

اولین گزارش مشاهده *Phallocryptus spinosa* از استانهای یزد و فارس در جنوب ایران (Crustaceae; Anostraca)

بهرروز آتشبار\*<sup>۱</sup>، رامین مناففر<sup>۱</sup>، ناصر آق<sup>۱</sup>، آفاق فلاحتی<sup>۲</sup>، مجید مشتاقیان<sup>۲</sup>

۱. پژوهشکده آرتمیا و جانوران آبی، دانشگاه ارومیه

۲. مرکز تحقیقات شیلات استان فارس

### چکیده

ایران به عنوان یکی از کشورهای وسیع منطقه خاورمیانه از تنوع آب و هوایی بسیار بالا و بی نظیری برخوردار است و شرایط بالقوه‌ای را برای ایجاد انواع بی شماری از آبگیرهای فصلی و دائمی مناسب برای زیست و تولیدمثل سخت-پوستان فراهم می‌آورد. در این تحقیق بررسیهای میدانی به منظور جمع‌آوری اطلاعات از محل‌های زیست جمعیت‌های گونه *Phallocryptus spinosa* در جنوب ایران (یزد و فارس) انجام گرفت. نتایج حاصل نشان می‌دهد که این گونه از پراکنش خوبی در آبگیرهای اطراف شهرهای بافق و لار برخوردار است. سیستم‌های این گونه در اوایل بهار تخم‌گذاری شده و لاروها به سرعت شروع به رشد می‌کنند و پس از ۱۵-۲۰ روز به بلوغ می‌رسند. بالغان پس از چند دوره تولیدمثل همزمان با افزایش دما در اواخر بهار از بین می‌روند. جمعیت‌های مختلف این گونه محدوده شوری ۶ تا ۴۰ g/L را تحمل می‌کنند. میزان هدایت الکتریکی و pH آب محیط زیست آنها به ترتیب بین  $51000 \mu\text{S cm}^{-1}$  -  $2450$  و  $7/2-8/5$  ثبت گردید. میانگین طول کل بدن نر و ماده در نمونه‌های شهرستان بافق به ترتیب  $24/12 \pm 1/75$  و  $26/13 \pm 2/95$  mm و در شهرستان لار به ترتیب  $24/02 \pm 2/61$  و  $23/18 \pm 4/45$  میلی‌متر اندازه‌گیری شد. قطر سیست نشان داد که اختلاف معناداری بین سیستم‌های دو جمعیت وجود دارد.

واژگان کلیدی: آنوستراکا، سخت‌پوستان، پریان میگو، بافق، لار.

\*نویسنده مسوول، پست الکترونیک:

## ۱. مقدمه

تعداد ۹ خانواده، ۲۷ جنس و ۲۶۶ گونه از این راسته شناسایی شده است (Brtek and Mura, 2000). ولی با این وجود، بسیاری از صاحب نظران بر این باورند که زیستگاههای این قبیل موجودات دائماً توسط عوامل طبیعی و غیرطبیعی مورد تهدید قرار می‌گیرند (Mura and Azari Takami, 2000) به همین دلیل بسیاری در تلاشند تا ضمن شناسایی زیستگاههای آنها اطلاع دقیقی از ساختار مورفولوژیکی و جایگاه تاکسونومیکی آنها به دست آورند. جنس *Phallocryptus* متعلق به خانواده *Thamnocephalidae* بوده و سه گونه شور زی را شامل می‌شود. تمام این گونه‌ها ساکن مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشند. ۲۷ گونه از این خانواده تاکنون شناسایی شده است. به طوری که ۲۰ گونه آن اندمیک استرالیا بوده و بقیه در سایر نقاط دنیا پراکنده‌اند (یک گونه در چین، یک گونه در آفریقای جنوبی و شمال هند، یک گونه در اوراسیا، عربستان سعودی و آفریقا و چهار گونه در شمال آمریکا). یکی از گونه‌های مهم پریان میگو *Phallocryptus spinosa* است که در سالهای اخیر مورد توجه فراوانی قرار گرفته است. به نظر می‌رسد گونه‌های متعلق به این خانواده به دلیل توانایی رشد در آبهای شور و شیرین از پراکندگی وسیعی برخوردار باشند (Brtek and Mura, 2000).

پیشرفت تکنیکهای آزمایشگاهی و امکان بررسی دقیق خصوصیات مورفولوژیکی این موجودات برای مطالعات سیستماتیک و تاکسونومی آنها، همواره باعث تجدید نظر در رده‌بندی و نام‌گذاری پریان میگوها شده است. به طوری که گونه *Phallocryptus spinosa* را اولین بار میلن ادوارد<sup>۱</sup> در سال ۱۸۴۰ شناسایی و با عنوان *Branchipus spinosa* نامگذاری کرد ولی طی سالهای گذشته بارها توسط محققان تغییر نام داده است. در سال ۱۸۸۶ به *Branchinecta spinosa* (Simon, 1886)، در سال ۱۹۲۱ به *Branchinella media* (Pesta, 1921)، در سال ۱۹۸۴ به *Branchinema aculeate* (Forro and Brtek, 1984)، در سال ۱۹۹۹ به *Branchinella spinosa* (Rogers, 2003) و اخیراً در سال ۲۰۰۳ توسط

