مجله بوم شناسی آبزیان

Journal homepage: http://jae.hormozgan.ac.ir

زیست‌شناسی تولیدمثل خرچنگ *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) در آب‌های ساحلی خلیج‌فارس (استان هرمزگان)

مریم بهره‌مند[۱]، محسن صفائی[۱و۲*]، محمد مومنی[۳]

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

[۲] گروه علوم طبیعی و زیست‌محیطی، پژوهشکده منطقه‌ای جنگل‌های حرا، دانشگاه هرمزگان

[۳] گروه بیولوژی و ارزیابی ذخایر آبزیان، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (AREO)

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۶/۰۵/۰۸
اصلاح: ۹۶/۱۱/۰۸
پذیرش: ۹۶/۱۲/۲۶

کلمات کلیدی:
تولیدمثل
خلیج‌فارس
خرچنگ
Charybdis hellerii

چکیده

برخی جنبه‌های تولیدمثلی خرچنگ *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) در آب‌های ساحلی خلیج‌فارس (استان هرمزگان) در طول یک سال از خرداد ماه ۱۳۹۴ تا اردیبهشت ۱۳۹۵ مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که نسبت جنسی نر: ماده سالانه این گونه خرچنگ به‌صورت ۱:۱/۳ بوده و نرها با ۵۷/۴ درصد غالب‌تر بودند. بر اساس یافته‌های این تحقیق کلیه مراحل ۵ گانه رسیدگی تخمدان خرچنگ‌ها در تمامی طول سال مشاهده شد. همچنین میزان شاخص گنادی (GSI) نشان داد که این شاخص در ماه‌های شهریور و آذر کمترین مقدار و در ماه بهمن بیشترین میزان بود. اگرچه فراوانی نسبتاً قابل‌توجه ماده‌های حامل تخم (مرحله ۵ رسیدگی تخمدان) در تمام ماه‌های سال بیان‌گر تخم‌ریزی مستمر در تمام ماه‌های سال برای این گونه می‌باشد؛ اما بررسی شاخص گنادوسوماتیک و فراوانی خرچنگ‌های مرحله ۴ نشان می‌دهد که اوج تخم‌ریزی در این گونه از بهمن ماه تا تیرماه می‌باشد. میزان هم آوری جنس ماده خرچنگ *C. hellerii* با عرض کاراپاس بین ۶۵-۴۱ میلی‌متر در حدود ۲۵۶۰۰۶۵-۱۰۷۰۴۰ تخم و با میانگین ۷۷۹۳۲۵ تخم برآورد شد. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که حداقل عرض کاراپاس (CW) خرچنگ‌های ماده برای رسیدن به بلوغ جنسی ۳۸ میلی‌متر و طولی که در آن ۵۰٪ ماده‌ها (LM50) به بلوغ جنسی می‌رسند در عرض کاراپاس ۵۴/۵۵ میلی‌متر بود.

مقدمــه

خرچنگ‌های خانواده Portunidae یکی از منابع مهم غذایی و به‌عنوان یک جزء ارزشمند در ماهیگیری ساحلی در بسیاری از کشورهای مناطق استوایی می‌باشند (Joel and Raj, 1987; Kyomo, 1999; Batoy *et al*., 1980). در سال‌های اخیر مطالعات زیادی بر روی برخی جنبه‌های زیستی و پویایی جمعیت خرچنگ‌های این خانواده و به‌ویژه خرچنگ شناگر آبی انجام شده، اما تاکنون گزارش منتشرشده‌ای در مورد جنبه‌های زیست‌شناسی گونه *C. hellerii* در آب‌های خلیج‌فارس ثبت نشده است. از ویژگی‌های قابل شناسایی خرچنگ *C. hellerii*: می‌توان به کاراپاس پهن و گاهی پوشیده از کرک، همچنین وجود ۶ دندانه جلویی- جانبی تیز درکاراپاس آن‌ها که نوک همه‌ی آن‌ها تیره می‌باشد اشاره کرد. آخرین بند از پاهای حرکتی آن‌ها مانند

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: msn_safaie@yahoo.com

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1397.7.4.4.9]

تمامی خرچنگ‌های این خانواده پارویی شکل هستند. بدن به رنگ‌های مختلف: زرد مایل به نارنجی، زیتونی با لکه‌هایی به رنگ قهوه‌ای در نزدیکی چشم، پاهای حرکتی بنفش، انبرک‌ها نارنجی رنگ و طویل با سر نوک‌تیز سیاه و سفید می‌باشد. پراکنش این گونه بیش‌تر، در منطقه هند و اقیانوس آرام گزارش شده است (Lemaitre, 1995). خرچنگ *C. hellerii* از زیستگاه‌های متنوعی گزارش شده است که ازجمله آن‌ها می‌توان به بسترهای نرم شنی و یا گلی مسطح با سنگ‌های پراکنده (Spiridonov, 1999) و بسترهای سخت مانند زیر صخره‌ها و میان مرجان‌ها (Stephenson *et al*., 1957; Galil, 1992)، اشاره کرد. بر اساس مطالعات آزمایشگاهی، خرچنگ *C. hellerii* قادر به ذخیره‌سازی اسپرم حداقل برای پنج ماه است و می‌تواند حداقل شش بار در سال تخم‌ریزی داشته باشد. هر تخم‌ریزی ۱۳ روز به طول می‌انجامد. مرحله زوآ به‌طور متوسط ۴۰ روز و مرحله مگالوپ ۴ روز به طول می‌انجامد و متوسط کل دوره لاروی آن نیز ۴۴ روز گزارش شده است (Dineen *et al*., 2001).

C. hellerii دارای ارزش تجاری در جنوب شرق آسیا است (Lemaitre, 1995). مطالعه خصوصیات تولیدمثلی نظیر شاخص‌های گنادی، تغییرات بلوغ در طول سال و تعیین فصل تخم‌ریزی برای رسیدن به یک برنامه موفق تکثیر و پرورش آبزیان ضروری می‌باشد. بنابراین، مطالعه‌ی جنبه‌های گوناگون تکامل گنادی و عوامل مربوط به زیست‌شناسی تولیدمثل این گونه ضروری فرض شد، زیرا برای حفظ ذخیره‌ی طبیعی و توسعه‌ی فنون پرورشی این گونه‌ی اقتصادی بسیار الزامی است. با توجه به روند بهره‌برداری از منابع زیستی در خلیج‌فارس، کسب اطلاعات در مورد زیست‌شناسی و ویژگی‌های تولیدمثلی، به‌منظور استفاده از آن برای تکثیر و پرورش آینده احتمالی این گونه، از اهداف اصلی این پژوهش بود.

