





دانشگاه شهید چمران اهواز
دانشکده علوم
گروه زیست شناسی
پایان نامه کارشناسی ارشد بیوسیستماتیک جانوری

عنوان

شناسایی و طبقه بندی خرچنگ های گرد واقعی (Brachyuran crabs)، با تاکید بر پراکنش
خانواده های مربوطه در سواحل بحرکان در خلیج فارس

نگارش

زینت مهدی پور

اساتید راهنما

دکتر فروغ پاپهن

دکتر سیمین دهقان مدیسه

استاد مشاور

دکتر غلامرضا اسکندری

تیرماه ۱۳۹۰

تقدیم بہ

پدر و مادر عزیزم

اول شکر و سپاس بی پایان به درگاه خداوند که خلق را به آموختن و معرفت راهنمون گشت.

از استاد راهنمای فریخته ام و فرزانه ام سرکار خانم دکتر فروغ پاپهن که بزرگ اندیشی را از ایشان آموختم و دکلمی ایشان در سخنان دشوار انگیزه ای بود برای ادامه راه.

از استاد کرامی و عالیقدرم سرکار خانم دکتر سیمین دهقان مدینه نبایت سپاس را دارم که به تمرین این تحقیق، حاصل راهنمایی های ارزنده ایشان است.

جناب آقای دکتر غلامرضا اسکندری استاد مشاور و ایدب و فرزانه ام که لطف بی دریغ شان را هرگز فراموش نمی کنم.

از جناب آقای دکتر رونق و جناب آقای دکتر دست قول که زحمت دآوری این پایان نامه را پذیرا شدند، همچنین از جناب آقای دکتر لطف اله خواجه پور که لطف فرمودند و نظارت این پایان نامه را پذیرا شدند.

جناب آقای دکتر حسین معتمدی مدیریت محترم گروه زیست شناسی.

از کلیه کارکنان محترم مرکز تحقیقات آبروی پروری جنوب کشور بویژه استاد عزیز سرکار خانم دکتر سیمین دهقان مدینه، پدر و مادر، خواهران عزیز و مهربانم که همیشه مدیون لطف و مهربانی شان، هستم.

و دوستان عزیزم خانم با: زهرا معاونی، زهرا مصلح آبادی، فرزانه احمدی اصل، اکرم قاسمی، نرگس نیک نژاد، نسیم حسوند و زهرا موید فرد.

ومن الله توفیق

نام خانوادگی: مهدی پور	نام: زینت
عنوان پایان نامه: شناسایی و طبقه بندی خرچنگ های گرد واقعی (<i>Brachyuran crabs</i>) ، با تاکید بر پراکنش خانواده های مربوطه در سواحل بحرکان در خلیج فارس.	
اساتید راهنما: دکتر فروغ پاپهن ، دکتر سیمین دهقان مدیسه	
استاد مشاور: دکتر غلامرضا اسکندری	
درجه تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: زیست شناسی
گرایش: جانورشناسی – بیوسیستماتیک جانوری	
دانشگاه: شهید چمران اهواز	
دانشکده: علوم	
تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۹۰/۴/۸	تعداد صفحات: ۱۱۴
کلید واژه ها: شناسایی، طبقه بندی، فراوانی، خرچنگ های گرد حقیقی، بحرکان.	
<p>چکیده فارسی</p> <p>این مطالعه به منظور شناسایی و طبقه بندی خرچنگ های گرد واقعی جمع آوری شده از سازه های مصنوعی مستقر در سواحل بحرکان (موقعیت جغرافیایی: $29^{\circ} 51' - 29^{\circ} 54' N$، $49^{\circ} 17' - 49^{\circ} 20' E$) در خلیج فارس انجام گرفته است. نمونه برداری به وسیله کوادرات با اندازه $25cm \times 25cm$ صورت گرفت و نمونه ها در الکل ۷۰٪ به آزمایشگاه منتقل گردید. سپس جداسازی خرچنگ های گرد واقعی صورت گرفته و شناسایی انجام گردید. در بررسی های انجام شده، مجموعاً چهار خانواده، دو زیر خانواده، چهار جنس و چهار گونه شناسایی شدند. گونه ها عبارت بود از: گونه <i>Dorippe quadridens</i> متعلق به خانواده <i>Dorippidae</i> (بر اساس ساختار اولین گونوپود)، گونه <i>Eucrante indica</i> متعلق به خانواده <i>Euryplacidae</i> (بر اساس ساختار اولین گونوپود)، گونه <i>Hyastenus hilgendorfi</i> متعلق به خانواده <i>Majidae</i> (بر اساس ساختار اولین گونوپود)، و گونه <i>Pilumnus longicornis</i> متعلق به خانواده (بر اساس ساختار اولین گونوپود)، <i>Pilumnidae</i>. در این مطالعه مشخص شد گونه های <i>Hyastenus hilgendorfi</i> و <i>Pilumnus longicornis</i> دارای بیشترین درصد فراوانی گونه ای در خانواده های وابسته، در منطقه ساحلی بحرکان بودند.</p>	