پریان میگوها متعلق به رده سخت‌پوستان و راسته آنوستراکا هستند. پریان میگوها اغلب ساکن آبهای شیرین ولی تعدادی از گونه‌های آن در آبهای شور و لب شور نیز یافت می‌شوند. اگرچه بیشتر زیستگاههای این موجودات موقتی‌اند، ولی تعدادی از گونه‌های این موجودات را می‌توان در آبگیرهای دائمی نظیر دریاچه‌ها نیز مشاهده کرد. این زیستگاهها عاری از شکارچیان آبی می‌باشد. رشد، نمو و تولیدمثل این موجودات در چنین زیستگاههایی کاملاً موقتی بوده و بعد از پایان فصل و چند دوره تخم‌ریزی از بین می‌روند. تخمهای تولید شده پس از خشک شدن زیستگاهها قابلیت تخم‌گشایی خود را حفظ کرده و با احیای دوباره زیستگاهها و فراهم شدن شرایط مناسب دمایی شروع به تخم‌گشایی می‌کنند (Coulson and et al., 2000; Belk, 1975). از لحاظ مورفولوژیکی، پریان میگوها دارای بدنی کشیده، تقریباً استوانه‌ای شکل و بدون زره می‌باشند. بدن آنها به سه قسمت مجزا سر، سینه و شکم تقسیم می‌شود. بخش سینه منشأ پاهای آبششی برگی شکل بوده و اندامهای تناسلی روی قسمت شکمی قرار گرفته‌اند. تعدادی از پریان میگوها ممکن است دارای زوائدی روی سر یا زوائد خارمانندی روی قسمت شکمی باشند. شکل این زوائد معمولاً در هر خانواده متفاوت است. تغذیه این موجودات از طریق فیلترکردن ذرات مواد غذایی از آب صورت می‌گیرد. این ذرات می‌تواند باکتری، جلبک، پروتوزوا، روتیفر یا ذرات باقی مانده از مواد دیگر باشد. پریان میگوها خود نیز از ذخایر اصلی غذایی برای بسیاری از موجودات به شمار می‌آیند. برخی از خصوصیت شیمیایی آب نظیر میزان قلیائیت، مواد جامد محلول (TDS) و pH از عوامل تعیین کننده برای وجود یا نبود پریان میگوها در آبگیرها به شمار می‌روند (Coulson and et al., 2000; Belk, 1975).

آنوستراکاها از پراکندگی وسیعی در دنیا برخوردارند به طوری که از ابتدای سال ۱۹۱۰ تاکنون

1. H. Milne Edwards

## ۲. مواد و روش ها

نمونه برداری از استخرها و کانالهای زهکشی واقع در ایستگاه تحقیقاتی آبهای شور داخلی (۱۱° ۵۵' E ۴۱° ۳۱' N) واقع در شهرستان بافق و همچنین از آبگیرهای موقت اطراف شهرستان لار (۱۹° ۵۴' E ۴۱° ۲۷' N) در استان فارس انجام گرفت. قبل از نمونه برداری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب شامل دما، اکسیژن محلول، هدایت الکتریکی، شوری و pH بررسی شد (جدول ۲). نمونه برداری از آبگیرها با استفاده از تور پلانکتون گیری انجام شد. تعدادی از نمونه‌ها بلافاصله در فرمالین ۴٪ و تعدادی دیگر در الکل ۹۰٪ برای مطالعات بعدی تثبیت شد. جنس و گونه نمونه‌های جمع‌آوری شده با استفاده از رفرنسهای معتبر در آزمایشگاه اکولوژی جانوران آبی در دانشگاه لوون<sup>۱</sup> بلژیک مورد مطالعه قرار گرفت و نوع گونه آنها مشخص گردید.

تعداد ۱۰۰ عدد سیست از هر جمعیت مورد مطالعه در آب ۱۰ ppt به مدت دو ساعت در دمای ۲۵°C و هوادهی مناسب هیدراته شدند. سیستهای کاملاً هیدراته شده با استفاده از فیلتر ۱۵۰ میکرونی جداسازی و زیست‌سنجی شدند. در ادامه تعداد ۲۰ پریان میگوی نر و ۲۰ پریان میگوی ماده بالغ از نمونه‌های تثبیت شده در فرمالین متعلق به هر جمعیت با استفاده از استریومیکروسکوپ مجهز به میکرومتر چشمی از نظر مورفومتریکی آزمایش شدند (۱۰ صفت مورفومتریکی در نرها و ۱۲ صفت در ماده‌ها) (جدول ۱) (Gajardo, 1998). نتایج به دست آمده از زیست‌سنجی<sup>۲</sup> سیست و مورفومتری صفات ریختی به وسیله برنامه آماری SPSS (Version, ۱۵/۵) و با استفاده از روش آماری آزمون توکی تجزیه و تحلیل گردید. در مرحله بعدی اندامهای اصلی تشخیص گونه‌ای در این موجودات با دقت کامل از نمونه‌ها جداسازی شد و در محلول KAAD به مدت ۲۴ ساعت غوطه‌ور گردید. پس از آن با استفاده از اتانول ۷۰٪ آبگیری و نهایتاً تمام نمونه‌ها به وسیله CO<sub>2</sub> کاملاً خشک شدند. سپس به وسیله لایه نازکی از طلا پوشش داده شدند و با میکروسکوپ الکترونی (JEOL-JSM ۵۸۰۰LV) مورد مطالعه قرار گرفتند (Thiéry and Gasc, 1991).

