

## جمع‌آوری و شناسایی گونه‌های جنس *Gammarus* در رودخانه زاینده رود

محمد ابراهیم نژاد<sup>۱</sup>، لاله حسینی<sup>۱</sup> و علیرضا ساری<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان

<sup>۲</sup> گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه تهران

### چکیده

دوجورپایان غذای اصلی بسیاری از گونه‌های ماهی هستند و نسبت به آلودگی محیطی حساسیت بالایی دارند، بنابراین دارای اهمیت اقتصادی و اکولوژیکی می‌باشند. بدلیل تفاوت در ویژگیهای فیزیولوژیکی و اکولوژیکی گونه‌های مختلف، گام اول در امر تکثیر و پرورش این جانوران شناسایی گونه‌های آنهاست. جمع‌آوری و شناسایی گونه‌های جنس *Gammarus* در رودخانه زاینده رود هدف اصلی این مطالعه می باشد. در این تحقیق هشت ایستگاه در بخشهای مختلف رودخانه زاینده رود از سرچشمه تا درچه انتخاب شد. نمونه برداری بصورت فصلی از اسفندماه ۱۳۸۰ تا آبان ماه ۱۳۸۱ انجام شد. از هر ایستگاه سه نمونه با استفاده از نمونه بردار درج (dredge) جمع‌آوری، در فرمالین ۵ درصد تثبیت، و برای انجام مراحل بعدی به آزمایشگاه منتقل، و شناسایی با استفاده از کلیدهای شناسایی موجود (Stock 1998, Karaman 1977) تا سطح گونه انجام شد. پس از انجام عملیات آزمایشگاهی تعداد چهار گونه شناسایی شد: *Gammraus apseudosyriacus*، *G. Proiectus*، *G. komareki* و *G. bakhteyaricus* که از خانواده Gammaridae می باشند.

واژه های کلیدی: دوجورپایان، گاماروس، رودخانه زاینده‌رود.

### مقدمه

دوجورپایان یکی از راسته های سخت پوستان هستند که بدلیل فراوانی و تنوع زیاد بخش مهمی از اکوسیستمهای آبی را تشکیل می دهند. این جانوران غذای اصلی بسیاری از گونه های ماهی از جمله قزل آلا، کپور، خاویار و همه ماهیهای آکواریومی هستند (۴). دوجورپایان بدلیل حساسیت بالا به آلاینده ها و مواد سمی، شاخصهای بیولوژیکی آلودگی آب هستند و بعنوان جانداران کلیدی برای ارزیابی کیفیت آب نقش مهمی دارند و در بررسیهای "سمیت شناختی محیط" و بررسی آلودگی آب از آنها استفاده می شود (۱۲). از طرف دیگر برخی از انگلها از دوجورپایان بعنوان میزبان حد واسط بهره می برند و لذا شناسایی آنها نقش مهمی

در کنترل با این انگلها دارد (۱۱). با توجه به اهمیت قابل توجه دوجورپایان در اکوسیستمهای آبی شناسایی آنها اولین قدم در راستای بهبود بخشی به کیفیت بوم شناختی آب و حفاظت محیط زیست می باشد. طی سالهای اخیر مطالعاتی بر روی دوجورپایان استانهای قم، مرکزی، تهران، لرستان، کرمان و چهارمحال و بختیاری صورت گرفته است. در این تحقیقات از استان مرکزی دو گونه (۸)، استان تهران دو گونه، لرستان دو گونه (۲)، کرمان دو گونه (۵)، و از استان چهارمحال و بختیاری هشت گونه گزارش شد، که شناسایی چهارگونه آن در کشور برای اولین بار است (۷). همچنین تعداد یازده گونه از دریای خزر گزارش شده ،

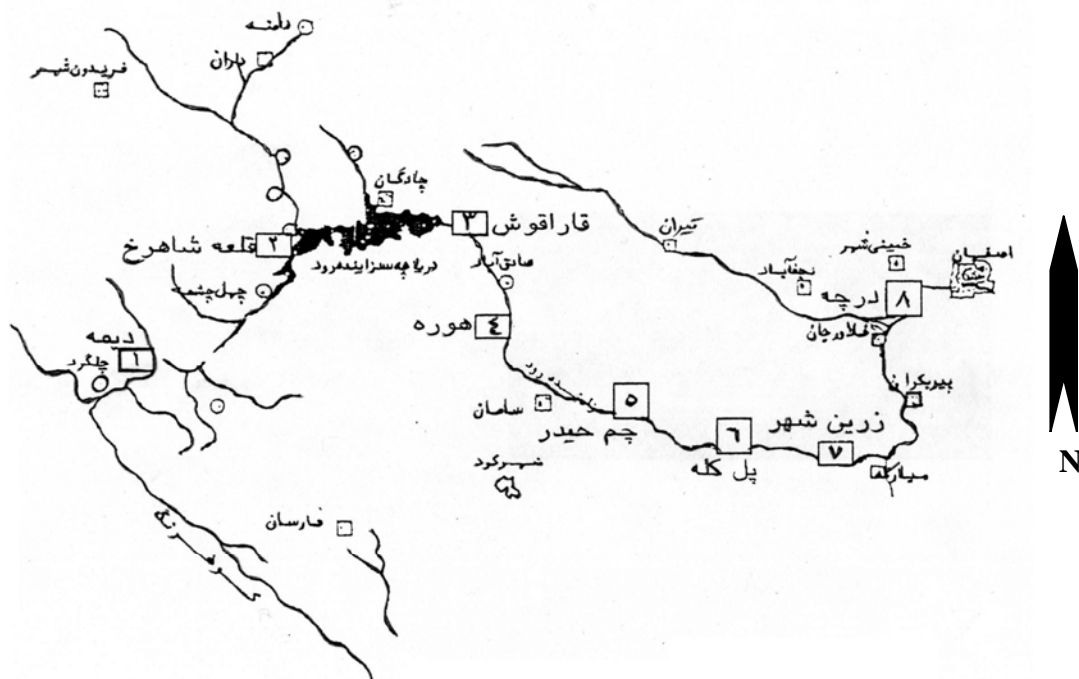
جریان آب بصورت تنظیم شده جاری می باشد. حوضه آبریز زاینده رود شامل منطقه ای واقع در جنوب غربی حوضه داخلی ایران بین  $30^{\circ}$ ،  $31^{\circ}$  تا  $32^{\circ}$ ،  $33^{\circ}$  عرض شمالی و  $30^{\circ}$ ،  $49^{\circ}$  تا  $52^{\circ}$  طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار دارد و مساحتی بالغ بر ۳۶۰۰۰ کیلومتر مربع را شامل می شود (۶).

