

پراکنش و تنوع دوجورپایان (Amphipoda) سواحل شرقی بحرکان در خلیج فارس

- لیلا محمدی ده چشمه*: گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید چمران اهواز، صندوق‌پستی: ۱۳۹
- فروغ پاپهن شوشتری: گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید چمران اهواز، صندوق‌پستی: ۱۳۹
- سیمین دهقان مدیسه: پژوهشکده آبی‌زی پروری جنوب کشور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، صندوق‌پستی: ۸۶۶-۶۱۶۴۵
- رحیم چینی‌پرداز: گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی و کامپیوتر، دانشگاه شهید چمران اهواز، صندوق‌پستی: ۱۳۹

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۴

چکیده

با وجود کلیه مطالعات انجام شده بر روی دوجورپایان، تاکنون دوجورپایان ساکن بسترهای گلی سواحل شرقی بحرکان مورد مطالعه دقیق قرار نگرفته‌اند. مطالعه حاضر با هدف شناسایی دوجورپایان منطقه ذکر شده، در دو فصل بهار و تابستان در سال ۱۳۹۲ انجام گرفت. نمونه‌برداری به‌طور ماهانه و با استفاده از گراب ون وین (با سطح 0.625 مترمربع) از ۵ ایستگاه و در اعماق ۲۵-۶ متر انجام شد. سپس نمونه‌ها شمارش گردیده و با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر شناسایی گردیدند. در این بررسی ۷ خانواده و ۹ جنس شناسایی گردیدند که اسامی علمی جنس‌های شناسایی شده عبارت از: *Gammaropsis*، *Byblis*، *Ampelisca*، *Ampithoe*، *Erichthonius* و *Ceradocus*، *Gammarus*، *Cheiriphotis*، *Microphotis* هستند. درصد فراوانی هر یک از جنس‌ها در طول مدت مطالعه محاسبه شد و مشخص گردید که جنس *Ampithoe* با $39/47\%$ درصد و *Ampelisca* با $35/52\%$ درصد، بیش‌ترین درصد فراوانی را دارا بودند. براساس شاخص‌های تنوع زیستی محاسبه شده، حداکثر تنوع دوجورپایان در فروردین ماه گزارش شد. نتایج حاصل از آزمون کای اسکوئر نیز نشان داد که میان فراوانی دوجورپایان و ماه‌های مختلف ارتباط معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.05$).

کلمات کلیدی: دوجورپایان، سواحل شرقی بحرکان، شناسایی، خلیج فارس

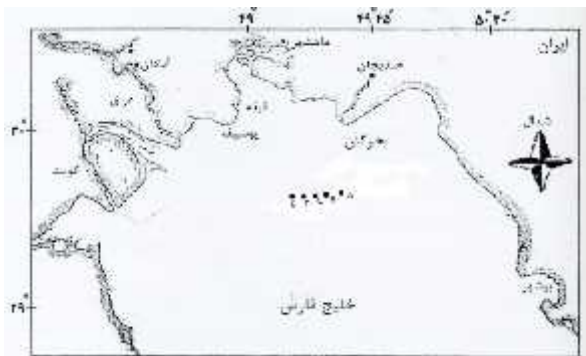


مقدمه

زمان برای بررسی پراکنش و تنوع آن‌ها است) سال ۱۳۹۲ صورت گرفت. برای این منظور، ۵ ایستگاه (A, B, C, D و E) در منطقه شرق خور بحرکان واقع در خلیج فارس، در نظر گرفته شد. منطقه مورد نظر در شکل ۱ نشان داده شده است.

نمونه‌گیری از اعماق ۲۵-۶ متر و در ناحیه بین جزر و مدی، انجام شد که مختصات جغرافیایی ایستگاه‌های تعیین شده در جدول ۱ ارائه گردیده است. نمونه‌برداری از کف، توسط گراب مدل ون وین با سطح پوشش ۰/۰۶۲۵ مترمربع، انجام شد. سپس، نمونه‌ها تخلیه و با آب دریا، در درون الک با چشمه ۵۰۰ میکرونی، شستشو داده شده و محتویات الک در ظروف پلاستیکی درب‌دار، جمع‌آوری شده و به‌وسیله اتانول ۷۰٪ تثبیت و به آزمایشگاه بیوسیستماتیک جانوری دانشگاه شهید چمران، منتقل گردیدند. در آزمایشگاه، نمونه‌ها را از الک با چشمه ۲۵۰ میکرون، عبور داده و سپس محتویات الک به ظروف پتری‌دیش منتقل و با استفاده از رز بنگال به مقدار یک گرم در لیتر به مدت ۴۵ دقیقه رنگ‌آمیزی شدند. در مرحله بعدی، نمونه‌ها در زیر لوپ، از سایر موجودات جدا گردیده و به ظروف کوچک حاوی الک ۷۰٪ انتقال داده شدند.

