

## دوجورپایان Ponto-Caspian و گروه گونه‌ای *Gammarus pulex* (Crustacea: Amphipoda) در آذربایجان ایران

حانیه علیزاده اقتدار، علیرضا ساری\*

دانشکده زیست‌شناسی، پردیس علوم - دانشگاه تهران، تهران، ایران

\* مسئول مکاتبات، آدرس الکترونیک: [sari@khayam.ut.ac.ir](mailto:sari@khayam.ut.ac.ir)

(دریافت: ۸۵/۴/۲۶؛ پذیرش: ۸۵/۶/۲۸)

### چکیده

مطالعه حاضر در راستای تکمیل تحقیقات تاکسونومیک قبلی روی دوجورپایان آبهای شیرین ایران، در استانهای آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و اردبیل است. بررسی نمونه‌ها در ایستگاههای مختلف این استانها نشان داد که همه نمونه‌ها متعلق به خانواده Gammaridae هستند، دو جنس از این خانواده که در این مناطق یافت شدند *Gammarus* و *Obesogammarus* بودند. گونه *Obesogammarus turcarum* منحصر به حوضه آبریز خزری است و در طول رود ارس مشاهده شد. از گروه گونه‌های *Gammarus pulex* سه گونه *G. lacustris*، *G. komareki* و *G. paricrentus* مشاهده شدند. نتایج نشان داد که گونه *G. komareki* در غالب منطقه است. از دید جغرافیای جانوری، گونه *G. komareki* در آسیای صغیر و *G. lacustris* در شمال آمریکا، اروپا، و آسیا توزیع دارد و در مقایسه با این دو گونه *G. paricrentus* بومی ایران محسوب می‌شود و در یکی از ایستگاههای نمونه‌برداری به صورت همجا با *G. lacustris* مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: دوجورپایان *Gammarus*، *Obesogammarus*، آذربایجان، ایران

### مقدمه

**مواد و روشها**  
**روش نمونه‌برداری**

سه استان آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و اردبیل با وسعت ۱۰۶۱۱۵ کیلومتر مربع در بخشی از دوحوضه آبریز مهم شامل دریاچه ارومیه، دریای خزر و بخش بسیارکوچکی از حوضه آبریز خلیج فارس قرار دارند (افشین، ۱۳۷۸). نمونه‌برداری پس از تعیین ایستگاهها از روی نقشه با توجه به حوضه آبریز، در فاصله زمانی تیرماه سال ۱۳۸۳ تا آبان ماه ۱۳۸۴ صورت گرفت و در ۵۹ ایستگاه دوجورپایان مشاهده و جمع‌آوری شدند (جدول ۱؛ شکل ۱).

نمونه‌ها اغلب از چشمه‌ها و به دلیل یکنواختی و وسعت پراکنش گونه‌ها در رودخانه‌ها، به میزان کمتر از رودخانه‌ها جمع‌آوری شد. نمونه‌برداری توسط توری با چشمه‌هایی به قطر یک میلی‌متر و از زیر سنگهای حاشیه رودها و چشمه‌ها که معمولاً آب با سرعت پایین جریان دارد و نیز از لابلای گیاهان آبی ایستگاههای انتخاب شده صورت گرفت. سپس نمونه‌ها به یک ظرف بزرگ پر از آب انتقال داده شدند تا شنها و مواد آلی در حال پوسیدن از نمونه‌ها جدا شود. سپس نمونه‌های عاری از مواد اضافی به ظروف پلاستیکی انتقال داده شده با اضافه کردن اتانول ۷۰٪ تثبیت شدند و با برچسب محل و تاریخ نمونه‌برداری برای هر ایستگاه مشخص شده و نمونه‌ها به آزمایشگاه

مطالعات پراکنده روی دوجورپایان کشور توسط S. Karaman (1934)، Birstein (1945)، G. Karaman (1969)، Ruffo (1979) و Pesce et al. (1982) و Mateus & Mateus (1990) صورت گرفته بود. در مطالعه جامع Stock et al. (1998) نمونه‌برداری گسترده‌ای از ۱۸۵ ایستگاه از نواحی مختلف کشور انجام شد. به دنبال آن دانشجویان جانورشناسی دانشگاه تهران با همکاری سایر دانشگاهها مطالعات استانی، جهت شناسایی گونه‌های حوضه‌های آبریز ایران و مطالعات زیست‌شناختی دوجورپایان کشور را آغاز کردند که شامل: یآوری (۱۳۷۹)، امرائی (۱۳۸۰)، بناکار (۱۳۸۰)، پورمحمدی سربنایی (۱۳۸۱)، نقیب (۱۳۸۱)، خلجی پیر بلوطی (۱۳۸۱)، مزینی (۱۳۸۳)، نهانوندی (۱۳۸۳) و صناعی (۱۳۸۴) است. مطالعات اخیر در استان چهارمحال و بختیاری، شامل معرفی سه گونه جدید، بررسی جغرافیای زیستی این گونه‌ها و استفاده از صفات ریختی توسط میکروسکوپ الکترونی نگاره (SEM) می‌باشد (Khalaji-Pirbalouty & Sari 2004). این مطالعه در همین راستا جهت شناسایی گونه‌های موجود در آذربایجان ایران شامل سه استان آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و اردبیل صورت گرفت. این منطقه که دارای آب و هوای سرد و کوهستانی است به دلیل قرار گرفتن در امتداد دو رشته کوه البرز و زاگرس دارای اهمیت جغرافیای زیستی بالایی می‌باشد.

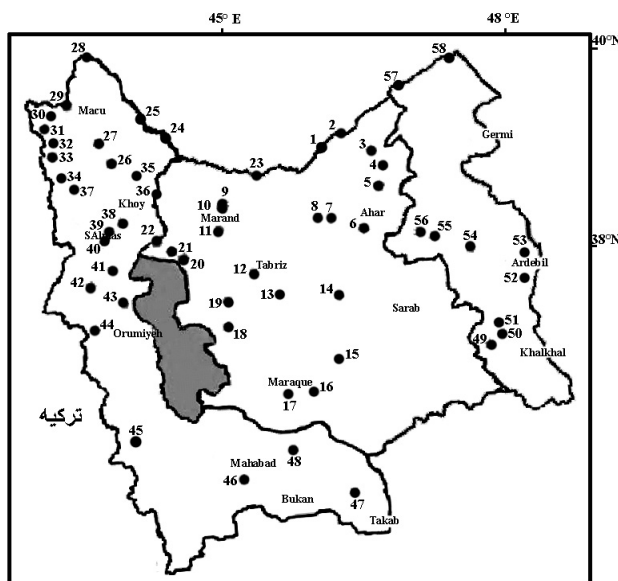
جانور شناسی دانشکده علوم دانشگاه تهران منتقل و پس از مطالعه در موزه نگهداری و به ثبت رسیدند. اجزاء بدن نمونه‌ها زیر استرئومیکروسکوپ (Wild Heerbrugg M1) با استفاده از سوزنهای ظریف تشریح جدا شدند و به وسیله میکروسکوپ نوری

(Reichert biovar) مطالعه شدند. طراحی قسمتهای مختلف بدن با لوله ترسیم انجام گرفت و شناسایی با کلیدهای جامع نظیر Karaman (1977) و Pinkster & Stock *et al.* (1998) و با مقایسه با نمونه‌های موجود در موزه جانورشناسی دانشگاه تهران (ZUTC) صورت گرفت.