هشت ایستگاه در مسیر رودخانه زاینده رود در فاصله بین سرچشمه تا درچه (تقریباً ۲۰۰ کیلومتر) انتخاب شد. این ایستگاهها در مکانهایی انتخاب شدند که حتی الامکان طبیعی و دست نخورده بوده و دستیابی به آنها امکان پذیر باشد. ایستگاهها عبارتند بودند از: چشمه دیمه (شماره ۱)، قلعه شاهرخ (شماره ۲)، قارقوش (شماره ۳)، هوره (شماره ۴)، پل چم حیدر (شماره ۵)، پل کله (شماره ۶)، زهکش زرین شهر (شماره ۷) و درچه (شماره ۸). شکل ۱ موقعیت این ایستگاهها را در مسیر رودخانه نشان می دهد.

که پنج گونه آن برای نخستین بار شناسایی شده است (۱۳). علاوه بر این در گزارشی تحقیقی خانواده Gammaridae بعنوان شاخص بیولوژیک ایستگاههای واجد آب با کیفیت مطلوب، در رودخانه زاینده رود، معرفی می شود (۱). و این مقاله نیز حاصل نتایج شناسایی گونه های جنس *Gammarus* در رودخانه زاینده رود است، که بزرگترین رودخانه داخلی ایران می باشد.

### مواد و روشها

زاینده رود بزرگترین رودخانه فلات مرکزی ایران است. این رودخانه از ارتفاعات زاگرس واقع در دامنه شرقی زردکوه در استان چهارمحال و بختیاری سرچشمه می گیرد و پس از طی مسافت حدود ۳۵۰ کیلومتر در ۱۴۰ کیلومتری شرق اصفهان به باتلاق گاوخونی می ریزد. سد زاینده رود در فاصله حدود ۷۰ کیلومتری از سرچشمه قرار دارد و لذا در بخش عمده ای از رودخانه



شکل ۱- موقعیت ایستگاههای نمونه برداری در طول رودخانه زاینده رود در بررسیهای سالهای ۸۱-۱۳۸۰

تجهیزات شاخک اول، شکل و پوشش پایک و تاژک شاخک دوم، شکل مخروط غده شاخکی و بود یا نبود جامه‌های حسی، شکل و تجهیزات گناتوپوده‌های اول و دوم، طول تارچه‌های حاشیه عقبی پاهای سینه ای سوم و چهارم، شکل و پوشش پاهای سینه ای پنجم تا هفتم و طول تارچه‌های حاشیه جلویی، شکل و تجهیزات صفحات اپی مرال اول تا سوم، تجهیزات حاشیه پشتی و کناری بندهای شکمی انتهایی، ساختار پای دمی سوم، نسبت طول شاخه داخلی و خارجی و تجهیزات شاخه خارجی، شکل تلسون و تجهیز آن به تارچه و خار. برای ترسیم اجزاء مختلف بدن نمونه‌ها از میکروسکوپ مجهز به لوله ترسیم استفاده شد. برای ترسیم دقیق اجزاء بدن ابتدا با استفاده از میکروسکوپ تشریح به کمک سوزنهای تشریح قطعات مختلف جدا شده و روی یک لام قرار گرفت. سپس با افزودن یک قطره آب روی نمونه در زیر میکروسکوپ، تصاویر مربوطه با استفاده از لوله ترسیم رسم گردید. برای نشان دادن مقیاس اندازه گیری از لام کالیبره استفاده شد. با توجه به بزرگ بودن تصاویر رسم شده، جهت درج در مقاله، تصاویر به کمک زیراکس کوچک شد.