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه و کلیات.....	۱
۱-۱- مقدمه.....	۲
۱-۱-۱- رده سخت پوستان.....	۲
۱-۱-۲- فون جانوری خلیج فارس.....	۲
۲-۱- خصوصیات کلی خرچنگ های گرد واقعی.....	۳
۳-۱- مراحل لاروی.....	۶
۴-۱- پوست اندازی.....	۹
۵-۱- خرچنگ های واقعی آب شیرین.....	۱۰
۶-۱- ساختمان بدن.....	۱۱
۱-۶-۱- بخش خارجی.....	۱۱
۱-۶-۱-۱- شکم.....	۱۲
۱-۶-۱-۲- ضمائم بدن.....	۱۳
الف) پلئوپودها در جنس نر.....	۱۳
ب) پلئوپودها در جنس ماده.....	۱۴
ج) پرئوپودها.....	۱۵
د) پاهاى آرواره ای.....	۱۷
۱-۶-۱-۳- قطعات دهانی.....	۱۹
۱-۶-۱-۴- شاخک ها وساقه های چشمی.....	۲۱
الف) شاخک ها.....	۲۱
ب) ساقه های چشمی.....	۲۲
۱-۶-۲- ساختمان های داخلی.....	۲۲
۱-۶-۲-۱- دستگاه گردش خون.....	۲۳
۱-۶-۲-۲- دستگاه گوارشی.....	۲۳
الف) معده.....	۲۴
۱-۶-۲-۳- دستگاه تنفسی.....	۲۵
۱-۶-۲-۴- دستگاه تولید مثلی.....	۲۶
۱-۶-۲-۵- دستگاه دفعی.....	۲۶
۱-۶-۲-۶- دستگاه عصبی.....	۲۷

۲۷	۷-۱-خرچنگ های سمی
۲۹	۸-۱-کولوژی
۳۲	۹-۱-کلیات مربوط به طبقه بندی خرچنگ های براکیورا
۳۶	۱۰-۱-طبقه بندی
۴۴	۱۱-۱-پیشینه
۴۶	۱۲-۱-اهمیت بررسی خرچنگ ها
۴۸	۱۳-۱-اهداف
۴۹	فصل دوم:مواد و روش ها
۵۰	۱-۲-منطقه مطالعاتی
۵۰	۲-۱-۲- منطقه ساحلی بحرکان
۵۱	۳-۲-سازه های مصنوعی
۵۱	۴-۲-ایستگاه ها و روش نمونه برداری
۵۴	۵-۲-شناسایی
۵۴	۶-۲-برخی از اصطلاحات که در شناسایی خرچنگ ها مورد استفاده قرار می گیرد
۵۴	الف)گونوپودها
۵۶	ب)کرک های پوششی
۵۷	ج)کاراپاس
۵۸	د)پیشانی
۵۸	ه)حذقه ها
۵۹	و)حاشیه های کاراپاس
۶۰	ز)شکم
۶۱	۷-۲-کلید شناسایی خرچنگ های خلیج فارس(ندرلو،۲۰۰۵)
۶۵	فصل سوم:نتایج
۶۶	۱-۳-نتایج
۶۷	۲-۳-ویژگی های طبقه بندی
۶۷	۱-۲-۳-خانواده Dorippidae(Mac leay,1838)
۶۷	الف)نمونه جمع آوری شده
۶۷	ب)محل جمع آوری وسایر مختصات
۶۷	ج)مشخصات گونه
۷۰	۲-۲-۳-خانواده Euryplacidae(stimpson,1871)
۷۰	الف)نمونه جمع آوری شده

۷۰	.....(ب)محل جمع آوری و سایر مختصات
۷۰	.....(ج)مشخصات گونه مشاهده شده
۷۰	.....(د)مشخصات کلیپد وپاهای حرکتی در این گونه
۷۲	..... ۳-۲-۳ خانواده Majidae(Samouelle,1819)
۷۲	.....(الف)نمونه های جمع آوری شده
۷۲	.....(ب)محل جمع آوری و سایر مختصات
۷۳	.....(ج)مشخصات گونه مشاهده شده
۷۵	..... ۳-۲-۴ خانواده Pilumnidae(Samouelle,1819)
۷۵	.....(الف)نمونه های جمع آوری شده
۷۵	.....(ب)محل جمع آوری و سایر مختصات
۷۵	.....(ج)مشخصات گونه مشاهده شده
۷۹	..... فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری
۸۰	..... ۴-۱-۱ فوق خانواده Dorippoidea
۸۱	..... ۴-۱-۱-۱ جنس های خانواده Dorippidae
۸۲	..... ۴-۱-۲ مطالعه گونه <i>Dorippe quadridens</i> در نقاط مختلف
۸۸	..... ۴-۲-۱ فوق خانواده Goneplacidae
۹۴	..... ۴-۲-۱ مطالعه گونه <i>Eucrater indica</i> در نقاط مختلف
۹۸	..... ۴-۳-۱ فوق خانواده Majoidea
۹۹	..... ۴-۳-۱ مطالعه گونه <i>Hyastenus hilgendorfi</i> و خانواده Majidae در نقاط مختلف
۱۰۲	..... ۴-۴-۱ فوق خانواده Pilumnoidea
۱۰۲	..... ۴-۴-۱ مطالعه گونه <i>Pilumnus longicornis</i> و خانواده Pilumnidae در نقاط مختلف
۱۰۵	..... پیشنهادات
۱۰۸	..... منابع

