وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران – مرکز تحقیقات آرتمیای کشور

تأثیر تراکم‌های مختلف پرورش آرتمیا در تولید سیست

مجری :
رضا احمدی

شماره ثبت
۸۵/۱۰۹۳

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران – مرکز تحقیقات آرتمیای کشور

عنوان پروژه / طرح : تأثیر تراکم‌های مختلف پرورش آرتمیا در تولید سیست

شماره مصوب : ۲۵-۰۰۰-۰۷۱۰۱۵۷-۸۲

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارنده گان : رضا احمدی

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

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : رضا احمدی

نام و نام خانوادگی همکاران : منصور ذبیحی – فریبرز احتشامی – لطیف اسماعیلی – رضا قلی حسین پور

نام و نام خانوادگی مشاور (ان) : محمود حافظیه

محل اجرا : استان آذربایجان غربی

تاریخ شروع : ۱۳۸۲

مدت اجرا : ۱ سال و ۴ ماه

ناشر : مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

شمارگان (تیتراژ) : ۱۵ نسخه

تاریخ انتشار : سال ۱۳۸۶

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

به نام خدا

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۲
۲- مواد و روشها ۵
۳- نتایج ۱۲
۴- بحث ۲۶
پیشنهادها ۳۱
منابع ۳۲
چکیده انگلیسی ۳۳

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE

AGRICULTURE RESEARCH AND EDUCATION ORGANIZATION

IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- IRAN ARTEMIA RESEARCH CENTER

Effect of artemia density on cyst yeilds of fertilized ponds

Executor :

Reza Ahmadi

85.1093

Ministry of Jihad – e – Agriculture
Agriculture Research and Education Organization
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – IRAN ARTEMIA RESEARCH CENTER

Title : Effect of artemia density on cyst yeilds of fertizlized ponds

Approved Number :*82-0710157000-25*

Author: *Reza Ahmadi*
Executor *:* *Reza Ahmadi*
Collaborator *:* M. Zabihi; F. Ehteshami; L. Esmaili; R.Gh. Hoseinpour
Advisor : M.Hafeziye
Location of execution : Urmia
Date of Beginning : 2004
Period of execution : *1year and 4 months*
Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*
Circulation : *15*
Date of publishing : *2007*

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

بسمه تعالی

طرح **تأثیر تراکم‌های مختلف پرورش آرتمیا در تولید سیست** با مسئولیت اجرایی **آقای رضا احمدی**[1] در تاریخ **۱۳۸۵/۳/۱۰** در **کمیته تخصصی شیلات** با رتبه **خوب** تأیید شد.

موسسه تحقیقات شیلات ایران

۱- آقای رضا احمدی متولد سال ۱۳۴۲ در شهرستان خوی دارای مدرک تحصیلی فوق لیسانس در رشته شیلات بوده و در حال حاضر با عنوان شغلی مسئول بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر در مرکز تحقیقات آرتمیای کشور مشغول به فعالیت می‌باشد.

چکـیده

یکی از عوامل مهم و تاثیر گذار در تولید سیست آرتمیادر استخرهای پرورشی، تعداد مولدین سیست زا و تراکم بیومس مولدین از نظر وزن آرتمیاهای بالغ در هرلیتر از آب استخرهای پرورشی می باشد. در این مطالعه تاثیر تراکم مولدین در تولید سیست روزانه استخرهای پرورش آرتمیا با استفاده از روشهای آماری آنالیز واریانس و ضرایب همبستگی مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج این طرح حاکی از اینست که با وجود تعداد کمتر مولدین سیست زا در حدود ۵ عدد در هر لیتر آب وبا تراکم وزنی بیومس آرتمیا در حد (۰/۲-۰/۱ گرم در لیتر) تولید سیست آرتمیا در دو ماهه اول دوره پرورشی(۱۶۰ کیلوگرم بر هکتار) بسیار بیشتر از سه ماهه بعدی دوره پرورش (۴۷کیلوگرم بر هکتار) بوده است و طی سه ماهه بعدی اگرچه بر تعداد مولدین سیست زا در استخرها افزوده شده ولی تولید سیست کمتر شده است. (Sig : 0/000).

۱- مقدمه

آرتمیا دارای دو نوع تولید مثل می باشد که شامل تولید مثل بروش سیست زائی یا (Oviparity) و تولید مثل بروش ناپلی زائی (Oviviparity) می باشد. در استخرهای پرورش غذای زنده برای آبزیان علی الخصوص در استخرهای پرورش *آرتمیا*، نوع تولید مثل *آرتمیا* در ایجاد محصولات نهائی بدست آمده از این استخرها بسیار مهم و موثر است. بطوریکه تولید مثل بروش ناپلی زائی سبب افزایش تعداد ناپلی‌های *آرتمیا* در استخرهای پرورشی می شود و در نتیجه محصولات نهائی استخر بیشتر شامل بیومس *آرتمیا* می‌گردد و برعکس در صورتیکه روش تولید مثل غالب مولدین *آرتمیا* در استخرهای پرورشی بروش سیست زائی صورت پذیرد، در اینصورت تولید سیست در استخرها افزایش یافته و محصول نهائی قابل برداشت استخرهای پرورشی بیشتر سیست خواهد بود.

با توجه به مجموعه ای از عوامل موثر درتغییر روش تولیدمثل آرتمیا از تولید ناپلی به سیست زائی، سیستمهای جدیدی برای تولید سیست بیشتر در استخرهای پرورشی طراحی و بمورد اجرا گذاشته شده است. منجمله از مهمترین این مطالعات، افزایش تولید سیست *آرتمیا* در استخرهای پرورشی کشور ویتنام با سیستم پرورشی چند چرخه ای می باشد. در این سیستم پرورشی ناپلی های *آرتمیا* سه بار در استخرهای پرورشی ذخیره دار می گردند و بعد از سیست زائی از استخر حذف می شوند. در این سیستم پرورشی، علل عدم تولید سیست بیشتر در سیستم تک چرخه ای، وجود نسلهای دوم و سوم آرتمیا ذکر گردیده است. که بعلت رقابت غذائی با *آرتمیا*های بالغ قادر به جذب غذای کافی و رشد و نمو مطلوب نمی گردند و در نتیجه با از میان رفتن نسل اول در سیستم تک چرخه ای بمرور زمان، تعداد و اندازه مولدین ماده توام با افزایش زمان رسیدن به بلوغ در آنها کاهش می یابد. ولی در سیستم پرورشی چند چرخه ای فقط نسل اول اجازه رشد و نمو و سیست زائی را می‌یابد و بمحض اینکه محصولات سیست استخرها کاهش می یابد. استخرهای پرورشی تخلیه و بعد از شکوفا شدن کامل استخرهای فوق با ناپلی های جدید ذخیره دار می شوند و در نتیجه جمعیت تازه ای که در بهترین شرایط اولیه در استخرها کشت شده است بخوبی تولید مثل و محصول سیست مناسبی را تولید می کند. نکته مهم در این تحقیق اینست که اندازه و تعداد مولدین سیست زا درچرخه یا مرحله سوم پرورش چند چرخه ای بکار گرفته شده در کشور ویتنام هیچ افزایش معنی داری نداشته است و با وجود تعداد مولد کم با اندازه کوچک

مع الوصف در مدت یکماه حدود ۶۰ کیلوگرم بر هر هکتار سیست ترازآنهاتولید شده است.

(P Baert, NT and Vu Du Quynh and NV Hoa،1997) بطوریکه بنظر میرسد افزایش تعداد مولدین آرتمیا در استخرها نه تنها موجب افزایش تولید سیست نشده بلکه تولید سیست استخرها را کاهش داده است و در نهایت پیشنهاد شده است که سیست زائی آرتمیا در استخرهای پرورشی می تواند بر اثر حضور ماده های مولد سیست زا با درصد بالاتر نسبت به جمعیت کل ماده های موجود در استخر اتفاق افتاده باشد. بدیهی است این سیستم پرورشی نوین، تحول مهمی را در پرورش *آرتمیا* برای کشور ویتنام ایجاد نموده و بهبود نسبی خوبی را در مزارع پرورشی *آرتمیا* در این کشور ایجاد نموده است.

هدف از اجـــرای طرح حاضر، بهینه سازی روش های تولید سیست در استخرهای خاکی اراضی حومه دریاچه ارومیه می باشد و برای تحقق این هدف تاکنون دو طرح دیگر باعناوین «پرورش *آرتمیا* در اراضی دشت فسندوز شهرستان میاندوآب» و تاثیر عوامل محیطی موثر بر سیست زائی *آرتمیا اورمیانا*» در استخرهای پرورشی بمورد اجرا در آمده است. (احمدی،ر.۱۳۸۲)

با در نظر گرفتن تمام مطالب پیرامون سیست زائی *آرتمیا* در محیط های آزمایشگاهی و پرورشی و اینکه حداقل در شرایط موجود، تولید سیست بیشتر، مهمترین هدف و استراتژی ایجاد مزارع پرورش آرتمیا در استان آذربایجان غربی بنظر می رسد و اینکه در شرایط پرورشی تنظیم شرایط محیطی استخرها فقط در پاره ای از موارد مطروحه قابل دسترس می باشد. لـــذا در پژوهش حاضر سعی گردید تـــا با در نظرگیری تمام عوامل و مسائل موثر در سیست زائی *آرتمیا* یک نرماتیو مناسب برای تولید سیست در استخرهای پرورشی مدنظر قرار گیرد. بدیهی است نرماتیو تعریف شده بایستی قابل حصول و اجرا برای کلیه پرورش دهندگان آرتمیا باشد.استفاده از روشهای پیچیده آزمایشگاهی مثل تولید اولیه جلبک در آزمایشگاه اگر هم در تولید بیشتر سیست موثر واقع شود ولی در نهایت ترویج نرماتیو مزبور در بین پرورش دهندگان نیاز به جمع آوری تجهیزات زیادی داشته و حتی برنامه ریزی آموزشی آنهم بسیار دشوار خواهد بود.

همینطور با توجه به این مسئله که در نهایت بجز عواملی از قبیل تنظیم شوری، غذا، pH، کوددهی و در موارد مورد لزوم صید و بهره برداری کار دیگری از دست پرورش دهنده آرتمیا به خصوص در زمینه تنظیم مقادیر املاح محلول مزرعه پرورشی در یونهای آهن و سیلیس یا تنظیم درجه حرارت آب مزرعه و استخرهای پرورشی

و حتی فتوپریود حاکم بر محیط پرورشی و سایر عوامل غیرقابل دسترس برنخواهد آمد. لذا در طرح مزبور تمامی تیمارهای طرح براساس مواردی طراحی گردید که کاملاً قابل اجرا و دسترس می باشند. شاید روشن ترین تفاوت این تحقیق با تحقیقات قبلی در این مسئله باشد که این تحقیق در صدد است جوابی است برای سوال نهائی محققین ویتنامی در اینکه حضور چه نسبت یا چه درصدی از مولدین سیست زا در کل جمعیت آرتمیا واینکه حضورچه تعداد مولدین ماده در حجم آب مزرعه در واحدهای زمانی سیست زائی می تواند موجب تولید سیست بیشتر در استخرهای پرورشی باشد، پیدا کند.وعلاوه بر جواب دادن به سوال فوق با توجه به اینکه افزایش تعداد مولدین از یک حد بالاتر میتواند سبب کاهش تولید سیست در استخرها شود، حد افزایش تراکم لازم جهت حذف کلیه بیومس موجود در استخرها را برای شروع چرخه مجدد پرورش وهمینطور روشهای مدیریتی مناسب برای تنظیم این عوامل در استخرهای پرورشی را با روشهائی ساده و قابل اجرا توضیح دهد.

همچنین در این طرح سعی خواهد شد تابا محاسبه تعداد مولدین موجود آرتمیا در هر لیتر ازآب استخرهای پرورشی طی دوره پرورش نسبت به تعیین تعداد مولدین موجود در زمانهای حصول بیشترین سیست در استخرها در نسل اول و سپس تعیین تعداد مولدین موجود در زمانهای قطع پدیده سیست زایی در استخرها اقدام گردد تا بعنوان یک طرح پیش نیازبعدها بتوان بصورت آگاهانه تر نسبت به اجرای سیستم پرورشی مولتی کالچر اقدام کرد. همچنین در این طرح سعی شده تا از روشهای ساده و مطمئنی برای جمع آوری اطلاعات مورد نیاز پرورشی برای تصمیم گیری در مورد مدیریت پرورشی استخرهای *آرتمیا* استفاده شود که در قسمت مواد و روشها توضیحات بیشتری در این زمینه مطرح گردیده است.

این طرح درسال ۱۳۸۲ در استخرهای پرورش ماهیان گرم آبی مرکز آموزش پرورش ماهی واقع در روستای فسندوز شهرستان میاندوآب در استان آذربایجان غربی بمورد اجرا در آمده است.

۲- مواد و روشها

این طرح در اراضی دشت فسندوز شهرستان میاندوآب و در سه استخر ۰/۷ هکتاری و ۲ استخر ۰/۳ هکتاری و با استفاده از روش پرورش آرتمیا در استخرهای خاکی بارورسازی شده بصورت نیمه متراکم (Wim ،1996 Tackaert and Patrick Sorgeloose) و با استفاده از روشهای ذیل بمورد اجرا گذاشته شده است.

۲-۱-آماده سازی استخرهای طرح

آماده سازی استخرهای این طرح با خشک کردن کف آنها، جمع آوری تمامی گیاهان آبزی باقیمانده از سال قبل و انتقال آنها به خارج از استخر و تسطیح و هموارسازی تمامی سطوح موجود در کف و دیوارها صورت پذیرفته است.

۲-۲- آهک پاشی استخرها

نتایج طرحهای قبلی حـاکی از آن بوده است که با کاهش pH از رقم ۷/۵ معمولاً سیست‌زائی در استخرهای پرورشی متوقف می گردد.(Marcos R. Camara, Wim Tackaert, 1994)

بر همین اساس بمنظور جلوگیری از کاهش pH طی دوره پرورش در مرحله آماده سازی استخرها بمقدار ۸ تن آهک به ازای هر هکتار از سطح کف و دیواره های استخرهای طرح پاشیده شد. بدیهی است عمل آهک زنی علاوه بر تامین ذخایر قلیایی موردنیاز در از بین بردن تمامی حلزونها،کوپه پودها و فیتوبنتوزها کاملاً موثر و مفید است همچنین ایجاد محیط قلیائی درآب بـــاعث تسهیل در عمل شکوفائی پلانکتونی استخرها خواهد شد.