جدول ۱. پراکنش گونه‌های مطالعه حاضر در ایستگاههای نمونه برداری

شماره ایستگاه	ایستگاه‌های نمونه برداری	تاریخ نمونه برداری	نام گونه
۱	چشمه های سوچیلی اول سه راهی مفروضو	۸۳/۸/۱۶	<i>Obesogammarus turcarum</i>
۲	چشمه بغل پل دوم بعد از صفرلو نرسیده به سه راهی خمارلو- صفرلو- خدافین	۸۳/۸/۱۷	<i>O. turcarum</i>
۳	رودخانه دره کلپیر	۸۴/۸/۲۷	<i>Gammarus komareki</i>
۴	چشمه شرشردر آذر قشلاق ۲۰ کیلومتری کلپیر از سمت اهر	۸۴/۸/۲۷	<i>G. komareki</i>
۵	رودخانه ساری بلاغ ۲۵ کیلومتری کلپیر از سمت اهر	۸۴/۸/۲۷	<i>G. komareki</i>
۶	چشمه خونیک ۲ کیلومتری اهر از سمت تبریز	۸۴/۷/۲۰	<i>G. komareki</i>
۷	چشمه قبله بلاغی نرسیده به چابکنندی مسیر تبریز- ورزقان	۸۴/۸/۲۷	<i>G. komareki</i>
۸	چشمه های لالو ۵ کیلومتری ورزقان از سمت اهر	۸۴/۸/۲۷	<i>G. komareki</i>
۹	باشی کهریزی سه راهی جلفا- مرند- زنوز	۸۳/۸/۱۸	<i>G. komareki</i>
۱۰	حاج خداوردی کهریزی روستای چرچر سه راهی جلفا- مرند- زنوز	۸۳/۸/۱۸	<i>G. komareki</i>
۱۱	چشمه کنار خط راه آهن نرسیده به پلیس راه مرند	۸۴/۸/۲۳	<i>G. komareki</i>
۱۲	رودخانه ایوند در امتد ۳۵ کیلومتری تبریز	۸۳/۵/۳۰	<i>G. komareki</i>
۱۳	دریاچه قورنگل ۱۰ کیلومتری بستان آباد	۸۳/۵/۱۰	<i>G. lacustris G. paricrenatus</i>
۱۴	اشافی حوض منطقه گل هین ۳ کیلومتری قره چمن از سمت بستان آباد	۸۴/۲/۲۱	<i>G. komareki</i>
۱۵	آغ بلاغ در ساری قیه بعد از هشتروند نزدیک نظر کهریزی	۸۴/۲/۲۲	<i>G. komareki</i>
۱۶	چشمه زگیل ۸ کیلومتری مراغه از سمت هشتروند	۸۴/۲/۲۲	<i>G. komareki</i>
۱۷	رودخانه صوفی جای مراغه	۸۴/۴/۲۷	<i>G. komareki</i>
۱۸	چشمه کم برف در قرمزگل کنار المالوچای ۲۰ کیلومتری آذرشهر	۸۴/۲/۲۲	<i>G. komareki</i>
۱۹	عنصرد جاده کندوان ۱۰ کیلومتری اسکو	۸۳/۵/۳۰	<i>G. komareki</i>
۲۰	چشمه ائل بیز ۵ کیلومتری شیبستر از سمت تبریز	۸۴/۲/۲۳	<i>G. komareki</i>
۲۱	چشمه ارزن کاوه خروچی شیبستر به نسوج	۸۴/۲/۲۳	<i>G. komareki</i>
۲۲	اوالیخ کهریزی درهریس شیبستر- نسوج	۸۴/۲/۲۲	<i>G. komareki</i>
۲۳	چشمه منطقه اردبیهشت ۲ کیلومتری سیه رود از سمت جلفا	۸۴/۲/۲۵	<i>O. turcarum</i>
۲۴	سد ارس	۸۴/۲/۲۶	<i>O. turcarum</i>
۲۵	چشمه شیب لو در روستای شیبلو نرسیده به سد ارس	۸۴/۲/۲۵	<i>O. turcarum</i>
۲۶	چشمه خلیج در روستای خلیج ماکو- پلدشت	۸۴/۲/۲۵	<i>G. lacustris</i>
۲۷	چشمه جاب درداش فیشل ۱۵ کیلومتری شوط به سمت سیه چشمه	۸۴/۸/۲۵	<i>G. komareki</i>
۲۸	چشمه ثریا در منطقه بورولان مرز ایران و ترکیه	۸۴/۲/۲۶	<i>O. turcarum</i>
۲۹	چشمه یاریم قیه علیا کنار پاسگاه مرزی بازرگان	۸۴/۳/۲۵	<i>G. komareki</i>
۳۰	چشمه زینه بلاغ روستای بدورلی ۱۵ کیلومتری بازرگان از سمت سیه چشمه	۸۴/۸/۲۴	<i>G. lacustris</i>
۳۱	عباس بولاغی در حالحال سفلی ۳۵ کیلومتری چالدران از سمت بازرگان	۸۴/۲/۲۴	<i>G. lacustris</i>
۳۲	فوراخ چایی چشمه سی در مجنون سفلی ۲۰ کیلومتری سیه چشمه از سمت بازرگان	۸۴/۸/۲۴	<i>G. komareki</i>
۳۳	چشمه ایسی بلاغ درخضرو ۵ کیلومتری چالدران	۸۴/۸/۲۳	<i>G. komareki</i>
۳۴	چشمه کردکنندی در روستای کردکنندی ۲۰ کیلومتری سیه چشمه از سمت خوی	۸۴/۸/۲۳	<i>G. komareki</i>
۳۵	چشمه خضرودر روستای خضرو سیه چشمه- قره ضیا الدین	۸۴/۸/۲۵	<i>G. komareki</i>
۳۶	قزل یو بلاغی در روستای مرگان خوی- قره ضیا الدین	۸۴/۲/۲۴	<i>G. komareki</i>
۳۷	چشمه ای نرسیده به گردیک علیا به سمت شوریک ۲۰ کیلومتری خوی	۸۴/۸/۲۳	<i>G. komareki</i>
۳۸	چشمه سوتلی بلاغ روستای قروق نزدیک خوی	۸۴/۲/۲۳	<i>G. komareki</i>
۳۹	چشمه امامزاده شاه محمد حنیفه ۱۵ کیلومتری خوی از سمت سلماس	۸۴/۲/۲۴	<i>G. komareki</i>
۴۰	چشمه قره سو روستای چیچک در مسیر سلماس- خوی	۸۴/۲/۲۳	<i>G. komareki</i>
۴۱	چشمه تمر روستای تمر سرو- سلماس	۸۴/۸/۲۶	<i>G. komareki</i>
۴۲	چشمه مینگل روستای مینگل سرو- سلماس	۸۴/۸/۲۶	<i>G. komareki</i>
۴۳	چشمه روستای شریف آباد ۲۵ کیلومتری سلماس از سمت ارومیه	۸۴/۴/۹	<i>G. komareki</i>
۴۴	رودرود روستای روند سر سه راهی سرو- سلماس- ارومیه	۸۴/۸/۲۶	<i>G. komareki</i>
۴۵	چشمه جنگل میر آباد ۵ کیلومتری اشنویه	۸۴/۴/۹	<i>G. komareki</i>
۴۶	غار آبی سهولان ۲۵ کیلومتری بوکان از سمت مهاباد	۸۴/۴/۸	<i>G. komareki</i>
۴۷	آغچه مسجد ۱۵ کیلومتری شاهین دژ از سمت میاندواب	۸۴/۴/۷	<i>G. komareki</i>
۴۸	چشمه مسیر روستای چوپلو و گوی آغاج در ۲۵ کیلومتری تکاب	۸۴/۴/۷	<i>G. komareki</i>
۴۹	دنیاامالی چشمه سی ۳۳ کیلومتری میانه از سمت رجین	۸۳/۸/۱۸	<i>G. komareki</i>
۵۰	چشمه چوپلو چمن روستای زیوه نزدیک کیوی	۸۳/۸/۱۴	<i>G. komareki</i>
۵۱	رود گنجگاه کیوی- اردبیل ۲ کیلومتری قره قشلاق	۸۳/۸/۱۴	<i>G. komareki</i>
۵۲	دریاچه نئور ۴۵ کیلومتری اردبیل	۸۳/۸/۱۵	<i>G. lacustris</i>
۵۳	رود نیردر نیر تبریز- سرعین	۸۳/۵/۱۰	<i>G. komareki</i>
۵۴	ویلا دره در سرعین	۸۳/۵/۱۰	<i>G. komareki</i>
۵۵	چشمه دره بلاغی روستای آغ بلاغ ۶ کیلومتری مشکین شهر به سمت قینرجه	۸۴/۷/۲۰	<i>G. komareki</i>
۵۶	چشمه روستای احمد آباد ۵ کیلومتری مشکین شهر از سمت اهر	۸۴/۷/۲۰	<i>G. komareki</i>
۵۷	دریاچه شورابیل اردبیل	۸۳/۸/۱۵	<i>G. lacustris</i>
۵۸	دریاچه نئور ۴۵ کیلومتری اردبیل	۸۴/۸/۱۵	<i>G. lacustris</i>
۵۹	رود اسلام آباد اصلاندوز- اسلام آباد	۸۳/۸/۱۶	<i>O. turcarum</i>

ماکزیمم طول نر ۱۵ میلی‌متر، در ناحیه پشتی urosome دارای دو سری تارچه و خارهای کوتاه پشتی و جانبی می‌باشد (شکل ۲، DCU). لوبهای جانبی سر ته صاف با چشمان کوچک و لوبیایی کوچکتر از قطر بند اول پایک شاخک ۱ (شکل ۲، H). شاخک ۱ کوتاهتر از ۲/۳ طول بدن و کم‌تار، تاژک اصلی شاخک ۱ در ایستگاههای مختلف ۲۹-۲۰ بند و تاژک ضمیمه آن معمولاً سه بندی است (شکل ۲، A1). شاخک ۲ بسیار پرتار با تارچه‌های بلند، اغلب ۱۱ بندی است و در هیچ یک از ایستگاهها calceoli روی این شاخک دیده نشده و مخروط غده‌ای کوتاهتر از بندی است که روی آن قرار دارد (شکل ۲، A2). سومین بند پالپ آرواره فوقانی ۴۰ تارچه نوع D، چهارتا شش تارچه نوع E (معمولاً پنج تارچه)، و یک یا دو گروه تارچه از هر دو نوع A و B دارد (شکل ۲، MNDP). در آرواره تحتانی اول، پالپ چپ و راست دارای تعداد متنوعی از خارها و تارچه‌ها در ایستگاههای مختلف هستند حتی در نمونه‌های یک ایستگاه نیز این تنوع به چشم می‌خورد. برای پالپ آرواره چپ معمولاً شش تارچه قوی و سه تارچه ساده مشاهده شد ولی این ترکیب با تنوع هفت و دو، شش و پنج، شش و دو، هفت و سه هم مشاهده می‌شود (شکل ۲، PLMX). در پالپ راست این ترکیب پنج تارچه دندانی قوی، یک تارچه قوی و بلند و یک تارچه ساده با یک یا دو تارچه کناری مشاهده می‌شود ولی فرمولهای چهار + یک + یک و شش + یک + یک نیز با تارچه کناری یا بدون تارچه کناری دیده می‌شود (شکل ۲، PRMX). پاهای گیره‌ای دارای تعداد تارهای متوسط و هر دو دارای خار میانی روی بند propodus هستند، پای گیره‌ای ۱ دارای چند خار کوتاه روی زاویه داخلی و قسمت پایینی palm و پای گیره‌ای ۲ دارای چندین خار روی زاویه palm هستند (شکل ۳، GN1, GN2). پای سینه‌ای ۳ و ۴ در حاشیه عقبی بندهای propodus و tmerus پرتار با تارهای بلند، تارچه‌های پای ۴ نسبت به پای ۳ کوتاهتر و به تعداد کمتر می‌باشد (شکل ۴، P<sub>3</sub> و P<sub>4</sub>). بند basis پای ۵ و ۶ و نسبتاً باریک و بلند است که به سمت انتهایی دیستال باریکتر می‌شود و تشکیل لوب در پای ۵ می‌دهد ولی در پای ۷ این لوب به چشم نمی‌خورد بندهای بعدی دارای خار و تعداد کمی تارچه‌های کوتاه هستند که در ایستگاههای مختلف تعداد تارچه‌های پای ۷ اندکی تنوع نشان می‌دهد (شکل ۴، P<sub>5</sub>-P<sub>7</sub>). صفحات epimeral بسیار شبیه به گونه *G. pulex* است در صفحه اپیمرال ۱ گوشه عقبی-شکمی حالت گرد دارد گاهی دارای تارچه‌های کوتاه در این قسمت است و در ناحیه جلویی شکمی دارای چند تارچه کوتاه است (شکل ۳، EP<sub>1</sub>). صفحات epimeral ۲ و ۳ مخصوصاً صفحه ۳ در گوشه عقبی-شکمی زاویه ایجاد کرده و دارای تعدادی تارچه است در این ناحیه و نیز در حاشیه جلویی شکمی آنها چندین خار مشاهده می‌شود (شکل



شکل ۱- نقشه موقعیت‌های نمونه برداری در استانهای آذربایجان شرقی، غربی و اردبیل (برای نام گونه‌ها و ایستگاه‌ها به جدول ۱ مراجعه شود)

### حروف اختصار

حروف اختصاری مورد استفاده در شکلها عبارتند از:

A1, A2: antennae 1, 2; P3- P7: pereopod 3-7; DCU or DC: dorsal contour of urosomes; EP1-EP3: epimeral plate 1-3; GN1, GN2: gnathopod 1, 2; H: head; MNDP: mandible palp; O: oostegite; PGN1, PGN2: propodus of gnathopodes 1, 2; PLMX: palp of left maxilla; PRMX: palp of right maxilla; T: telson; U3: uropod 3.