فهرست اشکال

شکل ۱-۱-۱	نمای عمومی بخش پشتی یک خرچنگ از خانواده Portunidae (اقتباس از Ng, 1998)..... ۴
شکل ۱-۲-۱	مرحله مگالوپا در گونه <i>Ocypod quadrata</i> خرچنگ شبح آتلانتیک (اقتباس از Mc Dermott, 2009)..... ۹
شکل ۱-۳-۱	نقشه مناطق جغرافیایی مربوط به پراکنش جهانی خرچنگ های آب شیرین..... ۱۱

- شکل ۱-۴- بخش شکمی در جنس ماده (اقتباس از Ng, 1998)..... ۱۲
- شکل ۱-۵- بخش شکمی در جنس نر (اقتباس از Ng, 1998)..... ۱۲
- شکل ۱-۶- نمای شماتیک اولین گونوپود در جنس نر (اقتباس از Ng, 1998)..... ۱۴
- شکل ۱-۷- نمای شماتیک دومین گونوپود در جنس نر (اقتباس از Ng, 1998)..... ۱۴
- شکل ۱-۸- نمای شماتیک پلئوپود در جنس ماده (اقتباس از Fox, 2007)..... ۱۵
- شکل ۱-۹- نمای شماتیک پای حرکتی (پرنوپود) (اقتباس از Ng, 1998)..... ۱۶
- شکل ۱-۱۰- نمای شماتیک پرنوپود شماره یک یا کلپید (اقتباس از Ng, 1998)..... ۱۷
- شکل ۱-۱۱- نمای شماتیک از سومین پای آرواره ای (اقتباس از Fox, 2007)..... ۱۸
- شکل ۱-۱۲- نمایی شماتیک از دومین پای آرواره ای (اقتباس از Fox, 2007)..... ۱۹
- شکل ۱-۱۳- نمایی شماتیک از اولین پای آرواره ای (اقتباس از Fox, 2007)..... ۱۹
- شکل ۱-۱۴- نمای شماتیک از دومین آرواره فوقانی (اقتباس از Fox, 2007)..... ۲۰
- شکل ۱-۱۵- نمایی شماتیک از اولین آرواره فوقانی (اقتباس از Fox, 2007)..... ۲۰
- شکل ۱-۱۶- نمای شماتیک آرواره تحتانی (اقتباس از Fox, 2007)..... ۲۱
- شکل ۱-۱۷- چشم ها و شاخک ها از نمای شکمی (اقتباس از Ng, 1998)..... ۲۲
- شکل ۱-۱۸- نمای شماتیک سوراخ های تناسلی در سه گروه مختلف *Brachyura*..... ۳۸
- شکل ۱-۱۹- برش عرضی از ناحیه سینه ای نزدیک پای چهارم حرکتی در جنس ماده..... ۳۹
- شکل ۱-۲- نقشه منطقه مورد مطالعه و محل احداث سازه های مصنوعی در بحرکان (خلیج فارس)..... ۵۳
- شکل ۱-۳- نمایی از منطقه بندی کاراپاس در گونه *Dorippe quadridens* جمع آوری شده از بحرکان در مطالعه حاضر..... ۶۹
- شکل ۲-۳- نمای شماتیک کاراپاس در *Eucrate indica* جمع آوری شده از بحرکان در مطالعه حاضر..... ۷۱
- شکل ۳-۳- نمای شماتیک اولین گونوپود در *Eucrate indica* جمع آوری شده از بحرکان در مطالعه حاضر..... ۷۲
- شکل ۳-۴- نمای شماتیک کاراپاس گونه *Hyastenus hilgendorfi* جمع آوری شده از خور بحرکان در مطالعه حاضر..... ۷۴
- شکل ۳-۵- نمای شماتیک اولین گونوپود در گونه *Hyastenus hilgendorfi* جمع آوری شده از خور بحرکان در مطالعه حاضر..... ۷۴
- شکل ۳-۶- نمای شماتیک کاراپاس در گونه *Pilumnus longicornis* جمع آوری شده از خور بحرکان در مطالعه حاضر..... ۷۶