مواد و روش‌ها

منطقه نمونه‌برداری در آب‌های خلیج‌فارس (آب‌های ساحلی استان هرمزگان) محدوده سیریک تا اطراف بندرعباس و جزیره قشم بود. نمونه‌های خرچنگ به مدت ۱ سال و از خرداد ماه ۱۳۹۴ تا اردیبهشت ۱۳۹۵ جمع‌آوری شدند. نمونه‌ها در گشت‌های تحقیقاتی برآورد ذخایر میگو شیلات و به‌عنوان صید ضمنی میگو به دست آمد. همچنین در پاره‌ای از موارد توسط قایق‌های ترالر صیادان محلی و یا از پهنه جزر و مدی تهیه شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده پس از قرار دادن در پودر یخ و سپس در کیسه‌های پلاستیکی، به آزمایشگاه انتقال داده شدند. در آزمایشگاه ابتدا جنس‌های نر و ماده خرچنگ‌ها از طریق شکل ظاهری بندهای ناحیه شکمی از هم تفکیک شدند. در جنس‌های نر، بندهای شکمی باریک و به شکل V انگلیسی وارونه است؛ درحالی‌که بندهای شکمی در جنس‌های ماده مثلثی شکل تا نیم‌دایره می‌باشد (Ramesh Babu *et al*., 2006). پس از تفکیک جنس‌ها در صورت وجود کشتی چسب بر روی کاراپاس، پاکسازی و سپس برای اندازه‌گیری وزن از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم استفاده شد. عرض کاراپاس (فاصله میان نوک دو خار بلند کناری) برحسب میلی‌متر و طول کاراپاس (فاصله ناحیه جلویی کاراپاس تا انتهای آن) برحسب میلی‌متر و با استفاده از خط کش زیست‌سنجی ثبت شد. تعداد ماده‌های حامل تخم نیز مورد بررسی و تعداد آن‌ها نیز ثبت شد. در این تحقیق، تجزیه و تحلیل نسبت جنسی توسط مجموعه داده‌های ماهانه تعداد کل خرچنگ نر و ماده انجام شد. برای مقایسه تفاوت بین نسبت‌های مشاهده شده با نسبت‌های قابل انتظار در هر دو جنس از آزمون آماری مجذورکای استفاده شد (Mohammad *et al*., 1994).

$$x^2 = \sum \frac{(Oi - Ei)^2}{Ei}$$

Oi: مشاهدات تجربی (نمونه‌گیری)، Ei : مشاهدات نظری (قابل انتظار)

برای انجام این آزمون از نرم‌افزار Excel 2010 استفاده شد.

برای تعیین فصل تخم‌ریزی این گونه از تهیه گستره درصد مراحل رسیدگی تخمدان خرچنگ‌های ماده و شاخص گنادوسوماتیک (GSI) در هر ماه استفاده شد.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1397.7.4.4.9]

برای مشاهده مراحل رسیدگی تخمدان، ابتدا کاراپاس خرچنگ‌ها برداشته شد. مراحل رسیدگی تخمدان در چهار دسته اصلی مورد بررسی قرار گرفت (sumpton *et al*., 1994). شایان ذکر است خرچنگ‌هایی که حامل تخم بودند به‌عنوان نمونه‌های مرحله ۵ رسیدگی تخمدان (تخمک ریزی انجام شده) در نظر گرفته شدند.

برای تعیین شاخص گنادوسوماتیک (GSI)، تخمدان هر نمونه ماده برداشته و وزن شد. این شاخص بر اساس رابطه زیر، محاسبه شد (Quinn and Kojis, 1987):

GSI = (وزن گناد/ وزن بدن) × 100

بررسی اندازه اولین بلوغ جنسی جنس ماده با استفاده از فراوانی حداقل اندازه خرچنگ ماده حامل تخم در طول دوره نمونه‌برداری مشخص شد؛ و برآورد شاخص LM_{50} (طولی که در آن ۵۰ درصد از خرچنگ‌های ماده دارای تخمدان در مرحله پیشرفته‌ای از توسعه هستند) با استفاده از رابطه زیر (King, 1995) و با روش حداقل مربعات در برنامه Excel برآورد شد:

P = L/[1+exp(- rm(L- Lm50))]

در این رابطه: P: احتمال حضور خرچنگ‌های بالغ، L: متوسط عرض کاراپاس (میلی‌متر)، rm: شیب منحنی، Lm: متوسط عرض کاراپاس (میلی‌متر) در بلوغ جنسی

همچنین در این تحقیق میزان هم آوری خرچنگ‌ها که به‌عنوان تعداد تخم‌های خارج‌شده بر روی پاهای شنای خرچنگ‌های ماده می‌باشد نیز محاسبه شد (Kumar *et al*., 2000). عرض کاراپاس هر ماده حامل تخم اندازه‌گیری و تخم‌های هر ماده حامل تخم با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن شد. برای برآورد میزان هم آوری تخم‌های تولید شده حداقل ۵ درصد از وزن کل تخم‌ها انتخاب و سپس در زیر میکروسکوپ استریو شمارش شد (Sudtongkong, 2006). قطر تخم‌ها قبل و بعد از قرار دادن در محلول گیلسون نیز اندازه‌گیری شد.

