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

عنوان :

بررسی مقایسه عملکرد پرورش گونه آرتمیا فرانسیسکانا و گونه بکرزا در حا شیه دریاچه نمک قم

مجری:
یوسفعلی اسدپور

شماره ثبت
۴۷۲۷۸

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

عنوان پروژه : بررسی مقایسه عملکرد پرورش گونه آرتمیا فرانسیسکانا و گونه بکرزا در حا شیه دریاچه نمک قم
شماره مصوب پروژه : ۹۲۱۰۷-۱۲-۷۹-۴
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : یوسفعلی اسدپور
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) :
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : یوسفعلی اسدپور
نام و نام خانوادگی همکار(ان) : ابوالفضل سپهداری ،محمود حافظیه، زهره مخیر، امیر شعاع حسنی، لطیف اسماعیلی، علی محسن پور آذری، بیژن مصطفی زاده ، علی نکویی فرد
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : -
محل اجرا : استان آذربایجان غربی
تاریخ شروع : ۹۲/۵/۱
مدت اجرا : ۱ سال و ۶ ماه
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار : سال۱۳۹۵
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 : بررسی مقایسه عملکرد پرورش گونه آرتمیا فرانسیسکانا و گونه بکرزا در حا شیه دریاچه نمک قم

کد مصوب : ۹۲۱۰۷-۱۲-۷۹-۴

شماره ثبت (فروست) : ۴۷۲۷۸ تاریخ : ۹۴/۴/۳

با مسئولیت اجرایی جناب آقای یوسفعلی اسدپور دارای مـــــدرک تحصیلی دکتری در رشته فرآوری آبزیان می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان در تاریخ ۹۴/۲/۲۰ مورد ارزیابی و رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده □ مرکز ■ ایستگاه □

با سمت رئیس مرکزدر مرکز تحقیقات آرتمیای کشور مشغول بوده است.

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱-ضرورت، اهمیت پروژه ۳
۱-۱-اهداف طرح ۳
۱-۲- مقدمه ۵
۱-۳-دریاچه های استان قم ۱۰
۲-مواد و روشها ۱۳
۲-۱-مکان یابی و آماده سازی استخر های پرورش آرتمیا ۱۳
۲-۲-طرز احداث و جهت استخر پرورش آرتمیا ۱۳
۲-۳-آماده سازی کف استخرهای پرورشی ۱۴
۲-۴-تلقیح آرتمیا در استخر ۱۵
۲-۵-انتخاب سویه آرتمیا ۱۶
۲-۶-مدیریت و نظارت بر سیستم کشت ۱۶
۲-۷- کنترل تولید سیست ۱۸
۲-۸- برداشت و عمل آوری آرتمیا ۱۹
۲-۹- برداشت سیست آرتمیا ۲۱
۲-۱۰- عمل آوری سیست آرتمیا ۲۲
۲-۱۱- ارزیابی اثرات زیست محیطی ۲۹
۲-۱۲- دلایل و نحوه انتخاب محل اجرای طرح ۲۹
۲-۱۳- آماده سازی استخرهای پرورشی و ساختار آنها ۳۰
۲-۱۴-اطلاعات ۶ عدد استخرهای پرورشی ۳۰
۲-۱۵- اطلاعات مربوط به استخر ذخیره آب ۳۱
۲-۱۶-کوددهی استخرهای پرورشی ۳۱
۲-۱۷- تهیه سیست آرتمیا ۳۲
۲-۱۸-ایجاد استخر های سبز در محل پروژه ۳۳

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

۲-۱۹- مدیریت استخرها در طول اجرای پروژه ۳۳
۲-۲۰-کنترل شرایط محیطی حاکم براستخرها از طریق اندازه گیری وثبت فاکتورهای فیزیکوشیمیایی ۳۴
۲-۲۱- تیمارهای مورد استفاده در طرح ۳۴
۲-۲۲- بررسی وضعیت تولید آرتمیا ۳۴
۲-۲۳-نمونه برداری از آب استخرها به منظور اندازه گیری ترکیب جمعیتی آرتمیا ۳۵
۳-نتایج ۳۷
۴-بحث و نتیجه گیری ۵۵
منابع ۶۵
چکیده انگلیسی ۶۷

چکیده

استان قم با وسعت ۱۱۲۳۸ کیلومترمربع حدود ۰/۶۸ مساحت کل کشور را در برگرفته و تقریبا در مرکز ایران قرار داشته و دارای آب و هوای گرم و خشک می‌باشد. این استان بعلت داشتن پوشش گیاهی و جانوری منحصر به فرد و علی‌الخصوص دریاچه های شورهای حوض‌سلطان و نمک از اکوسیستم خاصی در کشور برخوردار است. در خصوص پرورش آرتمیادر اراضی شور در نواحی مختلف ایران و نیز استان قم تحقیقاتی انجام گرفته که حاکی از پتانسیل های مستعد در کشور و نیز در استان قم می‌باشد. هدف از تحقیق حاضر که به سفارش اداره کل شیلات قم وسازمان حفاظت محیط زیست آن استان و با هدایت علمی مرکز تحقیقات آرتمیای کشور انجام گرفته در خصوص پرورش آرتمیای بومی قم و آرتمیا فرانسیسکانا (گونه خارجی) در امتداد دریاچه نمک قم وتعیین غالبیت گونه پرورشی در اکوسیستم این منطقه می باشد. بدین منظور پتانسیل یابی وکسب اطلاعات اقلیمی وتو پوگرافی از ۵ ناحیه استان قم انجام پذیرفت. این نواحی شامل حواشی دریاچه نمک و حوض‌سلطان، زهکش شمس‌آباد، ایستگاه راه‌آهن و مزرعه کشت و صنعت آب شیرین در ضلع شمال شرقی دریاچه تمک قم بودند. حواشی دریاچه نمک قم و حوض‌سلطان بدلیل داشتن اقلیمی مناسب آب شور، مساحتی وسیع، در خور اهمیت سرمایه‌گذاری برای توسعه پرورش آرتمیا بودند ولی از نظر امکانات فنی و دسترسی به نواحی از مشکلاتی برخور دار بودند همچنین ایستگاه راه‌آهن و مزرعه کشت و صنعت نیز مشکلات کم آبی داشتند. فلذا پس از بررسی بعمل آمده مزرعه کشت و صنعت آب شیرین در ۴۵ کیلومتری کاشان و در امتداد دریاچه نمک قم بدلیل داشتن اکوسیستم شورزی و مشابه با دریاچه، وجود زه‌کش های آب شور در پایین دست مزرعه، امکانات فنی و مساحت وسیع، بافت خاک مناسب و دسترسی آسان به عنوان ناحیه منتخب برای اجرای پروژه انتخاب گردید بدین منظور تعداد شش استخر ۵۰ متر مربعی در کنار استخر آبگیری موجود طراحی و ساخته شد و میزان ۷۰ گرم سیست آرتمیای بومی قم و۲۳/۳ گرم سیست آرتمیا فرانسیسکانا در زوک های ۱۰ لیتری برای هر استخر پرورشی با مساحت ۵۰ مترمربع اندازاه گیری و تحت شرایط استاندارد (شوری ۳۵ ppt pH=۸، نور lux ۲۰۰۰ و دما ۲۸ درجه سانتی‌گراد) مطابق روش استاندارد تفریخ گردیدند. با محاسبه حجم مفید آب استخرهای پرورشی (۱۱۲متر مکعب) و هچ مؤثره برای آرتمیای بومی قم (۴۰۰۰۰) و آرتمیا فرانسیسکانا (۱۲۰۰۰۰)، تعداد ۲۵ عدد ناپلی در هر لیتر به میزان ۲۸۰۰۰۰۰ عدد ناپلی در هر استخر پرورشی با ابعاد ۴×۱۲ با شیب دیواره نسبتا زیاد بطوریکه مساحت در کف ۵۰ مترمربع و در سطح ۲۷۳ مترمربع بود رهاسازی گردیدند. بررسی های غیر زیستی و زیستی شامل آنالیزهای جلبکی و آب و نیز ارزیابی‌های جمعیتی هر دوهفته یکبار بطور منظم از استخرها انجام پذیرفت. طول دوره پرورشی از تیر ماه سال ۱۳۸۸ تا اواسط مهرماه به مدت۳/۵ ماه انجام پذیرفت. آنچه از نتایج جلبکی حاصل می گردد فراوانی بیشتر جلبک های کلستریوم، ناویکولار، نیتشیا در طول دوره پرورشی بود که به موازات آنها گونه‌های جنس‌های *Amphora*، *Tetraselmis*، *Cymbella*، *Senedesmus*، *Dscillatoria*، *Gomphonema* نیز در طول دوره پرورشی (۱۰۵ روز) مشاهده گردیدند آنچه از نتایج

آزمایشات آب بر می‌آید حفظ شوری آب استخرها در حدود ppt ۵۰-۴۰ ، pH=8، سختی آب در حدود mg۹۰۰۰-۷۰۰۰ می باشد . نتایج ارزیابی جمعیتی حاکی از وجود مقدار بیشترمولدین ماده آرتمیای قم در روزهای ۱۵،۳۰،۹۰پرورش با میانگین عددی ۱۲۰/۳، ۶۸/۸، ۲۹/۵ در لیتر نسیست به آرتمیا فرانسیسکانا با میانگین عددی ۲۸/۸، ۱۷/۵، ۷/۷ در لیتر می‌باشد که این اختلاف در سطح کمتر از ۵٪ با استفاده از برنامه آماری SPSS ، معنی‌دار بود. نتایج حاصله دال بر رشد و آداپتاسیون بیشتر آرتمیای بومی قم در شرایط اکوسیستم منطقه پرورشی (مزرعه کشت و رصنعت آب‌شیرین در ضلع شمال شرقی دریاچه نمک قم) می باشد. برداشت بیومس آرتمیای بومی قم با مقدار ۳۰ کیلوگرم در مساحت صد مترمربع نشان داد که تولیدآرمیای بومی استان نسبتا اقتصادی است و میانگین میزان تولید سیست در طی دوره پرورشی (۱۰۵روز) برای آرتمیای بومی قم درحدود ۱۹۳عدد در لیتر و برای آرتمیا فرانسیسکانا در حدود ۱۲۳/۵ عدد در لیتر می‌باشد. نتیجه‌گیری کلی حاصله نشان می‌دهد که آرتمیای بومی قم سازگاری بیشتری را در رشد و توسعه با شرایط اکولوژی گرم و خشک منطقه پرورشی دارد و می‌توان از آن به عنوان یک ذخیره زیستی ارزشمند در کشت وتوسعه نژادآرتمیای بومی کشور و سرمایه گذاری های وسیع در احداث پایلوت های وسیع پرورش آرتمیا در اراضی شور واقع در دریاچه نمک قم اقدام نمود.

کلمات کلیدی:آرتمیا فرانسیسکانا ،آرتمیای قم ، دریاچه نمک قم

۱- ضرورت، اهمیت پروژه

آرتمیا، میگوی آب شوربه عنوان یک غذای زنده ارزشمند در صنعت آبزی پروری محسوب شده که به طور طبیعی در دریاچه ها و مکان های شور و خیلی شور ایران و جهان زیست می کند. این موجود شورزی با پروفایل تغذیه ای نسبتا خوب، یکی از ارکان مهم تغذیه ای در توسعه وگسترش پروش میگو، ماهی و صدف داران به منظور افزایش رشد و طول دوره زندگی آنها می باشد. نوسانات اکولوژیکی در مناطق مختلف که تابع تغییرات فصلی است، همواره تهدیدی جدی برای کاهش تراکم جمعیت های آرتمیا است،از طرف دیگر باتوجه به وضعیت حادث شده در دریاچه ارومیه و شرایط خاص آن، ضرورت برنامه ریزی و اجرای تحقیقات در جهت انتخاب سایت های پرورشی آرتمیا به منظور حفظ و توسعه آرتمیای بومی آن از فعالیت های پیش بینی شده در مرکز مرجع آرتمیا در منطقه میانی و غربی آسیا (ارومیه) می‌باشد. در این خصوص،امکان سنجی پرورش نژاد بومی آرتمیا ساکن در استان قم در استخر هایی که به این منظور طراحی خواهد شد ومقایسه با پرورش گونه وارداتی آرتمیا (فرانسیسکانا) و ارزیابی اکولوژیکی آن، پتانسیل بالقوه استان قم را در توسعه اهداف آبزی پروری بیان خواهد نمود . محصولات تولید شده به صورت سیست مقاوم و زی توده متشکل از مراحل مختلف تکوین خواهند شد . بنابراین با مدیریت پرورشی توسعه ای، امکان حفظ و نگهداری ودر صورت امکان بهره برداری منطقی از ذخایر بومی آرتمیا در آن منطقه فراهم خواهد شد،که علاوه بر توجیه بازده اقتصادی و امکان اشتغال زایی، نیاز منطقه ای را در جهت پیشبرد اهداف توسعه شیلاتی- آبزی پروری تآمین خواهد نمود .لذا با تولید در استخرهای خاکی تحت کنترل، تاثیر تغییرات جوی، خطرات و تهدیدات اقلیمی منطقه را در کاهش تولید طبیعی دریاچه ها و کاهش میزان محصول در بازار به حداقل خواهد رسید. با توجه به مکان های متعدد در نواحی مختلف جغرافیایی استان قم و علی الخصوص اکوسیستم شورزی با فون گیاهی مخصوص آن مناطق، پتانسیل های متعددی از نقطه نظر اراضی شور و امکان سرمایه گذاری در بخش توسعه آرتمیا بعنوان غذای زنده در صنعت آبزی پروری وجود دارد . در این خصوص حاشیه دریاچه نمک قم و دریاچه حوض سلطان بعنوان مکان های مستعد در آن استان می باشند که شرایط اقلیمی و توپو گرافی مناسبی برای پرورش آرتمیا دارند. لذا ضرورت بهره مندی از این مناطق بمنظور توسعه و پرورش آرتمیا در مصارف آبزی پروری برای پرورش دهندگان و نیز ماهیان زینتی وجود دارد که علاوه بر جذب سرمایه ونقش آن در اقتصاد شیلاتی، کمکی به اشتغال زایی و فراهم نمودن بسترهای شغلی مناسب برای ساکنین آن منطقه خواهد بود.

۱-۱-اهداف طرح

۱- پتانسیل یابی وتعیین مکان های مناسب برای پرورش آرتمیا ازبین ۵ منطقه مختلف جغرافیایی استان قم بر اساس اطلاعات آب و هوایی وآنالیزهای آب و پروفیل خاک

۲- پرورش آرتمیای بومی قم و گونه خارجی (آرتمیا فرانسیسکانا) با ذخایر بومی فیتوپلانکتونی منطقه وتعیین اثرات پرورشی ناشی از پرورش دو نوع آرتمیا بر همدیگر در استخر های پرورشی تحت شرایط یکسان اکولوژیک

۳- معرفی نوع مناسب آرتمیا مطابق با شرایط اکوسیستم منطقه به منظور کشت و توسعه و سرمایه گذاری های وسیع در اراضی استان قم

۴- اندازه گیری و گزارش فاکتورهای زیستی (ارزیابی های جمعیتی) ناشی از پرورش آرتمیای بومی قم و آرتمیافرانسیسکانا در استخر های پرورشی

۵ – ارزیابی های اقتصادی پرورش آرتمیا در استان قم

۲-۱-مقدمه

استان قم با وسعت ۱۱۲۳۸ کیلومتر مربع حدود ۰/۶۸ از مساحت کل کشور را در بر می گیرد و در موقعیت ۸ و ۳۴ تا ۱۱ و ۳۵ عرض جغرافیایی و ۶ و ۵۰ تا ۳ و ۵۲ طول جغرافیایی قرار گرفته است. این استان تقریباً در مرکز ایران قرار داشته و از شمال به استان تهران، از شرق به استان سمنان، از جنوب به استان اصفهان و از غرب به استان مرکزی محدود می باشد و در غرب دریاچه نمک (مسیله) و دشت کویر واقع شده است. بر اساس آخرین تقسیمات کشوری استان قم دارای یک شهرستان، سه شهر، چهار بخش، نه دهستان و ۹۴۳ آبادی است که از این تعداد ۳۶۱ آبادی دارای سکنه و ۵۸۲ آبادی دیگر خالی از سکنه می باشد. استان قم تنها استانی است که دارای یک شهرستان می باشد. بعلاوه تنها استانی است که بیش از ۹۲ درصد جمعیت آن در یکی از شهرهای آن ساکن هستند. علت این تمرکز بیش از حد جمعیت، برخورداری نسبی شهر قم از امکانات زندگی و فقدان شرایط مناسب برای تمرکز فعالیتهای اقتصادی–اجتماعی در سایر نقاط مسکونی استان می باشد. در حال حاضر، شهر قم با مساحت حدود ۱۱۰ کیلومتر مربع و شهرهای جعفریه و کهک با وسعت تقریبی ۵ کیلومتر مربع (که به تازگی در زمره مناطق شهری استان قم درآمده اند) ، تنها نقاط شهری استان قم محسوب می شوند. بدین ترتیب کل مساحت نقاط شهری استان، حدود ۱۱۵ کیلومتر مربع بوده که حدود ۱/۰۲ درصد از کل مساحت استان می باشد.