شکل ۳-۷-نمای شماتیک اولین گونوپود در گونه *Pilumnus longicornis* جمع آوری شده از خور
 بحرکان در مطالعه حاضر ۷۷

شکل ۴-۱-نمای شماتیک کاراپاس نمونه ماده *Dorippe quadridens* جمع آوری شده از
 ترانکوبار(اقتباس از Holthuis&Manning, 1990)..... ۸۷

فهرست تصاویر

تصویر ۳-۱-جنس ماده متعلق به گونه *Dorippe quadridens* شناسایی شده در مطالعه حاضر،
 جمع آوری شده از سازه های مصنوعی بحرکان ۶۸

تصویر ۳-۲-جنس نر متعلق به گونه *Eucrate indica* شناسایی شده در مطالعه حاضر، جمع آوری
 شده از سازه های مصنوعی خور بحرکان ۷۱

تصویر ۳-۳-جنس نر گونه *Hyastenus hilgendorfi* جمع آوری شده از سازه های مصنوعی خور
 بحرکان در مطالعه حاضر ۷۳

تصویر ۳-۴-جنس نر گونه *Pilumnus longicornis* شناسایی شده در مطالعه حاضر جمع آوری
 شده از سازه های مصنوعی خور بحرکان ۷۶

تصویر ۴-۱-نمونه نر نابالغ *Dorippe quadridens* جمع آوری شده از خلیج فارس (اقتباس
 از ندرلو، ۲۰۰۵) ۸۳

تصویر ۴-۲-نمای پشتی گونه *Dorippe quadridens* از نمای پشتی، جمع آوری شده از دریای
 مدیترانه(اقتباس از Galil, 2005) ۸۶

تصویر ۴-۳-نمونه ماده گونه *Dorippe quadridens* جمع آوری شده از خور بحرکان که در
 مطالعه حاضر شناسایی شده است ۸۷

تصویر ۴-۴-نمای شکم در ۴ گونه از خانواده Euryplacidae(اقتباس از Castro, 2010) ۸۹

تصویر ۴-۵- نمونه نر گونه *Eucrate indica* جمع آوری شده از سواحل هند(اقتباس
 از Castro, 2010) ۹۵

تصویر ۴-۶- نمونه ماده گونه *Eucrate indica* جمع آوری شده از سواحل هند(اقتباس
 از Castro, 2010) ۹۵

تصویر ۴-۷- نمونه نر *Eucrate indica* جمع آوری شده از دریای آندامان در تایلند(اقتباس
 از Castro, 2010) ۹۶

تصویر ۴-۸-نمونه ماده گونه *Eucrate indica* جمع آوری شده از خلیج فارس(اقتباس
 از ندرلو، ۲۰۰۵) ۹۸

تصویر ۴-۹-نمونه ماده گونه *Eucrate indica* جمع آوری شده از خلیج فارس(اقتباس از
 Castro, 2010) ۹۸

تصویر ۴-۱۰-نمونه ماده *Hyastenus hilgendorfi* جمع آوری شده از خلیج فارس(اقتباس

- از ندرلو، ۲۰۰۵)..... ۱۰۱
- تصویر ۴-۱۱- نمونه نر گونه *Hyastenus hilgendorfi* جمع آوری شده از دریای مدیترانه، نمای پشتی (اقتباس از Galil, 2006)..... ۱۰۱
- تصویر ۴-۱۲- نمونه نر گونه *Pilumnus longicornis* جمع آوری شده از خلیج فارس (اقتباس از ندرلو، ۲۰۰۵)..... ۱۰۴

فهرست جداول

- جدول ۱-۱- رده بندی خرچنگ های *Brachyura* (اقتباس از Ng&Guinot, 2008)..... ۴۱
- جدول ۱-۲- خصوصیات جغرافیایی ایستگاه های تحقیقاتی..... ۵۲
- جدول ۱-۴- گزارش مربوط به جمع آوری گونه *Dorippe quadridens* در نقاط مختلف جهان (اقتباس از Manning & Holthuis, 1990)..... ۸۴
- جدول ۲-۴- جنس های مربوط به خانواده *Euryplacidae* (اقتباس از Castro, 2010)..... ۹۰

فهرست نمودارها

- نمودار ۱-۳- درصد فراوانی گونه های مختلف خرچنگ های گرد حقیقی (براکیورا) در طول دوره مطالعاتی..... ۶۶
- نمودار ۲-۳- درصد فراوانی تعداد کل خرچنگ های نر و ماده در طول دوره مطالعاتی..... ۷۷