### نتایج

در مطالعه صورت گرفته در این سه استان چهار گونه به طور دقیق شناسایی شدند که از خانواده Gammaridae و متعلق به دو جنس *Gammarus* و *Obesogammarus* هستند.

تمامی گونه‌ها دارای تارچه‌های با غشاء نازک (aesthetasc) بر روی شاخک ۱ هستند.

ویژگیهای تاکسونومیک اصلی و برخی تنوعات مشاهده شده درون گونه‌ای در نمونه‌های برخی ایستگاهها به شرح زیر است:

#### *Gammarus komareki* Schäferna, 1922

این گونه که در منطقه غالب است به طور پراکنده تقریباً در تمامی نواحی یافت می‌شود (جدول ۱ و شکل ۱) و در ۴۵ ایستگاه مشاهده شده است. در مطالعه حاضر اجزا با دقت بیشتری تشریح و ترسیم شدند. به هر یک از اجزاء که با طرح کلی توصیف گونه در کلیدهای معتبر هماهنگی دارد اشاره مختصری می‌شود.

نوع A و یک گروه تارچه نوع B دارند (شکل ۵، MNDP). آرواره تحتانی اول روی پالپ چپ دارای شش تارچه قوی + یک تارچه ساده و پالپ راست دارای پنج تارچه قوی دندان‌نی شکل و یک تارچه قوی و بلند و یک تارچه ساده هستند (شکل ۵، PRMX و PLMX). Propodus پای گیره‌ای ۱ هرمی شکل با خار میانی بزرگ و چندین خار کوچکتر در سطح داخلی حاشیه عقبی palm میباشند، پای گیره‌ای ۲ با شکلی متفاوت با یک خار بزرگ میانی، یک خار بزرگ گوشه‌ای و چندین خار کوچکتر در سطح داخلی حاشیه عقبی palm مشاهده می‌شود. تعداد دستجات تارچه‌ها روی سطح داخلی palm بیشتر از *G. komareki* است (شکل ۶، GN<sub>1</sub>-GN<sub>2</sub>). پای ۳ و ۴ حرکتی پرتار با تارهای بسیار بلند روی بندهای merus تا propodus، که تارهای پای حرکتی ۳ بلندتر و بیشتر از پای حرکتی ۴ است (شکل ۷، P<sub>3</sub>-P<sub>4</sub>). پاهای حرکتی ۵ و ۶ و ۷ بسیار کم تار و پاهای کشیده و به سمت انتها باریک شونده هستند، تعدادی تار در دستجات دو تا پنج تایی در ناحیه پروگسیمال و جلویی بند basis مشاهده می‌شوند (شکل ۷، P<sub>5</sub>-P<sub>7</sub>). اولین صفحه اپیمرال در ناحیه عقبی-شکمی تا حدودی گرد و دارای تعداد تارچه کوچک در این ناحیه و نیز دارای تعدادی تارچه در قسمت جلویی-شکمی است (شکل ۶، EP<sub>1</sub>). صفحات اپیمرال ۲ و ۳ دارای گوشه‌های تیز و زاویه‌دار در قسمت جلویی-شکمی و تعداد تارچه در این ناحیه می‌باشند و نیز تعدادی تارچه خار مانند در ناحیه جلویی - شکمی که روی صفحه اپیمرال ۲ این تارچه‌های خار مانند در دو ردیف دیده می‌شوند (شکل ۶، EP<sub>2</sub>-EP<sub>3</sub>). در پای دمی ۳ طول اندوپود تا ۴/۵ بند اول آگزوپود می‌رسد. تارچه‌های حاشیه‌های خارجی و داخلی آگزوپود و اندوپود پرورش هستند (شکل ۵، U<sub>3</sub>). طول تلسون دو برابر عرض آن دارای یک یا دو خار در انتهای هر لوب و تعدادی تارچه کوتاه و تعدادی تارچه بلند انتهایی دارد. چند تارچه جانبی نیز مشاهده شده و اغلب دارای یک خار در ناحیه نزدیک پایه در یک یا هر دو لوب است (شکل ۵، T). صفحات نگهدارنده تخم در همه ایستگاهها به استثناء قوریگل در استان آذربایجان شرقی فاقد برجستگی‌های کوتیکولی تارچه مانند است البته در این ایستگاه نیز این برجستگی‌ها به تعداد بسیار کم روی صفحات نگهدارنده تخم یافت می‌شود (شکل ۵، O).

#### *Gammarus paricrenatus* Stock et al., 1998

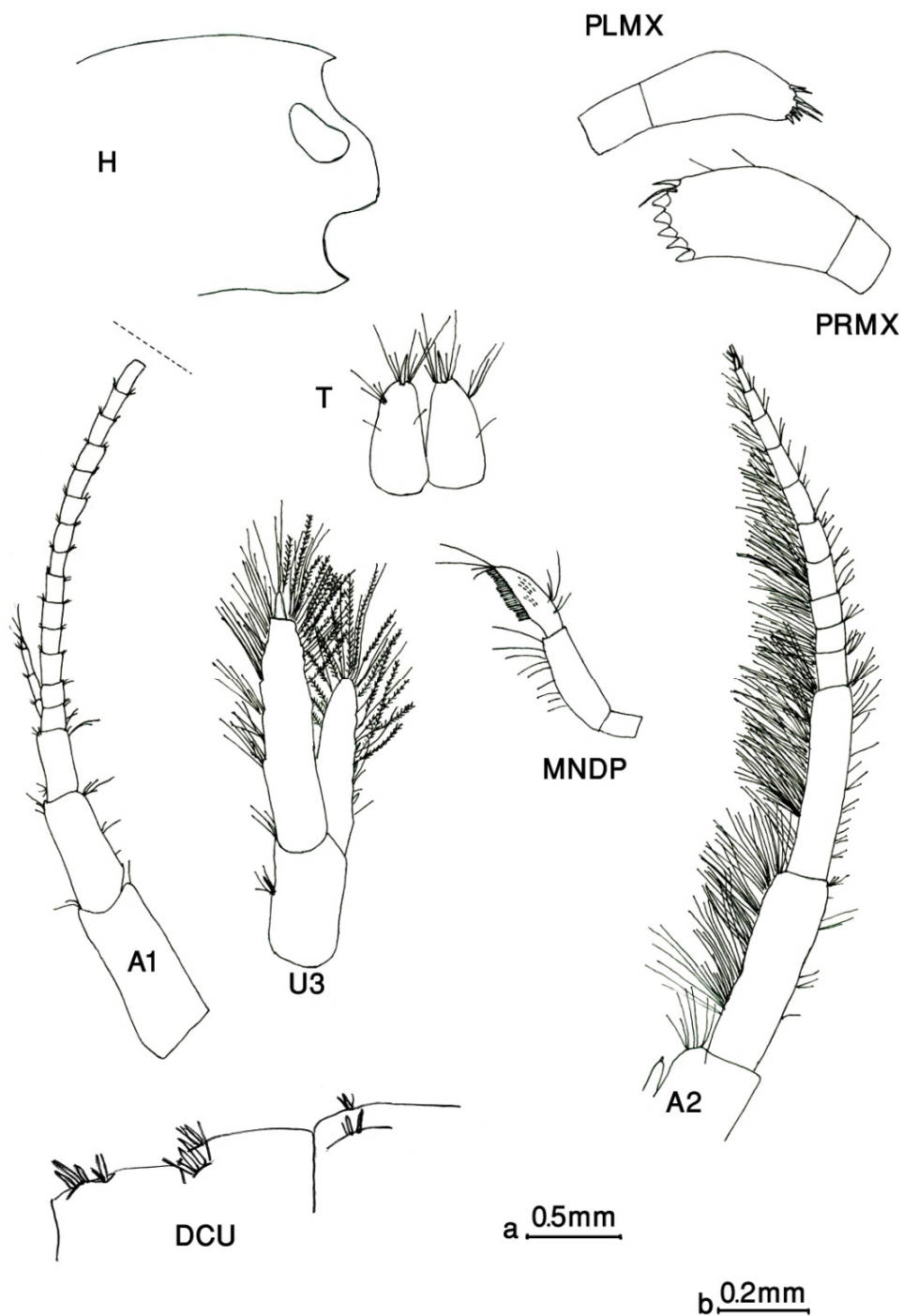
این گونه که بومی منطقه و دریاچه قوریگل می‌باشد در هیچ ایستگاه دیگری یافت نشد و در این دریاچه نیز به طور هم‌جا با گونه *G. lacustris* به دست آمد (جدول ۱، شکل ۱). هیچ تفاوت قابل ذکری با توصیف آن توسط Stock et al. (1998) مشاهده نشد فقط جهت تکمیل توصیف گونه، قطعات دهانی در نمونه نر به شرح زیر توصیف می‌گردد. در ضمن اشاره اجمالی به سایر اجزاء نیز می‌شود:

۳، EP<sub>2</sub>-EP<sub>3</sub>). در پای دمی ۳ (U<sub>3</sub>) طول اندوپود ۳/۴ طول آگزوپود است در قسمت‌های پایه‌ای، شاخه‌ها کم تار و دارای خارهای قوی در حاشیه خارجی آگزوپود و اندوپود است. دو طرف اندوپود و حاشیه داخلی آگزوپود دارای تارچه‌های پرورش است. در هیچ ایستگاهی حاشیه خارجی آگزوپود پای دمی ۳ تارچه پرورش ندارد. (شکل ۲، U<sub>3</sub>) در یک ایستگاه در جنوب استان آذربایجان غربی بین روستای چوپلو و گوی آغاج در ۲۵ کیلومتری تکاب پای دمی ۳ تمامی نمونه‌ها فاقد تارچه پرورش می‌باشد. در تلسون طول لوب‌ها تقریباً دو برابر عرض آنها، تارچه‌های ناحیه دیستال تلسون بلندتر از طول خارهای انتهایی است. حتی طول برخی از تارچه‌ها دو برابر طول خارهای انتهایی است. تارچه‌های جانبی نیز روی تلسون مشاهده می‌شود (شکل ۲، T). بند propodus پای ۷ سینه‌ای فاقد تارچه ساده و فقط دارای چند سری خارهای قوی کوتاه می‌باشد (شکل ۴، P<sub>7</sub>). در کل تعداد تارهای کمی روی پای ۷ سینه‌ای وجود دارد در چشمه چوپلو چمن در جنوب استان اردبیل و ایستگاه بین روستای چوپلو و گوی آغاج در ۲۵ کیلومتری تکاب در جنوب استان آذربایجان غربی، پای ۷ بلندترین و بیشترین تعداد تارها را دارد. شاخک ۱ در این گونه دارای گیرنده‌های نوع aesthetasc می‌باشد که از بند ۴ تاژک به بعد در هر دو جنس نر و ماده یافت می‌شود.

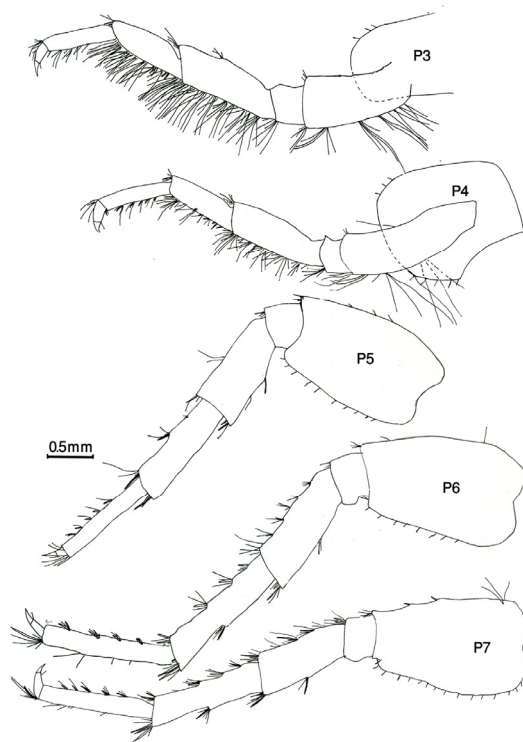
#### *Gammarus lacustris* G. O. Sars, 1863

این گونه در هفت ایستگاه از سه استان بدست آمده (جدول ۱، شکل ۱) که در یکی از ایستگاهها با گونه *G. paricrenatus* هم‌جا است. توصیف مختصر این گونه که با توصیف آن در کلید معتبر Karaman & Pinkster (1977) تطابق دارد به شرح زیر است:

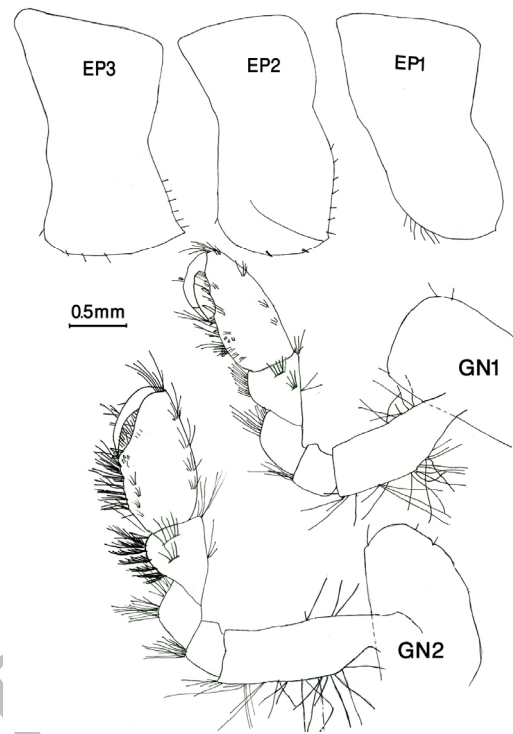
ماکزیمم طول نر ۲۰ میلی‌متر، نمونه‌های ایستگاههای نواحی سردتر مانند دریاچه شورابیل و دریاچه نور بزرگتر از نمونه‌های بقیه ایستگاهها هستند. بندهای متازوم در حاشیه عقبی-پشتی دارای چندین تارچه و در ناحیه پشتی و پشتی-جانبی urosome ها دارای یک دسته تارچه و خارهای کوتاه (شکل ۵، DC). لوب‌های جانبی سر ته صاف با چشمان لوبیایی شکل کمی کوچکتر از قطر بند اول پایک (شکل ۵، H). شاخک ۱ نسبتاً کوتاه کمی طولیتر از ۱/۳ طول بدن و بسیار کم تار با ۲۹ بند برای تاژک اصلی و دو یا سه بند برای تاژک ضمیمه است (شکل ۵، A<sub>1</sub>). تارچه‌های دارای غشاء نازک (aesthetasc) روی شاخک ۱ مشاهده می‌شوند. شاخک ۲ نسبتاً کم تار با تارهای کوتاه، بند ۴ و ۵ پایک شاخک ۲ تقریباً هم اندازه‌اند. تاژک شاخک ۲ دارای ۱۶-۱۳ بند می‌باشد نمونه‌های نر در این گونه دارای جام‌های حسی (calceoli) روی شاخک ۲ هستند در حالیکه ماده‌ها و نمونه‌های با اندازه کوچکتر فاقد این تارچه‌ها هستند (شکل ۵، A<sub>2</sub>). سومین بند پالپ آرواره فوقانی ۳۴-۲۵ تارچه نوع D، سه تا پنج تارچه نوع E و یک یا دو گروه تارچه



شکل ۲- *G. komareki*، مقیاسها: a(H, T, A1, A2, U3, DCU, MNDP), b(PLMX, PRMX).  
 H: سر، T: تلسون، A1: شاخک ۱، A2: شاخک ۲، DCU: ناحیه پشتی بندهای دم، U3: پای دم ۳، MNDP: پالپ آرواره فوقانی، PRMX: پالپ آرواره تحتانی راست، PLMX: پالپ آرواره تحتانی چپ. (ایستگاه چشمه ایوند).



شکل ۳ - *G. komareki*: P3-P7: پایهای حرکتی ۳-۷. (ایستگاه چشمه ایوند)



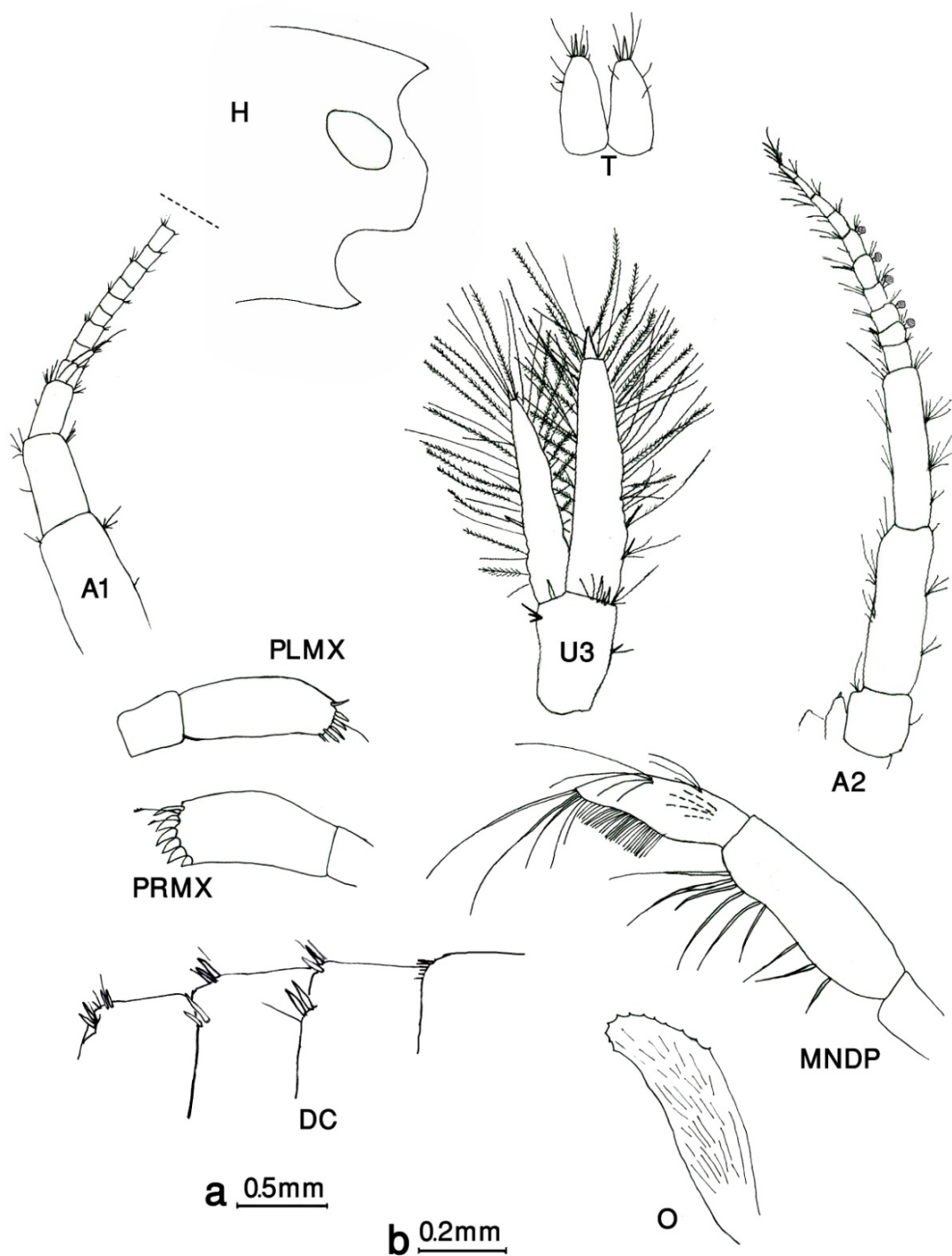
شکل ۴ - *G. komareki*: EP1-EP3: صفحات اپیمرال ۱-۳; GN1: پای گیره ای ۲. (ایستگاه چشمه ایوند)

