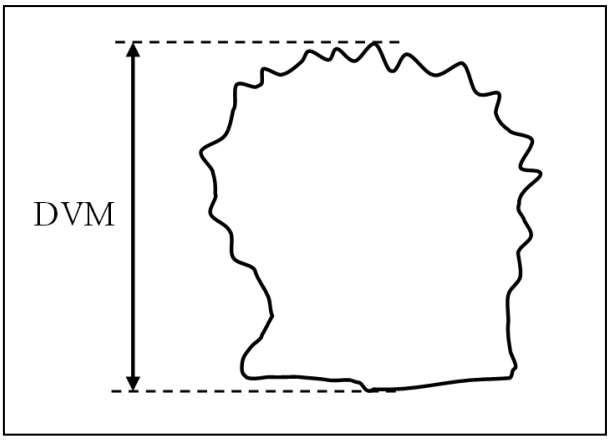
گشت های دریایی مقدماتی پروژه طی اردیبهشت ماه و خرداد ماه ۱۳۹۰ در سطح آب های کم عمق اطراف جزیره لاوان جهت بررسی اولیه، شناسایی و تعیین موقعیت زیستگاه های صدف مرواریدساز محار با بهره گیری از عملیات غواصی به روش های Manta Tow، Snorkeling و SCUBA [1] تا عمق حدود ۱۵ متری منطقه با استفاده از یک فروند قایق موتوری صورت گرفت. گشت های دریایی اصلی پروژه به منظور نمونه برداری از ذخایر، به صورت فصلی و طی ۴ فصل از پاییز ۱۳۹۰ تا تابستان ۱۳۹۱ در ماه های میانی هر فصل و با فواصل زمانی سه ماهه انجام گرفت. بدین منظور از عملیات غواصی و روش ترانسکت کمربندی Belt Transect و کوادرات های تصادفی ۰/۵×۰/۵ متر مربع که در زیرآب به وسیله غواص پرتاب گردید، استفاده شد

[1] Self-Contained Underwater Breathing Apparatus

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-04]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1392.2.4.1.1]

(Hill and Wilkinson, 2004). در هر زیستگاه سه ترانسکت عمود بر ساحل در نظر گرفته شد که طول و عرض ترانسکت ها جهت نمونه برداری، بسته به فراوانی صدف های مشاهده شده، به ترتیب بین ۱۰ تا ۱۳۰ متر و دو تا هشت متر متغیر بود (Sims, 1992). در اکثر موارد که تراکم صدف‌های محار در حد پایینی قرار داشت، از کوادرات استفاده نگردید و صرفاً به جمع‌آوری نمونه ها از اطراف ترانسکت ها اکتفا شد. نمونه های جمع آوری شده، توسط غواص به سطح آب و درون قایق انتقال داده شد و پس از جداسازی موجودات مزاحم از آنها و شستشوی صدف ها، شمارش آنها صورت گرفت. به منظور زیست سنجی صدف ها، ارتفاع پوسته صدف یا اندازه پشتی ـ شکمی DVM [۲] (شکل ۳) جهت محاسبه شاخص های رشد صدف از طریق آنالیز داده های طولی، به وسیله کولیس ورنیه با دقت ۰/۱ میلی متر اندازه گیری گردید (Sims, 1988).



شکل ۳- اندازه پشتی - شکمی صدف محار جهت زیست سنجی (اقتباس از Gervis and Sims, 1992)

شاخص‌های رشد صدف های مرواریدساز محاسبه و طول مجانب L_∞ با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد:

$L_\infty = L_{max} / ۰/۹۵$ (King, 2007)

L_∞ = طول بی نهایت یا طول مجانب؛ L_{max} = بالاترین طول مشاهده شده.

ضریب رشد K با استفاده از روش آنالیز پیشرفت مدهای داده های فراوانی طولی در نرم افزار FiSAT II و از طریق برنامه ELEFAN I محاسبه گردید (Gayanilo *et al*., 2005؛ Sparre and Venema, 1998). میزان دقت شاخص‌های رشد از طریق آزمون فی پرایم φ' (رابطه زیر) سنجیده شد:

$\varphi' = \log K + ۲\log L_\infty$ (Munro and Pauly, 1983)

φ' = شاخص کارایی رشد ؛ L_∞ = طول مجانب (cm) ؛ K = ضریب رشد (1/year)

سن در طول صفر (t_0) نیز با استفاده از رابطه تجربی زیر محاسبه گردید:

$\text{Log}(-t_0) = -۰/۳۹۲۲ - ۰/۲۷۵۲ \text{ Log}(L_\infty) - ۱/۰۳۸ \text{ Log}(K)$ (Pauly and Morgan, 1987)