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱-۱- مقدمه

۱-۱-۱- رده سخت پوستان^۱

سخت پوستان (در لاتین Crusta به معنی پوشش یا غلاف سخت است) شامل میگوها، آبکک ها^۲، کشتی چسب ها^۳، خرچنگ های آب شیرین^۴، خرچنگ های معمولی^۵ و وابستگان آن ها می باشد. بیشتر آن ها دریایی هستند و بسیاری نیز در آب های داخل خشکی ها زندگی می کنند و تعدادی نیز از قبیل خرچنگ ها در جاهای مرطوب وجود دارند. گونه های آبی به طور مختلف در ساحل، بین صخره ها، در لای گیاهان زیر آب روئیده یا در آب های باز به سر می برند. بسیاری از لاروها و بعضی از بالغ ها نقب می زنند، عده ای میان دریایی هستند و تعدادی نیز در عمق دریا زیست می کنند. اکثریت عظیم آن ها آزاد می باشند و بعضی گونه ها به صورت دسته های وسیع زندگی می کنند. اکثریت عظیم آن ها آزاد می باشند و بعضی گونه ها به صورت دسته های وسیع زندگی می کنند. عده ای از سخت پوستان همسفره و یا انگل جانوران آبی دیگر می باشند. بعضی از گونه های انگل آنچنان زیاد تغییرشکل می یابند که حالت و شباهت آن ها به سخت پوستان فقط در مراحل لاروی آن ها روشن می شود (۵).

۱-۱-۲- فون جانوری خلیج فارس

بطور کلی فون جانوران خلیج فارس به علت شرایط خاص محیطی آن، در مقایسه با مناطق مختلف اقیانوس هند، بسیار فقیر می باشد، منتها به نظر می رسد جمعیت خرچنگ های براکیورا در خلیج فارس استثنائاً از تنوع بیشتری نسبت به سایر گروه های جانوری برخوردار بوده و قابل مقایسه با سایر مناطق اقیانوس هند می باشد (۱۰). بنا بر گزارش Apel در سال 2001 حدود

¹ Crustacea
² Water fleas
³ Barnacles
⁴ Crayfishes
⁵ Crabs

۱۰۰۰ گونه خرچنگ از مناطق اقیانوس هند غربی، سواحل شرقی آفریقا، دریای سرخ، پاکستان و خلیج فارس گزارش شده است که تعداد ۲۰۰ گونه از آن‌ها متعلق به خلیج فارس است که با توجه به مساحت آن نسبت به مناطق دیگر، درصد بیشتری از خرچنگ‌ها را دارا می‌باشد، در مطالعه مذکور فراوانی گونه‌ای در مناطق دریای سرخ، مجمع‌الجزایر سوکوترا^۱ و پاکستان به ترتیب ۲۰۰، ۴۰۰ و ۱۸۰ گونه ذکر شده است (۱۴).

۱-۲- خصوصیات کلی خرچنگ‌های گرد واقعی

از نظر موقعیت تاکسونومیکی، خرچنگ‌های گرد واقعی یا Brachyuran crabs (شکل ۱-۱) به شاخه بند پایان^۲، زیر شاخه سخت پوستان^۳، رده سخت پوستان عالی^۴، زیر رده سخت پوستان عالی حقیقی^۵، فوق راسته خرچنگ‌های حقیقی^۶، راسته ده پایان^۷، زیر راسته پلئوسیماتا^۸ و مادون راسته شکم کوتاهان (براکیورا) تعلق دارند (۵۰). خرچنگ‌های گرد واقعی بزرگ‌ترین گروه از ده پایان (Decapoda) هستند (۱۱). براکیورا بزرگ‌ترین و تخصص یافته‌ترین گروه سخت پوستان را تشکیل می‌دهند و بیش از ۱۷٪ گونه‌های سخت پوستان را شامل می‌شوند. تاکنون ۶۵۰۰ گونه خرچنگ توصیف شده است که حدود ۲۶۰۰ گونه از آنها مربوط به منطقه هند-آرام غربی^۹ می‌باشند (۶۰).

خرچنگ‌ها، شناخته شده‌ترین گروه سخت پوستان هستند. معمولاً اگر کسی بخواهد یک سخت پوست را تصور کند، اولین حیوانی که به ذهنش می‌رسد تصویر یک خرچنگ است، هر چند این حیوانات، برخی خصوصیات بارز سخت پوستان دیگر را در ظاهر نشان نمی‌دهند. نداشتن دم یا

