بررسی رشد و بقاء پریان میگوی *Phallocryptus spinosa* (Crustacea:Anostraca) در تغذیه با تراکم‌های مختلف جلبک *Haematococus* sp.

- **محمدرضا غریبی*:** گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، صندوق پستی: **3995**
- **بهروز آتشبار:** گروه اکولوژی و ارزیابی ذخایر آبزیان، پژوهشکده مطالعات دریاچه ارومیه، دانشگاه ارومیه، صندوق پستی: **165**
- **ناصر آق:** گروه تکثیر و پرورش آبزیان، پژوهشکده مطالعات دریاچه ارومیه، دانشگاه ارومیه، صندوق‌پستی: **165**
- **ماندانا کاظمی:** گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه ارومیه، صندوق‌پستی: **165**

تاریخ دریافت: بهمن 1392 تاریخ پذیرش: اردیبهشت 1393

چکیده

برای تعیین مقدار بهینه غذا برای رشد و بقای پریان میگوی *Phallocryptus spinosa* تحت شرایط آزمایشگاهی استاندارد، از جلبک *دونالیلا ترتیولکتا* در پنج تراکم مختلف: 106×18، 106×36، 106×54، 106×72 و 106×90 cells ml-1 استفاده گردید. در این تحقیق، رشد و بقای پریان میگوها در روزهای پرورشی 3، 6، 9، 12 و 15 مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج اختلاف معنی‌داری در رشد و بقای پریان میگوها تغذیه شده با تراکم‌های مختلف جلبک نشان داد. بیش‌ترین رشد و کم‌ترین میزان بقا در موجودات تغذیه شده با تراکم 106×90 cells ml-1 در روز پانزدهم مشاهده شد. پریان میگوهای تغذیه شده با تراکم 106×54 cells ml-1 بیش‌ترین بقا را در بین سایر تیمارها داشتند. از این‌رو می‌توان نتیجه گرفت که رشد و بقای *P. spinosa* با افزایش جلبک تا حد مشخصی افزایش می‌یابد و هرگونه تغیر در غلظت جلبک، تاثیر منفی روی رشد و بقای *Phallocryptus spinosa* می‌گذارد.

کلمات کلیدی: پریان میگو، *Phallocryptus spinosa*، *Haematococus* sp.، رشد، بقا

مقدمه

تامین غذای زنده مناسب به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین اقلام تغذیه آغازین آبزیان، از مهم‌ترین عوامل موفقیت در زمینه آبزی پروری پایدار محسوب می‌شود. استفاده از غذای زنده با کیفیت بالا مانند آرتمیا در مراحل اولیه رشد نوزادگاهی ماهیان دریایی برای افزایش کیفیت ماهیان رهاسازی شده به دریا در جهت اهداف حفظ و افزایش ذخایر آن‌ها ضروری می‌باشد (Bengtson، 2003؛ Sorgeloos و همکاران، 2001؛ Sorgeloos، 1980). به‌علت بحران موجود در سطح نوزادگاهی صنعت آبزی‌پروری از نظر دسترسی به سیست آرتمیا با توجه به کاهش محصولات حاصله از دریاچه بزرگ نمک و وجود مواد سمی و فلزات سنگین در سیست‌های این دریاچه و افزایش مقررات صید و برداشت آرتمیا از برخی منابع آبی و کمبودهای منابع غذایی ماهی در سراسر جهان لزوم توجه به تامین منابع دیگر غذای زنده اجتناب ناپذیر می‌باشد (Bengtson، 2003).

پریان میگوها دسته‌ای از سخت‌پوستان آب شیرین متعلق به راسته بی‌پوششان (Anostraca) می‌باشند که به‌عنوان یک آبزی قابل پرورش با ارزش غذایی فراوان و با صرفه اقتصادی برای تامین غذای زنده