توزیع روستاها در پهنه استان ، بنحوی است که حدود ۵۳/۴ درصد روستاها در نواحی (دشت جلگه ای) ۴۶/۶ درصد دیگر آنها در نواحی کوهستانی قرار دارند (شکل ۱).

شکل ۱: نمایی از موقعیت جغرافیایی استان قم و دریاچه های آب شور اطراف آن

بر اساس پیش بینی شورای جمعیت و جوامع استان ، جمعیت در سال ۱۳۷۷ در استان قم حدود ۸۸۹۹۱۷ نفر گزارش شده است . حدود ۹۲ درصد از جمعیت استان در شهر متمرکز بوده که این جمعیت شامل ۱۶۹۹۱۷ خانوار می شود .

در مطالعات مربوط به شناسایی اقلیم در این استان ، به منظور طبقه بندی اقلیمی مناطق واقع در آن، ضمن نگرشی کامل به عوامل جغرافیایی ، توده هوای مهاجر، ارتفاعات بلند پیرامون و با عنایت به عامل ارتفاع که عمدتاً عامل مهم ایجاد تغییرات شدید در مقادیر بارندگی و دما می باشد، از سیستم های طبقه بندی دومارتن اصلاح شده، سیلیانف و آمبرژه استفاده گردیده و در راستای انطباق زراعی طبقه بندی با منطقه مطالعاتی مشخص شده (جدول شماره ۱) اسامی ایستگاه ها با هویت اقلیمی آنها ارائه گردیده است .

جدول (۱) نتایج طبقه بندی اقلیمی ایستگاههای هواشناسی منتخب استان در سیستم طبقه بندی اقلیمی

ردیف	روش طبقه بندی		آمبرژه	دومارتن	سیلیانیف
	ایستگاه- معرف	شهرستان			
۱	قم (شکوهیه)	قم	خشک - سرد	خشک - سرد	خشک
۲	براسون	قم	خشک - سرد	خشک - سرد	خشک
۳	جمکران	قم	خشک - سرد	خشک - سرد	خشک
۴	منظریه	قم	خشک - سرد	خشک – سرد	خشک
۵	پل	قم	نیمه خشک- سرد	خشک- سرد	نیمه خشک- شدید
۶	کاشان		خشک- سرد	خشک - سرد	خشک

چنان که ملاحظه می گردد، در سیستم طبقه بندی آمبرژه به استثنای ایستگاه پل که دارای اقلیم نیمه خشک سرد است،

جدول (۲) توزیع ماهانه پارامترهای بارندگی ایستگاههای هواشناسی منتخب به تفکیک شهرستان در استان قم واحد: میلی متر

نام ایستگاه	شهرستان		ماه شاخص ها											
			مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد
قم (شکوهیه)	قم	میانگین	۵/۴	۱۰/۴	۱۹/۵	۳۱/۱	۲۳/۳	۲۵/۵	۲۷	۱۳/۴	۲/۳	۳/۳	۵/۱
		ضریب تغییرات	۲/۴	۱/۳	۰/۸	۱	۰/۸	۰/۹	۰/۹	۱/۴	۲/۲	۱/۸	۰/۲
براسون	قم	میانگین	۰	۱۱/۵	۱۴	۱۵/۸	۳۷/۸	۴۳/۳	۱۳/۹	۱۲/۳	۰/۸	۸	۰
جمکران	قم	میانگین	۱/۳	۳/۱	۲۲/۶	۲۱/۸	۲۵/۵	۲۴/۴	۱۳/۳	۱۱/۴	۲/۸	۰	۰
		ضریب تغییرات	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
منظریه	قم	میانگین	۱۱/۸	۱۶	۲۷/۵	۲۱/۵	۲۰/۷	۱۶/۷	۱۶/۱	۱۲/۵	۷/۱	۰	۰
پل	قم	میانگین	۹/۸	۲۶	۴۲/۴	۹۱/۹	۵۰/۴	۶۳/۳	۴۷/۱	۲۴/۳	۱/۴	۵/۱	۰/۲
کاشان	کاشان	میانگین	۳/۹	۱۲/۷	۱۸/۸	۲۷/۳	۱۶/۱	۲۵	۱۰/۸	۱۰/۳	۱/۱	۰/۵	۰/۶
		حداقل	۰	۰	۰/۹	۰	۰/۶	۱/۵	۰	۰	۰	۰	۰
		حداکثر	۱۹/۱	۴۲/۴	۴۳/۵	۱۱۵/۱	۹۲/۹	۸۴	۵۸/۴	۳۴/۲	۱۰	۴/۱	۵
		ضریب تغییرات	۱/۴	۱/۲	۰/۶	۱	۱/۱	۰/۹	۱/۲	۱	۲/۱	۲/۳	۲/۳

تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به دما شامل بررسی حداکثر مطلق، متوسط حداکثر ها، متوسط میانگین ها، متوسط حداقل ها و حداقل مطلق دما در ایستگاههای منتخب دارای هویت اقلیمی - همان طور که در بررسی بارندگی نیز ملاحظه گردید می باشد. بررسی روزهای یخبندان در استان قم نشان می دهد که دوره یخبندان از

ماه آبان آغاز و تا اسفند ادامه می یابد. دی ماه به لحاظ تعداد زیاد روزهای یخبندان در رتبه اول قرار می گیرد و پس از آن ماههای بهمن و آذر دارای تعداد بیشتری از روزهای توأم با یخبندان هستند.

جدول (۳) مساحت تیپ ها و واحدهای اراضی در واحدهای هیدرولوژیک استان قم (واحد هکتار)

تیپ اراضی	واحد اراضی	کاشان		دریاچه نمک		دلیجان محلات		سلفچگان		کهک		قم	
		مساحت	درصد	مساحت	درصد	مساحت	درصد	مساحت	درصد	مساحت	درصد	مساحت	درصد
کوه ها (۱)	۱/۱	–	–	۱۴۹۰	۰/۲۷	۱۱۷۰	۴/۷۲	۳۸۳۰	۸/۳۴	۹۴۰۰	۱۴/۹	–	–
	۱/۲	–	–	–	–	۱۸۰۰	۷/۲۶	۲۵۲۴۰	۱۰/۰۵	–	–	۱۸۵۰	۱/۲۲
	۱/۳	–	–	۱۵۸۵۰	۲/۹۳	۸۵۰	۳/۴۳	۴۹۵۰	۳/۱۲	۱۱۱۰۰	۱۷/۶	۱۵۶۳۰	/۲۸۱۰
	۱/۴	–	–	–	–	–	–	۵۰۰۰	۳/۱۵	–	–	۲۳۰۵	۱/۵۲
	جمع کل	–	–	۱۷۳۴۰	۳/۲	۳۸۲۰	۱۵/۴۱	۳۹۱۲۰	۲۴/۶۶	۲۰۵۰۰	۳۲/۵	۱۹۷۸۵	/۰۲۱۳
تیپ ها (۲)	۲/۱	–	–	۸۰۰۰	۱/۴۸	۱۶۰۰	۶/۴۵	۱۳۴۳۰	۸/۴۷	۱۰۰	۰/۲	–	–
	۲/۲	–	–	–	–	–	–	–	–	۴۷۰۰	۷/۵	۶۰	۰/۰۴
	۲/۳	–	–	–	–	–	–	۶۳۷۰	۴/۰۲	۴۰۰۰	۶/۳	–	–
	۲/۴	۲۲۲۰	۹۶/۵	۱۸۹۳۰	۳/۵	–	–	۱۷۷۷۰	۱۱/۲	–	–	۹۶۰۰	۶/۳۲
	جمع کل	۲۲۲۰	۹۶/۵	۲۶۹۳۰	۴/۹۸	۱۶۰۰	۶/۴۵	۳۷۵۷۰	۲۳/۶۹	۸۸۰۰	۱۴	۹۶۶۰	۶/۳۶
فلات ها و تراس های فوقانی (۳)	۳/۱	–	–	–	–	۱۰۰۰	۴/۰۳	–	–	–	–	–	–
	۳/۲	–	–	۴۲۰۰	۰/۷۸	۲۱۲۰	۸/۵۵	۱۵۴۰	۰/۹۷	–	–	–	–
	۳/۳	–	–	۹۳۰	۰/۱۷	۶۵۰	۲/۶۲	۳۱۲۵۰	۱۹/۷	۶۴۰۰	۱۰/۲	۱۶۶۰۰	/۹۲۱۰
	۳/۴	۸۰	۳/۵	۴۷۶۰	۰/۸۸	–	–	۳۶۳۳۰	۲۲/۹۱	۲۵۹۰۰	۴۱/۱	–	–
	جمع کل	۸۰	۳/۵	۹۸۹۰	۱/۸۳	۳۷۷۰	۱۵/۲	۶۹۱۲۰	۴۳/۵۸	۳۲۳۰۰	۵۱/۳	۱۶۶۰۰	/۹۲۱۰
دشت های دامنه ای (۴)	۴/۱	–	–	–	–	۲۵۰۰	۱۰/۰۸	–	–	۵۰۰	۰/۸	–	–
	۴/۲	–	–	–	–	–	–	۲۰۰۰	۱/۲۶	–	–	۷۴۰	۰/۴۹
	۴/۳	–	–	۲۵۸۰۰	۴/۷۷	–	–	–	–	–	–	۴۱۴۰۰	/۲۴۲۷
	۴/۴	–	–	۴۳۰۰	۰/۷۹	–	–	–	–	–	–	۱۲۸۰۰	۸/۴۲
	جمع کل	–	–	۳۰۱۰۰	۵/۵۶	۲۵۰۰	۱۰/۰۸	۲۰۰۰	۱/۲۶	۵۰۰	۰/۸	۵۴۹۴۰	/۱۵۳۶
اراضی پست (۶)	۶/۱	–	–	۳۴۱۷۰	۶/۳۲	–	–	–	–	–	–	–	–
	۶/۲	–	–	۶۱۸۰۰	۱۱/۴۳	–	–	–	–	–	–	–	–
	جمع کل	–	–	۹۵۹۷۰	۱۷/۷۵	–	–	–	–	–	–	–	–
دشت های	۷/۱	–	–	۲۶۰۳۰۰	۴۸/۱۳	–	–	–	–	–	–	۱۶۰۰۰	۱۰۵۲
	۷/۲	–	–	–	–	۱۰۸۰	۴/۳۵	–	–	–	–	–	–

سیلابی (۷)	جمع کل	–	–	۲۶۰۳۰۰	۴۸/۱۳	۱۰۸۰	۴/۳۵	–	–	–	۱۶۰۰۰	/۵۲ ۱۰
واریزه های سنگریزه دار (۸)	۸/۱	–	–	۶۸۴۵۰	۱۲/۶۶	۱۰۹۸۰	۴۴/۲۸	۹۹۷۰	۶/۲۹	–	۶۳۳۰	۴/۱۶
	۸/۲	–	–	۴۲۰	۰/۰۸	–	–	–	–	۱/۴	۱۰۷۶۰	۷/۰۸
	جمع کل	–	–	۶۸۸۷۰	۱۲/۷۴	۱۰۹۸۰	۴۴/۲۸	۹۹۷۰	۶/۲۹	۱/۴	۱۷۰۹۰	/۲۴ ۱۱
آبرفت های سنگریزه دار(۹)	۹/۱	–	–	۷۱۶۰	۱/۳۲	۱۰۵۰	۴/۲۳	–	–	–	–	–
مجموعه تیپ ها	C1	–	–	۱۱۳۴۰	۲/۱۲	–	–	–	–	–	۱۲/۱۲۵	۷/۹۷
اراضی متفرقه x1	X1	–	–	۱۲۸۰۰	۱/۳۷	–	–	–	–	–	–	–
مناطق مسکونی u	u	–	–	–	–	–	–	۸۲۰	۰/۵۲	–	۵۸۰۰	۳/۸۲
جمع	جمع	۲۳۰۰	۱۰۰	۵۴۰۸۰۰	۱۰۰	۲۴۸۰۰	۱۰۰	۱۵۸۶۰۰	۱۰۰	۶۳۰۰ ۰	۱۵۲۰۰ ۰	۱۰۰

جدول (۴) برآورد ضریب جریان ، دبی ویژه و ارتفاع رواناب در محل ایستگاههای آب سنجی استان قم

ردیف	نام رودخانه	ایستگاه	وسعت Km^2	متوسط بارش mm	حجم بارش دریافتی MCM	آبدهی سالیانی		ضریب جریان درصد	دبی ویژه $lit/sec/Km^2$	ارتفاع رواناب mm
						MCM	M^3/MCM			
۱	مسیله	کوه سفید	۳۹۹۷۱	۱۰۰	۳۹۹۷/۱	۱۷۷/۲۳	۵/۶۲	۴/۴	۰/۱۴	۴/۴
۲	قره چای	پل عسگرآباد	۲۳۷۳۵	۱۵۰	۳۵۶۰/۲	۲۲۹/۹۰	۷/۲۹	۶/۵	۰/۳۱	۹/۷
۳	آوه (۲)	آوه	۳۹۰	۲۰۰	۷۸	–	–	–	–	–
۴	قمرود (۱)	سلطانباجی	–	–	–	–	–	–	–	–
۵	قمرود	شادآباد	۱۳۶۵۰	۲۶۴	۳۶۰۳/۶	۲۳۲/۴	۷/۳۷	۶/۴	۰/۵۴	۱۷
۶	نورآباد (۲)	نورآباد	۳۸۰	۱۸۰	۶۸/۵	–	–	–	–	–
۷	قمرود	نیزار	۱۱۵۰۰	۱۶۰	۱۸۴۰	۲۱۵/۴	۶/۸۳	۱۱/۷	۰/۵۹	۱۸/۷
۸	وفرقان (قره چای) (۳)	بندرعباسی	۱۷۶۲۲	۳۵۵	۶۲۵۵/۸	۳۴۰/۹	۱۰/۸۱	۵/۴	۰/۶۰	۱۹/۳
۹	قمرود (۳)	دوهک (عباس آباد)	۱۰۲۳۰	۲۸۰	۲۸۶۴/۴	۲۰۴/۳	۶/۴۸	۷/۱	۰/۶۳	۲۰
۱۰	خروجی دشت ورامین(۴و۳)	بندعلیخان	۸۴۶۵	۱۳۰	۱۱۰۰/۴	۱۲۴/۶	۳/۹۵	۱۱/۳	۰/۵	۱۴/۷

جدول (۵) مشخصات منابع زیرزمینی در واحدهای هیدرولوژیک استان قم در وضع موجود

ردیف	واحد هیدرولوژیک	شهرستان	چاه			قنات					چشمه			تعداد (دهنه)	کل تخلیه سالانه آب زیرزمینی
			تعداد حلقه	تخلیه (هزارمتر مکعب)	تعداد (رشته)		تخلیه سالیانه (هزار مترمکعب)			تخلیه سالیانه (هزارمترمکعب)					
					دایر	بایر	فصول آبیاری	خارج از فصل آبیاری	کل تخلیه	فصول آبیاری	خارج از فصل آبیاری	کل تخلیه		
۱	دستجرد	قم	۳۰	۶۹۶۸/۶	۷۷	–	۴۰۸۷۴/۵	۴۳۸۰۵/۵	۸۴۶۸۰	۲۰۷۱/۴	۱۷۰۶/۴	۳۷۷۷/۸	۳۳	۹۵۴۲۶/۴
۲	دلیجان –محلات	قم	۲۶	۱۶۱۷	۹	–	۶۰۱۵	۶۹۷۴	۱۲۹۸۹	۵۹۱	۷۲۲	۱۳۱۳	۴	۱۵۹۱۹
۳	قم	قم	۵۹۸	۴۵۹۶۲۶/۱	۳۳	–	۲۲۰۳۰	۲۵۸۶۵	۴۷۸۹۵	۸۶۸/۶	۱۲۱۴/۱۵	۲۰۸۲/۷۵	۸	۵۰۹۶۰۳/۸۵
۴	کهک	قم	۵۴	۴۴۳۴	۱۹۴	–	۴۴۶۹۴	۴۰۱۱	۸۴۸۰۷	۲۸۶۰/۸	۲۵۱۹/۶	۵۳۸۰/۴	۵۱	۹۴۶۲۱/۴
۵	کاشان	قم	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
۶	دریاچه نمک	قم	۲۱	۵۸۱۰/۷	۶	–	۱۸۴۳	۲۳۹۸	۴۲۴۱	۲۵۹۶/۸	۲۳۹۰	۴۹۸۶/۸	۲۲	۱۵۰۳۸/۵

ادامه جدول ۵ :

ردیف	واحد هیدرولوژیک	شهرستان	چاه			قنات					چشمه			تعداد (دهنه)	کل تخلیه سالانه آب زیرزمینی
			تعداد حلقه	تخلیه (هزارمتر مکعب)	تعداد (رشته)		تخلیه سالیانه (هزار مترمکعب)			تخلیه سالیانه (هزارمترمکعب)					
					دایر	بایر	فصول آبیاری	خارج از فصل آبیاری	کل تخلیه	فصول آبیاری	خارج از فصل آبیاری	کل تخلیه		
۷	سلفچگان	قم	۲۳۳	۴۳۶۴۸/۹	۱۴۳	–	۳۹۵۰۱/۳	۴۵۶۱۴/۷	۸۵۱۱۶	۱۰۹۰۳/۷	۱۱۵۸۰/۳	۲۲۴۸۴	۱۱۳	۱۵۱۲۴۸/۹
۸	ساوه	قم	۳۲۹	۲۲۰۹۷۵	۲۰۳	–	۸۴۱۱۵/۲	۸۰۰۱۳/۸	۱۶۴۱۲۹	۴۶۱۴/۶	۴۳۴۷/۴	۸۹۶۲	۹۸	۳۹۴۰۶۶
۹	کل استان قم		۱۲۹۱*	۷۴۳۰۸۰/۳	۶۶۵	–	۲۳۹۰۷۳	۲۴۴۷۸۴	۴۸۳۸۵۷	۲۴۵۰۶/۹	۲۴۴۷۹/۸۵	۴۸۹۸۶/۷۵	۳۲۹	۱۲۷۵۹۲۴/۰۵

* در استان قم ۶۲ حلقه چاه پیزومتری و اکتشافی وجود دارد که در سر جمع ارائه شده است.