کریستوفر روجرز<sup>۱</sup> به *Phallocryptus spinosa* تغییر نام داده است (Pesta, 1921). اگرچه کلیدهای شناسایی ارائه شده به وسیله افراد صاحب نظر می‌تواند ما را در شناسایی گونه‌های موجود در منطقه یاری کند، ولی این نکته را نباید از نظر دور داشت که جدایی جغرافیایی و شرایط آب و هوایی هر منطقه می‌تواند در نحوه بروز تعدادی از صفات بیولوژیکی، بسیار مؤثر باشد. به عنوان مثال می‌توان به شکل فورکا و تعداد خارهای آن در جمعیت‌های مختلف متعلق به یک گونه اشاره کرد. لذا با وجود چنین عوامل تأثیرگذار، بررسی دقیق خصوصیات مورفولوژیکی گونه‌ها به صورت منطقه‌ای لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

بررسی مقالات معدود ارائه شده در زمینه پریان میگوهای ایران نشان می‌دهد که این موجودات از پراکندگی خوبی برخوردارند.

برم<sup>۲</sup> در سال ۱۹۵۴ گونه‌های *Streptocephalus auritus Branchipus schaefferi* را از مناطق جنوبی و در سال ۲۰۰۰ میلادی مورا<sup>۳</sup> و آذری تاکامی گونه‌های *Branchinecta*, *Chirocephalus skorikowi* Daday و *Phallocryptus spinosa orientalis* را از شمال غربی ایران گزارش کرده‌اند (Brehm, 1954,; Mura and Azari Takami, 2000). با وجود این هنوز مناطق وسیعی از کشورمان ایران در این زمینه ناشناخته بوده و مورد مطالعه قرار نگرفته است. لذا لزوم بررسی دقیق تمام مناطق از لحاظ پراکندگی این موجودات ضروری به نظر می‌رسد.

این تحقیق با هدف بررسی پراکندگی جغرافیایی، شرایط زیست محیطی و صفات ریخت-شناسی یکی از گونه‌های مهم آنوستراکا (*Phallocryptus spinosa*) در شهرستانهای لار و بافق انجام گرفت. صفات اصلی تشخیص گونه‌ای با جزئیات بیشتری و با استفاده از میکروسکوپ الکترونی اسکنینگ (SEM) بررسی شده است.

1. Christopher Rogers  
2. Brehm  
3. Mura

جدول ۱. صفات ریختی بررسی شده در آنوسترکا

Total Length	طول کل بدن
Abdominal Length	طول شکمی
Length of Thorax	طول سینه
Head Length	طول سر
Length of Furca	طول فورکا
Telson Length	طول تلسون
Eye Diameter (Right)	قطر چشم راست
Length of Antenna (Right)	طول آنتن راست
Distance between compound Eyes	فاصله بین دو چشم
Width of 3rd abdominal segment	عرض بند سوم شکمی
Length of Ovisac	طول رحم
Width of Ovisac	عرض رحم
Cyst Diameter	قطر سیست

جدول ۲. شرایط فیزیکی و شیمیایی زیستگاههای مورد مطالعه

لار	بافق	شاخص
۲۷	۲۸	دما (°C)
۷,۵	۶,۳۵	اکسیژن محلول ( $\text{mg l}^{-1}$ )
۲۰	۲۳,۵۰	شفافیت (cm)
۲۵۵۰	۵۱۰۰۰	رسانایی ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ )
۶	۴۰	شوری (ppt)
۸,۵	۷,۲	pH

