تاثیر شوری بر مدل تولید مثل آرتمیای دریاچه ارومیه

- **محمود حافظیه***: موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ٦١١٦-١٤١٥٥
- **حمیرا حسین‌پور**: اداره کل آموزش و پرورش منطقه ٥ تهران، صندوق پستی: ١٤٣٥-١٤١٥٦

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۸۸

چکیده

آرتمیای دو جنسی دریاچه ارومیه، از گونه‌های بومی ایران می‌باشد که از دید تنوع زیستی و درخت فیلوژنی از اهمیت خاصی برخوردار است. این تحقیق به بررسی اثر شوری بر مدل تولید مثلی آرتمیای دو جنسی ارومیه طی سالهای ۱۳۸۱-۱۳۷٤ پرداخته است.

آب دریاچه با توجه به روند خشکسالی سالهای اخیر و متعاقب آن، کاهش طبیعی و مصنوعی ورودی آب، تغییرات زیادی را در مقایسه با سالهای قبل متحمل شده است. در آذر ماه سال ۱۳۸۰، شوری آب دریاچه به بیش از ۳۰۰ گرم در لیتر رسید. میزان شفافیت آب در برخی ایستگاهها با عمق اختلاف بسیار ناچیزی را نشان می‌داد. در نمونه‌برداری‌ها مشخص شد که در محیط طبیعی مثل شرایط مصنوعی، استرسهای شوری بالا، کاهش اکسیژن محلول و کاهش مواد غذایی، در تغییر مدل تولید مثلی از زنده‌زایی به کیست گذاری تاثیر دارد. آنالیز واریانس داده‌ها اختلاف معنی‌داری ($P<0,05$) بین دو گروه شوری کمتر و بیشتر از ۱۷۲ گرم در لیتر در میزان تولید کیست را نشان می‌دهد .

کلمات کلیدی: دریاچه ارومیه، آرتمیا ارومیانا، کیست گذاری، شوری

مقدمه

دریاچه ارومیه در شمال شرقی کشور قرار دارد (شکل ۱ و ۲) که ارتفاع آن از سطح دریا ۱۲۶۰ متر می‌باشد. دریاچه دارای ۱۳۰ کیلومتر طول و در عریض‌ترین نقطه، ۴۰ کیلومتر عرض می‌باشد و در مجموع ۴۶۳۰۰۰ هکتار سطح و حدود ۴۶۰ کیلومتر خط ساحلی دارد. عمیق ترین نقطه آن ۱۵ متر و متوسط عمق ۵ متر می‌باشد (۳). در حال حاضر با توجه به خشکسالی چند سال گذشته و جلوگیری از ورود آب شیرین بداخل دریاچه، سطح و متوسط عمق آن بسیار تقلیل یافته است. میزان شوری آب دریاچه در فصول و سالیان مختلف، متفاوت بوده است بطوریکه از حداقل ۱۴۰ گرم در لیتر تا بیش از ۳۰۰ گرم در لیتر مشاهده شده است. در سالهای گذشته یخزدگی سطح دریاچه در فصل زمستان وجود داشته ولی در چند سال اخیر بعلت غلظت بیش از حد نمک در آب امکان یخزدگی به صفر رسیده است (شکل ۳). حدود ۱۰۲ جزیره در این دریاچه وجود دارد که از نظر وسعت بسیار با هم متفاوت هستند ولی از مکانهای بسیار مهم در مرحله توقف کوچ پرندگان مهاجر و همچنین به مکان زیست دائمی برخی پرندگان و دیگر موجودات بحساب می‌آیند (۱).

آرتمیا تنها موجود جانوری دریاچه ارومیه است زیرا با توجه به قابلیت بسیار در تنظیم فشار اسمزی، قادر است نمک اضافی را از بدن خود خارج سازد. همچنین بعلت شوری زیاد، شکارگری برای آرتمیا وجود ندارد و می‌توان گفت تنها شکارگر آنها پرندگان می‌باشند. این موجود دو نوع مدل تولید مثلی را در چرخه زیست انتوژنی از خود نشان می‌دهد، در شرایط مناسب محیطی، زنده‌زایی (ovoviviparity) دارد و در شرایط نامناسب محیطی مانند استرسهای خشکی، شوری، کمبود مواد غذایی یا کاهش اکسیژن کیست‌گذاری (oviparity) را از خود نشان می‌دهد. کیست یا تخم مقاوم آرتمیا در واقع جنینی است که در مرحله گاسترولایی ۴۰۰۰ سلولی در درون پوسته کیتینی غیرفعال شده است.