۲-۳- آبگیری استخرها

آبگیری استخرهای این طرح با استفاده از آب چاه عمیق موجود در محل با شوری ppt ۱۲۰ صورت پذیرفت و چـــون آب چاه با شـــوری بالا از عمق ۵۰-۲۰ متری پمپاژ می گردید (pump Iran 11 kw model 801) لذا از فیلتر کردن آن خودداری گردید. بعد از آبگیری استخرها بـــا آب چاه چون این آب از نظر فیتوپلانکتونی بسیار فقیر بود، لـــــذا مقداری آب زه کشهای اطراف که تقریباً شوری آنها ۲-۱/۵ در هزار بود، بعد از فیلتراسیون با فیلتر ۱۰۰ میکرونی وارد استخرها گردیدند تا بدینوسیله یک جمعیت اولیه از فیتوپلانکتونهای ریز موجود در محل وارداستخرها شوند وباوجود شرایط مناسب موجود در استخرها از نظر املاح محلول از این جمعیت اولیه در جهت رشد فیتوپلانکتونهای مناسب استفاده گردد. عمق کل آبگیری استخرها ۱/۲-۱ متر بود.

٤-٢- کود دهی استخرهای پرورشی آرتمیا

در کوددهی استخرهای پرورش *آرتمیا* اولاً: بمنظور ممانعت از رشد فیتوبنتوزها اعم از خزه ها یا گیاهان آبزی در کف استخرها قبل از هرگونه عملیات کودزنی اعم از کودهای شیمیائی یا حیوانی در مرحله اول بسرعت استخرهای طرح با آب شور حدود ۸۰-۷۰ در هزار تا عمق بیش از cm ۸۰ آبگیری گردیدند. سپس فقط کودهای شیمیائی نیتراته وفسفاته بطور کاملاً محاسبه شده ای استفاده گردید تا نسبت ماده موثره یون نیترات به فسفات ۱:۱۰شودهمینطور مقادیر کوددهی متضمن افزایش نیترات آب به بیش از ۲-۱ میلی گرم در لیتر باشد. (Boyd, C, F,1988). وبعد از اینکه جمعیت غالب پلانکتونی استخرها از فیتوپلانکتونهای ریزتر از ۵۰ میکرون تشکیل گردید، از کودهای حیوانی نیز استفاده شد که موجب رشد بیشتر جمعیت غالب پلانکتونی استخرهامی شود. بدیهی است بموازات رشد وتوسعه فیتوپلانکتونهای ریزتر در استخرها، عرصه برای ظهور جلبکهای درشت تر تنگ تر می گردید. در این پروژه در اول دوره طی هفته اول طرح بعد از آبگیری استخرها به هر کدام از استخرهای ۰/۷ هکتاری بیش از ۱۲۵ کیلوگرم کود اوره با تناوب ۲۵ کیلوگرم در هر روز وباایجاد ۲ روز فاصله در بین این تناوب کوددهی اضافه گردید. همینطور طی ماه اول طرح، مجموع حدود ۳۰۰ کیلوگرم کود اوره و ۳۰ کیلوگرم کود فسفاته به استخرهای ۰/۷ هکتاری اضافه گردید.البته کود فسفاته تقریباً در اواخر ماه و هنگامیکه شکوفایی جلبکی شدیدی از جلبکهای ریز میکروسکوپی در استخرها تشکیل شده بود، به استخرهای پروژه اضافه گردید. همینطور طی دوره کوددهی اولیه یعنی بعد از هفته اول کوددهی، با تشکیل جمعیت مناسبی از فیتوپلانکتونهای ریز مورد نیاز،روزانه ۳۵-۳۰کیلوگرم ملاس چغندر قند بعد از رقیق سازی با آب توسط سمپاش در سطح استخرهای۰/۷هکتاری پاشیده شد تا ضمن تامین منابع فسفات و نیترات کافی در استخرها زمینه بارورسازی فیتوپلانکتونی بیشتری در آنها مهیا شود.کوددهی استخرهای ۰/۳هکتاری طرح دقیقا در هر مقطع کوددهی به نسبت مساحت آنها بصورت یکسان با استخرهای ۰/۷ هکتاری صورت پذیرفت.

٥-٢- ذخیره سازی استخرها

به رغم اینکه آبگیری استخرهای طرح در زمان آبگیری با فیلترهای یکصدمیکرونی صورت گرفته بود ولی چون در سال قبل پرورش آرتمیای پارتنوژنتیک جهت اخذ سیست خالص ازآنهادر اسخرهای ۱۲و۶و۱۴ صورت گرفته بود. لذا طی دوره کوددهی برای آماده سازی استخرها جهت رهاسازی، مقداری از سیستهای باقیمانده

ازسال قبل تفریخ وعملا هنگام رهاسازی حضور ناپلی آرتمیا به تعداد ۷-۶ عدد در هر لیتر از آب این استخرها مشاهده گردید. لذا رهاسازی ناپلی فقط در استخرهاییکه باناپلی دوجنسی ذخیره سازی می‌شدند و در استخرهائیکه ناپلی *آرتمیا* تااوایل خرداد ماه هنوز در آنها وجود نداشت جهت تنظیم حضور حداقل ۱۰ ناپلی در هرلیتر از آب استخرها با روش ذیل صورت پذیرفت:

۱. زوک های ۳۰۰ لیتری مخروطی شکل با کمپروسورهای هوادهی در اطاقک مجاور طرح در ۲۵ درجه سانتی‌گراد مستقر گردیده وعمل تفریخ سیستها در این ظروف صورت گرفت.

۲. از آب با شوری ۳۵ گرم در لیتر بعنوان مایع انکوباسیون جهت تفریخ سیستها استفاده گردید.

۳. بمقدار یک گرم بر لیتر بی کربنات سدیم بعنوان بافریا تامپون به مایع انکوباسیون اضافه گردید.

۴. عمل تفریخ در زیر نور Lux ۲۰۰۰ صورت پذیرفت.

۵. مدت عمل تفریخ بمنظور ممانعت از تغییر مرحله زندگی ناپلی ها از اینستار ۱ به اینستار ۲ حدود ۲۴ ساعت در نظر گرفته شد تا همه سیستها هچ شده و همینطور تغییر مرحله زندگی کمتر در آنها رخ دهد.

۶. مقدار تراکم سیستها در مایع انکوباسیون با توجه به اینکه از سیست های تر نمک سود شده استفاده می شد g ۲سیست به ازای هر لیتر از مایع انکوباسیون در نظر گرفته شد.

۷. بعد از عمل تفریخ با محاسبه تعداد ناپلی های تفریخ شده در هر ظرف مخروطی شکل و تعداد رها سازی مورد نیازبه ازای ده عدد در هر لیتر از آب استخرهای پرورشی،ناپلی های موجود در هر زوک باضافه مایع انکوباسیون آنها در وانهای ۳۰۰ لیتری در یک وانت به کناره استخرها حمل و بعد از تطبیق شرایط فیزیکوشیمائی آب داخل وان با شرایط استخرهای پرورشی شبانه در استخرها رها سازی گردیدند.

٦-۲- ایجاد استخرهای سبز در محل پروژه

عمل کوددهی استخرهای پرورشی *آرتمیا* چه بصورت شیمیائی یا حیوانی و اضافه کردن ملاس اگر چه باعث ایجاد سبزینگی مناسب در استخرهای پرورشی *آرتمیا* می شود ولی طی اوقاتی از دوره پرورشی، بعلت رشد سریع جمعیت *آرتمیای* ساکن در استخرها و بالا بودن قدرت زاد آوری *آرتمیا* که گاهی حتی تا یکصد نوزاد به ازای هر آرتمیای بالغ است، وفور جمعیت آرتمیا در استخرها سبب کاهش سبزینگی شدید در استخرها می گردد و هنگامیکه کاهش جمعیت فیتوپلانکتونی موجود در استخرها به مقداری برسدکه عمق شفافیت بیشتر

از ۵۵-۴۵ سانتی‌متر شود، در اینصورت جمعیت کافی فیتوپلانکتونی جهت تجدید حیات و ایجاد سبزینگی جدید وجود نداشته و هر قدر هم در این استخرهاکوددهی شود باز کاهش جمعیت فیتوپلانکتونی ادامه خواهد یافت. همینطور آبگیری استخرها بصورت مستقیم از چاه سبب ایجاد کدورت شدید در آب استخرها می گردد. لذاجهت رهائی از این مشکلات، ۲ استخر ۰/۳ هکتاری دیگر یعنی استخرهای ۴و۵ بعنوان استخرهای سبز انتخاب گردیدند. قبل از آبگیری این استخرها با آب چاه در هر کدام حدود ۱۰۰۰-۵۰۰ کیلو گرم ازتفاله کودهای مرغی که قبلاً عصاره آنها آبگیری شده و به استخرهای پرورشی *آرتمیا* داده شده بود، اضافه گردید وسپس استخرهای سبز با آب چاه و زه کش منطقه آبگیری شدند و حدود۲۰۰کیلو گرم ملاس چغندر قند به آنها اضافه گردید تا تمامی جانوران ساکن در آنها که اغلب بیومس *آرتیما* بودند، بر اثر شوک شدیدناشی ازکاهش اکسیژن و افزایش آمونیوم از بین بروند و بعد از چند روز سبزینگی بسیار شدیدی تا حد شفافیت کمتر از ۱۵-۱۰ سانتی متر در آنها بوجود آمد و با پمپاژ آب از این استخرهای سبز به استخرهای پرورش *آرتمیا* جمعیت اولیه که شروعی برای تکثیر گونه های جلبکی در استخرهای پرورشی بود فراهم گردید.

آنچه که مهم است حضور هرگونه جانور آبزی در استخرهای سبز موجب می‌گردد تا بموازت رشد فیتوپلانکتونها، برتعداد جمعیت جانوری پلانکتون خوار در استخرها افزوده شده و در واقع این عمل از سبز شدن کافی استخرهای سبز ممانعت می کند. که چاره این کار فقط کوددهی شدید دفعتی بمنظور بهم ریختن دفعتی شرایط فیزیکوشیمیائی حاکم براستخرهای سبز،بمنظورازبین بردن اشکال جانوری رشد یافته در آنها می باشد که بر اثر بروز حالتهای شدید کاهش اکسیژن، جمعیت جانوری یا مصرف کنندگان ثانویه بطور کامل نابود می شوند.بدیهی است هنگامیکه استخرهای پرورشی در اوج تاثیر کوددهای حل شده وتراکم بالای غلظت نیترات قرار دارند، حذف یکباره جمعیت مصرف کننده متضمن شکوفایی شدید فیتوپلانکتونی در آنها خواهد بود.

۷-۲- کنترل تراکم جمعیت آرتمیا در استخرها و بهره برداری از محصولات سیست و بیومس

کنترل تراکم جمعیتی *آرتمیا* در استخرهای پرورشی که با سویه منطقه ای پارتنوژنتیک(بکرزا)ذخیره سازی شده اند،کاری بسیارمشکل می باشد. زیرا برعکس *آرتمیای* دو جنسی، سویه بکرزای منطقه ای فتوتروپیسم مثبت بالنسبه کمتری دارند. معمولا ساده ترین راه برای صید بیومس آرتمیا استفاده از نور افکن و صید آنها در شب می باشد و صید بیومس *آرتمیای* دو جنسی دریاچه ارومیه با این روش بعلت وجود خصلت شدید فتوتروپیسم مثبت

بسیار راحت و آسان می باشد و بااستفاده از این روش از هر استخر ۰/۳ هکتاری هر شب ۶۵-۶۰ کیلو گرم توده زنده براحتی قابل صید بود. ولی در *آرتمیای بکرزای* حومه دریاچه ارومیه خصلت فتوتروپیسم مثبت به اندازه ای وجود نداشته که در شرایط پرورشی اجازه صید بیومس این استرین را بدهد و لذا تنظیم تـــــراکم آنها در استخرهای پرورشی از طریق صید و بهره برداری از اشکال مختلف حیاتی آنها بسیار مشکل می باشد.

همینطور در این طرح با چوب گذاری دیواره های استخرهای پرورشی در مناطق نزدیک به مرز حائل بین مناطق آبی و دیواره ها نسبت به برداشت سیستهای شناور آرتمیا که بر اثر جریانهای هوا و باد در اوقات خاصی از روز در کناره دیواره های نایلونی تجمع می کردند اقدام و مقادیر برداشت سیست و بیومس هر استخر بطور روزانه ثبت گردید تا در تحلیل نهائی طرح از داده های مربوطه استفاده شود.