جدول ۳. میانگین داده‌های حاصل از مورفومتری آنوستراکا بر حسب mm

صفات	نر		ماده	
	لار	بافق	لار	بافق
طول کل	24,02 ± 2,61	24,12 ± 1,75 <sup>b</sup>	23,18 ± 4,45 <sup>a</sup>	26,13 ± 2,95 <sup>ab</sup>
طول شکمی	12,02 ± 1,66 <sup>b</sup>	12,54 ± 1,26 <sup>b</sup>	12,27 ± 3,36 <sup>b</sup>	13,75 ± 1,80 <sup>b</sup>
طول سینه	9,12 ± 0,94 <sup>a</sup>	8,17 ± 1,25 <sup>a</sup>	8,02 ± 0,86	8,50 ± 0,68
طول سر	2,16 ± 0,43 <sup>a</sup>	2,66 ± 0,24 <sup>a</sup>	2,18 ± 0,52 <sup>a</sup>	3,04 ± 1,54 <sup>a</sup>
طول فورکا	2,01 ± 0,26 <sup>a</sup>	2,15 ± 0,16 <sup>ab</sup>	1,99 ± 0,38 <sup>a</sup>	2,41 ± 0,35 <sup>ab</sup>
طول تلسون	0,73 ± 0,11	0,76 ± 0,12 <sup>b</sup>	0,72 ± 0,16 <sup>a</sup>	0,84 ± 0,10 <sup>ab</sup>
قطر چشم راست	0,92 ± 0,09 <sup>b</sup>	0,88 ± 0,07 <sup>b</sup>	0,71 ± 0,08 <sup>ab</sup>	0,82 ± 0,07 <sup>ab</sup>
طول آنتن راست	2,37 ± 0,29 <sup>b</sup>	2,40 ± 0,25 <sup>b</sup>	0,69 ± 0,37 <sup>b</sup>	1,85 ± 0,29 <sup>b</sup>
فاصله دو چشم	3,59 ± 0,42	3,67 ± 0,21	3,46 ± 0,51	3,62 ± 0,33
عرض بند سوم شکمی	1,79 ± 0,15	1,85 ± 0,09 <sup>b</sup>	1,92 ± 0,32 <sup>a</sup>	2,16 ± 0,31 <sup>ab</sup>
طول رحم			5,36 ± 0,97 <sup>a</sup>	6,02 ± 0,94 <sup>a</sup>
عرض رحم			2,58 ± 0,53 <sup>a</sup>	3,26 ± 0,47 <sup>a</sup>
قطر سیست			0,272 ± 0,01 <sup>c</sup>	0,246 ± 0,01 <sup>c</sup>

- حرف a نشان‌دهنده اختلاف معنادار بین میانگینهای نر-نر و ماده-ماده دو جمعیت است.

- حرف b نشان‌دهنده اختلاف معنادار بین میانگینهای نر-ماده هر جمعیت است.

- حرف c نشان‌دهنده اختلاف معنادار بین میانگین قطر سیست دو جمعیت است.

### ۳. نتایج

تفاوتهای آشکار بین دو گروه در برخی از صفات وجود دارد (جدول ۳). آنالیز واریانس یک طرفه براساس آزمون توکی اختلاف معناداری را بین میانگین قطر سیست کامل، طول کل، طول سر، طول فورکا، طول تلسون، قطر چشم راست، طول رحم، عرض رحم در جنس ماده و طول تلسون، طول سر و طول تلسون در جنس نر گروهها نشان می‌دهد ( $p \leq 0,05$ ).

بررسیهای تاکسونومیکی نشان داد که نمونه‌های جمع-آوری شده از هر دو زیستگاه متعلق به خانواده *Tamnocephalidae* و گونه *Phallocryptus spinosa* می‌باشند. لازم به ذکر است که در این گونه از خصوصیات

بررسی و مقایسه کمی داده‌های مربوط به شاخصهای فیزیکی و شیمیایی آب زیستگاههای بافق و لار نشانگر اختلاف فاحش بین آنهاست. اگرچه این اختلاف شامل تمام داده‌ها نمی‌شود ولی بررسیهای محیطی نشان داد که دو عامل بسیار مهم و تأثیرگذار در رشد و نمو پربان میگوها، یعنی شوری و هدایت الکتریکی در دو زیستگاه بسیار متفاوت می‌باشد.

مطالعه صفات مورفومتریک در دو جمعیت بالغ (بافق و لار) و مقایسه میانگینها نشان می‌دهد که

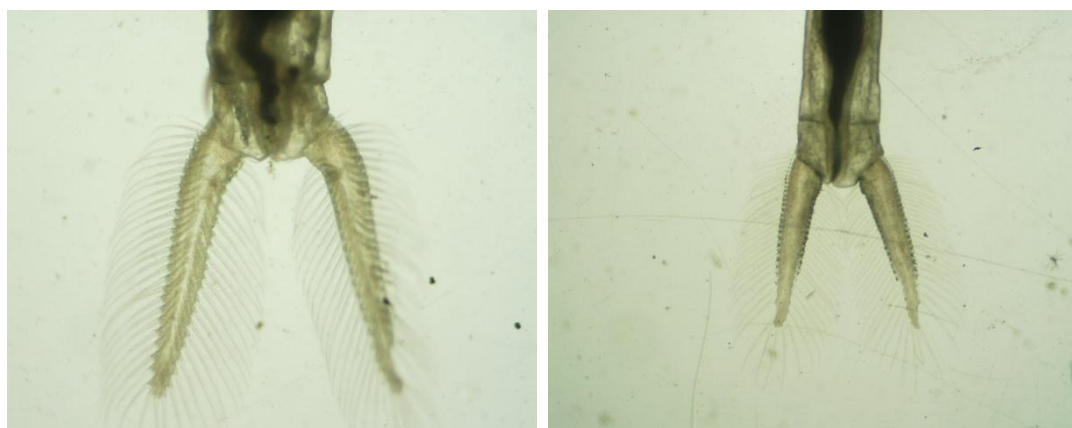
سایر بندهای شکمی نسبتاً پهن است و در جنس نر یک جفت خار کوچک در طرفین بند دوم تناسلی رشد می‌کند. هر کدام از بندهای شکمی به جز تلسون حاوی دو عدد خار در طرفین و یک جفت خار در قسمت شکمی می‌باشند. بخش برگشت‌پذیر پنیس دارای تعدادی خار در قسمت پشتی است و همچنین دارای تعدادی خار نسبتاً طویل در یک سوم قسمت نزدیک پایه پنیس می‌باشد. پنیس در انتها به دو خار نسبتاً بزرگ و سخت ختم می‌شود (شکل ۵). بخش فورکا<sup>۹</sup> دو شاخه شده و با تعداد زیادی خار نسبتاً بلند پوشانده می‌شود (شکل‌های ۲ و ۳). سیستم‌های کامل دارای پوششی سخت کتینی هستند که در هنگام دهیدراته شدن شکل چروک خورده به خود می‌گیرند (شکل ۶) (Forro and Brtek, 2000; Daday, 1910; Brendonck, 1997; 1984).