¹ Socotra

² Arthropoda

³ Crustacea

⁴ Malacostraca

⁵ Eumalacostraca

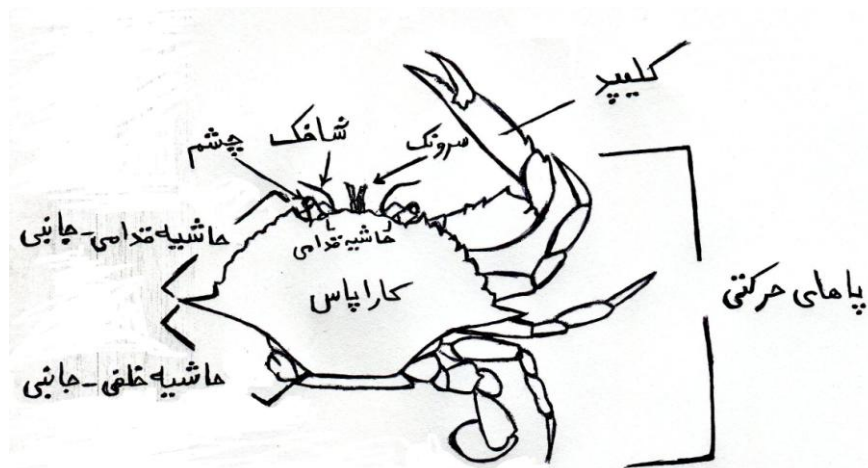
⁶ Eucarida

⁷ Decapoda

⁸ Pleocyemata

⁹ Indo-west pacific منطقه بیوژئوگرافیک از آب‌های روی کره زمین است که شامل آب‌های تروپیکال اقیانوس هند و بخش غربی اقیانوس آرام می‌باشد.

شکم مشخص خرچنگ ها، یا به تعبیر صحیح آن، شکم کوتاه، این گروه را از سایر سخت پوستان جدا می‌کند. در این جانوران برخلاف لابسترها^۱ و میگوها، شکم بزرگ و عضلانی وجود ندارد. در جنس نر دو عدد از پاهای شکمی^۲ (پاهای شکمی یک و دو) باقی مانده و بقیه از بین رفته اند، هر دو پاهای مذکور تغییر شکل پیدا کرده و تبدیل به گونوپود^۳، برای انتقال اسپرم به منفذ تناسلی ماده^۴ شده اند، در جنس ماده نیز محل چسبیدن تخم ها می باشند(۲۹). این خرچنگ ها در دوره ژوراسیک ظاهر شده اند، به طور شعاعی تکامل پیدا کرده اند و امروزه از لحاظ اکولوژیکی و مورفولوژیکی دارای تنوع گسترده ای هستند(۶۴).



شکل ۱-۱- نمای عمومی بخش پشتی یک خرچنگ از خانواده Portunidae (اقتباس از Ng, 1998)

این خرچنگ ها از عناصر مهم زیست توده^۵ های دریایی هستند. کلیه سخت پوست شناسان بر این باورند که تاکسونومی این گروه بزرگ، با تردید و عدم قاطعیت زیادی همراه است(۴۳). به عنوان یک تاکسون مجزا، خرچنگ ها از نظر شکل و ساختار، بسیار متنوع بوده و این نشان می دهد که سازمان یافتگی اخیر براکیورا، یک خصوصیت سازشی موفق بوده است که نشان دهنده تکامل

^۱ lobster

^۲ Pleopods

^۳ Gonopod

^۴ Gonopore

^۵ Biomass

پیش رونده آنها می باشد. هر چند تنوع و همگرایی در گروه های مختلف آنها، تشخیص مسیر حقیقی تکامل آنها را مشکل ساخته است (۶۶). شکم آنها بسیار کوچک بوده و به قسمت تحتانی سر سینه با حالت پیچ خورده واقع و محکم به آن چسبیده است، که این گرایش تکاملی در اصطلاح کارسینی زیشن^۱ نامیده می شود، به عبارت دیگر نوعی سازش حرکتی است که سبب انتقال مرکز ثقل بدن به سمت جلو و به نقطه ای در زیر اجزای حرکتی شده است. شکم در جنس نر نسبت به جنس ماده کوچک تر است. همچنین اولین جفت پرئوپود^۲، چنگال مانند شده است (۵۹). به طور کلی فرم بدن کوتاه است. کاراپاس بسیار پهن است به طوری که ظاهر بدن را مسطح نشان می دهد (۱۶). بسیاری از گونه های آنها نوعی دی مورفیسیم^۳ را در بین خود نشان می دهند، مثلاً یا نرها بزرگ ترند و یا در بعضی از گونه ها ماده ها بزرگ ترند. معمولاً نرها، کلیپدهای بزرگ - تری دارند. در بعضی از گونه ها یکی از کلیپدهای خرچنگ، به منظور فعالیت های تولید مثلی، خیلی بزرگ تر می شود (۵۹). الگوهای رنگی و پلی مورفیسیمی، بخصوص در خرچنگ های جوان و گونه هایی که اندازه بدنی کوچک دارند، وجود دارد. همچنین فرم های مختلفی در یک گونه ایجاد می شود که دلایل ژنتیکی و محیطی دارند. مثلاً در خرچنگ آبی^۴ پلی مورفیسیم در جهت رنگ های محیطی، نوعی سازش و برای مخفی شدن از دید دشمنان یا به اصطلاح استتار ایجاد می شود (۶۵).