۸-۲- نمونه برداری از آب استخرها بمنظور کنترل ترکیب جمعیتی *آرتمیا*

کنترل و شمارش ترکیب جمعیتی *آرتمیا* در استخرهای پرورش از مهمترین اهداف این بررسی می باشد زیرا بدین ترتیب با تطبیق زمانهای سیست زائی و تولید سیست *آرتمیا* در استخرها با تراکم ماده های بالغ و ماده های مولد *آرتمیا* در استخرها، تحلیل درستی از تاثیر تراکم آنها در تولید سیست استخرهای پرورشی ارائه می گردد. لذا طی طول مدت پرورش بطور هفتگی و در موارد نادر بعلت مناسب نبودن شرایط اقلیمی موجود برای نمونه برداری، هر ده روز یکبارنسبت به سنجش تراکم و ترکیب جمعیتی آرتمیا در استخرهای پرورشی اقدام گردید. بدیهی است با توجه به پراکنش سطحی و عمقی ناهمگون جمعیت شناور *آرتمیا* با اشکال مختلف حیاتی در استخرهای پرورشی، محاسبه دقیق تعداد جانور شناور در واحد حجم آب در اشکال مختلف آن بسیار مشکل می باشد و انجام این کار در صبح و هنگامیکه پراکنش همگون مناسبی از جمعیت *آرتمیا* در استخرهای پرورشی وجود ندارد، کاری غلط و تعمیم نتایج محلهای نمونه برداری شده به کل سطح استخرهای پرورشی منجر به ضریب خطای بسیار بالائی میگردد. لذا در این طرح، عمل نمونه برداری از جمعیت *آرتمیا* بمنظور محاسبه تعداد حضور اشکال ناپلی، جوان، ماده های بالغ و مولد بکرزا در واحد حجم آب استخرهای پرورشی در شبهای آرام صورت گرفت هنگامیکه پراکنش جمعیتی از همگونی بیشتری برخوردار بوده است، در این روش از هر استخر پرورشی حداقل ۱۲ نمونه با توری ۱۰۰ میکرونی از عمق تا سطح آب برداشت گردیده و تمام اشکال حیاتی *آرتمیای* فیلتر شده به یک بشر ۱/۵ لیتری منتقل گردیدند. حجم نمونه برداری شده حدود ۳۶ لیتر بود و وقتی

جمعیت حاضر در ۳۶ لیتر از آب استخرهای پرورشی به آزمایشگاه حمل می شد با بهم زدن نمونه ها در بشر ۱/۵ لیتری سه ریز نمونه یکصدم از آن تهیه می گردید و تمامی اشکال حیاتی حاضر در این ریز نمونه ها شمارش و براساس نتایج بدست آمده تعداد سیست و ناپلی و جوان و ماده های بالغ و مولد *آرتمیا* در هر لیتر از آب استخرهای پرورشی محاسبه و در جدول مربوط به همان روز ثبت می گردیدند و حتی در همان روز نیزمقادیر برداشت سیست از همان استخر نیز ثبت شده بود تا در تجزیه و تحلیل نهائی طرح همبستگی ایندو عامل مربوط به تراکم مولدین وتولید سیست مورد تجزیه وتحلیل آماری قرار گیرند. همینطور با توجه به نتایج این بررسیها نسبت به چگونگی مدیریت کوددهی استخرهای طرح در هفته های بعدی تصمیم گیری می گردید. اگر چه اصل براعمال مدیریت یکسان در تیمارهای مختلف طراحی شده بود لذا سعی می شد تا از انجام مدیریت های کوددهی مختلف در تیمارهای جداگانه خودداری شود و کوددهی استخرها دقیقاً بر اساس سطح هر یک از استخرها بصورت یکسان صورت پذیرد.

۹-۲-کنترل شرایط محیطی حاکم بر استخرهای طرح

طی دوره پرورش عوامل محیطی حاکم بر استخرهای پرورشی شامل درجه حرارت، pH، شوری، عمق شفافیت آب (سشی دیسک)، عمق آب و همچنین ظاهر و رنگ آب استخرها بطور روزانه و در ساعت ۱۳-۱۲ ظهر در جدول مشخصی ثبت شده و نتایج آن بطور روزانه در جداول مربوطه با قید تاریخ ثبت می گردید.

۱۰-۲- تیمارهای مورد استفاده در طرح

در این طرح بطور عمده با توجه به اینکه مجموعه ای از عوامل می توانند در تعداد مولدین و تراکم *آرتمیا* در استخرها و همچنین تولید سیست موثر باشند، بسیاری از آنها بجز مقدار کوددهی و شوری برای پرورش دهنده قابل کنترل نیستند.همچنین در این طرح آزمایشی چون سعی برشناخت تاثیر تراکم اشکال مختلف حیاتی *آرتمیا* و بخصوص تاثیر تراکم مولدین در سیست زائی بوده است، لذا استفاده از روشهای کوددهی مختلف می‌توانست تاثیر زیادی در تراکم اشکال مختلف حیاتی *آرتمیا* در استخرها ایجاد نماید، این عامل کلیه نتایج طرح را تحت شعاع قرار می داد. لذا در همین راستا پیرامون تنظیم ویکسان سازی عوامل موثربر تراکم آرتمیا دراستخرها تاکید گردیده وکوددهی استخرها کاملاً ثابت در نظر گرفته شد و فقط عامل شوری بعنوان تنها عامل قابل تنظیم موثر در تراکم *آرتمیا* در استخرها و تولید سیست آنها انتخاب وبصورت تیمارهای مستقل و مجزا مورد بررسی قرار

گرفت.

در این بررسی طی دوره پرورش، با توجه به امکانات موجود برای مثال شوری استخر ۱۲ در حد ۹۰-۸۰ گرم بر لیتر و شوری استخر ۱۴ در حد شوری ۱۰۰-۹۰ گرم بر لیتر تنظیم گردید تا سیست زائی آنها در شرایط کاملاً مساوی کوددهی در طول دوره پرورشی مورد بررسی قرار گیرد. همچنین از تیمارهای دیگر، تعداد *آرتمیا*های ماده بالغ و همچنین تعداد مولدین *آرتمیا* در هر لیتر از آب استخرها بوده است که تاثیر تعداد آنها در سیست زائی همه استخرها مورد بررسی قرار گرفت. تیمار نهائی این پروژه تراکم کلی اشکال مختلف حیاتی آرتمیای حاضر در استخرها برحسب گرم وزن بیومس در هر لیتر (g/lit) بوده است تا مشخص شود مجموعه عوامل فوق چه تاثیری را در تولید سیست استخرها دارند.

- آنالیزآماری: جهت تحلیل در مورد داده های مختلف جمع آوری شده و یافتن ارتباط بین متغیرهای مختلف مورد نظر، از روشهای آماری Anova و تعیین سطح همبستگی معنی دار آماری بین متغیرهای موجود در تیمارهای مختلف و رسم نمودار آنها از نرم افزار SPSS11 استفاده گردیده است.

۳- نتایج

نتایج این بررسی در چند زمینه مربوط به تاثیر عوامل تغییر تراکم آرتمیا در استخرها و همچنین تاثیر تراکم و تعداد مولدین سیست زا در واحد حجم آب استخرها بشرح ذیل می باشد.

۳-۱- تاثیر شوری در سیست زائی آرتمیا در استخرهای پرورشی

تـــاثیر شوری در تولید سیست استخرها هم در مقایسه تـــــولید در استخرهای با مساحت و کوددهی مساوی با شوریهای پرورشی متفاوت و هم در کل زمـــــان تولید سیست در استخرها با احتمال بسیار بالائی معنی دار بوده

(Sig = 0/000)

بطوریکه مقدار تولید سیست در استخر ۰/۷ هکتاری شماره ۱۲ با متوسط شوری ۸۸ طی ۵ ماه دوره آزمایش، برابر ۱۴۵ کیلوگرم می باشد که این مقدار بیش از دو برابر تولید سیست در استخر هم اندازه دیگر یعنی استخر شماره ۱۴ با متوسط شوری ۹۸/۵ و تولید سیست ۶۱ کیلوگرم است و همینطور تولید سیست استخر ۰/۳ هکتاری شماره ۶ با متوسط شوری ۹۲ و مقدار تولید ۲۹/۵ کیلوگرم حدود ۲ برابر تولید سیست استخر هم اندازه دیگر یعنی استخر شماره ۸ با متوسط شوری ۱۰۶/۵ و تولید سیست ۱۴/۵ کیلوگرم می باشد.

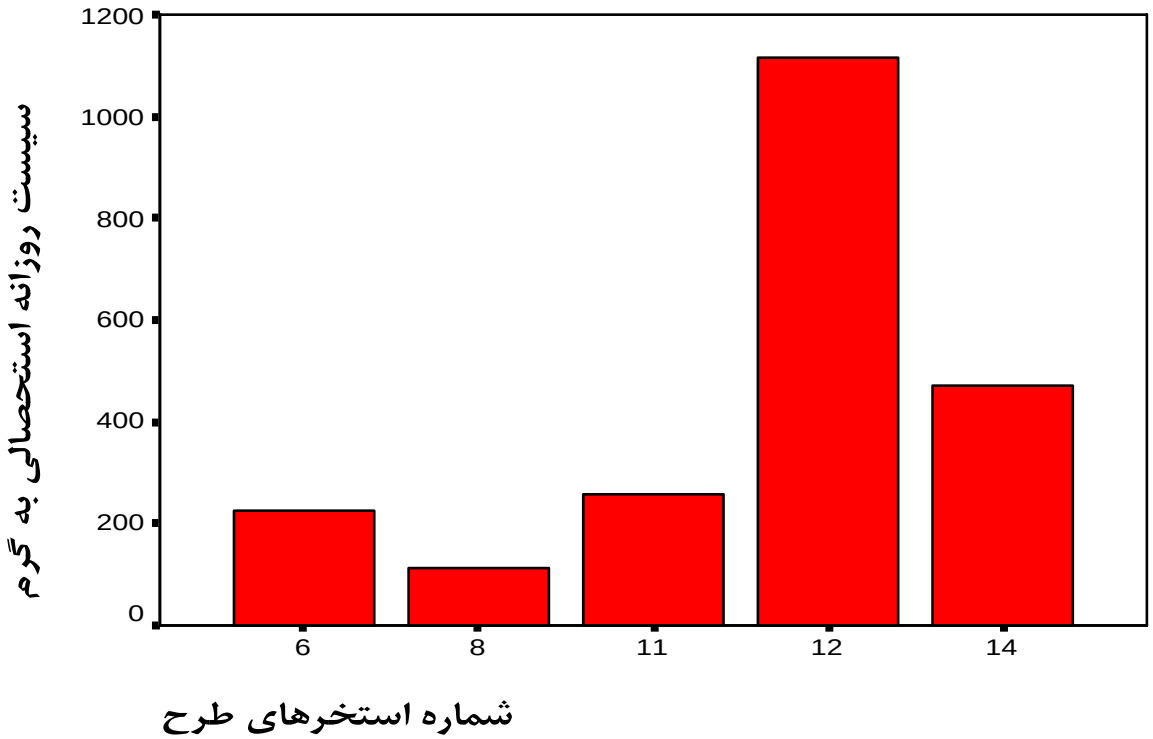
همچنین ّدر شکل ۱و۲ مقادیر تولید سیست در تیمارهای مختلف شوری در استخرهای جداگانه بطوریکه تمام عوامل مربوط به مدیریت و کوددهی آنها یکسان بوده است نمایش داده شده است که توجه به شکلهای فوق نشانگر تاثیر زیاد شوری در سیست زائی این استخرها بوده و استخرهائی که شوری آنها کمتر بوده است از متوسط تولید سیست روزانه بالاتری طی دوره آزمایش برخوردار بوده اند.

۳-۲- تاثیر نوع وسویه آرتمیای ذخیره سازی شده

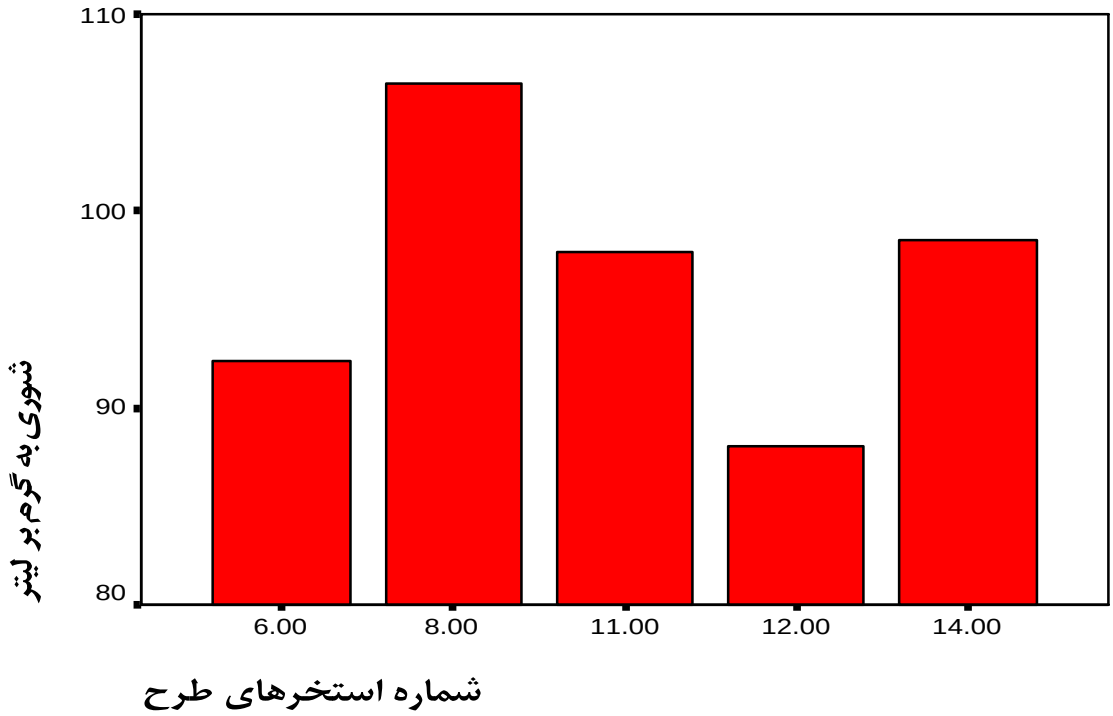
با مقایسه تولید آرتمیا در استخرهای ۱۱ و ۱۴ که بطور مساوی با استفاده از سویه های دو جنسی و پارتنوژنتیک ناپلی دار شده اند(جدول۱) دقیقاً روشن است که در شرایط پرورشی کاملاً مساوی مقادیر تولید سیست در استخر۱۴که باسویه پارتنوژنتیک ذخیره سازی شده حدود ۲ برابر استخر ۱۱ است که با استرین دو جنسی ذخیره سازی گردیده است. Sig=0/000

جدول ۱ : میانگین تولید سیست در استخرهای پرورشی که در آنها از شوریهای متفاوتی برای پرورش آرتمیا استفاده شده است.