به‌منظور بررسی و شناسایی نمونه‌های مختلف، آن‌ها را به‌وسیله استریومیکروسوپ مجهز به دوربین عکاسی، دقیقاً مطالعه و از آن‌ها عکس‌برداری صورت گرفت که با استفاده از کلیدهای معتبر (Al-Yamani, ۲۰۱۲؛ Karaman و Barnard, ۱۹۹۱) شناسایی گردیدند. برای بررسی تنوع زیستی در ماه‌های مختلف از شاخص‌های سیمپسون و شانون استفاده شد. جهت بررسی ارتباط میان فراوانی دوجورپایان و ماه‌های مختلف نیز از آزمون کای‌اسکوئر استفاده شد.



شکل ۱: ایستگاه‌های مورد مطالعه در سواحل شرقی بحرکان در خلیج فارس

دوجورپایان راسته‌ای بزرگی از سخت‌پوستان بوده و به چندین زیرراسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از: *Gammaridea*, *Caprellidea*, *Hyperiidae*, *Cyamidea* و *Ingolfiellidea*. دوجورپایان متعلق به زیر راسته *Gammaridea*، فراوان‌تر از سایر دوجورپایان هستند (Karaman و Barnard, ۱۹۹۱).

اگرچه دوجورپایان در زیستگاه‌های گوناگونی هم‌چون دریاها، آب‌های شیرین و خشکی یافت می‌شوند ولی اغلب ساکن دریاها هستند (Sezgin و Grintsov, ۲۰۱۱). طبق مطالعات انجام شده بر روی تنوع‌زیستی دوجورپایان در بسیاری از آب‌های شیرین دنیا تا سال ۲۰۰۵ تعداد گونه‌های دوجورپایان شناخته شده، قریب به ۱۸۷۰ گونه تخمین زده شده است (Vainola, ۲۰۰۸). در سال ۲۰۱۳، چهار و هشت گونه از دوجورپایان را در آب‌های استرالیا شناسایی نموده‌اند، که از این تعداد هجده گونه جدید هستند (Peart و Hughes, ۲۰۱۳).

در آب‌های شیرین ایران به‌ویژه در امتداد رشته کوه‌های زاگرس گزارشاتی مبنی بر شناسایی گونه‌های مختلف دوجورپایان ارائه گردیده است ولی در آب‌های خلیج فارس اطلاعات چندانی در دسترس نیست. در سال ۲۰۰۴، دو گونه جدید از دوجورپایان را در آب‌های چهارمحال و بختیاری شناسایی نمودند (Sari و Khalajji, ۲۰۰۴). دو گونه جدید نیز در چشمه‌های کوهستانی شهرستان سپیدان در استان فارس در سال ۲۰۰۹ شناسایی شدند (Zamanpoor, ۲۰۰۹). دو گونه جدید دیگر نیز در سال ۲۰۱۱ در امتداد رشته کوه‌های زاگرس شناسایی شده‌اند (Sari و Hekmatara, ۲۰۱۱).

دوجورپایان، نقش مهمی در زنجیره غذایی آبزیان داشته و از آن‌ها به‌عنوان شاخص آلودگی‌های دریایی، استفاده می‌گردد (Sari و Montazi, ۲۰۱۳). با توجه به نقش دوجورپایان در زنجیره‌های غذایی، کاربرد آن‌ها به‌عنوان شاخص زیستی، به‌علاوه به‌منظور افزایش دانش بشری و با توجه به جایگاه ویژه خلیج فارس در منطقه و دنیا و این‌که تا کنون در این زمینه مطالعات قابل توجهی صورت نپذیرفته است، لذا شناسایی و بررسی این راسته ضروری به‌نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌گیری در دو فصل بهار و تابستان (تولیدمثل دوجورپایان از اواخر زمستان شروع می‌شود، بنابراین بهار و تابستان بهترین



خانواده Ampeliscidae

جنس *Ampelisca* Krøyer, ۱۸۴۲ (شکل ۳-۲)

سر، کم و بیش کشیده بود. تاژک شاخک ۱ و ۲ دارای بیش از ۵ بند بود. بند دوم پالپ ماندیل متسع شده بود. پالپ ماکسیلیپد فاقد بند ۳ بود. پرنوپود ۵ و ۶ دارای پایه پهن، ایشیوم، مروس، کارپوس و پروپودوس قلمی و داکتیل کوتاه بود. پایه پرنوپود ۷ متسع شده و دارای لوب پشتی بود که در انتها منبسط شده، دارای خارهای پرماند حاشیه‌ای بوده و حاشیه لوب نزدیک ایشیوم فاقد خار بود. طول تلسون بیش تر از عرض آن بوده و شکاف عمیقی داشت.