۳-۱- دریاچه های استان قم

دریاچه حوض سلطان

حوض سلطان یا دریاچه شاهی یک حوضه کویری است با جهت غربی – شرقی که در گوشه دریاچه نمک واقع شده است . در تابستان سفید مایل به قهوه ای و کویر کامل می باشد و ر زمستان بهار به صورت دریاچه ای

ظاهر می شود . در تابستان از همه جای آن می توان عبور کرد . شیب آن از مشرق به مغرب می باشد در گذشته وسیع تر از امروز بوده و در واقع بخشی از دریاچه نمک بوده ولی امروزه از آن جدا افتاده است .

دریاچه نمک:

این دریاچه، بصورت یک سه ضلعی در بین ارتفاعات محدود است. درصد بالای نمک در این دریاچه به گونه ای است که از آن نمک استخراج می شود. رژیم این دریاچه فصلی بوده و در تابستان قسمت اعظم آن خشک شده و قشر ضخیمی از نمک در روی آن ایجاد میشود. ولی در زمستان و بهار کاملا از آب پر می شود و هرگز در طول سال خشک نمی شود. بیشترین عمق دریاچه در قسمت شمال غربی آن می باشد.

پوشش گیاهی:

پوشش گیاهی در جدول شماره ۶ آمده است

جدول ۶: گونه های گیاهی موجود در اطراف دریاچه نمک قم:

فرم رویشی (شکل حیاتی)	نام فارسی گیاه	گونه	جنس	نام فارسی تیره	تیره (خانواده)
گیاه علفی	گل نهان	*Polygalaides*	*Anthoclamys*	اسفناجیان	Chenopodiaceae
	شیرافرایی		*Halanthium*	”	”
گیاه علفی	گل شوره	*Rariflorum*	*Halimoenemis*	”	”
گیاه علفی	زار	*Pilifera*	*haloenemum*	”	”
بوته ای	شور پای	*Strobilaceum*	*Halostachys*	”	”
درختچه ای	کرکی	*Caspica*	*Salsola*	”	”
گیاه علفی	باتلاقی شور	*Crassa*	*Salsola*	”	”
گیاه علفی	سنبله نمکی	*Nitraria*	*Salsola*	”	”
گیاه علفی	شورالوان قره	*Praecox*	*Salsola*	”	”
گیاه علفی	گل	*Tornentosa*	*Seidlitzia*	”	”
درختچه ای	شور سودی	*Rosmarinus*	*Suada*	”	”
گیاه علفی	شور پیش	*aegyptiaca*			
	رس				
	شور بیابانی				
	اشتان				
	سیاه شور				
	مصری				

گیاه علفی	سیاه شور	*Fruticosa*	*Suaeda*	”	”
گیاه علفی	سیاه شور	*Sp*	*Suaeda*	”	”
گیاه علفی	درمنه بیابانی	*Deserti*	*Artemisia*	کاسنی	*Compositae*
گیاه علفی	کنگرخاردار	*Luppaceum*	*Cirsium*	”	”
گندمی	مدی	*Littoralis*	*Aeluropus*	گندمیان	*Gramineae*
گیاه علفی	چمن	*Tenuir*	*Ziziphora*	–	*Labiatae*
گیاه علفی	شورساحلی	*Camelorum*	*Alhaghi*	–	*Rapilionaceae*
گیاه علفی	کاکوتی	*Mannifera*	*Alhaghi*	”	”
–	خارشتر	*Alternifolia*	*Reaumuria*	–	*Polygonacede*
درختچه ای	خارشترمان	*Sp*	*Tamarix*	–	*Tamaricaceae*
درختچه ای	دار	*Sp*	*Nitraria*	”	*Zygcphyllaceae*
گیاه علفی	گل گزی	*Harmala*	*Peganum*	–	”
گیاه علفی	گره	*Longipetalus*	*tribulus*	گره	”
	قره داغ			–	
	اسپند			–	
	خارخسک			–	

۲-مواد و روش ها

۲-۱- مکان‌یابی و آماده سازی استخرهای پرورش آرتمیا

قبلا از اقدام به احداث استخر های پرورش آرتمیا باید نسبت به انتخاب دقیق مناطق مناسب پرورش آرتمیا و آماده سازی استخر ها اقدام نمود .عملیات مکان یابی از اقدامات اساسی در فعالیت های آبزی پروری است که با در نظر گرفتن نوع آبزی و شرایط مناسب زیست آن و جنبه های اقتصادی انجام می گیرد . در انتخاب یک محل برای پرورش آرتمیا عوامل زیادی دخالت دارند . مهم ترین عوامل عبارتند از : آب و هوا ، پستی و بلندی و کیفیت محل .وجود آب شور و کافی در منطقه ، شرایط آب و هوایی گرم و خشک حداقل به میزان ۶ ماه از سال در این خصوص حایز اهمیت است .پرورش آرتمیا معمولا در نواحی که میزان تبخیر بیشتر از میزان نزولات آسمانی باشد انجام می شود. در این نواحی فصل خشک اکثرا بیشتر از ۴ ماه می باشد وجود مزارع استخراج نمک در مجاورت مکان نشانه خوبی برای امکان پرورش آرتمیا در استخر حداقل در بخشی از سال می باشد. از آنجا که حرارت روی فعالیت های آرتمیا موثر است این عامل نیز باید با دقت بررسی شود . در حرارت های پائین رشد و تولید مثل آرتمیا کند می شود در حالی که حرارت های بالا ممکن است کشنده باشد. باید توجه کرد که حرارت مطلوب به نژاد آرتمیا نیز بستگی دارد.

زمینی که می خواهیم در آن اقدام به ساخت استخر نماییم باید هموار و مسطح باشد. زیرا در چنین زمین هایی ساختن استخر هایی با شکل های منظم آسان است وجود شیبی ملایم می تواند جریان ثیقلی آن را تسهیل نماید . اکثرا از پمپ برای انتقال آب به استخر ها استفاده می شود .نشت آب یکی از مهم ترین مشکلات متداول در مزارع پرورش آرتمیا و سایر آبزیان است . بنابراین جنس خاک باید طوری باشد که میزان نفوذ و نشت آب به حداقل برسد . برای این منظور خاک های رسی سنگین با حداقل میزان شن مناسب می باشد . خاکهای سولفاته اسیدی یافت شده در مناطق حرا (مانگرو) یا باتلاقی خوب نیستند. گاهی ذرات زرد قهوه ای مایل به قرمز در لایه های سطحی خاکهای سولفاته اسیدی دیده می شود که pH آب، کاهش می یابد. در pH پایین، شکوفایی جلبکی پایین آمده و تولید آرتمیا کاهش می یابد. ترکیب خاک با pH بالاتر از ۷/۵ مناسب است.

۲-۲-طرز احداث و جهت استخر پرورش آرتمیا

مساحت استخرها را می توان از چندین متر مربع تا چندین هکتار اختیار کرد. بهتر است قبل از ساختن استخرهای بزرگ، استخر آزمایشی کوچکی ساخته شود.برای احداث استخر در یک محل باید با توجه به جهت بادهای غالب منطقه در طول سال استخرها را طوری طراحی کرد که حداقل در فصل پرورش، جهت آنها موازی با جهت وزش باد باشد. این نوع طراحی استخر ها سبب می شود که آب سطحی استخر ها در اثر باد حرکت کند .این حرکت باعث افزایش میزان اکسیژن محلول در آب می شود. همچنین هنگام برداشت سیست ها باد آنها را به یک گوشه استخر می راند که این امر کار برداشت آنها را تسهیل می نماید. عمق بهینه آب استخر در نواحی

گرم ۵۰-۴۰ سانتی متر و در نواحی معتدل ۳۰-۲۰ سانتی متر در نظر گرفته می شود. برخی مواقع عمق استخرهای پرورشی ۲-۱ متر، با توجه به درجه حرارت منطقه انتخاب می شود. استخر های پرورش آرتمیا را معمولا با حفر یک خندق پیرامونی عمیق می نمایند. این کار مانع افزایش دمای آب استخر شده و در صورت افزایش دمای بیش از حد آب سطحی استخر خندق به عنوان پناهگاه آرتمیا به آنها کمک می کند . خندق پیرامونی با عمق ۰/۵ متر و عرض ۱/۵ متر ، دور تا دور استخر به فاصله ۱/۵ متر از دیواره در قسمت داخل استخر حفر می شود. ایجاد خاکریز متراکم و فشرده در اطراف استخر برای نگهداری آب و جلوگیری از نشت آن ضروری است. برای جلوگیری از فرسایش بیش از حد خاکریزها نسبت ارتفاع به پهنای آن باید یک به یک باشد. اگر درخاکریز احداث شده جانور یا جانورانی با حفر آشیانه زندگی می کنند پر کردن لانه آنها با اکسید کلسیک (Cao) و رس از میزان نشت آب کم می کند.

۳-۲-آماده سازی کف استخرهای پرورشی

پس از احداث استخر، عملیات آماده سازی استخر در اسفند و فروردین ماه شروع و تا پایان فروردین ماه، کار آماده سازی که شامل مراحل زیر است صورت می گیرد:

۱- شخم یا دیسک زدن کف استخرها

۲-آهک پاشی کف و دیواره های استخر به منظور ضد عفونی، نابود سازی عوامل بیماری زا و شکارچیان، بالا بردن pH آب و فراهم نمودن رشد جلبکها.

۳- کود دهی اولیه: برای مثال یک تن کود حیوانی (گاوی ، مرغی یا اسبی) در هکتار بعد از الک کردن در کف استخر بطور یکنواخت پخش می شود، که موجب افزایش تولید جلبکها می شود.

۴ -آبگیری آستخرها: عمل آبگیری استخر باید با آب شور حداقل g/l ۳۵-۳۰ صورت گیرد ولی در شوری ۲۰۰-۸۰ نتیجه بهتری می توان گرفت). در عمل آبگیری با نصب انواع فیلترها در ورودی آب به پمپ و خروجی آب از ورود هر گونه شکارچی باید جلوگیری نمود. این عمل برای جلوگیری از تشکیل lab-lab باید یک مرتبه صورت گیرد.

۵- کوددهی ثانویه: بدین منظور بعد از آبگیری استخر ، از کود فسفری به میزان kg ۱۰۰ و کود اوره یا نیتروژنی به میزان kg ۵۰، بعد از حل کردن در آب به استخر یک هکتاری پاشیده می-شود تا غذاهای طبیعی مانند فیتو-پلانکتونها رشد و نمو کنند. این عمل را یک هفته قبل از ذخیره دار کردن استخر انجام می دهیم.

قبل از آبگیری استخر کف آن را به منظور ضد عفونی کردن و بالا بردن pH آب آهک پاشی می نمایند . معمولا آهک زنده یا اکسید کلسیم و آهک آبدار برای این کار مورد استفاده قرار می گیرند . عمل آهک پاشی معمولا در فصل بهار و پاییز قبل از آبگیری استخر زمانی که خاک هنوز خشک است انجام می گیرد .

همچنین زمانی که pH آب کمتر از ۷/۵ باشد آهک پاشی صورت می گیرد تا عوامل بیماری زا و شکارچیان نابود شده و شرایط مطلوب رشد جلبک ها فراهم گردد .

آبگیری پس از مرحله آماده سازی استخر ها معمولا توسط پمپ آب انجام می شود . آب ورودی به استخر جهت جلوگیری از ورود شکارچیان با تور های نایلونی با اندازه سوراخ ۱۲۰ میکرون الک می شود . برای اطمینان بیشتر می توان در معبر ورودی آب از دو یا چند تور با فاصله مناسب و اندازه سوراخ های مختلف استفاده کرد .

کود دهی استخر موجب افزایش تولیدات اولیه (تولید جلبک ها) می شود . برخی از جلبک ها برای تغذیه آرتمیا مناسب ترند . علاوه بر کود دهی عوامل متعدد دیگری بر تغییر ترکیب جلبکی آب استخر موثر می باشد و این کار تا کنون بیشتر یک هنر بوده است تا علم .

البته دستکاری جمعیت جلبکی به ترکیب جمعیت محلی آنها نیز بستگی دارد . فراوان ترین جلبک های موجود در آب ورودی اغلب فراوان ترین آنها بعد از کود دهی نیز خواهند بود .

کود دهی یا مستقیما در استخر های آرتمیا انجام می گیرد یا اینکه یک استخر را در کنار استخر های پرورش آرتمیا اختصاص به پرورش جلبک می دهند که در این حالت فقط در این استخر که اصطلاحا استخر سبز نامیده می شود انجام می گیرد .

شوری آب استخر سبز نیز نسبت به استخر های آرتمیا در حد پایین تری نگه داشته می شود. لذا ممکن است جانوران شکارچی یارقیب آرتمیا که مضر می باشند در آب استخر سبز وجود داشته باشند . برای کنترل آنها می توان از الک هایی در ورودی وخروجی آب استخر های سبز استفاده نمود . در خروجی استخر فیلتر ۱۰۰ میکرومتری قرار داده و فیلترهای ورودی استخر برای جلوگیری از ورود احتمالی شکارچیان نصب می شوند.

معمولا برای کود دهی از کود های شیمیایی یا حیوانی استفاده می شود . بیشترین کود های شیمیایی مصرفی کود های ازته و فسفره می باشند. کود های مرغی و گاوی نیز از رایج ترین کود های حیوانی در پرورش آرتمیا محسوب می شوند .

۴-۲- تلقیح آرتمیا در استخر

به عمل آوردن یا معرفی کردن آرتمیا به استخر آماده اصطلاحا تلقیح گفته می شود. برای ذخیره دار نمودن استخرها می توان به روشهای زیر اقدام کرد:

- ذخیره دار نمودن با ناپلیوس آرتمیا در مرحله Instar 1

در این حالت مقدار ۲ kg سیست آرتمیا را به ازای هر هکتار در انکوباتور با روشهای استاندارد، تخم گشایی نموده، ناپلیوس اینستار یک را به استخر معرفی می کنیم. مناسب‌ترین تراکم تلقیح معمولا بین ۶۰-۵۰ ناپلی در لیتر در نظر گرفته می شود. ذخیره دار نمودن با ناپلیوس و آرتمیای بالغ: در شرایطی که محل تهیه آرتمیای بالغ

به استخر پرورشی نزدیک باشد ، بعد از معرفی ناپلیوسها می توان نسبت به معرفی آرتمیای بالغ به مقدار ۱۰۰ kg (وزن تر) در هکتار اقدام نمود.