* پست الکترونیکی نویسندهٔ مسئول: jhafezieh@yahoo.com

Nicole و همکاران در ۱۹۸۷، در مورد تاثیر شرایط محیطی در تشکیل کیست در آرتمیای خلیج سانفرانسیسکو به موارد زیر اشاره می‌نمایند:

"سن مادری، فتوپریود، دما و شوری، فاکتورهای اساسی در کنترل مدل تولید مثلی هستند. در دمای کم (۱۶ درجه سانتیگراد) یا دمای متوسط (بین۲۰ تا ۲۲ درجه سانتیگراد) و فتوپریود ۱۲ ساعت یا کمتر، ماده‌ها حدود ۶۸ تا ۹۹ درصد کیست‌گذاری دارند، اما فقط ۱۰ درصد کیست‌گذاری در شرایط نور طولانی یا نور ثابت تمام وقت رخ می‌دهد. در دماهای زیاد (۲۵ درجه سانتیگراد)، فتوپریود تاثیر بسیار ناچیزی در مدل تولید مثلی دارد. تعداد اندکی از ماده‌ها (۱۰ درصد) در اولین بارداری کیست‌گذاری را نشان می‌دهند، اما نزدیک به ۱۰۰ درصد کیست‌گذاری از سومین بارداری به بعد رخ می‌دهد. تراکم و هیپوکسی باعث افزایش کیست‌گذاری می‌شوند ولی در مورد هیپوکسی به تنهایی نتایج متضادی بدست آمده است. هیچ یک از فاکتورهای محیطی به تنهایی تاثیر واضح و قاطعی در کنترل مدل تولید مثل نشان نمی‌دهند و در حقیقت بنظر می‌رسد واکنشهای متقابل بین فاکتورهای محیطی و کمپلکس چندگانه آنها است که در این امر موثر می‌باشد. شاید یکی از راههای درک چگونگی کنترل مدل تولید مثلی، بررسی‌های فیزیولوژیک آرتمیا باشد. فرضیه جدیدی که در این رابطه مطرح می‌باشد، تاکید بر قدرت القاء استرس‌ها بر فیزیولوژی موجود است (۲).

چنانچه به اهمیت فیزیولوژیک تغییر مدل تولید مثلی ناشی از تاثیرات فاکتورهای محیطی توجه شود، ملاحظه خواهد شد که افزایش شوری نه تنها خود بعنوان عامل تغییرات فیزیولوژیک است که با ایجاد شرایط محدود کننده برای شکوفایی جلبکی، تولیدات اولیه نیز به میزان بسیار زیادی کاهش خواهند یافت. در اثر نبود غذای کافی، مکانیزم‌های داخل بدن فعال شده تا با متوقف کردن جریان زندگی در جنین، استراتژی حفظ و بقای نسل به بهترین شکل ممکن با تولید کیست مهیا گردد. بنظر می‌رسد فقر غذایی و کاهش انرژی لازم برای تنظیم فشار اسمزی، می‌تواند محرک سیستم عصبی مرکزی باشد که پیامد آن تغییر مدل تولید مثلی از زنده‌زایی به کیست‌گذاری خواهد بود.

در این مقاله تلاش بر این بوده است که نقش شوری بر آرتمیا و نیز عکس‌العمل این جانوران در مقابل آن بحث شود. معمولاً آرتمیا دارای مکانیسم‌های موفقی برای بقا در شرایط نامطلوب محیطی است ولی مکانیسم استفاده از مدل تولید مثلی خاص در دریاچه ارومیه تاکنون مورد بحث و بررسی قرار نگرفته است.