منحنی های رشد معادله وان ـ برتالانفی از روی نمودارهای فصلی فراوانی طولی این زیستگاه به کمک نرم افزار FiSAT II ترسیم شد. مدل رشد صدف به صورت معادله رشد وان – برتالانفی (VBGF [۳]) تعیین گردید:

$L_t = L_\infty [1-\exp(-K(t-t_0))]$ (Sparre and Venema, 1998)

طول عمر t_{max} صدف نیز از طریق رابطه زیر تعیین شد:

$t_{max} = t_0 + ۳ / K$ (Pauly and Morgan, 1987)

[2] Dorso-Ventral Measurement
[3] Von Bertalanffy Growth Function

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-04]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1392.2.4.1.1]

به علت ممنوعیت صید مجاز صدف و در دست نبودن داده های صید غیر مجاز، ضریب مرگ و میر صیادی F محاسبه نشد. میزان ضریب مرگ و میر طبیعی صدف ها M، با استفاده از رابطه تجربی زیر محاسبه گردید:

$$\text{Log (M)} = (-۰/۰۰۶۶) - ۰/۲۷۹ \text{ Log } (L_\infty) + ۰/۶۵۴۳ \text{ Log (k)} + ۰/۴۶۳۴ \text{ Log (T)} \quad \text{(Pauly and Morgan, 1987)}$$

M = ضریب مرگ و میر طبیعی (1/year) ؛ L_∞ = طول مجانب (mm) ؛ K = ضریب رشد (1/year)

T = میانگین درجه حرارت سالانه معادل ۲۶ درجه سانتی گراد (رامشی و همکاران، ۱۳۸۶).

الگوی ریکروتمنت صدف ها از طریق ترسیم نمودار مربوط به وضعیت ریکروتمنت و نشست صدفچه ها به صورت ماهانه، با استفاده از نرم افزار FiSAT II تعیین شد.

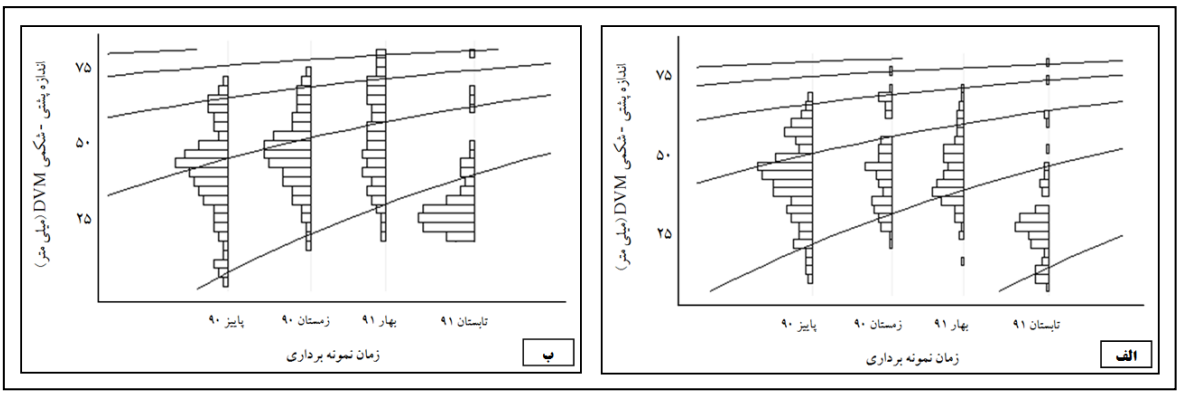
نتایج

از زیستگاه های دردور و هدآباد به ترتیب تعداد ۴۷۶ و ۳۲۸ قطعه صدف مرواریدساز محار نمونه برداری و زیست سنجی گردید که با توجه به وضعیت نامناسب ذخیره صدف های مرواریدساز، در مقایسه با کل ذخایر موجود در زیستگاه، رقم ناچیزی می‌باشد. آمار توصیفی شاخص طول پشتی ـ شکمی DVM صدف‌های نمونه برداری شده از زیستگاه های مورد بررسی در جدول زیر آورده شده است:

جدول ۱- آمار توصیفی شاخص طول پشتی ـ شکمی DVM صدف های نمونه برداری شده از زیستگاه های مورد بررسی