دارای تعدادی خار در زاویه palm بودند (شکل ۹، PGN2-). Merus و carpus پای حرکتی ۳ و ۴ چند گروه تارچه بلند دارند که تارچه‌های پای ۴ تا حدودی کمتر از پای ۳ است (شکل ۱۰، P3-P4). قاعده (basis) پای ۵، ۶ و ۷ در ناحیه عقبی-پشتی دارای برجستگی کوچک و مشخصی است. در سطح درونی پای ۷ این ناحیه دارای دو تارچه است. سایر بندها باریک و کشیده‌اند (شکل ۱۰، P7-P5).

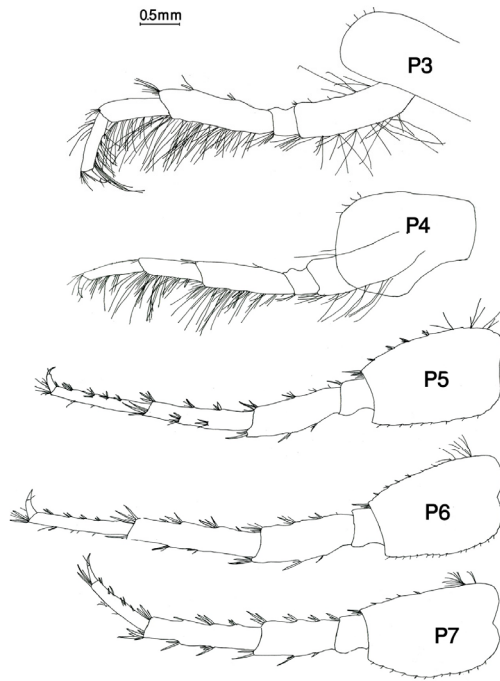
در پای دمی ۳ اندوپود ۳/۴ طول اگزوپود است و اگزوپود بند ۲ نسبتاً طولی دارد تقریباً همه تارچه‌های پای دمی ۳ پرورش هستند (شکل ۸، U3). لوب‌های تلسون طولی هستند طول آنها بیش از دو برابر عرضشان می‌باشد در سطح پشتی یک جفت تارچه حسی دارند و چندین تارچه ساده نیز در سطح پشتی یافت می‌شود ۲ یا ۳ خار با چند تارچه در ناحیه انتهایی تلسون مشاهده می‌شود (شکل ۸، T). اولین صفحه اپیمرال در حاشیه عقبی نسبتاً گرد و در بخش شکمی دارای تارچه است (شکل ۹، EP1). صفحات ۲ و ۳ هر دو در ناحیه شکمی - عقبی دارای زاویه تند و در صفحه اپیمرال ۳ حاشیه شکمی-جلویی حالت لب دار دارد (شکل ۹، EP2-EP3).

بزرگترین اندازه نر ۱۱ میلی‌متر ولی بطور کلی در مقایسه با گونه‌های دیگر اندازه این گونه کوچکتر است لوب‌های سر ته صاف با چشمان لوبیایی و کوچک (کوچکتر از قطر بند اول پایک (شکل ۸، H)، همه pleosome ها دارای چندین تارچه در حاشیه عقبی - پشتی هستند (شکل ۹، DC). Urosome ها به یک گروه پشتی و دو گروه جانبی از خارها و تارچه‌های کوتاه مسلح‌اند (شکل ۹، DC). شاخک ۱ بسیار کم تار، تاژک اصلی ۲۷ بندی و تاژک ضمیمه سه بندی است (شکل ۸، A1). شاخک ۲ کم تار، طول مخروط غده‌ای به اندازه طول بند ۳ پایک شاخک ۲ می‌باشد تاژک ۲ هشت‌بندی است (شکل ۸، A2). سومین بند پالپ آرواره فوقانی پنج یا شش تارچه نوع E، ۱۶ تارچه نوع D و یک دسته از هر یک از تارچه‌های نوع A و B دارد (شکل ۸، MNDP). در آرواره تحتانی اول پالپ چپ دارای پنج تارچه قوی، سه تارچه ساده و بدون تارچه حاشیه جانبی و پالپ راست دارای چهار تارچه دندانی قوی، یک تارچه بلند قوی، یک تارچه ساده و فاقد تارچه حاشیه جانبی می‌باشد (شکل ۸، PLMX, PRMX). طول صفحات پیش رانی ۱ تا ۴ طولیتر از عرض شان می‌باشد (شکل ۹ و ۱۰، GN<sub>1</sub>-GN<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>-P<sub>4</sub>).

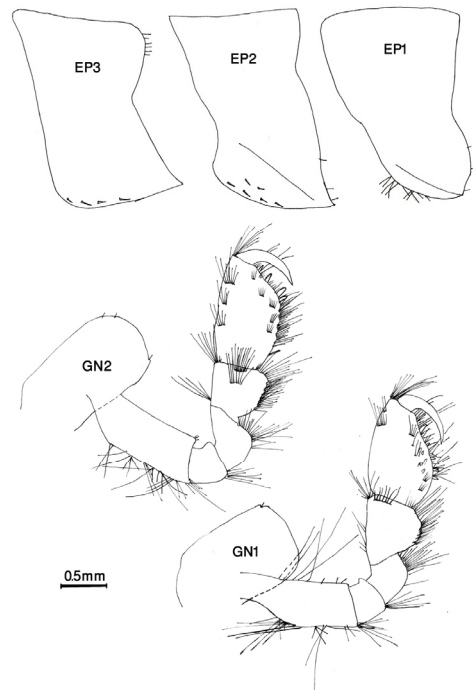
Palm پای گیره‌ای ۱ عریض‌تر از پای گیره‌ای ۲ است و پای گیره‌ای ۲ تقریباً مستطیلی است، خار میانی قابل تشخیص نبود و هر دو



شکل - *G. lacustris*، مقیاسها: a(H, T, A1, A2, U3, DCU, O), b (MNDP, PLMX, PRMX)  
 H: سر، T: تلسون، A1: شاخک ۱، DC: ناحیه پشتی بدن، U3: پای دمی ۳، A2: شاخک ۲، O: صفحه نگهدارنده تخم، MNDP: پالپ آرواره فوقانی، PRMX: پالپ آرواره تحتانی راست، PLMX: پالپ آرواره تحتانی چپ. (ایستگاه چشمه خلیج بلاغی).



شکل ۷- *G. lacustris*: P3-P7: پایهای حرکتی ۷-۳. (ایستگاه چشمه خلج بلاغی)



شکل ۸- *G. lacustris*: EP1-EP3: صفحات اپیمرال ۱-۳: GN1: پای گیره ای ۱، GN2: پای گیره ای ۲. (ایستگاه چشمه خلج بلاغی).

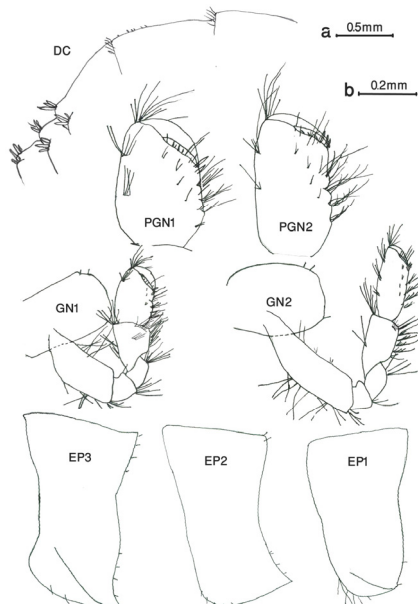
(شکل ۱۱، MNDP). پالپ آرواره تحتانی راست دارای چهار تارچه قوی دندانانی. دو تارچه قوی و بلند، یک تارچه ساده و چندین تارچه ساده حاشیه جانبی است (شکل ۱۱، PRMX). پالپ آرواره تحتانی چپ معمولاً دارای شش تارچه قوی، پنج تارچه ساده و چندین تارچه ساده حاشیه جانبی است (شکل ۱۱، PLMX). صفحه پیش رانی پای گیره‌ای ۱ در حاشیه پایینی دارای تعداد فراوانی تارچه بلند است. palm آن کوچکتر از palm پای گیره‌ای ۲ است، در لبه نسبتاً زاویه دار دارای یک خار میانی بزرگ و یک خار زاویه‌ای باریک است. palm پای گیره‌ای ۲ شبیه پای گیره‌ای ۱ دارای خار میانی و زاویه‌ای بزرگ با چندین خار در حاشیه پایینی خار زاویه‌ای است (شکل ۱۲، GN2-GN1). صفحه پیش رانی پای حرکتی ۳ شبیه پای گیره‌ای ۱ است. merus و carpus به ترتیب ده و پنج گروه تارچه‌های بلند دارند. پای حرکتی ۴ در حاشیه شکمی و عقبی دارای تارچه‌های بلند، بسیار پرتار، مخصوصاً روی merus و carpus است (شکل ۱۳، P3-P4). پای حرکتی ۵ دارای بند قاعده‌ای (basis) عریض و با زاویه حاشیه عقبی برجسته که در نهایت ته صاف می‌شود. این بند دارای تعداد زیادی تارچه نه چندان بلند، دارای شش یا هفت گروه تارچه میانی روی بند قاعده‌ای است. merus و carpus دارای تارچه‌هایی است که طول آنها دو تا سه برابر طول خارها است (شکل ۱۳، P5).