شماره استخر	تولید سیست(Kg)	میانگین شوری در طی دوره پرورشی PPT	سویه رهاسازی شده در استخر	مساحت استخر پرورشی (هکتار)
۱۲	۱۴۵	۸۸	سویه پارتنوژنز	۰/۷
۱۴	۶۱/۰۲۰	۹۸	سویه پارتنوژنز	۰/۷
۱۱	۳۰/۵۶۰	۹۸	سویه دوجنسی	۰/۷
۸	۱۴/۵۷۰	۱۰۶	سویه دوجنسی	۰/۳
۶	۲۹/۴۸۰	۹۲	سویه پارتنوژنز	۰/۳



شکل ۱ : میانگین تولید روزانه سیست در استخرهای مختلف

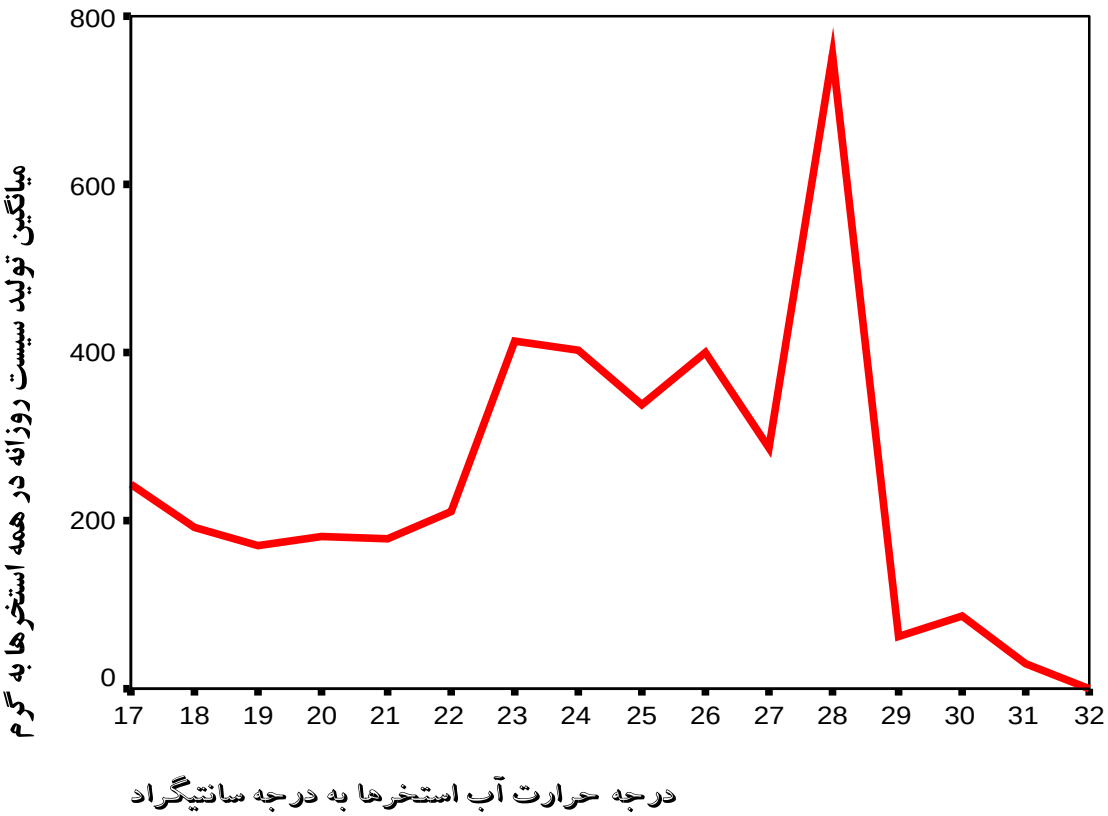


شکل ۲ : میانگین شوری در طول دوره پرورش دراستخرهای مختلف طرح

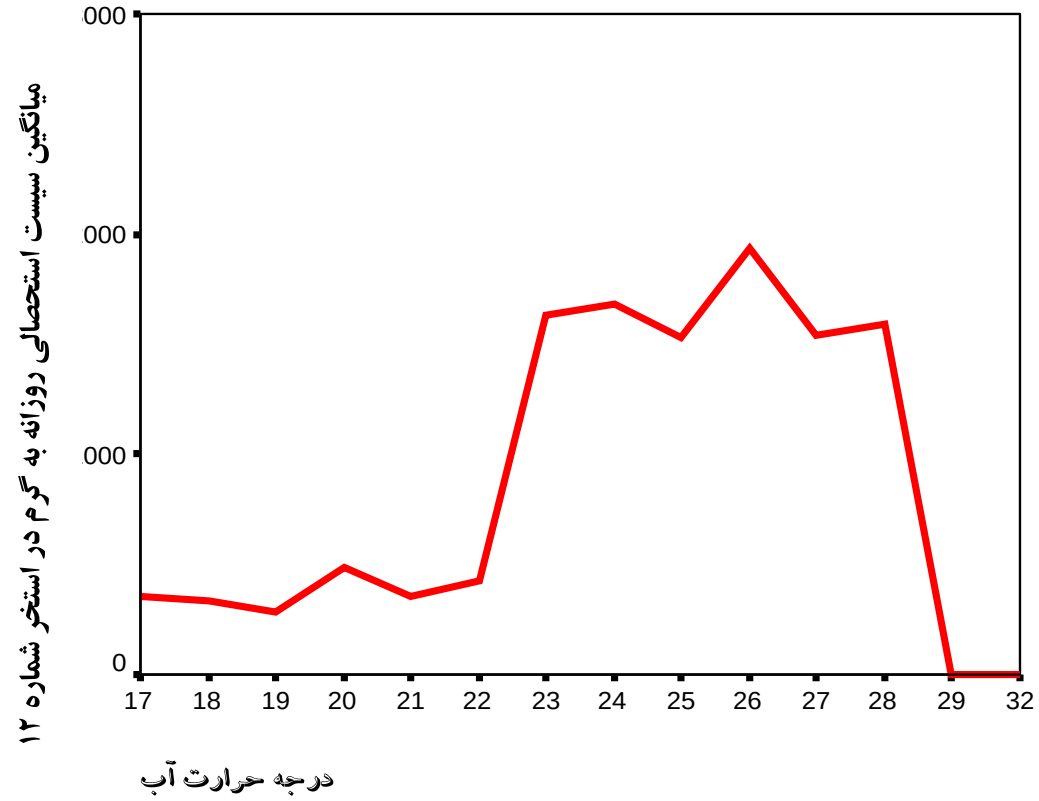
۳-۳-نوسانات دما

تولید سیست آرتمیا در استخرهای پرورشی دردامنه دمایی ۳۲-۱۷ درجه سانتی گراد در شکلهای۳و۴ نشان داده شده است، همچنین بیشترین میزان تولید سیست (برداشت روزانه) در دمای ۲۶ درجه سانتی‌گراد صورت گرفته است. اما از سوی دیگر، رابطه همبستگی آماری بین نتایج مربوط به درجه‌های حرارتی ثبت شده در استخرها با مقادیر سیست تولید شده درآنهارابطه کاملاًمعنی داری می باشد Sig = 0/001 و این مسئله می تواند تاثیر زیاد درجه حرارت آب استخرها در مقادیر تولید سیست آنها را نشان دهد. حال چگونه در حالی که همبستگی معنی داری بین درجه حرارت و تولید سیست استخرها وجود دارد مع الوصف تولید سیست آرتمیا در تمامی درجات حرارتی صورت گرفته است. اما با دقت بیشتر در شکلهای شماره ۳و۴ مشخص می شود که تولید سیست در همه استخرهاواستخر۱۲ با رسیدن دمای آب به بیش از ۲۲ درجه افزایش یافته و حداکثر تولید سیست در دمای ۲۶ درجه سانتی گراد بوقوع پیوسته است حتی در اوایل دوره و در خرداد ماه تا رسیدن دمای آب به۲۹ درجه سانتی‌گراد تولید سیست در استخرها ادامه داشته و در تیر ماه تولید سیست در دماهای بین ۲۸-۲۵ درجه سانتی‌گراد صورت گرفته است ولی تولید سیست در مرداد ماه با کاهش بسیار زیادی مواجه بوده است و مسلماً

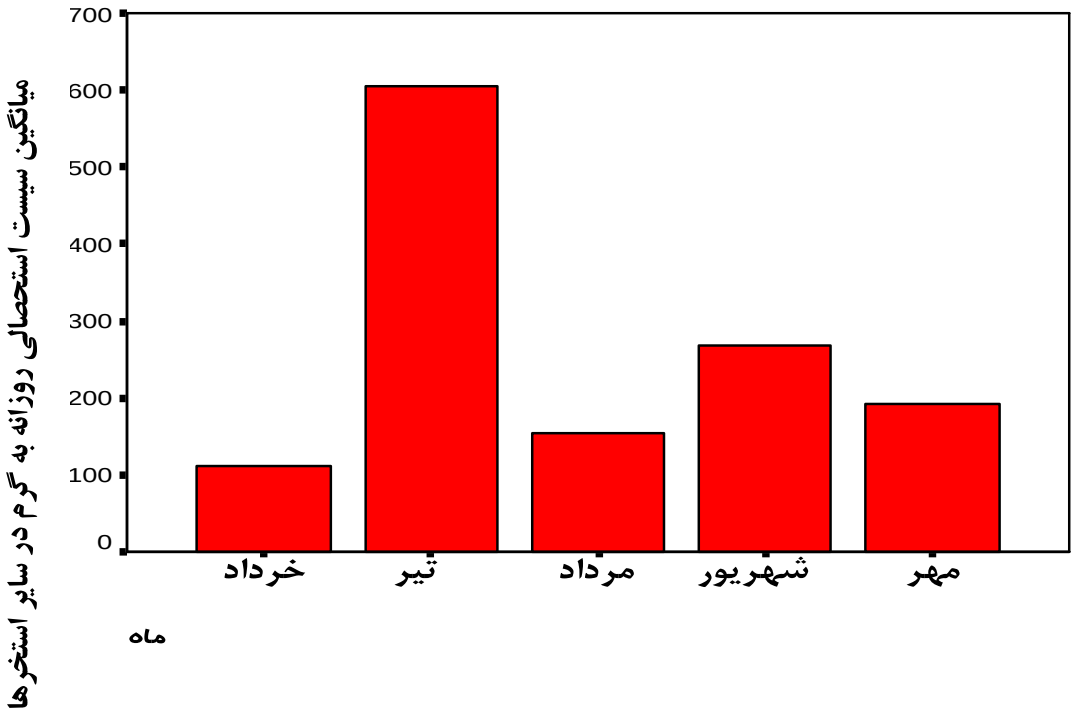
این کاهش شدید با توجه به منحنی های ۳، ۴ ، ۵ و ۶ توجه به میانگین های درجه های حرارتی در تیر و مرداد هرگز نمی‌توانست بر اثر افزایش درجه حرارت بروز نماید و دقیقاً مشخص است که این کاهش دلایل دیگری داشته است که در قسمتهای بعدی نتایج پروژه به آن اشاره خواهد گردید.



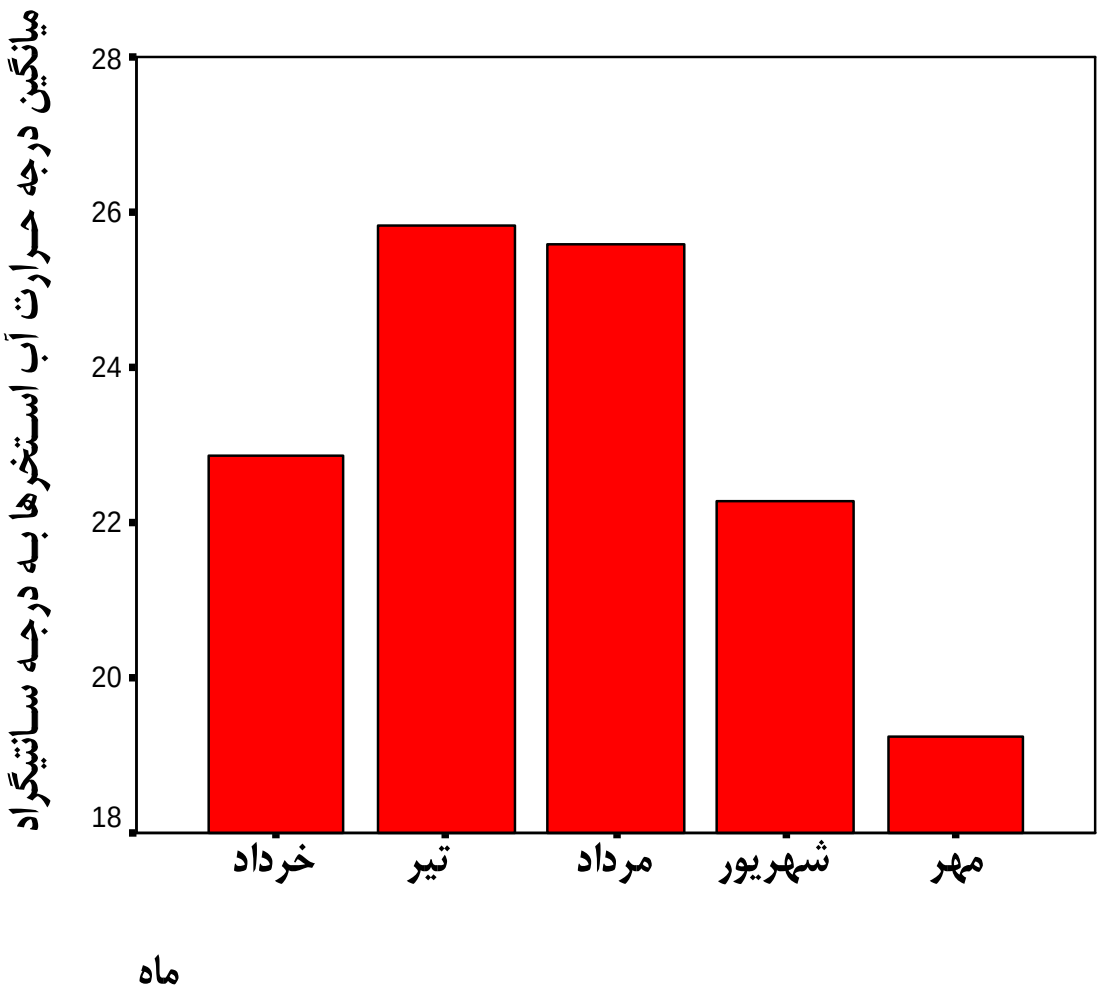
شکل ۳ - تاثیر درجه حرارت آب در میانگین تولید سیست روزانه آرتمیادر همه استخرها



شکل٤- تاثیر درجه حرارت آب در میانگین تولید سیست روزانه آرتمیادر استخر۲



شکل ٥ –میانگین تولید سیست روزانه آرتمیا در استخرهای پرورش (از خردادماه تا مهرماه ۱۳۸۲)



شکل ٦ - میانگین ماهانه دمای آب استخرهای پرورش(از خرداد ماه تا مهرماه ۸۲)

٤-۳- نوسانات تراکم توده زنده وسیست آرتمیادراستخرهای پرورش

اگر مقایسه ای بین تغییرات تولید سیست در استخرهای مورد بررسی طی ماههای خرداد ـ تیر ـ مرداد ـ شهریور و مهر با مقادیر تراکم جمعیت حاضر در استخرها براساس گرم وزن بیومس آرتمیا در هر لیتر از آب استخرها بعمل آید، نتایج نسبتاً متناقضی از مقادیر توده زنده آرتمیا موجود در استخرها و سیست استحصالی از آنها بدست میآید. در جداول۲و۳ میانگین ماهانه تراکم و تولید سیست این استخرهاودر اشکال۷و۸ رابطه بین تراکم بیومس وتولید سیست این استخرها نشان داده است.