پارامتر / ابعاد صدف	دردور	هدآباد
میانگین	۴۰/۲ mm	۴۱/۳ mm
واریانس	۲۲۴/۵۰	۲۹۴/۶۵
انحراف معیار	۱۴/۹۸ mm	۱۷/۱۷ mm
بیشینه	۸۴/۷ mm	۸۳/۳ mm
کمینه	۵/۴ mm	۵/۴ mm

بالاترین اندازه پشتی ـ شکمی مشاهده شده در بین صدف های نمونه برداری شده در زیستگاه های دردور و هدآباد به ترتیب برابر با ۸۴/۷ و ۸۳/۳ میلی متر بود که بر این اساس، شاخص طول مجانب L_∞ برای زیستگاه های مذکور به ترتیب برابر با ۸۹/۱۶ و ۸۷/۶۸ میلی متر محاسبه گردید. بر اساس نمودارهای فراوانی کلاس های طولی زیستگاه ها در فصول مختلف نمونه‌برداری، منحنی‌های رشد صدف به وسیله برنامه FiSAT II ترسیم شد. نرم افزار با استفاده از این منحنی ها، ضریب رشد K را برای زیستگاه های دردور و هدآباد به ترتیب برابر با ۰/۳۴ و ۰/۴۴ برسال برآورد نمود. شکل ۴، منحنی های رشد صدف محار را برای زیستگاه های بررسی شده نشان می دهد:



شکل ۴- منحنی های رشد صدف بر اساس نمودارهای فراوانی کلاس های طولی زیستگاه های دردور (الف) و هدآباد (ب)

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-04]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1392.2.4.1.1]

سن صدف در طول صفر t_0 برای زیستگاه دردور برابر با ۰/۳۶- سال محاسبه شد و بر اساس شاخص های رشد محاسباتی، مدل رشد صدف به صورت معادله رشد وان ـ برتالنفی به صورت زیر تعیین شد:

$$L_t = ۸۹/۱۶ \times [\ ۱ - \exp (- ۰/۳۴ \times (t + ۰/۳۶))\ ]$$

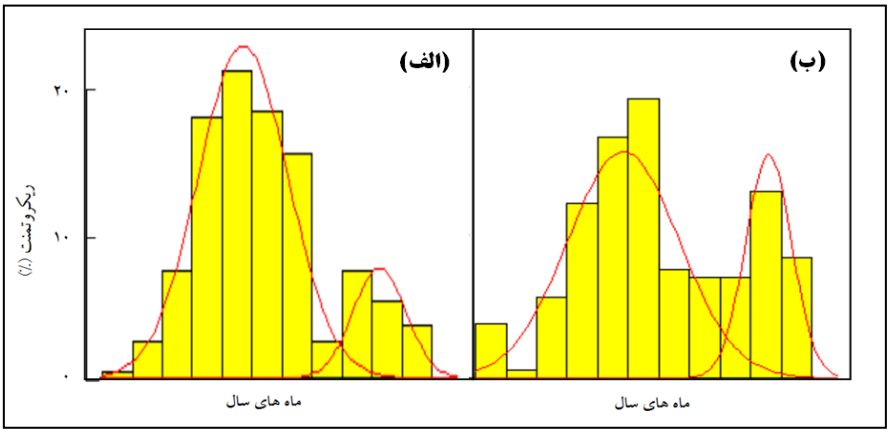
سن صدف در طول صفر t_0 برای زیستگاه هدآباد برابر با ۰/۲۸- سال محاسبه شد و بر اساس شاخص های رشد محاسباتی، مدل رشد صدف به صورت معادله رشد وان ـ برتالنفی به صورت زیر تعیین شد:

$$L_t = ۸۷/۶۸ \times [\ ۱ - \exp (- ۰/۴۴ \times (t + ۰/۲۸))\ ]$$

طول عمر صدف های مرواریدساز محار در زیستگاه های بررسی شده برابر با ۸/۴۶ سال برای زیستگاه دردور و ۶/۵۴ سال برای زیستگاه هدآباد محاسبه گردید.

ضریب مرگ و میر طبیعی M در زیستگاه های دردور و هدآباد به ترتیب برابر با ۰/۶۳ و ۰/۷۵ برسال محاسبه گردید.