آرتمیا معمولا در مرحله ناپلیوس مرحله اول یا ناپلی به داخل استخر تلقیح شود . عمل تلقیح ناپلی در استخر باید صبح زود یا نزدیک غروب انجام گیرد تا ناپلی ها از اثرات حرارت های شدید در امان بمانند . توصیه می شود ناپلی ها در جهت موافق باد در استخر تلقیح شوند تا به طور یکنواخت در تمام سطح آن پخش شوند .

۲-۵- انتخاب سویه آرتمیا

سویه های آرتمیا از نظر دامنه تحمل در برابر شرایط محیطی و خصوصیات نژادی جهت آبزی پروری با یکدیگر متفاوت اند. بنابراین انتخاب نژادی که با شرایط خاص اکولوژیکی منطقه تطابق داشته باشد و بازدهی مطلوبی داشته باشد اهمیت دارد. مثلا در بسیاری از کشور هایی که فاقد جمعیت های طبیعی آرتمیا می باشند و آن را در استخر های خاکی پرورش می دهند بیشتر از گونه آرتمیا فرانسیسکانا با منشاء خلیج سانفرانسیسکو استفاده می شود. این گونه علی رغم بیگانه بودن با شرایط محیطی کشور های جنوبی شرق آسیا و سایر کشور ها تطابق پیدا کرده و محصول خوبی نیز تولید کرده است بدیهی است که دلیل انتخاب این گونه جهت پرورش ، کیفیت بالای سیست آن می باشد.

تخم گشایی یا تفریخ:

ابتدا کیفیت سیست هایی که برای عمل تخم گشایی مورد استفاده قرار می گیرند در آزمایشگاه از نظر درصد و کارآرایی تخم گشایی بررسی می شود . سپس طبق دستورالعملی که در بخش پیشین آمده است تخم گشایی و به صورت ناپلی در استخر تلقیح می شوند .با توجه به شرایط محیطی محل و روش های مدیریت استخر تراکم تلقیح ناپلی ها از یک به مکان دیگر متفاوت است مهم ترین عامل در تعیین تراکم تلقیح مقدار مواد غذایی است . اغلب ماده ها در استخرهای دارای مواد غذایی کم درهر باروری تعداد فرزندان کمتری تولید می نمایند و تعداد دفعات باروری نیز در آنها کاهش می یابند . مناسب ترین تراکم تلقیح معمولا بین ۵۰ تا ۶۰ ناپلی در لیتر در نظر گرفته می شود.

۲-۶- مدیریت و نظارت بر سیستم کشت

نظارت منظم و مستمر بر استخر ها برای مدیریت صحیح آنها ضروری است . برای بررسی کیفیت جمعیت آرتمیا نمونه برداری از آب استخر و مطالعه عوامل موثر بر رشد جمعیت و کمیت های رشد ضروری است .

الگوی برنامه نمونه برداری بستگی زیادی به اهداف دارد . اگر هدف اصلی تولید باشد تنها متغییر هایی مثل درجه حرارت ، شوری ، و کدورت آب ، تعداد ماده ها و تعداد فرزندان در هر باروری که برای تهیه اطلاعات

ضروری به منظور تصمیم گیری لازم می باشند باید بررسی شوند. برای جمع آوری اطلاعات استاندارد باید ایستگاه های نمونه برداری ثابتی انتخاب و آنها را علامت گذاری نمود. همچنین روش ها و حجم آب نمونه برداری باید در تمام ایستگاه ها یکسان باشد . حتی جهت دقیق تر کردن کار نمونه برداری می توان یک استخر را به نواحی مختلفی تقسیم کرد که هر ناحیه دارای خصوصیات اکولوژیکی نسبتا متفاوت و تراکم های مختلف آرتمیا می باشند . مثلا در استخری با یک خندق پیرامونی کف مسطح استخر، خندق و گوشه ها را می توان به عنوان سه ناحیه متفاوت در نظر گرفت .

نمونه برداری از آب استخر معمولا به دو روش انجام می گیرد :در روش اول حجم معینی از آب استخر را در هر ایستگاه نمونه برداری از یک الک ۱۰۰ میکرونی عبور می دهند. در روش دوم یک تور دارای سوراخ های ۱۰۰ میکرونی را مسافت مشخصی در آب می کشند . جهت حرکت تور می تواند عمودی یا افقی باشد.

چون مقدار اکسیژن پس از نمونه برداری خیلی سریع تغییر می کند باید بلافاصله بعد از نمونه برداری یا در استخر اندازه گیری شود. مقدار اکسیژن در سطح استخر، بویژه اگر استخر لایه بندی شده باشد، اغلب بیشتر از کف آن است . غلظت اکسیژن در اوایل صبح به علت افزایش تنفس جلبکی کمترین مقدار و در بعد از ظهر به علت افزایش فتوسنتز جلبکی بیشترین مقدار را داراست. در صورت کمبود اکسیژن آرتمیاها قرمز رنگ می شوند به آهستگی شنا می کنند به سطح آب می آیند و رشد آنها کند می شود. دامنه مناسب PH برای رشد آرتمیا بین ۷/۸ تا ۸/۲ می باشد. مقدار PH با یک PH سنج قابل حمل کالیبره شده اندازه گیری می شود . بالاترین مقدار PH هنگام بعد از ظهر و پایین ترین مقدار آن معمولا هنگام صبح مشاهده می شود . شکوفایی جلبک ها با افزایش مصرف CO_2 مقدار PH را تحت تاثیر قرار می دهد .

بهترین راه اندازه گیری عمق آب استفاده از میله مدرج می باشد که در کف استخر فرو برده می شود . عمق آب عواملی مثل درجه حرارت و مقدار اکسیژن را تحت تاثیر قرار می دهد. همچنین تغییرات آن اطلاعاتی در مورد میزان پمپاژ آب، تبخیر، بارندگی و نشت و نفوذ آب در اختیار ما می گذارد. علاوه بر عوامل غیر زنده چند عامل زنده نیز بر میزان رشد آرتمیا در استخر موثر است . مهم ترین عوامل زنده عبارتند از: جلبک ها و جانوران رقیب و شکارچی آرتمیا.

آسان ترین روش برای تخمین فراوانی جلبک ها اندازه گیری کدورت آب به وسیله یک سشی دیسک است.

مناسب ترین کدورت بین ۲۵ تا ۳۵ سانتی متر می باشد . باید توجه داشت که کدورت در طی روز تغییراتی نشان می دهد و بالاترین مقدار آن هنگام بعد از ظهر مشاهده می شود . کدورت پایین نشان دهنده کمبود مواد غذایی در استخر و کدورت بالا ناشی از بالا بودن میزان مواد غذایی می باشد.

اگرچه آرتمیا تمام ذرات معلق کوچکتر از ۵۰ میکرون را از طریق فیلترکردن می بلعد اما مشاهده می شود که اگر با جلبک های تک سلولی ریز مثل *Chaetoceros Chlamydomonas,* و *Dunaliella* و غیره تغذیه شود ؛ رشد و تولید مثل بهتری می نماید ولی جلبک های دیگری مثل *Oseillatoria* و *Lyngbya* به دلیل داشتن دیواره سلولی

سخت و اندازه بزرگ و Anabaena به علت تشکیل کمپلکسی به نام لب – لب توسط آرتمیا قابل هضم نیستند . لب – لب ترکیبی از جلبک ها و باکتری ها رشته ای کف زی است که در بین آنها باکتری ها و قارچ ها نیز دیده می شوند . تشکیل لب – لب باعث کاهش مواد غذایی و اکسیژن در استخر و آزاد شدن ترکیبات سمی می شود . همه این عوامل به جمعیت آرتمیا صدمه می رسانند .همچنین لب – لب در استخر های تولید سیست به صورت تله ای برای سیست هایی که در آب رها می شوند عمل می نمایند . برای از بین بردن جلبک های کف زی یا لب – لب می توان آنها را به وسیله دست دفع کرد و یا اینکه کف استخر را به طور روزانه خراش داد .جانوران شکارچی آرتمیا اکثرا شامل انواع مختلف ماهی ها و حشرات می باشند و شعاعیان و مژکداران جزء رقیبان غذایی آرتمیا محسوب می شوند . الک کردن آب ورودی و افزایش میزان شوری تعداد این جاندارن را در محدوده قابل قبولی نگه می دارد . برخی از پرندگان آبی مثل حواصیل ها نیز جزء شکارچیان آرتمیا محسوب می شوند که می توان با استفاده از وسایل ترساننده آنها و سیم هایی که در بالای آب کشیده می شوند آنها را از استخرها دور نگه داشت .در جدول زیر فهرست مسائلی که ممکن است در رابطه با کشت آرتمیا در استخر پیش بیاید علت یا علت های این مشکلات و راه حل آنها بیان گردیده است . (جدول ۴-۱) .

تولید سیست یا توده زنده: معمولا هدف از پرورش آرتمیا در استخر های خاکی تولید سیست و یا توده زنده آرتمیا است . برای تولید سیست باید روش تولید مثلی تخمگذاری را در استخر تحریک و حفظ کرد ولی اگر هدف تولید توده زنده آرتمیا باشد ، تولید مثل بروش تخمگذاری – زنده زایی مطلوب تر است.

۷-۲- کنترل تولید سیست

تولید مثل به روش تخم گذاری معمولا در شرایط استرس زا القا می شود. در سیستم استخر های خاکی تولید سیست اغلب هنگامی مشاهده می شود که جمعیت آرتمیا در معرض شوری های بالا قرار می گیرد . همچنین تغییرات ناگهانی میزان شوری ، غلظت کم اکسیژن و تغییرات قابل ملاحظه در مقادیر اکسیژن محلول در آب ، باعث تحریک تولید سیست توسط جمعیت می شود .برخی محققین معتقدند تولید مثل بروش تخم گذاری تنها تحت تاثیر فشار های محیطی نبوده و سویه جغرافیایی آرتمیای تلقیح شده نیز در آن تاثیر دارد . برای تولید سیست باید سویه ای از آرتمیا را انتخاب کنیم که در یک محیط متغیر و استرس زا ساکن باشد .حتی در این صورت نیز مدیریت استخر باید به سوی ایجاد شرایط استرس دار هدایت شود تا تغییر پذیری ژنتیکی در جمعیت آرتمیا حفظ شود تا از کاهش تولید سیست جلوگیری به عمل آید .

عوامل کنترل کننده تولید توده زنده :اطلاعات بدست آمده از برنامه های نظارت بر استخر برای اتخاذ تصمیمات مدیریتی مناسب مورد استفاده قرار می گیرند . با توجه به این امر که تولید مثل به روش تخم گذاری – زنده زایی معمولا در شرایط محیطی مساعد صورت می گیرد در صورتی که منظور از کشت آرتمیا تولید توده زنده باشد باید این شرایط را در استخر ایجاد و حفظ کرد .برای تولید توده زنده آرتمیا در استخر باید

مقدار شوری آب در حدود ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی گرم در لیتر باشد و غذا به طور منظم در دسترس آرتمیاها باشد . لذا باید توده زنده به طور منظم برداشت شود تا مقدار آن از ظرفیت استخر تجاوز نکند . برداشت ناکافی آرتمیا ممکن است منجر به از بین رفتن کامل مواد غذایی در اثر فشار تغذیه ای زیاد مقدار فراوان آرتمیا و سرانجام نابودی جمعیت شود. میزان برداشت توده زنده با تخمین مقدار تراکم، ترکیب جمعیت، معیار های باروری و میزان تولید فیتوپلانکتونها مورد ارزیابی قرار می گیرد.کشت آرتمیا در تانکر: پرورش آرتمیا در تانکر به طور عمده به منظور تولید توده زنده انجام می گیرد . با اینکه می توان از طریق پرورش آرتمیا در تانکر سیست تولید نموده ولی هدف اصلی از به کار گیری این روش معمولا تولید توده زنده می باشد.

هر چند هزینه تولید آرتمیا در تانکر بیشتر از هزینه تولید در استخر خاکی می باشد ولی دارای مزیت هایی است .آرتمیا را می توان در تمام طول سال بدون توجه به شرایط فصلی یا آب و هوایی در درون تانکر تولید نمود. در روش تولید آرتمیا در تانکر می توان به تمام مراحل رشد آرتمیا اعم از ناپلی ، متاناپلیوس آرتمیای جوان و بالغ دسترسی داشت و با توجه به نیاز آبزیان پرورشی و توانایی آنها در استفاده از ذرات غذایی با اندازه های مختلف، امکان تولید آرتمیا های یکسان و هم اندازه با استفاده از این روش وجود دارد .به علاوه در این سیستم پرورشی می توان کنترل بیشتری بر کیفیت آرتمیا داشت و به این ترتیب آرتمیاهایی با ارزش غذایی بالاتر و عاری از بیماری تولید نمود .

همچنین با استفاده از روش تولید آرتمیا در تانکر می توان آرتمیا را با تراکم های بسیار بالا از پرورش آن در استخر های خاکی تولید نمود. به طوری که می توان تراکم آن را از چند صد عدد در هر لیتر در استخر خاکی به چند هزار آرتمیا در هر لیتر در درون تانکر رساند در نتیجه میزان تولید را به میزان قابل توجهی افزایش داد .

برداشت و عمل آوری آرتمیا:

برداشت یا صید آرتمیا به روشهایی گفته می شود که توسط آنها توده زنده و سیست آرتمیا را پس از پایان مرحله پرورش از محیط کشت آنها جمع اوری می نمایند . عمل آوری به مجموعه عملیاتی گفته میشود که پس از برداشت توده زنده یا سیست آرتمیا برای حفظ کیفیت محصول تولید شده و طولانی تر زمان ماندگاری انجام می گیرد. برخی از مراحل عمل آوری آرتمیا بلافاصله پس از برداشت و در همان محل و برخی دیگر پس از انتقال به محل عمل آوری و با فاصله زمانی معین صورت می گیرد.

۸-۲- برداشت توده زنده آرتمیا

در استخرهای بزرگ کم عمق توده زنده آرتمیا را می توان توسط تورهای مخروطی شکل که در جلوی یک قایق موتوری نصب می شود یا توسط انسان کشیده میشود، جمع آوری کرد. برای برداشت توده زنده در استخرهای کوچک معمولا از تورهائی که در آب فرو برده می شوند استفاده میشود. با نصب تورهای موقت در

خروجی استخر توده زنده بطور خودکار هنگام جریان آب توسط پمپ کردن یا جاذبه زمین به استخر مجاور جمع آوری می شود.

پس از برداشت، توده زنده برای حمل و نقل یاعمل آوری آماده می شود.

عمل آوری توده زنده آرتمیا: توده زنده آرتمیا بصورت زنده بعنوان غذای میگو یا ماهی در مزارع پرورشی مورد استفاده قرار می گیرد. در صورتیکه بخواهیم آنرا برای مدتهای طولانی نگهداری کنیم، باید آنرا بصورت منجمد یا خشک در آورد. در صورت استفاده از آرتمیای زنده ضروری است در مجاورت منطقه پرورش توده زنده آرتمیا مزارع پروش ماهی یا میگو که متقاضی آن باشد وجود داشته باشد. در غیر اینصورت باید برای حمل و نقل آن تدابیر ویژه ای اندیشید تا در فاصله زمانی نسبتا طولانی برداشت تا مصرف آرتمیا زنده بماند. برای عمل آوری توده زنده آرتمیا ابتدا یکی از روشهای زیر را بکار می بریم.

برای انجام اینکار توده زنده برداشت شده بطور موقت در تورهای نصب شده در استخر تحت هوادهی شدید برای جلوگیری از کمبود اکسیژن نگه داری می شود . سپس توده زنده با آب دریا(شوری ۳۵ گرم در لیتر) شسته می شود. پس از آن آنها را به ظرفهای دارای آب دریا حداکثر ۵۰۰ گرم وزن تر در هر لیتر آب دریا منتقل می نمایند. برای کاهش دمای توده زنده تا 5-10 c از یخ استفاده می شود.

ب – استفاده از توده زنده در عرض ۱۲ ساعت بصورت غذای زنده یا برای منجمد یا خشک کردن مانند قبل بجز اینکه حداکثر ۳۰۰ گرم وزن تر توده زنده در هر لیترآب دریا نگهداری می شود.