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: Gharibi66@Gmail.com

آبزیان پرورشی آب‌های شیرین و لب-شور مانند ماهی قزل‌آلا، کفال، ماهیان خاویاری، میگوی آب شیرین (*Macrobrachium rosenbergi*)، شاه میگو یا خرچنگ دراز (*Astacus leptodactilus*) و ماهیان تزئینی در دنیا مطرح هستند (Dumont و Munuswamy، 1997؛ Mura، 1992). پریان میگوها اغلب ساکن آب‌های شیرین هستند اما تعدادی از گونه‌های آن‌ها در آب‌های شور و لب-شور یافت می‌شوند. هر چند بیشتر زیستگاه‌های آن‌ها دائمی نیستند اما تعدادی از گونه‌های این موجودات را می‌توان در آبگیرهای دائمی کشور نیز مشاهده کرد (آتشبار و همکاران، 1387). این موجودات به‌طور گسترده‌ای در پنج قاره جهان در زیستگاه‌های طبیعی مانند برکه‌ها و آبگیرهای موقت بهاره عاری از شکارچی که در نواحی خشک و نیمه‌خشک فراوان هستند دیده می‌شوند، گسترش یافته-اند (Brendonck و Rogers، 2008). پریان میگوها در بخشی از مناطق نیمکره شمالی شامل مغولستان، ایران، تبت، پامیر، افغانستان، مناطق استپی اکراین و اسپانیا پراکنده شده‌اند (Brtek، 1967؛ Daday، 1910). در ایران نیز وجود پریان میگوها پیش از این در مناطق خاصبان، تیمورلو و آلاقیه واقع در استان آذربایجان‌شرقی گزارش شده است (کاظمی و همکاران، 1392؛ صیدگر و همکاران، 1386). آن‌ها برای غلبه بر بی‌ثباتی محیط زیست خود تخم‌های مقاوم به خشکی تولید می‌کنند.

استفاده از پریان میگوها به‌عنوان غذای زنده در مراکز تکثیر ماهیان دریایی و آب شیرین به‌علت بلع آسان، سهولت هضم، دارا بودن تمام مواد مغذی مورد نیاز و عدم تاثیر بر روی کیفیت آب پرورشی (Watanabe و همکاران، 1983) و قابلیت تولیدمثلی خوب، زی‌توده قابل توجه هر یک از لاروهای پرورش یافته و رشد سریع و دارا بودن مقادیر فراوان اسیدهای چرب غیراشباع ضروری (PUFA) (صیدگر، 1385؛ Velu و Munuswamy، 2003) رو به گسترش می‌باشد. گونه‌های پریان میگوها علاوه بر ارزش غذایی دارای ارزش بهداشتی زیادی در مزارع تکثیر و پرورش آبزیان آب شیرین می‌باشند. به‌طوری‌که کارشناسان روسیه ضمن استحصال و انتقال زنده *Strepto cephalus* به مزارع پرورش ماهیان خاویاری از این موجود برای مبارزه بیولوژیک با برگپایان راسته پوشش‌داران مانند گونه‌های *لپتستریا* (*Leptestheria* spp.) که آفت مزارع بوده و با گل‌آلود کردن آب استخرهای پرورش ماهی سبب کاهش تولیدات اولیه و ثانویه و اکسیژن محلول می‌شوند، استفاده می‌کنند (شفیع زاده، 1374).

پریان میگوهای زنده چه به‌صورت لارو و چه به‌صورت بالغ را می‌توان به‌عنوان غذای زنده برای تغذیه مراحل پرورشی و بلوغ انواع آبزیان به‌ویژه ماهیان زینتی (Prasath و همکاران، 1994)، ماهیان آب شیرین و ماهیان خاویاری (Munuswamy، 2005؛ Ali، 1995) به‌کار برد. سیست‌های پریان میگوها حاوی 45-50 % پروتئین و 5-6 % چربی بوده و برای تامین نیازهای غذایی لاروی آبزیان مناسب می‌باشند. پریان میگو از نظر مقدار ماده مغذی با آرتمیا قابل مقایسه است و دارای ترکیبات کاروتنوپروتئینی (Carotenoprotein Complexes) و مقادیر زیاد ترکیب کاروتنوئیدی با مقادیر فراوان آستاگزانتین و کانتاگزانتین و آنتراگزانتین می-باشند (Munuswamy، 2005؛ Velu و همکاران، 2003). استفاده از پریان میگوها به‌عنوان غذای زنده، تشکیل رنگدانه در میگو و ماهی قرمز حوض را بهبود می‌بخشد ضریب تبدیل غذائی حاصله از پریان میگوها در مقایسه با سایر غذاهای زنده مانند آرتمیا و لارو شیرونومیده خیلی بالاست (Munuswamy، 2005). از طرفی کیفیت تغذیه‌ای پریان میگوها را می‌توان با غنی‌سازی آن‌ها توسط مواد مغذی بهبود بخشید. ثابت شده که غنی‌سازی غذای زنده با اسیدهای چرب غیراشباع (n3-HUFA) خصوصاً ایکوزاپنتانوئیک اسید (EPA) و دی-کوزاهگزانوئیک اسید (DHA) و هم-

