View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Aquatic Commons

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – مرکز تحقیقات آرتمیای کشور

عنوان :

تعیین میزان سیست زایی دوگونه دوجنسی آرتمیا ارومیانا و آرتمیا پارتنوژنتیک قزاقستان ، پاکستان و ترکمنستان در شرایط آزمایشگاهی

مجری :
بیژن مصطفی زاده

شماره ثبت
٤٣٣٣٦

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- مرکز تحقیقات آرتمیای کشور

عنوان پروژه : تعیین میزان سیست زایی دوگونه دوجنسی آرتمیا ارومیانا و آرتمیا پارتنوژنتیک قزاقستان ، پاکستان و ترکمنستان در شرایط آزمایشگاهی

شماره مصوب پروژه : ۸۸۰۳۳-۱۲-۷۹-۲

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : بیژن مصطفی زاده

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : بیژن مصطفی زاده

نام و نام خانوادگی همکار(ان) : امین ایمانی فر -سیاوش گنجی- مسعود صیدگر- اسدعباس پور-فریدون محبی- یوسفعلی اسدپور

نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -

نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : -

محل اجرا : استان آذربایجان غربی

تاریخ شروع : ۸۸/۷/۱

مدت اجرا : ۱ سال و ۹ ماه

ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار : سال۱۳۹۳

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

پروژه : تعیین میزان سیست زایی دوگونه دوجنسی آرتمیا ارومیانا و آرتمیا پارتنوژنتیک قزاقستان ، پاکستان و ترکمنستان در شرایط آزمایشگاهی

کد مصوب : ۸۸۰۳۳-۱۲-۷۹-۲

شماره ثبت (فروست) : ۴۳۳۳۶ تاریخ : ۹۲/۵/۲۱

با مسئولیت اجرایی جناب آقای بیژن مصطفی زاده دارای مدرک تحصیلی دکتری حرفه ای در رشته دامپزشکی می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان در تاریخ ۹۱/٤/۱۲ مورد ارزیابی و با رتبه متوسط تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد ☐ پژوهشکده ☐ مرکز ■ ایستگاه ☐

با سمت کارشناس ارشد در مرکز تحقیقات آرتمیای کشورمشغول بوده است.

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۲
۲- مواد و روشها ۱۳
۳- نتایج ۲۴
۴- بحث و نتیجه گیری ۴۰
پیشنهادها ۴۷
منابع ۴۸
چکیده انگلیسی ۵۱

چکیده

در این مطالعه میزان رشد ، بازماندگی و مشخصات تولید مثلی چهارسویه جغرافیایی، آرتمیا ارومیانا، فرانسیسکانا، پاکستان و ترکمنستان بررسی شده است. در این بررسی آرتمیاها در شرایط آزمایشگاهی یکسان و ثابت محیطی پرورش یافته است. ابتدا سیست هرگونه آرتمیا طبق دستورالعمل های استاندارد تخم گشایی شدند و ناپلی های بدست آمده تحت شرایط، شوری ۸۰ g/l با دمای آب ۱±۲۵ درجه سانتیگراد با فتوپریود روزانه (۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی) در شرایط آزمایشگاهی با تغذیه از جلبک *Dunalliella tertiolecta* پرورش داده شدند. میزان رشد و بازماندگی آرتمیا در روزهای ۸، ۱۱، ۱۴، ۱۷ و ۲۰ پرورشی تعیین شده است. برای بررسی مشخصات تولید مثلی ، بطور تصادفی ۳۰ جفت از هرگونه آرتمیای بالغ بطور مجزا برداشته و در لوله های فالکون مخروطی ۵۰ میلی لیتری ، قرار گرفت بطوریکه هر فالکون مخروطی دارای یک جفت آرتمیا باشد و روزانه تعداد سیست و ناپلی موجود در هر فالکون شمارش وثبت شده است.تجزیه و تحلیل داده ها با آنالیز واریانس یکطرفه در سطح ۵ درصد(ANOVA) با نرم افزار SPSS انجام شده است. بررسی آماری بازماندگی گونه های آرتمیا در طی دوره پرورشی نشان می دهد که گونه فرانسیسکانا بیشترین درصد بازماندگی(۹۹/۸ ٪) وگونه ترکمنستان کمترین درصد بازماندگی(۹۲/۱ ٪) را دارد. بررسی آماری بدست آمده از مقایسه رشد طولی آرتمیاها درطی دوره پرورشی، نشان میدهد که گونه پاکستان بیشترین رشد طولی(۸۵۵۴ میکرون) را دارد. بررسی آماری مشخصات تولیدمثلی نشان می دهد که در تمام گونه های آرتمیا ، تعداد متوسط ناپلی زایی روزانه نسبت به سیست زایی روزانه بیشتر است و درطی دوره تولید مثلی ، آرتمیاهای ارومیانا ، فرانسیسکانا و ترکمنستان بیشترین سیست زایی را و آرتمیای پاکستان بیشترین ناپلی زایی را در بین جمعیت خودشان انجام داده است.بیشترین زایش در آرتمیا فرانسیسکانا وکمترین زایش درآرتمیای ترکمنستان دیده شد.

کلمات کلیدی: آرتمیا، گونه، بازماندگی، رشد، تولیدمثل،جلبک

۱-مقدمه

نیاز انسان به تولید پروتئین و محدود بودن منابع تولید، او را به یافتن روش های نوین تولید مواد پروتئینی با کیفیت و کمیت بهتر وادار می کند. یکی از زمینه های تولید مواد غذایی، فرآورده های آبزیان است. مهمترین مسئله در صنعت آبزی پروری تامین غذای مناسب برای آبزیان است. در یک سیستم آبزی پروری، نحوه مدیریت مناسب در تغذیه آبزیان نقش تعیین کننده در کمیت و کیفیت محصول تولیدی را دارد که از اهداف عمده یک تولیدکننده است. استفاده از غذای زنده در پرورش آبزیان حائز اهمیت است چون در مرحله لاروی برخی از گونه های آبزی، امکان استفاده از غذای مصنوعی وجود ندارد که دلیل آن عدم تناسب اندازه دهان لارو با ذرات غذایی و عدم وجود برخی آنزیم های گوارشی است. از طرفی استفاده از غذای کنسانتره حداقل در این مرحله از زندگی کفاف نیازهای غذایی لارو را ننموده و سبب کاهش رشد، سوء تغذیه و بروز مشکلات ناشی از کاهش قدرت دفاعی بدن در برابر عوامل محیطی و بیماری زا می گردد. استفاده از غذاهای زنده در پرورش آبزیان مختلف ، نیازهای غذایی آنها را تامین نموده و با رژیم غذایی طبیعی آبزیان همخوانی و تناسب دارد.

آرتمیا بعنوان یک غذای زنده غیر قابل جایگزین برای پرورش لاروی اکثرماهیان دریائی(Sorgeloos *et al.*,2001) وگونه های نرمتنان صدف دار(Leger *et al.*, 1986; Bengtson *et al*., 1991; Sorgeloos *et al.,* 1998) می باشد.آرتمیا به اشکال متفاوت ، سیست های پوسته زدایی شده ، ناپلی تازه تفریخ شده ، آرتمیای جوان و بالغ ، آرتمیای خشک و فریز شده ، جهت تغذیه آبزیان مورد استفاده قرار می گیرد (Bengtson *et al*., 1991).

آرتمیا یا میگوی آب شور، از دیرباز به دلیل دارا بودن ارزش غذایی بالا، کاربرد همه جانبه ای در صنعت آبزی پروری دارد. بر اساس شناخت رفتارهای زیستی، انسان موفق به تکثیر و پرورش آرتمیا شده که هم اکنون روند بهره برداری از آرتمیا در بسیاری از کشورها نظیر ویتنام، چین، تایلند و فیلیپین، وابستگی اقتصادی این کشورها را به دنبال دارد.

از اواسط قرن نوزدهم بعلت شرایط زیست محیطی نامطلوب در اکوسیستم های طبیعی، میزان برداشت سیست کاهش یافته است (Stephens, 1998; Lavens & Sorgeloos ,2000) که این امر باعث اکتشاف زیستگاه های طبیعی آرتمیا بصورت متمرکزشده است تا نیاز به منبع و زیستگاه جایگزین مرتفع شود. در سالهای اخیر چندین جمعیت آرتمیا بویژه در قاره آسیا شناسایی شده ومشخصات آنها بدست آمده است (Triantaphyllidis *et al.*, 1994,1997a, b, 1998; Xin *et al.,* 1994; Pilla & Beardmore, 1994; Abatzopoulos *et al*., 2002)

جمعیت های طبیعی آرتمیا معمولا ساکن محیط های بسیارشور(آبهای غنی ساحلی یا داخلی،کلره، سولفاته یا کربناته) و بویژه استخرهای ساحلی ساخته شده و یا مزارع نمک خورشیدی هستند (Bowen *et al*., 1985, 1988) .

سازگاری فیزیولوژیک آرتمیا به شوریهای بسیار بالا در واقع یک دفاع اکولوژیکی بسیار کارآمد در مقابل صیادان است (Van stappen , 1996) .

زیستگاههای آرتمیا به طور معمول ساختار تروفی ساده و تنوع گونه ای محدودی را نشان می دهند . نبود شکارچیان و رقیبان غذایی ، به آرتمیا اجازه می دهد که در نظامی تک گونه ای رشد و توسعه یابد (Van stappen , 1996) . پراکنش آرتمیا در جهان به صورت پیوسته نیست .آرتمیا به تنهایی قادر به پراکنش نمی باشد و عواملی مانند باد و پرندگان آبزی نقش عمده را در پراکنش آنها دارند (Sorgeloos, 1996).

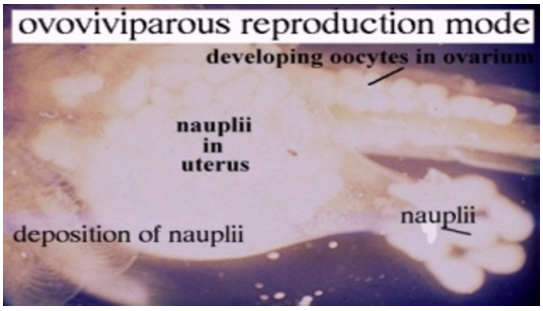
آرتمیا را میتوان بعنوان یک جاندار تابستانه معرفی کرد بطوریکه در فصل گرما، در آب قابل مشاهده است (Carpelan , 1957; Bayly, 1972; Stephens & Gillespie; 1972)که بیشتر ساکن نواحی گرمسیری ونیمه گرمسیری هستند و بطور گسترده در زیستگاه هایی است که درجه حرارت وشوری آب آنها در حال تغییر می باشد (Bowen *et al*., 1978; Persoone & Sorgeloos , 1980).

جنس آرتمیا دارای سویه های دوجنسی و بکرزا (پارتنوژنز) می باشد. آرتمیا دارای تولید مثل «تخمگذار زنده زا » و هم دارای تو لیدمثل «تخمگذار »می باشد (Liang & Macrae, 1999; Jackson & Clegg, 1996) در شرایط مناسب پرورشی، تولید ناپلیوس و در شرایط نامناسب، سیست زایی رخ می دهد. بطور کلی در کنترل مدل تولید مثل،

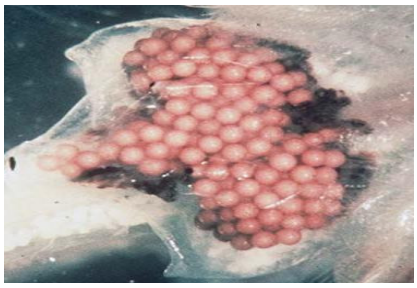
فاکتورهای سن مادر، فتوپریود، شوری، اکسیژن و دمای آب دخالت دارد. در گونه دوجنسی، تخم های لقاح یافته به داخل رحم مهاجرت کرده و درآنجا به ناپلی تبدیل می شوند (تخمگذار زنده زا) و در شرایط حاد، سیست ایجاد می شود. در فصلی خاص در جمعیت های بکرزا افراد با تجمع در کنار یکدیگر و ایجاد حرکات چرخشی و القائات جنسی (که در اثر مالیدن خود به دیگری بوجود می آورند) سیست های خود را آزاد می کنند. در فرم بکرزایی رشد و نمو تخم بدون ورود اسپرم به درون آن انجام می شود که تخم ها می توانند به فرم ناپلیوس یا سیست در آیند (حافظیه، ۱۳۸۲). اندازه سیست بر اساس نژاد و ضخامت پوسته کپسول متفاوت می باشد و تشکیل سیست تحت تاثیر عوامل محیطی است. بطورکلی، آرتمیای بکرزا دارای سیست های بزرگ و انواع دوجنسی دارای سیست های کوچک می باشند (حافظیه، ۱۳۸۲) (تصاویر۲و۱).

همه گونه های دو جنسی آرتمیا ۴۲ کروموزمی اند به جز گونه *A. persimilis* که ۴۴ کروموزومی است. جمعیت های پارتنوژنز آرتمیا هم به شکل دیپلوئید، تریپلوئید، تتراپلوئید و حتی پنتاپلوئید می باشند. به طور کلی، جمعیت های آرتمیا با کمک شمار کروموزومهایشان تعریف می شوند. (حافظیه ،۱۳۸۲)

بر اساس مطالعات وراثتی در خصوص جهش های موثر در شکل و رنگ چشم مشخص گردید که در حقیقت ماده آرتمیا، جنس هتروگامتیک است یعنی بر خلاف پستانداران که جنس نر XY است در آرتمیا نرها XX و ماده ها XY هستند(Bowen,1964) . تعداد اندکی از افراد نر در جمعیت های بکرزای آرتمیا مشاهده شده است. هیچ مشاهده ای دال بر لقاح موفق یا هیبرید زایی بین نرهای نادر جمعیت های بکرزا با ماده های دو جنسی وجود نداشت تا اینکه « Bowen, et al, 1978» لقاح موفقی را میان نرهای نادر و ماده های دو جنسی «فرانسیسکانا » و «اورومیانا » مشاهده نمودند. همچنین لقاح نرهای نادر با ماده های بکرزا پلی پلوئید نیز حاصل شد (Abreu-Grobois and Beardmore, 1982).



تصویر۱- کیسه رحمی حاوی ناپلیوس درآرتمیای ماده (تخمگذار زنده زا)



تصویر۲- کیسه رحمی حاوی سیست درآرتمیای ماده (تخمگذار)

آرتمیا با جمع آوری و صید از زیستگاه های طبیعی، و نیز پرورش در استخرها و تانک ها تامین می شود. تولید بیومس آرتمیا در استخرهای خاکی و یا در تانکرهای بتنی در ابعاد متفاوت انجام می گیرد. توانایی منحصر به فرد آرتمیا در تشکیل جنین های غیر فعال یا سیست است،که امکان معرفی آن به عنوان یک منبع غذایی آسان و بی دردسر را فراهم نموده است. این سیست ها به مقدار زیاد در حاشیه نوار ساحلی دریاچه های با شوری خیلی زیاد، مرداب های ساحلی و حوضچه های تولید نمک یافت می شوند. این سیست ها پس از برداشت و فرآوری به عنوان یک «غذای زنده پرطرفدار » قابل نگهداری به شکل بسته بندی شده در قوطی در دسترس هستند. این سیست ها توسط عمل انکوباسیون به ناپلیوس با شنای آزاد، تبدیل می گردند که به طور مستقیم برای لارو گونه های دریایی و همچنین گونه های آب شیرین، به عنوان غذای زنده مغذی ، قابل استفاده هستند.در واقع کشورهایی که توانسته اند سیست و بیومس آرتمیای مورد نیاز خود را در داخل تولید نمایند و از آن در مواقع

ضروری به شکل مطلوب استفاده ببرند در توسعه صنعت آبزی پروری بیش از دیگر نقاط دنیا موفق بوده اند (تصویر۳).

تصویر۳- جمع آوری سیست از استخرخاکی

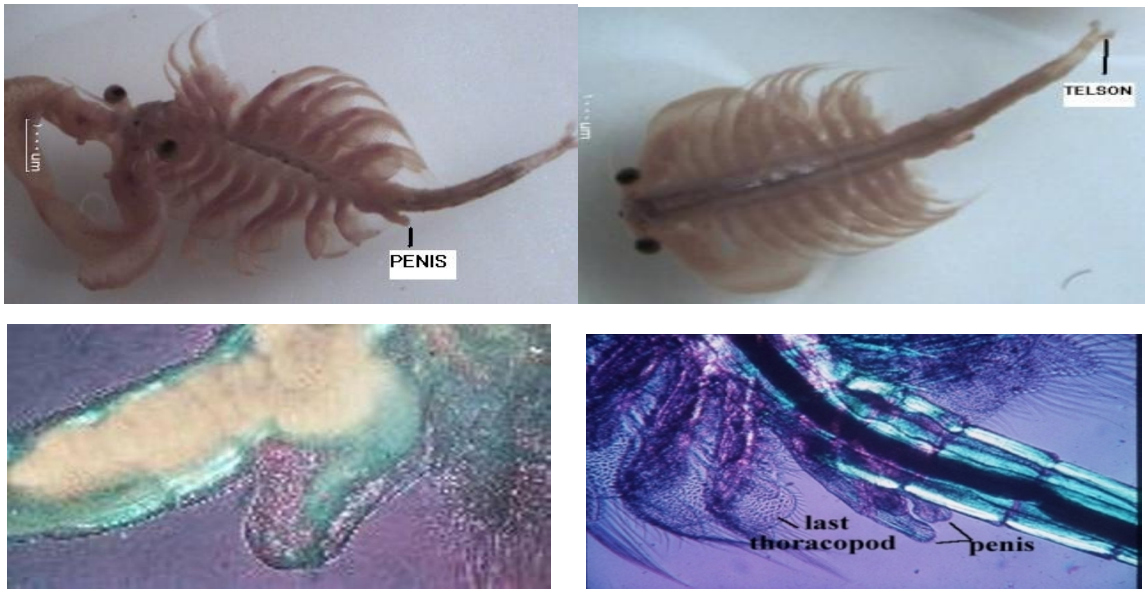
ارزش غذایی آرتمیا و روش های بهبود کیفیت آن متغیر است که تفاوت های ژنوتیپکی و فنوتیپی (شامل اندازه سیست، ویژگی های تفریخ، میزان انرژی و ترکیب اسیدهای چرب در ناپلیوس) یک سیست، تعیین کنندهٔ کیفیت و ارزش آن سیست است. بیومس آرتمیا با استفاده از روش های مختلف غنی سازی شده و بعنوان غذای زنده بسیار مغذی جهت تغذیه میگو و ماهی مورد استفاده قرار می گیرد.