ج – حمل و نقل توده زنده آرتمیا برای فروش و استفاده از آن بصورت یک محصول زنده درعرض ۲۴ ساعت:

ابتدا توده زنده برداشت شده به داخل تورهای دارای هوادهی شدید نصب شده دراستخر منتقل می شود. سپس توده زنده را با آب دریا می شوئیم.کیسه های پلاستیکی دارای حجم مشخص، آب شور و مخزن اکسیژن را آماده و $\frac{1}{4}$ تا $\frac{1}{3}$ حجم کیسه ها را با آب شور پرکرده و آرتمیای زنده را به میزان ۱۰۰ گرم وزن تر در هر لیتر آب اضافه می نمائیم و بقیه حجم کیسه ها را با اکسیژن پر و با نوار لاستیکی آنها را می بندیم. بالاخره کیسه ها را در جعبه استیرفومی۱ حاوی یخ بسته بندی می نمائیم.در هر سه روش فوق میزان بقاء آرتمیا ها بیش از ۹۰ درصد می باشد.

یکی از روشهای متداول برای افزایش طول مدت نگهداری توده زنده، منجمد کردن آن می باشد. برای منجمد کردن آرتمیای بالغ از دستگاههای انجماد سینی دار ۲ استفاده می شود.انجماد باید در شرایطی که آرتمیا هنوز زنده است انجام شود . باید به سرعت آرتمیا را به صورت لایه های نازک منجمد نمود (به عنوان مثال ضخامت

---

1 – styrofoam.نوعی پلی استیون سبک و محکم که در ساخت بدنه قایقها و غیره کاربرد دارد

2-plate freezer

کمتر از ۱ سانتی متر) ولی انجماد کند باعث فعال شدن آنزیم های پروتئولیتیک و شسته شدن مواد غذایی ضروری هنگام استفاده می شود.

خشک کردن آرتمیا نیز مانند انجماد آن باید سریع انجام گیرد. اگر توده زنده آرتمیا با آرامی خشک شود نظیر خشک کردن در آفتاب، اکسیداسیون بیش از حد باعث سیاه رنگ شدن آن و افزایش فعالیت پروتئولیتیکی باعث از دست دادن کیفیت محصول می شود.

بهترین کیفیت محصول توده زنده زمانی به دست می آید که آن را با خشک کن انجمادی ۳ یا افشانی ؛۴ خشک نماییم. از نظر اقتصادی هنگام خشک کردن ، توده زنده آرتمیا حدود ۹۰ درصد وزن خود را از دست می دهد به عبارتی توده زنده آرتمیا حدود ۹۰ درصد آب دارد.

۹-۲- برداشت سیست آرتمیا

معمولا آرتمیا در شرایط استخر حدود دو هفته پس از تلقیح شروع به تولید سیست می نماید. سیست ها پس از رها شدن در آب در ته استخر فرو رفته و در آب شور آب خود را از دست می دهند. این سیست های کم آب و سبک به سطح آب آمده و به صورت شناور در اثر عمل باد در کنارهای استخر جمع می شوند.

باقی ماندن سیست ها در استخر باعث می شود کیفیتشان در نتیجه اشعه ماورای بنفش خورشید کاهش یابد. به علاوه با طولانی تر شدن مدت زمان ماندن در استخر، سیست ها اغلب در معرض چرخه های مکرر جذب و دفع آب قرار می گیرند که این چرخه ها مقدار انرژی موجود در جنین را کاهش داده و منجر به رشد جنین و پاره شدن سیست می شود در این حالت سیست سبک که در واقع پوسته های خالی سیست هستند، برداشت خواهد شد.بنابراین برداشت منظم و روزانه سیست ها برای حفظ کیفیت مطلوب سیست ضروری است. برداشت دیر هنگام سیست ها ممکن است باعث شسته شدن و حمل آنها به ساحل شود، این امر کار برداشت و تمیز کردن آنها را مشکل می کند. از طرف دیگ این نوع سیست ها خشک شده و ممکن است توسط باد جابه جا شوند. به علاوه سیست هایی که در ساحل ته نشین شده اند ، ممکن است در معرض حرارت های بالاتر از ۴۰ درجه سانتی گراد قرار گیرند که برای آنها کشنده است.برای تسهیل کار برداشت و جلوگیری از حمل سیست ها به ساحل، می توان قسمتی از ساحل را که جهت بادهای غالب منطقه به سوی آن است که دارای شیب تند کرد. برای جمع آوری سیست ها می توان کانال کوچکی به پهنای ۱ تا ۲ متر و طول ۳ تا ۶ متر در بخشی از استخر که جهت بادهای غالب باعث جمع شدن سیست ها در آن بخش می شود حفر کرد تا به عنوان تله ای برای سیست ها عمل نماید.برای جلوگیری از تشکیل بیش از حد کف می توان در مجاورت ساحل اقدام به ساخت موج شکن کرد. برای ساخت موج شکن معمولا از میله های چوبی استفاده می شود. برای جمع آوری سیست ها می توان از تورهای دستی دو جداره استفاده کرد. در این تورها اندازه سوراخهای تور دهانه ساچوک ۵۰۰ میکرون و

2- Freeze drier
3- Spray drier

سوراخهای تور انتهای آن ۱۲۰ میکرون می باشد.استفاده از این تورها باعث تفکیک سیست از مواد زائد شناور در آب و آرتمیای بالغ می شود.

۱۰-۲- عمل آوری سیست آرتمیا

بعد از برداشت سیستها ، چند مرحله عمل آوری روی آنها انجام می گیرد تا محصول تمیز و بازار پسندی بدست آید که دارای معیارهای تخم گشایی و طول مدت نگهداری قابل قبولی باشد. فرایند عمل آوری سیست به هفت مرحله زمانی تقسیم بندی می شود که به ترتیب شامل برداشت، عمل آوری با آب شور ، عمل آوری با آب شیرین ، خشک کردن ، مرحله پیش از بسته بندی، بسته بندی و انبار کردن می باشد. هر مرحله شامل چند عملیات عمل آوری است.

برخی از عملیات عمل آوری را برحسب نیاز می توان بطور همزمان وبا یکدیگر بکار برد و بعضی دیگر از آنها را می توان حذف کرد.سیستهای تازه رها شده در آب حتی اگر شرایط محیطی در زیستگاه مناسب باشد بالافاصله به ناپلی تبدیل نمی شوند. این سیستها در حالت دیاپوز باقی می ماند. بدین معنی که تمام فعالیتهای متابولیکی آنها متوقف می شود. تنها بعد از رفع دیاپوز اگر سیستها در شرایط مطلوب تخم گشایی قرار گیرند. می توانند رشد خود را از سر گیرند.

در تمام مراحل عمل اوری کیفیت سیستها باید بطور دقیق کنترل شود و روشهای عمل آوری اصلاح شوند تا یک محصول نهایی با کیفیت بازار پسند بدست آید. ترکیب مراحل عمل آوری و روشهای رفع دیاپوز بستگی زیادی به تعیین مصلحت بین کیفیت نهایی سیست و امکانات اقتصادی ، خصوصیات نژادی و جمعیتی سیست و شرایط محلی قابل دسترس و مقایس کار دارد.عمل آوری با آب شور شامل چند مرحله است:برای بالا بردن کیفیت انبار کردن و یا رفع دیاپوز سیستها را معمولا بلافاصله پس از برداشت ، با آب شور اشباع آب زدایی می نمایند تا مقدار آب آنها به ۲۰ تا ۲۵ درصد برسد. آب زدایی با آب شور را می توان همزمان با یا بلافاصله بعد از جداسازی ازنظر وزن مخصوص و اندازه انجام داد. در صورتیکه بین زمان برداشت و مراحل بعدی عمل آوری فاصله زمانی نسبتا طولانی مثلا تا چند هفته وجود داشته باشد، بهتر است آب زدایی با آب شور قبل از جداسازی از نظر اندازه و وزن مخصوص انجام گیرد تا کیفیت سیستها کاهش نیابد.

جدا سازی از نظر اندازه در آب شور:دراین مرحله مواد زائدی که دارای اندازه بزرگتر و کوچکتر از سیستها هستند مثل پر پرندگان ، ماسه ، سنگ ، چوب و غیره جدا می شود. برای این کار محصول برداشت شده را در الکلهایی با اندازه سوراخ متفاوت یعنی ۱و۰/۵و۰/۱۵ میلی متر الک می نمائیم.برای جداسازی سیستها از نظر اندازه در آب شور می توان از دستگاه لرزاننده ۵ استفاده کرد که با تکانهای شدید و مداوم خود سیستها را بطور خودکار از الکهای دارای اندازه سوراخهای متفاوت عبور میدهد و محصول نهایی آن سیست و ذرات غیر

[5] -shaker

سیست هم اندازه با سیستهاست که طی مراحل بعدی می توان آنها را خالص سازی کرد.در مورد سیستهایی که دارای مواد زائد سنگین زیادی می باشد بهتر است قبل از جداسازی از نظر اندازه ، یکبار آنها را از نظر وزن مخصوص در آب شور جداسازی کنیم.

حذف مواد زائد سنگین هم اندازه با سیستها از طریق جداسازی از نظر وزن مخصوص در آب شور انجام می گیرد. در این مرحله سیستها در آب شور شناور می شوند. در حالیکه مواد زائد سنگین مثل ماسه ، سنگهای ریز و مواد آلی سنگین در ته آب فرو می روند.

جداسازی از نظر وزن مخصوص در آب شور ، در صورتیکه آب شور اشباع شده در دسترس باشد در نزدیکی محل تولید و بلافاصله پس از برداشت سیست انجام می گیرد. این مرحله را می توان بطور همزمان با مرحله آب زدایی در آب شور انجام داد یا می توان سیستها را بعد از جداسازی از نظر وزن مخصوص به تانکرها یا استخرهای آب شور مخصوص آب زدایی انتقال داد.بسیاری از سویه های آرتمیا را می توان در استخر آب شور دارای شوری حدود ۱۰۰ گرم در لیتر بمدت چندین روز در درجه حرارت محیط بدون کاهش قدرت حیاتی آنها نگهداری کرد. نگهداری سیست در استخر آب شور تحت شرایط کمی اکسیژن برای چندین روز اغلب بعنوان یک روش نگهداری موقت ما بین برداشت و مراحل بعدی عمل آوری مورد استفاده قرار می گیرد.سیستها را می توان پس از آب زدایی با آب شور تا یک ماه (گاهی تا چندین ماه) در درجه حرارت محیط نگهداری کرد. برای این منظور می توان سیستها را در مخازنی که در آب شور غوطه ور هستند نگهداری کرد. یا می توان آب اضافی آن را با چلاندن بوسیله دست خارج کرد و محصول نم – خشک را در گونی هایی از جنس کتان یا کنف نگهداری نمود. باقیمانده آب شوردر طی انبار کردن از گونیها به بیرون تراوش خواهد کرد.

در صورت نگه داری محصول نم – خشک طی دوره های زمانی طولانی تری مثلا بیش از یک هفته در نواحی دارای رطوبت نسبی بالا باید سیستها را با نمک درشت مخلوط کرد تا از جذب دوباره آب توسط سیستهای جاذب رطوبت جلوگیری شود. اگر سیستها در مسافتهای طولانی حمل می شوند باید آنها را در گونی نگهداری کرد زیرا جابجائی گونی آسان و وزن آن کم است.بسیاری از جمعیت های سیست ها را می توان به مدت چند ماه تا یکسال در درجه حرارتهای ۲۰ تا ۴ درجه سانتیگراد نگهداری کرد. نگهداری در سرما بمدت چند ماه در مورد گونه های خاصی از سیستها یک روش مناسب رفع دیاپوز می باشد. اگر چه بسیاری از جمعیت های سیستها را می توان بدون آب زدایی مطلوب بصورت سالم انبار کرد ولی معمولا سیستها را قبل از انبار کردن در سردخانه با آب شور اشباع آب زدایی و بصورت یک محصول نم – خشک بسته بندی می نمایند. سیستهایی که در آب شور اشباع یا نمک درشت نگهداری می شوند ممکن است بصورت یک محصول نم – خشک نسبتا تمیز در عرض دو تا سه ماه بعد از برداشت مورد استفاده قرار گیرند. بعد از دو تا سه ماه نگهداری در آب شور، معمولا درصد تخم گشایی سیستها کاهش پیدا می کند. در صورت نیاز می توان یک محصول سیست نم – خشک با استفاده از عمل آوری با آب شیرین بدست آورد.

سیستها در طی عمل آوری با آب شیرین از طریق جدا سازی از نظر وزن مخصوص، تمیزتر و آماده خشک کردن می شوند. در این مرحله استفاده از اب شیرین باعث آبدار شدن نسبی سیستها می شود. اگر سیستها برای مدت طولانی بصورت آبدار و در شرایط هوادهی باقی بمانند، جنین داخل آنها بصورت غیر قابل برگشت متابولیسم تخم گشایی خود را آغاز خواهد کرد. یعنی مدت زمان دقیقی که سیستها به اینحالت آغازمتابولیسم غیر قابل برگشت می رسند بستگی به سویه و جمعیت آنها دارد ولی در برخی سیستها ممکن است این مدت ۶ ساعت باشد. حتی اگر سیستها قبل از رسیدن به مرحله غیر قابل برگشت متابولیسم، آب زدایی شوند. ذخایر انرژی آنها کاهش یافته می تواند باعث تضعیف توانایی تخم گشایی در آنها شود. برای جلوگیری از طولانی شدن متابولیسم و در نتیجه کاهش ذخایر انرژی عمل آوری با آب شیرین باید حداکثر در عرض ۳۰ دقیقه تمام شود.:

قبل از جداسازی از نظر وزن مخصوص در آب شیرین باید نمک اضافی سیستها زدوده شود تا از افزایش شوری یا افزایش وزن مخصوص آب و جداسازی نامطلوب جلوگیری بعمل آورد.

جداسازی از نظر وزن مخصوص در آب شیرین:

سیستهای حاصل از مرحله قبل اگر در آب شیرین قرار گیرد به دو بخش دارای وزن مخصوص بالا که در آب فرو می رود و در ته ظرف جداسازی جمع می شود و دارای وزن مخصوص پایین که در سطح آب باقی می ماند تقسیم می شوند. بخشی که در ته آب جمع می شود بطور عمده حاوی سیستهای توپر و برخی مواد زائد یا وزن مخصوص و اندازه برابر با سیستهای توپر می باشد. تعداد کمی از سیستهای توخالی و پوسته ترک خورده آنها در بخش ته نشین شده باقی می مانند که آنها را می توان در مراحل بعدی با طبقه بندی بوسیله هوا جدا کرد. بخش شناور شامل سیستهای توخالی ، پوسته های ترک خورده سیستها و مواد زائد با وزن مخصوص کم و تقریبا هم اندازه با سیستها می باشد.

برای کاهش میزان آلودگی باکتریایی محصول نهایی سیست و کاهش مقدار مصرف اکسیژن در طی تخم گشایی و تراکم عوامل بیماری زا سیستها را در طی عمل آوری با آب شیرین ضدعفونی می کنند. این عمل را می توان با اضافه کردن هیپوکلریت (مایع سفید کننده) به تانکرهای آب شیرین جداسازی قبل از افزودن سیستها انجام داد. غلظت کلرین فعال در آب شیرین تانکرهای جداسازی باید کمتر از 200PPM باشد.

شستشو با آب شیرین باعث می شود تا از نمک باقیمانده بر روی آنها در طی خشک کردن و در نتیجه آسیب رساندن به پوسته سیستها جلوگیری شود.پس از جداسازی با شستشو و ریختن سیستها در داخل گونی توده آب شیرین را می توان با چلاندن سیستها خارج نمود. می توان سیستها را برای نگهداری بصورت خام و استفاده بصورت یک محصول تمیز نم – خشک در آب شور اشباع آبزدایی کرد. همچنین می توان آنها را بمنظور نگهداری برای مدت طولانی بلافاصله خشک کرد. برای خشک کردن سیستها آب اضافی آنها را می توان بنحو

مطلوب تری با سانتریفوژ کردن زدود. اینکار چسبناکی محصول را کاهش داده، فرایند خشک کردن را تسهیل کرده، طول مدت خشک کردن و مقدار انرژی مورد نیاز برای آنرا کاهش میدهد. آبدار شدن دوباره و بدنبال آن آبزدایی بعنوان نتایج عمل آوری با آب شیرین در برخی موارد باعث رفع بیشتر دیاپوز در سیستهای نهفته میشود.:پس از پایان عمل آوری کیفیت سیستها نظیر درصد و میزان تخم گشایی تحت تاثیر روش خشک کردن آنها قرار می گیرد. هنگام انتخاب روش برای خشک کردن سیستها به عوامل زیر باید توجه نمود:

پس از تیمار با آب شیرین مقدار آب سیستها باید هر چه زودتر به پایین تر از میزان بحرانی ۱۰ درصد برسد تا فعالیت متابولیکی آنها متوقف شود. این امر باعث افزایش طول عمر و حفظ کیفیت محصول سیست پس از بسته بندی می شود. مقدار آب نهایی مطلوب سیست معمولا بین ۳ تا ۸ درصد می باشد. بهترین نتایج در فرایند خشک کردن زمانی بدست می آید که مقدار آب سیستها در عرض هشت ساعت یا کمتر از آن به ۱۰ درصد برسد. آب زدایی اگر بیش از ۲۴ساعت طول بکشد منجر به کاهش درصد تخم گشایی، احتمالا در نتیجه کاهش ذخایر انرژی سیست می شود.