اصلی نر برای شناسایی استفاده می‌شود. به طور کلی هر دو جنس (نر و ماده) در این گونه بدنی بندبند دارند (۱۱ بند سینه‌ای و ۹ بند شکمی). دو بند اول بندهای شکمی را بندهای جنسی و بند آخر را تلسون<sup>۱</sup> نامگذاری کرده‌اند. یک جفت پنیس قابل برگشت با پایه نسبتاً سخت در جنس نر و یک تخمدان نسبتاً بزرگ دوکی شکل (که امتداد آن می‌تواند به بند چهارم و گاهی به بند پنجم شکمی نیز برسد) در جنس ماده از ناحیه بندهای تناسلی منشعب می‌شوند (شکل ۴ و ۵). طول آنتن اول<sup>۲</sup> تقریباً برابر بخش پایه‌ای<sup>۳</sup> آنتن دوم<sup>۴</sup> بوده و در انتها به تعدادی خارهای بسیار نازک و ریز ختم می‌شود (شکل ۵). آنتن دوم در جنس نر دو قسمت دارد که قسمت اول آن نوک تیز و از جنس سخت بوده و یک دوم قسمت باقی مانده گوشتی و پهن می‌باشد (شکل ۱ و ۵). پایه‌های آنتن دوم در نزدیکی سر پهن شده و در یک سوم انتهایی نزدیک به سر به یکدیگر می‌پیوندند. یک جفت زوائد کوچک و برگگی شکل متقارن در وسط سر از پایه آنتن دوم به طرف جلو سر امتداد می‌یابند این زوائد تقریباً صاف هستند. آنتن دوم در جنس ماده لامی شکل است که در انتها بتدریج تیزتر می‌شود و فاقد زوائد میانی می‌باشد (شکل ۱). در هر دو جنس نر و ماده از هر بند سینه‌ای در طرفین بدن یک جفت پای آبششی پهن منشعب شده دارای خارهای نسبتاً ضخیم در قسمت اپی‌پودیت<sup>۵</sup> می‌باشد. خارهای اندوپودیت<sup>۶</sup> در نزدیکی اندیتها<sup>۷</sup> کوتاه و ضخیم‌تر می‌شوند. پاهای آبششی دارای ۵ اندیت و یک پارا اپی پودیت<sup>۸</sup> دنداندار بدون شکاف می‌باشد. اپی پودیت تا حدودی شبیه بساک است. بندهای تناسلی در هر دو جنس نسبت به

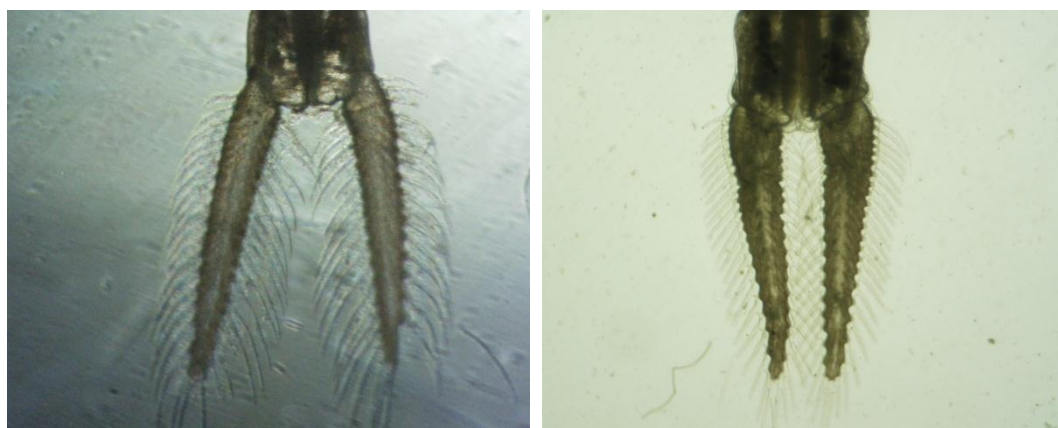
1. Telson
2. Antennae I
3. Proximal
4. Antennae II
5. Epipodite
6. Endopodite
7. Endites
8. Paraepipodite