خرچنگ ها با اینکه اشکال متفاوتی دارند ولی همه آنها دارای یک الگوی پایه مشخص و خصوصیات بارز مشترک میباشند که عبارتند از:

۱- دارای یک کاراپاس^۵ هستند.

۲- دارای یک گودی بین چشم و شاخک در هر طرف می باشند.

¹ Carcinisation

² Pereopod

³ Dimorphism

⁴ Blue crab

⁵ Carapace

۳- پای آرواره ای سوم^۱ به صورت درپوش^۲ در آمده و تمام قسمت دهانی را می پوشاند.

۴- مادون راسته براکیورا از ده پایان فاقد یوروپود^۳ می باشند.

۵- تلسون^۴ در این جانوران ، عمل تخصصی خود یعنی کندن زمین (کمک برای فرار یا مخفی شدن جانور) را از دست داده است.

۶- لبه انتهایی کاراپاس بصورت صاف و مستقیم است و قطعات شکمی برروی قطعات سینه ای، تا خورده می باشند.

۷- آبشش ها برگ مانند^۵ می باشند.

۸- پای شکمی اول و دوم در این جانوران تغییر شکل یافته و در جنس نر تبدیل به اندام انتقال اسپرم شده است (یک صفت سین آپومرف^۶ است). پای شکمی دوم در شیاری که در طول پای شکمی اول قرار دارد، جای گرفته و به صورت اندام انتقال اسپرم در آمده است (۲۹).

۱-۳- مراحل لاروی

مراحل رشد در بسیاری از خرچنگ ها با مرحله لاروی زوا^۷ آغاز می شود. زوا از تخم خارج می شود و بعد از طی ۱ تا ۷ مرحله پوست اندازی به مگالوپا^۸ تبدیل می شود، سپس جانور در مرحله مگالوپا در جایی ساکن می شود و پس از دگرذیسی به خرچنگ جوان^۹ تبدیل می شود. در بعضی از گونه ها مرحله زوا بسیار کوتاه است، به خصوص در خانواده Majidae که لارو زوا فقط دو مرحله پوست اندازی دارد. در تعداد کمی از گونه ها، مراحل لاروی بسیار کوتاه است بطوری که مرحله لاروی زوا وجود ندارد و موجودی که از تخم بیرون می آید همان مگالوپا می باشد، مانند

¹ Third maxilliped

² Operculum

³ Uropode

⁴ Telson

⁵ Phyllobranchiate

⁶ Synapomorph به صفات اشتقاقی مشترک گفته می شود

⁷ Zoa

⁸ Megalopa

⁹ Juvenile

خرچنگ های متعلق به خانواده های *Homolodromiidae*, *Dromiidae*, *Pilumnidae*، یا اینکه می تواند به صورت خرچنگ جوان از تخم خارج شود مانند خانواده *Sesarmidae* و خرچنگ هایی که در آب شیرین زندگی می کنند، ممکن است مگالوپا پلانکتونیک نباشد و به بدن مادر چسبیده باقی بماند. در خانواده *Hymenosomatidae*، مگالوپا اصلاً وجود ندارد و لارو زوآ با دگردیسی به خرچنگ جوان تبدیل می شود و شاید به همین دلیل باشد که خرچنگ های این خانواده به جای ۷ بند شکمی، دارای ۶ بند شکمی هستند (۲۶). مرحله مگالوپا مربوط به گونه *Ocypod quadrata* (خرچنگ شب آتلانتیک) مشخصات مورفولوژیکی مشخصی دارد، اندازه بدن خیلی بزرگ، کروی، سفید یا رنگین است و چشمان آبی رنگ و بزرگی دارد (شکل ۱-۲) (۵۱). مطالعات نشان داده است که لارو خرچنگ ها، موقعیت خود را در آب در پاسخ به فاکتورهای مختلف مانند شدت نور، شوری، فشار و جاذبه تغییر می دهند (۲۸). در خلیج گوارتیوبا^۱ در جنوب برزیل، از آنالیز محتوای معده یک گونه ماهی از خانواده *Clupeidae* ملاحظه شده که قسمت عمده محتوای معده آنها را لارو زوآ تشکیل داده است. همچنین محتوای معده گونه دیگری از خانواده نامبرده شده به نام *Genidens genidens* شامل ۶۹٪ لارو زوآ، ۷٪ مگالوپا و ۱۹٪ از خرچنگ جوان بوده است. در گونه های دیگری از خانواده فوق الذکر، ۹۵٪ محتوای معده را فرم های مختلف خرچنگ نابالغ تشکیل می داده است. در محتوای معده گونه ای ماهی بنام *Bairdiella ronchus* حدود ۶٪ لارو زوآ، ۱۵٪ درصد مگالوپا و ۲۵٪ خرچنگ بسیار جوان بوده است (۷۱). در کارولینای جنوبی^۲ لاروی که در آب های مصب رشد می کند یا در همان جا می ماند و به رشد خود ادامه می دهد مانند لاروهای خانواده *Xanthidae* و یا مانند گونه *Callinectes sapidus* و جنس *Uca*، برای ادامه زندگی به سواحل اقیانوس مهاجرت می کنند (۱۸).