آرتمیا تولید سیست هایی را می کند که از نظر متابولیکی غیر فعال بوده و تا زمانیکه خشک نگه داشته شوند، مراحل رشد و تکامل را طی نمی کنند. آرتمیا در طول زندگی خود از مرحله سیست تا مرحله بلوغ و پیری حدود ۲۴ بار پوست اندازی می کندکه با هر بار پوست اندازی، بزرگتر و تغییرات ریخت شناسی در آن ظاهر می شود. این مراحل بترتیب شامل مرحله سیست، لاروی(ناپلیوس)، متاناپلیوس، پست متاناپلیوس، پست لاروی وبالغ است (حافظیه، ۱۳۸۲).

سیست بسته به گونه آن دارای اندازه های مختلفی است که قهوه ای رنگ بوده و حدود ۲۵۰ میکرون قطر دارد. در شرایط مساعد زیست محیطی سیست به لارو (ناپلیوس) تبدیل می شود. اندازه ناپلیوس، حدود ۵۰۰ - ۴۰۰ میکرون بوده و اغلب به رنگ زرد نارنجی است لارو در این دوره از محیط اطراف تغذیه نمی کند و از دخیره

زرده ای خود استفاده می کند. لارو پس از اولین پوست اندازی به متاناپلیوس تبدیل می شود که پس از ۵-۴ روز تغییرات مورفولوژیکی داده، وارد مرحله پست متاناپلیوسی می شود. در دوره پست لاروی، رشد اندامهای تولید مثلی نر و ماده، کوچک شدن شاخک های حسی در آرتمیای ماده و رشد آنها در آرتمیای نر و داسی شکل شدن آنها فرم می گیردکه نقش گیرنده مکانیکی را داشته و در فعالیت های پیش از جفت گیری نقش دارند (حافظیه، ۱۳۸۲). آرتمیای بالغ دارای بدنی بندبند بوده و از سه قسمت سر، سینه و شکم تشکیل شده است. در ناحیه سینه، یازده جفت پای سینه ای وجود داردکه ساختمان آنها یکسان بوده و از نظر عملی به سه بخش تقسیم می شوند که هر بخش وظیفه خاصی را به عهده دارد. پاهای سینه ای بعنوان اندام حرکتی– فیلتر کننده غذا- آبشش و تنظیم کننده فشار اسمزی عمل می کنند. در وسط ناحیه سینه ای شکافی است که با حرکت مژک های اطراف خود، غذا را به سمت دهان هدایت می کند. تلسون(آخرین بند شکمی) بصورت دولبی یا دو فورکایی دیده می شود که روی آن با توجه به سویه، دارای تعدادی تار مژکدار است این انشعابات تار مانند درتشخیص گونه ها بسیار مهم می باشند. دو بند اول شکمی، بندهای تناسلی نامیده می شود. در جنس نر اندام های تناسلی شامل یک جفت بیضه، مجاری دفران و یک جفت پنیس یا آلت جفتگیری است و جنس ماده دارای یک جفت تخمدان با لوله های تخمک بر و رحم است (حافظیه، ۱۳۸۲). در آرتمیا بیضه ها و تخمدان ها درون شکم جای دارند و پنیس و رحم از سطح شکمی در بندهای تناسلی آویزان هستند. پنیس دارای دو بخش ارتجاعی و غیر ارتجاعی دو شاخه است . حدود ۲۰ جفت غدد ضمیمه در نزدیکی محل اتصال مجرای وابران و بخش ارتجاعی پنیس قرار دارند (Bruggeman & Wolfe, 1996) (تصویر۴) .کل سطح بدن آرتمیا از اسکلت خارجی بی نهایت نازک و انعطاف پذیر بنام کیتین پوشیده است. سیستم گردش خون آرتمیا، سیستم باز است، قلب از یک لوله ساده طولی تشکیل شده است. لوله گوارش بصورت آزاد در هموسیل قرار دارد و

اطراف آن را همولنف پر کرده است و فاقد غدد گوارشی چند سلولی است. لوله گوارش دارای سه بخش مری- لوله میانی- بخش عقبی کوتاه (رکتورم) است.



تصویر٤- آرتمیای نر با آلت تناسلی

۱-۱-اهداف طرح:

۱- معرفی وتعیین مشخصات هرگونه آرتمیا در امر پرورش با هدف سیست زایی و ناپلی زایی

۲- مقایسه میزان سیست زایی و زنده زایی در گونه های آرتمیا و تعیین بهترین گونه برای تولید مثل

۳-ارائه پیشنهاد اقتصادی وترویجی به بخش آبزی پروری در مورد آرتمیاهای مورد مطالعه با هدف تولید سیست و لارو زنده

۲-۱-مروری بر منابع

در توزیع جهانی جمعیت های آرتمیا، جدایی جغرافیایی آنها منجر بوجود آمدن تعدادی از سویه های مختلف با فنوتیپ های مختلف و مشخصات بیولوژیکی و فیزیولوژیکی مختلف شده است(Triantaphyllidis *et al*., 1998)

این امر می تواند بعلت تغییرات قابل ملاحظه اکولوژیکی باشد که درآن نواحی ایجاد شده و دینامیک جمعیتی را تحت تاثیر قرار داده است (Stephens& Gillespie,1976) . به رغم توزیع جغرافیایی وسیع، تنوع اکولوژیک زیستگاه های مجزا از هم و انعطاف پذیری ژنتیکی گونه های آرتمیا سویه های مختلف جغرافیایی آن را بوجود آورده است . همزیستی دو گونه در یک زیستگاه امکان پذیر است و جمعیتهای بکرزا می توانند در کنار گونه های دو جنسی زیست نمایند (حافظیه، ۱۳۸۲).

سویه های مختلف جغرافیایی به شرایط متفاوت زیستگاهی از لحاظ دما، شوری و ترکیب یونی خو گرفته اند (Sorgeloos & Lavens,1996). میزان تحمل جمعیت های مختلف آرتمیا نسبت به درجه حرارت و شوری آب متفاوت می باشد که این اختلاف، توسط عوامل ژنتیکی سویه های مختلف تحت تاثیر قرار می گیرد (Bowen *et al.*, 1978; Abreu-Grobois & Beardmore, 1980,1982; Abatzopoulos *et al.* 2003; Baxevanis & Sorgeloos 2004) بررسی ومطالعات متعدد پرورش آرتمیا مشخص کرده است که شرایط درجه حرارت و شوری برای سویه های مختلف متفاوت هستند (Claus *et al.*, 1977; Baxevanis *et al*., 2004; Vanhaecke *et al*., 1984; El-Bermawi *et al*., 2004) بطوریکه مشخص شده است بین درجه حرارت وشوری برای بازماندگی آرتمیا تفاوت معنی داری وجود دارد (Baxevanis & Abatzopoulos,2004; Kappas *et al*.2004).

در گونه های آرتمیا ، تفاوت در کشش های ژنتیکی جنس ماده است که در زمانی تولید مثل زنده زایی و در زمان دیگر سیست زایی انجام می دهد . تولید مثل دو جنسی به عنوان حفظ تفاوتهای ژنتیکی در بین افراد یک جمعیت کارآیی دارد که توان زیست و پراکندگی را در زیستگاههای مختلف بوجود می آورد و در تغییر شرایط محیطی ، سرعت تکامل را بالا می برد . پدیده بکرزایی داری مزیت تولید سریع است (حافظیه ، ۱۳۸۲). آرتمیا را به راحتی می توان در شرایط آزمایشگاهی پرورش و مورد مطالعه قرار داد. این موجود با دارابودن چرخه زندگی کوتاه می تواند بعنوان یک مدل یا الگو در مطالعات بیولوژیکی و اکولوژیکی نظیر دینامیک جمعیتی، تاثیر فاکتورهای محیطی بر تولید مثل، سازش های تولید مثل جنسی در برابر غیر جنسی، چرخه

زندگی، پراکندگی، وقفه متابولیکی، شاخص آلودگی های محیطی و دیگر زمینه های مطالعاتی مانند ژنتیک و رفتار شناسی قرار گیرد (Gajardo *et al*; 2002)

Triantaphyllidis وهمکاران در سال ۱۹۹۵، Abatzopoulos وهمکاران در سال ۲۰۰۳ ، El-Bermawi وهمکاران در سال ۲۰۰۴ و Baxevanis وهمکاران در سال ۲۰۰۴، بیان کردند که در پرورش آزمایشگاهی آرتمیا با شوری ۲۰ ±۸۰ گرم در لیتر ، رشد و تولیدمثل اکثر آرتمیاها به خوبی انجام خواهد شد.

تغذیه آرتمیا در سیستم های کشت مصنوعی می تواند غذای زنده و غیر زنده باشد. جلبک های *Dunaliella salina, Gracilaria, Spirulina* ، *Scenedes* . از غذاهای مناسب برای پرورش آرتمیا می باشند (حافظیه، ۱۳۸۲). منابع غذایی متداول برای تغذیه آرتمیا شامل میکروآلگ ها، جلبک خشک، باکتریها و مخمرها و ضایعات صنایع غذایی است. در موقع تغذیه آرتمیا با پروتئین های تک سلولی، باید تراکم جلبک یا مخمر بیش از حداقل غلظت جذب بحرانی باقی بماند که این تراکم به مرحله زندگی آرتمیا و نیز گونه جلبک مورد استفاده وابسته است (Abreu – Grobosis *et al*, 1991).

Sorgeloos در سال ۱۹۷۴ طی تحقیق در مورد اثرات کیفیت تغذیه ای غذاهای جلبکی تهیه شده بر روی لارو *Artemia salina* چنین بیان کرده است که باز ماندگی و میزان رشد در آرتمیاهایی که از جلبک زنده دونالیلا تغذیه کرده بودند بهتر از آرتمیا هایی است که ازدیگر فرم های غذای جلبکی آن تغذیه نموده اند.در بررسی های انجام شده توسط Coutteau و همکاران در سال ۱۹۹۰ چنین اذعان شده است که آرتمیا در آزمایشات زیستی و تحقیقات بیولوژی، استفاده گسترده و کاربردی دارد و در پرورش آرتمیا جایگزین کردن جلبک زنده بجای جیره های ساختگی، یک نمونهٔ مناسب برای تشخیص و تعیین آزمایشات است و نیز در سال ۱۹۹۲ در تحقیق انجام گرفته توسط Coutteau و همکاران، جایگزین کردن ۷۵ ٪ از جلبک دونالیلا *D. tertiolect* با مخمر

غنی شده با لیپید، در جیره غذایی آرتمیا، بازماندگی یکسان و حتی میزان رشد زیادی را در مقایسه با تغذیه آرتمیا از جیره های جلبکی در برداشته است .

Gajardo وهمکاران در سال ۲۰۰۲ پیشنهاد کردند که برای تولید سیست باید از نژادهایی که داری هتروزیگوتی بیشتری هستند استفاده شود تا عمل سیست زایی آنها مدتها ادامه داشته باشد. در واقع سیست زایی آرتمیا فرانسیسکانا تحت کنترل ژنتیکی بوده و به سطح هتروزیگوتی استرین مورد مطالعه بستگی دارد.

Tackaert and ,Sorgeloos در سال ۱۹۹۲ بیان کردند که به جهت اختلافات زیاد ژنتیکی که در اثر تفاوت در خصوصیات بیوشیمیایی، بیومتریکی، و فیزیولوژیکی در نژادهای گوناگون آرتمیا وجود دارد باید نژادی را که بهترین تطابق محیطی را در شرایط اکولوژیکی محل دارد درآینده برای مزارع پرورشی انتخاب شود. در انتخاب نژاد برای پرورش بطور کلی باید با رشد و نوع تولید مثل و خصوصیات تولید مثلی، حد تحمل جاندار نسبت به غلظت آنیونهای محل و مخصوصاً حد تحمل جاندار نسبت به شوری و حرارت محل پرورش، مطابقت داشته باشد. همچنین انتخاب نژاد باید با کاربری آرتمیای تولید شده، در آبزی پروری محل مورد نظر ارتباط مستقیم داشته باشد اگر با توجه به رژیم غذایی برای تولید مراحل اولیه لاروی میگو یا ماهی، نیاز به ناپلیوس های کوچک است باید نژادی از آرتمیا را که تولید سیست های کوچک و ناپلی می کند نسبت به دیگر نژادها ترجیح داده شود و یا اگر در آبزی پروری منطقه ای نیاز به بیوماس آرتمیا برای تغذیه بچه میگو یا میگوی بالغ می باشد باید نژادی از آرتمیا را که دارای قدرت تکثیر و پرورش و رشد بهتری با غالبیت تولیدمثل ناپلی زایی می باشد را برای پرورش انتخاب نمود. در راستای این تطابق با شرایط اکولوژیکی محل، در سال ۱۹۹۵ توسط Trientaphyllidis و همکاران اثرات شوری بر روی بازماندگی ، رشد، تولید مثل وکاراکترهای حیاتی در جمعیت آرتمیای دو جنسی *A.franciscana* و نیز آرتمیای پارتنوژنتیک از منطقه Tanggu چین بررسی شده است که در

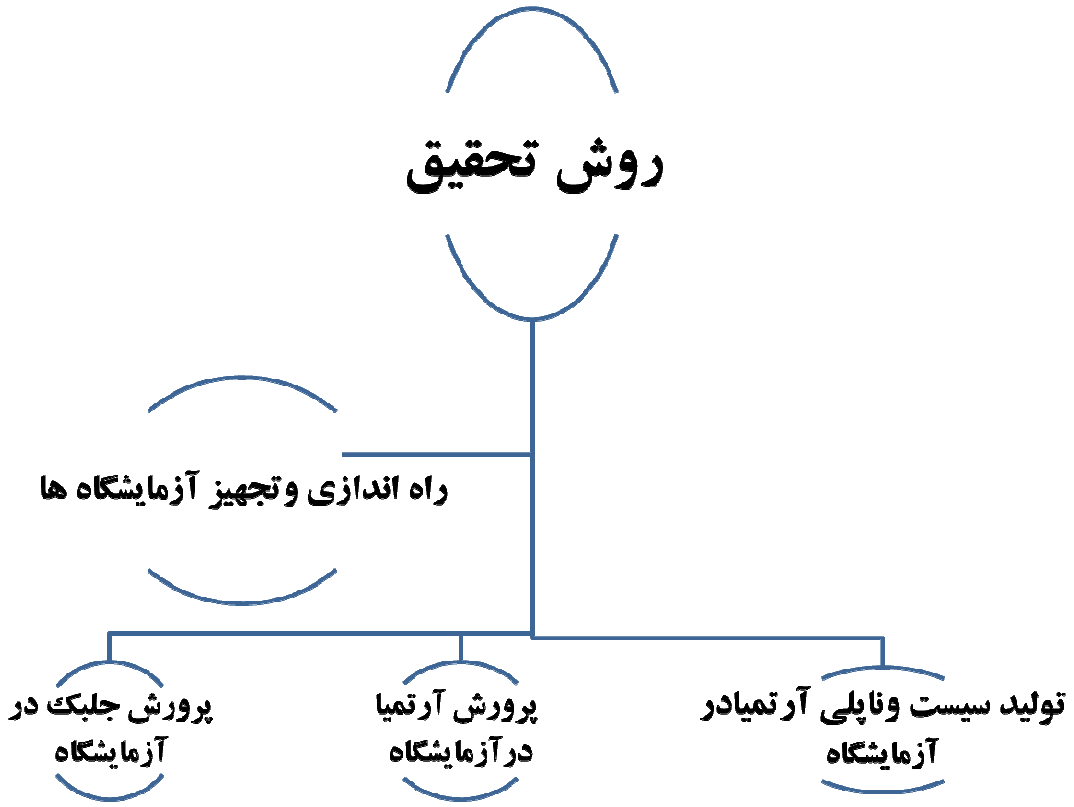
نتایج بدست آمده جمعیت پارتنوژنتیک Tanggu چین نسبت به استرین دو جنسی *A.franciscana* در شوری های بالا تطابق و آداپتاسیون کمتری را داشته و از اینرو جمعیت های بزرگ از آنها شکل نخواهد گرفت.

Lavens and Sorgeloos در سال **۱۹۹۶** مهمترین عامل موثر بر سیست زایی آرتمیا را انتخاب استرین مناسب پرورشی دانستند که این انتخاب بایستی بر اساس داده های علمی هر گونه در مورد رشد، بخصوص تولید مثل و بخصوص حدتحمل آنها نسبت به درجه حرارت و شوری باشد. در واقع برای پرورش، استرین ساکن هر منطقه را که دارای حداکثر رشد و حداکثر توانایی تولیدمثل در آن منطقه است باید انتخاب شود. معمولاً استرین هایی که تولید سیست و ناپلی با اندازه کوچکتر را می نماید برای تولید سیست ترجیح داده می شوند مگر آنکه تولید بیومس هدف اصلی پرورش باشد که در اینصورت انتخاب استرین با رشد سریع و نحوه تولیدمثل ناپلی زایی غالب ، مورد توجه می باشد که این مطلب تأییدکننده نظریه Tackaert and ,Sorgeloos است که در سال **۱۹۹۲** ارائه شده بود.

در سال **۱۳۸۲** توسط رضا احمدی در مورد تاثیر عوامل محیطی و ژنتیکی در پرورش آرتمیا ارومیانا واسترین بکرزای آن دراستخرهای خاکی بیان شده است که تراکم جمعیتی به عنوان یک عامل مهم در سیست زایی آرتمیاهای مورد نظر نقش دارد و نیز با تاکید بر صحت تئوری آقایان گارجارد و بیردمور مبنی بر اینکه سیست زایی آرتمیا ارومیانا مشابه آرتمیا فرانسیسکانا تحت کنترل ژنتیکی بوده و به سطح هتروزیگوتی استرین مورد مطالعه بستگی دارد، اظهار کرده است ، با توجه به اینکه استرین بکرزا نسبت به دو جنسی، دارای سطح هتروزیگوتی بالاتری است پیشنهاد کرده از استرین بکرزا برای تولید سیست و از استرین دوجنسی آرتمیا ارومیانا برای تولید بیومس استفاده شود

۲-مواد و روش کار

دراین بررسی،گونه های دوجنسی ***A.urmiana*** ، ***A.franciscana*** وآرتمیاهای پارتنوژنتیک **Pakistan** و **Turkmenistan** درشرایط آزمایشگاهی یکسان و ثابت محیطی ، در چهار تیمار جداگانه با چهار تکرار از هرگونه آرتمیا در شرایط محیطی استاندارد با تغذیه از جلبک زنده *Dunaliella tertiolecta* پرورش داده شد.