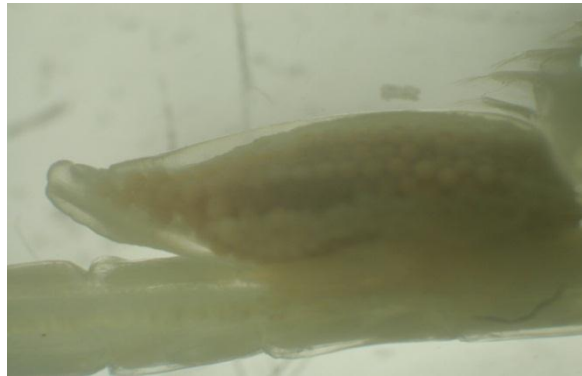
شکل ۱. قسمت سر آنوستراکای ماده (راست) نر (چپ) از شهرستان لار



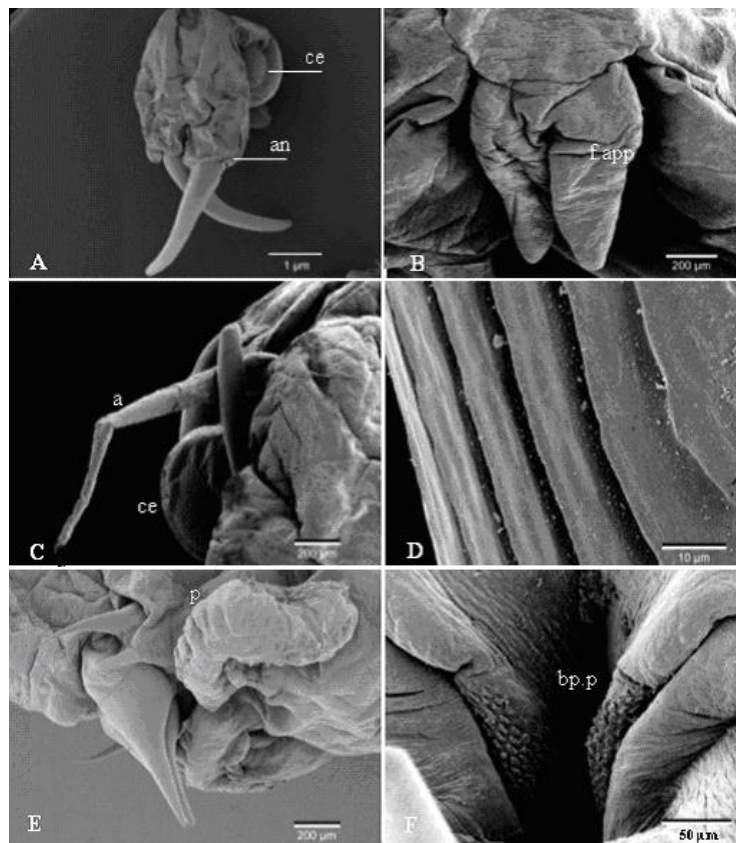
شکل ۲. بخش فورکا در آنوستراکای ماده (راست) نر (چپ) از شهرستان لار



شکل ۳. بخش فورکا در آنوستراکای ماده (راست) نر (چپ) از شهرستان بافق



شکل ۴. تخمدان حاوی سیست در آنوستراکای ماده از شهرستان لار



شکل ۵. عکسهای میکروسکوپ الکترونی اسکینینگ نر *Phallocryptus spinosa*

(A) قسمت سر: ce- چشمهای مرکب، an- آنتن دوم؛ (B) f.app - زوائد برگی شکل آنتن دوم؛ a (C)- آنتن اول؛ (D) سطح آنتن دوم در بخش انتهایی؛ (E) p- بخش برگشت پذیر پنیس و خارهای شکمی؛ (F) bp.p- پایه پنیس که در قسمت داخلی با خارهای کوچک پوشیده شده است.





شکل ۶. تخم مقاوم *Phallocryptus spinosa* (Cyst)

۴. بحث و نتیجه گیری  
با وجود گزارشهای مکرر مبنی بر وجود گونه *Phallocryptus spinosa* (Coulson *et al.*, 2000) در مکانهای مختلف دنیا به عنوان یک گونه جهان گستر<sup>۱</sup> (Belk and Brtek, 1999; Abatzopoulos and *et al.*, 1995) هنوز گزارش دقیقی از پراکنش این گونه در ایران بخصوص در مناطق جنوبی وجود ندارد. در حالی که ایران به عنوان یکی از کشورهای وسیع منطقه خاورمیانه از تنوع آب و هوایی بسیار بالا و بی نظیری برخوردار است و این وضعیت امکان ایجاد انواع بی شماری از آبگیرهای فصلی و دائمی مناسب برای زیست و تولیدمثل سخت پوستان را فراهم می آورد. از طرفی قرارگیری این کشور در مسیر مهاجرت پرندگان زمینه مناسبی را برای گسترش انواع مهمی از آبشش پایان از جمله گونه های آنوسترکا فراهم آورده است. تیه ری<sup>۲</sup> در سال ۱۹۹۶ صریحاً به سه عامل اصلی (پرندگان مهاجر، باد و سایر جانوران) در پراکنش این قبیل موجودات و بخصوص آبشش پایان در شبه جزیره عرب اشاره کرده است و پراکنش منطقه ای و جهانی را ناشی از تأثیر این عوامل می داند. سیستمها پس از انتقال به مکانهای جدید با فراهم شدن شرایط مناسب قابلیت هج<sup>۳</sup> و تولید موجود زنده را پیدا می کنند