رابطه میزان هم آوری (F) و عرض کاراپاس (CW) نیز با استفاده از معادله زیر برآورد شد (Sudtongkong, 2006):

F= a+ b CW

F: هم آوری، a: عدد ثابت، b: شیب منحنی، CW: عرض کاراپاس برحسب میلی‌متر

نتایـج

در طی دوره نمونه‌برداری درمجموع ۳۷۱ نمونه خرچنگ، شامل ۲۱۳ جنس نر و ۱۵۸ ماده جمع‌آوری شدند. نتایج داده‌های زیست‌سنجی ثبت شده نشان داد که نرها در محدوده عرض کاراپاس ۴۰ تا ۸۷ میلی‌متر (میانگین ۹/۹۸±۶۱/۳۲) و جنس ماده در محدوده ۳۸ تا ۶۶ میلی‌متر (میانگین ۷/۰۲± ۵۱/۱۰) از عرض کاراپاس قرار داشتند (جدول ۱). توزیع فراوانی عرض کاراپاس جنس نر و ماده خرچنگ‌ها در شکل ۱ آورده شده است. نتایج نشان داد که بیشترین فراوانی جنس‌های نر و ماده به ترتیب در عرض‌های کاراپاس ۵۷-۵۳ میلی‌متر و ۵۲-۴۸ میلی‌متر و کمترین فراوانی جنس نر و ماده به ترتیب در عرض‌های کاراپاس ۴۲-۳۸ میلی‌متر و ۷۲-۶۸ میلی‌متر می‌باشد. همچنین تعداد افراد نر و ماده خرچنگ *C.hellerii* صید شده در طول دوره مورد مطالعه در شکل ۲ نشان داده شده است.

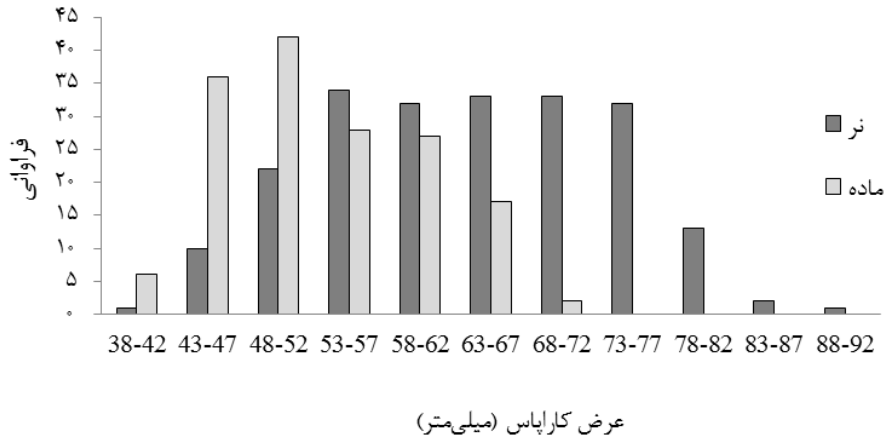
نتایج بررسی نسبت جنسی خرچنگ‌ها نشان داد که در کل دوره مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری داشتند ($P<0.05$). به‌طوری‌که درصد فراوانی ماده‌ها ۴۲/۶ و نرها ۵۷/۴ درصد بود (نسبت ۱: ۱/۳)(شکل ۳). نتایج آزمون مربع کای نشان داد که در اغلب ماه‌های سال اختلاف معنی‌داری بین نسبت فراوانی‌ها مشاهده نشد ($P>0.05$)؛ هرچند که در برخی ماه‌ها استثناهایی وجود داشت (ماه‌های تیر ۹۴، دی ۹۴ و اسفند ۹۴ تا اردیبهشت ۹۵).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-23]

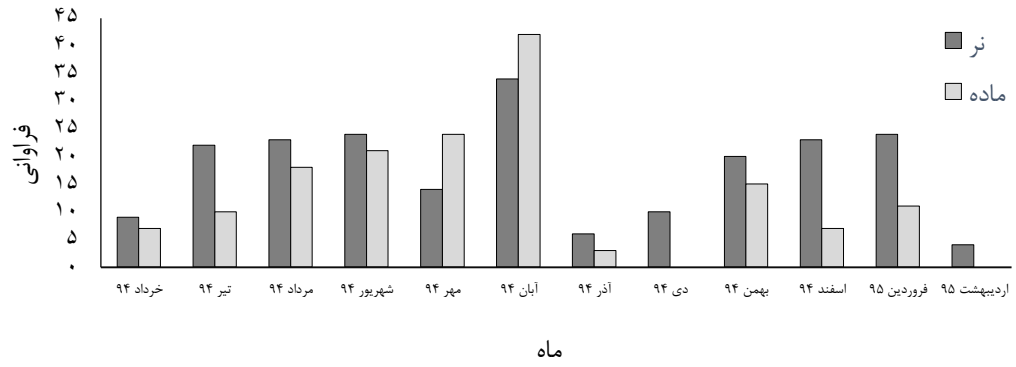
[DOR: 20.1001.1.23222751.1397.7.4.4.9]

جدول ۱. داده‌های توصیفی عرض کاراپاس اندازه‌گیری شده در دو جنس نر و ماده خرچنگ *C. hellerii*

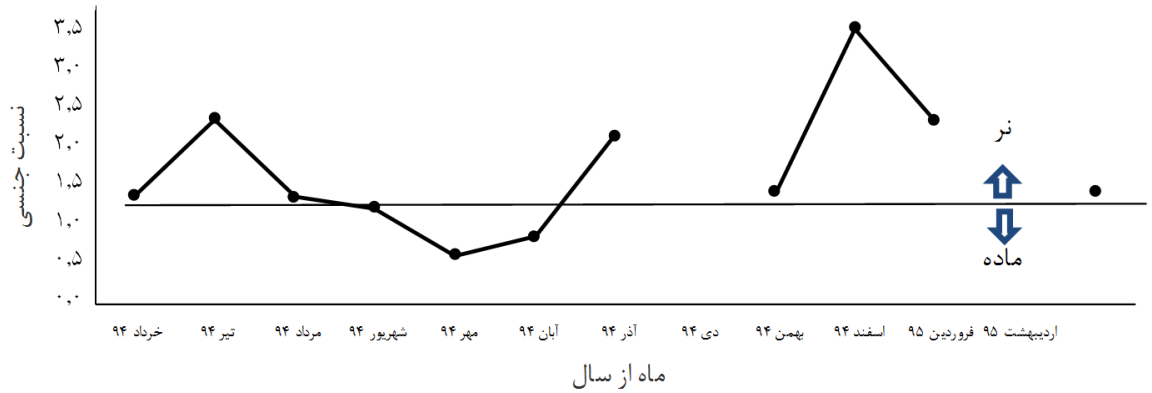
	جنس	تعداد	میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل
عرض کاراپاس (CW) برحسب میلی‌متر	نر	۲۱۳	۶۱/۳۲	۹/۹۸	۸۷	۴۰
	ماده	۱۵۸	۵۱/۱۰	۷/۰ ۲	۶۶	۳۸