با پیشرفت روند خشک شدن مقدار آب سیست کاهش می یابد و مقاومت آن به حرارتهای بالاتر بیشتر می شود و در هر حال درجه حرارت حداکثر بستگی به سویه آرتمیا و میزان آب سیست دارد.

خشک کردن یکنواخت سیستها بسیار حیاتی است. خشک کردن غیر یکنواخت باعث می شود تا برخی از سیستها خیلی کند خشک شوند و در پایان فرایند خشک کردن مقدار آب آنها به کمتر از ۱۰ درصد نرسد. این امر ممکن است باعث کاهش درصد و میزان تخم گشایی سیستها و کیفیت محصول پس از بسته بندی شود. بطور کلی نتایج مطلوب زمانی بدست می آید که سیستها سریع و بطور یکنواخت خشک شوند تا مقدار آب آنها به پایین تر از ۱۰ درصد برسد بدون اینکه در معرض درجه حرارتهای بحرانی قرار بگیرند. با توجه به وسایل قابل دسترسی جنبه های مالی و گونه یا سویه آرتمیا فنون زیر را می توان برای خشک کردن سیستها مورد استفاده قرار داد.

در این روشها سیستها را بصورت لایه های نازکی با ضخامت یکنواخت (چند میلی متر) روی سینی های خشک کننده پخش می نمایند. سینی های خشک کننده از تورهای دارای سوراخهای ۱۲۰ میکرونی تهیه می شوند.

برای برقراری تبادل هوا در بالا و پایین سینی ها آنها را در یک مکان مسقف در هوای آزاد قرار میدهند تا فرایند خشک کردن بطور مطلوب انجام گیرد. سیستها را نباید در معرض نور مستقیم آفتاب قرار داد. زیرا اینکار باعث افزایش دمای بحرانی داخل سیستها و آسیب دیدن آنها می شود. بمنظور خشک کردن یکنواخت سیستها آنها را در فواصل زمانی مشخص پخش و زیر و رو می کنند.

عمل خشک کردن باید تا زمانیکه وزن سیستها ثابت می ماند ادامه یابد. تغییر نکردن وزن سیستها نشاندهنده رسیدن مقدار آب آنها به کمتر از ۱۰ درصد است. در واقع هر قدر رطوبت نسبی هوا بالاتر باشد مدت خشک شدن نیز طولانی تر می شود. بعلاوه یک تعادل نهایی بین مقدار آب سیستها و رطوبت نسبی هوا وجود دارد. مثلا

در رطوبت نسبی ۷۰ تا ۷۵ درصد مقدار آب سیستها بعد از حداکثر ۴۸ ساعت ممکن است به حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد برسد. در اینحالت ادامه خشک کردن سیستها منجر به کاهش بیشتر مقدار آب آنها نخواهد شد. برای جلوگیری از جذب آب توسط سیستهای جاذب رطوبت در طی شب باید آنها را در ظروف ضد آب نگهداری کرد و اگر لازم باشد عمل خشک کردن را روز بعد ادامه داد.

خشک کردن لایه ای در هوای آزاد کم هزینه ترین روش خشک کردن سیست می باشد و در این روش ابزار و وسایل کمی مورد نیاز است. ولی ممکن است استاندارد کردن فرایند خشک کردن مخصوصا در مناطق با رطوبت نسبی بالا و یا تغییرات زیاد آن در این روش مشکل باشد. استاندارد پائین و کندی فرایند خشک کردن می تواند منجر به نوسانات کیفیت سیست شود. در این روش بعلت اختلاط کم، توده هایی کوچک از سیستهای بهم چسبیده تشکیل می شود که می تواند بر روی کیفیت محصول نهایی تاثیر داشته باشد.

در این روش سینی های خشک کن را در اتاق یا محفظه ای با تبادل هوای مطلوب که دمای آن کنترل می شود قرار می دهند. هر قدر سیستها بیشتر خشک شوند مقاومت آنها نسبت به افزایش دما بیشتر می شود. در کوره، هوای گرم مقدار رطوبت نسبی را کاهش می دهد و فرایند خشک شدن سیستها پیش می رود. در این روش درجه حرارت، مقاومت و مقدار آب سیستها بطور دائم کنترل می شود تا مناسب ترین درجه حرارت برای خشک کردن سیستها بدست آید و از افزایش بیش از حد درجه حرارت پرهیز شود. با نصب یک وسیله کنترل دما در دستگاه، قلمرو عمل بهتری برای استاندارد کردن فرایند خشک شدن سیستها حاصل می شود. در این سیستم فرایند خشک کردن ممکن است کند باشد و مشکل بهم چسبیدن سیستها همچنان وجود داشته باشد.یک روش سریع تر و یکنواخت تر خشک کردن سیستها، نگهداشتن آنها در حال حرکت مداوم در خشک کن چرخشی است. جریان مداوم هوا در مخزن دستگاه توسط یک تهویه کننده هوا که از طریق لوله هوا به ورودی مخزن متصل شده است ، برقرار می شود. هوای مرطوب از طریق یک خروجی غربال دار از مخزن خارج می شود. در این فن آوری لرزاننده های مکمل برای افزایش کارآیی اختلاط سیستها مورد استفاده قرا ر می گیرند. برای اختلاط بهتر می توان در داخل مخزن دستگاه شانه های محکمی نصب کرد که در جهت عکس چرخش مخزن می چرخند. این شانه ها علاوه بر کمک به مخلوط شدن سیستها از چسبیدن آنها به کناره های مخزن و همچنین از تشکیل توده های بهم چسبیده سیست جلوگیری بعمل میاورند. در این روش نیز اگر یک دستگاه گرم کننده حاوی ابزار کنترل درجه حرارت به ورودی هوا متصل شود، کارآیی عمل خشک کردن بیشتر خواهد بود. اگر چه خشک کن چرخشی گرانتر می باشد ولی اگر بخوبی طراحی شده باشد امکان خشک کردن سریعتر، یکنواخت تر و با استاندارد بالاتر سیستها را نسبت به خشک کردن لایه ای فراهم می آورد. در نتیجه کیفیت محصول مطلوبتر خواهد بود.

موثرترین و روان ترین روش خشک کردن سیستها توسط یک خشک کن تعلیقی بدست می آید. بخشهای اصلی خشک کن تعلیقی عبارتند از : یک مخزن خشک کننده مخروطی شکل . یک بخش دمنده هوا ۶ و یک بخش گرما دهنده دارای ابزار کنترل درجه حرارت ، دمنده هوا ، هوا را با فشار از طریق گرما دهنده بداخل مخزن خشک کننده وارد می کند. غربالهای ۱۰۰ میکرونی در ورودی و خروجی مخزن خشک کننده امکان جریان آزاد هوا و معلق نگهداشتن سیستها را در هوا فراهم می آورند. شکل مخروطی مخزن؛ اختلاط مطلوب سیستها را در طول فرایند خشک شدن و در نتیجه خشک شدن یکنواخت بدون ایجاد توده های بهم چسبیده سیستها را امکان پذیر می سازد.

برای جلوگیری از آبدار شدن دوباره سیست های جاذب رطوبت پس از خشک کردن، سیستها را باید بلافاصله به مخازن غیر قابل نفوذ نسبت به هوا منتقل کرد. در طی فرایند خشک کردن مخصوصا با خشک کن لایه ای و چرخشی توده های کوچکی از سیستهای بهم چسبیده تشکیل می شوند. این توده ها را می توان با غربال کردن خشک از بین برد تا شکل ظاهری محصول نهایی مطلوبتر شود. توده های بهم چسبیده سیستها را می توان دوباره در آب شور اشباع، آبدار و بعدا دوباره عمل آوری کرد یادر صورت کاهش درصد تخم گشایی، می توان آنها را بعنوان یک محصول درجه دو مورد استفاده قرار داد.

جداسازی بوسیله جریان هوا اغلب برای جدا کردن بقایای پوسته های خالی و شکافدار سیستها که طی جداسازی با آب شیرین حذف نشده اند، بکار می رود. این عمل را می توان با رها کردن سیستهای خشک در یک جریان هوای افقی انجام داد که در طی آن ذرات سنگین تر سریعتر از مواد سبک به پائین می افتند.

در زیر مخلوط سیستها که در اثر جریان هوا بحرکت درآمده اند، چند طرف قرار می دهیم. بدین ترتیب ذرات سنگین مثل بقایای مواد غیر سیستی یا توده های بهم چسبیده سیستها، سیستهای توپر و بالاخره پوسته های خالی، شکاف دار و مواد غیر سیستی سبک از یکدیگر جدا می شوند.

بعلت تفاوتهای موجود در کیفیت تخم گشایی سیست هایی که در فصول مختلف برداشت شده اند باید آنها را به منظور بدست آوردن محصولی بازار پسند و دارای کیفیت ثابت با هم مخلوط کرد. برای اینکار می توان از هر نوع ابزار مخلوط کننده ای که مانع قرار گرفتن سیستها در معرض رطوبت زیاد شود، سود برد. در این مورد کارآیی یک خشک کن چرخشی بیشتر است فرایند واقعی اختلاط نباید بیش از ۵ تا ۱۰ دقیقه طول بکشد.

سیستهای خشک شده را باید در شرایط عاری از اکسیژن بسته بندی کرد تا از تشکیل رادیکالهای آزاد جلوگیری شود. بدین منظور آنها را در خلاء یا با گاز نیتروژن بسته بندی می کنند. برای حصول اطمینا ن از عدم وجود اکسیژن در پوسته سیستها، باید پس از تیمار آنها در خلاء، گاز نیتروژن را ۲ تا ۳ بار با فشار به لابلای آنها وارد کرد.

---

[6] -Fluidized bed drying

اگر سیستها بطور مناسب در خلاء یا با گاز نیتروژن بسته بندی شوند می توان آنها را ماهها یا حتی سالها بدون اینکه درصد تخم گشایی آنها بیش از حد کاهش یابد نگهداری کرد. طول عمر سیستها پس از بسته بندی علاوه بر شرایط بسته بندی به سویه و یا دسته آنها نیز بستگی دارد. اگر چه برخی از سویه ها را می توان دردرجه حرارت معمولی اتاق نگهداری کرد. ولی معمولا برای نگهداری سیستها درجه حرارتهای پائین تر از ۱۰ درجه سانتیگراد توصیه میشود.قبل ا ز اقدام به احداث استخر های پرورش آرتمیا یابد نسبت به انتخاب دقیق مناطق مناسب پرورش آرتمیا و آماده سازی استخر ها اقدام نمود.

عملیات مکان یابی از اقدامات اساسی در فعالیت های آبزی پروری است که با در نظر گرفتن نوع آبزی و شرایط مناسب زیست آن و جنبه های اقتصادی انجام می گیرد. در انتخاب یک محل برای پرورش آرتمیا عوامل زیادی دخالت دارند. مهم ترین عوامل عبارتند از : آب و هوا ، پستی و بلندی و کیفیت محل.

وجود آب شور و کافی در منطقه، شرایط آب و هوایی گرم و خشک حداقل به میزان ۶ ماه از سال در این خصوص حایز اهمیت است. پرورش آرتمیا معمولا در نواحی که میزان تبخیر بیشتر از میزان نزولات آسمانی باشد انجام می شود .در این نواحی فصل خشک اکثرا بیشتر از ۴ ماه می باشد وجود مزارع استخاج نمک در مجاورت مکان نشانه خوبی برای امکان پرورش آرتمیا در استخر حداقل در بخشی از سال می باشد.

از آنجا که حرارت روی فعالیت های آرتمیا موثر است این عامل نیز باید با دقت بررسی شود. در حرارت های پائین رشد و تولید مثل آرتمیا کند می شود در حالی که حرارت های بالا ممکن است کشنده باشد. باید توجه کرد که حرارت مطلوب به نژاد آرتمیا نیز بستگی دارد.

زمینی که می خواهیم در آن اقدام به ساخت استخر نماییم باید هموار و مسطح باشد. زیرا در چنین زمین هایی ساختن استخر هایی با شکل های منظم آسان است وجود شیبی ملایم می تواند جریان ثیقلی آن را تسهیل نماید . اکثرا از پمپ برای انتقال آب به استخر ها استفاده می شود.

نشت آب یکی از مهم ترین مشکلات متداول در مزارع پرورش آرتمیا و سایر آبزیان است. بنابراین جنس خاک باید طوری باشد که میزان نفوذ و نشت آب به حداقل برسد . برای این منظور خاک های رسی سنگین با حداقل میزان شن مناسب می باشد. خاکهای سولفاته اسیدی یافت شده در مناطق حرا (مانگرو) یا باتلاقی خوب نیستند. ترکیب خاک با pH بالاتر از ۷/۵ مناسب است. وجود اراضی بایر درجه ۳ که هیچ گونه استفاده کشاورزی، صنعتی و ... ندارند وجود امکانات اولیه مثل برق در منطقه،همچنین وجود مراکز مصرف آرتمیا در منطقه جهت فروش محصولات بیومسمی تواند مورد توجه قرار گیرد.

۱۱-۲- ارزیابی اثرات زیست محیطی

ارزیابی اثرات زیست محیطی فرآیندی چند جانبه است برای شناسایی و ارزیابی عواقب زیست محیطی فعالیتهای پیشنهادی استفاده می شود . ارزیابی اثرات زیست محیطی ممکن است شامل اثرات بوم شناختی، فیزیکی/ شیمیایی، جامعه شناسی، اقتصادی و دیگر اثرات زیست محیطی شود.

در پروژه پایلوت قم با توجه به استفاده از گونه آرتمیا فرانسیسکانا و هماوری بالای آن در تولید سیست و یا ناپلیوس به تعداد زیاد در دراز مدت می تواند جایگزینی برای سویه بکر زای منطقه گردد. عواملی همچون باد و پرندگان مهاجر کنار آبزی نقش تعیین کننده ای در بروز این حادثه می توانند داشته باشند. در این پروژه سعی شد تا با بهره گیری از حصار بندی استخرها با استفاده از ضایعات نوارهای ضبط صوت(تجربه استفاده در راندن پرندگان در روسیه) از ورود پرندگان به سیستم جلوگیری به عمل آید. خوشبختانه این روش موثر واقع شد و در حین اجرای پروژه از نشست و برخاست پرندگان جلوگیری به عمل آورد. ÷یشنهاد استفاده از دیسک های فشرده بر طناب کشی های اطراف استخرها نیز می تواند کاؤایی داشته باشد. از آنجا که در نتایج این پروژه تاکید بر استفاده از سویه بومی بکر زای منطقه با اولویت رشد و بازماندگی و هممچنین تولید بیشتر نسبت به گونه وارداتی است بنظر می رسد مسائل زیست محیطی ناشی از گونه خارجی دیگر ضرورتی برای ارائه نخواهد داشت. باعث تعجب است که چرا، در عین جنجالهای شدید بر سر سموم آفت زدا راجع به راههای دیگر مبارزه با آفات کمتر بحث به میان می آید. در واقع برای اینکار راههای فراوانی وجود دارد:

۱۲-۲- دلایل و نحوه انتخاب محل اجرای طرح

جهت اجرای این پروژه مناطق مختلف شور واطراف در دریاچه های نمک استان قم از نظر شرایط اکولوژیکی و همچنین امکان تأمین نیازمندیهای پروژه وسهولت دسترسی به این مناطق مورد بررسی قرار گرفت واز میان مکان های مورد بررسی (دریاچه نمک ،دریاچه حوض سلطان ،زه کش شمس آباد، ایستگاه راه آهن، اطراف کوه نمک و مزرعه کشت و صنعت آب شیرین واقع درضلع شمال شرقی دریاجه نمک)یک منطقه آخر به دلایل امکان دسترسی آن وسهولت رفت وآمد و وجود آب نسبتا شور در زه کش های پایین دست (ppt ۱۳-۱۵) و دارا بودن شرایط اکولوژیکی مشابه با دریاچه قم ،وجود امکانات اولیه مثل برق و ادوات فنی برای تأمین نیازمندی های پروژه، امکان توسعه پرورش آرتمیا در منطقه ، وجود منابع آبی وخاکی مناسب برای احداث استخر های خاکی پرورش آرتمیا از نظر شوری، اسیدیته، سختی و... انتخاب گردید . بنابراین مزرعه کشت وصنعت آب شیرین واقع در ۴۵ کیلومتری کاشان (ضلع شمال شرقی دریاچه نمک قم) بعنوان محل انتخابی احداث پایلوت پرورش آرتمیا انتخاب گردید. بمنظور احداث استخرهای خاکی نمونه آب وخاک از منطقه انتخابی برداشت گردید وجهت انجام آنالیز های آب وخاک به آزمایشگاه ارسال گردید.