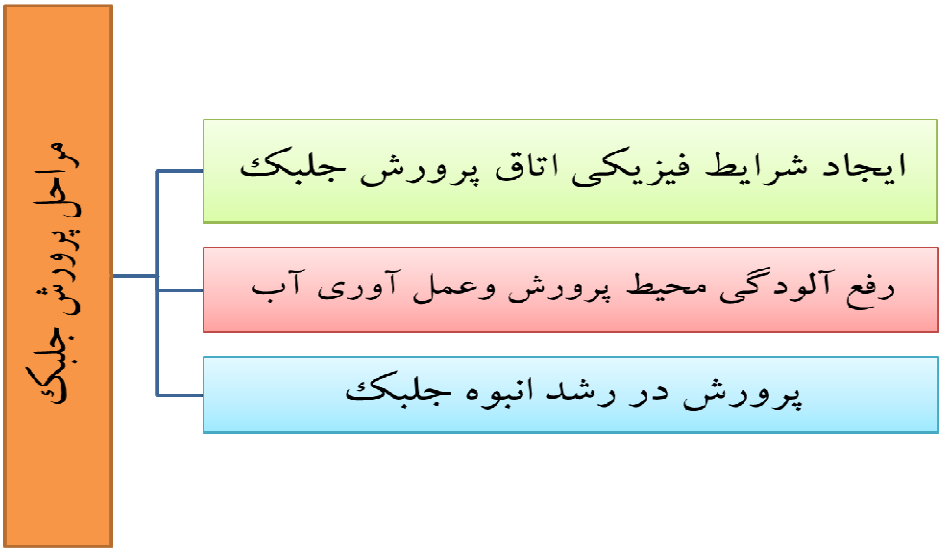
۲-۱- ابزار ومواد مورد نیاز:

آکواریوم بزرگ ۱۰ میلی با سایز ۱۲۰۰× ۵۳ ×۳۱ – طلق- شوری سنج – بخاری آکواریومی– دماسنج- pH متر- لامپ مهتابی– زوک شیشه ای یک لیتری– فالکون مخروطی ۵۰ میلی لیتری– rack - پتری دیش– لام– لامل– لام هموسیتو متر– لوپ– میکروسکوپ اینورت– پیپت در سایزهای مختلف– پیپت پاستور– لوله

آزمایشگاهی– پیست– بشردرسایزهای مختلف– ارلن مایر در اندازه های مختلف– ترازوی آزمایشگاهی– پیپت هوادهی- شیلنگ هوادهی– موتور کمپرسور هوادهی– میکروپلت- پوار کوچک- شمارشگر- دبه و سطل– توریهای مختلف با اندازه چشمه های۵۰ ، ۱۰۰، ۳۰۰ ، ۵۰۰ ، میکرونی- آون اتوکلاو– انکوباتور یخچال دار– آب مقطر گیر– سانتریفوژ آزمایشگاهی– لامپ uv – لوگل- پنبه – دستکش استریل– تور پلانکتون گیر– شیکر– هود– کولر– مواد مورد نیاز شیمیایی جهت تهیه محیط کشت جلبک.

۲-۲- پرورش جلبک درآزمایشگاه:

امروزه جلبک را در محیط های آزمایشگاهی تحت کنترل یا محیط های پرورشی روباز پرورش می دهند. در پرورش جلبک باید توجه کافی را برای ممانعت از آلودگی محیط پرورش بعمل آورد و در نهایت بعد از اینکه غلظت جلبک در محیط پرورشی به حد ماکزیمم رسید جلبک ها را برداشت کرده و بعد از تعیین کمیت تودهٔ زنده حاصل ، آنرا در تغذیه آرتمیا بکار برد. از جلبک های خالص شدهٔ *Dunaliella tertiolecta* موجود در لولهٔ ذخیره یا stock برای پرورش جلبک در آزمایشگاه استفاده شده است . طبق روش Batch culture که توسط (Coutteau, 1996) ارائه شده است جلبک دونالیلا پرورش داده شد. این نوع پرورش شامل تلقیح سلولهای جلبک، بداخل ظروفی از آب بارور شده است که بوسیله دوره رشد چند روزه دنبال شده و سرانجام زمانیکه غلظت جلبک به حد ماکزیمم یا نزدیک به ماکزیمم رسید، برداشت می شود.



۳-۲- شرایط فیزیکی اتاق پرورش جلبک:

اتاق پرورش جلبک بایستی فاقد هر گونه پنجره یا دریچه باشد تا نور خورشید نتواند وارد اتاق شود نور مورد نیاز در پرورش جلبک توسط لامپ های فلورسنت تامین می شود، برای این منظور لوله های ذخیره، لوله های آزمایش و ارلن های مختلف توسط دو عدد لامپ فلورسنت از فاصله ۳۰ الی ۴۰ سانتی متری نوردهی می شوند. دمای اتاق ما بین ۲۴-۱۸ درجه سانتیگراد متغیر بوده و توسط یک عدد کولر آبی کنترل می شد و هوای مصرفی در مراحل مختلف توسط فیلترهای تصفیه کننده قبل از ورود به محیط کشت تصفیه شده است.

٤-۲- رفع آلودگی محیط پرورش و عمل آوری آب:

ابتدا آب با شوری ۳۰ گرم در لیتر تهیه شده و ظروف کشت شستشو یافته در هود موجود در اتاق uv خشک میشوند. سپس ظروف کشت (شامل لوله های آزمایش و ارلن مایرها) حاوی آب ۳۰ گرم در لیتر با روش اتوکلاو کردن (۱۵-۴۵ دقیقه در دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد) استریل شده است.

۵-۲- پرورش در رشد انبوه جلبک:

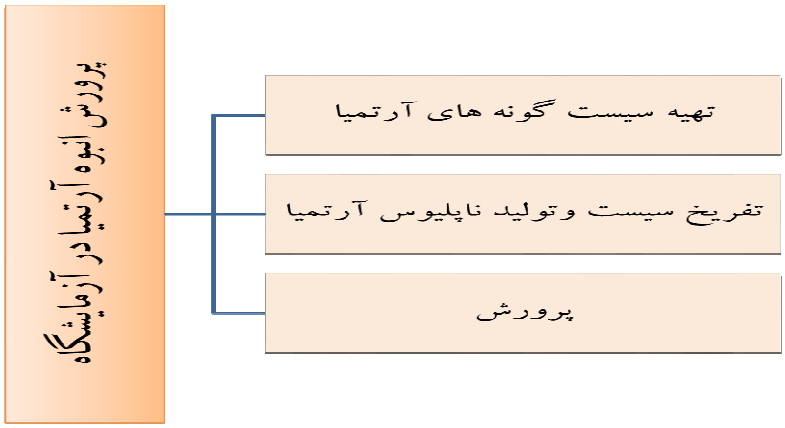
ابتدا محیط walne و محیط ویتامینه (B_1 , B_{12}, گاهی بیوتین) جهت کشت جلبک تهیه شد. لوله های آزمایش حاوی آب با شوری ۳۰ میلی گرم در لیتر ،استریل شده بمدت یک روز در درون هود موجود در اتاق uv نگهداری شد . لوله های حاوی محیط جامد جلبک (استوک) که دارای رشد کلنی است بطور همزمان با لوله های آزمایش حاوی آب استریل، در درون هود قرار داده شد. جهت کشت دادن، بر روی لوله های حاوی آب استریل، دراتاق uv از محلول والن و ویتامینه (به میزان ۱ سی سی از محلول والن و ۰/۱ سی سی از محلول ویتامینه بطور استاندارد برای هر لیتر آب استریل) ریخته و سپس از لولهٔ استوک کلنی های رشد یافته را برداشته و در محلول بدست آمده، حل کردیم و به مدت یک هفته ، لوله ها در مقابل نور مهتابی و بدون هوادهی نگهداری شدند بطوریکه روزانه ، این لوله ها توسط شیکر بهم زده می شد. پس از سبز شدن و رشد جلبک ها در درون لوله ها، محیط پرورشی به ارلن ۲۵۰ سی سی انتقال داده شد. پس از انتقال و افزایش حجم ظروف، بمدت ۳ الی ۴ روز آینده، عمل هوادهی شروع گردید. انتقال و افزایش حجم در محیط پرورش بدین روال بود که ارلن های تلغیظ شدهٔ جلبک به همراه ارلن های حاوی آب استریل، بمدت یک روز در هود نگهداری شده و سپس بر روی ارلن های حاوی آب استریل به مقدار استاندارد از محلول والن و ویتامینه افزوده و سپس از ارلن های تغلیظ شده بر روی این محلول ها ریخته و حل گردید. با رشد و تکثیر جلبک ها در محیط پرورشی ، حجم ظروف کشت افزایش داده شد. با بدست آوردن تراکم سلولی و غلظت جلبک رشد یافته، اقدام به افزایش حجم کردیم.

هرگاه غلظت جلبک ها در محیط کشت به حداکثر مقدار خود رسید عمل هوادهی را قطع کرده و توسط دستگاه سانتریوفوژ، جداسازی توده جلبک انجام گردید. جلبک های خالص شده در لوله های ذخیره یا استوک، تحت شدت نور ۱۰۰۰ لوکس و دمای ۱۶-۱۹ درجه سانتیگراد نگهداری شده است. این کشت ها به مدت یک ماه نگهداری شده و سپس برای تولید لوله های ذخیره جدید به محیط کشت جدید انتقال یافت .

برای تعیین تراکم توده زنده جلبک موجود در محیط پرورشی، شمارش سلولی توسط لام ومیکروسکوپ اینورت انجام و تعداد آن با فرمول ذیل محاسبه شده است:

تعداد سلول دریک میلی لیتر = تعداد درسطح × ارتفاع لام × عکس رقت × ۱۰۰۰

تصویر۵- پرورش مصنوعی جلبک در آزمایشگاه



٦-٢- پرورش انبوه آرتمیا در آزمایشگاه

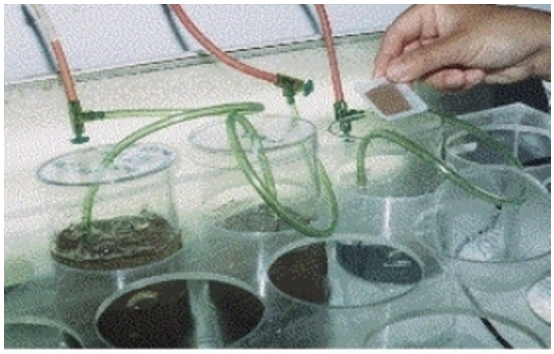
١-٦-٢- تهیه سیست آرتمیا

سیست آرتمیاهای پارتنوژنتیک ترکمنستان ازدریاچه Garabogaz و پاکستان از دریاچه Manchar و سیست آرتمیا ارومیانا وآرتمیا فرانسیسکانا از قوطی بسته بندی تهیه شده است.

٢-٦-٢- تخم گشایی (تفریخ) سیست ها و تولید ناپلیوس آرتمیا

برای ضد عفونی کردن سیست از روش پیشنهادی Abatzopoulos *et al* در سال ۲۰۰۲ استفاده شده است. سیست ها در محلول ۲۰۰ میلی گرم در لیتر هیپوکلرایت به مدت ۲۰ دقیقه با هوادهی مناسب، غوطه ور بوده و سپس با آب شیرین به کمک توری با چشمه های ۱۲۵ میکرونی شستشو داده شد. برای تفریخ سیست از دستور ارائه شده توسط Sorgeloos درسال ۱۹۸۶ استفاده شد. در ظروف مخروطی استوانه ای شکل (زوک) یک لیتری ، به میزان ۲ گرم در لیتر از سیست ضدعفونی شده آرتمیا به درون آب تحت فشار با شوری ۱ ±۳۳ گرم در لیتر و با حرارت ۲۵-۲۸ درجه سانتیگراد در شرایط نوری پیوسته (حدود ۲۰۰۰ لوکس) با pH حدود ۸/۵-۸ تفریخ انجام شد . برای ثابت نگه داشتن pH از بیکربنات سدیم (به میزان ۲ گرم به ازاء هر لیتر آب) استفاده شده

و عمل هوادهی از ته ظروف مخروطی انجام شده است تا مقدار اکسیژن آب طی روند تخم گشایی بالاتر از ۲ میلیگرم در لیتر باقی بماند. بعد از ۲۴ ساعت عمل هوادهی قطع شده و ظروف کشت به مدت ۱۰-۵ دقیقه بی حرکت بوده و لاروها، در ته ظروف مخروطی جمع شدند. لاروهای هچ شده، با الک ۱۲۵ میکرونی از آب موجود در زوک ها، جدا شده وسپس با آب شیرین شستشو داده شدند (تصویر ۶).



تصویر٦- تخم گشائی سیست برای تولید ناپلیوس

۳-٦-۲- پرورش آرتمیا

ناپلی های جدا شده از هر جمعیت جداگانه به درون ظروف حاوی آب دریا با شوری ۸۰ گرم درلیتر انتقال یافته و بمدت ۲۴ ساعت بدون غذادهی جهت آداپتاسیون با محیط تحت هوادهی قرار گرفت. سپس بطور تصادفی از هر جمعیت آرتمیا ، به تعداد ۴۰۰ عدد ناپلی(با تراکم یک لارو در ۲ میلی لیتر آب پرورشی) به درون ظروف مخروطی (زوک) یک لیتری حاوی ۸۰۰ میلی لیتر آب با شوری ۸۰ گرم درلیتر در چهار تکرار انتقال داده شد. درطول مدت پرورش، دمای آب درون هر زوک ۱±۲۵ درجه سانتیگراد و pH آب بین ۸ الی ۸/۶ بوده و هوادهی از ته زوک ها بافتوپریود روزانه (۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی) انجام شده است. نوردهی توسط لامپ مهتابی بوده و برای جلوگیری از تبخیر سطحی آب پرورشی، زوک های یک لیتری توسط پتری دیش سوراخ دار (جهت شلنگ هوادهی) از بالا پوشانده شد. تمام شرایط محیطی و پرورشی برای تمام زوک ها ثابت و یکسان بود. در هر زوک پرورشی تجدید وتعویض آب درروزهای ۸ ، ۱۱، ۱۴ ،۱۷ و ۲۰ انجام شده است.

درروزهای ۸ و ۱۱ پرورشی بطور تصادفی از هر جمعیت آرتمیا به تعداد ۲۵۰ عدد ناپلی (با تراکم یک آرتمیا در ۳ میلی لیترآب پرورشی) به درون ظروف مخروطی یک لیتری حاوی ۷۵۰ میلی لیتر آب در چهار تکرار انتقال داده شد.از روز ۱۴ به بعد ،پرورش با تراکم جمعیتی یک آرتمیا در ۴ میلی لیتر آب انجام شده است . در هر تعویض آب، رشد و بازماندگی آرتمیا تعیین شد. شایان توضیح است که پس از عمل تعویض آب پرورشی و تعیین تراکم جمعیتی آرتمیا در هر زوک ، ادامه پرورش با توجه به تراکم باقیمانده از آرتمیا انجام شده است(تصویر۷).

تصویر۷- آرتمیای جوان

٤-٦-۲- غذادهی آرتمیا

درآزمایشگاه تحت شرایط استاندارد ،جلبک تک سلولی *Dunalliella tertiolecta* به عنوان منبع غذایی پرورش داده شد. جلبک پرورش یافته از آزمایشگاه تهیه شده و پس از تعیین تراکم سلولی جلبک ، میزان غذادهی به آرتمیا با استفاده از جدول Coutteau *et al* که در سال ۱۹۹۲ ارائه گردیده ، محاسبه شده است(با در نظرگرفتن جلبک بجای lanzy) ، بطوریکه میزان غلظت سلولی درمحلول غذای جلبکی ، بر اساس تراکم آرتمیای پرورشی موجود در هر ظرف برآورد شده است. غذادهی دوبار در یک روز می باشد (جدول ۱).

جدول ۱: میزان غذادهی آرتمیا با جلبک *Dunalliella tertiolecta*

Feeding schedule (Coutteau et al., 1992)

Day of culture			D. ter	Lanzy PZ		
	Culture(ind)	culture volume (ml)	ml*per ind.	ml*per ind.	% D. ter	%LanzyPZ
1	1 nauplii	2ml	0.00209	0.00209	25	75
2,3,4	1 nauplii	2ml	0.00413	0.00413	25	75
5,6	1 nauplii	2ml	0.00625	0.00625	25	75
7	1 nauplii	2ml	0.00826	0.00826	25	75
8	1 nauplii	2ml	0.01060	0.01060	25	75
9	1ind.	3ml	0.01700	0.01700	25	75
10,11	1ind.	3ml	0.02000	0.02000	25	75
12,13	1ind.	3ml	0.02500	0.02500	25	75
14,15	1 ind.	4ml	0.03000	0.03000	25	75
16,17	1 ind.	4ml	0.03500	0.03500	25	75
18,19	1 ind.	4ml	0.04250	0.04250	25	75
20 and afterwards	1 ind.	4ml	0.05000	0.05000	25	75

***** Dunaliella tertiolecta: 18*1 000 000 cells/ml

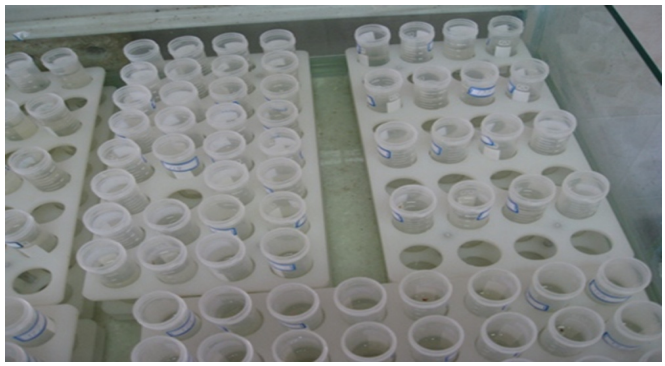
Lanzy PZ: 3.9 g products/600 ml sea water which equal 54*1 000 000 cells/ml

۷-۲- تولیدمثل آرتمیا

پس از ۲۰ روز پرورشی هر موقع درآرتمیاهای بالغ گونه های دوجنسی ،نرها شروع به گرفتن ماده ها کردند و آرتمیاهای پارتنوژنتیک علایم نمو تخمدانی را نشان دادند بطور تصادفی ۳۰ جفت از هر گونه آرتمیا بطور مجزا برداشته و در لوله های فالکون مخروطی ۵۰ میلی لیتری ، قرار گرفت بطوریکه هر فالکون مخروطی دارای یک جفت آرتمیا از گونه مورد آزمایش باشد تا پرورش ایزوله شده را شروع نمایند(تصویر۸). در ماده ها هر موقع مهاجرت اووسیستها به داخل رحم مشاهده شد بالغ درنظر گرفته شدند (Triantaphyllidis *et al.*,1995) پرورش های کلونی تا زمانی که آرتمیاهای ماده زنده باشند ادامه دارد. در طول دوره تولید مثل ،غذادهی به آرتمیاها طبق جدول Coutteau *et al* با جلبک *Dunalliella tertiolecta* انجام شده است . درطول آزمایش در هر

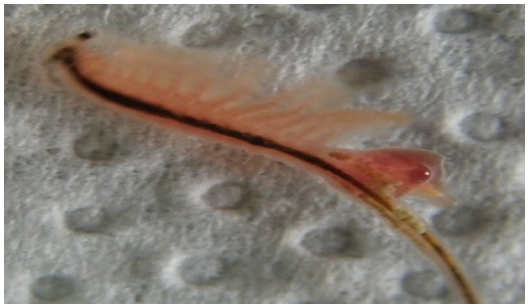
لوله فالکون دارای یک جفت آرتمیای دوجنسی ، نرهای دارای شنای فعال جایگزین نرهای مرده شدند (Browne *et al.*, 1988).