جدول ۲ : نوسانات مقادیر تراکم توده زنده و تولید سیست آرتمیا در تمام استخرهای آزمایشی

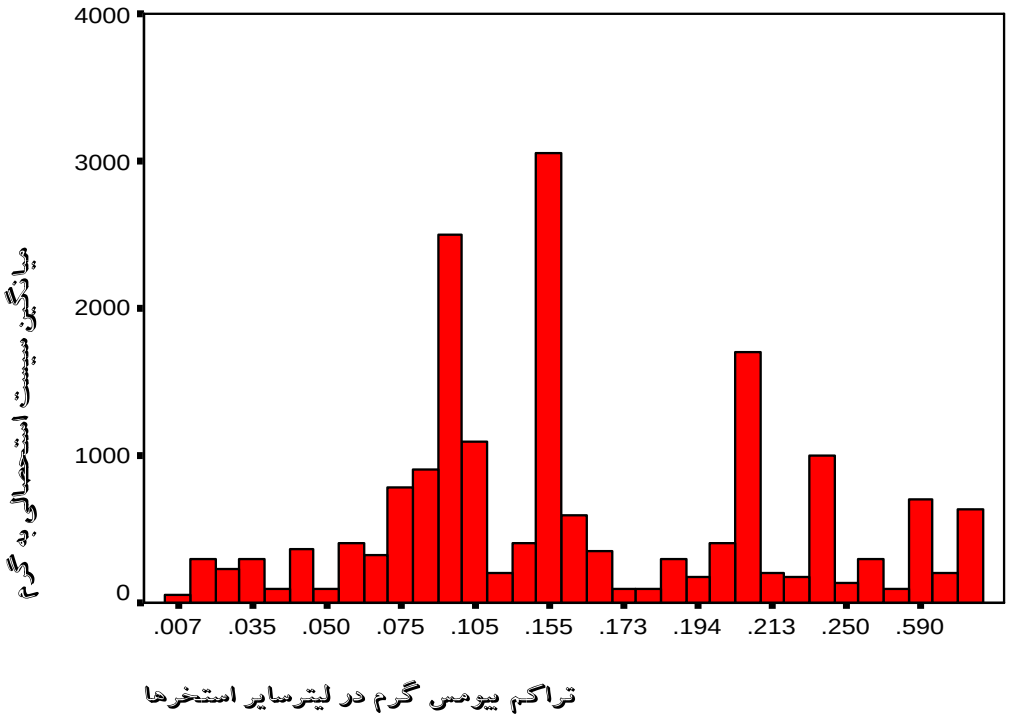
(از ماههای خرداد تا مهر۸۲)

ماه	تراکم آرتمیا (گرم در لیتر)	مقادیر تولید سیست (kg)
خرداد	۰/۲۰۳۴۳	۷۲/۳۵۰
تیر	۰/۱۵۴۹۰	۱۱۴/۹۰۰
مرداد	۰/۱۶۰۱۹	۱۸/۵۹۰
شهریور	۰/۱۵۸۳۳	۴۹/۹۶۰
مهر	۰/۰۷۱۴۴	۲۴/۸۳۰

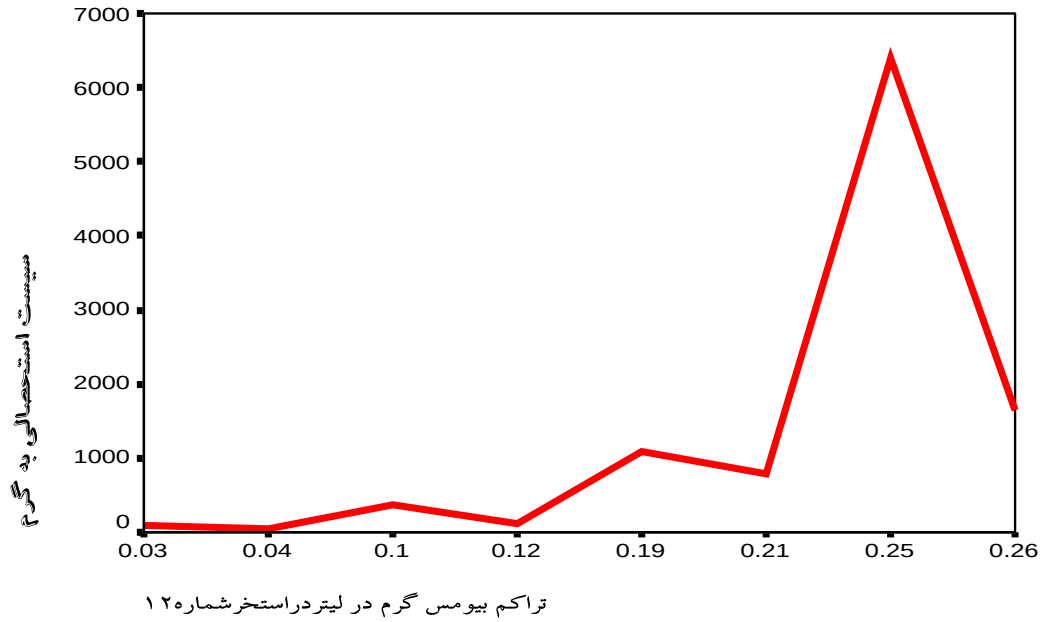
جدول ۳ - نوسانات مقادیر تراکم توده زنده و تولید سیست آرتمیا در استخر شماره ۱۲

(از ماههای خرداد تا مهر۸۲)

ماه	تراکم آرتمیا در استخر ۱۲ (گرم در لیتر)	مقادیر تولید سیست (kg)
خرداد	۰/۱۳۲۵۰	۶۰/۱۳۰
تیر	۰/۱۰۸۵۰	۵۲/۵۱۰
مرداد	۰/۱۳۸۰۰	۲/۶۷۰
شهریور	۰/۰۹۷۲۵	۲۲/۰۴۰
مهر	۰/۰۲۴۷۵	۷/۵۶۰



شکل ۷ - رابطه بین تراکم بیومس آرتمیاوتولیدسیست درسایر استخرهای طرح



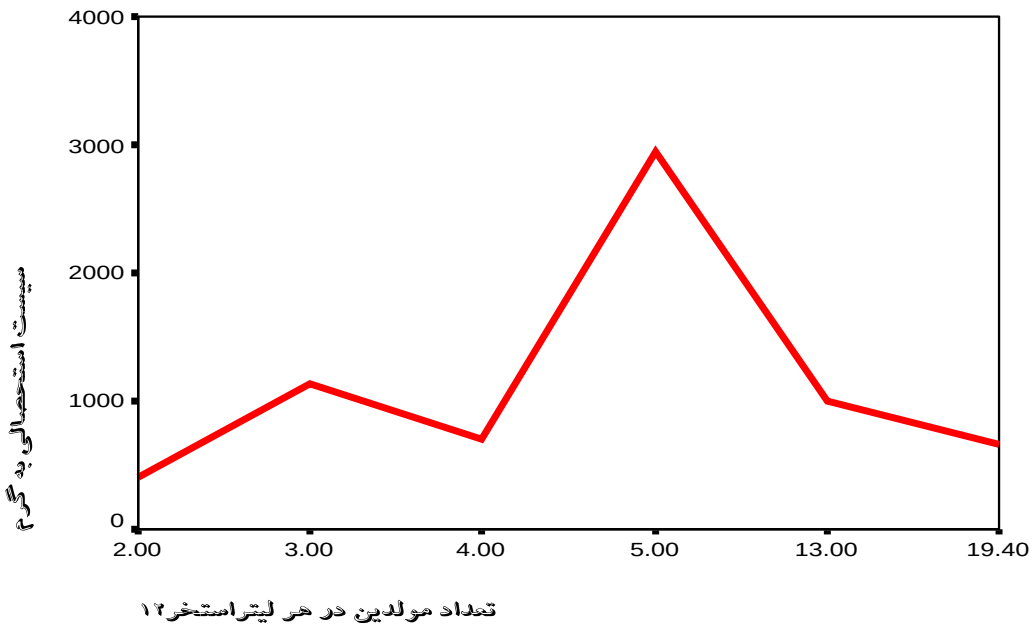
شکل ۸ - رابطه بین تراکم بیومس آرتمیاوتولیدسیست دراستخرشماره۱۲

با توجه به اشکال فوق، اگر چه سیست زائی آرتمیا در تراکمهای کمتر از ۰/۱ گرم در لیتر مشاهده گردیده است ولی مقادیر آن اصلاً قابل توجه و اقتصادی نبوده و برای تولید سیست آرتمیا در استخرها وجود تراکم وزنی

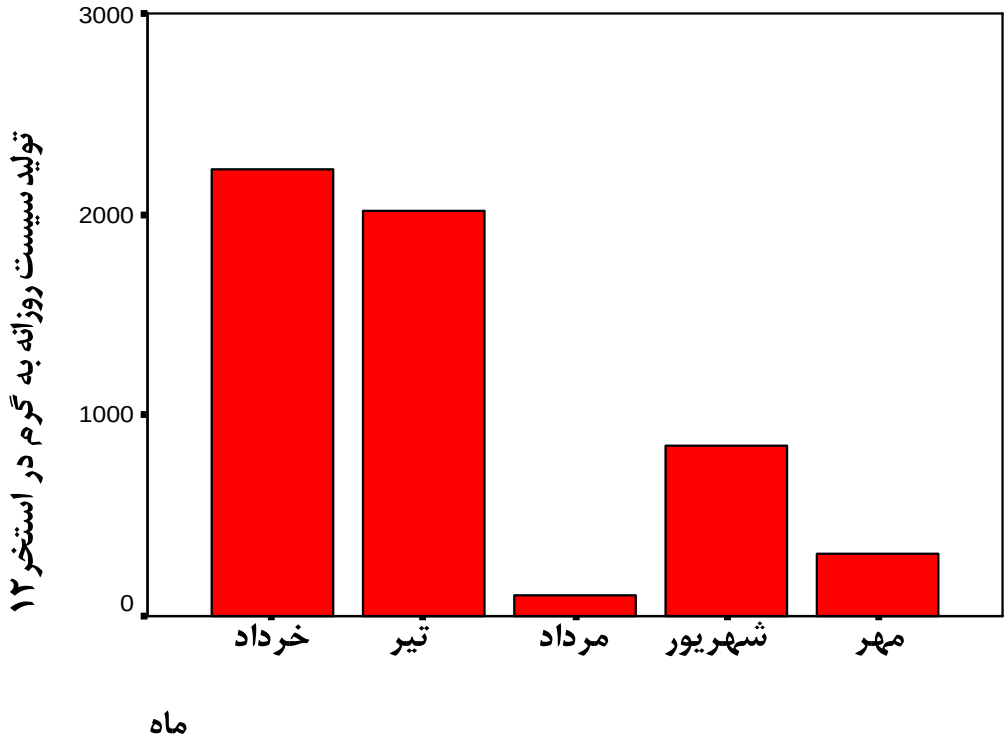
آرتمیا در حد بیش از ۰/۱ گرم در لیتر امری ضروری می باشد اما مقادیر سیست زائی مشاهده شده هنگامیکه مقادیر تراکم وزنی آرتمیا به مقدار بیش از ۰/۲ گرم در لیتر رسیده بود بسیار اندک شد و بیشترین تولید سیست آرتمیا در ماههای خرداد و تیر و در تراکمهای بین ۰/۲-۰/۱ بدست آمده است و در ماههای بعدی با وجود تراکم پرورشی نسبتا ثابت و به رغم وقوع نیافتن تغییرات کلی در مقدار تراکم آرتمیا، تولید سیست مطلوبی از استخرها بدست نیامده است.