ترسیم نمودار الگوی ریکروتمنت زیستگاه ها به وسیله برنامه FiSAT II ، نشان داد که صدف های مرواریدساز محار دارای الگوی نیمه پیوسته ریکروتمنت بوده و تقریباً در تمام طول سال تخم ریزی می نماید. در این نمودارها دو اوج ریکروتمنت مشاهده می گردد که نشان دهنده دو اوج تخم ریزی بوده و اوج تابستانه بزرگ تر از اوج زمستانه می باشد. شکل ۵، نمودارهای الگوی ریکروتمنت زیستگاه های مذکور را نشان می دهد:



شکل ۵- نمودارهای الگوی ریکروتمنت زیستگاه دردور (الف) و هدآباد (ب)

بحث و نتیجه گیری

میزان ضریب رشد K محاسباتی در زیستگاه های بررسی شده برابر با ۰/۳۴ و ۰/۴۴ برسال برآورد گردید که در مقایسه با تحقیقات پیشین در منطقه (جدول ۲)، به مراتب کم تر است (جهانگرد و همکاران، ۱۳۷۶؛ رامشی و همکاران،۱۳۸۶). بررسی ضریب رشد محاسبه شده صدف‌های محار در سایر نقاط دنیا (جدول ۲)، نشان می‌دهد که میزان این ضریب تا حدود زیادی به هم نزدیک است (Yassien *et al.*, 2009؛ Mohammed and Yassien, 2003؛ Yassien *et al.*, 2000).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-04]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1392.2.4.1.1]

جدول ۲- مقایسه پارامترهای جمعیتی صدف محار در تحقیق حاضر با برخی از مطالعات صورت گرفته در سالیان گذشته در منطقه و سایر نقاط دنیا

مکان تحقیق	L_∞ (mm)	K (1/year)	شاخص φ'	t_0 (year)	t_{max} (year)	M (1/year)	منبع
لاوان (دردور)	۸۹/۱۶	۰/۳٤	۱/٤۳	-۰/۳٦	۸/٤٦	۰/٦۳	تحقیق حاضر
لاوان (هدآباد)	۸۷/٦۸	۰/٤٤	۱/۵۲	-۰/۲۸	٦/۵٤	۰/۷۵	تحقیق حاضر
لاوان (دردور)	۸٤/۵٤	۰/۹٦	۱/۸٤	-۰/۱۲	۳/۰۰	۱/۲٦	جهانگرد و همکاران، ۱۳۷٦
لاوان (دردور)	۹٦/۰۰	۰/۹۷	۱/۹۵	-۰/۱۲	۲/۹۷	۱/۲۲	رامشی و همکاران،۱۳۸٦
مدیترانه	٦۹/۲۰	۰/۵٦	۱/٤۳	-۰/۲۳	۵/۱۲	-	Yassien *et al*., 2000
قطر	۱۳۲/۱۸	۰/۳٤	۱/۷۷	-۰/۳۲	۸/٤۹	-	Mohammed & Yassien, 2003
دریای سرخ	۱۰۳/۱	۰/۳۹	۱/٦۲	-۰/۳۰	۷/۳۹	۰/۳۱	Yassien *et al*., 2009

میزان شاخص کارایی رشد φ' محاسبه شده در تحقیق حاضر دارای اختلاف کمی با میزان این شاخص در مطالعات گذشته و سایر نقاط دنیا می باشد (جدول ۲). میزان این شاخص در بین گونه ها وحتی جنس های نزدیک به هم در نقاط مختلف بایستی مشابه باشد (Sparre and Venema, 1998). عدم وجود اختلاف بارز در برآورد میزان شاخص کارایی رشد φ' در نقاط مختلف، نشان دهنده صحت محاسبه پارامترهای L_∞ و K می باشد (Munro and Pauly, 1983). آنچه مسلم است نزدیک بودن مقادیر این شاخص به یکدیگر (جدول ۲)، تا حدود زیادی می تواند بیانگر صحت عملیات محاسبه پارامترهای L_∞ و K باشد.