#### *Obesogammarus turcarum* Stock, 1974

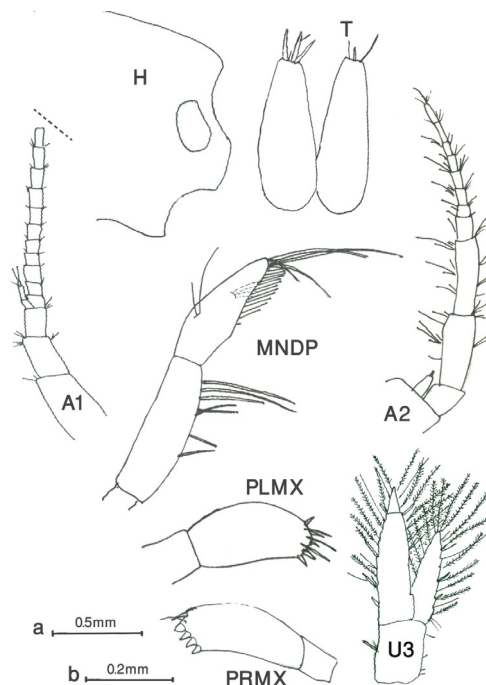
این گونه از دوجورپایان آب‌های لب شور حوضه خزری است که از هشت ایستگاه در حاشیه رود ارس بدست آمد و غیر از رود ارس در ایستگاه‌های دیگر مشاهده نشد (جدول ۱، شکل ۱). توصیف این گونه ضمن همخوانی با توصیف نمونه تیپ آن Stock (1974) به شرح زیر است:

طول بدن تا ۱۵ میلی‌متر، لوب‌های جانبی سر گرد، چشمها درشت، طول دو برابر عرض است (شکل ۱۱، H). metasome ها فاقد برجستگی ولی urosome ها دارای برجستگی ستونی روی بند ۱ و برجستگی کمی کوتاهاتر روی بند ۲ و ۳ هستند. در ناحیه پشتی، هر یک از بندهای urosome دارای تعدادی خار و تارچه هستند (شکل ۱۱، DCU). شاخک ۱ تا حدودی کوتاهاتر از شاخک ۲ و هر دو کوتاهاتر از نصف طول بدن، شاخک ۱ با پایک کوتاه، طول بند ۳ پایک بسختی بلندتر از عرض آن است (شکل ۱۱، A1). تاژک ضمیمه، چهار تا شش بند و تاژک اصلی ۱۸-۱۴ بند دارد. مخروط غده‌ای شاخک ۲ انگشتی شکل است، در حاشیه پایینی بند ۴ پایک حالت سه گوش ایجاد شده است. تاژک ۸ بندی است (شکل ۱۱، A2). پالپ آرواره فوقانی در سومین بند دارای دو گروه تارچه نوع A، یک گروه تارچه نوع B، شش تارچه نوع E و دارای تارچه‌های شانه‌ای نوع C و D است



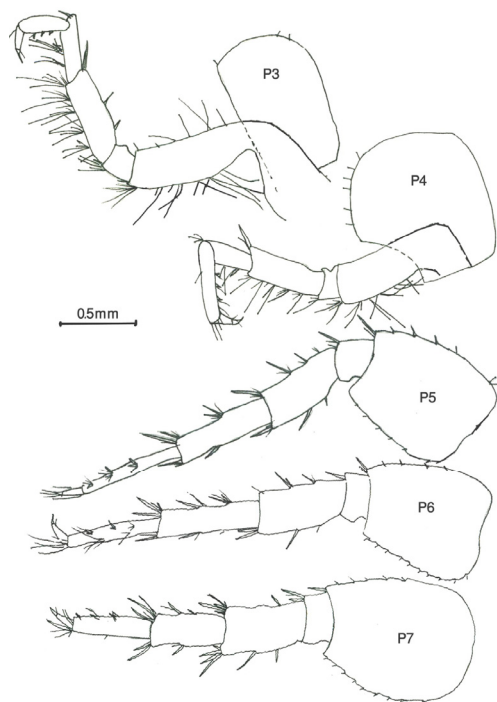


شکل ۹- *G. paricrenatus*: صفحات اپیمرال ۱-۳، DC: ناحیه پشتی بدن، GN1: پای گیره ای ۱، GN2: پای گیره ای ۲، PGN1: پالم پای گیره ای ۱، PGN2: پالم پای گیره ای ۲. (ایستگاه دریاچه قوریگل).

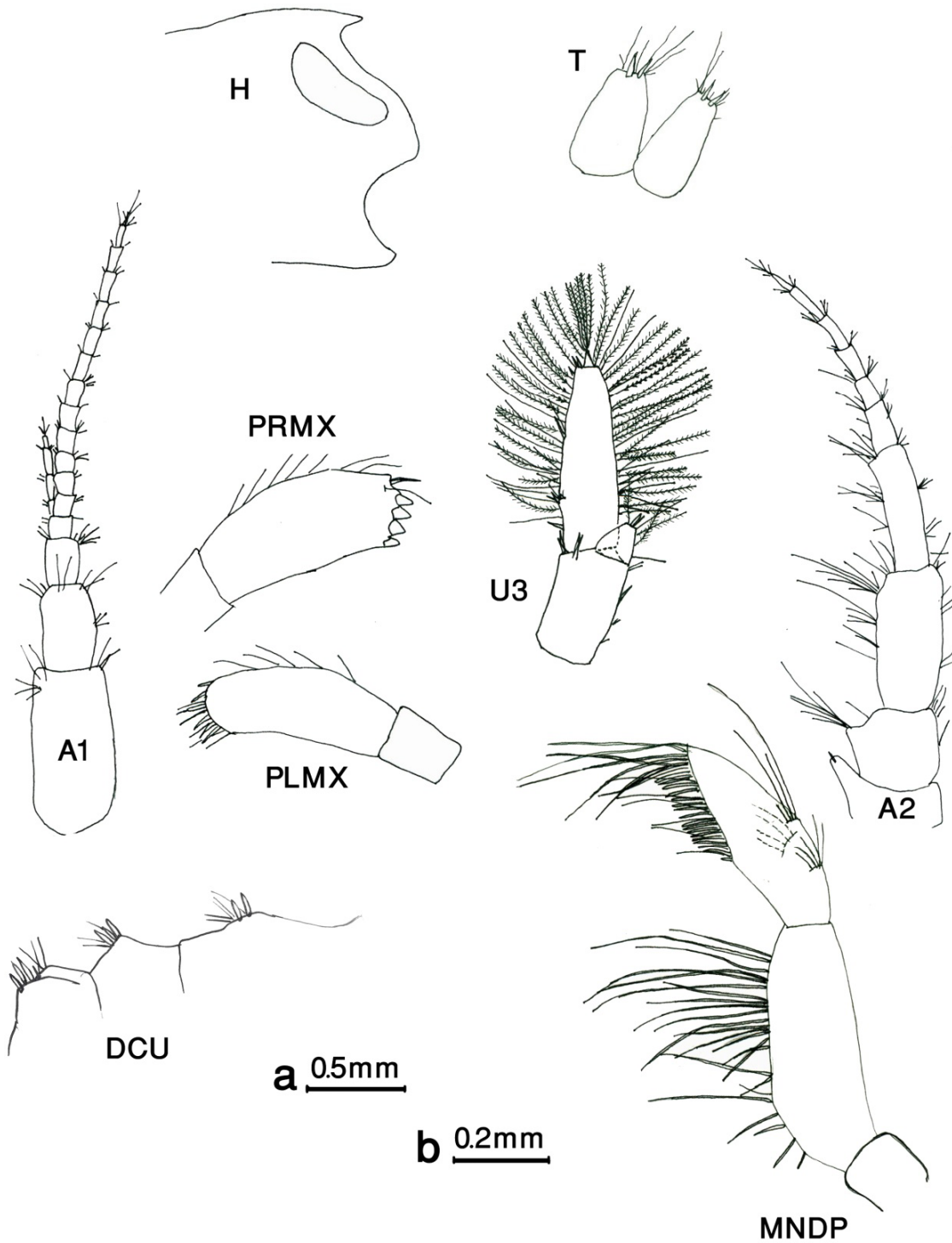


شکل ۸ *G. paricrenatus*: مقیاسها: a (H, A1, A2, U3, DCU) b (T, MNDP, PLMX, PRMX) H: سر، T: تلسون، A1: شاخک ۱، U3: پای دم ۳، A2: شاخک ۲، MNDP: پالم آرواره فوقانی، PRMX: پالم آرواره تحتانی راست، PLMX: پالم آرواره تحتانی چپ. (ایستگاه دریاچه قوریگل).