### نتایج و بحث

طی چهار فصل نمونه برداری جمعاً تعداد ۵۹۳۷۷۲ *Gammraus* از هشت ایستگاه رودخانه زاینده رود جمع آوری، و پس از انجام عملیات آزمایشگاهی تعداد چهار گونه از جنس *Gammraus* متعلق به خانواده *Gammridae* شناسایی شد. جدول شماره ۱ پراکنش ایستگاهی و فصلی این گونه‌ها، و جدول شماره ۲ ویژگیهای تاکسونومیک آنها، را نشان می دهد. ویژگیهای ریخت‌شناختی گونه‌های شناسایی شده بشرح زیر می‌باشد:

نمونه برداری بصورت فصلی از اسفند ماه ۱۳۸۰ تا آبان ماه ۱۳۸۱ انجام شد. برای نمونه برداری از نمونه بردار درج (dredge) به ابعاد ۵۰ X ۲۰ سانتیمتر و با توری چشمه ۱/۴ میلی متری و عمق ۶۰ سانتیمتر استفاده شد. از هر ایستگاه تعداد سه نمونه در امتداد سه ترانسکت طولی به موازات یکدیگر و به طول ۱۰ متر در عرض رودخانه برداشت شد (در بعضی از ایستگاهها بدلیل بالا بودن سرعت جریان و عمق آب، نمونه برداری در عرض کمتر انجام گرفت). سپس نمونه‌ها با فرم آلدئید ۵ درصد ثابت شده و برای مراحل بعدی به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه محتوی نمونه‌ها چندین بار با آب شستشو داده شد و پس از تخلیه در سینی مخصوص، شن، خرده‌های چوب و برگها از آن خارج گردید و بعد از جداسازی دوجورپایان از مواد آلی ریز و جانوران دیگر، این جانوران شمارش شده و در ظروف درب دار محتوی الکل اتیلیک ۷۰ درصد صورت کسری (۱/۲ و ۱/۴) شمارش شدند (۱).

**شناسایی گونه‌ها** - ابتدا بمنظور بررسی اولیه صفات تاکسونومیک و تشخیص جنسیت، نمونه‌ها در زیر میکروسکوپ تشریحی قرار داده شدند. سپس برای بررسی جزئیات بیشتر قطعات بدنی و مطالعه صفات کلیدی بوسیله سوزنهای تشریح ظریف جدا شد، در زیر میکروسکوپ نوری بررسی گردید، و با کلیدهای شناسایی موجود (۹، ۱۰ و ۱۳) مطابقت داده شد.

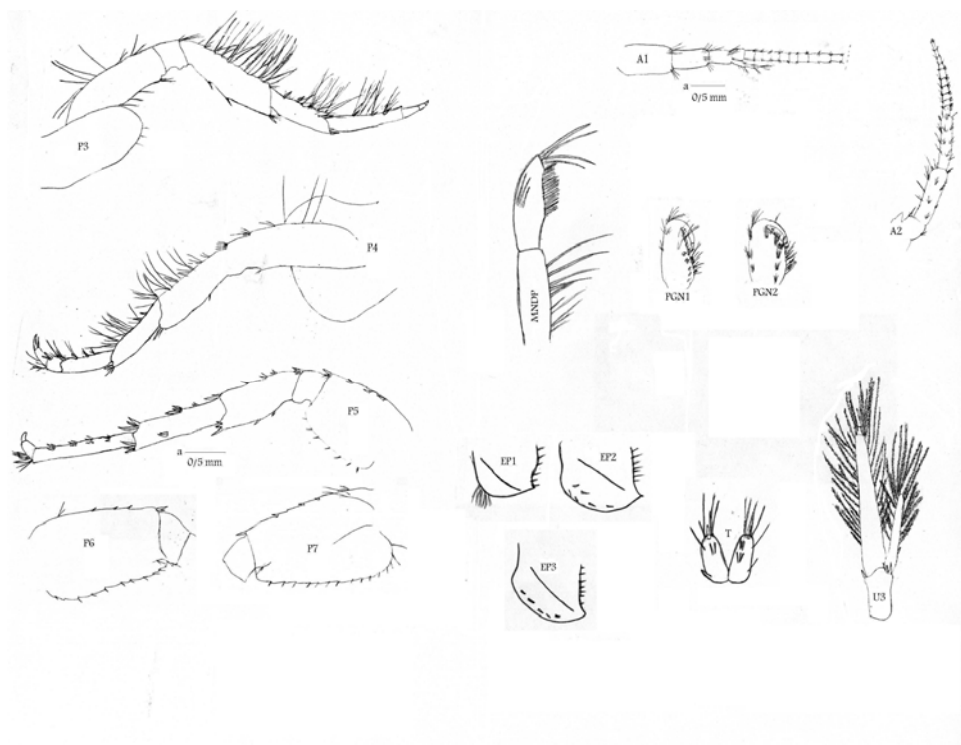
صفات مورد استفاده در شناسایی گونه‌ها عبارتند از: شکل لوبهای کناری سر، اندازه چشمها، ساختار پالپ آرواره فوقانی، تارچه‌های بند سوم این پالپ شامل تارچه‌های سطح بیرونی (A - seta)، سطح شکمی (B - seta)، تارچه‌های بلند در بین تارچه‌های حاشیه داخلی (C - seta)، تارچه‌های سطح شکمی (D - seta) و تارچه‌های انتهایی (E - seta)، پوشش و