چنین با ویتامین C در غذادهی به لاروها و بالغین سودمند است. روتیفرها و آرتمیا به‌طور معمول از نظر HUFA و DHA فقیر هستند، این نقص را می‌توان با تغذیه آن‌ها توسط محصولات غنی شده با UFA (Noshirvani، 2006؛ آذری‌تاکامی و همکاران، 1384) و یا تغذیه آن‌ها با پریان میگوها جبران کرد.

جنس *Phallocryptus* متعلق به خانواده Thamnocephalidae است و سه گونه شورزی را شامل می‌شود. تمام این گونه‌ها ساکن مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشند. 27 گونه از این خانواده تاکنون شناسایی شده است به‌طوری‌که 20 گونه آن بومی 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. به‌نظر می‌رسد گونه‌های متعلق به این خانواده به دلیل توانایی رشد در آب‌های شور و شیرین از پراکندگی وسیعی برخوردار باشند (Brtek و Mura، 2000). این گونه در مناطقی از اطراف دریاچه ارومیه واقع در شمال‌غربی ایران نیز دیده می‌شود (Gharibi و همکاران، 2013؛ Mura و Azari Takami، 2000). بررسی‌های میدانی نشان داده است که این گونه معمولاً در برکه‌هایی با شوری پائین (5 گرم در لیتر) و گاهاً در شوری‌های بالاتر به‌همراه Artemia زندگی می‌کند. در اوایل بهار، زمانی‌که دمای آب به بالاتر از 15 درجه سانتی‌گراد می‌رسد شروع به رشد کرده و معمولاً در اواخر فصل که دمای آب به بالای 30 درجه سانتی‌گراد می‌رسد از بین می‌رود.

پریان میگوها از نظر تغذیه‌ای موجوداتی فیلترکننده غیرانتخابی هستند که از جلبک‌های میکروسکوپی، باکتری‌ها، مخمرها، آغازیان، روتیفرها و ذرات مواد فاسد شده Detritus استفاده می‌کنند (Pennak، 1953). زئوپلانکتون‌ها به‌سرعت به تغییرات کمی و کیفی غذایی پاسخ می‌دهند (XI و همکاران، 2005). تراکم غذایی نشان داده شده است که یکی از مهم‌ترین عوامل موثر بر زئوپلانکتون‌ها در هر دو محیط طبیعی و آزمایشگاهی می‌باشد (Lampert و sommer، 1997). تعیین میزان رشد و بقا در سطوح جلبکی مختلف می‌تواند بینش ارزشمندی مبنی بر مناسب بودن شرایط محیط برای زئوپلانکتون‌ها فراهم کند (Stearns، 1976).

جلبک‌های تکسلولی *Haematococcus* sp. در محیط‌های طبیعی حاوی پریان میگوها به وفور دیده می‌شوند و با توجه به ارزش غذایی بالا، اندازه مناسب و دامنه تحمل شوری و دمایی مناسب، گزینه مناسبی برای پرورش گونه *P. spinosa* می‌باشد. تراکم جلبک از فاکتورهای بسیار مهم و تاثیرگذار در پرورش انبوه زئوپلانکتون‌هاست (Vijverberg، 1989). در این تحقیق سعی بر آن است تا با تغذیه پریان میگوها با تراکم‌های مختلف جلبک، غلظت غذایی مناسب برای تغذیه *P. spinosa* را به‌دست آورد.