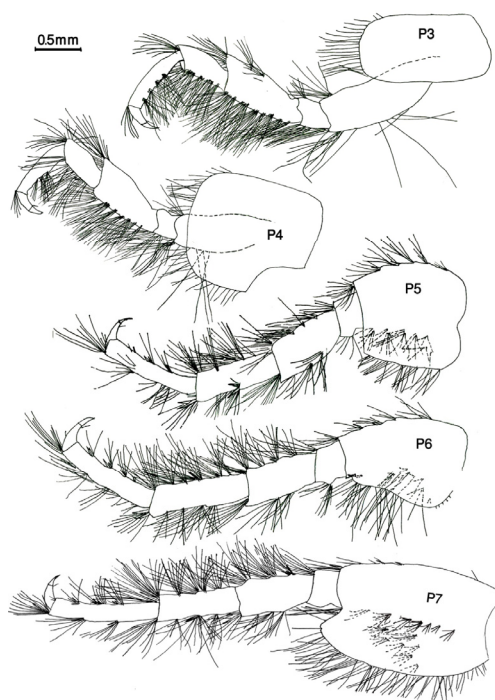
پای حرکتی ۶ با بند قاعده‌ای (basis) دوکی شکل، در زاویه عقبی به سختی برجسته است و یک خار و چندین تارچه بلند دارد. در حاشیه عقبی حدود هفت گروه تارچه‌های نسبتاً بلند در سطح داخلی بند قاعده‌ای پا است (شکل ۱۳، P6). بند قاعده‌ای پای حرکتی ۷ تا حدودی چهار گوش با زاویه عقبی برجسته، تارچه‌دار، سطح خارجی دارای حدود هشت گروه تارچه که در یک ردیف قرار گرفته‌اند. با چندین گروه تارچه که در سطح داخلی بند قاعده‌ای پا به صورت پراکنده قرار می‌گیرند. حاشیه عقبی دارای تارچه‌های بلند و فراوان است. merus و carpus تارچه‌های بسیار بلند دارند که طول آنها چهار تا پنج برابر طول خارها است (شکل ۱۳، P7). صفحه اپیمرال ۱ در حاشیه عقبی-شکمی تا حدودی گرد با چندین تارچه، در حاشیه جلویی-شکمی نیز چندین تارچه مشاهده می‌شود. صفحات اپیمرال ۲ و ۳ در حاشیه عقبی-شکمی نوک تیز شده‌اند و در حاشیه پایینی دارای چند خار کوتاه هستند. خارهای حاشیه پایینی صفحه اپیمرال ۲ در چند ردیف قرار گرفته‌اند (شکل ۱۲، EP1-EP3). اگرچه پالم پای دم ۳ در حاشیه خارجی چند گروه خار و تارچه دارد و در دو طرف تارچه‌های پرورش دارد. اندوپود بسیار کوتاه با یک خار انتهایی و چندین تارچه پرورش در حاشیه خارجی است (شکل ۱۱، U3). تلسون دارای دو خار و چندین تارچه طویل انتهایی



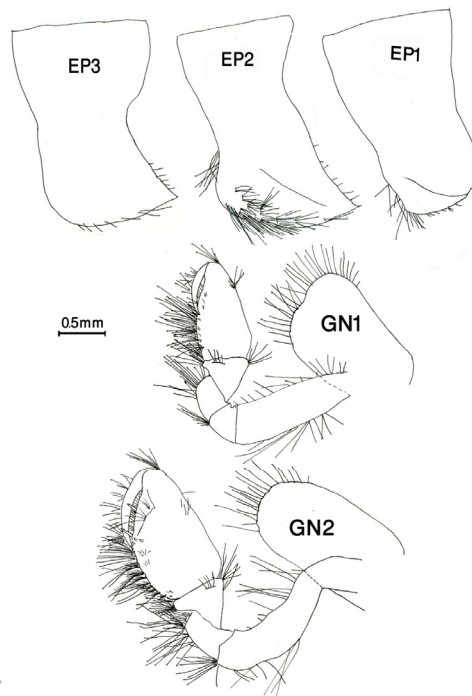
شکل ۱۰- *G. paricrenatus*: P3-P7: پاهای حرکتی ۳-۷. (ایستگاه دریاچه قوریگل)



شکل ۱۱- *O. turcarum*: مقیاسها: a (H, T, A1, A2, U3, DCU), b (MNDP, PLMX, PRMX). H: سر، T: تلسون، A1: شاخک ۱، A2: شاخک ۲، DCU: ناحیه پشتی بندهای دم، MNDP: پالپ آرواره فوقانی، PRMX: پالپ آرواره تحتانی راست، PLMX: پالپ آرواره تحتانی چپ، پای دم U3: ۳. (ایستگاه چشمه ایسی سو در منطقه خلف بیگ لو).



شکل ۱۳- *O. turcarum*: P3-P7: پاهای حرکتی ۷-۳ (ایستگاه چشمه ایسی سو در منطقه خلف بیگ لو).



شکل ۱۲- *O. turcarum*: EP1-EP3: صفحات اپیمرال ۱-۳، GN1: پای گیره ای ۱، GN2: پای گیره ای ۲. (ایستگاه چشمه ایسی سو در منطقه خلف بیگ لو).

(1934) S. Karaman تحت عنوان *G. pulex persicus* از سلطان آباد گزارش شد و سپس توسط (1969) G. Karaman از ویلا دره از کوه‌های سبلان در آذربایجان گزارش گردید. در مطالعه Stock et al. (1998) و (2004) Khalajji-Pirbalouty & Sari این گونه به عنوان گونه‌ای با پراکنش وسیع در کشور از بسیاری از استانها گزارش شد. در مطالعات سالهای اخیر این گونه از استان تهران (بناکار، ۱۳۸۰) لرستان (امرابی، ۱۳۸۰) اصفهان (نقیب، ۱۳۸۱) چهارمحال و بختیاری (خلجی پیر بلوطی، ۱۳۸۱) کردستان (مزینی، ۱۳۸۲) و از سه استان گلستان، مازندران و گیلان (نهادندی، ۱۳۸۳) گزارش شدند. در نمونه‌های استان چهارمحال و بختیاری که توسط Khalajji-Pirbalouty & Sari (2004) مطالعه شدند این گونه را در ایران دارای پای دمی ۳ فاقد تارچه پرورش روی حاشیه خارجی اگزوپود معرفی می‌کند، در نمونه‌های استان لرستان (امرابی، ۱۳۸۰) اگزوپود و اندوپود پای دمی ۳ در حاشیه خارجی و داخلی دارای تارچه پرورش ذکر شده که با گزارشات مشابهی از شمال استان لرستان (یوسفوند، مکاتبه شخصی) منطبق می‌باشد در مطالعه حاضر نمونه‌های چشمه‌ای در مسیر روستای چوپلو و گوی آجاج در آذربایجان غربی پای دمی ۳ نمونه‌ها کاملاً فاقد تارچه پرورش است، بنابراین اعلام فقدان تارچه پرورش روی حاشیه خارجی اگزوپود پای دمی ۳ بعنوان صفت کلیدی در شناسایی این گونه نیازمند

است و دو تارچه‌های حسی نیز روی حاشیه‌های جانبی دارد (شکل ۱۱، P). نمونه‌های ایستگاه رودخانه اسلام آباد دارای تعداد تارچه‌های کمتری روی پاهای سینه‌ای نسبت به سایر ایستگاهها بودند. در همین ایستگاه نیز برجستگی پای ۶ در ناحیه proximal و عقبی بند قاعده‌ای و برجستگی پای ۴ در ناحیه distal و جلویی merus بسیار مشخص تر از سایر ایستگاهها مشاهده می‌شود.

#### بحث

از نظر پراکنش جغرافیایی چهار گونه شناسایی شده در منطقه الگوهای زیر را نشان می‌دهند: ۱- پراکنش در ناحیه Ponto-Caspian شامل *Obesogammarus turcarum*، ۲- پراکنش در آسیای صغیر شامل *Gammarus komareki*، ۳- پراکنش در آمریکا، اروپا و آسیای پالئارکتیک شامل *G. lacustris*، ۴- پراکنش محدود به دریاچه قوریگل که صرفاً گونه بومی *G. panicrenatus* را شامل می‌شود. در زیر به تنوعات درون گونه‌ای صفات و تفاوتهایی که نمونه‌های چهار گونه مطالعه شده با نمونه تیپ نشان می‌دهند اشاره می‌شود.

*Gammarus komareki*, Schäferna, 1922

(1977) Karaman & Pinkster پراکنش این گونه را در بلغارستان، شمال یونان، مولداوی، سواحل دریای سیاه و نیمه شمالی کشور ترکیه و شمال ایران ذکر کرده‌اند. در ایران برای اولین بار این گونه توسط

نمونه‌های توصیف شده توسط Stock *et al.* (1998) نشان نداد. از دیگر گونه‌های بومی کشور می‌توان *Gammarus anodon* در تالاب هشیلان استان کرمانشاه از گروه گونه‌ای *G. roseli* که اولین بار توسط Stock *et al.* (1998) گزارش شد و نیز *G. balutchi* از آبشار آتشفشان لردگان استان چهارمحال و بختیاری که توسط Khalajji-Pirbalouti & Sari (2006) توصیف شده را نام برد.

#### *Obesogammarus turcarum* Stock, 1974

برای اولین بار این گونه توسط Stock (1974) از چشمه‌ای در کوهپایه آرارات در استان Agri در مرز ایران- ترکیه گزارش شد.

در ایران از منطقه بورولان در مرز ایران و ترکیه و نیز از سد ارس گزارش شده است (Stock *et al.* 1998). این مطالعه اولین گزارش حضور *O. turcarum* از حاشیه رود ارس در آذربایجان ایران می باشد. در مقایسه با توصیف نمونه تیپ تاژک شاخک ۱ و تاژک ضمیمه آن به ترتیب ۱۸-۱۵ و ۶-۴ بند در نمونه‌های مطالعه حاضر است که این اعداد به ترتیب ۱۴ و ۴ بند برای نمونه تیپ گزارش شده است.