جنس *Byblis* Boeck, ۱۸۷۱ (شکل ۳-۳)

تاژک شاخک ۱ و ۲ بیش از ۵ بند داشت. پالپ ماکسیلیپد فاقد بند ۳ بود. بند ۲ پرنوپود ۷، دارای حاشیه عقبی مورب بوده، به‌طور شکمی منبسط شده و در حاشیه جلویی لوب پشتی - شکمی خار وجود داشت. طول و عرض تلسون برابر، یا طول آن بیش تر از عرض آن و شکاف دار بود.

خانواده Isaeidae

جنس *Microphotis* Ruffo, ۱۹۵۲ (شکل ۳-۴)

بندهای اصلی تاژک شاخک ۱ و ۲ کم تر از سه بند بودند. کوکسه (Coxae) کوتاه بوده و اولین کوکسا متسع شده بود. بند ۵ گناتوپود ۲ به‌میزان جزئی لوب‌دار بود. بند ۶ پرنوپود ۳ و ۴، دارای خارهایی در حاشیه عقبی بوده، داکتیل پرنوپود ۷-۵، خم شده بود. یوروپود ۱، دارای ضمایم شکمی انتهایی بوده، یوروپود ۳ کوچک و تک شاخه‌ای بود.

جنس *Gammaropsis* Liljeborg, ۱۸۵۵ (شکل ۳-۵)

تاژک فرعی دارای سه بند یا بیش تر بود، بند سوم شاخک ۱، مساوی یا بلندتر از بند اول بود. یوروپود ۳، دو شاخه‌ای بوده، هر دو راموس با هم مساوی بودند.

خانواده Gammaridae

جنس *Gammarus* Fabricius, ۱۷۷۵ (شکل ۳-۶)

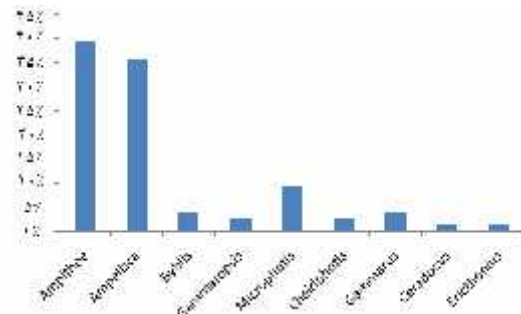
روستروم کوتاه بود. شاخک ۱ بزرگ تر از شاخک ۲ و قلمی بود. لب فوقانی کامل و لب زیرین فاقد لوب‌های داخلی بود. حاشیه انتهایی کوکسه نسبتاً بزرگ بوده، کوکسا ۴، دارای لوب پشتی - انتهایی و کوکسا ۵ کوتاه تر از کوکسا ۴ بود. یوروپود ۱ و ۲ دو شاخه‌ای و معمولی بودند. یوروپود ۳، نسبتاً بزرگ بود، راموس بیرونی دارای دو بند بوده و بند ۲ کوتاه تر بود. راموس داخلی به میزان ناچیزی کوتاه تر از راموس بیرونی بوده و هر دو در حاشیه دارای خار بودند. تلسون کوتاه، عمیقاً شکافته و دارای برآمدگی

جدول ۱: مختصات جغرافیایی و عمق ایستگاه‌های مورد مطالعه

شماره ایستگاه	مختصات	عمق (متر)
A	۳۰°۰۵'N ۴۹°۲۴'E	۶
B	۳۰°۰۲'N ۴۹°۲۳'E	۹/۵
C	۲۹°۵۹'N ۴۹°۲۲'E	۱۴
D	۲۹°۵۶'N ۴۹°۲۱'E	۱۴
E	۲۹°۵۳'N ۴۹°۱۹'E	۲۵

نتایج

دوجورپایان شناسایی شده در این مطالعه متعلق به زیرراسته Gammaridea، شامل ۷ خانواده به نام‌های Ampithoidae، Gammaridae، Corophiidae، Isaeidae، Ampeliscidae، Melitidae، Ischyroceridae و ۹ جنس به نام‌های *Ampithoe*، *Cheiriphotis*، *Microphotis*، *Gammaropsis*، *Byblis*، *Ampelisca*، *Ceradocus*، *Erichtonius* و *Gammarus* بودند. جنس‌های *Ampithoe* با ۳۹/۴۷ درصد و *Ampelisca* با ۳۵/۵۲ درصد، بیش‌ترین درصد فراوانی را دارا بودند. درصد فراوانی جنس‌های شناسایی شده در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲: درصد فراوانی جنس‌های مختلف دوجورپایان در سواحل شرقی بحرکان (بهار و تابستان ۱۳۹۲)

نتایج حاصل از شناسایی، شامل ۷ خانواده و ۹ جنس به شرح زیر است:

خانواده Ampithoidae

جنس *Ampithoe* Leach, ۱۸۱۴ (شکل ۳-۱)

شاخک اول فاقد تاژک فرعی (Accessory flagellum) بود. ماندیل دارای پالپ (Palp) بود. لب زیرین، لوب بیرونی عمیقاً شکافته داشت. گناتوپودها بزرگ بوده، گناتوپود ۲، مساوی یا بزرگ تر از گناتوپود ۱ بود. راموس بیرونی یوروپود ۳، دارای دو قلاب با حالت برگشته یا غیر برگشته بود. تلسون فاقد زائده یا دارای زوائد سیخک مانند رأسی بود.