شکل ۱: عکس هوایی از دریاچه ارومیه

شکل ۲: دریاچه ارومیه سال ۱۳۷۴

شکل ۳: کریستاله شدن نمک دریاچه ارومیه، سال ۱۳۸۰

مواد و روشها

داده‌های مربوط به شرایط فیزیکی و مدل تولید مثلی، جمع‌آوری شده از مطالعه ارزیابی ذخایر آرتمیای دریاچه ارومیه که طی سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۱ بدست آمد با هم مقایسه شده‌اند. نمونه‌برداری بصورت ماهانه از ۱۲ ایستگاه که بصورت تصادفی انتخاب شده بودند و در هر کدام با سه تکرار توسط تورکشی با ساچوک با ابعاد دهانه ۶۰ در ۴۰ سانتیمترمربع و عمق تور کیسه‌ای ۲ متر به مسافت ۱۰۰ متر از سطح آب و با تنظیم دور موتور قایق و محاسبه زمان دقیق برای فیلتر کردن ۵ مترمکعب آب انجام گردید. نمونه‌های جمع شده پس از شستشو به ظروف پلاستیکی منتقل و با ذکر شماره ایستگاه به آزمایشگاه منتقل گردیدند. همچنین شرایط فیزیکی مانند دمای آب، شفافیت که با سی‌شی دیسک اندازه‌گیری شد و شوری ثبت گردید. در آزمایشگاه ضمن ثبت اطلاعات زیستی آرتمیا به بررسی مدل تولید مثلی در رحم ماده‌های باردار پرداخته و ماده‌های کیست‌زا از ناپلی‌زا تفکیک و شمارش شدند. در جدول ۱ اطلاعات جمع‌آوری شده مشخص شده است.

در این مقاله از تجزیه واریانس ANOVA یکطرفه استفاده شده است و دو گروه شوری کمتر و بیشتر از ۱۷۲ گرم در لیتر با هم مقایسه شده‌اند. همچنین با کمک برنامه Excell، ضمن ترسیم نمودارهای بخشهای مختلف داده‌ها، به ارتباط بین برخی پارامترهای فیزیکی و مدل تولید مثلی پرداخته شد و از آنجا که سالهای ۱۳۷۹ به بعد در ایران بدلیل عدم بارش مناسب، سالهای خشکسالی نامیده شده است و متعاقب آن خشکی، شوری بسیار زیاد و کاهش شدید در تولیدات اولیه رخ داد. به بیان دیگر تاثیر خشکسالی بر مدل تولید مثلی در محیط طبیعی پرداخته شد.

جدول ۱: نمونه‌ای از جداول ۶۰۰ گانه ثبت شده از ایستگاههای مختلف، طی سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۱

تاریخ نمونه‌برداری: ۱۳۸۱/۳/۱۸			نمونه‌بردار: ساعت نمونه‌برداری ۱۱:۳۰	
جدا کننده ایستگاه N دمای آب (سانتیگراد): ۲۳/۶				
شفافیت: ۱۸۰ (سانتیمتر)		وضعیت هوا :آفتابی	شوری(گرم در لیتر): ۲۶۸	
داده‌های زیست‌سنجی	**تکرار ۱**	**تکرار ۲**	**تکرار ۳**	**میانگین**
وزن تر توده (گرم)	۴/.	۴/۰	۳/۶	۳/۸
وزن خشک توده	۱/۴	۱/۲	۱/۲	۱/۳
وزن تر کیست	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
وزن خشک کیست	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
تعداد کیست	۲۰۴	۱۸۱	۸۶	۱۵۷
متاناپلیوس	۱۹	۱۵	۱۱	۱۵
جوان	۴	۵	۶	۵
بالغ نر	۳	۱	۷	۳
بالغ ماده	۳	۴	۲	۳
ماده تولید مثل کننده	۲	۴	۲	۳
مدل تولید مثلی (درصد)				
تخمگذار	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
X-S(max)	۷۴+۲۱(۱۰۷)	۶۷+۱۹(۹۳)	۷۹+۲۰(۱۰۴)	
تخمگذار زنده‌زا	۰	۰	۰	۰
X-S(max)	۰	۰	۰	۰

نتایج

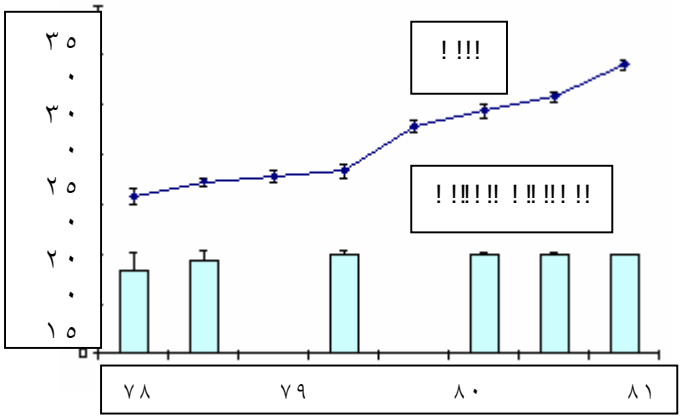
قبل از خشکسالی (۱۳۷۸-۱۳۷۴)، شوری ۱۴۰ تا ۲۰۰ گرم در لیتر و میزان شفافیت ۴۰ تا ۱۸۰ سانتیمتر و بعد از خشکسالی (۱۳۸۱-۱۳۷۹)، شوری بین ۲۴۰ تا ۳۱۰ و میزان شفافیت مساوی یا قدری کمتر از عمق هر ایستگاه بوده است. با افزایش شوری میزان کیست‌گذاری در مقایسه با ناپلی‌زایی قوت یافته است و آنالیز واریانس اختلاف معنی‌داری را بین شوری کمتر و بیشتر از ۱۷۲ گرم در لیتر نشان می‌دهد.