¹ Guartuba

² South carolina

در بیگل کانل^۱ در آرژانتین، لارو در اوائل فصل بهار از تخم خارج می شود(۴۸). در بسیاری از موارد تأثیر مستقیم دما بر سرعت شنای لارو مشهود است، به علاوه سرعت شنا در لارو گونه *Pinnotheres maculates* با افزایش شدت نور زیاد می شود(۶۹). مرحله جوانی معمولاً در زیستگاه های خاصی طی می شود. در مورد گونه های *Uca pugilator* و *Uca pugnax* در مناطق مردابی و *Callinectes sapidus* در علفهای بستر دریا و *Carcinus maenas* در بعضی از دوکفه ای ها، صدفهای تخریب شده، جلبکها و علفهای دریایی و همچنین در گونه *Paralithodes camtschaticus* در لابلاهی صخره ها رخ می دهد (۲۷). خرچنگ ها با هر پوست اندازی^۲ رشد نموده و به قطعات بدنشان افزوده می شود و همچنین ضمام مویی^۳ آن ها پیچیده تر می شود. در مگالوپا، ضمام سینه ای، کاربردی می شوند و شکل کلی بدن شبیه خرچنگ جوان می شود. Passano در سال ۱۹۶۱ از مگالوپا، به عنوان یک فرم بینابینی^۴، بین زوای پلانکتونیک و فرم بالغ یاد می کند. یک آستانه زمانی که در اصطلاح^۵ TTM نامیده می شود، در پدیده دگردیسی مگالوپا وجود دارد. عوامل محیطی در دگردیسی بسیار موثرند. بعضی عوامل محیطی باعث کوتاه شدن TTM به اندازه حدوداً ۱۵ تا ۲۰ درصد می شوند که این عوامل شامل فاکتورهای شیمیایی، بوهای که از خرچنگ های بالغ متصاعد می شوند، گیاهان آبی و اسیدهای حاصل از گیاهاک می باشند. عواملی هم باعث طولانی شدن دگردیسی می شوند که بعضی از این عوامل شامل آمونیوم، بوهای متصاعد شده از افراد شکارچی، دمای خیلی زیاد و تغییرات زیاد در شوری آب می - باشد(۴۶).

¹ Beagle channel

² Molting

³ Appendage setation

⁴ Transitional

⁵ The Time for Metamorphosis



شکل ۱-۲- مرحله مگالوپا در گونه *Ocypod quadrata* خرچنگ شبح آتلانتیک (اقتباس از Mc

(dermott,2009)

۱-۴- پوست اندازی^۱

معمولاً رشد بدن در خرچنگ ها پس از رسیدن به یک اندازه خاص و معینی، متوقف می شود. پوست اندازی در خرچنگ ها تا رسیدن به بلوغ، یک فرایند مداوم است. جنس *Uca* دارای پوست اندازی سالانه است. اصولاً پیش از هر پوست اندازی، مرحله انباشتن مواد غذایی صورت می-گیرد و سطح کلسیم (به علت آزاد شدن کلسیم از هیپاتوپانکراس و کوتیکول) افزایش پیدا می کند و لایه های کلسیمی شده کوتیکول، توسط اپیدرم هضم می شوند، همزمان، تورم بدن به علت جذب آب از طریق آبشش ها و روده میانی، به جدا شدن اسکلت قدیمی از بدن کمک می کند، در این هنگام، کوتیکول جدید ترشح شده و سخت می شود.

پس از اینکه پوست جدید شکل گرفت، ذخیره غذایی برای پوست اندازی بعدی صورت می گیرد. معمولاً یک سری عوامل هورمونی باعث پوست اندازی می شوند اندام^۲ Y، هورمونی تولید می کند که روی سلول های اپیدرمی و هیپاتوپانکراس اثر می گذارد. هورمون تولید شده، توسط هورمون های ترشح شده از غده سینوسی^۳، مهار می شوند. فعل و انفعالات هورمون های مربوطه که در تنظیم چرخه پوست اندازی حائز اهمیت هستند، به عواملی بستگی دارند که روی سیستم عصبی مرکزی

¹ Molting

² Y organ

³ Sinus gland