۵-۳- تاثیرتعداد مولدین سیست زا در تولید سیست استخرهای پرورشی

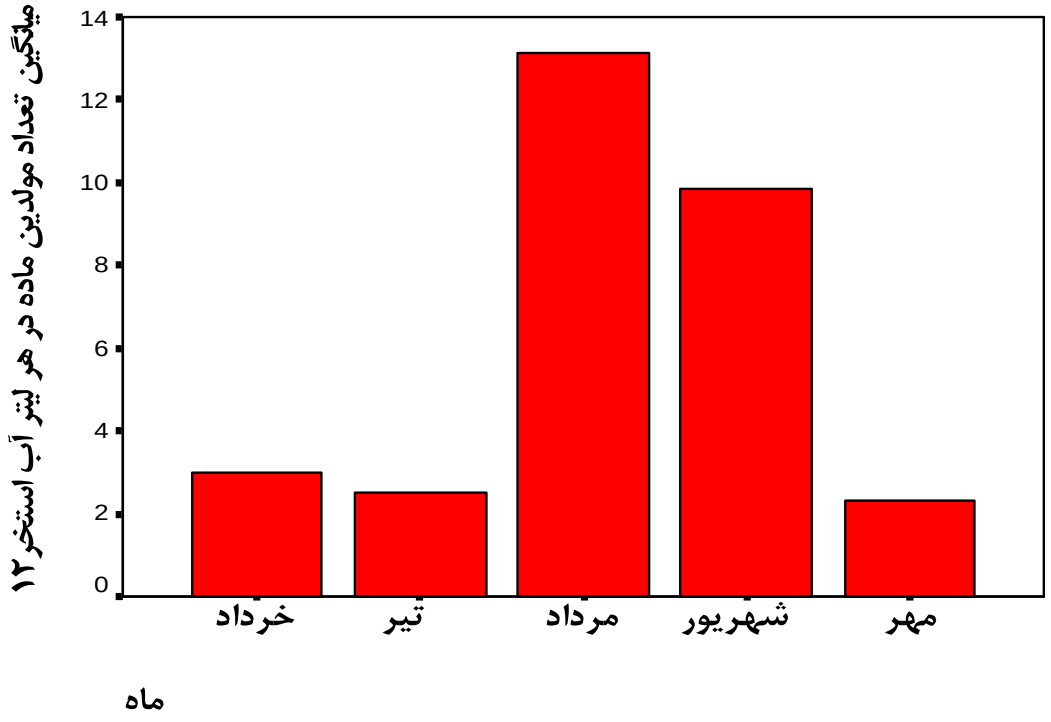
آنچه که درمرحله اول بنظر می رسد، وجود مولدین با رحم های انباشته از سیست و با تراکم زیاد در واحد حجم آب استخرها می تواند سبب تولید سیست بیشتری در استخرهای پرورشی شود. اما در مشاهدات اخیر ارتباط تعداد مولدین ماده سیست زا با میزان تولید سیست استخرهای پرورشی به شکل دیگری ظاهر گردید, چنانچه به شکلهای۹و۱۰ مربوط به نوسانات تعداد مولدین در هر لیتر آب استخر۱۲ توجه شود که با وجود تعداد مولدین ماده معادل ۵ عدد در لیتر و حتی کمتر از آن تولید سیست در این استخر ۰/۷ هکتاری در ماه خرداد روزانه بیش از ۲ کیلوگرم بدست آمده و همچنین در تیر ماه نیز بطور متوسط روزانه نزدیک به ۲ کیلوگرم بوده است. در صورتیکه با افزایش میانگین تعداد مولدین در مرداد ماه به بیش از ۱۳ عدد در لیتر، میانگین مقادیر سیست تولیدی روزانه کمتر از ۱۰۰ گرم مشاهده شده است.



شکل ۹- رابطه بین تعداد مولدین وتولید سیست آرتمیا در استخر۱۲

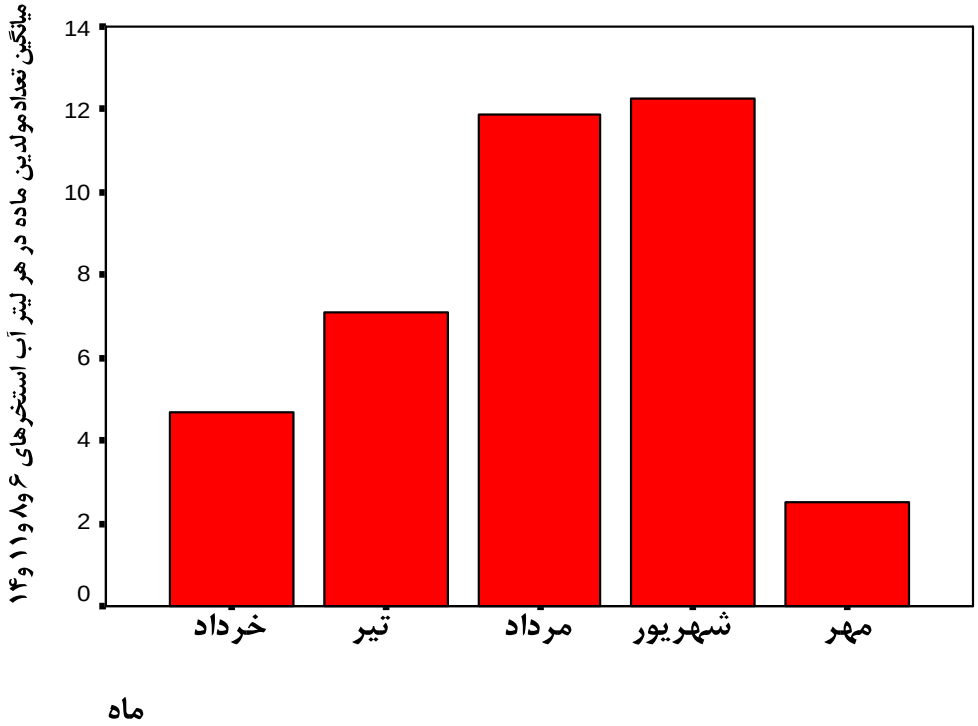


شکل ۱۰ : میانگین مقادیر تولید سیست در استخر شماره ۱۲(از ماه خرداد تا مهر ۸۲)



شکل ۱۱ : میانگین تعداد مولدین ماده آرتمیا در هر لیتر آب استخر پرورش شماره ۱۲ (از ماه خرداد تا مهر ۸۲)

در شکل ۱۲ تاثیر تعداد مولدین در تولید سیست آرتمیا در استخرهای مورد بررسی در ماههای مختلف آزمایش نشان داده شده است بطوریکه تولید سیست آرتمیا در خرداد ماه و تیر ماه که از تولید قابل توجهی برخوردار بوده است، در این شرایط زمانی تعداد مولدین مشاهده شده در هر لیتر آب استخرهای پرورش بین ۶-۲عدد در نوسان بوده است، در مرداد ماه با افزایش تدریجی تعداد مولدین از تولید سیست آنها کاسته شده و حتی در این ماه نیز تولید سیست صورت گرفته در بعضی استخرها، بیشتر با تراکم ۲ عدد مولد در هر لیتر رویت گردیده است. در شهریور ماه تولید سیست روزانه حدود یک کیلوگرم با حضور حدود ۲۰-۱۹ مولد در هر لیتر مشاهده شده است که البته مقدار تولید بدست آمده ناچیز می باشد. در ماه مهر بدنبال سرد شدن هوا بطور اجباری از کل تراکم و حضور مولدین در استخرها کاسته شده و باز هم تولید سیست با تعداد مولد کمتری از ۵ عدد در هر لیتر صورت گرفته است.

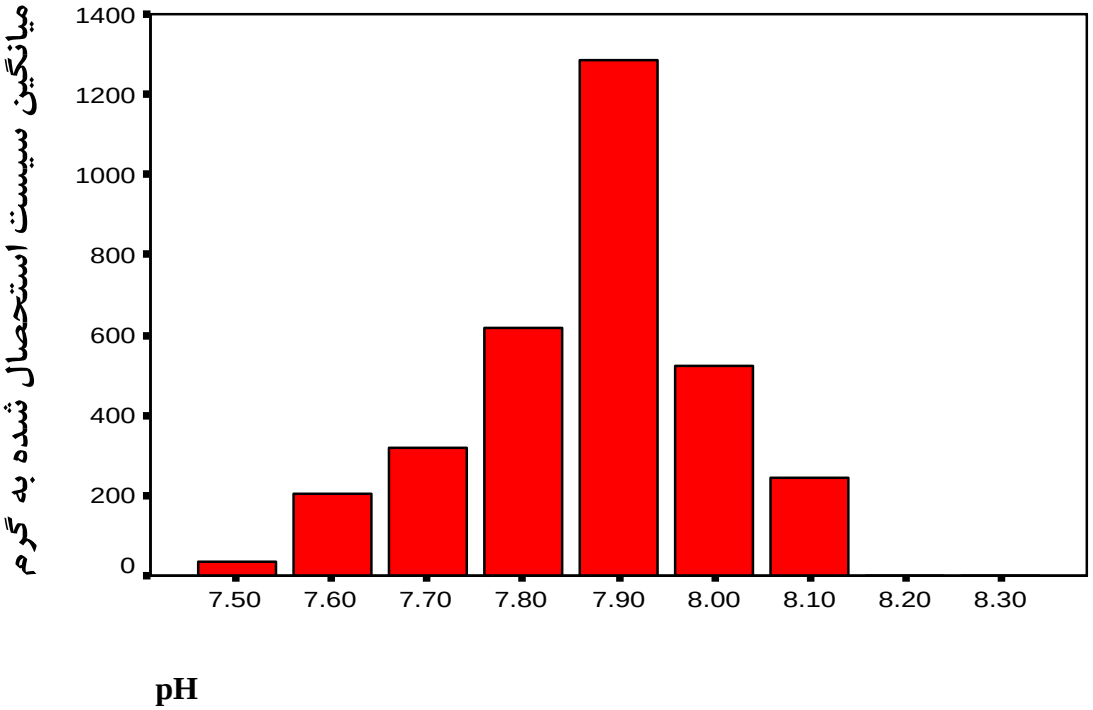


شکل ۱۲ : میانگین تولید سیست روزانه استخرهای پرورش نسبت به میانگین تعداد مولدین ماده موجود در هر لیتر آب استخر(از ماه خرداد تا مهر۸۲)

۶-۳- تاثیر نوسانات pH بر تراکم آرتمیا و تولید سیست آنها در استخر ها

بین نوسانات مقادیر pH روزانه ثبت شده در استخرها با مقادیر سیست تولید شده در آنها رابطه همبستگی معنی داری وجود دارد(Sig = 0/005)، ولی ارتباط بین pH با تراکم توده زنده موجود در استخر ها با تعداد مولدین موجود در استخرها معنی دار نمی باشد.

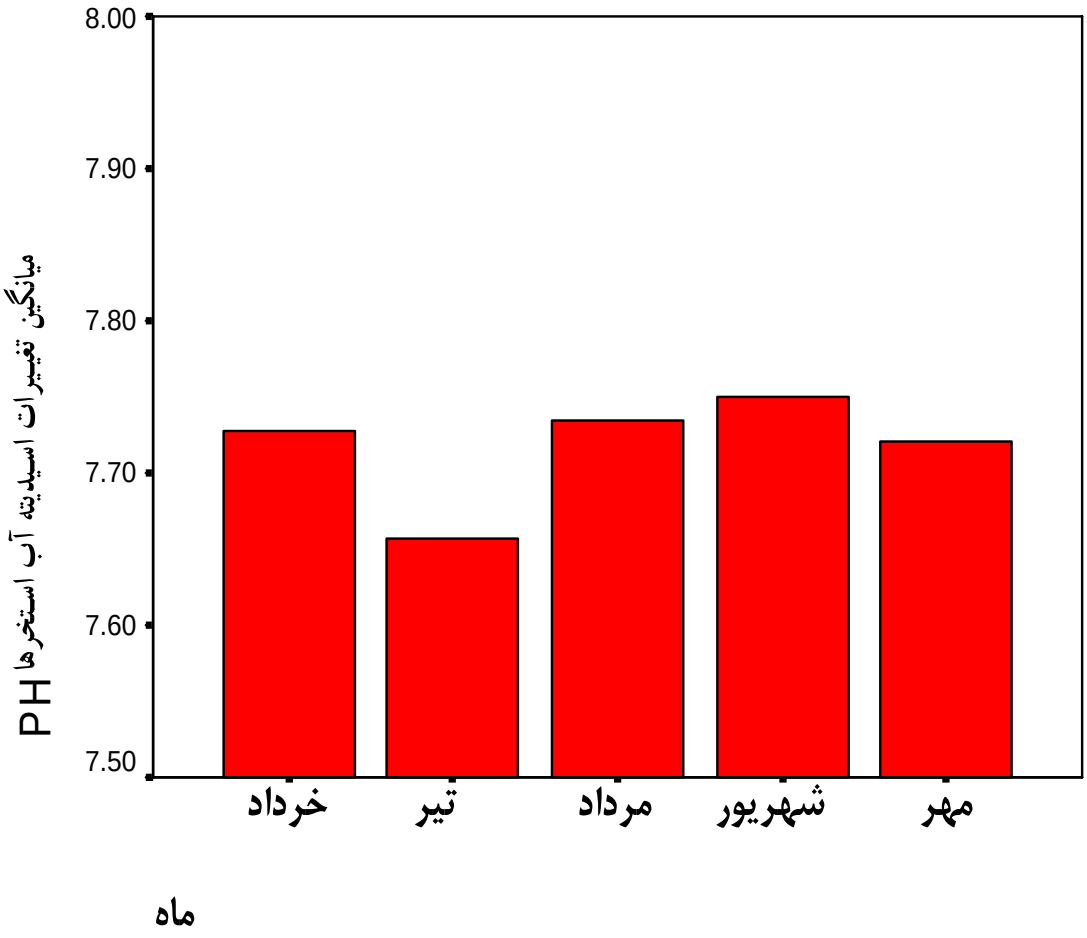
در شکل۱۳ میانگین سیست استحصالی از استخرها ی پرورش با pH موجود در آنها مقایسه شده است که بیشترین مقدار تولید سیست در استخرهای پرورش در pH معادل ۷/۹صورت گرفته است.