عوامل متعددی می تواند بر روی رشد صدف های مرواریدساز موثر باشد. توسعه تاسیسات نفت و گاز منجر به گسترش کشتیرانی در خلیج فارس جهت صادرات و واردات فرآورده های نفتی شده است. این گونه فعالیت ها می تواند آلودگی آب های دریایی به هیدروکربن های نفتی و فلزات سنگین را افزایش دهد. صدف های مرواریدساز نیز که با خاصیت فیلتر کنندگی، آب دریا را به درون حفره خود می مکند، توانایی بالایی در جذب فلزات سنگین موجود در ستون آب دارند و همان گونه که ذکر گردید، صدف ها به عنوان شاخص های زیستی مطرح بوده و می توانند در تشخیص آلودگی و یا سلامت محیط های آبی استفاده شوند. زیستگاه های صدف در جزیره لاوان به علت نزدیک بودن به تاسیسات نفتی، احتمالا بیشتر از سایر زیستگاه ها در معرض آلودگی قرار داشته و این امر می تواند در کاهش رشد صدف ها دخیل باشد. انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه با تاکید بر میزان آلودگی های نفتی و فلزات سنگین، اطلاعات دقیق تری در اختیار خواهد گذاشت. مطالعات انگشت شماری در زمینه اثرات آلودگی های زیست محیطی بر روی رشد صدف های مرواریدساز خلیج فارس صورت گرفته است. در مطالعه ای که توسط جمیلی (۱۳۷۵) صورت گرفته است، بیشترین میزان تجمع کل هیدروکربن های نفتی TPH [۴] در بافت نرم صدف محار به ترتیب برای ایستگاه های لاوان، هندورابی و نخیلو گزارش شده است. در این مطالعه، در آب های جزیره هندورابی نسبت به سایر ایستگاه ها میزان بالاتری از هیدروکربن های نفتی برآورد شده و علت این امر وجود جریانات فصلی و نزدیکی به ساحل برشمرده شده است که لزوم مطالعات بیشتر در این زمینه احساس می گردد. در این مطالعه غلظت بالای TPH در اطراف ایستگاه پایانه نفتی لاوان در تولیدمثل و سیکل هورمون های جنسی صدف محار، مؤثر شمرده شده و احتمال داده شده که میزان TPH، بیشتر بر روی رشد و نمو صدف‌ها در بلند مدت موثر باشد. در تحقیقی که توسط رامشی و همکاران (۱۳۸۰) انجام گرفته است از بین فاکتورهای فیزیکوشیمیایی، میزان کدورت آب که بستگی مستقیم به میزان کلروفیل a و درصد سیلت دارد، مهم ترین عامل تاثیرگذار بر رشد صدف مرواریدساز محار بیان شده است. در مطالعه ای که توسط کفیل‌زاده و همکاران (۱۳۸۲) انجام شده است، اختلاف میزان هیدروکربن های نفتی در رسوبات و بافت نرم صدف های محار در

[4] Total Petroleum Hydrocarbons

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-04]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1392.2.4.1.1]

زیستگاه‌های لاوان، هندورابی و نخیلو معنی‌دار محاسبه شده و آلوده تر بودن زیستگاه های لاوان اثبات شده است. همچنین افزایش میزان هیدروکربن های نفتی در کاهش تراکم صدف ها در زیستگاه های کنونی موثر دانسته شده است.

میزان ضریب مرگ و میر طبیعی M محاسبه شده برای زیستگاه های دردور و هدآباد به ترتیب برابر با ۰/۶۳ و ۰/۷۵ برسال محاسبه شده است که کم تر از میزان این ضریب در سالیان گذشته در منطقه می باشد. Yassien و همکاران (۲۰۰۹) میزان ضریب مرگ و میر طبیعی را در دریای سرخ برابر با ۰/۳۱ برآورد کرده اند که از میزان مرگ و میر طبیعی به دست آمده در تحقیق حاضر و سایر مطالعات صورت گرفته در منطقه کم تر است (جدول ۲). هر چند در مطالعه مذکور این ضریب به روش دیگری به جز روش استفاده شده در تحقیق حاضر محاسبه شده است (Yassien *et al.*, 2009)، لیکن به نظر می رسد فاکتور دمای آب که اصلی ترین فاکتور محیطی در برآورد ضریب مرگ و میر طبیعی است (Pauly and Morgan, 1987)، در بروز این اختلاف تاثیرگذار بوده است. عوامل زیادی می تواند در بروز اختلاف در ضرایب مرگ و میر محاسباتی نقش داشته باشد؛ صدف های مرواریدساز همواره بر روی پوسته سخت خود پذیرای مهمانان ناخوانده ای به نام موجودات مزاحم [5] می باشند که هرچند باعث وارد آمدن آسیب مستقیم به صدف ها نمی گردند، اما می توانند با ایجاد رقابت غذایی و نیز سنگین نمودن پوسته صدف، رشد آنها را تحت تاثیر قرار دهند. رشد بیش از حد و متراکم این موجودات بر روی پوسته می تواند به مرگ و میر صدف ها نیز منجر گردد. رضایی مارنانی و همکاران (۱۳۷۱) میزان بالایی از مرگ و میر صدف ها را به علت افزایش میزان رشد موجودات مزاحم چسبیده به کفه آنها گزارش کرده اند. ساوه درودی (۱۳۷۲) در مطالعه ای به این نتیجه رسیده است که شکارچیانی مثل ماهی پافر *Tetradon stellatus*، صدف‌های محار جوان را مورد تهاجم قرار می دهند؛ همچنین ساوه درودی و احتشامی (۱۳۷۳)، در مطالعه دیگری بیان کرده اند که نشست انواع مختلف موجودات مزاحم و موجودات حفار [6] و رشد بیش از حد آنها بر روی پوسته صدف ها، باعث ایجاد اختلال در اعمال طبیعی و رشد صدف ها می گردد. همچنین در این تحقیق مخرب ترین آفت‌های صدف‌های مرواریدساز، اسفنج های حفار *Cliona* sp.، دوکفه ای های حفار *Lithophaga* sp. و کرم پرتار حفار *Polydora* sp. برشمرده شده است. موجودات حفار با سوراخ نمودن پوسته، اعمال طبیعی صدف ها را مختل کرده، موجب بروز بیماری های ثانویه و کاهش قدرت ایمنی صدف ها می گردند. روحانی و همکاران (۱۳۷۴) در مطالعه ای بیان نموده اند که جلبک های اپی فیت [7] که معمولا بر روی پوسته صدف ها مشاهده می گردند، از جمله موجودات مزاحمی هستند که به رغم اینکه رابطه انگلی و رقابت غذایی با صدف ها ندارند، ولی به علت قرار گرفتن بر روی پوسته صدف و سنگین کردن آن، باز و بسته شدن کفه صدف برای تغذیه را مشکل نموده و در رشد صدف ها اخلال ایجاد می کنند.