۱۳-۲-آماده سازی استخرهای پرورشی و ساختار آنها

آماده سازی استخرها مثل اکثر کارهای آبزی پروری در استخرهای خاکی با خشک کردن دقیق کف استخرها شروع می شود. لذا بدین منظور کف استخرها کاملاً خشک گردید تا تمام فیتوبنتوزها ،کوپه پود ها و حتی حلزونهای موجود در کف استخرها و حتی گیاهان آبزی (در صورت وجود) کاملاً نابود شوند. زیرا در مرحله پرورش و در مرحله تولید سیست، سیست های تولیدی در آب های سطحی و عمقی استخرها شناور بوده و برخورد آنها با هر مانعی و یا حتی سنگها وکلوخهای موجود در کف استخرها باعث چسبیدن سیست ها به موانع موجود در کف استخرها شده و افت تولید در استخرها را بدنبال خواهد داشت (شکل ۲) . در پایان مرحله آماده سازی ، نسبت به باز سازی وتعمیر دیواره ها وکمپکت نمودن دیواره های استخرها بمنظور جلوگیری از نفوذ پذیری آب استخرها اقدام گردید . در مرحله آماده سازی استخرها بمنظور ضد عفونی کف استخرها مقدار ۵۰۰ کیلوگرم آهک ساختمانی به ازای هر هکتار در سطح کف استخرها پاشیده گردید و دیواره ها وکف استخرها با شفته آهک و رس وماسه کوبیده گردیدند تا علاوه بر ضد عفونی استخرها به عدم نفوذپذیری آنها کمک کند . زیرا آهک ضمن اینکه باعث از بین رفتن حلزون ها و کوپه پودهاوفیتو بنتوزهای موجود در کف استخها می شود بعنوان یک ذخیره آمفوتری در استخرها عمل می کند . در مرحله آهک پاشی بایستی دقت نمود که ph آب استخرها بیشتر از ۸-۹ تجاوز ننمایدکه در این صورت مشکلاتی را در پرورش آرتمیا بدنبال خواهد داشت . ساختار وابعاد استخرهای پرورشی آرتمیا شامل یک استخر ذخیره آب و۶ عدد استخر پرورش آرتمیا که لوله گذاری شده اند بشرح ذیل می باشند:

۱۴-۲- اطلاعات ۶ عدد استخرهای پرورشی

مساحت کف استخرها: ۴۸ متر مربع طول پایین استخرها،۱۲متر و عرض پایین استخرها،۴متر

مساحت بالای استحرها : ۲۷۳متر مربع طول بالای استخر،۲۱متر و عرض بالای استخر، ۱۳متر

ارتفاع استخرها، ۱/۵ متر

ارتفاع آبگیری استخر ها ،۱متر

حجم آبگیری ، ۱۱۲ متر مکعب

حجم خاکبرداری ، ۱۶۰/۵ متر مکعب

شیب استخرها،۳به۱

فاصله بین استخرها، ۵متر

شکل ۳: استخر آبگیری اولیه

۱۵-۲-اطلاعات مربوط به استخر ذخیره آب

مساحت کف استخر، ۴۵۰ متر مربع وطول پایین استخر، ۳۰متر وعرض پایین استخر ،۱۵متر

مساحت بالای استخر، ۷۵۶متر مربع و طول بالای استخر ۳۶ مترو عرض بالای استخر،۲۱متر

ارتفاع استخر، ۲/۵ متر ارتفاع آبگیری استخر ۲ متر و حجم آبگیری ۱۲۰۶ متر مکعب

حجم خاکبرداری، ۱۵۰۷ متر مکعب فاصله استخر ذخیره آب از زه کش مجاور،۱۰متر

فاصله استخر ذخیره آب از استخرهای پرورشی، ۵ متر

بمنظور آبگیری استخرها، آب موجود در زه کش با شوری در حدود (13-15ppt) به استخر ذخیره آب هدایت گردید و پس از گذشت زمانی مناسب در اثر تبخیر آب به شوری ۵۰-۶۰ گرم در لیترنائل گردیدند . لذا استخر های پرورشی با عمق متوسط ۱متر با شوری در حدود ۵۰-۶۰ گرم در لیتر آبگیری گردیدند آب ورودی به استخر ها جهت جلوگیری از ورود حشرات مزاحم نظیر سوسک های آبزی و لارو حشرات و جانوران احتمالی پس از پمپاژ از توری ۱۰۰میکرون عبور داده شد . پس ازآبگیری استخرها نسبت به کنترل pH آب استخر ها اقدام گردید وپس از اندازه گیری pH در حدود ۸-۹ بود.

۱۶-۲-کوددهی استخرهای پرورشی

جهت غنی سازی استخرهای پرورشی آرتمیا وایجاد بلوم جلبکی جهت استفاده آرتمیا در استخر های مذکور توسط کود مرغی و کود شیمیایی غنی سازی گردیدند . به این ترتیب که کودمرغی در گونی های کنفی در داخل استخرهای پرورشی و استخر ذخیره آب قرار گرفت و شیرابه آن بتدریج مرطوب ودر دسترسی استخرها قرار گرفت . برای کود دهی اولیه از کودهای شیمیایی نیتراته وفسفاته هر کدام به میزان ۵۰کیلوگرم در هکتار استفاده گردید. بدین ترتیب که کود فسفره یک روزقبل از اضافه کردن به استخرها خیسانده شده وسپس در سطح استخرها پاشیده گردید و کود اوره نیز ابتدا خیسانده وسپس در استخر در روزبعدی پراکنده گردید. در

مواقعی که دسترسی به غذای طبیعی در داخل استخرها بدلیل رشد آرتمیا کاهش یافت از غذای کمکی سبوس گندم بدلیل حلالیت سریع آن استفاده گردید.

۱۷-۲-تهیه سیست آرتمیا

انتخاب گونه آرتمیا برای پرورش مصنوعی با توجه به شرایط اقلیمی و آب وهوایی هر منطقه از مهمترین فاکتورها برای پرورش است . در این طرح سیست آرتمیای بومی قم از دریاچه نمک قم از اداره کل شیلات استان قم ونیز سیست آرتمیا فرانسیسکانا پرورشی در بندر ماهشهر تهیه شدند وبه مرکز تحقیقات آرتمیای کشور منتقل گردیدند.

ضد عفونی کردن سیست ها قبل از کشت آنها از اهمیت بالایی برخوردار است . برای رفع آلودگی در سیست ها توسط Abatzopoulos و همکارن در سال ۲۰۰۲پیشنهاد شده است که از محلول هیپوکلریت استفاده شود. سیست های مورد نظر در محلول ۲۰۰میلی گرم در لیتر آماده شده از هیپوکلریت ریخته شده وبه مدت ۲۰دقیقه با هوادهی مناسب ، غوطه ور می باشند .

سپس سیست ها توسط آب شیرین به کمک توری ۱۲۵میکرونی شستشو داده شده وآماده تفریخ می شوند. سیست های ضدعفونی شده هر دو نوع آرتمیاطبق روش Vanstappen که در سال ۱۹۹۶ ارائه شده است تفریخ شدند وبدین منظور از زوک های ۱۰ لیتری به میزان۱/۶گرم سیست خشک آرتمیا در 800 cc آب با شوری 35ppt وبا حرارت ۲۵-۲۸ درجه سانتیگراد در شرایط نوری پیوسته (حدود۲۰۰۰ لوکس) با PH حدود ۸/۵-۸ تفریخ انجام گردیدند. جهت ثابت نگه داشتن PH از بیکربنات سدیم (به میزان ۲ گرم به ازای هر لیتر آب) استفاده گردید وعمل هوادهی از ته زوک ها انجام گردیدند تا مقدار اکسیژن آب طی روند تخم گشایی بالاتر از ۲میلی گرم در لیتر باقی بماند. مدت عمل تفریخ بمنظور ممانعت از تغییر مرحله زندگی ناپلی ها از اینستار۱ به اینستار۲ حدود ۲۴ ساعت در نظر گرفته شد تا همه سیست ها هچ شده وهمینطور تغییر مرحله زندگی کمتر در آنها رخ دهد. بعد از ۲۴ ساعت عمل هوادهی قطع شده و زوک ها بمدت ۵-۱۰ دقیقه بی حرکت باقی مانده تا لاروها در ته زوک ها جمع شوند. بعد از عمل تفریخ با محاسبه تعداد ناپلی های تفریخ شده در هر زوک وتعدادرهاسازی مورد نیاز به ازای ۲۵ عدد ناپلی در هر لیتر از آب استخرهای پروشی، ناپلی های موجود در هر زوک به اضافه مایع انکوباسیون آنها به کیسه های پلاستیکی ۱۰۰ لیتری به کناره استخرها حمل و بعد از تطبیق شرایط فیزیکوشیمیایی آب داخل کیسه ها با شرایط استخر های پرورشی در موقع عصر در استخرها رها سازی گردیدند.

با در نظر گفتن تعداد ۲۵ عدد ناپلی در هر لیتر و حم مفید آب موجود در استخرها (۱۱۲متر مکعب) در نهایت میزان ۲۸۰۰۰۰۰ عدد ناپلی در هر استخر رها سازی گردیدند .ذخیره دار کردن استخرهای پرورشی عمل ذخیره سازی استخرها بایستی در شب ودرهوای خنک صورت پذیرد تا بعدا" با تطبیق آرتمیا با محیط استخرها آفتاب

طلوع کرده وتا گرم شدن آب استخرها در بعد از ظهر ناپلی آرتمیا فرصت کافی جهت استقرار در استخر داشته باشد . با محاسبه حجم آب استخرها (۱۱۲متر مربع) وبعد از محاسبه مقدار هچ موثره (HE) آرتمیا به ازای هر گرم با محاسبه تعداد مورد نیاز نسبت به رها سازی مقادیر اندازه گیری شده برای دو نوع آرتمیا اقدام کردیم.
هچ موثره آرتمیای بومی قم در حدود ۴۰۰۰۰ و آرتمیای خارجی (فرانسیسکانا) حدود۱۲۰۰۰۰ بودند. بدین ترتیب میزان ۷۰ گرم سیست آرتمیای بومی قم و۲۳/۳ گرم سیست آرتمیا فرانسیسکانا برای عملیات شکوفایی برای هر استخر محاسبه گردیدند. میزان کل سیست مورد نیاز برای آرتمیای بومی قم برای دو استخر پرورشی و دو استخر ترکیبی ۱:۱ در حدود ۲۱۰ گرم ونیز کل سیست برای آرتمیا فرانسیسکانا برای همان شرایط استخر ها در حدود ۷۰ گرم اندازه گیری وشکوفا و ناپلی های هچ شده بر اساس حجم آب و هچ موثره تعیین شده به استخر های پرورشی رها سازی گردیدند.

۱۸-۲-ایجاد استخر های سبز در محل پروژه

در این طرح با توجه به عدم وجود استخر کافی از استخر ذخیره آب بعنوان استخر آب سبز استفاده گردید. از کود آلی مرغی و کودهای شیمیایی اوره و دی آمونیوم فسفات جهت کود دهی و بلوم پلانکتونی آب استفاده گردید. بمنظور کود دهی استخر آب سبز قبل از آب گیری استخر ۲۰۰ کیلوگرم کود مرغی بعنوان کود پایه در کف استخر پاشیده گردید ودر صورتی که امکان خشک نمودن وجود نداشته باشد بعداز آب گیری کود دهی گردید. سپس همزمان با برداشت آب سبز و آب گیری مجدد، کود شیمیایی به مقدار ۵۰کیلو گرم کود اوره و۵۰کیلو گرم دی آمونیوم فسفات بعنوان کوددهی اولیه افزوده گردید. سپس بعد از هر بار برداشت از استخر آب سبز وآبگیری مجدد مقدار۱۰۰ کیلوگرم شیرابه کود مرغی و۲۰ کیلو گرم کود اوره و۱۰کیلو گرم کود فسفات به استخرها افزوده گردید. آنچه که مهم است حضور هرگونه جانور آبزی در استخرهای سبز باعث می گردد تا به موازات رشد فیتوپلانکتونها بر تعدادجمعیت جانوری پلانکتون خوار در استخرها افزوده می شود و در واقع این عمل از سبز شدن کافی استخرهای سبزممانعت می کند. که چاره این کار علاوه براستفاده از فیلتراسیون مناسب، صرفا کود دهی شدید دفعتی به منظور بهم ریختن دفعتی شرایط فیزکوشیمیایی حاکم بر استخرهای سبز به منظور از بین بردن اشکال جانوری رشد یافته در آنها می باشد که در اثر بروز حالت های شدید کاهش اکسیژن، جمعیت جانوری یا مصرف کنندگان ثانویه بطور کامل نابود می شوند.

۱۹-۲-مدیریت استخرها در طول اجرای پروژه

در طول اجرای پروژه هر هفته یکبار استخرهای مورد نظر مورد بازدید قرارگرفته وپارامترهای مورد بررسی اندازه گیری گردیدند وکوددهی هفتگی و هر ۱۰ روز یکبار و بررسی بیومس هر ۲ هفته یکبار انجام انجام گردیدند. درجه حرارت آب با استفاده از دماسنج معمولی ودر دو وعده ساعت ۹ صبح و۲ بعد از ظهر از آب

استخرهای پرورشی هر دو هفته یکبار توسط کارشناس آزمایشگاه هیدرولوژی مرکز تحقیقات آرتمیای کشور انجام گردید. وضعیت و تراکم جمعیتی و تراکم آرتمیا (آرتمیا فرانسیسکانا و آرتمیای بومی قم) از استخرهای پرورشی هر دو هفته یکبار نمونه برداری و شمارش گردیدند. آزمایش فیتوگلانکتونی وتعیین جلبک غالب در استخرهای پرورشی توسط کارشناس آزمایشگاه جلبک مرکز تحقیقات آرتمیای کشور اندازه گیری و جلبک های موجود در استخرهای پرورشی گزارش گردیدند. استخرهای پرورشی با توجه به افزایش شوری علی الخصوص افزایش دما درمواقع لزوم تعویض گردیدند.

۲۰-۲-کنترل شرایط محیطی حاکم براستخرها از طریق اندازه گیری وثبت فاکتورهای فیزیکوشیمیایی

در طی دوره پرورش عوامل محیطی حاکم بر استخرهای پرورشی شامل درجه حرارت، pH، شوری آب، عمق آب و همچنین ظاهر ورنگ آب استخرها بطور روزانه و در ساعات معینی از شبانه روز اندازه گیری گردیدند. و در ضمن شناسایی وکنترل جمعیت فیتوپلانکتونی استخرهای پرورشی و نیز سنجش میزان نیترات و فسفات آب استخرهای پرورشی توسط کارشناسان مرکز تحقیقات آرتمیای کشور انجام گردیدند.

۲۱-۲- تیمارهای مورد استفاده در طرح

دراین طرح از شش استخر پرورشی شامل ترکیب دو استخر ذخیره دار شده با آرتمیای بومی قم ودو استخر با آرتمیا فرانسیسکانا ودو استخر شامل نرکیب ۱:۱ از آرتمیای بومی قم و فرانسیسکانا استفاده گردید. برای بررسی مقایسه بین محصولات آرتیما از دو نوع آرتمیا از روشهای آماری موجود در نرم افزار SPSS 11 استفاده گردید.

۲۲-۲-بررسی وضعیت تولید آرتمیا

ترکیب جمعیت آرتمیای تولید شده هر دوهفته یکبار با نمونه گیری از مقدار بیومس که با پیمانه ۱۰ml از سه سطح از استخرهای پرورشی (سطح استخر،کف استخر، وکناره آب استخر) برداشته شده انجام گردید.