جدول ۲- ویژگیهای تاکسونومیک گونه های سرده *Gammarus*

<i>G. bakhteyaricus</i>	<i>G. komareki</i>	<i>G. proiectus</i>	<i>G. pseudosyracus</i>	ویژگیها
گوشه انتهایی شکمی بند اول پایک دارای خار	بلند و تقریباً دو سوم طول بدن، کم تارچه	کوتاهتر از نصف بدن، دارای تارچه های بسیار کوتاه و aesthetascs	کوتاهتر از نصف بدن، دارای تارچه های کم	<b>شاخک اول</b>
بند چهارم پایک پوشیده از چند ردیف تارچه کوتاه و خار، تاژک دارای جامهای حسی	بندهای چهارم و پنجم پایک و تاژک دارای تارچه های متراکم بلند، تاژک فاقد جامهای حسی	بندهای چهارم و پنجم دارای تارچه های متراکم، طویل و فرخورده، تاژک فاقد جامهای حسی	بندهای چهارم و پنجم پایک دارای تارچه های کوتاه در سه ردیف طولی، تاژک دارای جامهای حسی	<b>شاخک دوم</b>
سومین بند شامل یک دسته تارچه A، دو دسته تارچه B، یک ردیف ۳۵-۳۰ تایی تارچه D، پنج تارچه E	سومین بند شامل یک دسته تارچه A، یک تا دو دسته تارچه B، ۴۰ تارچه D، چهار تا شش تارچه بلند E	سومین بند شامل شش تارچه A، چهار تارچه B، ۳۰-۲۵ تارچه D، هفت تارچه E	سومین بند شامل یک دسته تارچه A، یک تا دو دسته تارچه B، ۲۲-۲۴ تارچه D، چهار تا شش تارچه E	<b>پالپ آرواره فوقانی</b>
گناپود اول دارای تارچه های زیاد، پروپودوس دارای ۶ ردیف خار حاشیه ای و نزدیک حاشیه ای و یک خار میانی	پروپودوس دارای یک خار میانی و تعداد زیادی خارهای کوچکتر در طول حاشیه خلفی و سطح داخلی	پروپودوس دارای پالم کمی مورب، زاویه پالم دارای ۷+۲ خار و یک خار میانی	پروپودوس دارای پالم مورب، یک خار میانی قوی، یک خار زاویه ای قوی و تعدادی خار کوچکتر و تعداد متنوعی تارچه	<b>کتابود دوم</b>
پروپودوس دارای پالم کمی مورب و چهار گوش، دارای سه خار زاویه ای و یک خار میانی و تارچه های زیاد	پروپودوس دارای سه خار قوی زاویه ای و یک خار میانی و تارچه های راست	پروپودوس دارای پالم پر پیچ و خم دار، مورب و کوتاه، دارای شش خار زاویه ای و یک خار میانی	پروپودوس دارای پالم عرضی، بین خار میانی و خارهای زاویه ای فاصله زیادی وجود دارد	<b>کتابود دوم</b>
دارای تارچه های بلند و فرخورده روی حاشیه عقبی مروس و کارپوس	دارای تارچه های زیاد و بلند روی مروس و کارپوس	دارای تارچه های بلند و خمیده روی مروس و کارپوس	دارای تارچه های بلند و معمولاً فرخورده روی مروس و کارپوس داکتیلوس نسبتاً کوتاه، حاشیه جلویی مروس حاوی یک تا سه خار	<b>پای سینه ای سوم</b>
دارای تارچه های بلند و فرخورده روی مروس و کارپوس اما با طولی کمتر از پای سینه ای سوم	دارای تارچه های زیاد و بلند روی مروس و کارپوس اما با طول و تراکم کمتر نسبت به پای سینه ای سوم	دارای تارچه های کوتاه و راست روی مروس و کارپوس	دارای تارچه های بلند و معمولاً فرخورده روی مروس و کارپوس اما با طول و تراکم کمتر نسبت به پای سینه ای سوم	<b>پای سینه ای چهارم</b>
قطعه قاعده ایی با حاشیه عقبی چهار گوش و گرد دارای تارچه های کوچک	دارای تعداد زیادی خارهای قوی و تارچه های کوتاه	بخش انتهایی قطعه قاعده ایی دارای یک لوب بیرون زده و آویخته، سطح داخلی قطعه قاعده ایی پای ششم و هفتم دارای یک و دو خار	بخش انتهایی قطعه قاعده ایی دارای یک لوب بیرون زده، حاشیه این پاها فاقد تارچه های بلند، سطح داخلی قطعه قاعده ایی پای ششم و هفتم بترتیب دارای دو و چهار خار	<b>پای سینه ای پنجم تا هفتم</b>
صفحه اول دارای گوشه عقبی پایینی گرد شده با تارهای زیاد، صفحات دوم و سوم دارای گوشه عقبی پایینی نوک تیز با تارچه های باند و خار	گوشه خلفی شکمی اولین صفحه گرد، صفحات دوم و سوم چهار گوش تا کمی نوک دار، حاشیه جلویی دارای تارچه های بلند	گوشه خلفی شکمی تمام صفحات چهار گوش، حاشیه عقبی همه صفحات و حاشیه جلویی صفحه اول دارای تارچه های نسبتاً بلند، حاشیه شکمی صفحات دوم و سوم دارای دو تا سه خار	گوشه خلفی شکمی اولین صفحه چهار گوش، دومین صفحه تا حدودی نوک تیز و سومین صفحه بسیار نوک تیز، در حاشیه پایینی و خلفی صفحات چند خار و تارچه	<b>صفحات ایی مرال</b>
طول شاخه داخلی ۸۰ درصد شاخه خارجی، هر دو شاخه دارای تارچه های ساده و پرورش	طول شاخه داخلی سه چهارم شاخه خارجی، هر دو شاخه دارای تارچه های پرورش	شاخه داخلی کمی کوتاه تر از بند اول شاخه خارجی، بجز تارچه های کناری شاخه خارجی بقیه تارچه ها پرورش	طول شاخه داخلی دو سوم شاخه خارجی، هر دو شاخه دارای تارچه های پرورش	<b>پای دمی سوم</b>
طول لوبها دو برابر عرض، دارای خارها و تارچه ها در انتها و حاشیه بیرونی	طول لوبها دو برابر عرض، دارای خارها و تارچه های انتهایی و تارچه های پشتی	طول لوبها کمتر از دو برابر عرض آنها، دارای دو تارچه کناری بلند و دو خار و چندین تارچه انتهایی	طول لوبها دو برابر عرض، دارای خارها و تارچه های انتهایی، پشتی و خارجی	<b>تلسون</b>