شکل ۱. توزیع فراوانی عرض کاراپاس ترکیب دو جنس خرچنگ *C. hellerii*



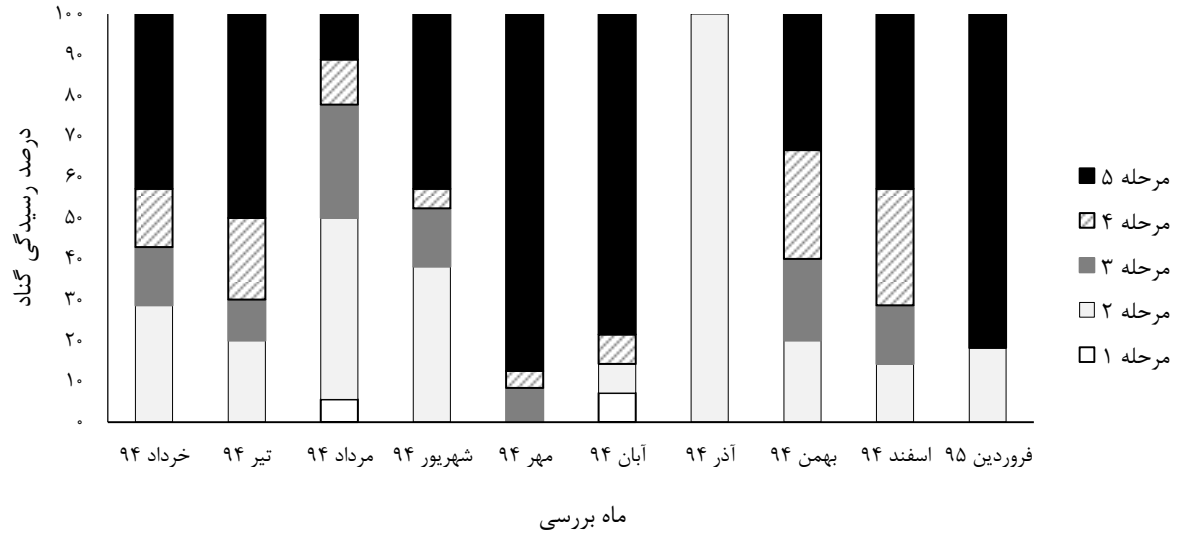
شکل ۲. تعداد افراد نر و ماده خرچنگ *C. hellerii* صید شده در طول دوره مورد مطالعه (۹۵-۱۳۹۴)



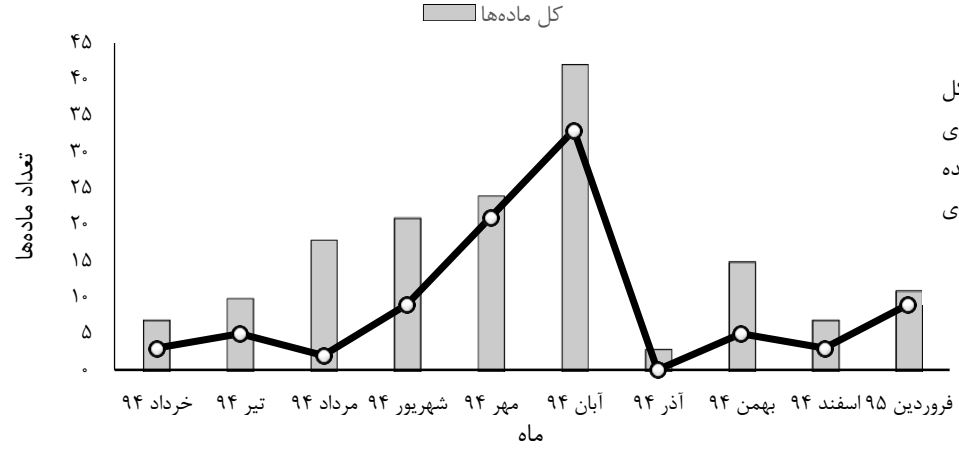
شکل ۳. نسبت‌های جنسی خرچنگ *C. hellerii* در طول دوره مورد مطالعه

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1397.7.4.4.9]

گستره درصد مراحل رسیدگی تخمدان در ماه‌های مختلف به‌صورت ماکروسکوپی در جنس ماده *C. hellerii* در شکل ۴ آورده شده است. تخمدان‌ها در مرحله یک توسعه در ماه‌های مرداد (۵/۶٪) و آبان (۷/۱٪) مشاهده شد و در ماه‌های دیگر مشاهده نشد. مرحله ۲ توسعه در ماه آذر (۱۰۰٪) دارای بالاترین درصد بود. بالاترین درصد تخمدان خرچنگ‌ها در مرحله ۳ توسعه در ماه مرداد (۲۷/۸٪) مشاهده شد. درصد مرحله ۳ و به‌ویژه مرحله ۴ تخمدان خرچنگ‌های ماده که مؤید حضور ماده‌های آماده تخم‌ریزی می‌باشد در اکثر ماه‌های سال قابل‌توجه بود. اگرچه فراوانی نسبتاً قابل‌توجه ماده‌های حامل تخم (مرحله ۵ رسیدگی تخمدان) در تمام ماه‌های سال بیان‌گر این است که ما شاهد تخم‌ریزی به‌صورت مستمر در تمام ماه‌های سال برای این گونه باشیم (شکل ۵) اما درصد فراوانی ماده‌های مرحله چهار نشان دهنده اوج تخم‌ریزی از بهمن ماه تا تیرماه و به‌صورت مستمر در این گونه می‌باشد.