نمودارهای الگوی ریکروتمنت نشان می دهند که صدف های محار دارای الگوی تقریبا پیوسته در طول سال بوده و لذا تقریبا در تمامی ماه ها تخم ریزی می نمایند، هر چند میزان تخم ریزی در برخی از فصول با شدت بیشتری انجام می گیرد. در این نمودارها وجود ۲ اوج ریکروتمنت و در نتیجه ۲ اوج تخم ریزی مشخص است (شکل ۵). در نمودارهای ترسیم شده، میزان ریکروتمنت در خلال فصل تابستان دارای اوج بزرگ تری می باشد. در تحقیقات انجام شده توسط جهانگرد و همکاران (۱۳۷۶) نیز الگوی ریکروتمنت در نمودارهای ترسیمی در لاوان دارای یک اوج و در نخیلو دارای ۲ اوج بوده است. اجلالی خانقاه و همکاران (۱۳۸۶) نیز در غرب جزیره لاوان، یک الگوی ریکروتمنت ترسیم نموده اند که دارای اوج تابستانه و زمستانه است. Mohammed و Yassien (۲۰۰۳) نیز در آب های قطر یک الگوی ریکروتمنت نیمه پیوسته ترسیم نموده است که بدون اوج در طول سال بوده است. ترسیم الگوی ریکروتمنت توسط برنامه FiSAT به وسیله آنالیز فراوانی طولی نمونه های مشاهده شده و بررسی میزان صدف های با اندازه طولی پایین که صدفچه [8] نامیده می شوند، صورت می گیرد. بالا بودن میزان ریکروتمنت در یک فصل، نشان دهنده بالا بودن میزان صدفچه های نمونه برداری شده در همان فصل است. صدف های مرواریدساز در هنگام تخم ریزی، تخم های خود را در ستون آب رها می کنند. پس از باروری تخم ها و طی شدن مراحل انکوباسیون و لاروی که در حالت پلانکتونی صورت می گیرد، صدفچه ها پس از گذشت حدود ۳۵ روز از آغاز تخم ریزی، نشست می نمایند. صدفچه های نشست کرده در این هنگام کم تر از یک میلی متر طول داشته و به سرعت در مدت زمان کم تر از دو ماه از آغاز

[5] Fouling Organisms
[6] Boring Organisms
[7] Epiphyte
[8] Spat

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-04]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1392.2.4.1.1]