پای دمی سوم دوسوم طول شاخه خارجی و هر دو شاخه دارای تارچه های پرورش بوده و طول لوبهای تلسون دو برابر عرض و دارای خارها و تارچه هایی در بخش انتهایی و پشتی و حاشیه خارجی آن می باشند (شکل شماره ۲). این گونه از نظر کثرت بعنوان گونه غالب بوده و در تمام ایستگاههای مورد مطالعه مشاهده شد. پراکنش وسیعی در کشورهای غربی ایران از جمله لبنان، سوریه و ترکیه داشته و حتی از مناطق شمال افغانستان نیز گزارش شده است (۱۰). مشاهده این گونه برای اولین بار در ایران حلقه ارتباطی مفقوده در پراکنش این گونه از لبنان تا افغانستان را مشخص کرد. گزارش این گونه از استانهای مرکزی (۸)، کرمان (۵) و چهارمحال و بختیاری (۷) نشان دهنده پراکنش این گونه در امتداد رشته کوههای زاگرس از شمال غربی به جنوب شرقی و به سمت افغانستان است.

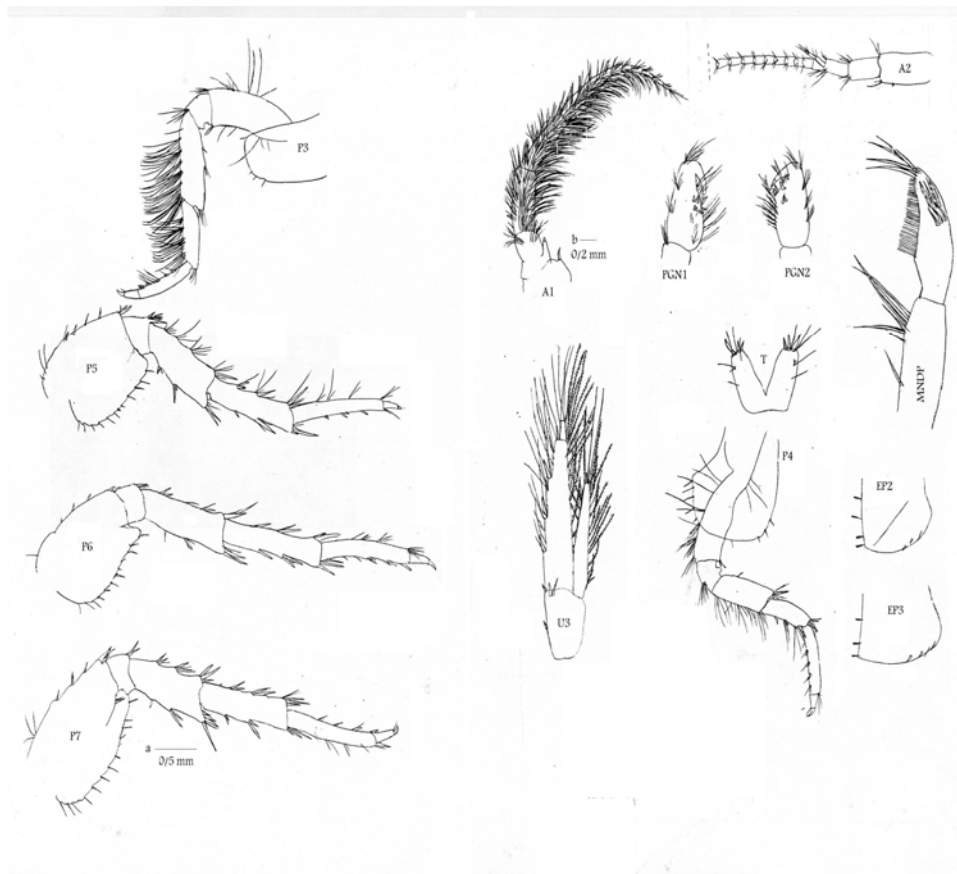
الف) گونه *G. pseudosyriacus*: شاخک اول کمی کوتاه تر از نصف طول بدن و دارای تارچه های کوتاه، شاخک دوم دارای تارچه های کوتاه و جامهای حسی است. گناتوپود اول دارای یک خار میانی قوی و یک خار زاویه ای قوی و تعدادی خار کوچکتر و تعداد متنوعی تارچه و گناتوپود دوم دارای پالم عرضی و بین خار میانی و خارهای زاویه ای فاصله زیادی وجود دارد. پای سینه ای سوم و چهارم دارای تارچه های بلند و فرخورده روی مروس و کارپوس هستند. قطعه قاعده ای پاهای سینه ای پنجم تا هفتم دارای یک لوب بیرون زده و حاشیه پاها فاقد تارچه های بلند و سطح داخلی پاهای ششم و هفتم بترتیب دارای دو و چهار خار می باشد. گوشه خلفی شکمی اولین صفحه اپی مرال چهارگوش و در دومین صفحه تا حدودی نوک تیز و در سومین صفحه بسیار نوک تیز است. طول شاخه داخلی



شکل ۲- ویژگیهای تاکسونومیک گونه *G. pseudosyriacus*. A1, A2 شاخک اول و دوم، PGN1, PGN2 گناتوپود اول و دوم، P3-7 پاهای سینه ای سوم تا هفتم، MNDP پالپ آرواره فوقانی، EP1-3 صفحات اپی مرال اول تا سوم، T تلسون، U3 پای دمی سوم، U3-7 پاهای سینه ای سوم تا هفتم. (توسط مؤلفین ترسیم شده است).