شکل ۴. درصد رسیدگی گناد در مراحل مختلف پیشرفت تخمدانی در خرچنگ بالغ ماده *C. hellerii*



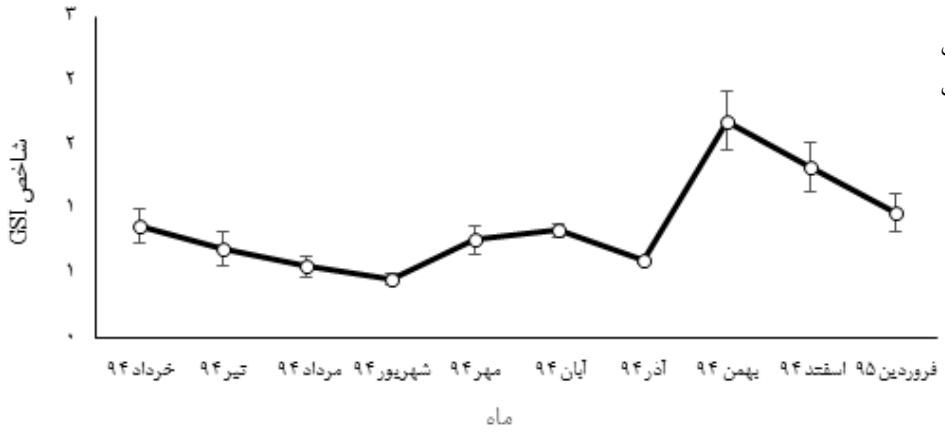
شکل ۵. مقایسه فراوانی کل خرچنگ‌های ماده و ماده‌های حامل تخم جمع‌آوری شده به‌صورت ماهانه از آب‌های ساحلی خلیج‌فارس

در این تحقیق میزان شاخص گنادی (GSI) محاسبه شده به‌صورت ماهانه نشان داد که این شاخص در ماه‌های شهریور و آذر به ترتیب در کم‌ترین مقدار خود می‌باشد درحالی‌که اوج پیشرفت تخمدانی در ماه بهمن است که نشان‌دهنده اوج تخم‌ریزی در این گونه بعد از ماه بهمن می‌باشد؛ جایی که این شاخص روند نزولی پیدا می‌کند و مؤید اوج تخم‌ریزی در فصل بهار برای این گونه می‌باشد (شکل ۶).

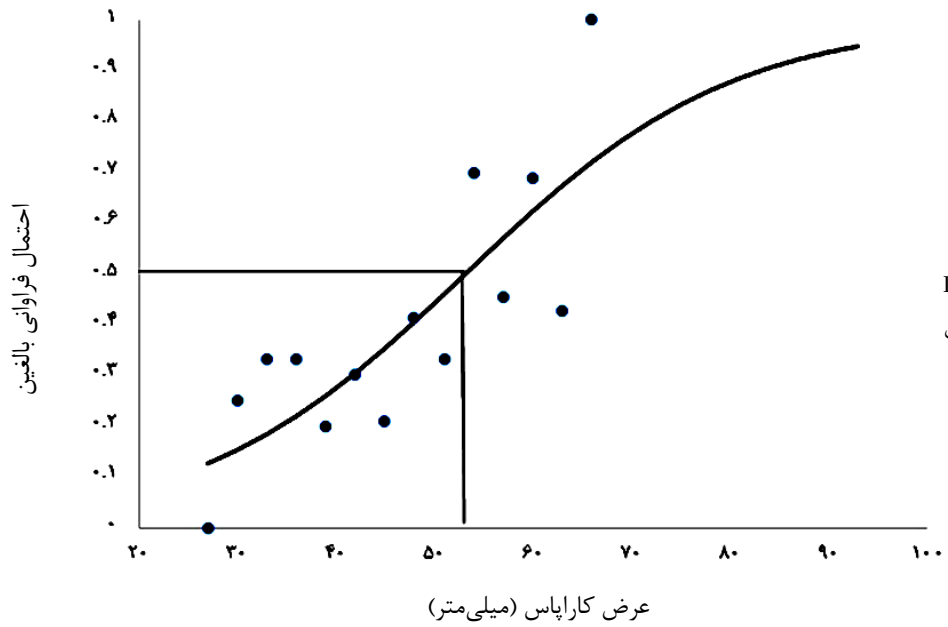
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1397.7.4.4.9]

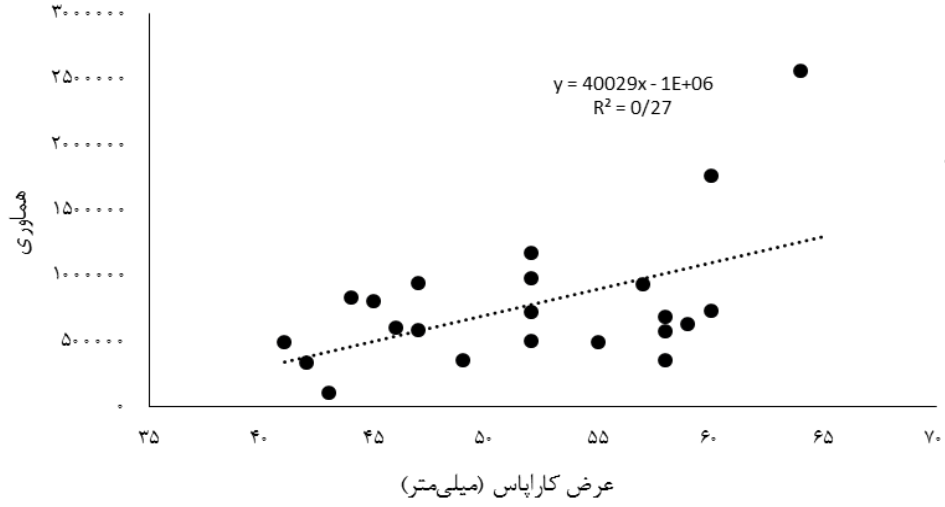
اندازه اولین بلوغ جنسی در خرچنگ ماده *C. hellerii*، در طول دوره مورد مطالعه در عرض کاراپاس ۳۸ میلی‌متر مشاهده شد؛ و طولی که در آن ۵۰٪ ماده‌ها (LM_{50}) به بلوغ جنسی می‌رسند در عرض کاراپاس ۵۴/۵۵ میلی‌متر برآورد شد (شکل ۷).