بطور روزانه تعداد سیست ها و ناپلی های موجود در هر فالکون شمارش وثبت شده است. مشخصات تولید مثلی (تعدادکل زاد و ولد ، تعداد کل سیست زایی، تعداد کل ناپلی زایی، تعداد سیست زایی وناپلی زایی روزانه ، تعداد مولدین روزانه ، تعداد زاد و ولد روزانه هر مولد) برای هرجمعیت از آرتمیا بمدت ۲۸ روزتعیین شده است (Browne *et al.*, 1984, 1988). (تصاویر ۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳)



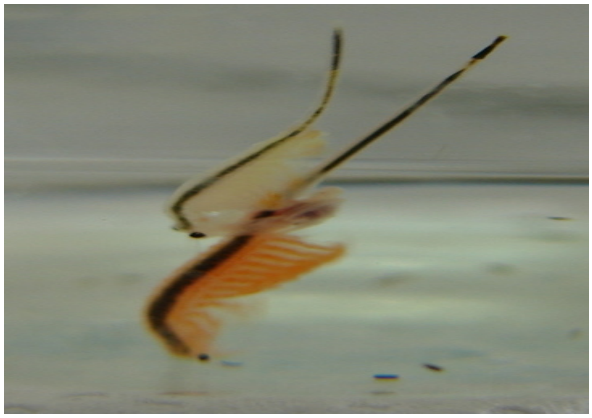
تصویر۸- فالکون های تولید مثل آرتمیا

تصویر۹- آرتمیای نر دوجنسی



تصویر۱۱- مولد ناپلی زا

تصویر۱۰- مولد سیست زا



تصویر۱۲- آرتمیای دوجنسی درحال جفتگیری

تصویر۱۳- آرتمیای پارتنوژنتیک

۸-۲- تجزیه وتحلیل آماری

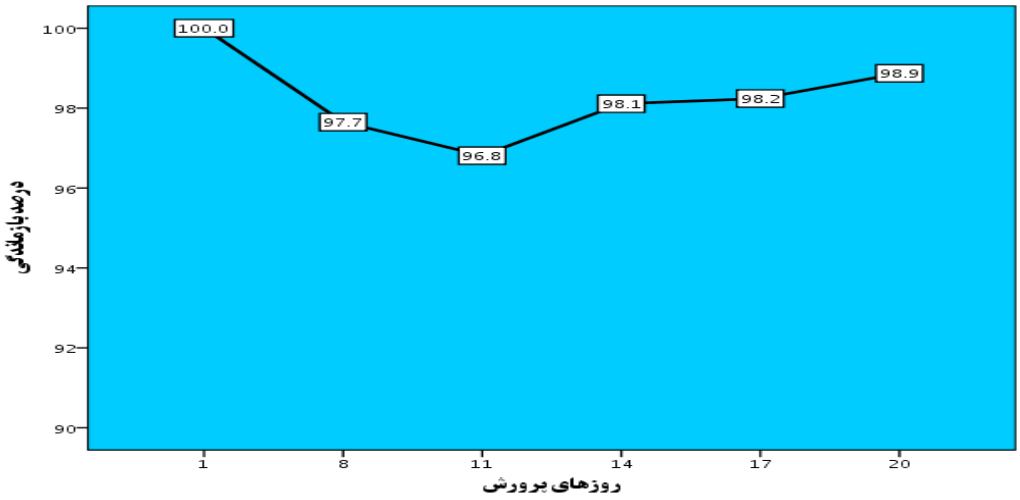
نتایج توسط تست آماری آنالیز واریانس یکطرفه در سطح ۵ درصد(ANOVA) با نرم افزار SPSS انجام شده است (Sokal and Rohlf, 1981; Triantaphyllidis *et al.* ,1995) و میانگین ها با استفاده از آزمون Tukey مقایسه شدند.

۳- نتایج

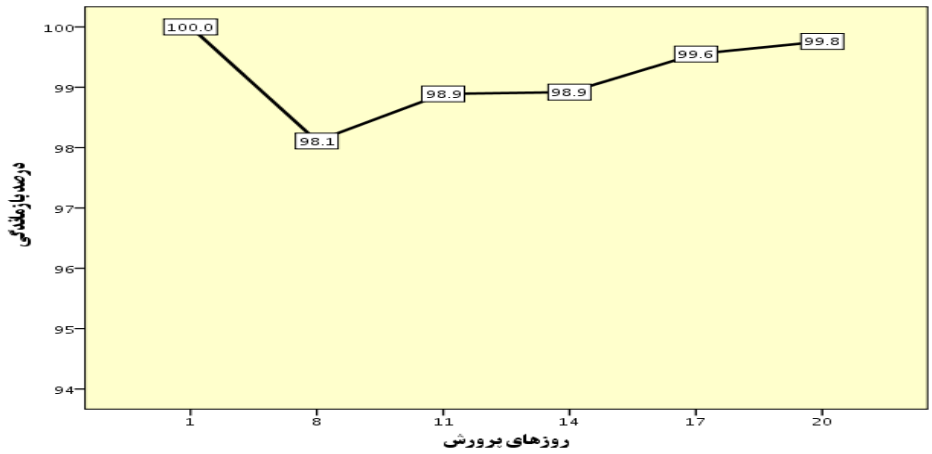
با استفاده از اطلاعات و داده های بدست آمده از آرتمیاهای ارومیانا، فرانسیسکانا، پاکستان و ترکمنستان ، در مدت ۲۰ روز دوره پرورشی از نظر بازماندگی و رشد بررسی شده است و سپس در مولدین آرتمیاهای پرورش یافته ، مشخصات تولید مثلی بررسی و تعیین شده است که پس از تجزیه و تحلیل آزمون های آماری، نتایج بدست آمده در جداول و نمودارها مشخص شده است.

۳-۱- میزان بازماندگی :

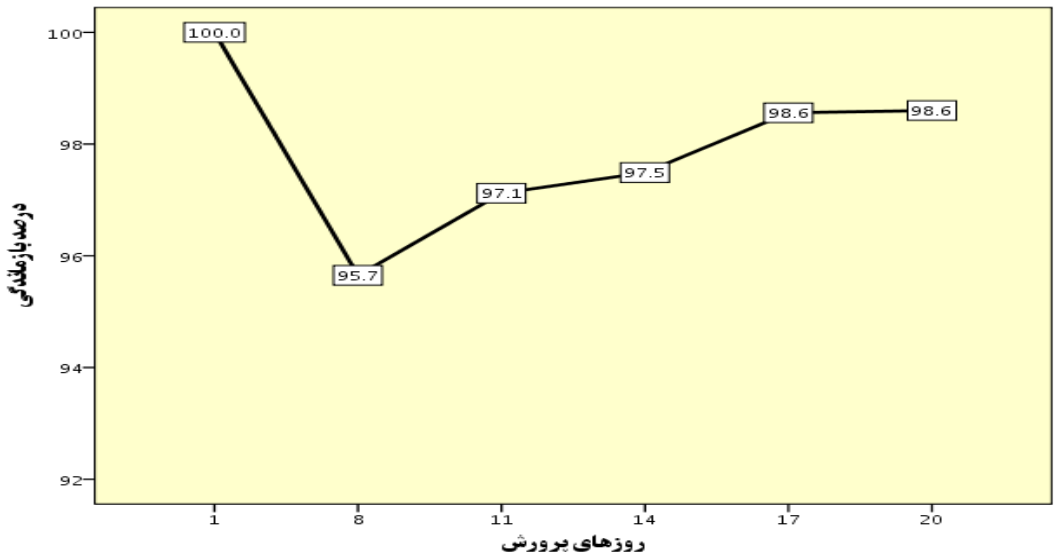
میزان تلفات حاصله و بازماندگی آرتمیاها در طی روزهای ۱- ۸-۱۱-۱۴-۱۷ و۲۰ پرورشی بررسی و ثبت شده است . در بررسی آماری بدست آمده از کل دوره پرورش، آرتمیای ترکمنستان نسبت به دیگر آرتمیاها اختلاف معنی داری را دارد ($P< ۰/۰۵$) و این اختلاف در دیگر آرتمیاها نسبت به یکدیگر معنی دار نمی باشد. در بررسی نموداری، میزان بازماندگی در آرتمیا ارومیانا تا روز ۱۱ پرورشی سیر نزولی دارد که پس از آن تعداد تلفات آرتمیا کاهش یافته و میزان بازماندگی سیر صعودی را تا روز ۲۰ پرورشی نشان میدهد (نمودار۱). میزان بازماندگی در آرتمیا فرانسیسکانا و گونه پاکستان تا روز ۸ پرورشی سیر نزولی دارد که پس از آن تعداد تلفات آرتمیا کاهش یافته و میزان بازماندگی روند صعودی را تا آخرین روز پرورش نشان میدهد (نمودارهای۲ و۳). میزان بازماندگی در آرتمیای ترکمنستان تا روز ۱۴ پرورشی سیر نزولی دارد که پس از آن تعداد تلفات آرتمیا کاهش یافته و میزان بازماندگی روند صعودی را تا روز ۲۰ پرورشی نشان می دهد (نمودار۴). بررسی و مقایسه درصد بازماندگی بین آرتمیاها در طی دوره پرورشی نشان میدهد که گونه فرانسیسکانا بیشترین درصد بازماندگی (۹۹/۸ ٪) و آرتمیای ترکمنستان کمترین درصد بازماندگی (۹۲/۱ ٪) را دارد (نمودار۵).



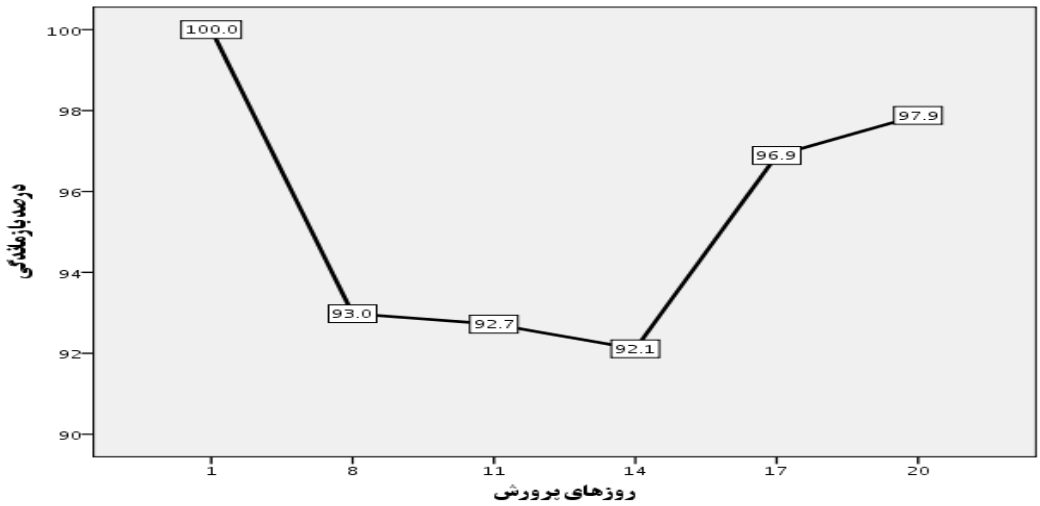
نمودار۱ – مقایسه درصد بازماندگی آرتمیا ارومیانا در بین روزهای پرورشی



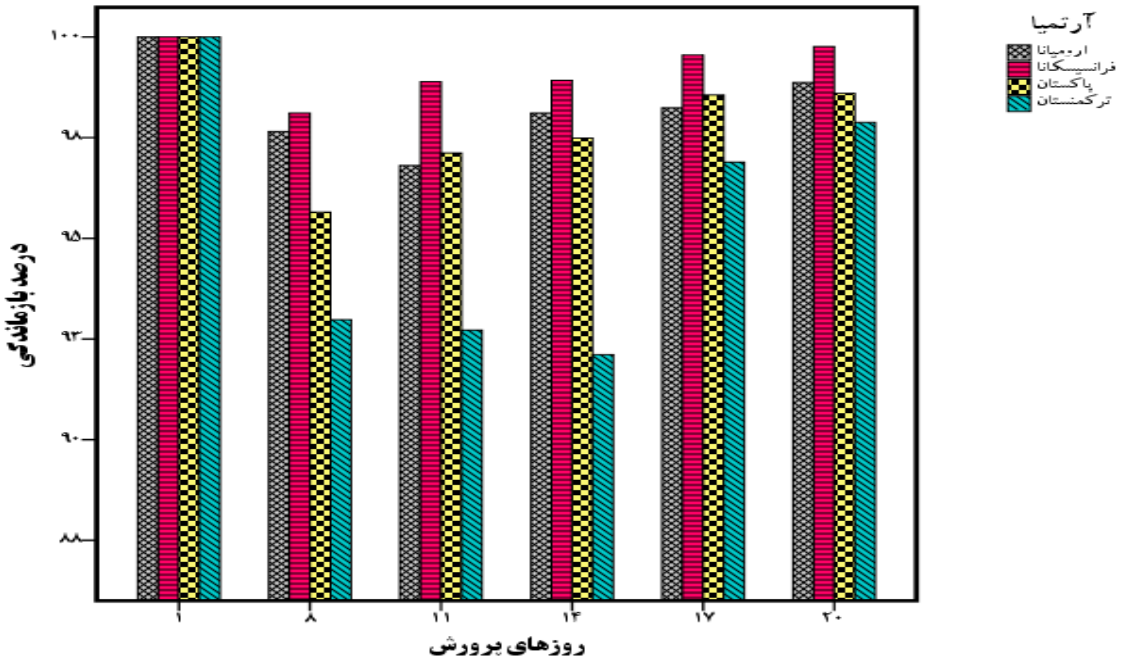
نمودار۲ – مقایسه درصد بازماندگی آرتمیا فرانسیسکانا در بین روزهای پرورشی



نمودار۳ – مقایسه درصد بازماندگی آرتمیای پاکستان در بین روزهای پرورشی



نمودار٤ – مقایسه درصد بازماندگی آرتمیای ترکمنستان در بین روزهای پرورشی



نمودار۵- مقایسه درصد بازماندگی بین آرتمیاهای ارومیانا، فرانسیسکانا، پاکستان و ترکمنستان طی دوره پرورشی

۲-۳- میزان رشد:

میزان رشد طولی آرتمیاهای چهارگونه در روزهای ۱- ۸-۱۱-۱۴-۱۷ و۲۰ پرورشی تعیین و ثبت شده است. در بررسی آماری نتایج بدست آمده، ناپلیوس آرتمیاهای ارومیانا و ترکمنستان نسبت به آرتمیاهای فرانسیسکانا و پاکستان از نظر میزان طولی اختلاف معنی داری را نشان می دهند(P< ۰/۰۵) و بین سایر گونه ها نسبت به یکدیگر اختلاف معنی داری وجود ندارد. بررسی میانگین رشد طولی آرتمیاها در روز ۸ پرورشی نشان میدهد که آرتمیاهای فرانسیسکانا و ترکمنستان نسبت به گونه ارومیانا اختلاف معنی داری را دارد (P< ۰/۰۵) و بین دیگر گونه ها نسبت به یکدیگر اختلاف معنی داری وجود ندارد. بررسی میانگین رشد طولی آرتمیاها در روز ۱۱ پرورشی نشان می دهدکه بین آرتمیاهای پاکستان نسبت به ترکمنستان اختلاف معنی داری وجود ندارد و سایرگونه ها نسبت به یکدیگر اختلاف معنی داری را دارند(P< ۰/۰۵). بررسی میانگین رشد طولی آرتمیاها در روزهای ۱۴ و۱۷ پرورشی نشان می دهدکه بین دوگونه ارومیانا و فرانسیسکانا نسبت به آرتمیاهای پاکستان و

ترکمنستان اختلاف معنی داری وجود دارد (P< ۰/۰۵) و بین سایر گونه ها نسبت به یکدیگر اختلاف معنی داری وجود ندارد. بررسی میانگین رشد طولی در روز ۲۰ پرورشی نشان می دهد که بین آرتمیاها اختلاف معنی داری وجود ندارد. (جدول شماره ۲). بررسی آماری بدست آمده از مقایسه رشد طولی آرتمیاها درطول دوره پرورشی، نشان میدهد که گونه پاکستان نسبت به دو گونه ارومیانا و فرانسیسکانا اختلاف معنی داری را دارد (P< ۰/۰۵) و سایرگونه ها نسبت به یکدیگر اختلاف معنی داری را ندارند.