های کناری شاخه خارجی ساده و بقیه تارچه ها پرورش هستند. طول لوبهای تلسون کمتر از دو برابر عرض و دارای دو تارچه کناری بلند و دو خار و چندین تارچه طویل تر از خارها در بخش انتهایی می باشند (شکل شماره ۳). براساس نمونه برداریهای انجام شده این گونه در همه ایستگاهها بجز درچه به همراه *G. pseudosyracus* مشاهده شد. این گونه نخستین بار از ایران و در استان مرکزی گزارش گردید (۱۳). و در تحقیقات بعدی نیز از مناطق غربی استان مرکزی (۸) و سرچشمه های اصلی چهارمحال و بختیاری (۷) گزارش شد. شناسایی این گونه در استان قم نمایانگر پراکنش آن در مناطق غربی ایران از طریق ارتباطات آبی بوده، و گونه بومی ایران است.

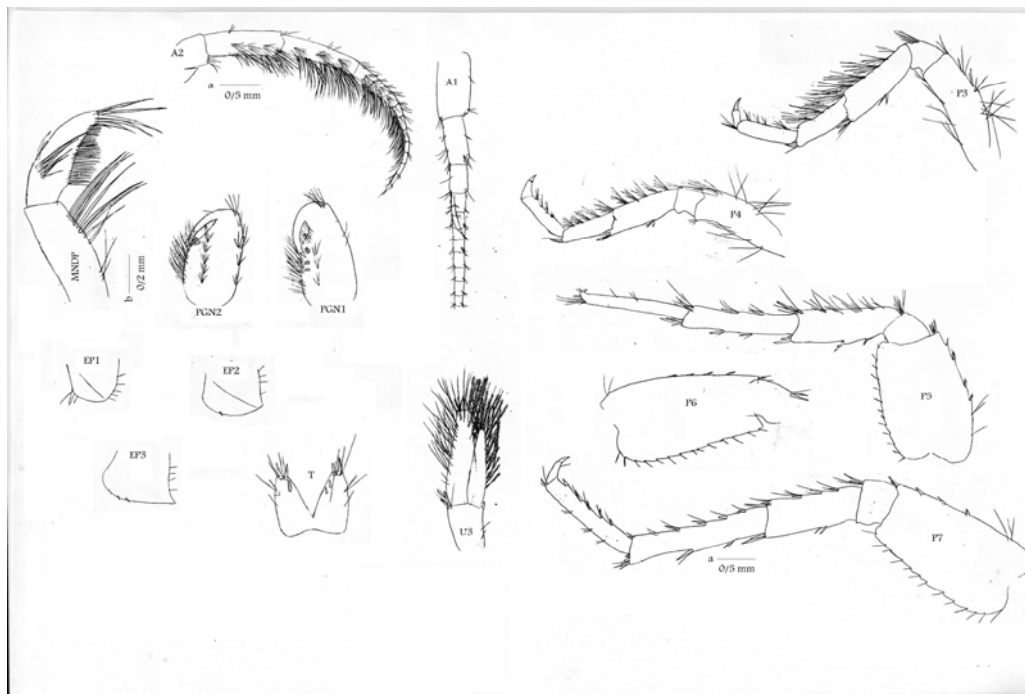
ب ( گونه *G. proiectus*: شاخک اول کوتاه تر از نصف طول بدن و دارای تارچه های بسیار کوتاه و تارچه های حسی کوچک aesthetascs و شاخک دوم دارای تارچه های متراکم و طویل و فرخورده است. گناتوپود اول دارای پالم کمی مورب و یک خار میانی و ۲+۷ خار زاویه ای و گناتوپود دوم دارای پالم مورب و کوتاه دارای یک خار میانی و شش خار زاویه ای می باشد. پای سینه ای سوم و چهارم دارای تارچه هایی بر روی مروس و کارپوس، قطعه قاعده ای پاهای سینه ای پنجم تا هفتم دارای یک لوب بیرون زده و آویخته و سطح داخلی پاهای ششم و هفتم به ترتیب دارای یک و دو خار می باشد. گوشه خلفی شکمی تمام صفحات اپی مرال چهارگوش، شاخه داخلی پای دمی سوم کمی کوتاه تر از بند اول شاخه خارجی و تارچه



شکل ۳ - ویژگی های تاکسونومیک گونه *G. proiectus*. A1, A2 شاخک اول و دوم، PGN1, PGN2 گناتوپود اول و دوم، MNDP پالپ آرواره فوقانی، EP2-3 صفحات اپی مرال دوم و سوم، T تلسون، U3 پای دمی سوم، P3-7 پاهای سینه ای سوم تا هفتم. (توسط مؤلفین ترسیم شده است).