شکل۱۳: مقادیر تولید سیست آرتمیا اورمیانا در استخرهای پرورش نسبت به نوسانات pH

همچنین در شکل ۱۴ میانگین مقادیر pH اندازه گیری شده در استخرها طی ماههای انجام طرح، آورده شده است. با توجه به این نکته لازم است که تغییرات pH در استخرهای پرورشی بصورت روزانه باتوجه به آبگیری مجدد آنها با آب شیرین یا آب سبز و گاهی تحت تاثیر عملیات کوددهی و اضافه نمودن ملاس در حد ۰/۱ واحد رخ داده است ولی استفاده از ۸ تن آهک به ازای هر هکتار که درآغاز دوره پرورش برای افزایش قلیائیت آب موجود در استخرها به آن اضافه شده سبب گردید تا pH آب استخرها همیشه در حد بالاتر از ۷/۵ باقیمانده

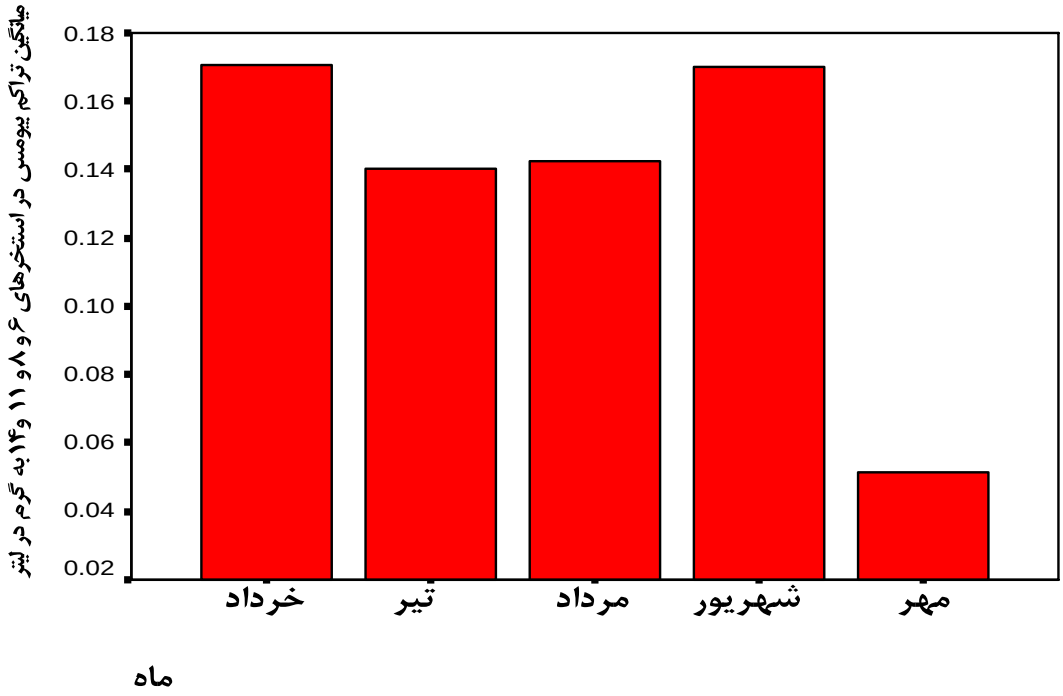
و تغییراتpH عمدتا" در محدوده ۸-۷/۶ در نوسان باشد.



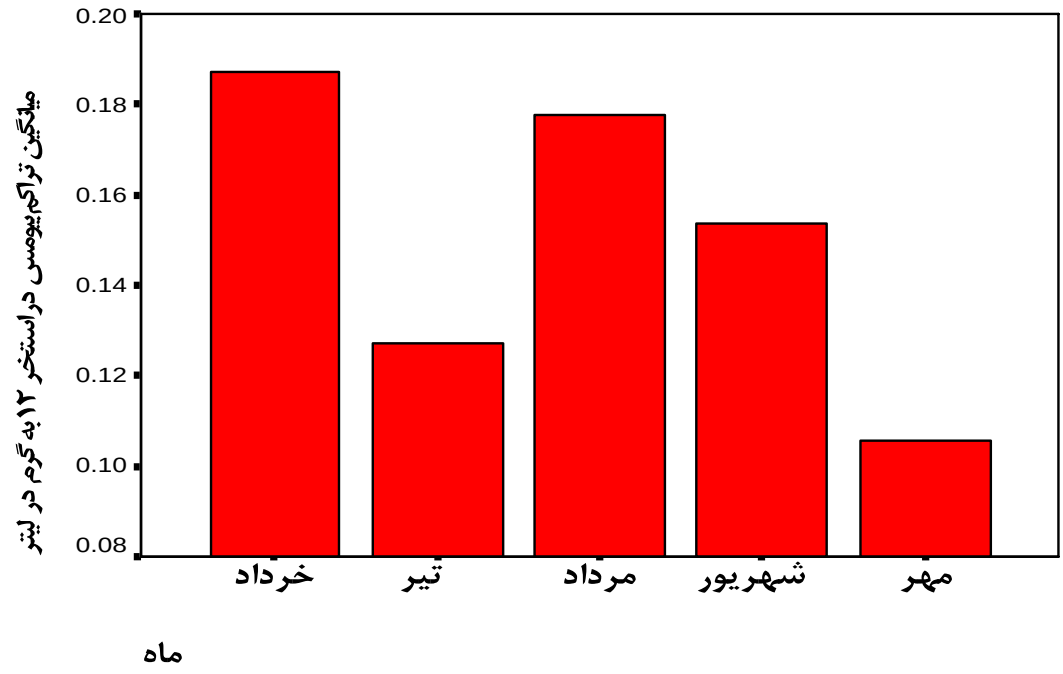
شکل۱٤: نوسانات میانگینpH آب استخرها در ماههای مختلف پرورش (از خرداد ماه تا مهرماه ۸۲)

۷-۳- رابطه توام تغییرات تعدادمولدین وتراکم وزنی آرتمیاباسیست زایی

در اشکال شماره ۱۵و۱۶به ترتیب میانگین تراکم کل بیومس آرتمیای موجود در استخرهای طرح وهمینطور در استخر شماره۱۲ نشان داده شده است. با مقایسه اشکال فوق با اشکال ۱۱و۱۲ کاملا روشن است که با وجود تراکم وزنی نسبتا تابت جمعیت آرتمیای موجود در استخرها، تعداد مولدین موجود در هر لیتر از آب استخرها بعد از دوماه اول دوره پرورشی که استخرها از سیست زایی مطلوبی برخوردار بوده اند بشدت افزایش یافته وهمین افزایش تعداد مولدین نسبت به جمعیت آرتمیای حاضردراستخرهازمینه های کاهش سیست زایی توسط تعداد زیاد مولدین در استخرها را فراهم ساخته است.



شکل۱۵: میانگین وزن ماده‌های آرتمیای موجود درهرلیتر از آب استخرهای پرورشی (از ماه خرداد تا مهر۸۲)



شکل ۱٦: میانگین وزن ماده های آرتمیای موجود در هر لیتر از آب استخر۱۲ (از ماه خرداد تا مهر۸۲)

٤- بحث و نتیجه گیری

پیرامون عوامل موثر در تغییر روش تولید مثل *آرتمیا فرانسیسکانا* و همینطور *آرتمیا اورمیانا* در منابع آبهای شور و در محیط های پرورشی و آزمایشگاهی، تاکنون تحقیقات بسیار وسیعی صورت گرفته است و دلیل تمامی این پژوهشها که پیرامون تاثیر عوامل محیطی و ژنتیکی موثر برسیست زائی *آرتمیا* بعمل آمده است، تبیین دقیق عوامل موثر قابل دستکاری بمنظور حصول محصولات مـورد لزوم منجمله سیست و بیومس آرتمیا بوده است. بـــدیهی است در هر محل و منطقه ای که کار پرورش *آرتمیا* صورت می پذیرد، هدف نهایی می تواند تولید سیست یا بیومس باشد. نتایج ۲ طرح قبلی صورت گرفته در مرکز تحقیقات آرتمیای کشور، نمایانگر چندیافته مهم بوده که بطور خلاصه شامل موارد ذیل می باشد.

الف) تولید سیست هنگامیکه از سویه پارتنوژنتیک ساکن حومه دریاچه ارومیه برای ذخیره سازی استخرهای خاکی استفاده می شود حدود دو برابر بیشتر از تولید سیست *آرتمیا* در استخرهای خاکی ذخیره سازی شده با *آرتمیای* دو جنسی ساکن دریاچه ارومیه می باشد.

ب) تولید سیست *آرتمیا* در استخرهای خاکی با pH بالاتر از ۷/۵ بیشتر از تولید همین استخرها در شرایط pH کمتر از ۷/۵ می باشد.

ج) تولید سیست *آرتمیا اورمیانا* در استخرهای خـــاکی با شوریهای پائین تر از ۱۵۰درهزار بیشتر از تولید آنها در استخرهای با شرایط شوری بالاتر می باشد (احمدی،ر.۱۳۸۲) همچنین نتایج طرح حاضر نمایانگر تولید سیست بیشتر حتی با شوریهای کمتر در حد۸۰گرم در لیتر می باشد.

پیرامون تغییر روش تولید مثل *آرتمیا* از ناپلی زائی به سیست زائی نظریات بسیار متفاوتی بیان گردیده است که در ذیل بصورت کاملاً مختصر به تعدادی از آنها اشاره می گردد.

۱-در مورد عامل شوری اگر چه در بسیاری از منابع بر تولید سیست *آرتمیا* در شوریهای بالاتر از ۱۷۵-۱۳۰گرم در لیترتاکید گردیده است.(Jose Manuel perez Rodriguez.1987) . همچنین در بسیاری از منابع معتبر تاکید شده که دلیل سیست زائی *آرتمیا* در استخرهای پرورش آرتمیا افزایش شوری زیادی است که بر اثر تبخیر شدید این منابع رخ می دهد و این عامل بعنوان یک علامت هشدار دهنده برای مولدین *آرتمیای* ماده می باشد که شیوه تولید مثل آنها را به سیست زائی تغییر می دهد (Wim Tackaert and Patrick Sorgeloose,1996) . برعکس همین

موضوع افزایش ناپلی زائی با افزایش شوری در جمعیت *آرتمیای* دریاچه بزرگ نمک آمریکا مشاهده گردیده است (Browner. R.A. 1980) . بدیهی است هر دوی این نتایج بطور توام نمی توانندر شرایط مساوی درست باشند.

حال چگونه می توان این دو نتیجه متضاد را پیرامون تاثیر شوری در سیست زائی *آرتمیا* تفسیر نمود. در جواب بایستی گفت اگر چه خصلت سیست زائی *آرتمیا* ممکن است با افزایش شوری محیط زندگی بیشتر شود ولی با افزایش شوری استخرها، مقدار بیومس جلبکی موجود در استخرهای پرورشی کاهش می یابد که اولین عامل موثر در تعیین تراکم *آرتمیا* در آنها می باشد. لذا اگر چه ممکن است مولدین *آرتمیا* در شوریهای بالاتر تمایل بیشتری به تولید مثل بروش سیست زائی داشته باشند ولی چون تامین غذای کافی برای آنها در استخرهای پرورشی مقدور نمیشود، مقادیر سیست کمتری از آنها استحصال می شود.

۲- تاثیر توالی نسل مولدین در سیست زائی کاملاً معنی دار می باشد بطوریکه ماده های *آرتمیا* در نسل اول بیشتر خاصیت ناپلی زائی و در نسلهای بعدی خاصیت سیست زائی دارند (N. J. Berthelemy – Okazaki and D. Hedgecock,1987).

۳- تاثیر مدت زمان رسیدن به حالت بلوغ در مولدین ماده *آرتمیا فرانسیسکانا* در سیست زائی آنها تاثیر معنی داری دارد. بطوریکه ماده هائیکه در مدت زمان کمتر از ۱۸ روز بحالت بلوغ می رسند، اغلب حالت ناپلی زائی و ماده هائیکه بعلل مختلف منجمله تغذیه و تراکم بلوغ آنها بیشتر از ۲۰ روز طول می کشد اغلب بصورت معنی داری حالت سیست زائی دارند (N. J. Berthelemy – Okazaki and D. Hedgecock,1987).

۴- تاثیر تراکم کشت مولدین در شرایط آزمایشگاهی هنگامی که با اضافه نمودن مخمر و غذای جلبکی تعداد مولدین ماده *آرتمیا* در ظروف کشت و نگهداری آنها برابر ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ آرتمیای جوان بوده و تا مرحله بلوغ نگهداری شده اند، نشان داده است که تاثیر تراکم نگهداری مولدین در سیست زائی آرتمیا معنی دار است. ولی نتایج متفاوتی در این زمینه بدست آمده است. بطوریکه درصد سیست زائی در تراکم مولدین ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ به ترتیب ۲۹ و ۲۱ و ۴۱ درصد بوده است و وجود درصد بالائی از سیست زائی در پائین ترین تراکم کشت در نظر محققین این مسئله را تداعی نموده است که این امر ممکن است بر اثر اندازه کوچک مولدین موجود در تراکم بیشتر بروز کرده باشد (N. J. Berthelemy – Okazaki and D. Hedgecock,1987).

۵-همچنین سلسله عوامل محیطی زیادی شامل فتوپریود , حضور یون آهن , درجه حرارت, تاثیر توام درجه حرارت و فتوپریود و همچنین درجه حرارت و شوری در سیست زائی *آرتمیا* مورد بحث قرار گرفته و اثرات متفاوت و حتی گاهی متناقض از تاثیر این عوامل در سیست زائی *آرتمیا فرانسیسکانا* بیان گردیده است زیرا این عوامل بطور مستقیم در استخرهای پرورش *آرتمیا* قابل دستکاری و تنظیم نیستند. لذا ارتباط چندانی به موضوع تحقیق حاضر نداشته و بحث بیشتر در مورد آنها حداقل برای اهداف سیست زائی در استخرهای پرورشی ضرورتی ندارد.