میانی متراکم، و ماکسیلا ۲ دارای خارهای میانی کم تا متراکم بود. گناتوپودها معمولی بودند. تلسون دارای شکاف عمیق بود.

خانواده Ischyroceridae

جنس *Erichthonius* Milne-Edwards, ۱۸۳۰ (شکل ۳-۹)

بدن استوانه‌ای شکل، کمی خمیده و نرم بوده و روستروم کوتاه بود. شاخک‌ها مساوی و باریک بودند. اندازه و شکل کوکسه متنوع بود، اولین کوکسا اتساع یافته، کوکسا ۲ بزرگ‌تر از کوکسا ۱ و کوکسا ۵ بزرگ‌تر از کوکسا ۴ بود، کوکسا ۶ و ۷ نیز خیلی کوچک‌تر از سایر آن‌ها نبودند. گناتوپود ۲ بزرگ‌تر از گناتوپود ۱ بود. یوروپود ۱ و ۲ دوشاخه‌ای بودند و راموس‌ها به‌ندرت نامساوی بودند. یوروپود ۳ کوچک و تک شاخه‌ای بود. تلسون کامل بوده و عرض آن بیش‌تر از طول آن و مستطیلی شکل بود.

و خارهایی بود. گناتوپود ۱ و ۲ در نرها و ماده‌ها تفاوت داشتند. کیسه نوزاد نسبتاً گسترده بوده و در قطعات ۵-۲ پرئون، قرار داشت.

خانواده Corophiidae

جنس *Cheiriphotis* Walker, ۱۹۰۴ (شکل ۳-۷)

بدن به‌طور جانبی فشرده و نرم بوده و روستروم (Rostrum) کوتاه بود. چشم‌ها کوچک بودند. اندازه شاخک‌ها متوسط، تقریباً مساوی و قلمی شکل بودند. بند ۳ شاخک ۱ و ۲ کوتاه‌تر از بند ۱ بوده و تاژک نیز اغلب کوتاه بود. لب بالایی چاک دار بود. گناتوپود ۲ بزرگ‌تر از گناتوپود ۱ بوده و بند ۲ آن متسع شده بود. تلسون معمولاً کامل بوده و عرض آن بیش‌تر از طول آن بود.

خانواده Melitidae

جنس *Ceradocus* Costa, ۱۸۵۳ (شکل ۳-۸)

تاژک فرعی دارای سه بند یا بیش‌تر بود. لب زیرین دارای لوب‌های داخلی بود. صفحه درونی ماکسیلا ۱ دارای خارهای



۳



۲



۱



۶



۵



۴



۹



۸



۷

شکل ۳: تصاویر جنس‌های شناسایی شده دوجورپایان در سواحل شرقی بحرکان (بهار و تابستان ۱۳۹۲). (۱) *Ampithoe* sp. : (۲) *Ceradocus* sp. : (۳) *Ampelisca* sp. : (۴) *Microphotis* sp. : (۵) *Cheiriphotis* sp. : (۶) *Byblis* sp. : (۷) *Erichthonius* sp. : (۸) *Gammarus* sp. : (۹) *Ceradocus* sp. :



بحث

در مطالعه حاضر مجموعاً ۹ جنس شناسایی شدند و دو جنس *Ampithoe* و *Ampelisca* به عنوان جنس‌های غالب معرفی گردیدند. براساس طبقه‌بندی Barnard و Karaman (۱۹۹۱) جنس‌های *Ampelisca* و *Byblis* متعلق به خانواده Ampeliscidae، جنس *Ampithoe* متعلق به خانواده Ampithoidae، جنس‌های *Gammaropsis* و *Microphotis* متعلق به خانواده Isaeidae، جنس *Cheiriphotis* متعلق به خانواده Corophiidae، جنس *Gammarus* متعلق به خانواده Gammaridae، جنس *Ceradocus* متعلق به خانواده Melitidae و جنس *Erichthonius* متعلق به خانواده Ischyroceridae هستند. لازم به ذکر است، در بعضی منابع از جمله مطالعه‌ای که توسط Salman و Jabbar (۱۹۹۰) در سواحل خلیج فارس (در عراق) انجام شده است، *Cheiriphotis* به عنوان جنسی از خانواده Isaeidae معرفی شده است، ولی در این مطالعه و براساس طبقه‌بندی Barnard و Karaman (۱۹۹۱)، متعلق به خانواده *Corophiidae* در نظر گرفته شده است.