شکل ۶. تغییرات شاخص گنادوسماتیک (GSI) در طول ماه‌های مختلف در خرچنگ ماده *C. hellerii*



شکل ۷. منحنی شاخص LM_{50} خرچنگ *C. hellerii* بر اساس عرض کاراپاس



شکل ۸. نسبت بین عرض کاراپاس وهم‌آوری خرچنگ *C. hellerii*

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1397.7.4.4.9]

جدول ۲. هم آوری در خرچنگ ماده *C. hellerii* در آب‌های ساحلی خلیج‌فارس (استان هرمزگان)

ماده‌های حامل تخم	رنگ تخم	تعداد	محدوده	خطای استاندارد ± میانگین
عرض کاراپاس (میلی‌متر)	زرد	۲۲	۴۱ - ۶۵	۵۰/۹۳ ±۱/۲۳
تعداد تخم			۱۰۷۰۴۰ - ۲۵۶۰۰۶۵	۷۷۹۳۲۷ ± ۱۱۱۷۷۱
قطر تخم (تر)			۲۴۷/۵ - ۳۵۵	۲۷۵/۹ ± ۴/۹
قطر تخم (خشک)			۱۶۰ – ۲۴۲/۵	۱۸۳/۴ ± ۳/۵
عرض کاراپاس (میلی‌متر)	زرد تیره	۷	۴۰ - ۵۷	۴۷/۷۰ ± ۱/۰۱
تعداد تخم			۲۷۱۸۹۰ - ۱۰۳۲۸۵۰	۶۰۰۰۷۹ ± ۸۸۳۳۶
قطر تخم (تر)			۲۴۷/۵ – ۳۲۲/۵	۲۷۶/۴ ± ۱۱
قطر تخم (خشک)			۱۷۵ – ۱۹۲/۵	۱۸۲/۵± ۲/۷
عرض کاراپاس (میلی‌متر)	تیره	۲۳	۳۸ - ۶۴	۴۹/۹۲ ± ۱/۰۵
تعداد تخم			۱۰۳۵۰۹ - ۱۳۹۴۴۰۰	۶۶۹۵۹۱ ± ۷۶۵۵۹
قطر تخم (تر)			۲۴۵ - ۳۹۰	۲۹۸/۱ ± ۶/۸
قطر تخم (خشک)			۱۳۵ - ۲۵۰	۱۹۴/۷ ± ۵/۵

تعیین هم آوری جنس ماده خرچنگ *C. hellerii* نشان داد که هر ماده با عرض کاراپاس بین ۶۵-۴۱ میلی‌متر می‌تواند ۱۰۷۰۴۰-۲۵۶۰۰۶۵ تخم تولید کند. میانگین هم آوری و خطای استاندارد در این مطالعه ۷۷۹۳۲۷ ± ۱۱۱۷۷۱ بود (شکل ۸) و (جدول ۲). قطر تخم (تر) در محدوده ۳۵۵-۲۴۷/۵ میکرون و با میانگین ۹/ ۲۷۵ میکرون و قطر تخم (خشک) در محدوده ۱۶۰-۲۴۲/۵ میکرون و با میانگین ۱۸۳/۴ میکرون می‌باشد.

بحث

مطالعه زیست‌شناسی تولیدمثل گونه باارزش *C. hellerii*، می‌تواند به درک کامل از پویایی جمعیت این گونه آبزی کمک نماید. همچنین مطالعه رسیدگی و میزان هم آوری تخمدان این گونه خرچنگ می‌تواند اطلاعات مهمی را در مورد نرخ جایگزینی در یک جمعیت طبیعی فراهم نماید. این اطلاعات اجازه می‌دهد تا درک بهتری از استراتژی تولیدمثل، دینامیک و تکامل یک جمعیت خاص داشته باشیم (Garcia-montes *et al*., 1987). نتایج مربوط به فراوانی نسبت‌های جنسی مشاهده شده نر: ماده در این مطالعه نشان داد که این نسبت‌ها در کل دوره مورد بررسی اختلاف معنی‌داری داشتند ($P<0.05$). در طول دوره مورد مطالعه درصد فراوانی ماده‌ها ۴۲/۶ و نرها ۵۷/۴ درصد بود (نسبت ۱/۳:۱). Mantelatto و Garcia (۲۰۰۱) در غرب مناطق گرمسیری اقیانوس اطلس جنوبی نسبت جنسی این گونه خرچنگ را به‌صورت F:M = ۱/۲:۱ به دست آوردند.

Sant'Anna و همکاران (۲۰۱۲)، پیشنهاد کردند که نسبت جنسی نامتوازن ممکن است به دلیل تمایل ماده‌ها به رفتارهای مرموز و پنهانی و فعالیت کم‌تر آن‌ها نسبت به خرچنگ‌های نر باشد. همچنین ممکن است خرچنگ‌های ماده در خردزیستگاه های مختلف وجود داشته باشند. وجود افراد کوچک و نابالغ در نمونه‌های مورد مطالعه و همچنین ترجیح دادن خرد زیستگاه‌های[1] مختلف توسط Bolanos و همکاران (۲۰۱۲)، پیشنهاد شد. نسبت جنسی نابرابر را می‌توان به اثرات لوازم ماهیگیری نسبت داد. ماهیگیران هرمزگان انواع مختلف ادوات صیادی مانند ترال کف میگو، مجموعه تورهای گوش‌گیر، تله‌های ماهی و مشتاها را برای صید خرچنگ مورد استفاده قرار می‌دهند. تورهای گوش‌گیر معمولاً در مناطق عمیق‌تر به کار برده می‌شوند، درحالی‌که تورهای ترال در آب‌های کم‌عمق عمل می‌کند. تفاوت در انواع و روش‌های ماهیگیری ممکن است نسبت جنسی در صید را تحت تأثیر قرار دهد (Safaie *et al*., 2013).