مواد و روش‌ها

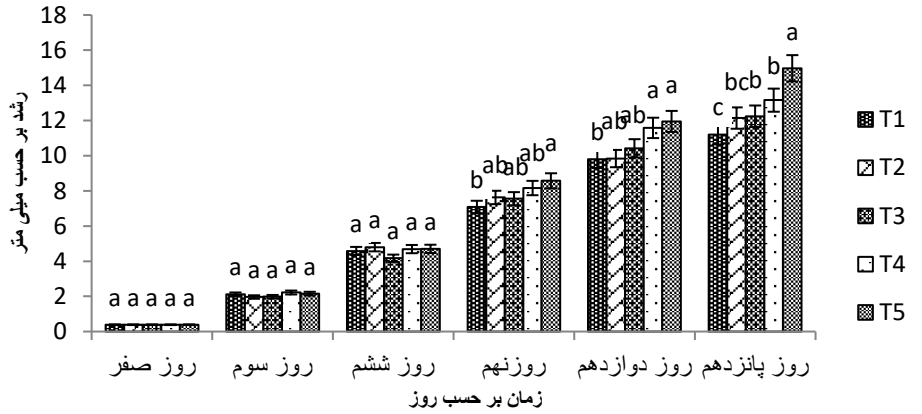
این تحقیق در آزمایشگاه تحقیقاتی پژوهشکده آرتمیا و جانوران آبزی دانشگاه ارومیه انجام گرفت. ابتدا سیست پریان میگو *P. spinosa* از برکه‌های اطراف دریاچه ارومیه (37° 32' E: 45° 15' N) جمع‌آوری شد و سیست‌ها در ظروف استوانه‌ای شکل در دمای 22 درجه سانتی‌گراد، pH 8/5، میزان اکسیژن 6 میلی‌گرم در لیتر و نوردهی 1500 لوکس به‌مدت 48 ساعت تخم‌گشائی گردیدند و تعداد 100 عدد لارو اینستار 1 به ظروف حاوی یک لیتر آب 5 ppt (5 گرم در لیتر) با دمای مشابه 20 درجه سانتی‌گراد منتقل گردیدند. در این تحقیق از جلبک *Haematococcus* sp. به‌عنوان جیره غذایی استفاده گردید. این آزمایش با پنج تیمار با تراکم های مختلف

جلبک به‌ترتیب از تیمار اول تا پنجم (18×10^6 cells ml^{-1}، 36×10^6 cells ml^{-1}، 54×10^6 cells ml^{-1}، 72×10^6 cells ml^{-1}، 90×10^6) و سه تکرار انجام گردید و هر ظرف به‌کمک پیپت پلاستیکی و لوله‌های هوادهی از ته ظرف هوادهی شدند. لازم به‌ذکر است مقدار شوری 5ppt و تراکم‌های مختلف جلبک با توجه به شرایط محیط طبیعی انتخاب گردیده است. درصد بقا در طول دوره پرورش و در روزهای پرورشی 3، 6، 9، 12و 15 تعیین شدند. میزان رشد نیز (طول بدن از سر تا انتهای بند شکمی) در روزهای مورد بررسی توسط دستگاه دیجیتایزر اندازه‌گیری شد (Sorgeloos، 1997؛ Boone و Bass-Becking، 1391).

برای آنالیز داده‌ها از برنامه نرم‌افزار آماری SPSS و آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) در سطح اطمینان 95 درصد استفاده شد.

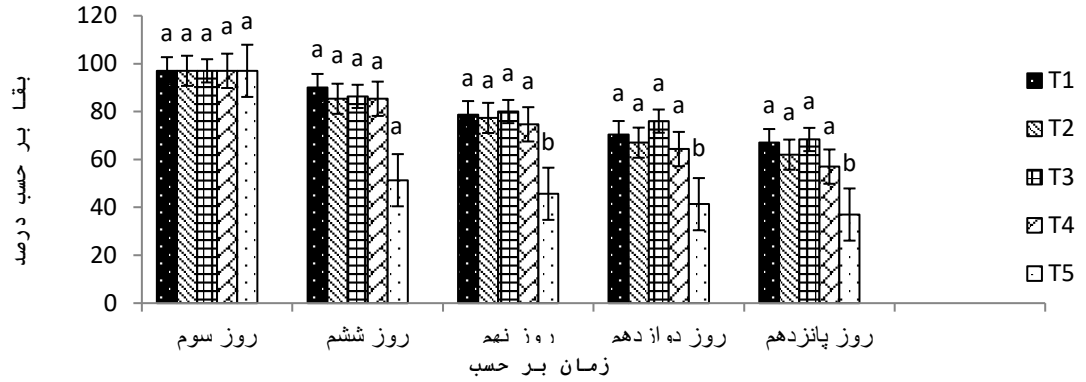
میزان رشد: میزان رشد پریان میگو مورد نظر در شکل 1 نشان داده شده است. از روز نهم تغییر در میزان رشد این گونه در تیمارهای مختلف دیده می‌شود ($p<0/05$). که این تفاوت‌ها با افزایش روزهای پرورش به‌خصوص در روز پانزدهم به‌خوبی دیده می‌شود. بیش‌ترین میزان رشد در تغذیه با تراکم 90×10^6 cells ml^{-1} و کم‌ترین میزان رشد هم در تراکم 18×10^6 cells ml^{-1} مشاهده گردید. بین تیمارهای دو، سه و چهار هم در نهایت اختلاف معنی‌داری از لحاظ رشد مشاهده نگردید ($p<0/05$). در کل می‌توان گفت که تراکم‌های مختلف جلبک در روزهای ابتدایی زندگی پریان میگوها تاثیر زیادی در میزان رشد ندارد ولی با گذشت زمان تغییرات چشمگیری در رشد پریان میگوها در تیمارهای مختلف مشاهده می‌گردد.