جنس *Ampithoe* توسط Leach (۱۸۱۴) شناسایی و گزارش شده است. از نظر تنوع گونه‌ای، بزرگ‌ترین جنس خانواده Ampithoidae است (Peart, ۲۰۰۴). ساکن دریاها کم عمق گرمسیری و معتدل در سرتاسر جهان است (Peart و Hughes, ۲۰۱۴).

گونه‌های متعلق به این جنس ساکن لایه‌های مختلف رسوبات بوده و در میان جلبک‌های قرمز، سبز و قهوه‌ای، در علف‌های دریایی و مرجان‌ها زندگی می‌کنند (Peart, ۲۰۰۷). این جنس در سال ۲۰۱۲ در سواحل خلیج فارس (در کویت) شناسایی گردیده است (Al-Yamani, ۲۰۱۲). درصد فراوانی جنس فوق در مطالعه حاضر ۳۹/۴۷٪ محاسبه و به عنوان جنس غالب معرفی گردید. با توجه به سایر مطالعات انجام شده در نواحی مختلف دنیا به ویژه نواحی گرمسیری غالبیت این جنس کاملاً قابل انتظار بود.

جنس *Ampelisca* توسط Kroyer (۱۸۴۲) شناسایی و گزارش شده است. در سرتاسر دنیا انتشار دارند و ساکن بستر دریاها نواحی گرمسیری تا سردسیری از نواحی جزر و مدی تا اعماق دریاها هستند (King, ۲۰۰۹). البته بیش‌ترین فراوانی را در فلات قاره‌ها دارند (Valerio-Berardo, ۲۰۰۷). اغلب ساکن رسوبات نرم بوده، در مجاری لوله ماندنی که در این رسوبات حفر می‌کنند به سر می‌برند و از ترکیبات آلی فیلتر شده

در این مطالعه که در دو فصل بهار و تابستان سال ۱۳۹۲، در منطقه بحرکان انجام شد، شاخص‌های تنوع زیستی (شامل شاخص سیمپسون و شاخص شانون-وینر) به تفکیک ماه، برای جنس‌های شناسایی شده دوجورپایان محاسبه گردیدند. مقدار این شاخص‌ها و ماه‌های مورد مطالعه در جدول ۲ آمده است. لازم به ذکر است که در فصل تابستان (ماه‌های تیر، مرداد و شهریور)، نمونه قابل توجهی در منطقه یافت نشد و شاخص‌ها فقط برای سه ماه فروردین، اردیبهشت و خرداد محاسبه گردیدند. در بررسی شاخص غالبیت سیمپسون، کم‌ترین میزان شاخص در فروردین ماه سال ۱۳۹۲، به مقدار ۰/۲۴ و بیش‌ترین میزان در خرداد ماه سال ۱۳۹۲ و به مقدار ۱ محاسبه گردید. براساس نتایج حاصل از سنجش شاخص تنوع شانون نیز، بیش‌ترین میزان شاخص شانون در فروردین ماه سال ۱۳۹۲، به مقدار ۱/۶ و کم‌ترین میزان در خرداد ماه سال ۱۳۹۲ و به مقدار صفر محاسبه گردید. بنابراین حداکثر تنوع دوجورپایان در فروردین ماه سال ۱۳۹۲ بوده است. نتایج حاصل از آزمون کای اسکوئر در سطح معنی‌دار ۹۵٪ نیز نشان داد که بین فراوانی دوجورپایان و ماه‌های مختلف (فروردین، اردیبهشت و خرداد) رابطه معنی‌داری وجود دارد ($P < 0/05$). نتایج آزمون در جدول ۳ آمده است. لازم به ذکر است، با توجه به این که فراوانی برخی خانه‌ها کم‌تر از ۵ بود، برخی جنس‌ها ادغام شده و درجه آزادی ۴ است.

جدول ۲: مقادیر شاخص‌های زیستی محاسبه شده برای دوجورپایان در سواحل شرقی بحرکان (بهار ۱۳۹۲)

ماه	شاخص	غالبیت سیمپسون	شانون-وینر
فروردین	۰/۲۴	۱/۶	
اردیبهشت	۰/۳۳	۱/۳	
خرداد	۱	۰	

جدول ۳: نتایج حاصل از آزمون کای اسکوئر

مقدار	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	برای دو متغیر
۱۱/۹۹۴	۴	۰/۰۰۲	پیرسون کای اسکوئر
۱۲/۱۰۹	۴	۰/۰۰۲	نسبت درست‌نمایی
۱۱/۹۷۳	۱	۰/۰۰۱	پیوند خطی
۷۴			N of Valid Cases



جنس *Cheiriphotis* توسط Walker (۱۹۰۴) شناسایی و گزارش شده و تاکنون ۱۵ گونه از آن توصیف شده است (Valerio-Berardo و همکاران، ۲۰۰۷). به‌طور گسترده‌ای در سرتاسر جهان در اقیانوس‌های گرم و معتدل و در اعماق ۷۹۴-۰ متری انتشار یافته‌اند (Valerio-Berardo، ۲۰۱۲).