(شکل شماره ۴). براساس نمونه برداریهای انجام شده این گونه در ایستگاههای چشمه دیمه، قارقوش، هوره و چم حیدر به همراه *G. pseudosyriacus* و *G. proiectus* مشاهده شد، اما از ایستگاههای پایین دست بدست نیامد. با احتمال زیاد علت این امر می تواند افزایش دمای آب در مناطق پایین تر رودخانه باشد. پراکنش این گونه مربوط به کشورهای یونان، ترکیه، سوریه، آذربایجان و نواحی شمال ایران است (۱۰). بررسیهای انجام شده حاکی از پراکنش وسیع این گونه در ایران و در استانهای آذربایجان شرقی و غربی، اردبیل، گلستان، مازندران، کهگیلویه و بویر احمد (۱۳)، لرستان (۲)، تهران (۳) و ایستگاههای بالادست استان چهارمحال و بختیاری (۷) می باشد. بنظر می رسد براساس تحقیقات سایر محققین این گونه در امتداد دو رشته کوه البرز و زاگرس پراکنده شده است و بیشتر مناطق مرتفع و سردسیر را ترجیح می دهد.

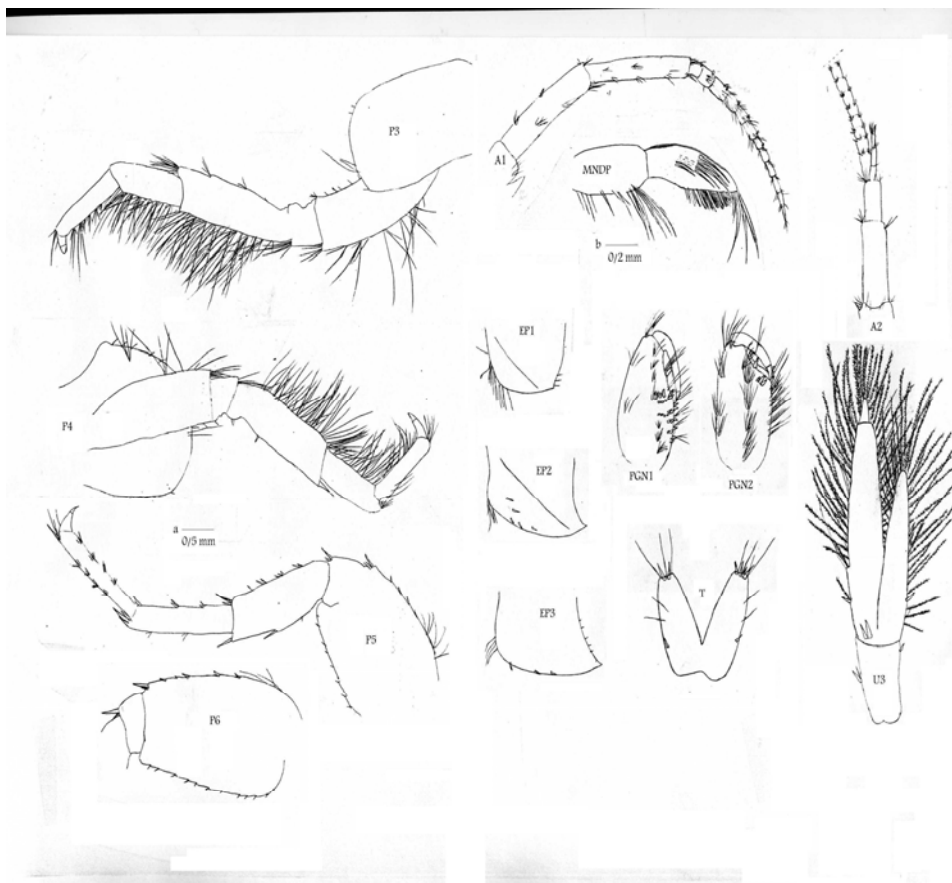
ج ( گونه *G. komareki*: شاخک اول بلند و تقریباً دوسوم طول بدن و دارای تارچه های کم و شاخک دوم دارای تارچه های متراکم با طول زیاد و تاژک در سطح پشتی شکمی فشرده شده است. گناتوپود اول دارای یک خار میانی و تعداد زیادی خارهای کوچکتر در طول حاشیه خلفی و سطح داخلی و گناتوپود دوم دارای یک خار میانی و سه خار زاویه ای قوی می باشد. پای سینه ای سوم و چهارم دارای تارچه های زیاد و بلند روی مروس و کارپوس و پاهای سینه ای پنجم تا هفتم دارای خارهای قوی و تارچه های کوتاه می باشند. گوشه خلفی شکمی اولین صفحه اپی مرال گرد و در صفحات دوم و سوم چهارگوش تا کمی نوک دار است. طول شاخه داخلی پای دمی سوم سه چهارم طول شاخه خارجی و هر دو شاخه دارای تارچه های پرورش می باشد. طول لوبهای تلسون دو برابر عرض و دارای خارها و تارچه هایی در بخش انتهایی و تعدادی تارچه در سطح پشتی آن می باشند



شکل ۴- ویژگیهای تاکسونومیک گونه *G. komareki* A1, A2 شاخک اول و دوم، PGN1, PGN2 گناتوپود اول و دوم، MNDP پالپ آرواره فوقانی، EP1-3 صفحات اپی مرال اول تا سوم، T تلسون، U3 پای دمی سوم، P3-7 پاهای سینه ای سوم تا هفتم. (توسط مؤلفین ترسیم شده است).

صفحه اپی مرال گرد و در صفحات دوم و سوم نوک تیزاست. طول شاخه داخلی پای دمی سوم ۸۰ درصد طول شاخه خارجی و هر دو شاخه دارای تارچه های ساده و پرورش است. طول لوبهای تلسون دو برابر عرض آن و دارای خارها و تارچه هایی در بخش انتهایی و حاشیه خارجی می باشند (شکل شماره ۵). در بررسی حاضر، این گونه در ایستگاههای پایین دست پل کله، زرین شهر و درجه یافت شد و قادر به زیستن در دمای بالا نظیر ۲۰ درجه سانتیگراد می باشد. این گونه اولین بار از نواحی شمال شرقی و شرق استان چهارمحال و بختیاری گزارش شده است (۷).