(df=۱, F ratio= ۳۲۵,۶۶ , P<۰,۰۵)

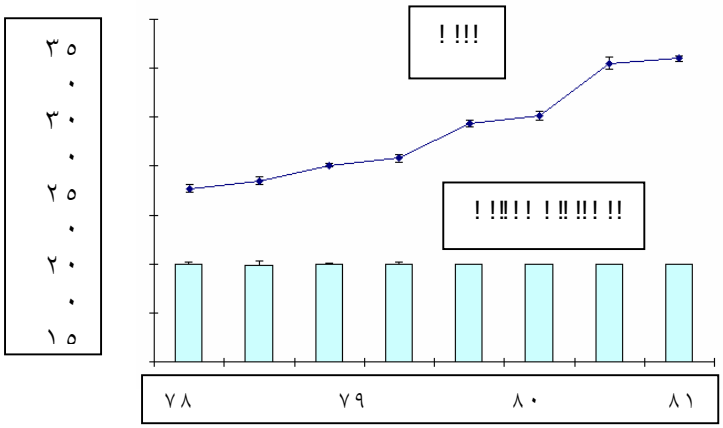
میانگین تغییرات درصد کیست‌گذاری و میزان شوری برحسب گرم در لیتر مربوط به ششماه اول (نمودار ۱) و شش ماه دوم (نمودار ۲) سالهای ۱۳۸۱-۱۳۷۴(آنتنک‌ها نشاندهندهٔ انحراف معیار هستند)

در ششماه نخست سالهای ۱۳۷۶و ۱۳۷۸ داده‌های مربوط به درصد کیست‌گذاری موجود نیست. تغییرات شفافیت که مبین تراکم فیتوپلانکتونها می‌باشد نیز در این تحقیق اندازه‌گیری گردید که در نمودار ۳ میانگین تغییرات شفافیت (سانتیمتر) در سالهای ۸۱-۷۴ آمده است.

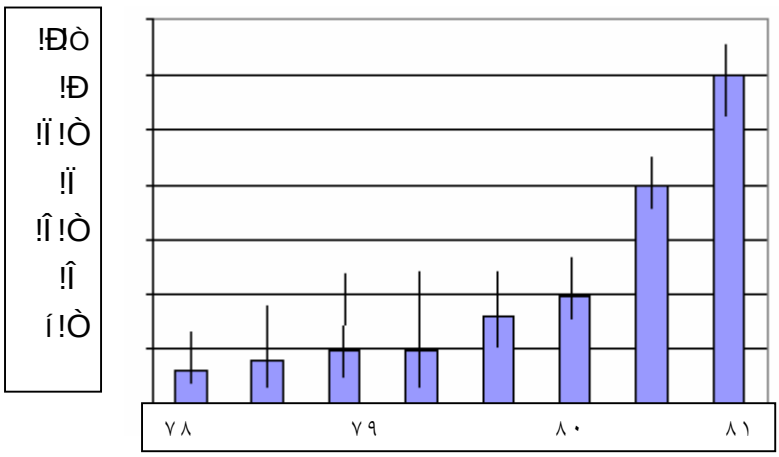
نتایج تحلیلی نشان داد که در شوری حدود ۱۷۲ گرم در لیتر یک شکستگی در نمودار خطی (نمودار ۴) درصد کیست‌زایی ایجاد می‌شود که پس از آن تقریباً ۱۰۰ درصد تولید مثل آرتمیا در دریاچه از طریق کیست‌زایی انجام شده است.