تخم ریزی به اندازه حدود ۲۰ میلی متری می رسند (رامشی و همکاران ۱۳۹۰). بنابراین می توان نتیجه گرفت که اوج نمودار ریکروتمنت مربوط به تخم ریزی صدف های مرواریدساز در حدود دو ماه قبل است. از آنجایی که نمودارهای ترسیم شده برای جزیره لاوان (شکل ۵)، اوج ریکروتمنت را در حدود ماه های مرداد و شهریور در خلال فصل تابستان و نیز حدود ماه های دی و بهمن در خلال فصل زمستان نشان می دهند؛ لذا می توان نتیجه گرفت که تخم ریزی صدف ها در جزیره لاوان در ماه های خرداد و تیر و همچنین آبان و آذر با شدت بیشتری رخ می دهد. به منظور برآورد دقیق تر زمان های اوج ریکروتمنت و تخم ریزی نیاز به انجام نمونه برداری های ماهانه می باشد و با نمونه برداری های فصلی نمی توان نتایج قابل اطمینانی ارائه نمود. طی مدت زمان انجام گشت ها، تغییر مکانی در پراکنش و نشست صدفچه ها و در نتیجه تغییر در محدوده و موقعیت زیستگاه ها نیز مشهود بوده است. تغییرات ایجاد شده در کنار الگوهای زمانی نشست صدفچه ها، به گونه ای است که با توجه به فصلی بودن نمونه برداری ها در تحقیق حاضر، نمی توان تصویر روشنی از الگوهای مکانی و زمانی ریکروتمنت ارائه داد. با توجه به تغییرات ذکر شده، بررسی های مستمر از وضعیت ذخایر صدف ها و انجام گشت های دریایی ماهانه اجتناب ناپذیر به نظر می‌رسد. هرچه تعداد دفعات نمونه برداری در یک بازه زمانی خاص بیشتر بوده و یا به عبارت دیگر فاصله هر نمونه برداری با نمونه برداری بعدی کمتر باشد، ردیابی گروه های همسن راحت تر بوده و ضرایب رشد و مرگ و میر نیز با دقت بیشتری محاسبه می‌گردند.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از زحمات فراوان پرسنل محترم ایستگاه تحقیقاتی نرمتنان خلیج فارس بندرلنگه که در گشت های دریایی و پشتیبانی مالی و فنی پروژه تلاش نمودند سپاسگزاری می گردد.

منابع

اجلالی خانقاه، ک.، عبدالعلیان، ع.، رامشی، ح. ۱۳۸۶. پویایی شناسی جمعیت دوکفه ای مرواریدساز محار (*Pinctada radiata*) در غرب جزیره لاوان. مجله علمی شیلات ایران، ۱۶ (۳) : ۱-۱۰.

جمیلی، ش. ۱۳۷۵. نقش هیدروکربن های نفتی بر فیزیولوژی تولیدمثل صدف مرواریدساز محار. رساله دکتری بیولوژی دریا. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. ۲۲۳ ص.

جهانگرد، ع. ۱۳۷۴. بررسی صید صدف مرواریدساز محار *Pinctada radiata* در صیدگاههای بندر مقام و بندر نخیلو (ناحیه غربی استان هرمزگان). موسسه تحقیقات شیلات ایران، ایستگاه تحقیقاتی نرمتنان، بندرلنگه. ۱۶ ص.

جهانگرد، ع.، اجلالی، ک.، قربانی، ص. ۱۳۷۶. ارزیابی ذخایر صدف های مرواریدساز لنگه ای (*Pinctada radiata*) در زیستگاه های جزیره لاوان و نخیلو. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ایستگاه تحقیقاتی نرمتنان، بندرلنگه. ۵۵ ص.

حسین زاده صحافی، ه. ۱۳۷۲. گزارش بررسی وضعیت صید سنتی صدف. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ایستگاه تحقیقاتی نرمتنان خلیج فارس، بندرلنگه. ۷ص.

حسین زاده صحافی، ه.، دقوقی، ب.، رامشی، ح. ۱۳۷۹. اطلس نرمتنان خلیج فارس. موسسه تحقیقات شیلات ایران، مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان. ۲۳۲ ص.

رامشی، ح. ۱۳۸۰. بررسی وضعیت ذخایر صدفهای مرواریدساز محار *Pinctada radiata* در زیستگاه های لاوان و بندر نخیلو. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ایستگاه تحقیقاتی نرمتنان، بندرلنگه. ۹ ص.

رامشی، ح.، دقوقی، ب.، اجلالی خانقاه، ک.، عبدالعلیان، ع.، خرم، م.، حسین زاده صحافی، ه.، کامرانی، ا. ۱۳۸۶. ارزیابی ذخایر صدف مروارید ساز محار *Pinctada radiata* در غرب استان هرمزگان (لاوان ، هندورابی و نخیلو). موسسه تحقیقات شیلات ایران، ایستگاه تحقیقاتی نرمتنان، بندرلنگه. ۳۴ ص.

رامشی، ح.، استکی، ع. ع.، عبدالعلیان، ع.، رجبی ساسی، ا.، حسین زاده صحافی، ه.، دقوقی، ب. ۱۳۹۰. امکان تکثیر و پرورش لارو و تولید نوزاد صدف (اسپات) ۲ سانتی متر لب سیاه در آزمایشگاه و انتقال به دریا. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ایستگاه تحقیقاتی نرمتنان، بندرلنگه. ۳۸ ص.