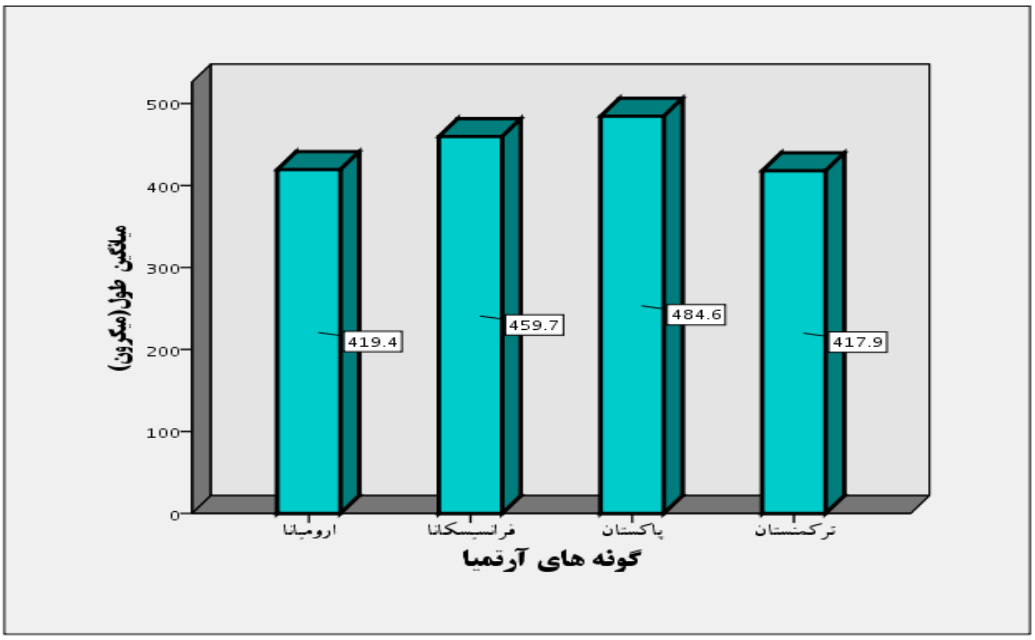
جدول شماره۲ - میانگین رشد طولی(میکرون) آرتمیاهای ارومیانا، فرانسیسکانا، پاکستان و ترکمنستان درروزهای پرورشی

آرتمیا / روزهای پرورشی	ارومیانا	فرانسیسکانا	پاکستان	ترکمنستان
1	419/4±23[b]	459/7±57[a]	484/8±56[a]	417/9±28[b]
8	3522/1±458[b]	4132/1±343[a]	3830/1±534[ab]	4182/7±607[a]
11	3867/9±419[c]	5249/2±461[b]	5916/1±616[a]	5766/4±539[a]
14	5324/1±837[b]	5753/7±521[b]	6823/6±543[a]	6373/3±730[a]
17	6185/4±588[b]	6058/9±442[b]	6989/5±886[a]	6707/5±528[a]
20	6957±607[ac]	6058/9±984[ad]	8554/3±1053[a]	8344/9±941[ab]

اختلافات معنی دار با ANOVA تعیین شده است(P< ۰/۰۵) و حروف اندیس بالای مقادیر در ردیف افقی نشانگر معنی دار بودن است وحروف مشابه نسبت به یکدیگر غیر معنی دار می باشد.

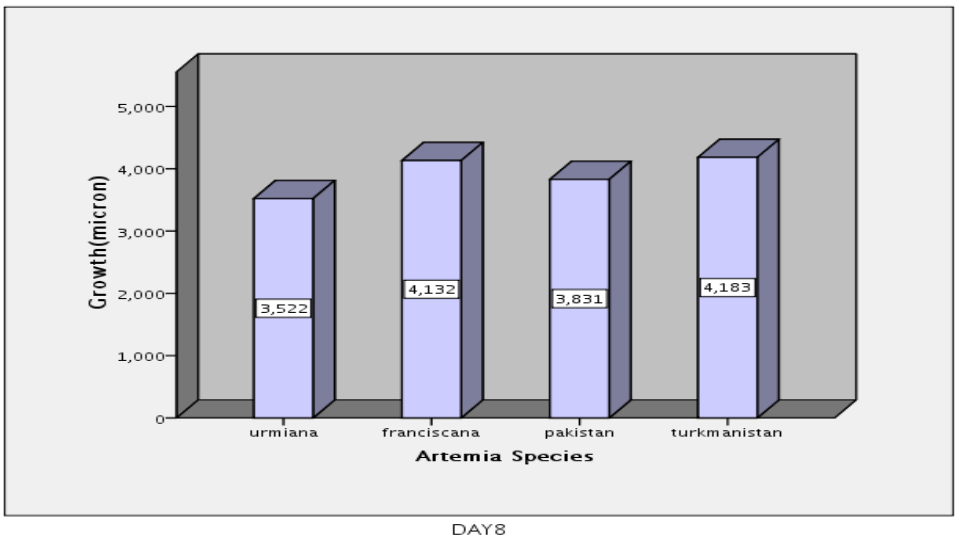
مقایسه ناپلیوس در چهارگونه آرتمیای ارومیانا، فرانسیسکانا، پاکستان و ترکمنستان بیان میکند که ناپلیوس پاکستان بیشترین طول (۴۸۴/۶ میکرون) و آرتمیای ترکمنستان (۴۱۷/۹ میکرون)کمترین طول را دارند(نمودار۶

(

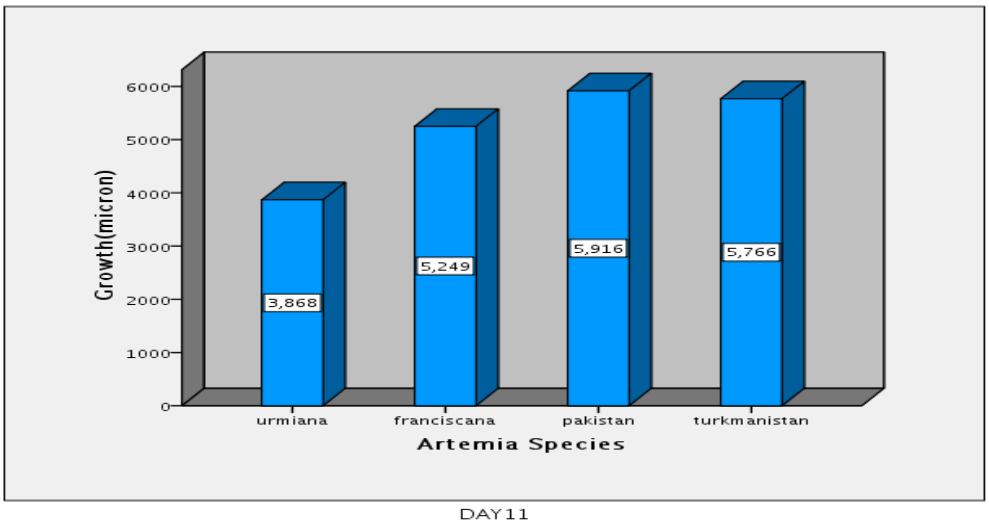


نمودار٦- مقایسه میانگین طول ناپلیوس در آرتمیاهای ارومیانا، فرانسیسکانا، پاکستان و ترکمنستان

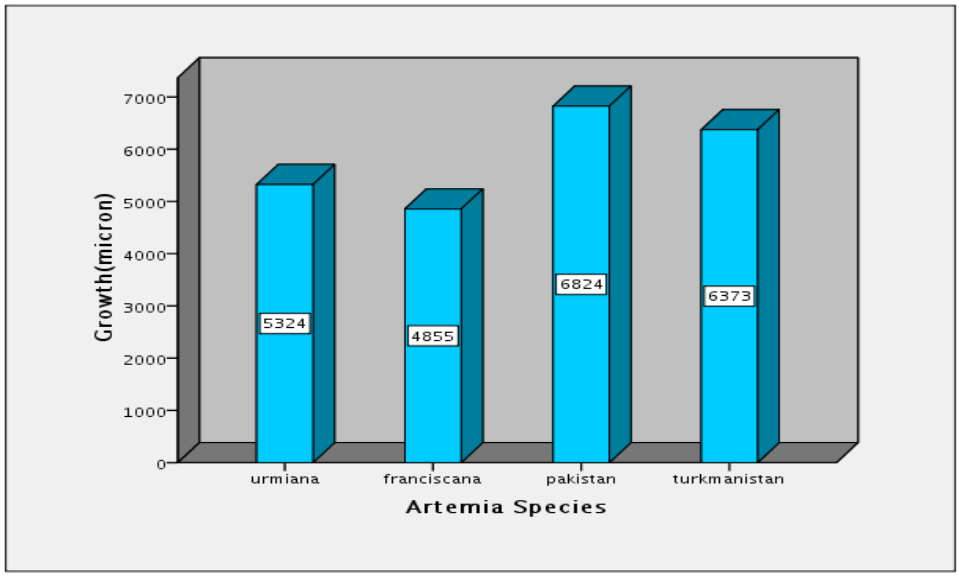
مقایسه میانگین رشد طولی درآرتمیاهای ارومیانا، فرانسیسکانا، پاکستان و ترکمنستان بیان میکند که در روز ۸ پرورشی ،آرتمیای ترکمنستان بیشترین وآرتمیا ارومیانا کمترین طول را دارند(نمودار۷) و در روز ۱۱ پرورشی،آرتمیای پاکستان بیشترین و آرتمیا ارومیانا کمترین طول را دارند (نمودار۸) و در روزهای ۱۴ و۱۷ پرورشی ،آرتمیای پاکستان بیشترین و آرتمیا فرانسیسکانا کمترین طول را دارند (نمودار۹) و در روز۲۰ پرورشی،آرتمیای پاکستان بیشترین طول (۸۵۵۵ میکرون)و آرتمیا ارومیانا کمترین طول (۶۹۵۷ میکرون) را دارند (نمودار۱۰). مقایسه روند رشد طولی بین چهار گونه در نمودار۱۱ نشان میدهد که آرتمیای پاکستان بیشترین طول و رشد را دارد.



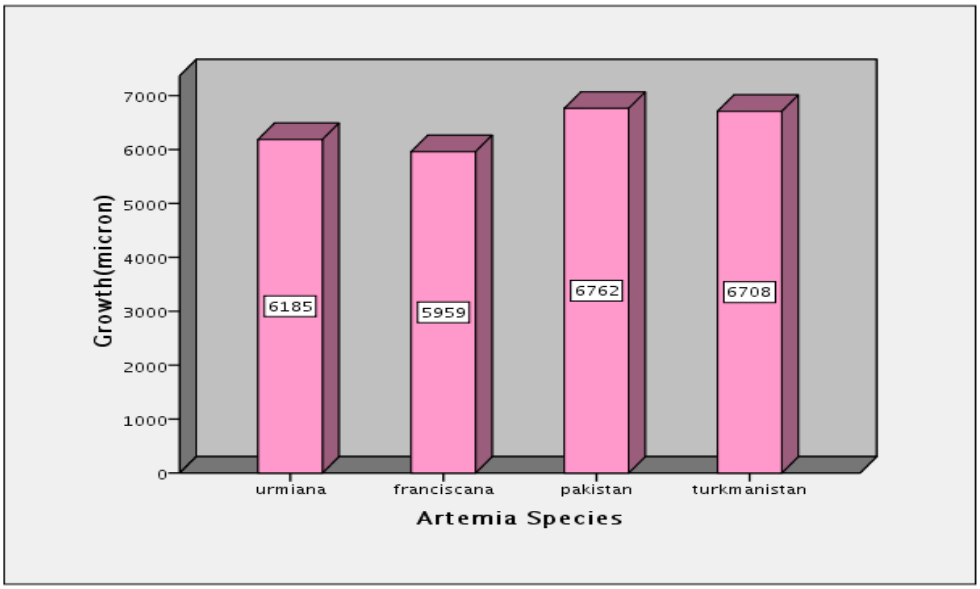
نمودار۷- مقایسه میانگین رشد طولی گونه های آرتمیا در روز ۸ پرورشی



نمودار۸- مقایسه میانگین رشد طولی گونه های آرتمیا در روز ۱۱ پرورشی

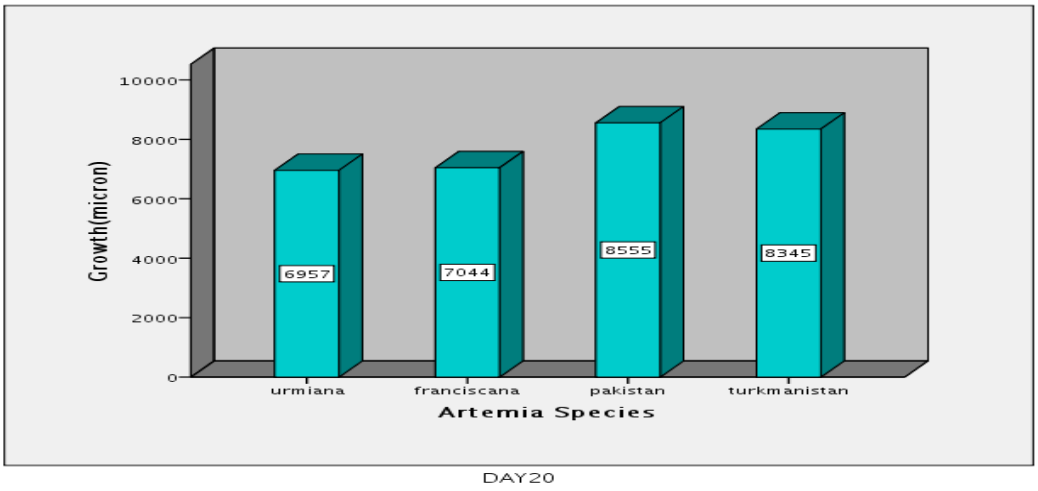


DAY14

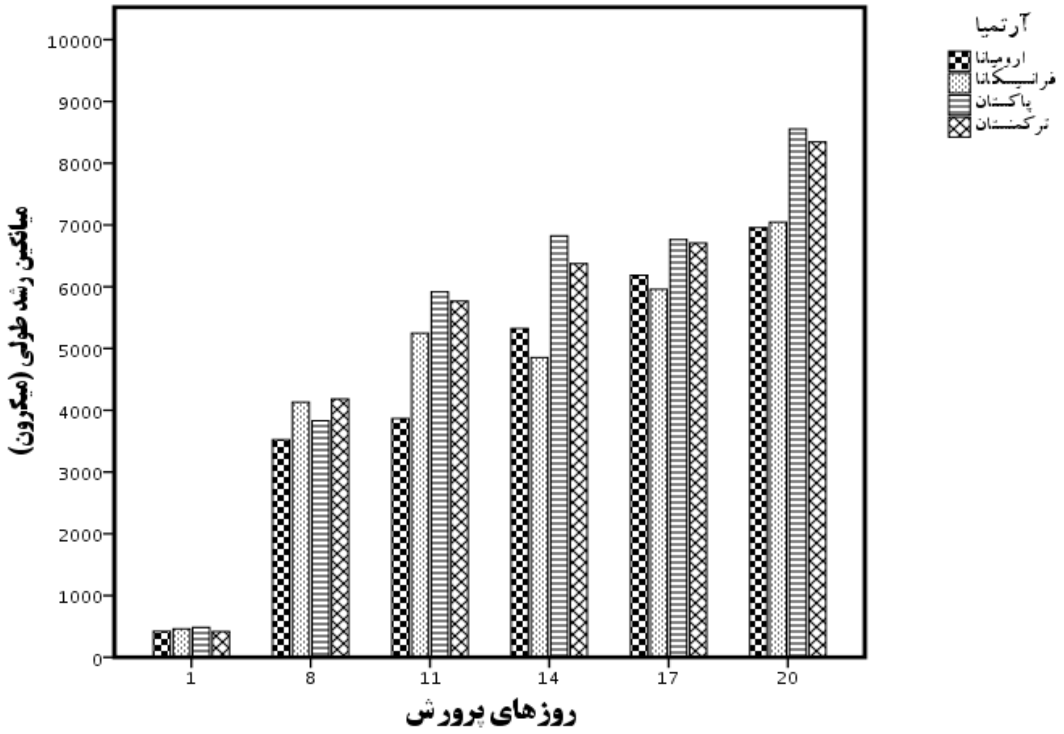


DAY17

نمودار۹- مقایسه میانگین رشد طولی گونه های آرتمیا در روزهای ۱۴و۱۷ پرورشی



نمودار۱۰- مقایسه میانگین رشد طولی گونه های آرتمیا در روز ۲۰ پرورشی



نمودار۱۱- مقایسه میانگین رشد طولی گونه های آرتمیا در طی دوره پرورشی

۳-۳- پارامتر های تولید مثل

بطور روزانه تعداد سیست و ناپلی حاصل از همآوری(زایش) هر مولد گونه های آرتمیا، به مدت ۲۸ روز بطور مجزا شمارش و ثبت شده است که با بررسی آماری درگونه های آرتمیا ، تعداد سیست زایی و ناپلی زایی روزانه ، تعداد مولدین روزانه ،تعداد کل سیست زایی ، تعداد کل ناپلی زایی و تعدادکل زایش ها با یکدیگر مقایسه شده است و همچنین تعداد همآوری حاصل از هر مولد یک گونه آرتمیا نسبت به مولد گونه های دیگر آرتمیا بررسی و با یکدیگر مقایسه شده است.

در بررسی آماری نتایج بدست آمده، تعداد کل ناپلی زایی در چهارگونه آرتمیای ارومیانا، فرانسیسکانا، پاکستان و ترکمنستان نشان میدهد که بین آنها اختلاف معنی داری وجود ندارد ($P>0/05$) . بررسی تعداد کل سیست زایی و تعداد کل همآوری در آرتمیاها نشان میدهد که بین گونه های ارومیانا و فرانسیسکانا نسبت به گونه ترکمنستان اختلاف معنی داری وجود دارد ($P< 0/05$) و بین سایرگونه ها نسبت به یکدیگر اختلاف معنی داری وجود ندارد ($P>0/05$) .

بررسی میانگین تعداد ناپلی زایی روزانه نشان میدهد که بین آرتمیای ترکمنستان نسبت به دیگر آرتمیاها اختلاف معنی داری وجود دارد ($P< 0/05$) و بین سایر گونه ها نسبت به یکدیگر اختلاف معنی داری وجود ندارد ($P>0/05$). بررسی میانگین تعداد سیست زایی روزانه نشان میدهد که بین گونه های ارومیانا و فرانسیسکانا نسبت به آرتمیاهای پاکستان و ترکمنستان اختلاف معنی داری وجود دارد ($P< 0/05$) و بین سایر گونه ها نسبت به یکدیگر اختلاف معنی داری وجود ندارد ($P>0/05$).

بررسی میانگین تعداد همآوری روزانه از هر مولد آرتمیا نشان میدهد که بین گونه های آرتمیا ارومیانا و فرانسیسکانا نسبت به آرتمیای ترکمنستان اختلاف معنی داری وجود دارد ($P< 0/05$) و بین سایر گونه ها نسبت به یکدیگر اختلاف معنی داری وجود ندارد($P>0/05$).