نتایج



شکل1: رشد *P. spinosa* در تیمارهای غذایی مختلف

درصد بقا: درصد بقای پریان میگو مورد بررسی در شکل 2 نشان داده شده است. طبق مشاهدات بین تیمارهای اول تا چهارم هیچ تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($p<0/05$) و از روز ششم، بین تیمار پنجم و مابقی تیمارها اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید به‌طوری‌که کم‌ترین میزان بقا در پریان میگوهای تغذیه شده با تراکم جلبکی 90×10^6 cells ml^{-1} (تیمار پنجم) دیده شد. پس می‌توان گفت که افزایش بیش از تراکم بهینه جلبک می‌تواند به‌شدت بقای پریان میگوها را تحت تاثیر قرار دهد و به‌طور چشمگیری میزان بازماندگی آن‌ها را کاهش دهد.



شکل2: بقاء *P. spinosa* در تیمارهای غذایی مختلف

بحث

تحقیقات فراوانی بر روی تاثیرات سطوح غذایی مختلف بر روی رشد و بقای زئوپلانکتون‌ها انجام گرفته است (Deng Xie، 2003؛ Cole و همکاران، 2002؛ Doksater و Vijverberg، 2001؛ Giebelhausen و Lampert، 2001؛ Amarasinghe و همکاران، 1997؛ Mckee و Ebert، 1996؛ Orcutt و Porter، 1984). با این‌حال تحقیقات بسیار اندکی در زمینه تاثیر سطوح غذایی مختلف بر رشد و بقای پریان میگوها انجام گرفته است. مطالعات رشد و بقا در سطوح غذایی مختلف برای بهینه‌سازی شرایط محیط برای کشت انبوه پریان میگو ضروری می‌باشد بنابراین تخصیص نسبی انرژی دریافتی برای تولیدمثل، رشد و بقا تابع مقدار مناسب از مواد غذایی در دسترس است (XI و همکاران، 2005).

یافته‌های این تحقیق نشان داد که رشد و بقا *P. spinosa* مانند برخی از کلادوسرها ازجمله *Daphnia magna, Pleuroxus aduncus, Simocephalus* vetulus, *Ceriodaphnia cornuta* تحت تاثیر مستقیم سطوح غذایی مختلف بود (Nandini و Sarma، 2000؛ Rose و همکاران، 2000). در این تحقیق نیز بقای پریان میگو تا غلظت 72×10^6 cells ml^{-1} تغییرات معنی‌داری را نشان نداد ولی در غلظت 90×10^6 cells ml^{-1} به‌شدت، بقا *P. spinosa* کاهش یافت که این یافته‌ها، تائیدی بر نتایج سایر محققین می‌باشد که در ادامه به آن‌ها اشاره خواهد شد.