(Thiéry and Gasc, 1991). به نظر می رسد پراکنش این قبیل موجودات در دو سطح منطقه ای و محلی قابل بحث بوده و میزان تأثیرگذاری هر کدام نیز متفاوت باشد. به اعتقاد بسیاری از محققان، پرندگان نقش اصلی را در پراکنش پریان میگوها در مقیاس منطقه ای ایفا می کنند ولی در سطح محلی جریانهای آبی، باد و جانوران دیگر در گسترش پریان میگوها عامل مهمتری محسوب می شوند (Coulson *et al.*, 2000, Thiéry and Gasc, 1991; Abatzopoulos and *et al.*, 1999; Green and Figuerola, 2005). وجود گونه *Phallocryptus spinosa* در مناطقی از جنوب و همچنین شمال کشور به احتمال زیاد ناشی از انتقال تخمهای مقاوم آنها توسط پرندگان مهاجر می باشد که از مناطق جنوبی برای زمستان گذرانی استفاده می کنند. نتایج حاصل نشان داد که گونه مورد مطالعه به راحتی توانسته است در دو منطقه مختلف با شرایط آب و هوایی متفاوت گرم و مرطوب (لار) و گرم و خشک (بافق) سازگار شود. مطالعات میدانی زیستگاههای *P. spinosa* نشان داد که سیستمهای این گونه در فصل بهار همزمان با افزایش دمای هوا هج شده و شروع به رشد می کنند و پس از ۱۵ تا ۲۰ روز به مرحله بلوغ می رسند و شروع به تولیدمثل می کنند. طول این دوره معمولاً کوتاه است (۲-۳ ماه) و اغلب پس از چند دوره تولیدمثل همراه با

1. Cosmopolitan  
2. Thiéry  
3. Hatch

سیستهای جمع‌آوری شده از ایستگاههای مختلف دریاچه اختلاف آماری معناداری را نشان می‌دهد [عاصم، ۱۳۸۴]. نتایج به دست آمده از بررسیهای زیست‌محیطی، مورفولوژیکی و مورفومتری لزوم بررسی گسترده این موجودات را از نظر زیست محیطی و ساختار مورفولوژیکی دو چندان می‌کند. برطبق تحقیقات انجام شده اکثر پریان میگوها به صورت فصلی همراه با پیدایش آبگیرهای فصلی فرصتی برای رشد و تولیدمثل پیدا می‌کنند. آبگیرهای دائمی نیز می‌توانند به صورت فصلی میزبان چنین موجوداتی باشند. از دیگر مسائلی که به صورت جدی باید مد نظر قرار گیرد، عوامل انسانی هستند که به نوبه خود از بزرگترین عوامل تهدید کننده این قبیل موجودات به شمار می‌روند. گسترش فعالیت‌های انسانی در زمینه شهرنشینی و کشاورزی همواره یک تهدید جدی بالفعل برای چنین زیستگاههایی محسوب می‌شود. بنابراین در مطالعه چنین مکانهایی باید تمام عوامل یاد شده از جمله فصلی بودن آنها در نظر گرفته شود.

#### سپاسگزاری

نگارندگان از زحمات و همکاریهای بی‌دریغ کارکنان پژوهشکده آرتمیا و جانوران آبی و همچنین از کارشناسان اداره شیلات استان فارس تشکر و قدرانی می‌کنند.

#### منابع

عاصم ع. ۱۳۸۴. سیستماتیک *Artemia urmiana* در دریاچه ارومیه: یک نگرش ریخت‌شناسی. پایان نامه کارشناسی ارشد زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه رازی کرمانشاه.

Coulson, S. J., Hodkinson, I. D., Webb, N. R. and Harrison J. A., 2000. Survival of terrestrial soil-dwelling arthropods on and in seawater: implications for transoceanic dispersal. *Funct. Ecol.* 16: 353-356.

Brendonck, L., Riddoch, B., Van De Weghe, V. and Van Dooren T., 1998. ((The maintenance of egg banks in very short-lived