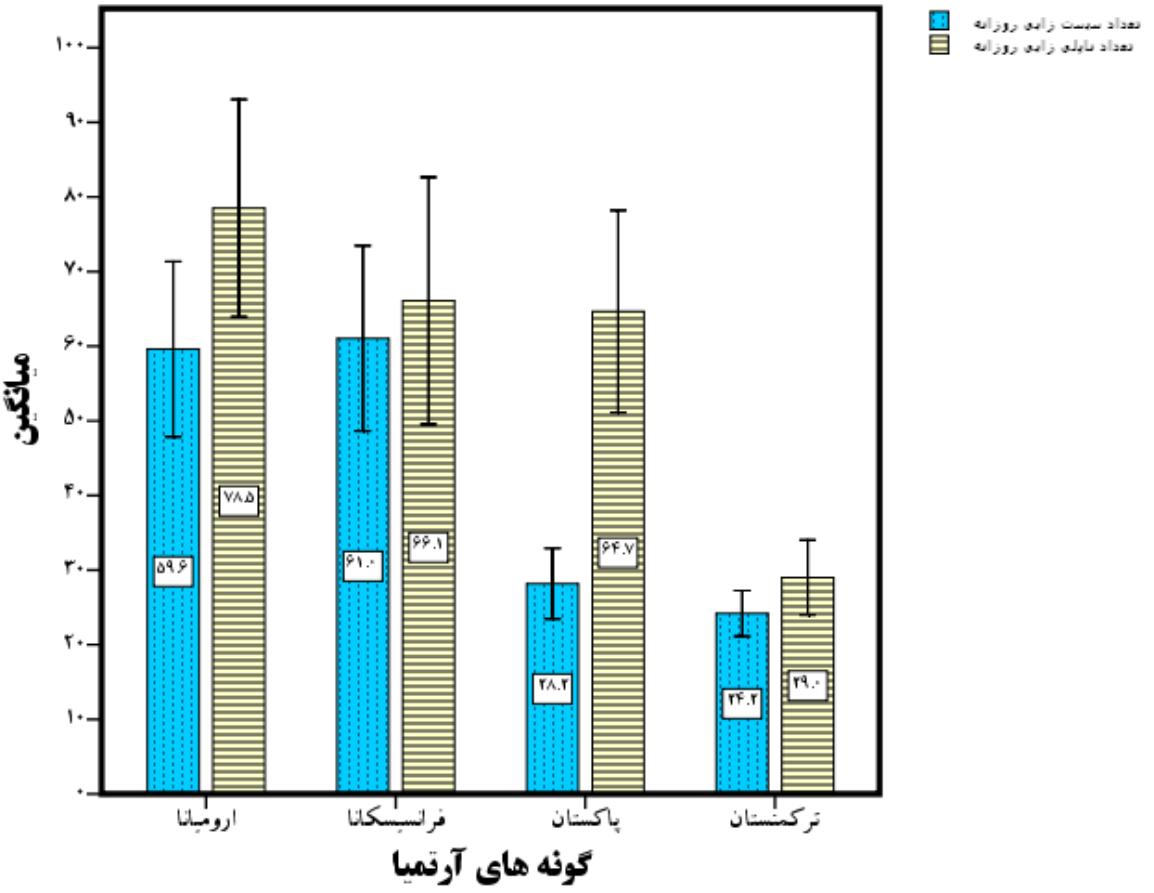
بررسی میانگین تعدادکل سیست زایی هر مولد آرتمیا نشان میدهد که بین گونه های آرتمیا ارومیانا و فرانسیسکانا نسبت به آرتمیاهای پاکستان و ترکمنستان اختلاف معنی داری وجود دارد (P< ۰/۰۵) و بین سایر گونه ها نسبت به یکدیگر اختلاف معنی داری وجود ندارد(P>۰/۰۵). بررسی میانگین تعدادکل ناپلی زایی هر مولد آرتمیا نشان میدهد که بین گونه های آرتمیا ارومیانا و فرانسیسکانا نسبت به آرتمیای ترکمنستان و پاکستان اختلاف معنی داری وجود دارد (P< ۰/۰۵) و بین آرتمیای پاکستان نسبت به ترکمنستان اختلاف معنی داری وجود دارد(P< ۰/۰۵) و این اختلاف بین گونه های آرتمیا ارومیانا و فرانسیسکانا نسبت به یکدیگر معنی دار نمی باشد(P>۰/۰۵). بررسی تعدادکل همآوری از هر مولد آرتمیا نشان می دهد که بین گونه آرتمیا ارومیانا نسبت به گونه فرانسیسکانا اختلاف معنی داری وجود ندارد (P>۰/۰۵) و بین سایر گونه ها نسبت به یکدیگر اختلاف معنی داری وجود دارد (P< ۰/۰۵).

جدول شماره ۳ بیانگر میانگین پارامترهای تولید مثل درگونه های آرتمیا میباشد و نمودارهای۱۲ الی۱۶ نشاندهنده بررسی مقایسه ای این پارامترها است.

جدول شماره ۳- میانگین پارامترهای تولیدمثل در آرتمیاهای ارومیانا، فرانسیسکانا، پاکستان و ترکمنستان

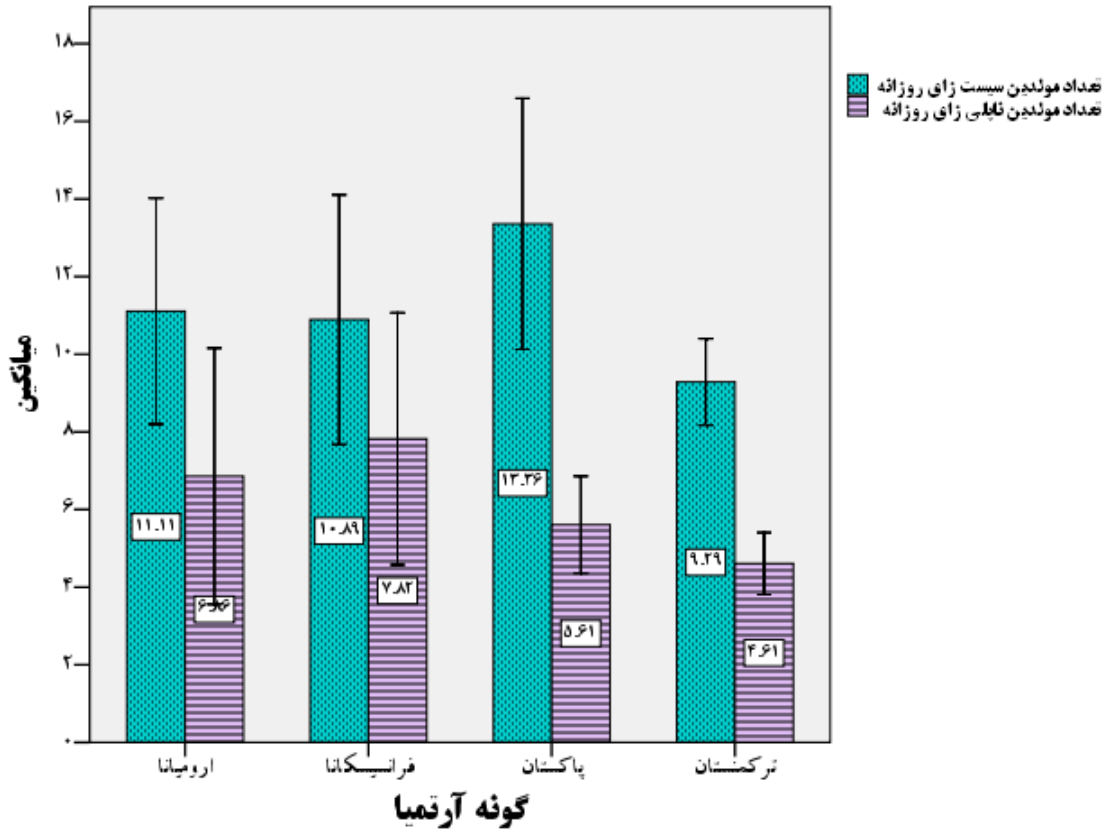
پارامتر	ارومیانا	فرانسیسکانا	پاکستان	ترکمنستان
تعداد کل همآوری (زایش)	1208 ±182[a]	1225 ±193[a]	715 ±74[ab]	362 ± 29[b]
تعداد کل سیست زایی	619 ±91[a]	639 ± 105[a]	342 ±40[b]	220 ±16[b]
تعداد کل ناپلی زایی	589 ±134[a]	587±141[a]	373 ±48[ab]	141 ±18[b]
تعداد متوسط سیست زایی روزانه	59/6 ± 5/7[a]	61 ± 6[a]	28/2 ± 2/3[b]	24/2 ± 1/5[b]
تعداد متوسط ناپلی زایی روزانه	78/5 ± 7[a]	66 ± 8[a]	64 ± 6/6[a]	29 ± 2/4[b]
تعداد مولدین سیست زای روزانه	11/1 ± 1/4[a]	10/9 ± 1/5[a]	13/4 ± 1/5[a]	9/3 ± 0/5[a]
تعداد مولدین ناپلی زای روزانه	6/8 ± 1/6[a]	7/8 ± 1/6[a]	5/6 ± 0/6[a]	4/6 ± 0/4[a]
تعداد همآوری روزانه از هر مولد	25/1 ± 3/7[a]	25/5 ± 4[a]	14/9 ± 1/5[ab]	7/5 ± 1[b]
تعدادکل سیست زایی از هر مولد	361 ± 36[a]	372 ± 26[a]	199 ± 23[b]	129 ± 9[b]
تعداد کل ناپلی زایی از هر مولد	343 ± 35[a]	342 ±28[a]	217 ± 32[b]	82 ± 9[c]
تعداد کل زایش ها ازهر مولد	704 ±32[a]	715 ±21[a]	417 ± 28[b]	211 ± 9[c]

اختلافات معنی دار با ANOVA تعیین شده است(P< ۰/۰۵) و حروف اندیس بالای مقادیر در ردیف افقی نشانگر معنی دار بودن است وحروف مشابه نسبت به یکدیگر غیر معنی دار می باشد.



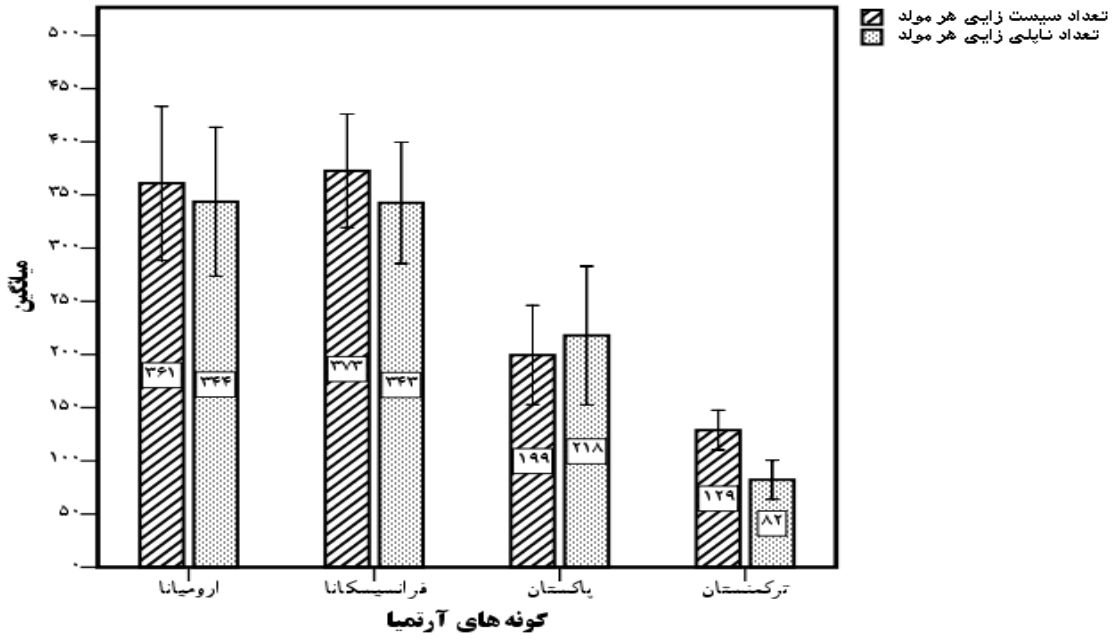
نمودار۱۲- مقایسه تعداد سیست زایی با ناپلی زایی روزانه در بین گونه های آرتمیا

نمودار۱۲ نشان می دهد که در تمام گونه های آرتمیا ، تعداد متوسط ناپلی زایی روزانه نسبت به سیست زایی روزانه در طی دوره تولید مثل بیشتر است که آرتمیا فرانسیسکانا بیشترین تعداد سیست زایی روزانه و آرتمیا ارومیانا بیشترین ناپلی زایی روزانه را نسیت به دیگر گونه ها انجام داده است و کمترین سیست زایی و ناپلی زایی روزانه درآرتمیای ترکمنستان انجام شده است.

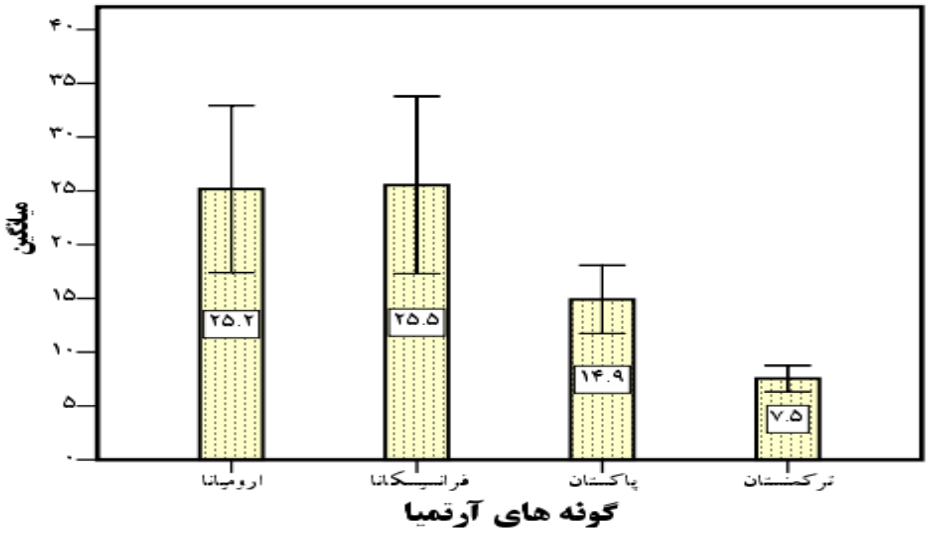


نمودار۱۳- مقایسه تعداد مولدین سیست زا با مولدین ناپلی زای روزانه در بین گونه های آرتمیا

نمودار۱۳ نشان می دهد که در تمام گونه های آرتمیا تعداد مولدینی که بطور روزانه زایش انجام میدهند مولدین سیست زا بیشتر از مولدین ناپلی زا در طی دوره تولید مثلی می باشد که آرتمیای پاکستان بیشترین تعداد مولدین سیست زای روزانه را نسبت به دیگر گونه ها دارد وآرتمیا فرانسیسکانا بیشترین مولدین ناپلی زای روزانه را نسبت به دیگر گونه ها دارد.کمترین مولدین سیست زا و ناپلی زای روزانه را آرتمیای ترکمنستان دارد.



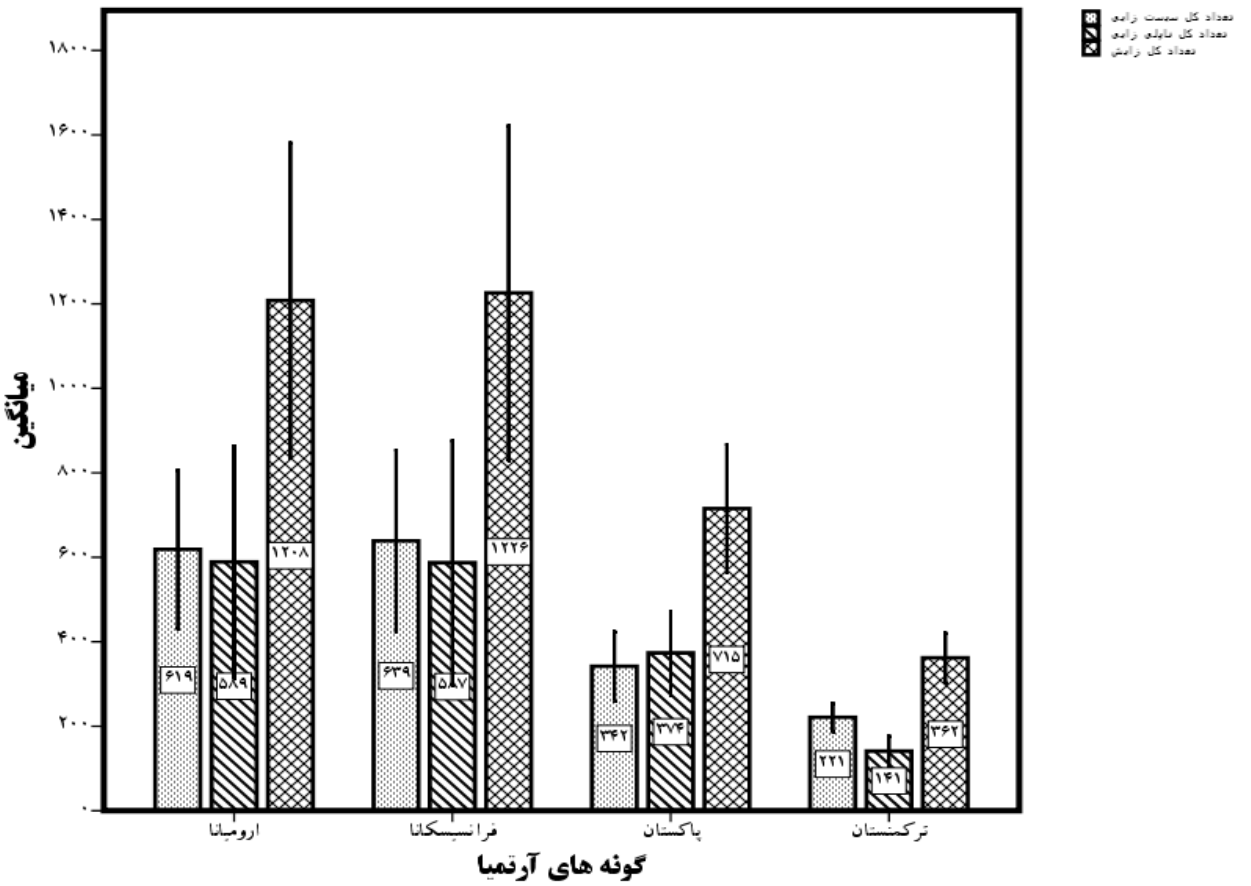
نمودار۱٤- مقایسه تعداد کل سیست زایی با ناپلی زایی از هر مولد در بین گونه های آرتمیا



نمودار۱۵- مقایسه تعداد زایش روزانه از هر مولد در بین گونه های آرتمیا

نمودارهای ۱۵و۱۴ نشان می دهد که درطی دوره تولید مثلی ،هر مولد از آرتمیاهای ارومیانا ، فرانسیسکانا و ترکمنستان بیشترین تعداد کل سیست زایی را و هر مولد آرتمیای پاکستان بیشترین تعدادکل ناپلی زایی را در

بین جمعیت خودشان انجام داده است . بطور متوسط هرمولد آرتمیا فرانسیسکانا بیشترین و هر مولد آرتمیای ترکمنستان کمترین زایش وهمآوری را دارد.