Xi و همکاران (2005) نشان دادند که بقا *Monia macrocopa* با افزایش تراکم جلبک از یک حد معینی موجب کاهش بقای این گونه می‌شود. هم‌چنین Rose و همکاران (2000) کم‌ترین میزان بقا در *Cerio daphnia* را در بیش‌ترین تراکم جلبکی مشاهده کردند و Pietrzak و همکاران (2010) نشان دادند که با افزایش تدریجی تراکم جلبک میزان بقای *Daphnia magna* کاهش می‌یابد. از این‌رو می‌توان گفت میزان بازماندگی پریان میگوها تا یک حد مشخصی از غلظت غذایی قابل‌قبول می‌باشد ولی افزایش بیش از حد غلظت غذایی موجب مرگ و میر پریان میگوها می‌شود. در این تحقیق هم‌چنین معلوم گردید که بین افزایش تراکم جلبک و رشد پریان میگو همبستگی مثبتی وجود داشته و با افزایش میزان غلظت جلبک، رشد *P. spinosa* نیز افزایش می‌یابد. هم‌چنین Yan و همکاران (2009) نشان دادند که میزان رشد *Diaphanosoma celebesis* با افزایش ترکم جلبکی افزایش یافته که این با نتایج حاصل از این تحقیق مشابهت دارد. هم‌چنین طبق گزارشات Rose و همکاران (2000) کاهش تراکم جلبک موجب کاهش رشد در *Cerio daphnia* گردیده است. همین‌طور Nandini و همکاران (2003) گزارش کردند که نرخ رشد هفت گونه از کلادوسرها (*Alona rectangular, Ceriodaphnia dubia, Daphnia laevis, Diaphanosoma branchyurum, Moina macrocopa, Scapholeberis kingi* و *Simocephalus vetulus*) با کاهش تراکم جلبکی، کاهش می‌یابد که به‌نوبه خود تائیدی بر نتایج به‌دست آمده برای آنوستراکا می‌باشد. با توجه

به نتایج به‌دست آمده در این تحقیق و نتایج سایر محققین در این زمینه می‌توان گفت که بین افزایش تراکم جلبکی و رشد همبستگی مثبت و بین افزایش تراکم جلبکی و بقا همبستگی منفی وجود دارد. البته افزایش تراکم جلبک تا حد معینی موجب کاهش بازماندگی نمی‌شود ولی افزایش بیش از حد معین موجب مرگ و میر پریان میگوها می‌شود. پس می‌توان برای جلوگیری از اتلاف انرژی و همچنین بازماندگی مناسب، تراکم جلبکی 36×10^6 cells ml^{-1} را برای پرورش پریان میگو *P. spinosa* پیشنهاد داد.