این جنس در سال ۲۰۱۲ در بسترهای گلی جزایر Bubiyan و Failaka و در خور Al-Sabbiya در سواحل خلیج فارس (در کویت) شناسایی شده است (Al-Yamani، ۲۰۱۲). درصد فراوانی جنس فوق در مطالعه حاضر ۲/۶۳٪ است.

جنس *Gammarus* توسط Fabricius (۱۷۷۵) شناسایی و گزارش شده است. گونه‌های متعلق به این جنس هم در آب‌های شیرین و هم در دریاها زندگی می‌کنند. تعداد گونه‌های آب شیرینی آن بیش‌تر از دریازی هستند (Ozbek، ۲۰۱۱).

در حال حاضر این جنس دارای بیش از ۲۰۰ گونه است، ۱۰۰ گونه در اروپا، ۵۰ گونه در آمریکا و ۵۰ گونه در آسیا. *Gammarus* گسترش جهانی داشته و یک مؤلفه مهم در بیش‌تر آب‌های شور و شیرین محسوب می‌شود، به‌ویژه در زنجیره‌های غذایی نقش بسیار مهمی دارد (Li و Hou، ۲۰۰۹). درصد فراوانی جنس فوق در مطالعه حاضر ۳/۹۵٪ است، که با توجه به پراکنش اندک آن در آب‌های شور دنیا، فراوانی کم آن در آب‌های خلیج فارس قابل انتظار بود.

منابع

۱. اسدی، ب.، ۱۳۶۸. خلیج فارس از دیدگاه آمار و ارقام. دفتر مطالعات سیاسی و بین‌المللی، مرکز مطالعات خلیج فارس. صفحات ۳۵ تا ۹۸.
۲. حیدرنژاد، م.س.، ۱۳۸۸. سخت‌پوستان. چاپ اول. انتشارات دانشگاه شهرکرد. صفحات ۹۵ تا ۱۱۹.
3. Appado, C. and Myers, A., 2005. Amphipoda of the Genera Ceradocus, Dulichiella, Melita and Nuuanu (Crustacea: Melitidae) from Mauritius, Indian ocean. Records of the Australian Museum. Vol. 57, pp: 221-236.
4. Appado, C. and Myers, A., 2006. Melitids (Crustacea: Amphipoda) of the genera and Mallacoota from Rdrigues Island (Indian Ocean). Zootaxa. Vol. 1370, pp: 1-22.
5. Ariyama, H. and Fujiwara, Y., 2011. First record of *Erichthonius megalopus* (Sars, 1879) from bathyal sagami Bay, central Japan, including synonymization of *Erichthonius tolli* Bruggen, 1909 with *Erichthonius megalopus* (Crustacea: Amphipoda: Ischyroceridae). Journal of Natural History. Vol. 45, pp: 2795-2814.
6. Barnard, J.L. and Karaman, G.S., 1991. The Families and Genera of Marine Gammaridean Amphipoda (Except Marine Gammaroidea). Records of the Australian Museum. Vol. 13, No. 1-2, pp: 1-866.

از رسوبات تغذیه می‌کنند (King، ۲۰۰۹). دارای بیش از ۱۵۰ گونه بوده و یکی از متنوع‌ترین دوجورپایان یافت شده در سرتاسر جهان هستند (Valerio-Berardo، ۲۰۰۷).

دوجورپایان غالب ساکن در بسترهای نرم در بسیاری از زیستگاه‌های با آب و هوای سرد، مانند آب‌های شمالی اقیانوس آرام، اطلس و قطب شمال هستند (Dauvin و Peggiale، ۲۰۰۱).

به‌دلیل فراوانی، به‌عنوان مهم‌ترین منبع غذایی برای بسیاری از ماهی‌ها در شمال برزیل شناخته شده‌اند (Valerio-Berardo، ۲۰۰۵). این جنس در سال ۲۰۱۲ در بسترهای گلی اطراف جزیره Failaka و در خور Al-Sabbiya در سواحل خلیج فارس (در کویت) شناسایی شده است (Al-Yamani، ۲۰۱۲). در مطالعه حاضر درصد فراوانی جنس فوق ۳۵/۵۲٪ محاسبه و به عنوان جنس دوم از لحاظ میزان فراوانی معرفی گردید. این میزان غالبیت با توجه به سایر مطالعات انجام شده در نواحی مختلف دنیا قابل انتظار بود.