افزایش دمای آب از بین می‌روند. توانایی زیست این موجود در مناطق مختلف بیانگر توانایی بسیار بالای آن در سازگارشدن با شرایط آب و هوایی مختلف است. این توانایی ممکن است با تغییرات مورفولوژیکی نیز همراه باشد. به طوری که نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که این سازگاری همراه با تغییرات مورفومتریکی است و بعضاً این تفاوتها بسیار آشکار می‌باشد. وجود چنین تغییراتی می‌تواند کاملاً وابسته به محیط بوده و ناشی از واکنش موجود نسبت به عوامل مختلف باشد. از مهمترین این عوامل می‌توان به میزان شوری (۶ تا  $40\text{ g/L}$ ) و هدایت الکتریکی ( $2550$  تا  $51000\ \mu\text{S cm}^{-1}$ ) در ایستگاههای مورد مطالعه اشاره کرد. مطالعه مورفولوژیکی جمعیت‌های آرتمیا به وسیله تری‌آن-تافیلیس<sup>۱</sup> و همکاران در سال ۱۹۹۷ از نقاط مختلف نشان داده است که جدایی جغرافیایی می‌تواند تغییرات مورفولوژیکی قابل توجهی را در بین افراد متعلق به یک گونه ایجاد کند حتی اگر از سطح پلوئیدی یکسانی برخوردار باشند. همچنین این مطالعات نشان داده است که شوریهایی مختلف می‌تواند بشدت در بروز صفات مورفولوژیکی افراد یک گونه تأثیر بسزایی داشته باشد (Triantaphyllidis and et al., 1997). در بررسی تمایز ریخت‌شناسی بین دو گروه *P. spinosa* مشخص گردید که صفات مورد مطالعه در بین نمونه‌های نر و ماده درجات مختلفی را از نظر آماری نشان می‌دهند. این تفاوتها در بین نمونه‌های ماده نسبت به نمونه‌های نر بسیار قابل ملاحظه است. تفاوت‌های معنادار بین اندازه قطر سیست و شکل و اندازه بسیار متفاوت فورکا در جمعیت‌های دو ایستگاه مؤید تأثیر شرایط اکولوژیکی هر منطقه بر بروز صفات مختلف در جمعیت‌های مربوط به یک گونه است. این نوع تغییرات وابسته به جدایی جغرافیایی و اکولوژیکی در جمعیت‌های وابسته به *Artemia urmiana* در قسمت‌های مختلف دریاچه ارومیه نیز به اثبات رسیده است و مشاهده شده که تمایز ریخت‌شناسی در بین نمونه‌های نر بیشتر از نمونه‌های ماده می‌باشد و قطر

- penile morphology. Zool. J. Linnean Soc., 119: 447-455.
- Daday De Dees, E., 1910 Monographie systématique des Phyllopo des Anostracés; Annls. Sci.nat. Zool., 11: 91-489.
- Milne-Edwards, M., 1840. Histoire naturelle des Crustacés T3.367.
- Belk, D. and Brtek J. 1995. Checklist of the Anostraca; Hydrobiologia; 298: 315-353.
- Sublette, J. E. and Sublette M. S., 1967. The limnology of playalakes on the Llano Estacado, New Mexico and Texas. Southwestern Natur., 12: 364-406.
- Abatzopoulos, T. H., Brendonck L. and Sorgeloos P., 1999. ((First record of *Branchinella spinosa* (Milne-Edwards) (Crustacea: Branchiopoda: Anostraca) from Greece). Int. J. Salt Lake Res., 8: 351-360.
- Longhurst, A. R., 1955. A Review of the Notostraca; Bull. Br. Mus. (Nat.Hist.) Zool., 3: 1-57.
- Green, A. J., Sanchez, M.I., Amat, F., Figuerola, J., Hontoria, F., Ruiz, O. and Hortas, F., 2005 Dispersal of invasive and native brine shrimps *Artemia* (Anostraca) via waterbirds. Limnol. Oceanogr., 50: 737-742.
- Green A. J., Figuerola J., 2005. Recent advances in the study of long distance dispersal of aquatic invertebrates via birds. Div. Distribut., 11: 149-156.
- Triantaphyllidis, G., Criel, G. R., Abatzopoulos, T. J. and Sorgeloos P., 1997 International study on *Artemia*: 54; Morphological study of *Artemia* with emphasis to Old World strains: 2; Parthenogenetic populations. Hydrobiol., 357: 155-163.
- pools- a case study with anostracans (Branchiopoda). Arch. Hydrobiol., 52:141-161.
- Belk, D., 1975. Key to the Anostraca (Fairy Shrimps) of North America. Southwestern Natur., 20: 91-103.
- Brtek, J. and Mura, G., 2000. Revised key to and genera of the anostraca with notes on their geographical distribution. Curstaceana 73(9): 1037-1088.
- Mura, G. and Azari Takami, G., 2000. A contribution to the knowledge of the anostracan fauna of Iran. Hydrobiol., 441:117-121.
- Simon, E., 1886. Étude sur les Crustacés du sous-ordre des Phyllopo des; Annales Soc. Entomol. France, 6: 393-460.
- Forro, L. and Brtek, J., 1984. Anostraca and Conchostraca taxa described by E. Daday together with a catalogue of pertinent material in the Hungarian Natural History Museum. Miscell. Zool. Hung., 2:75-104.
- Rogers, D. C., 2003. Revision of the Thamnocephalid genus *Phallocryptus* (Crustacea: Branchiopoda: Anostraca). Zootaxa, 257: 1-14.
- Gajardo, G., Colihueque, N., Parraguez, M. and Sorgeloos P., 1998. International study on *Artemia* LVIII; Morphologic differentiation and reproductive isolation of *Artemia* population from south of America). Int. J. Salt Lake Res., 7: 133-151.
- Thiéry, A. and Gasc, Ch., 1991. Resting eggs of Anostraca, Notostraca, and Spinicaudata (Crustacea, Branchiopoda) occurring in France: identification and taxonomical value. Hydrobiol., 212: 245-259.
- Brendonck, L., 1997. The anostracan genus *Branchinella* (Crustacea: Branchiopoda), in need of a taxonomic revision; evidence from