منابع

1. **آتشبار، ب.؛ منافر، ر.؛ آق، ن.؛ فلاحتی، آ. و مشتاقیان، م.، 1387.** اولین گزارش مشاهده *Phallocryptus spinosa* از استان‌های یزد و فارس در جنوب ایران (Crustacea; Anostraca). مجله علوم و فنون دریایی. دوره 7، شماره 3، صفحات 1 تا 10.
2. **آذری‌تاکامی، ق.؛ مشکینی، س.؛ رسولی، ع. و امینی، ف.، 1384.** بررسی اثرات تغذیه‌ای ناپلیوس‌های *Artemia urmiana* غنی شده با ویتامین C روی رشد. درصد بقا و مقاومت در برابر استرس‌های محیطی در لاروهای قزل‌آلای رنگین‌کمان. پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان. شماره 66، صفحات 25 تا 32.
3. **شفیع‌زاده، س.ش.، 1374.** استرپتوسفالوس دشمن لپتوسربا. فصلنامه آبزی‌پرور. شماره 10، صفحه 26.
4. **صیدگر، م.، 1385.** بررسی انتشار جغرافیایی پریان میگوها در استان آذربایجان‌شرقی و تعیین ارزش غذایی آن‌ها جهت تغذیه مراحل لاروی آبزیان. پایان‌نامه دوره دکتری تخصصی. دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران. 113 صفحه.
5. **صیدگر،م.؛ آذری‌تاکامی، ق.؛ امینی، ف. و وثوقی، غ.، 1386.** بررسی انتشار جغرافیایی گونه‌های موجود پریان میگوها در استان آذربایجان‌شرقی. مجله دامپزشکی ایران (دانشگاه شهید چمران اهواز). شماره 3، صفحات 27 تا 36.
6. **کاظمی، م.؛ زارع، س.؛ منافر، ر.؛ آتشبار، ب.؛ صعودی، م. و غریبی، م.ر.، 1392.** بررسی میزان رشد، بقا و ارزش غذایی آنوستراکا (Crustacea: Anostraca) *Branchinecta orientalis* در تغذیه با جلبک‌های تکسلولی *Haematococcus* sp. و *Scenedesmus* sp.، محیط زیست جانوری. سال 5، شماره 1، صفحات 37 تا 43.
7. **Ali, A., 1995.** Aspects of the biology of the freshwater fairy shrimp, *Streptocephalus proboscideus* (Frauenfeld) (Crustacea: Anostraca). Ghent University. 155 p.
8. **Amarasinghe, P.B.; Boersma, M. and vijverberg, J., 1997**. The effect of temperature and food quantity and quality on the growth and development rates in laboratory cultured copepods and cladocerans from a Sri Lankan reservoir. Hydrobiologia. Vol. 350, pp: 131-144.
9. **Azari Takami, G. and Hsu, S., 1990.** Urmieh Lake as a source of Artemia for feeding sturgeon fry. Journal of the faculty of Veterinary Medicine. Vol. 47, No. 3-4, pp: 1-14.
10. **Bengston, D.A., 2003.** Live feeds in marine aquaculture. Blackwell Science. Vol. 1, pp: 1-16 .
11. **Boone, E. and Baas-Becking, L., 1931.** Salt effects on eggs and nauplii of *Artemia salina* L. The Journal of General Physiology. Vol. 14, pp: 753-763.
12. **Brendonck, L. and Rogers, D.C., 2008.** Global diversity of large Branchipods (Crustacea: Branchipoda) in freshwater. Hydrobiologia. Vol. 595, pp: 167-176 .
13. **Brtek, J., 1967.** Beitragezur Kenntnis der Fauna Afghanistans, Anostraca. Actamuseimoraviae. Vol. 70, pp: 217-221.
14. **Brtek, J. and Mura, G., 2000.** Revised key to families and genera of the Anostraca with notes on their geographical distribution. Crustaceana. Vol. 73, pp: 1037-1088.
15. **Cole, C.P.; Luecke, C.; Wurtsbaugh, A.W. and Burkart, G., 2002.** Growth and survival of *Daphnia* in epilimnetic and metalimnetic water from oligotrophic lakes: the effects of food and temperature. Freshw. Biol. Vol. 47, pp: 2113-2122.
16. **Daday, E., 1910.** Monographie systématique des Phyllopodes Anostracés. Annales des sciences naturelles. Zoologieet Biologie animale. Vol. 11, pp: 91-489.
17. **Deng, D. and Xie, P., 2003.** Effect of food and temperature on the growth and development of *Moina irrasa* (Cladocera: Moinidae). J. Freshw. Ecol. Vol. 18, pp: 503-513.
18. **Doksæter, A. and Vijverberg, J., 2001.** The effects of food and temperature regimes on life history responses to fish kairomones in *Daphnia hyaline* × *galeata*. Hydrobiologia. Vol. 442, pp: 207-214.
19. **Dumont, H.J. and Munuswamy, N., 1997.** The potential of freshwater Anostraca for technical applications. Hydrobiologia. Vol. 358, pp: 193-197.
20. **Gharibi, M.R.; Nematollahi, M.A.; Agh, N. and Atashbar, B., 2013.** Reproductive characteristics and cyst production of *Phallocryptus spinosa* in the laboratory condition. International research journal of applied and basic sciences. Vol. 4, No. 9, pp: 2742-2745.

21. **Giebelhausen, B. and lampert, W., 2001.** Temperature reaction norms of *Daphnia magna*: the effect of food concentration. Freshw. Biol. Vol. 46, pp: 281-289.

22. **Lampert, W. and Sommer, U., 1997. L**imnoecology: the Ecology of Lakes and Streams. Oxford University Press. New York. 382 p.

23. **Martinez-jeronimo, F. and gutierrez-valdivia, A., 1994.** Effect of food concentration on the chronic toxicity of sodium dodecyl sulphate to *Daphnia magna*. J. of Aquatic Ecosystem Health. Vol. 3, pp: 247-253.

24. **Mckee, D. and Ebert, D., 1996.** The interactive effects of temperature, food level and maternal phenotype on offspring size in *Daphnia magna*. Oecologia. Vol. 107, pp: 189-196.

25. **Munuswamy, N., 2005.** Fairy shrimps as live food in aquaculture. Aqua feeds: Formulation & Beyond. Vol. 2, pp: 10-12.

26. **Mura, G., 1992.** Preliminary testing of Anostraca from Italy for use in freshwater fish culture. Hydrobiologia. Vol. 241, pp: 185-194.