۶- در مورد نوع غذای مصرفی و همچنین کمیت و کیفیت املاح محلول در آب و رشد و شکوفائی فیتوپلانکتونها در محیط های پرروشی نیز تاکنون روشن گردیده است که عامل ژنتیک یا نوع استرینی از *آرتمیا* که بمنظور تولید سیست در استخرهای پرورشی ذخیره دار می گردد، در مقدار تـــولید سیست آنها بسیار مهم بوده و حتی در مـــــواردی وجود استرین های مناسب پرورشی به رغم فقدان املاح محلول و غذای فیتوپلانکتونی مناسب و حتی شرایط محیطی نه چندان، مطلوب منجر به تولید سیست بیشتر گردیده است (Marcos R. Camara, wim Tackaert, 1994) . دلیل این مسئله نیز به عوامل ژنتیکی منجمله سطح هتروزیگوت مولدین *آرتمیا* هنگام بلوغ آنها نسبت داده شده است (Gajardo G – M and Beard more. J. A., 1989).در همین زمینه تفاوتهای استرینهای ساکن در دریاچه ارومیه و حومه آن از نظر سیست زائی در قالب یک طرح تحقیقاتی در موسسه تحقیقات شیلات ایران انجام و نتایج آنکه حاکی از سیست زائی بیشتر و تولید سیست های کوچکتر توسط استرین پارتنوژنتیک موجود در حومه دریاچه ارومیه قبلاً در سال ۱۹۸۲ منتشر گردیده است (احمدی، ر. ۱۳۸۲). خوشبختانه با دقت نظر پیرامون عوامل منجر به سیست زائی آرتمیا با عوامل موثر که برتعداد مولدین و تراکم جمعیت *آرتمیای* حاضر در استخرها و با دقت نظر در یافته های طرح سیستم چند چرخه ای ویتنامی (P Baert, NT and Vu Du Quynh and NV Hoa,1997) ، بروشنی مشخص است که تولید سیست در این استخرها هنگامیکه تعداد مولدین ماده در حدود ۲۰۰۰ عدد در متر مکعب یا ۲۰ عدد در لیتر بوده، بیشتر رخ داده است. حتی تراکمهای بالاتری از جمعیت *آرتمیا* و مولدین منجر به سیست زائی بیشتر نگردیده است، لذا بنظر می رسد استفاده از شرایط محیطی و پرورشی و مقدار کوددهی و سایر عوامل مدیریتی بایستی در جهت تنظیم تراکم مناسب مولدین و جمعیت آرتمیای حاضر در استخرها باشد و برهمین اساس تیمارهای تحقیق حاضر طراحی

گردیده اند تا مناسب ترین آنها بدین منظور انتخاب شوند. ولی نتایج طرح ثابت کرده است که نه تنها وجود مولدین سیست زای بیشتر با رحمهای انباشته از سیست و همچنین حضور جمعیت بیشمار آرتمیا در واحد حجم آب سبب افزایش تولید سیست در استخرهای پرورشی نگردیده بلکه با دقت در نتایج طرح مشاهده می شود که روند تولید سیست در استخرها در اوایل دوره پرورش با تعداد کمی از مولدین سیست زا شروع شده و هنگامیکه برای مثال از هر استخر ۰/۷ هکتاری روزانه بیش از ۶ کیلوگرم سیست استحصال شده است، تراکم موندین سیست زا به تعداد ۵ عدد در هرلیتر آب استخر بوده است (در خرداد وتیر۸۲)ولی به مرور زمان و تحت شرایط استرس حاکم بر استخرها، تعداد زیادی از مولدین آرتمیا از آن حذف میشوند وبا حذف آنها دوره اولیه تولید سیست در استخرها به پایان میرسد وبعد از مدتی تعدادی از آرتمیاهای ماده جوان وغیرمولدین بحالت مولد در آمده و جای آنها را پر می کنند و در این مرحله جمعیت مولد ین آرتمیای حاضر در استخرها رو به افزایش می‌رود و تعداد آن به ۲۰ عدد در لیتر و حتی بیشتر می رسد. بنظر میرسد مقدارغذای موجود در استخرها طی این دوره قادر به تامین نیاز غذایی و آماده سازی این تعداد مولد برای سیست زایی نمی باشد، لذا طی دوره مردادماه تعدادی از آنها تلفات داده و از تراکم تعداد مولدین در استخرها کاسته شده و سیست زایی با تراکم مولدین کمتر دوباره آغاز می گردد. حال چرا با افزایش تعداد مولدین که با حذف مولدین اولیه همراه است، روند تولید سیست در استخرها کاهش می یابد , مساله ای است که توضیح آن فقط به کمبود مواد غذایی یا نقش تراکم جمعیت در سیست زایی مربوط میشود.

تاثیر تعداد ماده های مولد آرتمیا در سیست زایی در اشکال۱۱و۱۲ نشان داده شده است که میانگین تعداد آرتمیاهای ماده مولد طی ماههای مورد بررسی از جمله در مردادماه که تولید سیست در استخرهای پرورش به حداقل رسیده بود، در این ماه تعداد ماده های مولد آرتمیا حداکثر تعداد را نشان می دهد همینطور با مقایسه این شکل با اشکال۱۵و۱۶ (نوسانات بیومس آرتمیای حاضر در هر لیتر از آب استخر) نشانگر این نتیجه است که مولدین آرتمیا طی ماههای خرداد وتیر که مولدین بخوبی تولید سیست کرده اند از اندازه ووزن بیشتری نسبت به مولدین موجود در مردادماه برخوردار بودند.

بررسی همبستگی آماری موجود بین تراکم و تعداد مولدین آرتمیا با تولید سیست در این بررسی معنی دار نبوده است و مبین این حقیقت است که دستیابی به تولید سیست بیشتر افزایش تراکم و تعداد مولدین آرتمیای

موجود در استخرها سبب ایجاد محصولات بیشتر سیست نمی شود. چنانچه به شکل ۹ توجه گردد، بالاترین تولید سیست آرتمیا با مولدین اولیه که به تعداد کمتری در حد ۵ عدد در هر لیتر آب استخرشماره ۱۲ وجود داشته است و روشن نموده، سیست زایی مولدین موجود در استخر سبب حذف تدریجی آنها از استخرها شده و مولدینی که به تعداد بیشتری بعدها جایگزین شده اند، سیست زایی مناسبی در استخرها نداشته اند بطوریکه بیش از ۷۰ درصد تولید سیست فقط در دوماهه اول طرح در ماههای خرداد وتیر بدست آمده است وهمان کاهش تولید سیست که بعد از سیست زایی مرحله اول در سیستم چند چرخه ای ویتنامی مشاهده شده است.

(P Baert, NT and Vu Du Quynh and NV Hoa, 1997)

در این طرح نیز قابل مشاهده میباشد بطوریکه تولید سیست در استخر ۱۲ این طرح در ماههای خردادو تیر بالاتر از ۵۰ کیلوگرم ودر ماه مرداد به کمتر از ۳ کیلوگرم رسیده است. بدیهی است کاهش سیست های تولیدی باحذف مولدین اولیه موضوع صحیحی میباشدکه از نتایج طرح مزبور نیز کاملا" قابل مشاهده میباشد وبنظر میرسد استفاده از سیستم چند چرخه ای ویتنام در حالیکه کلیه شرایط محیطی براساس تجربیات قبلی کنترل واستخرها دوباره ناپلی دار شوند، میتواند تولیدسیست بیشتری رانیز ایجاد نماید که این موضوع از طرحهای تحقیقی آتی در این زمینه خواهد بود.

همچنین باتوجه به اینکه وجود غذای کافی در مرحله اول برای تولید مولدین سیست زا از موضوعات بسیار مهم استو وجود ناپلی‌های بیشتر دراستخرها موجب میشود تا در رقابت رشد به تعداد بیشتری بحالت بلوغ رسیده و مولدین بیشتری را ایجاد نمایندلذاناپلی‌دارکردن استخرهای پرورشی باتعداد بیش از۱۰ عدد درهرلیتر همانطوری- که در مطالعات پیشین نیز به آن اشاره شده(NepheroniaA.Jumalon,DemetrioG.Estenor,Damian M.Ogburn,1987).

هرگز قابل توصیه نمیباشد. در پایان شایان ذکر است که برای اجرای سیستم پرورشی آرتمیا بصورت چند چرخه ای با توجه به مدت کم دوره پرورش آرتمیادراستان آذربایجا ن غربی که هوای سرد زودرس تری نسبت به هوای ویتنام دارد و در واقع از طول دوره پرورشی کمتری برخوردار می باشد، شروع دوره پرورش آرتمیا بامقاصدتولید سیست بایستی حتما" از فروردین ماه ودر اولین مرحله ای شروع شود که درجه حرارت لازم در آب استخرها برای رشد آرتمیا فراهم گردد تا نتایج بهتری بدست آید.

پیشنهادها

۱-با اینکه تاکنون چندین پروزه موفقیت آمیز در مورد پرورش آرتمیا با مقاصد تولید سیست و بیومس آرتمیا اجرا گردیده است و به رغم اینکه مهمترین کمبود مزارع پرورش میگو در کشور استفاده نکردن صحیح از غذای زنده در مراحل مختلف رشد و استفاده از بیومس آرتمیا در کنسانتره غذای مصرفی آنها میباشد، تاکنون هیچ اقدامی جهت شروع پرورش آرتمیا در مزارع میگوی جنوب کشوربا استفاده ازاسترین های بسیار مناسب منطقه ای آرتمیا اورمیاناصورت نگرفته است که بنظر میرسد لازمست شیلات کشور با نگرشی ترویجی به شروع این موضوع در مناطق جنوبی کشوراقدام نماید.

۲-با توجه به اینکه چند سالی است کشور ویتنام با استفاده از سسیستم چند چرخه ای تولید سیست آرتمیا و ترویج آن در مزارع پرورشی به نتایج نسبتا"مطلوبی در تولید سیست آرتمیا رسیده است. لازمست تا طرحهای تحقیقی مشابهی جهت تولید سیست وحتی بیومس آرتمیا با استفاده از سیستم مزبور بمورد اجرا گذاشته شود.

۳-انجام سیستم چند چرخه ای که ضرورت آن با یافته های تحقیق حاضر مشاهده گردیده است، طبق روش بکار گرفته شده در ویتنام مستلزم تخلیه و آبگیری مجدد تمامی استخرهای طرح خواهد بود باتوجه به تراکم نسبتاً کم آرتمیای پارتنوژنز در استخرهای پرورشی پیشنهاد می شود تا با شروع چرخه مجدد پرورش بعد از انجام‌عملیات صید وبهره‌برداری شدید ازبیومس موجود در استخرها طی چند روز بعد از اتمام دوره تولید سیست با اضافه نمودن بیش از حد کودهای ارزان قیمت مثلاً ملاس چغندر به مقدار حدود ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به حذف بیومس باقیمانده دراستخرها اقدام شود. بدیهی است این عمل موجب ایجاد شکوفایی شدید پلانکتونی طی روزهای آتی دراستخر مورد نظرگردیده و زمینه‌برای‌ناپلی‌دارکردن مجدد این استخرها درصورت فقدان ناپلی های دوره قبل مهیا خواهد شد تا از مصرف بیش از حد آب در مزارع پرورشی جلوگیری بعمل آید.

۴- نتایج طرح حاضر نشانگر اینست که تولید سیست آرتمیا وقتی که درجه حرارت آب استخرها به بیش از۲۹درجه سانتیگراد رسیده است، متوقف شده است که این موضوع می تواند توجیهی به شکست طرحهای پرورش آرتمیا با مقاصد تولید سیست در مناطق گرمسیر جنوبی کشور باشد.با توجه به تفاوتهایی که سویه های منطقه ای آرتمیا از نظر تولید سیست دارند، لذا اجرای طرح پرورش آرتمیا در مناطق جنوبی کشور با استفاده از سویه های مناطق فوق و سایر سویه های مناطق گرمسیر دیگر بمنظور معرفی سویه و روش پرورشی مناسب در این مناطق پیشنهاد میگردد.

منابع

۱-احمدی، ر., ۱۳۸۲. تاثیر عوامل محیطی موثر بر سیست زائی آرتمیا ارومیانا در استخرهای پرورشی. مرکز تحقیقات شیلاتی آرتمیا.

1-Boyd, C, F. water Quality in warm water fish ponds. Alabama Aquaculture Experiment station, Auburn University. Auburn, Alabama, 1988

2-Browner. R.A. 1980, Reproductive pattern and mode in the Brine shrimp. Ecology 61 (3): 446 – 470

3-Gajardo G – M and Beard more. J. A., Ability to switch reproductive mode in *Artemia* is related maternal hetrozygosity. Ecol. Proger. Ser. 55. 191. 1989

4-Jose Manuel perez Rodriguez, cyst production of *Artemia* in salt ponds in southeastern Spain, *Artemia* Research and its Applications. 1987. Vol 3

5-Marcos R. Camara, wim Tackaert, Low nutrient availability is not the single factor Limiting *Artemia* Cyst Productivity in Salinas of NE – Brazil. 1994

6-Nepheronia A. Jumalon, Demetrio G. Estenor, Damian M.Ogburn, Commercial Production of *Artemia* in the Phillippines, *Artemia* Research and its Applications 1987. Vol – 3. P 221

7-N. J. Berthelemy – Okazaki and D. Hedgecock, Effects of environmental factors on cyst formation in the brine shrimp *Artemia*, *Artemia* Research and its Applications. 1987, Vol 3. P 167

8-P Baert, NT and Vu Du Quynh and NV Hoa, Increasing cyst Yields in *Artemia* Culture ponds in Vietnam. The multi cycle system. Aquaculture Research. 1997. 28. 809 – 814

9-Sorgeloos P., M. baeza – mesa, F. benijts, Research on the culturing of the brine shrimp *Artemia* Salina. 10 th Europ. Symp. Mar. Biol. Vol 1. P 473

10-Wim Tackaert and Patrick Sorgeloose, Semi intensive culturing in fertilized ponds, *Artemia* Biology, 1996

11-Wit Tarncha lanukit and ladda wongrat, *Artemia* Culture in Thailand, *Artemia* Research and its Applications, 1987, Vol 3. P 201

ABSTRACT:
One of the effective factors in cyst production on Artemia culture ponds is the number of oviparous females and density of biomass in view of adult's weight per liter of ponds water. In this study, the effect of oviparous female's abundance (Reproductive Females lit^{-1}) on daily cyst yields with using the ANOVA and correlation Analytical method were assayed. The result indicated that, with presence the small number of oviparous females (less than five Ind lit^{-1}) and *Artemia* density (between 0/1to0/2g/ lit) on culture ponds, the cyst yields at first sixty days culture period (160 Kg.dw/ha) were more than yields that harvested at three months later (47Kg.dw/ha) and on the second three months of cultural period despite of presence the larger number of oviparous females (more than twenty Ind/lit) and presence the same Artemia population density, the daily cyst yields was declined.(Sig=0.000)

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.