مطالعه حاضر نشان می‌دهد که آذربایجان ایران به دلیل ایجاد یک پل ارتباطی بین کوهپایه ترکیه، البرز و زاگرس و فراهم آوردن شرایط مساعد زیستی از نظر دما و منابع آبی، محیط مناسبی برای گونه‌های مختلف دوجورپایان است. علاوه بر گونه‌های مطالعه حاضر گونه‌های دیگری از دوجورپایان خانواده Niphargidae و دوجورپایان گروه گونه‌ای *Gammarus balcanicus* در منطقه مشاهده شدند که به دلیل نیاز به مطالعات تاکسونومیک بیشتر در این مجموعه ذکر نشده‌اند. نتایج این تحقیق ضرورت مطالعات جمعیتی گونه‌ها و تهیه کلید جامع شناسایی دوجورپایان را پس از مطالعه تمام جمعیت‌های ایرانی و اروپایی دوجورپایان نشان می‌دهد. مطالعه جامع گونه *G. komareki* که دارای پراکنش وسیع در اروپا و آسیا است نیاز به بازنگری و معرفی تنوعات درون گونه‌ای و درون جمعیتی دارد. در حال حاضر استفاده از کلیدهای شناسایی موجود (Karaman & Pinkster 1977) در شناسایی جمعیت‌های آذربایجان ایران ابهاماتی ایجاد می‌کند.

#### تقدیر و تشکر

بدینوسیله از ریاست دانشکده زیست‌شناسی، معاونت پژوهشی پردیس علوم و دانشگاه تهران جهت در اختیار قرار دادن امکانات پژوهشی؛ از داوران محترم مقاله و جناب آقای دکتر شاهین زارع مبارکه که با نظرات سازنده خود بر غنای علمی و ادبی مقاله افزودند و از کارشناسان بخش جانورشناسی دانشگاه تهران و آقای عباس کاظمی که در نمونه‌برداری تلاش فراوانی داشته‌اند تشکر می‌شود.

مطالعه کامل جمعیت‌های این گونه از ایران است. لذا ضرورت مطالعات مولکولی جهت تعیین دقیق جایگاه تاکسونومیک جمعیت‌های مطالعه شده را مشخص می‌سازد که طرحی مطالعاتی در این زمینه در دانشگاه تهران در دست می‌باشد.

در مطالعه Khalajji-Pirbalouty & Sari (2004) ترتیب تارچه‌ها برای بند ۲ پالپ آرواره تحتانی راست در نمونه‌های استان چهارمحال و بختیاری شش تارچه دندانی قوی + یک تارچه قوی و بلند + یک تارچه ساده در ناحیه انتهایی پالپ ذکر شده است، با یک یا دو تارچه ساده روی حاشیه جانبی آن و برای نمونه‌های ترکیه و استان لرستان این ترتیب (۱+۱+۵) با یک تارچه جانبی ذکر شده و برای نمونه‌های اوکراین همین ترتیب با تعداد دو تارچه جانبی گزارش شده است، در حالیکه چنین فرمول ثابتی را برای نمونه‌های آذربایجان نمی‌توان تعریف کرد. حتی نمونه‌هایی که از یک ایستگاه هستند در این مورد تنوع درون جمعیتی نشان می‌دهند. فرمولهای (۱+۱+۴)، (۱+۱+۵)، (۱+۱+۶) نیز با یک یا دو تارچه و یا حتی فاقد تارچه کناری مشاهده می‌شوند.

#### *Gammarus lacustris* G. O. Sars, 1863

این گونه که به طور گسترده‌ای در اروپا پراکنش دارد از نروژ تا بالکان، از روسیه، آسیای پالئارکتیک (سیبری، ترکیه، افغانستان و شمال هند) و از کانادا گزارش شده است (Karaman & Pinkster 1977). اولین گزارش این گونه توسط Brstein (1945) از دریاچه Gurdgel در مسیر میانه- تبریز (احتمالاً منظور دریاچه قوریگل است) و سپس توسط Stock *et al.* (1998) از منطقه بورولان در مرز ایران و ترکیه، از ایستگاهی در نزدیکی سد ارس و دریاچه نغور در استان اردبیل گزارش شد. زیستگاه این گونه کوهستانها و دریاچه‌های دارای یخبندان می‌باشد و در مناطقی که تابستان دارای دمای زیر ۲۰ درجه سانتیگراد هستند یافت می‌شود.

تنوعاتی که نمونه‌های مطالعه شده با نمونه توصیف شده از دریاچه Abant در ترکیه (Karaman & Pinkster, 1977) نشان می‌دهد عبارتند از: تعداد بیشتر بند های آنتن ۱ و ۲ که در توصیف برای تاژک اصلی شاخک ۱، ۲۶-۱۸ بند و برای تاژک شاخک ۲، ۱۴-۱۰ بند ذکر شده در صورتیکه در نمونه‌های آذربایجان ایران تاژک اصلی شاخک ۱، ۲۹ بند و تاژک شاخک ۲، ۱۶-۱۳ بند مشاهده شد. علاوه بر این در این نمونه‌ها طول اندوپود پای دمی ۳ بیش از ۴/۵ طول اولین بند اگزوپود بود، در حالیکه این نسبت در توصیف گونه، ۳/۴ گزارش شده است. این گونه به صورت هم‌جا با *G. paricrenatus* در دریاچه قوریگل مشاهده شد.

#### *Gammarus paricrenatus* Stock *et al.*, 1998

این گونه بومی این منطقه و دریاچه قوریگل می‌باشد. در این دریاچه نیز به طور هم‌جا با گونه *G. lacustris* به دست آمد و تنوع بارزی با

## منابع:

- افشین ی. ۱۳۷۸: رودخانه‌های ایران، وزارت نیرو، شرکت مهندسی مشاور جاماب، جلد ۱ و ۲  
 امرایی ر. ۱۳۸۰: بررسی بیوسیستماتیکی برخی از دوجورپایان رودخانه‌های لرستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم، دانشگاه تهران.  
 بناکار ف. ۱۳۸۰: مطالعه بیوسیستماتیک دو جور پایان رودخانه‌های استان تهران و دینامیک جمعیتی، تولید مثلی گونه در منطقه خجیر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال.  
 پور محمدی سربنایی م. ۱۳۸۱: مطالعه گونه‌ها و جمعیت‌های دوجورپایان استان کرمان با هدف کشت و پرورش. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم، دانشگاه تهران.  
 خلجی پیربلوطی و. ۱۳۸۱: مطالعه گونه‌ها و جمعیت‌های دوجورپایان (Amphipoda) استان چهارمحال و بختیاری با هدف کشت و پرورش. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم، دانشگاه تهران.  
 صنایعی ف. ۱۳۸۴: مطالعه دوجورپایان (Crustacea: Amphipoda) استان کهگیلویه و بویر احمد با استفاده از روش‌های مورفولوژیکی و تکوینی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده زیست‌شناسی، پردیس علوم، دانشگاه تهران.  
 مزینی م. ۱۳۸۳: مطالعه گونه‌های دوجورپایان استان کردستان و چرخه زندگی *Gammarus komareki*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم، دانشگاه تهران.  
 نقیب م. ۱۳۸۱: مطالعه پراکندگی، سیکل تکوینی و تعیین عدد کروموزومی دوجورپایان استانهای اصفهان و قم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم، دانشگاه تهران.  
 نهاوندی ن. ۱۳۸۳: بیوسیستماتیک *Gammarus komareki* و *Pontogammarus maoticus* در منطقه هیرکانی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.  
 یآوری ی. ۱۳۷۹: مطالعه بیوسیستماتیک چهار جمعیت محلی دوجورپایان حوضه آبریز قره جای استان مرکزی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم، دانشگاه شیراز.
- Birstein J.A. 1945: Zаметка o presnovodnykh visshikh rakoobraznykh Turkmanii i Irana. *Uchenye Zapiski Moskovskogo Gosudarstvennogo Universiteta* **83**: 151-164. [In Russian].  
 Karaman G.S. 1969: Bemerkungen über *Gammarus komareki* Schäf., Sein Taxonomie und Verbreitung. *Fragm. Balc.* **6**: 33-44. [In German].  
 Karaman G.S., Pinkster S. 1977: Freshwater *Gammarus* species from Europa, North Africa and adjacent region of Asia (Crustacea: Amphipoda). Part I. *Gammarus pulex* group and related species. *Bijdr. Dierk.* **47 (2)**: 165-196.  
 Karaman S. 1934: Über asiatische Süßwassergammariden. *Zool. Anz.* **106(5/6)**: 127-134. [In German]  
 Khalaji-Pirbalouty V., Sari A. 2004: Biogeography of amphipods (Crustacea: Amphipoda–Gammaridae) from the Central Zagros mountains, Iran, with descriptions of two new species. *J. Nat. Hist.* **38(9)**: 2425-2445.  
 Khalaji-Pirbalouty V., Sari A. 2006: Description of *Gammarus balutchi* sp. nov. (Amphipoda-Gammaridae) from Iran, based on light and Electron microscopy. *Zool. Med.* **80-1(6)**: 91-100  
 Mateus A. Mateus E. 1990: Etude d'une collection d'amphipodes spécialement du sud-ouest asiatique- du Muséum d'Historie Naturelle de Vienne (Autriche). *Ann. Naturhist. Mus. Wien.* **19 (B)** 273-331.  
 Pesce G.L., Pace R. Maggi D. 1982: Ricerchi faunistiche in acque sotterranee fratiche de l'Iran nordoccidentale. *Rivis. Idrobiol.* **21(1/3)**: 37-74. [In French]  
 Ruffo S. 1979: Descrizione di due nuovi Anifipodi anoftalmi de l'Iran e del Madagascar. *Boll.Mus. Civ. Stor. Nat, Ver.* **6**: 419-440.  
 Sars, G.O. 1863: Beretning omen i sommeren 1862 Foretagen Zoologisk Reise i Christianias og Trondhjems Stifter. *New York Times Magazin. Naturvidensk.*, **12**: 193-340  
 Schäferna. K. 1922: Amphipoda balcanica. Spolu Spoznamkami o jnych sladkovodnich Amphipodeh *Vestnik kralovske Ceske Spolocnostii Nauk*, **2**: 1-11  
 Stock J.H. 1974: The systematic of certain Ponto–Caspian Gammaridae (Crustacea, Amphipoda). *Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst.* **70**: 75-95.  
 Stock J.H., Mirzajani A.R., Vonk R., Naderi S., Kiabi B.H. 1998: Limnic and brackish water, Amphipoda (Crustacea) from Iran. *Beaufortia* **48 (9)**: 173-234.