27. **Mura, G. and Azari Takami, G., 2000.** A contribution to the knowledge of the anostracan fauna of Iran. Hydrobiologia. Vol. 441, pp: 117-121.

28. **Nandini, S. and sarma, S.S.S., 2000.** Life table demography of four cladoceran species inrelation to algal food (*Chlorella vulgaris*) density. Hydrobiologia. Vol. 435, pp: 117-126.

29. **Noshirvani, M., 2006.** Influence dun thermoperiodisme jour nalier sur le development des oeufs non asseches de Chirocephalus stagnalis show (Crustace phyyllopode). C. R. Hebd. Acad. Sci. Paris. Vol. 253, pp: 1870-1872 **.**

30. **Orcutt, J.R.D.J. and Porter, G.K., 1984.** The synergistic effects of temperature and food concentration of life history parameters of *Daphnia*. Oecologia. Vol. 63, pp: 300-306.

31. **Pennak, R.W., 1953.** Fresh Wter invertebrates of the United States. The Ronald press company. America. pp: 126-144 **.**

32. **Pietrzak, B.; Grzesiuk, M. and Bednarska, A., 2010.** Food quantity shapes Life history and survival strategies in *Daphnia magna* (Cladocera). Hydrobiologia. Vol. 643, pp: 51-54.

33. **Prasath, E.B.; Munuswamy, N. and Nazar, A.K.A., 1994**. Preliminary studies on the suitability of Fairy shrimp, Streptoceepkalus dichotomus (Crustacea, Anostraca) as live food in aquaculture. J. World Aqua cult. Soc. Vol. 25, No. 2, pp: 204-2007 **.**

34. **Rose, R.M.; Warne M.ST. and Lim, R.P., 2000.** Life history responses of the cladoceran *Ceriodaphnia* cf. *dubia* to variation in food concentration. Hydrobiologia. Vol. 427, pp: 59-64.

35. **Sorgeloos, P., 1997.** Report on the determination and identification of biological characteristics of *Artemia urmiana* for application in aquaculture. Laboratory of Aquaculture and Artemia Reference Center, Ghent University 92: 48-60.

36. **Sorgeloos, P., (1980).** The use of the brine Shrimp Artemia in Aquaculture, in: persoone, G., P.Sorgeloos, O, Roels, E. jaspers. (EDS). The brine Shrimp Artemia Ecology, Culturing, Use in Aquaculture. Universa press. Wetternen. Vol. 3, pp: 25-46 **.**

37. **Sorgeloos, P.; Dhert, P. and Candreva, P., 2001.** Use of brine shrimp Artemia spp. In marine fish Larviculture. Aquaculture. Vol. 200, pp: 147-159 **.**

38. **Stearns, S.C., 1976.** Life history tactics: a review of ideas. Quart. Rev. Biol. Vol. 51, pp: 3-47.

39. **Velu, C.S. and Munuswamy, N., 2003.** Nutitional evaluation of decapsulated cysts of Fairy shrimps (*Streptocephalus dichotomus*) for ornamental fish larval rearing. Aquaculture research. Vol. 34, pp: 967-974 **.**

40. **Vijverberg, J., 1989.** Culture techniques for studies on the growth, development and reproduction of copepods and cladocerans under laboratory and in situ conditions: a review. Freshwater Biology. Vol. 21, pp: 317-373.

41. **Watanabe, T.; Tamiya, T.; Oka, A.; Hirata, M.; Kitajima, C. and Fujita, S., 1983.** Improvement of dietary value of live food for fish larvae by feeding them on n-3 highly unsaturated fatty acids and fat-soluble Vitamins. Bulletrin of japans society of Scientific Fisheries. Vol. 49, pp: 471-479 **.**

42. **Xi, Y.L.; Hagiwara, A. and Sakakura, Y., 2005.** Combined effects of Food level and Temperature on life table demography of *Moina macrocopa* Straus (Cladocera). Hydrobiol. Vol. 90, pp: 546-554.

43. **Yan, W.; Ningxia, X. and Weiliang, W., 2009.** Effects of algal concentration and initial density on the population growth of *Diaphanosoma celebensis* Stingelin (Crustacea, Cladocera). Journal of Oceanology and Limnology. Vol. 27, No. 3, pp: 480-486.