[1] microhabitats

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1397.7.4.4.9]

بر اساس یافته‌های این تحقیق کلیه مراحل ۵ گانه رسیدگی تخمدان در تمامی طول سال مشاهده شدند. اگرچه به نظر می‌رسد با توجه به فراوانی خرچنگ‌های مرحله ۴ که آماده تخمک‌ریزی هستند و همچنین شاخص GSI، اوج تخم‌ریزی در این گونه از بهمن ماه تا تیرماه و به‌صورت مستمر باشد اما فراوانی نسبتاً قابل‌توجه ماده‌های حامل تخم (مرحله ۵ رسیدگی تخمدان) در تمام ماه‌های سال بیان‌گر این است که ما شاهد تخم‌ریزی به‌صورت مستمر در تمام ماه‌های سال برای این گونه باشیم. نتایج مشابهی توسط Safaie و همکاران بر روی گونه *Portunus segnis* در آب‌های ساحلی خلیج‌فارس و دریای عمان گزارش شده است (Safaie *et al*., 2013). آن‌ها در گزارش خود به تخم‌ریزی مستمر خرچنگ *P. segnis* در تمام طول سال با اوج بهاره اشاره داشته‌اند. همچنین در پژوهشی که Mantelatto و Garcia (۲۰۰۱) در غرب مناطق گرمسیری اقیانوس اطلس جنوبی داشتند اعلام نمودند که خرچنگ‌های Ovigerous، *C. hellerii* در بیشتر طول سال وجود داشته و اوج تخم‌ریزی آن‌ها در فصل زمستان می‌باشد. در این تحقیق اندازه اولین بلوغ جنسی در خرچنگ ماده *C. hellerii*، در طول دوره مورد مطالعه در عرض کاراپاس ۳۸ میلی‌متر مشاهده شد. همچنین در این مطالعه، طولی که در آن ۵۰٪ ماده‌ها (LM_{50}) به بلوغ جنسی می‌رسند در عرض کاراپاس ۵۴/۵۵ میلی‌متر برآورد شد. بر اساس مطالعات Mantelatto و Garcia (۲۰۰۱) در غرب مناطق گرمسیری اقیانوس اطلس جنوبی اندازه بلوغ جنسی در ۳۵ میلی‌متر عرض کاراپاس برای خرچنگ‌های ماده *C. hellerii* به دست آمد. در خرچنگ ماده *C. feriata* از سواحل Parangipettai، طولی‌که در آن ۵۰٪ ماده‌ها به بلوغ جنسی می‌رسند در عرض کاراپاس ۹/۵-۹/۱ سانتی‌متر و همچنین اندازه اولین بلوغ جنسی در ۸/۶ سانتی‌متر عرض کاراپاس .اعلام گردید (Soundarapandian *et al*., 2013). در واقع اندازه کاراپاسی که در آن بلوغ اتفاق می‌افتد می‌تواند با موقعیت یا عرض جغرافیایی و همچنین در میان خرچنگ‌های مختلف در همان محل متفاوت باشد (Campbell and Fielder, 1986; Sukumaran and Neelakantan, 1997).

هم‌آوری تخمدان خرچنگ *C. hellerii* نشان داد که هر ماده با عرض کاراپاس بین ۶۵-۴۱ میلی‌متر می‌تواند ۲۵۶۰۰۶۵-۱۰۷۰۴۰ تخم تولید کند؛ و بین عرض کاراپاس این گونه خرچنگ و هم‌آوری تخمدان همبستگی وجود دارد. Ozcan و همکاران (۲۰۱۰) در یک بررسی که بر روی محدوده پراکنش خرچنگ *C. hellerii* در امتداد سواحل ترکیه داشتند به این نتیجه دست یافتند که ویژگی‌های تولیدمثلی مانند اندازه قطر تخم در محدوده ۰/۲۵۱-۰/۲۲۶ میلی‌متر و باروری بین ۴۲۰۱۶ و ۱۵۲۵۸۳ در نمونه‌های جمع آوری شده متفاوت می‌باشد. در این مطالعه قطر تخم (تر) در محدوده ۳۵۵-۲۴۷/۵ میکرون برای خرچنگ *C. hellerii* مشاهده شد؛ و بین عرض کاراپاس این گونه خرچنگ و قطر تخم آن همبستگی وجود دارد. بر اساس گزارش Pillai و Nair (۱۹۷۳) از هند، اندازه قطر تخم در خرچنگ *P. pelagicus*، ۳۴۳ میکرون اعلام شده است.

به‌طورکلی هم آوری خرچنگ‌ها از گونه‌ای به گونه دیگر متفاوت است. همچنین در گونه‌های مشابه به عوامل مختلف ازجمله سن، اندازه، تغذیه، شرایط زیست‌محیطی آب بدن و غیره بستگی دارد. تنوع در میزان هم‌آوری در ارتباط با درجات متفاوت در اندازه بلوغ خرچنگ‌هاست (Arshad *et al*., 2006). علاوه بر این، به دلیل اینکه در خرچنگ‌ها رسیدگی لاروها در درون تخم‌ها به صورت همزمان صورت نمی‌گیرد و در نتیجه رها سازی تخم‌های رسیده به صورت دسته‌ای صورت می‌گیرد، اغلب تخمین دقیق میزان هم‌آوری در خرچنگ‌ها کمی مشکل است. بااین‌حال، چنین رویکردی بیانگر این واقعیت است که اغلب خرچنگ‌های ماده بیش از یک دسته تخم در طول یک فصل تخم‌ریزی تولید می‌کنند (De Lestang *et al*., 2003).

منابـع

Arshad, A., Efrizal Kamarudin, M.S., Saad, C.R. 2006. Study on fecundity. Embryology and larval development of blue swimming crab *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) under Laboratory Conditions. Research Journal of Fisheries and Hydrobiology. 1(1): 35- 44.

Batoy, C.B., Sarmago, J.F., Pilapil, B.C. 1980. Breeding season, sexual maturity and fecundity of blue crab, *Portunus pelagicus* (L.) in selected coastal waters in Leyte and Vicinity. Philippines. Annals of Tropical Research. 9: 157-177.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1397.7.4.4.9]

Bolanos, J.A., Baeza, J.A., Hernandez, J.E., Lira, C., Lopez, R. 2012. Population dynamics and reproductive output of the non-indigenous crab *charybdis hellerii* in the south-eastern caribbean sea. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 92(3): 469-474.