نمودار ۱۶- مقایسه تعداد کل سیست زایی و ناپلی زایی و زایش در بین گونه های آرتمیا

نمودار ۱۶ نشان می دهد که در طی دوره تولید مثلی، آرتمیاهای ارومیانا ، فرانسیسکانا و ترکمنستان بیشترین تعداد کل سیست زایی را و آرتمیای پاکستان بیشترین تعدادکل ناپلی زایی را در بین جمعیت خودشان انجام داده است. آرتمیا فرانسیسکانا بیشترین تعدادکل سیست زایی و آرتمیا ارومیانا بیشترین تعدادکل ناپلی زایی را نسیت به دیگر گونه ها انجام داده است که بیشترین زایش را آرتمیا فرانسیسکانا وکمترین زایش را آرتمیای ترکمنستان دارد.

٤- بحث و نتیجه گیری

در سال های اخیر چندین جمعیت آرتمیا بویژه در قاره آسیا شناسایی شده و مشخصات آنها بدست آمده است (Triantaphyllidis *et al.*, 1994, 1997a, b, 1998; Xin *et al.* ,1994; Pilla & Beardmore, 1994; Abatzopoulos *et al.*, 2002) و با توجه به اینکه Triantaphyllidis و همکاران در سال ۱۹۹۸ بیان کردند پراکنش جغرافیایی آرتمیا پیوسته نبوده و جمعیت ها در شرایط زیست محیطی ایزوله شده و دارای نواحی آب و هوایی مختلف واقع شده و در توزیع جهانی جمعیت های آرتمیا، جدایی جغرافیایی آنها منجر بوجود آمدن تعدادی از سویه های مختلف با فنوتیپ های مختلف و مشخصات بیولوژیکی و فیزیولوژیکی مختلف شده است و از طرفی Sorgeloos در سال ۱۹۹۶ بیان کرده آرتمیا به تنهایی قادر به پراکنش نمی باشد و نیز Sorgeloos & Lavens در همین سال بیان کردند سویه های مختلف جغرافیایی به شرایط متفاوت زیستگاهی از لحاظ دما، شوری و ترکیب یونی خو گرفته اند که شوری و دما دو عامل بسیار مهم و موثر در بقا و رشد آرتمیا می باشد. Abatzopoulos و همکاران در سال ۲۰۰۳، Baxevanis و Sorgeloos در سال ۲۰۰۴ و نیز El-Bermawi و همکاران در سال ۲۰۰۴ بیان کردند میزان تحمل جمعیت های مختلف آرتمیا نسبت به درجه حرارت وشوری آب متفاوت می باشد که این اختلاف، توسط عوامل ژنتیکی سویه های مختلف تحت تاثیر قرار می گیرد. ارزش غذایی آرتمیا در بین سویه های مختلف از مکان های مختلف با یکدیگر متفاوت است (Bookhout & Costlow, 1970; Wickins, 1972; Beck *et al.*, 1980; Johns *et al.*, 1981; Klein- MacPhee *et al.*, 1982; Leger *et al.*, 1986) و نیز بین دسته های مختلف ازهمان سویه متفاوت می باشد (Léger *et al.*, 1985) . با در نظرگرفتن مطالب ارائه شده، گونه های آرتمیا را با توجه به شرایط اکولوژیکی موجود در محیط، با هدف تعیین میزان رشد و بازماندگی و پارامترهای تولید مثلی مربوط به آن گونه، بررسی شده است.

طبق مطالعات Triantaphyllidis و همکاران در سال ۱۹۹۵، و Browne and, Wanigasekera در سال۲۰۰۰ و Abatzopoulos و همکاران در سال ۲۰۰۳ ، El-Bermawi و همکاران درسال ۲۰۰۴ ، و Baxevanis و همکاران در سال ۲۰۰۴، پرورش آزمایشگاهی آرتمیا در شوری ۲۰ ±۸۰ گرم در لیترانجام شده است که نشان می دهد اکثر

آرتمیاها در این محدوده شوری بخوبی رشد و تولیدمثل می کنند. نتایج مطالعات انجام شده بیان میکند که اکثر جمعیت های آرتمیا پاسخ های متفاوتی را به مشخصات بازماندگی، رشد و تولیدمثلی در همین شوری از خود نشان می دهند.

٤-١- رشد و بازماندگی

Vanhaecke و همکاران در سال ۱۹۸۴ بیان کردند که مقایسه بازماندگی و رشد لارو آرتمیا در۲۵ گونه جغرافیایی نشان می دهد گونه های دوجنسی بطور معنی دار، رشد و بازماندگی بیشتری را نسبت به جمعیت های غیرجنسی دارند. El-Bermawi و همکاران در سال ۲۰۰۴ گزارش کردند که پرورش جمعیت دوجنسی" وادی ال نترال"مصر نسبت به گونه های پارتنوژنتیک بازماندگی بیشتری را در شوری ۸۰ گرم در لیتر دارد بدون اینکه اختلاف معنی داری را در رشد نشان بدهند.

Triantaphyllidis و همکاران در سال ۱۹۹۵ گزارش کردند هنگامی که آرتمیای پارتنوژنتیک حاصله از Tanggu چین وآرتمیا فرانسیسکانای دوجنسی در شوری های ۶۰ و ۱۰۰ گرم در لیتر پرورش داده می شوند میزان بازماندگی اختلاف معنی داری را ندارد در حالیکه جمعیت های پارتنوژنتیک در مقایسه با آرتمیا فرانسیسکانا بطور معنی دار رشد بیشتری را دارند.

در نتایج بدست آمده، میزان بازماندگی آرتمیاهای دوجنسی از گونه ارومیانا و فرانسیسکانا نسبت به آرتمیای پارتنوژنتیک ترکمنستان، اختلاف معنی داری را دارد ($P< ۰/۰۵$) و بیشترین بازماندگی را گونه فرانسیسکانا و کمترین بازماندگی را آرتمیای ترکمنستان دارد،که این با نظریه Vanhaecke و همکاران در سال ۱۹۸۴ و گزارش El-Bermawi و همکاران در سال ۲۰۰۴ تطابق دارد که میزان بازماندگی درگونه های دوجنسی را نسبت به آرتمیاهای پارتنوژنتیک بیشتر می دانند.

با توجه به نتایج بدست آمده، میزان رشد گونه های آرتمیا در روز های مختلف پرورش نسبت به یکدیگر اختلاف معنی داری را نشان می دهند(P< ۰/۰۵) و بیشترین رشد را آرتمیای پاکستان و کمترین رشد را گونه ارومیانا دارد. این مطلب با نظریه Triantaphyllidis و همکاران در سال ۱۹۹۵ که بیان کردند جمعیت های پارتنوژنتیک در مقایسه با آرتمیا فرانسیسکانا بطور معنی دار رشد بیشتری را دارند مطابقت دارد.

بنابر این می توان چنین بیان کرد که میزان بازماندگی در گونه های دوجنسی نسبت به آرتمیاهای پارتنوژنتیک بیشتر است ولی میزان رشد در آرتمیاهای پارتنوژنتیک نسبت به گونه های دوجنسی بیشتر است. با در نظر گرفتن مقایسه این گونه ها نسبت به یکدیگر و با توجه به نتایج سایر محققین، و مشاهدات کتابخانه ای می توان بیان کرد که اختلافات گونه ای در مورد میزان بازماندگی و رشد آرتمیا را نمی توان به روش تولیدمثلی نسبت داد. شرایط محیطی و پرورشی که برای پرورش استاندارد آرتمیا در نظرگرفته می شود ممکن است برای برخی سویه ها مناسب باشد ولی برای همه آنها اینگونه نیست و به نظر می رسد هرجمعیت آرتمیا شرایط محیطی بهینه مخصوص خودش را برای بازماندگی و رشد مناسب دارد.

۲-٤- پارامترهای تولیدمثلی

بسیاری ازمحققین مشخصات تولیدمثلی و دوره زندگی جمعیت های آرتمیای دوجنسی و پارتنوژنتیک را از نقاط مختلف جغرافیایی مطالعه کرده اند (Triantaphyllidis *et al.* ,1995; Browne and Wanigasekera, 2000; Abatzopoulos *et al*., 2003; El- Bermawi *et al*., 2004; Baxevanis *et al*., 2004)

Triantaphyllidis و همکاران در سال ۱۹۹۵ گزارش کردندکه تعداد کل اولادها (سیست و ناپلی)، تعداد اولاد در هر زایش(سیست زایی و ناپلی زایی) و تعداد دفعات زایش از هرمولد آرتمیا بطور معنی داری در گونه فرانسیسکانا نسبت به آرتمیای پارتنوژنتیک Tanggu بیشتر است ولی این نتیجه در مورد مقایسه آرتمیای دوجنسی مصر با سویه های پارتنوژنتیک برعکس میباشد(Baxevanis *et al*.,2004) ولی درصد ناپلی زایی

درآرتمیاهای دوجنسی فرانسیسکانا و مصر در مقایسه با آرتمیاهای پارتنوژنتیک بطور معنی داری بالا است. Triantaphyllidis وهمکاران در سال۱۹۹۵ نیز بیان کردندکه انحراف معیار بیشتری برای تولیدمثل آرتمیا فرانسیسکانا، وجود دارد که احتمالا مربوط به خصوصیات هتروژنتیکی بالا و اختلاف داخل جمعیتی است درحالیکه انحراف معیار خیلی کمتری برای جمعیت پارتنوژنتیک Tanggu وجود داردکه بعلت اختلاف ژنتیکی کمتر داخل جمعیتی پارتنوژنتیک در مقایسه با گونه های دوجنسی است در حالیکه Baxevanis و همکاران در سال ۲۰۰۴ ، انحراف معیار بیشتری را بین جمعیت های پارتنوژنتیک مصر در مقایسه با گونه های دوجنسی یافتند. Gajardo وهمکاران در سال ۲۰۰۲ پیشنهادکردندکه برای سیست زایی باید از گونه هایی که دارای سطح هتروزیگوتی بیشتری هستند استفاده شود در واقع سیست زایی آرتمیا فرانسیسکانا تحت کنترل ژنتیکی بوده و به سطح هتروزیگوتی بالای آن بستگی دارد. در سال ۱۳۸۲ ، آقای احمدی بیان کرده است که سیست زایی آرتمیا ارومیانا مشابه آرتمیا فرانسیسکانا تحت کنترل ژنتیکی بوده و به سطح هتروزیگوتی گونه مورد مطالعه بستگی دارد.

Sorgeloos & Lavens در سال ۱۹۹۶ ، مهمترین عامل موثر بر سیست زایی آرتمیا ارومیانا را انتخاب گونه مناسب پرورشی دانستند که این انتخاب بایستی بر اساس داده های علمی هر گونه در مورد رشد، بخصوص تولید مثل باشد. در واقع برای امر پرورش، گونه ساکن هر منطقه را که دارای حداکثر رشد و حداکثر توانایی تولید مثل در رژیم حرارتی و شوری آن منطقه می باشد را انتخاب نماییم.

در بررسی نتایج بدست آمده، از مقایسه تعداد دفعات زایش و مدل تولیدمثل(سیست زایی یا ناپلی زایی) گونه های آرتمیا با یکدیگر در بین روزهای تولیدمثل، هیچ ارتباطی وجود ندارد و هر آرتمیا ویژگی های خاص آن سویه را برای زایش دارد که به خصوصیت ژنتیکی جمعیت های آرتمیا بستگی دارد که این با ادعای

Triantaphyllidis و همکاران درسال ۱۹۹۵ ،Baxevanis و همکاران در سال ۲۰۰۴، Gajardo و همکاران در سال ۲۰۰۲ ، که خصوصیات هتروژنتیکی واختلاف داخل جمعیتی هر گونه آرتمیا را موثردر تولید مثل می دانند.

دربررسی نتایج، با توجه به اینکه تعدادکل ناپلی زایی درگونه ها ی آرتمیا با یکدیگر اختلاف معنی داری را ندارد و از طرفی گونه های دوجنسی آرتمیا ارومیانا و فرانسیسکانا نسبت به آرتمیای پارتنوژنتیک ترکمنستان در تعداد کل سیست زایی و تعداد کل اولاد (سیست و ناپلی) اختلاف معنی داری را دارند (P< ۰/۰۵) که گونه فرانسیسکانا بیشترین تعداد کل اولاد را زایش کرده و آرتمیای پارتنوژنتیک ترکمنستان نسبت به دیگر گونه ها کمترین زایش را انجام داده است با ادعای Triantaphyllidis و همکاران در سال ۱۹۹۵ مطابقت دارد که تعدادکل اولاد زایش شده در آرتمیا فرانسیسکانا را نسبت به آرتمیای پارتنوژنتیک Tanggu بیشتر می دانند و با نظرات Gajardo و همکاران درسال ۲۰۰۲ و احمدی درسال ۱۳۸۲، مطابقت داردکه بیان کردند سیست زایی آرتمیا ارومیانا وفرانسیسکانا تحت کنترل ژنتیکی بوده و به سطح هتروزیگوتی گونه مورد مطالعه بستگی دارد و با ادعای Sorgeloos & Lavens در سال ۱۹۹۶ ،که مهمترین عامل موثر بر سیست زایی آرتمیا ارومیانا را انتخاب گونه مناسب پرورشی دانستند مطابقت دارد.

در نتایج بدست آمده از مقایسه میزان سیست زایی با ناپلی زایی در داخل هر جمعیت از آرتمیا ، گونه های ارومیانا، فرانسیسکانا و ترکمنستان بیشترین سیست زایی را در درون جمعیت خودشان انجام داده اند در حالیکه آرتمیای پارتنوژنتیک پاکستان بیشترین ناپلی زایی را در درون جمعیت خودش انجام داده است که این با ادعای Triantaphyllidi و همکاران درسال ۱۹۹۵، Baxevanis و همکاران در سال ۲۰۰۴ ، مطابقت دارد که خصوصیات هتروژنتیکی واختلاف داخل جمعیتی هر گونه را موثردر تولید مثل می دانند.

در بررسی نتایج هر مولدآرتمیا، می توان بیان کردکه هر مولد گونه فرانسیسکانا بیشترین زایش را و هر مولد آرتمیای ترکمنستان کمترین زایش را انجام داده است و بیشترین سیست زایی در درون هرجمعیت ازگونه ها را

مولد آرتمیاهای ارومیانا، فرانسیسکانا و ترکمنستان انجام داده است و هر مولد آرتمیای پاکستان بیشترین ناپلی زایی را انجام داده اندکه این با ادعای Triantaphyllidis و همکاران در سال ۱۹۹۵ و نیز با نظرات Gajardo و همکاران در سال ۲۰۰۲ و احمدی درسال ۱۳۸۲، مطابقت داردکه سیست زایی آرتمیای دوجنسی ارومیانا و فرانسیسکانا را تحت کنترل ژنتیکی دانسته که نسبت به آرتمیای پارتنوژنتیک بیشتر است ولی با نظرات Baxevanis وهمکاران درسال ۲۰۰۴ سازگاری ندارد.

با توجه به اینکه آرتمیا های دوجنسی ارومیانا و فرانسیسکانا در تعداد کل اولاد، تعداد دفعات زایش و تعداد اولاد از هر زایش نسبت به دیگرگونه ها اختلاف معنی داری را دارد (P< ۰/۰۵) می توان بیان کرد آرتمیاهای دوجنسی با مشخصات تولیدمثلی متفاوت نسبت به آرتمیاهای پارتنوژنتیک است که این نتایج با یافته های El-Bermawi و همکاران درسال ۲۰۰۴ و Baxevanis وهمکاران در سال ۲۰۰۴ که از لحاظ آماری توانستند گونه دوجنسی مصر را از گونه های پارتنوژنتیک براساس ویژگی های تولیدمثلی تشخیص دهند مطابقت دارد. با توجه به اینکه آرتمیای ترکمنستان در تعداد کل اولاد، تعداد دفعات زایش و تعداد اولاد هر زایش نسبت به دیگرگونه ها اختلاف معنی داری را دارد(P< ۰/۰۵) می توان بیان کرد این آرتمیا مشخصات تولیدمثلی متفاوت و معنی داری را داردکه این با مطالعات Browne و همکاران در سال ۲۰۰۲ مطابقت دارد که گزارش کردند مشخصات تولید مثلی آرتمیاها بطور زیادی تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می گیرد.

آرتمیاهای مطالعه شده در بیوتوپ های دور از یکدیگر با شرایط محیطی متفاوت از هم زندگی می کنندکه نتایج ما با مطالعات Triantaphyllidis و همکاران در سال ۱۹۹۵، Browne and Wanigasekera در سال۲۰۰۰ ، Abatzopoulos و همکاران درسال ۲۰۰۳ ، El-Bermawi و همکاران درسال ۲۰۰۴ ، Baxevanis و همکاران در سال۲۰۰۴ مطابقت داردکه ثابت کردند اکثر جمعیت های آرتمیا پاسخ های متفاوتی با توجه به مشخصات بازماندگی،رشد و تولیدمثلی را نشان می دهند.

دستیابی به یک گونه مناسب واجد مشخصات تولید مثلی، در شرایط پرورش بهینه برای ما حائز اهمیت است. نتایج بدست آمده بازگوکننده این است که هر سویه به جهت خصوصیات هتروژنتیکی بالا و اختلاف داخل جمعیتی، بهترین تطابق محیطی را در گونه ساکن هرمنطقه دارد و از طرفی سیست زایی آرتمیاهای دوجنسی تحت کنترل ژنتیکی بوده و به سطح هتروزیگوتی آن بستگی دارد و پرورش هرگونه با رشد، مدل تولید مثل، خصوصیات تولید مثلی وحد تحمل جاندار مطابقت دارد.