نمودار ۱: تغییرات شوری (بعنوان مهمترین عامل در پدیده خشکسالی) و تغییرات درصد کیست‌گذاری بترتیب در ششماه اول سالهای ۱۳۸۱-۱۳۷۴



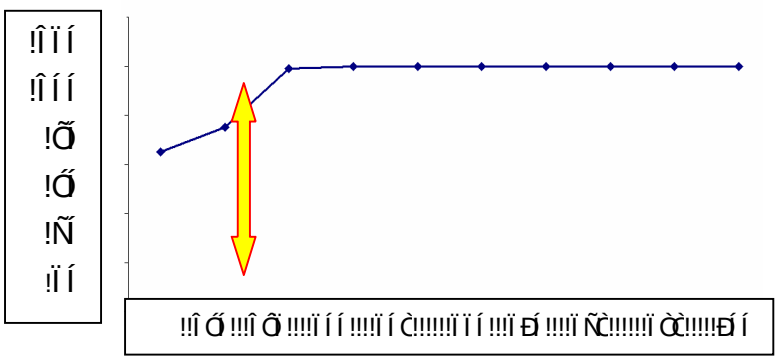
نمودار ۲: تغییرات شوری و تغییرات درصد کیست‌گذاری بترتیب در ششماه دوم سالهای ۱۳۸۱-۱۳۷۴



نمودار ۳ : تغییرات شفافیت آب (سانتیمتر) طی سالهای ۸۱-۷۴

درصد کیست

زایی



شوری(گرم در لیتر)

نمودار ۴ : نمودار تاثیر شوری در درصد کیست‌زایی

بحث

مطالعات متعددی در مورد تاثیر فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی روی مدل تولید مثل در آزمایشگاه شده ولی در محیط طبیعی هنوز بررسی جامعی در این خصوص در کشور انجام نشده است. استرسهای محیطی، مخصوصاً کاهش اکسیژن باعث القا تولید کیست در آرتمیا می‌شود. Gilchrist و Green (۱۹۶۰) نشان دادند که سطح هموگلوبین و هماتین با کاهش اکسیژن، افزایش می‌یابد. Dutrieu در سال ۱۹۶۰ پیشنهاد کرد که در شرایط کمبود غلظت اکسیژن، ترشح هماتین از طریق غدد پوسته که در کیسه تخمی قرار دارد باعث القا کیست‌های مقاوم در رحم می‌شود. در طبیعت چنین اتفاقی در تابستان، یعنی زمانی که خشکی حادث می‌شود، رخ می‌دهد. در تابستان روزها طولانی است و سطح اکسیژن با خشکی، شوری زیاد، افزایش دما و شکوفایی جلبکهای نمک دوست و باکتریها، کاهش نشان می‌دهد. تاثیر فاکتورهای چندگانه روی مدل تولید مثلی آرتمیا توسط محققین مختلف مورد بررسی قرار گرفته است ولی نتایج متفاوتی بدست آمده است. Barigozzi در سال ۱۹۳۹، به کیست‌گذاری بیشتر در شوری کمتر از ۸۰ گرم در لیتر اشاره می‌کند در حالیکه Ballardin و Metalli در سال ۱۹۶۳ به عدم ارتباط بین کیست‌گذاری با پارامترهای شوری زیاد، دما، فتوپریود، نوع غذا و تراکم در سویه ایتالیایی اشاره می‌کند.

Dutrieu در سال ۱۹۶۰ نشان داد که به همراه هیپوکسی، تغذیه جلبکی نیز برای تولید کیست لازم است چرا که در شرایط هیپوکسی و تغذیه با مخمر، زنده‌زایی غالب خواهد بود. مطالعات دانشمندان فرانسوی نشان داد که در گونه دو جنسی آرتمیا دریاچه بزرگ نمک آمریکا و سویه پارتنوژنز Sete فرانسه، روز طولانی، زنده‌زایی را و تاریکی کیست‌گذاری را ایجاد می‌کنند.

Sorgeloos و Versichele در سال ۱۹۸۰، گزارشی مبنی بر تاثیر استرس هیپوکسی بر ماکزیمم تولید کیست در سیستم‌های کشت متراکم آرتمیا ارائه دارند.