د ( گونه *G. bakhteyaricus*: شاخک اول در گوشه انتهایی شکمی بند اول پایک دارای خار می باشد. شاخک دوم دارای تارچه های کوتاه و خار و جام های حسی است. گناتوپود اول دارای یک خار میانی و شش ردیف خار حاشیه ای و نزدیک حاشیه ای و گناتوپود دوم دارای پالم کمی مورب و چهارگوش و دارای سه خار زاویه ای و یک خار میانی است. پای سینه ای سوم و چهارم دارای تارچه های بلند و فرخورده روی مروس و کارپوس، قطعه قاعده ای پاهای سینه ای پنجم تا هفتم چهار گوش و گرد دارای تارچه های کوتاه می باشد. گوشه خلفی شکمی اولین



شکل ۵- ویژگیهای تاکسونومیک گونه *G. bakhteyaricus* A1, A2 شاخک اول و دوم، PGN1, PGN2 گناتوپود اول و دوم، MNDP پالپ آرواره فوقانی، EP1-3 صفحات اپی مرال اول تا سوم، T تلسون، U3 پای دمی سوم، P3-7 پاهای سینه ای سوم تا هفتم. (توسط مؤلفین ترسیم شده است).

منابع



- ۱- ابراهیم نژاد، م. ۱۳۷۹. مطالعه شاخصهای بیولوژیک رودخانه زاینده رود. مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان، جلد چهاردهم، شماره ۲، ۸۵-۹۴.
- ۲- امرایی، ر. ۱۳۸۰. بررسی بیوسستماتیکی برخی از دوجورپایان رودخانه های استان لرستان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم دانشگاه تهران.
- ۳- بناکار، ف. ۱۳۸۰. مطالعه بیوسستماتیک دوجورپایان رودخانه های استان تهران و دینامیک جمعیتی، تولید مثلی گونه در منطقه نخجیر. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.
- ۴- بیرشتین، ی. آ. ۱۳۷۹. اطلس بی مهرگان دریای خزر. موسسه تحقیقات شیلات ایران، مدیریت اطلاعات علمی و روابط بین الملل، تهران، ۳۶۲.
- ۵- پورمحمدی سربناتی، م. ۱۳۸۱. مطالعه گونه ها و جمعیت های دوجورپایان استان کرمان با هدف کشت و پرورش. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم تهران.
- ۶- حسینی ابری، ح. ۱۳۷۹. زاینده رود از سرچشمه تا مرداب. انتشارات گلها، اصفهان.
- ۷- خلجی پیربلوطی، و. ۱۳۸۱. مطالعه گونه ها و جمعیت های دوجورپایان استان چهار محال و بختیاری با هدف کشت و پرورش. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم دانشگاه تهران، ۱۹۴.
- ۸- یآوری، ی. ۱۳۷۹. بررسی بیوسستماتیکی مقایسه ای جمعیت محلی دوجورپایان از حوضه آبریز قره-چای استان مرکزی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم دانشگاه شیراز.
- 9- Barnard, J. L. and Barnard, C. M. 1983. Freshwater Amphipoda of the world, Part I, Evolutionary patterns. Hayfield Associates, Virginia, 830.
- 10-Karaman, G. S. and Pinkster, S. 1977. Freshwater *Gammarus* species from Europe, North Africa and adjacent regions of Asia (Crustacea – Amphipoda) part I. *Gammarus pulex*- group and related species. *Bijdr. Dierk.* 47, 1-97.
- 11-Moravec, F. 1996. The amphipod *Gammarus fossarum* as a natural true intermediate host of the nematode *Raphidascaris acus*. *J. Parasitol.* 82, 668-69.
- 12-Plenet, S. 1995. Freshwater amphipods as biomonitors of metal pollution in surface and interstitial aquatic systems. *Freshwater Biology*, 33, 127-137.
- 13-Stock, J. H., Mirzajani, A. R., Vonk, R., Naderi, S. and Kiabi, B. 1998. Limnic and brackish water Amphipoda from Iran. *Beaufort*, 48, 173-234.

## Collecting and Identification of Gammarus species of the Zayandeh-rood River

Ebrahimnezhad, M.<sup>1</sup>, Hosseini, L.<sup>1</sup>, and Sari, A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Biology Dept, Faculty of Science, Isfahan University

<sup>2</sup>Biology Dept, Faculty of Science, Tehran University

### Abstract

Amphipods are the main food for many fishes and have high sensitivity to environmental pollution, therefore they are of economical and ecological importance. Due to the fact that the different species of Amphipoda have different physiological and ecological characteristics, the first step in cultureing them is their identification. In this study, the primary objective was to collect and indentify the *Gammarus* species in Zayandeh-rood River. Eight sites from various sections of the river from the origin to Dorcheh were selected. Sampling was performed seasonally from March 2002 to December 2002. Three samples were taken from each site, using the sampler (dredge) and specimens were preserved in formaline 5%. Then thay were identified to species level using the available identification keys. The 4 species were indentified as *G. pseudosyriacus*, *G. proiectus*, *G. komareki*, *G. bakhteyaricus* belonging to the genus *Gammarus* (Gammridae).

**Keywords:** Amphipoda, *Gammarus*, Zayandeh-rood River