جنس *Byblis* توسط Boeck (۱۸۷۱) شناسایی و گزارش شده است. پراکنش وسیعی در سرتاسر جهان دارد و گونه‌های متعلق به آن از نواحی جزر و مدی تا اعماق زیاد یافت می‌شوند. تاکنون در اقیانوس آرام ۳۵ گونه، در اقیانوس اطلس ۲۰، در اقیانوس هند ۴ و در قطب جنوب ۴ گونه از این جنس توصیف شده است (Dauvin و Bellan-Santini، ۱۹۹۳). این جنس در سال ۲۰۱۲ در سواحل خلیج فارس (در کویت) شناسایی شده است (Al-Yamani، ۲۰۱۲). درصد فراوانی جنس فوق در مطالعه حاضر ۳/۹۵٪ است.

جنس *Gammaropsis* توسط Liljeborg (۱۸۵۵) شناسایی و گزارش شده است. معمولاً در نواحی بین جزر و مدی تا عمق تقریباً ۲۷ متری، در میان بقایای سایر جانوران و بر روی جلبک‌ها مستقر هستند. ۵ گونه از این جنس در آب‌های کشور انگلستان و ایرلند شناسایی و ثبت شده است (Myers و Grath، ۱۹۸۲). درصد فراوانی جنس فوق در مطالعه حاضر ۲/۶۳٪ است.

جنس *Microphotis* توسط Ruffo (۱۹۵۲) شناسایی و گزارش شده است. اطلاعات موجود در مورد پراکنش این جنس بسیار محدود است. این جنس در بسترهای گلی در نزدیکی جزیره Failaka در سواحل خلیج فارس (در کویت) در سال ۲۰۱۲ گزارش شده است (Al-Yamani، ۲۰۱۲). درصد فراوانی جنس فوق در مطالعه حاضر ۹/۲٪ است.