بنظر می‌رسد یک عامل را به تنهایی نمی‌توان در تغییر مدل تولید مثلی موثر دانست، بلکه مجموعه‌ای از عوامل درونی و بیرونی در این فرآیند موثر خواهند بود. لذا عامل خشکسالی با وجود پیچیدگی‌های مختلف که برخی از آنها به صورت آشکار بوده و در این مقاله بدانها اشاره شده است و برخی بصورت مستتر که نتیجه تاثیرات خشکسالی بر فیزیولوژی آرتمیا می‌باشد، باعث تغییر مدل تولید مثلی از زنده‌زایی به کیست‌گذاری به میزان ۸۵ درصد شده است.

نمودار ۱ نشاندهندهٔ درصد کیست‌گذاری (نمودار ستونی) در ششماه نخست سالهای ۱۳۸۱-۱۳۷۴ می‌باشد که با افزایش شوری (نمودار خطی)، افزایش می‌یابد. نکته قابل توجه اینکه آرتمیای ارومیه بصورت طبیعی تمایل بیشتری به کیست‌گذاری دارد و لذا در شرایط مناسب نیز درصد کیست‌گذاری آن بیشتر خواهد بود.

نمودار ۲ درصد کیست‌گذاری (نمودار ستونی) در ششماه دوم سالهای مورد مطالعه را نشان می‌دهد. در ششماه دوم سال نه تنها بدلیل افزایش شوری، بلکه با کاهش شدید درجه حرارت، تمایل کیست‌گذاری در آرتمیای ارومیه به سمت ۱۰۰ درصد میل می‌کند. اصولاً در سه ماه پایان سال، بیوماس آرتمیای بالغ

وجود ندارد و شکل مربوط به آرتمیای بالغ در سه ماه فصل پاییز می‌باشد. بطور کلی با توجه به میانگین سالانه شوری و درصد کیست زایی و آنالیز واریانس یکطرفه داده ها، مشخص گردید که در شوری حدود ۱۷۲ گرم در لیتر یک شکستگی در نمودار خطی (نمودار ۴) درصد کیست‌زایی ایجاد می‌شود که پس از آن تقریباً ۱۰۰ درصد تولید مثل آرتمیا در دریاچه از طریق کیست‌زایی انجام شده است.

متعاقب افزایش شوری، بدلیل کاهش امکان حلالیت اکسیژن در آب، کاهش شدید اکسیژن محلول در آب رخ خواهد داد که این فاکتور نیز می‌تواند محرک سیستم عصبی در جهت تغییر مدل تولید مثلی از زنده‌زایی به کیست‌گذاری باشد. علاوه بر آن، نبود مواد غذایی (جلبکهای شورپسند) بدلیل افزایش بیش از اندازه شوری می‌تواند بعنوان یکی دیگر از عوامل مهم جابجایی تولید مثل زنده‌زایی به کیست‌گذاری بیان گردد. این موضوع با توجه به شفافیت بالای آب دریاچه بعد از روند خشکسالی تایید شده است. ولی از آنجا که پارامترهای کاهش اکسیژن و افزایش شفافیت ناشی از نابودی جمعیتهای فیتوپلانکتونی بدلیل بالا رفتن غلظت نمکی حادث شده‌اند، می‌توان تاثیر آنها را در تغییر روند تولید مثلی، تاثیر ثانویه متصور کرد و مهمترین عامل را استرس شوری عنوان نمود.

یکی از مهمترین مطالعاتی که می‌تواند پاسخگوی بسیاری از سئوالات بخصوص در زمینه چگونگی تغییر مدل تولید مثلی آرتمیا، چگونگی فرورفتن به دیاپوز (وقفه متابولیکی) باشد، مطالعات فیزیولوژیک است که درخصوص آرتمیا ارومیه نیاز است به مورد اجرا درآید. کیست‌های آرتمیا جمع‌آوری و در فریزر نگهداری گردد تا بعد از رفع شوری به دریاچه بازگردانده شود.

تشکر و قدردانی

این تحقیق با استفاده از اطلاعات دو پروژه ارزیابی ذخایر آرتمیای دریاچه ارومیه صورت گرفته که با همکاری گروه کارشناسان مرکز تحقیقات و توسعه آرتمیا در یک مقطع و با مشاوره دانشگاه گنت بلژیک تحت سرپرستی پروفسور سارجلوس (سالهای ۱۳۷۶-۱۳۷۴) و در مقطع دیگر با مشاوره موسسه تحقیقات شیلات ایران تحت سرپرستی دکتر نگارستان (طی سالهای ۱۳۸۱-۱۳۷۹) انجام گرفته است. همچنین عزیزان دیگری که بطور مستقیم در تهیه این مقاله همکاری داشته‌اند آقایان مهندس احمدی، مهندس حسین‌پور، مهندس گنجی، دکتر مصطفی‌زاده، مهندس شعاع حسنی و مهندس مقدسی بودند که صمیمانه از همه آنها تشکر می‌شود.