بنابراین براساس مطالب و مطالعات ارائه شده ، برای انتخاب گونه باید به تطابق رشد ، مدل تولید مثل و خصوصیات تولید مثلی و حد تحمل جاندار نسبت به شوری و دمای محل پرورش توجه شود تا گونه ای را که دارای بهترین اولویت است انتخاب بکنیم وهمچنین در انتخاب گونه ،باید آبزی پروری منطقه با کاربری آرتمیای تولید شده ارتباط مستقیم داشته باشد اگر با توجه به رژیم غذایی آبزیان نیاز به ناپلیوس های کوچک است باید گونه ای از آرتمیا را که تولید سیست های کوچک و ناپلی می کند نسبت به دیگر گونه ها ترجیح داده شود و یا اگر در آبزی پروری منطقه ، نیاز به بیوماس آرتمیا می باشد باید گونه ای از آرتمیا راکه دارای قدرت تکثیر و پرورش و رشد بهتری با غالبیت تولید مثل ناپلی زایی است برای پرورش آرتمیا انتخاب شود.

پیشنهادها

۱- اگر هدف از پرورش آرتمیا تولید توده زنده روزانه بصورت متوالی میباشد آرتمیای پارتنوژنتیک پاکستان مناسب تر از دیگرگونه ها است بعلت اینکه در درون جمعیت خودش بیشترین ناپلی زایی را انجام میدهد هرچند که در یک دوره پرورشی آرتمیاهای ارومیانا وفرانسیسکانا نسبت به آرتمیای پاکستان دارای تولیدمثل و زایش بیشتری می باشند.

۲- اگرهدف از پرورش آرتمیا تولید سیست میباشد پیشنهاد می شود گونه های ارومیانا وفرانسیسکانا پرورش داده شوند.

۳- آرتمیای گونه ترکمنستان بعلت ناپلی زایی وسیست زایی ضعیف و رشد کمتر برای تولیدمثل توصیه نمی شود.

۴- توصیه میشود در پرورش آبزیان باید گونه ای ازآرتمیا را که از نظر ارزش اقتصادی مقرون به صرفه است وبا کاربری هدف از پرورش آرتمیا ارتباط مستقیم دارد انتخاب شود واز طرفی تطابق با شرایط محیطی منطقه را داشته باشد.

منابع

۱- احمدی، رضا .۱۳۸۲. تاثیر عوامل محیطی برسیست زایی آرتمیا اورومیانا دراستخرهای خاکی. موسسه تحقیقات شیلات ایران. مدیریت اطلاعات علمی. ۵۱ص

۲- حافظیه، محمود. ۱۳۸۲ . آرتمیا (میگوی آب شور). موسسه تحقیقات شیلات ایران. مدیریت اطلاعات علمی. ۲۳۵ص

3- Abatzopoulos, T. J., Beardmore, J. A., Clegg, J.S., and Sorgeloos, P. 2002. *Artemia*: *Basic and applied biology*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. 286 pp.

4 – Abatzopoulos, T.J., El-Bermawi, N., Vasdekis, C., Baxevanis, A.D., and Sorgeloos, P. 2003. Effects on salinity and temperature on reproductive and life span characteristics of clonal *Artemia*. (International Study on *Artemia*. LXVI). *Hydrobiologia,* 492: 191-199.

5- Abreu-Grobois, F.A. and Beardmore, J.A. 1980. International study on *Artemia* II. Genetic characterization of *Artemia* populations – an electrophoretic approach. In: G. Persoone, P. Sorgeloos, O. Roels and E. Jaspers (eds). The brine shrimp *Artemia.* Vol 1. Universa Press, Wetteren, Belgium: 133-146.

6- Abreu-Grobois, F.A. and Beardmore, J.A. 1982. Genetic differentiation and speciation in the brine shrimp *Artemia*. In: Barigozzi, C (eds). Mechanisms of speciation. Alan R. Liss, Inc., New York: 345-376.

7- Baxevanis, A.D. and Abatzopoulos, T.J. 2004. The phenotypic response of ME2 (M. Embolon, Greece) *Artemia* clone to salinity and temperature. *Journal of biological research*, 1: 107-114.

8- Baxevanis, A.D., El-Bernawi, N., Abatzopoulos, T.J., and Sorgeloos, P. 2004. Salinity effects on maturation, reproductive and life span characteristics of four Egyptian *Artemia* populations. (International Study on *Artemia*. LXVI). *Hydrobiologia*, 513: 87-100.

9- Bayly, I.A.E. 1972. Salinity tolerance and osmotic behavior of animals in Athalassic saline and marine hypersaline waters. In: Johnston RF, (eds). *Annual review of ecology and systematics*, Vol. 3. Annual reviews Inc., Palo Alto, California: 233-268.

10- Beck, A.D., Bengtson, D.A., and Howell WH. 1980. International study on *Artemia* V. Nutritional value of five geographical strains of *Artemia:* effects on survival and growth of larval Atlantic silveride *Menidia menidia.* In: Persoone G, Sorgeloos P, Roels OA, Jaspers E,(eds). *The brine shrimp Artemia*, Vol. 3. Universa Press, Wetteren, Belgium: 249-259.

11- Bengtson, D.A; leger, p; sorgeloos, p .1991 : use of Artemia as a food source for aquaculture . In: R. A , Browne; p, sorgelood and C.N.A, Trotman (eds) , *Artemia Biology* . CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida: 255-285.

12- Bookhout, C.G. and Costlow, J.D. 1970. Nutritional effects of *Artemia* from different locations on larval development of crabs. *Helgolander wissenchaftliche Meeres untersuchung*, 20: 435-442.

13- Bowen, S.T. 1964. The genetics of *Artemia salina*.IV. Hybridization of wild population with mutant stocks. *Biological bulletin*, 155: 126, 333.

14- Bowen, S.T; Durkin, J.P; Sterling, G; Clark, L.S. 1978. *Artemia* haemoglobins: Great variation in parthenogenetic and zygogenetic populations. *Biological bulletin*, 155: 273-287.

15- Bowen, S.T; Fogarino, E.A; Hitchner, K.N; Dana, G.L; Chow, V.H.S; Buoncristiani, M.R; Carl, J.R. 1985. Ecological isolation in *Artemia*: population differences in tolerance of anion concentrations. *Journal of crustacean biology*, 5: 106-129.

16- Bowen, S.T; Buoncristiani, M.R; Carl, J.R. 1988. *Artemia* habitats: ion concentrations tolerated by one superspecies. *Hydrobiologia*, 158: 201-214.

17- Broggeman, R.D; and wolfe, A.F. 1996. A study the ultrastructure and the secretions of the Pennsylvania academy of sciences. 70: 40 – 45

18- Browne, R. A; Sallee, S.E; Grosch, D.S; Segreti, W.O; Purser, S.M. 1984. Partitioning genetic and environmental components of reproduction and lifespan in *Artemia*. *Ecology,* 65: 949-960.

19- Browne, R. A., Davis, L.E; Sallee, S.E.1988. Effects of temperature and relative fitness of sexual and asexual brine shrimp *Artemia*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 124: 1-20.

20- Browne, R.A; and Wanigasekera, G. 2000. Combined effects of salinity and temperature on survival and reproduction of five species of *Artemia*. *Journal of experimental marine biology and ecology*, 244: 29-44.

21- Browne, R. A., Moller, V; Forbes, V.E and M.H, Depledge. 2002 . Estimating genetic and environmental components of variance using sexual and clonal *Artemia.* J. Exp. Mar.Biol.Ecol., 267: 107-119
22- Carpelan, L.H. 1957. Hydrobiology of the Alviso salt ponds. *Ecology*, 38: 375-390.
23- Claus, C; Benijts, F; Sorgeloos P. 1977. Comparative study of different geographical strains of the brine shrimp *Artemia salina*. In: E, Jaspers; G, Persoone; (eds). Fundamental and applied research on the brine shrimp *Artemia salina* (L.) in Belgium. EMS special publication No.2, Institute for Marine Scientific Research, Bredene, Belgium: 91-105.
24- Couttean , p;p , learns p.sorgeloos , 1990 bakers,s yeast as a potential sub statute for live alogea in aquaculture diets : artemia as a case study . journal of the world aqua culture society 21 (1) :1-9
25- Couttean, P; Brendonck, L; Levens, P; Sorgeloos, P. 1992. The use of yeast as an algal substitute for the labdratory culture of anostrace. *Hydrobiologia,* 234: 25-32
26- Couttean, P. 1996. Micro- algae . In: Sorgeloos, P and Learns, P. Manual of the production and use of live food for aquaculture. PP: 9-60. (University of Gent Artemia Reference Center) . FAO published
27- El-Bermawi, N; Baxevanis, A.D; Abatzopoulos, T.J; Van Stappen, G; Sorgeloos, P. 2004. Salinity effects on survival, growth and morphometry of four Egyptian *Artemia* populations (International study on *Artemia*. LXVII). *Hydrobiologia*, 523: 175-188
28- Gajardo, G; Abatzopouloos, T.J; Kappas, I; Beardmore, A. 2002. Evolution and speciation cited In: Abatzopoulos, T.J *et al*. (eds). Artemia: Basic and applied biology. Kluwer Academic publishers: 225-250
29- Jackson, S.A; and Clegg, J.S. 1996 : Ontogeny of low mole culav weight strees prokein p26 during early deve lopment growth of the brine shrimp *artemia franciscana*. Development growth and differentiation. 38 , 153-160
30- Johns, D.M; Berey, W.J; Mclean, S. 1981. International study on *Artemia* XXI. Investigations into why some strains of *Artemia* are better food sources than others. Further nutritional work with larvae of the mud crab, *Rhitnropanopeus hacrisii. Journal of world mariculture society*, 12: 303-314.
31- Kappas, I; Abatzopoulos, T.J; Hoa, N.V; Sorgeloos, P; Beardmore, J.A. 2004. Genetic and reproductive differentiation of *Artemia franciscana* in a new enviroment. *Marine biology*, 146: 103-117.
32- Klein-MacPhee, G; Howell, W; Beck, A.D. 1982. Comparison of a reference strain and four geographical strains of *Artemia* as food for winter flounder *Pseudopleuronectes americanus* larvae. *Aquaculture*, 29: 279-288.
33- Lavens, P; and Sorgeloos, P. 2000. The history present status and prospects of the availability of *Artemia* cysts for aquaculture. *Aquaculture*, 181: 397-403.
34- Léger, P; Sorgeloos, P; Millamena, O.M; Simpson KL. 1985. International study on *Artemia* XXV. Factors determining the nutritional effectiveness of *Artemia*: The relative impact of chlorinated hydrocarbons and essential fatty acids in San Francisco Bay and San Pablo Bay *Artemia*. *Journal of experimental marine biology and ecology*, 93: 71-82.
35- Léger, P; Bengtson, D.A; Simpson, K.L; Sorgeloos, P. 1986. The use and nutritional value of *Artemia* as a food source. *Oceanography and marine biology annual review*, 24: 521-623.
36- Liang, P; and Macrae, T.H. 1999. The synthesis of a small heat shock la-cry stalin protein in artemia and its relation ship to stress tolerance drying development.
37- Persoone, G; and Sorgeloos, P. 1980. General aspects of the ecology and biogeography of *Artemia*. In: Persoone, G; Sorgeloos, P; Roels, O.A; Jaspers, E (eds). The brine shrimp *Artemia*, Vol. 3. Universa Press, Wetteren, Belgium, PP: 3-24.
38- Pilla, EJS; and Beardmore, JA. 1994. Genetic and morphometric differentiation in Old World bisexual species of the brine shrimp *Artemia*. *Heredity*, 72: 47-56.
39- Sokal, R.R; and Rohlf, F.J. 1981. Biometry. 2nd Edn. W.H. Freeman, San Francisco, USA
40- Sorgeloos, P; Lavens, P; Léger, P; Tackaert, W; Versichele, D. 1986. Manual for the culture and use of brine shrimp *Artemia* in aquaculture. *Artemia* Reference Centre, State University of Ghent, Belgium.
41- Sorgeloos, P; and Lavens, P. 1996. Manual on the production and use of live food for aquaculture. FAO published.
42- Sorgeloos, P; Coutteau, P; Dhert, P; Merchie, G; Lavens, P. 1998. Use of brine shrimp *Artemia* sp. in larval crustacean nutrition: a review. *Reviews in fisheries sciences*, 6: 55- 68.
43- Sorgeloos, P; Dhert, P; Candreva, P. 2001. Use of the brineshrimp, *Artemia* sp. in marine fish larviculture. *Aquaculture*, 200: 147-159.
44- Stephens, D; and Gillespie, D.M. 1972. Community structure and ecosystem analysis of the Great Salt Lake. In: Riley, JP; (eds). *The Great Salt Lake and Utah's water resources*. Utah Water Research Laboratory, Utah State University: 66-72
45-Stephens, D; and Gillespie, D.M. 1976. Phytoplankton production in the Great Salt Lake, Utah, and a laboratory study of algae response to enrichment. *Limnology and oceanography*, 21: 74-87.

46- Stephens, D. 1998. Salinity induced changes in the aquatic ecosystem of Great Salt Lake, Utah. In: Pitman, J; Carroll, A; (eds). *Modern and Ancient Lake Systems: New Problems and Perspectives*. Utah Geological Association Guidebook, 26: 1-7.

47- Tackaert, W; and Sorgeloos, P. 1992. Semi intensive culturing in fertilized ponds. In: Browne, R.A; Sorgeloos, P; C.N.A. Trotman.(eds). *Artemia* biology. CRC Press. Boca Raton, Florida ,U.S.A: 287-313

48- Triantaphyllidis, G.V; Zhang, B; Zhu, L; Sorgeloos, P. 1994. International study on *Artemia*. L. Review of the literature on *Artemia* from salt lakes in the People's Republic of China. *International journal of salt lake research*, 3: 93-104

49- Triantaphyllidis, G.V; Poulopoulou, T; Abatzopoulos, T.J; Perez, A; Sorgeloos, P. 1995. International study on *Artemia* XLIX. Salinity effects on survival, maturity, growth, biometrics, reproductive and lifespan characteristic of a bisexual and a parthenogenetic population of *Artemia.* Hydrobiologia, 302: 215-227

50- Triantaphyllidis, GV; Criel, G; Abatzopoulos, TJ; Sorgeloos, P. 1997a. International study on *Artemia*. LIII. Morphological study of *Artemia* with emphasis to Old World strains. I. Bisexual populations. *Hydrobiologia*, 357: 134-153.

51- Triantaphyllidis, GV; Criel, G; Abatzopoulos, TJ; Sorgeloos, P. 1997b. International study on *Artemia*. LIV. Morphological study of *Artemia* with emphasis to Old World strains. II. Parthenogenetic populations. *Hydrobiologia*, 357: 155-163.

52- Triantaphyllidis, GV; Abatzopoulos, TJ; Sorgeloos, P. 1998. Review of the biogeography of the genus *Artemia* (Crustacea, Anostraca). *Journal of biogeography*, 25:213-226.

53- Vanhaecke, P; Siddall, SE; Sorgeloos, P. 1984. International study on *Artemia* XXXII. Combined effects of temperature and salinity on the survival of *Artemia* of various geographical origin. *Journal of experimental marine biology and ecology*, 80: 259-275.

54- Van stappen, G. 1996. Introduction , biology and ecology of *Artemia* . In: Manual on the production and use of live food for aquaculture . Lavens, P; and Sorgeloos, P. FAO. PP : 101-131.

55- Wickins, FJ. 1972. The food value of brine shrimp *Artemia* salina L., to larvae of the prawn *Palaemon seeratus* pennant. *Journal of experimental marine biology and ecology*, 10: 151-170.

56- Xin, N; Sun, J; Zhang, B; Triantaphyllidis, GV; Van Stappen, G; Sorgeloos, P. 1994. International study on *Artemia*. LI. New survey of *Artemia* resources in the People's Republic of China. *International journal salt lake research*, 3: 105-112.

Abstract:

The study was conducted to achieve growth, survival and reproductive characteristics of four Artemia populations (*A.urmiana* , *A.franciscana* , Pakistan strain and Turkmanestan strain). In this study, The strains were cultured under the same and static environment in laboratory condition. All cysts strains were hatched using the standard methods and the nauplii from the populations were cultured in laboratory condition using 80 g/L salinity , 25±1 ºC with photoperiod (12L: 12D) and *Dunalliella tertiolecta* were fed. The growth and survival of artemia were determined on days 8, 11, 14 17 and 20 of culture. Randomly, The adult population were placed in 50 ml conical falcons and reproductive characteristics were determined. The results revealed that the survivorship *A. franciscana* had the highest survival (%99.8) and *A.turkmanestan* lowest survival (%92.1) The results revealed that the in growth rate while pakistanian strain had the highest growth rate(8554 micron). The results revealed that the reproductive characteristics in each population of species , the highest cyst production were observed in *A urmiana*, *A.franciscana* and *A.turkmanestan* strains and the highest nauplii production was due to pakistanian strain. The highest production were observed in *A. franciscana* and lowest production were observed in turkmanestan strain.

Key words : Artemia , Strain , Survival , Growth, Reproduction

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Regional Artemia Reference Center

---

Project Title : The study of cyst formation in bisexual strains of *A. urmiana*, *A.franciscana* and parthenogenetic strians of *A. Pakistan*, *A.turkmenistan* in laboratory conditions
Approved Number: 2-79-12-88033
Author: BIJAN MOSTAFAZADEH
Project Researcher : BIJAN MOSTAFAZADEH
Collaborator(s) *:* S. Ganji, M.Seidgar, F.Mohebi, A.Abaspour, Y.Asadpour ,A.Imanifar
Advisor(s): -
Supervisor: -
Location of execution : Azarbaijan province
Date of Beginning : 2010
Period of execution : 1 Year & 3 Months
Publisher : ***Iranian Fisheries Research Organization***
Date of publishing : ***2014***

All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION - Regional Artemia Reference Center

Project Title :

The study of cyst formation in bisexual strains of *A. urmiana*, *A.franciscana* and parthenogenetic strians of *A. Pakistan*, *A.turkmenistan* in laboratory conditions

Project Researcher :
BIJAN MOSTAFAZADEH

Register NO.
43690