22. Myers, A.A. and Lowry, J.K., 2009. The biogeography of Indo-West Pacific tropical Amphipods with particular reference to Australia. *Zootaxa*. Vol. 2260, pp: 109-127.
23. Myers, A.A. and McGrath, D., 1982. Taxonomic studies on British and Irish Amphipoda. The genus *Gammaropsis*. *Journal of Marine Biology Association of the United Kingdom*. Vol. 62, pp: 93-100.
24. Ozbek, M., 2011. An overview of the *Gammarus Fabricius* (Gammaridae: Amphipoda) species of Turkey, with an updated check list. *Zoology in the middle East*. Vol. 53, pp: 71-78.
25. Peart, R.A., 2004. Amphipoda (Crustacea) collected from the Dampier Archipelago, Western Australia. *Records of the Western Australian Museum Supplement*. Vol. 66, pp: 159-167.
26. Peart, R.A., 2007. A review of the Australian species of *Ampithoe* Leach, 1814 (Crustacea: Amphipoda: Ampithoidae) with description of seventeen new species. *Zootaxa*. Vol. 1566, pp: 1-95.
27. Peart, R.A. and Hughes, L.E., 2014. Ampithoid Amphipods from the south Pacific: Papua New Guinea, French Polynesia and New Caledonia. *Journal of Natural History*. Vol. 48, pp: 739-861.
28. Peggiale, J.C. and Dauvin, J.C., 2001. Long-term dynamics of three benthic *Ampelisca* (Crustacea: Amphipoda) population from the Bay of Morlaix (western English Channel) related to their disappearance after the 'Amoco Cadiz' oil spill. *Marine Ecology Progress Series*. Vol. 214, pp: 201-209.
29. Raabindranth, P., 1975. Arine Gammaridea (Crustacea: Amphipoda) from the Indian Region, Family-Ampeliscidae. *Hydrobiologia*. Vol. 46, pp: 241-262.
30. Tato, R.; Esquete, P. and Moreira, J., 2011. A new species of *Ampelisca* (Crustacea, Amphipoda) from new Iberian Peninsula: *Ampelisca troncosoi*. *Sp. Nov. Helgoland Marine Research*. Vol. 66, pp: 319-330.
31. Vainola, R.; Witt, J.D.S.; Grabowski, M. and Bradbury, J.H., 2008. Global diversity of amphipods (Amphipoda: Crustacea) in fresh water. *Hydrobiologia*. Vol. 595, pp: 241-255.
32. Valerio-Berardo, M.T.; Serejo, C.S. and Wakabra, Y., 2005. Description of two new species of *Ampelisca* (Crustacea, Amphipoda, Ampeliscidae) from southwestern Atlantic, with a key for Brazilian species of the genus. *Nauplius*. Vol. 13, No. 2, pp: 115-126.
33. Valerio-Berardo, M.T., 2007. Description of three new species of *Ampelisca* (Crustacea: Amphipoda: Ampeliscidae) from south western Atlantic, with a key of genus for Brazilian species. *Zootaxa*. Vol. 1626, pp: 25-37.
34. Valerio-Berardo, M.T.; Souza, A.M.T. and Rodrigues, C.W., 2007. A new species of *Cheiriphotis* (Crustacea: Amphipoda: corophiidae: Protomedeiinae) from the coast of south eastern Brazil, with a key to species in the genus. *Zootaxa*. Vol. 1646, pp: 41-49.
35. Valerio-Berardo, M.T., 2008. Six new species of deep water Ampeliscidae (Crustacea: Amphipoda) from Brazilian coast. *Zootaxa*. Vol. 1844, pp: 1-24.
36. Valerio-Berardo, M.T.; Souza, M.T. and Rodrigues, C.W., 2008. Description of two new species of *Ischyroceridae* (Crustacea: Amphipoda) from the coast of southeastern Brazil. *Zootaxa*. Vol. 1857, pp: 55-65.
37. Valerio-Berardo, M.T., 2012. A new species of *Cheiriphotis* (Amphipoda, Corophiidae) from the south
7. Bellan-Santini, D. and Dauvin, J.C., 1993. Distribution and phylogeny of the genus *Byblis* Boeck (Ampeliscidae): preliminary statement. *Journal of Natural History*. Vol. 27, pp: 909-931.
8. Conlan, K.E., 1981. Revision of the Gammaridean Amphipod Family Ampithoidae using Numerical Analytical methods. *Natural Museum of Natural Sciences*. Vol. 60, pp: 2015-2027.
9. Gappa, J.L.; Alonso, G.M. and Landoni, N.A., 2006. Biodiversity of benthic Amphipoda (crustacean: Peracarida) in the southwest Atlantic between 35°S and 56°S. *zootaxa*. Vol. 1342, pp: 1-66.
10. Grintsov, V. and Sezgin, M., 2011. Manual for Identification of Amphipoda from the Black sea. A. O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas, National Academy of Sciences of Ukraine Sinop University Fisheries Faculty Department of Hydrobiology TR57000 Sinop/Turkey.
11. Hekmatara, M.; Sari, A. and Heidari, M.H., 2011. Two new *Gammarus* species (Crustacea: Amphipoda: Gammaridae) from Zagros Mountains, Iran. *Zootaxa*. Vol. 2894, pp: 39-57.
12. Hou, Z.; Li, Z. and Li, S.Q., 2009. Identify Chinese species of *Gammarus* (Crustacea: Amphipoda) using DNA barcoding. *Current Zoology*. Vol. 55, No. 2, pp: 158-164.
13. Hughes, L.E. and Peart, R.A., 2013. New species and new record of Ampithoidae (Paracarida: Amphipoda) from Australian waters. *Zootaxa*. Vol. 719, No. 11, pp: 1-102.
14. Khalaji, V. and Sari, A., 2004. Biogeography of Amphipods (Crustacea: Amphipoda: Gammaridae) from Zagros Mountains, Iran, with descriptions of two new species. *Journal of Natural History*. Vol. 38, pp: 2425-2445.
15. Kim, Y.; Ean, Y. and Lee, K., 2011. New record of two species of *Ampelisca* (Crustacea: Amphipoda: Ampeliscidae) from Korea. *Korean Journal of Systematic Zoology*. Vol. 27, No. 1, pp: 75-83.
16. King, R.A., 2009. Ampeliscidae. *In*: Lowry, J.K. & Myers, A.A. (Eds) (2009) *Benthic Amphipoda* (Crustacea: Peracarida) of the Great Barrier Reef, Australia. *Zootaxa*. Vol. 2260, pp: 132-142.
17. Lim, J.H.C.; Azman, B.A.R. and Othman, B.H.R., 2010. Melitoid Amphipods of the genera *Ceradocus* Costa, 1853 and *Victoriopisa* Karaman and Barnard, (Crustacea: Amphipoda: Maeridae) from the south China sea, Malaysia. *Zootaxa*. Vol. 2348, pp: 23-39.
18. Lowry, J.K. and Berents, P.B., 1996. The *Erichthonius* group, a new perspective an old problem (Crustacea: amphipoda: Corophiidae). *Australian Museum*. Vol. 48, pp: 75-109.
19. Ludwig, J.A. and Reynolds, J.F., 1988. Statistical ecology, a primer on methods and computing. pp: 85-103.
20. Lyons, J. and Mayers, A.A., 2007. Amphipoda Gammaridea from Vubble in the Gulf of Aqaba, Red sea: Families Acanthonotozomatidae, Ampeliscidae, Apithoidae, Anamixidae, Aoridae and Colomastigidae. *Journal of Natural History*. Vol. 24, No. 5, pp: 1197-1225.
21. Momtazi, F. and Sari, A., 2013. Intertidal caprellids (Crustacea: Amphipoda) of the Persian Gulf and the Gulf of Oman, with description of three new species. *Zootaxa*. Vol. 3717, No. 2, pp: 195-223.



western Atlantic ocean. Nauplius. Vol. 20, No. 2, pp: 107-116.

- 38. Zamanpoor, M.; Poeckl, M.; Grabowski, M. and Schiemer, F., 2009.** Two new sympatric species of freshwater Gammarus (Crustacea: Amphipoda) from southern Zagros region, Iran. Zootaxa. Vol. 2136, pp: 21-39.