در پایان ضمن تشکر از موسسه تحقیقات شیلات ایران برای تامین هزینه‌های پژوهشی مربوط به این مقاله، از همکاری صمیمانه سازمان حفاظت محیط زیست تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

۱ - گزارش طرح تفضیلی دریاچه ارومیه، ۱۳۷۰. شرکت جاماب. انتشارات وزارت نیرو ۶۷۰ صفحه.

۲- **Abatzopolous, T., ۲۰۰۲.** Artemia, basic and applied biology, Chapman and Hall, London, UK. ۴۷۹P.

۳- **Ahmadi, M.R., Leibovitz, H. and Simpson, K.L., ۱۹۹۰.** Nutrient composition of the Iranian Brine Shrimp (*Artemia urmiana).* Comparative Bio-chemistray and Physiology, Vol. ۹۵B. No. ۲, pp.۲۲۵-۲۲۸.

۴- **Ballardin, E. and Metalli, P., ۱۹۶۳.** Osservazioni sulla biologia di *Artemia salina* Leach. Tecniche di coultura e fenomeni riproduttivi. Rc. Ist. Lomb. Sci. Lett. B۹۷:۱۹۴-۲۵۴.

۵- **Barigozzi, C., ۱۹۳۹.** La biologia di *Artemia salina* Leach studiata in aquario (Morfologia e velocita di sviluppo). Atti. Soc. Ital. Sci. Nat. ۷۸(۲):۱۳۷-۱۶۰.

۶- **Dutrieu, J., ۱۹۶۰.** Quelques observations bio-chemiques et physiologiques sur le developpement d' Artemia salina Leach, Arch. Zool. Exp. Gen., ۹۹:۱.

۷- **Gilchrist B.M. and Green, J., ۱۹۶۰.** The pigments of artemia. Proc. R. Soc., (ser.B), ۱۵۲. ۱۱۸P.

۸- **Nicole J., Okazaki, B. and Hedgecock, D., ۱۹۸۷.** Effect of environmental factors on cysts formation in the brine shrim,p artemia . Artemia Research and its Applications. Vol. ۳. Ecology, Culturing, Use in aquaculture. (P. Sorgeloos, D.A. Bengtson, W. Decleir, and E. Jaspers (eds). Universa Press, Wetteren, Belgium. ۵۵۶P.

۹- **Versichele, D. and Sorgeloos, P. ۱۹۸۰.** Controlled production of artemia cysts in batch cultures, in The Brine Shrimp Artemia Vol. ۳. (eds. G. Persoone, P. Sorgeloos, O. Roels and E. Jaspers), Universa Press, Wetteren, Belgium, ۲۳۱P.

Effect of salinity on reproduction model of Artemia in Urmia Lake

- **Mahmoud Hafezieh*:** Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box: ۱۴۱۵۵-۶۱۱۶ Tehran, Iran
- **Homeira Hosseinpour:** Main Office of Education and Teaching of area ۵, P.O.Box: ۱۴۱۵۶-۱۴۳۵ Tehran, Iran

Received: March ۲۰۰۹ Accepted: June ۲۰۰۹

Keywords: *Artemia urmiana*, Oviparity, Salinity, Urmia Lake, Iran

Abstract

Bisexual *Artemia* in Urmia lake is a native species that is very important in biodiversity and phylogeny aspects. In this paper, effect of salinity on reproduction model of *Artemia urmiana* from ۱۹۹۵ till ۲۰۰۲ were studied. Urmia lake water salinity was increased affected from low precipitation in recent drought years, in november of ۲۰۰۱ it became more than ۳۰۰ppt and transparency of water in some stations were maseaured as their depth. In sampling it was determined, in natural condition, same as artificial condition, some stresses such as high salinity and reduction in food availabe, shifted reproduction model of *Artemia* from ovoviviparietyto oviparietyto.

According to data analysis there are significant differences (P<۰,۰۵) between two groups of salinity, less and more than ۱۷۲ppt and oviparous percentages of *Artemia urmiana*.

* Corresponding author's email: jhafezieh@yahoo.com