Campbell, G.R., Fielder, D.R. 1986. Size at sexual maturity and occurrence of ovigerous female in three species of commercially exploited portunid crabs in south-east Queensland. Proceedings of the Royal Society of Queensland. 97: 79-87.

De Lestang, S., Hall, N.G., Potter, I.C. 2003. Reproductive biology of the blue swimmer crab (*Portunus pelagicus*, Decapoda: Portunidae) in five bodies of water on the west coast of Australia. Fishery Bulletin. 101: 745-757.

Dineen, J.F., Clark, P.F., Hines, A.H., Reed, SH.A., Walton, H.P. 2001. Life history, larval description, and natural history of *Charybdis hellerii* (Decapoda, Brachyura, Portunidae), an invasive crab in the Western Atlantic. Journal of Crustacean Biology. 21(3): 774-805.

Galil, B.S. 1992. Eritrcan decapods in the Levant, Biogeography in motion, Bulletin de I'lnstitut ocenographique, Monaco. No. special. 9:115-123.

Garcia-Montes, J.F., Garsia, A., Soto, L.A. 1987. Morphometry, relative growth and fecundity of the Gulf Crab, *Callinectes similis*. Ciencias Marinas. 13: 137-161.

Joel, D.R., Raj, P.S.S. 1987. Marine crab fisheries around Pulcat. Seafood Exploitation Journal. 19: 16-24.

King, M. 1995. Fisheries Biology, Assessment and Management. Oxford. UK. Fishing News Books. Blackwell Science Ltd. 342 p.

Kumar, M.S., Ferguson, G., Xiao, Y., Hooper, G., Venema, S. 2000. Studies on reproductive biology and distribution of the blue swimmer crab (*Portunus pelagicus*) in South Australia waters. Sardi Research Report Series. No. 47. South Australian Research and Development Institute (SARDI). Australia. pp: 1-34.

Kyomo, J. 1999. Distribution and abundance of crustaceans of commercial importance in Tanzania Mainland coastal waters. Bulletin of Marine Science. 65: 321-335.

Lemaitre, R. 1995. *Charybdis hellerii* (Milne Edwards, 1867), a non-indigenous portunid crab (Crustacea: Decapoda: Brachyura) discovered in the Indian River lagoon system of Florida. Proceedings of the Biological Society of Washington. 108(4): 643-648.

Mantelatto, F.L.M., Garcia, R.B. 2001. Biological aspects of the nonindigenous portunid crab *Charybdis hellerii* in the western tropical South Atlantic. Bulletin of Marine Science. 68(3): 469-477.

Mohammad, K., Malek Afzali, H., Nahaptian, V. 1994. Statistical Methods and Health Indicators. Vol. 1. 8th edition. Tehran. pp. 123-126. (in Persian)

Ozcan, T., Katagan, T., Irmak, E. 2010. An exotic crab, *Charybdis hellerii* (A, Milne-Edwards, 1867) along the Turkish Coasts, Biharean Biologist. P-ISSN: 1843-5637. E-ISSN: 2065-1155.

Pillai, K.K., Nair, N.B. 1973. Observation on the breeding biology of some crabs from the southwest coast of India. Journal of the Marine Biological Association of India. 15(2): 754-770.

Quinn, N.J., Kojis, B.L. 1987. Reproductive Biology of *Scylla* spp. (Crustacea: Portunidae) from the Labu Estuary in Papua New Guinea. Bulletin of Marine Science. 41(2): 234-241.

Ramesh Babu, K.V., Benakappa, S., Chandra mohan, K., Ramachandra naik, A.T. 2006. Breeding biology of *Charybdis* (*Charybdis*) *feriatus* (Linnaeus) from Mangalore. Indian Journal of Fisheries. 53(2): 181-184.

Safaie, M., Pazooki, J., Kiabi, B., Shokri, M.R. 2013. Reproductive biology of blue swimming crab, *Portunus segnis* (Forskal, 1775) in coastal waters of Persian Gulf and Oman Sea, Iran. Iranian Journal of Fisheries Sciences. 12(2): 430-444.

Sant'Anna, B.S., Watanabe, T.T., Turra, T., Zara, F.J. 2012. Relative abundance and population biology of the non-indigenous crab *Charybdis hellerii* (Crustacea: Brachyura: Portunidae) in a southwestern Atlantic estuary-bay complex. Aquatic Invasions. 7(3): 347-356.

Soundarapandian, P., Ilavarasan, N., Varadharajan, D. 2013. Reproductive System of Flower Crab, *Charybdis feriata* (Linnaeus). 2: 701 doi:10.4172/scientificreports.701

Spiridonov, V.A. 1999. Results of the rumphius biohistorical expedition to Ambon (1990), Part 8, swimming crabs of Ambon (Crustacea: Decapoda: Portunidae). Zoologische Mededelingen. 73: 63-97.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1397.7.4.4.9]

Stephenson, W., Hudson, J.J., Campbell, B. 1957. The Australian portunids (Crustacea: Portunidae). II. The genus *Charybdis* Australian Journal of Marine and Freshwater Research. 8: 491-507.

Sudtongkong, C. 2006. Reproductive biology of *P. pelagicus* Linnaeus in Sikao Bay southern Thailand. Department of Marine Science Rajamangala, University Thailand. International conference on "coastal oceanography and sustainable marine aquaculture, confluence & synergy". Kota Kinabalu. Sabah –Malaysia: 138-150.

Sukumaran, K.K., Neelakantan, B. 1997. Age and growth in two marine portunid crabs. *Portunus sanguinolentus* (Herbst) and *Portunus pelagicus* (Linnaeus) along the south-west coast of India. Indian Journal of Fisheries. 44: 111-131.

Sumpton, W.D., Potter, M.A., Smith, G.S. 1994. Reproduction and growth of the commercial sand crab, *Portunus pelagicus* (L.) in Moreton Bay. Queensland. Asian Fisheries Science. 7: 103-113.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1397.7.4.4.9]