رائی، ش. ش. ۱۹۸۰. مروارید. ترجمه محمدرضا فاطمی. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت امور شیلات و آبزیان. ۲۷ ص.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-04]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1392.2.4.1.1]

رضایی مارنانی، ح. ۱۳۷۱. بررسی اجمالی پراکنش صدف های مرواریدساز در آب های ساحلی جزیره هندورابی. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ایستگاه تحقیقاتی نرمتنان، بندرلنگه. ۱۱ ص.

روحانی، ک. ۱۳۷۴. شناسایی جلبک های روی زی (Epiphyte) روی صدف محار و مقایسه آن با صدف لب سیاه. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ایستگاه تحقیقاتی نرمتنان، بندرلنگه. ۴ ص.

ساوه درودی، م. ۱۳۷۲. گزارشی پیرامون مرگ و میر صدف های مرواریدساز محار ناشی از تهاجم شکارچیان در مزرعه بندرلنگه. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ایستگاه تحقیقاتی نرمتنان، بندرلنگه. ۶ ص.

ساوه درودی، م.، احتشامی، ف. ۱۳۷۳. بررسی آلودگی صدف های مرواریدساز به موجودات مزاحم و حفار در سواحل شمالی خلیج فارس. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ایستگاه تحقیقاتی نرمتنان، بندرلنگه. ۳۶ ص.

کفیل زاده، ف.، اسماعیلی ساری، ع.، فاطمی، م. ر. ۱۳۸۲. بررسی رابطه آلودگی های نفتی با تراکم صدف مرواریدساز محار در خلیج فارس. مجله علمی شیلات ایران، ۱۲ (۴) : ۱۲۷-۱۴۲.

نوربخش، ح. ۱۳۷۰. پژوهشی پیرامون صید، دریا و آبزیان خلیج فارس. انتشارات امیرکبیر، تهران. ۴۴۳ ص.

Carter, R. 2005. The history and prehistory of pearling in the Persian Gulf. JESHO, 662: 139-209.

Gayanilo, F. C. J., Sparre, P., Pauly, D. 2005. FAO-ICLARM stock assessment tools II (FiSAT II), revised version, User's guide. FAO computerized information series (fisheries). No. 8, revised version. Rome, FAO. 168p.

Gervis, M. H., Sims, N. A. 1992. The biology and culture of pearl oysters (Bivalvia: Pteridae). ICLARM Studies and Reviews. 21. 49p.

Hill, j., Wilkinson, C. 2004. Methods for ecological monitoring of coral reefs, Version 1. Australian Institute of Marine Science. 122 p.

Mohammed, S. Z., Yassien, M. H. 2003. Population Parameters of the Pearl Oyster *Pinctada radiata* (Leach) in Qatari Waters, Arabian Gulf. Turkish Journal of Zoology. 27: 339-343.

Munro, J. L., Pauly, D. 1983. A simple method for comparing the growth of fishes and invertebrates. ICLARM Fishbyte. 1(1): 5-6.

Pauly, D., Morgan, G. R. 1987. Length-based methods in fisheries research. Intemational center for living aquatic resources management, Kuwait institute for scientific research. 468 p.

Pouvreau, S., Tiapari, J., Gangnery, A., Lagarde, F., Garnier, M., Teissier, H., Haumani, G., Buestel, D., Bodoy, A. 2000. Growth of the black-lip pearl oyster, *Pinctada margaritifera*, in suspended culture under hydrobiological conditions of Takapoto lagoon (French Polynesia). Aquaculture. 184(1-2): 133-154.

Sims, N. A. 1988. Stock assessment of pearl oyster resources in the Cook Island. SPC/Inshore Fish. Res. BP, 83, 7p.

Sims, N. A. 1992. Population dynamics and stock management of the black-lip pearl oyster *Pinctada margaritifera* in the Cook Island, south Pacific. Australian Journal of Marine and Freshwater Research. 43(6): 1423 – 1435.

Sparre, P., Venema, S. C. 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. FAO technical paper, 306/1. FAO, Rome, Italy. 407 p.

Yassien, M. H., Abdel-Razek, F. A., Kilada, R. W. 2000. Growth estimates of the pearl oyster, *Pinctada radiata*, from the Eastern Mediterranean. Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries. 4: 105-118.

Yassien, M. H., El-Ganainy, A. A., Hasan, M. H. 2009. Shellfish Fishery in the North Western Part of the Red Sea. World Journal of Fish and Marine Sciences. 1 (2): 97-104.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-04]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1392.2.4.1.1]