سپس مراحل زیستی شامل تعداد سیست، ناپلیوس، جوان، بالغ و نیز تعدادتخم در کیسه رحمی آرتمیاهای ماده تعیین گردیدند. در این بین وزن خشک و وزن تر آرتمیای نمونه برداری شده از استخرهای پرورشی آرتمیای بومی قم وآرتمیا فرانسیسکانا اندازه گیری گردیدند. جهت تعیین میزان تولید توده زده در متر مکعب با استفاده از توری ۱۰۰ میکرون نزدیک به یک متر مکعب ازآب استخرها به تعداد ۳ مرتبه از ۳ سطح استخرهای پرورشی فیلتر شده ومیانگین وزن آن محاسبه گردیدند. هدف نهایی از این بررسی ها محاسبه وزن زنده آرتمیای موجود در استخر وعلی الخصوص تراکم وزنی آرتمیا به ازای واحدحجم آب استخر می باشد. زیرا بنظر می رسد

مصرف تولیدات اولیه در استخرهای پرورشی رابطه مستقیمی با وزن بیومس تغذیه کننده از آنها دارد لذا لازم است برای حفظ جمعیت پلانکتون های استخر نسبت به سنجش وارزیابی جمعیت آرتمیاها اقدام شود.

۲۳-۲-نمونه برداری از آب استخرها به منظور اندازه گیری ترکیب جمعیتی آرتمیا

در طی مدت پرورشی هر دو هفته یکبار نسبت به سنجش تراکم و ترکیب جمعیتی آرتمیا در استخرهای پرورشی اقدام گردید. بدیهی است با توجه به پراکنش سطحی و عمقی نا همگون جمعیت شناور آرتمیا با اشکال مختلف حیاتی در استخرهای پرورشی ،محاسبه دقیق تعداد جانورشناور در واحدحجم آب در اشکال مختلف آن بسیار مشکل است. و همینطور انجام این کاردر ساعات گرم روز و هنگامیکه پراکنش همگون مناسبی از جمعیت آرتمیا در استخرهای پرورشی وجود ندارد کاری غلط وتعمیم نتایج محل های نمونه برداری شده به کل سطح استخرهای پرورشی منجر به ضریب خطای بسیار بالا می گردد. لذا در این طرح عمل نمونه برداری از جمعیت آرتمیا به منظور محاسبه تعدادحضور اشکال ناپلی ،متا ناپلی، جوان،بالغ(نروماده) در واحد حجم آب از استخرهای پرورشی هنگامیکه پراکنش جمعیتی از همگونی بیشتری برخوردار بود، انجام گرفت.

در این روش از هر استخر پرورشی ۳ نموته با توری ۱۰۰ میکرونی از سطح، عمق وکناره آب استخرها، توده زنده آرتمیا برداشت و به بشر۱ لیتری منتقل گردید وبا یک پیمانه۱۰ میلی لیتری یک ریز نمونه از آن برداشته شد ودر محلول لوگل فیکس گردیدند . بدین ترتیب از هر استخر،۳ نمونه برداشت گردید و سه زیرنمونه اخذ ومیانگین مقادیر بدست آمده از ۳ سطح بعنوان توده زنده آرتمیا برای آن استخر محاسبه گردید. در نهایت تمامی اشکال حیاتی حاضر در این ریز نمونه ها شمارش و بر اساس نتایج بدست آمده تعداد سیست ،ناپلی ، متاناپلی ،جوان ، ماده و نر بالغ و نیز وزن تر و خشک بیومس آرتمیا در هر لیتر از آب استخرهای پرورشی محاسبه و ثبت گردیدند. تعداد سیست داخل کیسه رحمی ماده شمارش وثبت گردیدند.

شکل ۴: نمونه برداری از آب استخرها

در طول دورهٔ ۳/۵ ماهه پرورش آرتمیا در استخرهای خاکی مشتمل بر دو نوع آرتمیای بومی قم وآرتمیا فرانسیسکانا شوری آب در حدود ۵۰-۴۰ گرم در لیتر کنترل گردید و اقدامات لازم جهت آبگیری مجدد

استخرها در اثر تبخیرآب ناشی از ۴۵ درجه سانتی گراد انجام گردید. در طول دورهٔ ۳/۵ ماههٔ پرورشی که در فصل گرم سال (تابستان) در مزرعه کشت و صنعت آب شیرین انجام گردید آب داخل استخرها در حدود دمای ۳۰-۲۷ درجه سانتی گراد و میانگین دمای هوا در حدود ۳۵-۳۷ درجه سانتی گراد بود که در این بین PH آب استخرها در حدود ۸ بود و عمق آب درحدود۱ متر نگه داشته شد و شفافیت آبدر حدود۶۵ سانتی متردر داخل استخرها بود. به منظور اندازه گیری فاکتورهای زیستی (فیتوپلانکتون) و آنالیز فیزیکوشیمیایی آب داخل استخرها نمونه بر داری هر دو هفته یکبار از استخرها به منظور آنالیز جلبکی وآب انجام پذیرفت ونمونه های جلبکی پس از فیکس نمودن در فرمالین و نمونه های آب پس از فیکس نمودن توسط اسید سولفوریک غلیظ و اسید سولفوریک رقیق ٪۳۰ بمنظور اندازه گیری میزان نیترات و فسفات و سایر کاتیون ها وآنیون ها مطابق دستورالعمل های ارائه شده توسط کارشناسان آزمایشگاه هیدروشیمی و جلبک مرکزتحقیقات آرتمیای کشور به مرکز آرتمیا واقع در ارومیه منتقل گردیدند وآنالیزهای لازم انجام پذیرفت.

۳- نتایج

سایت ۱:حاشیه دریاچه نمک قم دلایل لازم برای شروع ارزیابی پتانسیل منطقه:غنی از منابع آب بسیار شور
دارای اکوسیستم شورزی (گیاهی ، جانوری)دارا بودن مساحتی وسیع از اراضی شور
دلایل عدم امکان احداث استخر در حاشیه دریاچه نمک قم
عدم وجود منابع آبی با شرایط مطلوب از نظر شوری
عدم وجود پتانسیل انرژی برق جهت نصب پمپ آب ده منظوره خروج آب از چاه نیمه عمیق
عدم وجود چاه به منظور تأمین آب تعویضی به استخرها جهت دسترسی به شوری مطلوب
دشواری در کنترل ارتفاع آب استخرها وعلی الخصوص ناپایداری دمای آب استخرها به علّت گرمای شدید تابستانی
فاصله دار بودن محل احداث استخرها از مرکز شهر که مستلزم صرف هزینه های اقتصادی می باشد.
عدم وجود تأسیسات وامکانات فنی- پشتیبانی بمنظور نگهداری ابزارآلات و ادوات
وجود منبع آبی با شوری ۱۰ppt در ابتدای جاده که بایستی تا رسیدن به محل احداث در حدود ۱۰ کیلومتر کانال کشی آب نمود که از لحاظ اقتصادی قابل توصیه نمی باشد .
درصورتیکه به این نتیجه برسد که احداث استخرها در نزدیکی منبع آبی در ابتدای جاده باشد بدلیل وجود ناکافی آب شور مطلوب، بایستی اجباراً مقادیر زیادی نمک به منطقه منتقل نمود که نیز از لحاظ اقتصادی ثمربخش نمی باشد.
سایت ۲: در حاشیه دریاچه حوض سلطان
علّت انتخاب: دارا بودن شرایط اقلیمی یکسان با دریاچه نمک قم دارا بودن پتانسیل آب شور واکوسیستم شورزی دارا بودن مساحت وسیعی از اراضی شور نکات مثبت حاشیه دریاچه حوض سلطان در ارزیابی اولیه وجود منبع آبی با شوری ۱۰ppt که جزو حوزه استحفاضی مرکز تحقیقات منابع طبیعی می باشد مجهز بودن منبع آبی به پمپ و تأسیسات پشتیبانی وجود قنات های حفاری شده به شعاع ۳ کیلومتر از جاده با شوری ۱۰ppt که هیچ تفاوتی از نظر شوری با منبع آب ابتدای جاده ندارد.دستیابی به آبگیری با شوری ۱۷۰ppt در شعاع ۶-۵ کیلومتری جاده که حاوی آرتمیای بالغ بود.
دلایل بازدارنده از احداث استخرها درمنطقه حاشیه دریاچه حوض سلطان کانال کشی لوله آب باشوری ۱۰ppt به فاصله ۴/۵-۴ کیلومترتا محل آبگیری جهت حصول به شوری ۸۰ppt-۷۰ وتعویض آب استخرها که از لحاظ اقتصادی قابل توصیه نمی باشد.دشواری در کنترل آب استخرها در اثر تبخیر بعلّت گرمای شدید تابستان عدم وجود تأسیسات وامکانات فنی در شعاع ۶-۵ کیلومتری از ابتدای جاده در صورتیکه در فضای فی مابین تصمیم به احداث استخرها شود بایستی گمانه های متعدد بمنظور دستیابی اجتماعی به شوری ۸۰ppt حفاری گردد، در

صورت مثبت بودن بایستی مسافت زیادی را جهت کانال کشی لوله آب هزینه نمود که علاوه بر افزایش بار مالی ، جوابگوی میزان تبخیر از واحد سطح در فصول گرم نخواهد بود.

دارای زه کش با شوری ۱۰ppt وکمتر می باشد. انتهای زه کش به شوره زار حاشیه دریاچه نمک قم منتهی می شود که ارتباط نزدیکی با منطقه هدف دارد دلایل بازدارنده در خصوص استفاده از زه کش منطقه مورد مطالعه جزو اراضی شخصی می باشد که احداث استخرهاغیر ممکن می باشد ودر انتهابه اراضی ملی منتهی می شود .در انتهای زه کش ، حجم آب رفته رفته کاسته شده و جذب اعماق خاک شده است، بطوری که به شوره تبدیل شده است که با دریاچه نمک قم ارتباط دارد.لایه ای از آلودگی نفتی در سطح آب وجود دارد که مسمومیت های ثانویه را در پیش پرورش بوجود خواهد آورد دارای پمپ آب بوده که شرایط بهتری دارد دلایل بازدارنده از انتخاب محل پس از پی گیری متوجه شدیم که پمپ آب جزو اموال شخصی است

اراضی منطقه جزو اراضی تفکیکی است وشخصیت حقیقی دارد بطور کلی پس از بازدیدهای متراکم و پی درپی به این نتیجه رسیده شود که دو منطقه حاشیه دریاچه نمک و دریاچه حوض سلطان بعنوان دو کانونی هستند که دارای پتانسیل هایی هستند، هر یک از این مناطق با داشتن معایب عمده ذکر شده و محاسنی از جمله منطقه وسیع عملیاتی و علی الخصوص اراضی ملی، با صرف هزینه های اقتصادی وسرمایه گذاری کلان بعنوان سایت های بزرگ قابل بهره برداری آرتمیا

سایت ۵: مزرعه کشت وصنعت آب شیرین واقع در ۴۵ کیلومتری کاشان

دلایل لازو برای شروع ارزیابی وعلّت انتخاب این منطقه بعنوان محل انتخابی :وجود زه کش های پایین دست در اراضی استحفاضی مزرعه دارای اکوسیستم شورزی (مزرعه پرورش پسته) دارا بودن مساحتی وسیع تحت کنترل مزرعه کشت وصنعت آب شیرین قرار گرفتن درضلع شمال شرقی دریاچه نمک قم داشتن ارتباط و همکاری اداری این مزرعه با سازمان جهاد کشاورزی استان قم

امکان دسترسی سریع و سهولت رفت وآمد به مزرعه واستان قم (داخل شهر)

وجود اراضی آب شور علی الخصوص زهکش های آب شور در مناطق پایین دست مزرعه با شوری ۱۳-۱۵ppt

دارا بودن اکوسیستم مشابه با دریاچه نمک قم بدلیل قرار گرفتن در امتداد دریاچه نمک قم (ضلع شمال شرقی دریاچه)

دارا بودن امکانات اولیه شامل برق ووسایل نقلیه ونیز ادوات ونیروهای انسانی

دارا بودن بافت خاک مناسب برای احداث استخرهای خاکی پرورش آرتمیا

بدلیل دارا بودن مساحتی وسیع پرورش آرتمیا وتوسعه آن در منطقه برای نیل به اهداف اقتصادی وجود دارد.

آنالیز جلبکی استخرهای پرورشی در دو مرحله قبل و بعد از کوددهی:

قبل از کوددهی: یک نوع جلبک سبز ناشناخته با تعداد ۷۰۸۳۵۶ در لیتر

بعد از کوددهی:

الف Nitzschia: ۸۷۷۶ در لیتر

ب) جلبک ناشناخته شبیه دو نالیلا: ۵۲۶۶۰ در لیتر

ج) تاژ کدار شبیه ولوکس: ۸۷۷۶ در لیتر

جدول ۷: آنالیز هیدرولوژیک استخرهای پرورشی قبل از ذخیره سازی

کلسیم:	mg/l ۱۷۶۰	NH_4	mg/l ۰/۴
منیزیم:	mg/l ۸۷۵/۲۳	$N - NH_4$	mg/l ۰/۳۱
سختی ($CaCo_3$)	mg/l ۸۰۰۰	No_3	mg/l ۸/۵
NH_3	mg/l ۰/۴	$N - No_3$	mg/l ۲/۴
No_2	mg/l ۰/۰۶	$P-Po_4$	mg/l ۰/۳
$N-No_2$	mg/l ۰/۰۲	CL	mg/l ۳۷/۶۳
اسیدیته	mg/l ۷/۹	شوری	mg/l ۶۲/۰۱
So_4	mg/l ۵۱۰۰		

جدول ۸: ترکیب جلبکی بعد از ده روز کوددهی در استخرها

الف) جلبک سبز شبیه دونالیلا	۵۶۹۸۹۰۰	تعداد در لیتر
ب) *Navicula*	۱۳۴۶۲۰	تعداد در لیتر
ج) *Cylindrotheca closterium*	۶۵۰۶۶۲	تعداد در لیتر
د) *Nitzschia*	۳۱۴۱۳	تعداد در لیتر
هـ) *Surirella*	۲۲۴۳۷	تعداد در لیتر
مجموع تراکم فیتوپلانکتونی	۶۸۲۰۷۳۲	تعداد در لیتر

ایستگاه◄ جلبک	آنالیز ترکیب جلبکی در استخر پرورش آرتمیا فرانسیسکانا (روز ذخیره سازی)	آنالیز ترکیب جلبکی در استخر پروش آرتمیای بومی قم (روز ذخیره سازی)	آنالیز ترکیب جلبکی در استخر ترکیب آرتمیای بومی قم و آرتمیا فرانسیسکانا (روز ذخیره سازی)
Closterium	۷۴۳۰۶۰۵۰	۷۵۱۸۹۰۷۲	۱۰۳۷۸۹۰۰
Navicula	۳۵۵۸۷	*Oscillatoria*۳۷۳۱۵	--------
شبیه دو نالیلا	۱۷۷۹۳۶	۳۳۵۸۳۲	۲۴۷۷۰۶
مجموع تراکم فیتوپلانکتونی	۷۴۵۱۹۵۷۳	۷۵۵۶۲۲۱۹	۱۰۶۲۶۶۰۶

جدول ۹: آنالیز هیدرولوژی استخرهای پرورشی بعد از یک ماه کوددهی

استخر های پرورشی	فاکتورها
۱/۳۲	NH_3 (mg/l)
۱/۴	NH_4 (mg/l)
۱/۰۸	$N - NH_4$ (mg/l)
۱/۲۴	$N - No_3$ (mg/l)
۶	No_3 (mg/l)
۰/۴۵	$N\text{-}No_2$ (mg/l)
۱/۵	No_2 (mg/l)
۱۴/۲	$P\text{-}Po_4$ (mg/l)
۲۲۴۰	Ca (mg/l)
۱۲۱۵	Mg (mg/l)
۱۰۶۰۰	سختی کل (mg/l)
۲۷/۶۹	CL^- gr/lit
	شوری gr/lit

گونه آرتمیا	مدت زمان بعد از کود دهی(ماه)	ترکیبات آنالیز شده(mg/l)													
		Ca++	Mg++	Hardness (Caco3)	NH3	No2	N-No2	NH4	N-NH4	No3	N-No3	P-PO4	Cl(g/l)	salinity(g/l)	So4
AF	1/5	2240	340/34	7000	0/084	-	0/003	0/091	0/07	4	1	17/6	26/27	43/29	4782/4
AF	2/5	2240	1604/46	12200	0/06	-	0/001	0/065	0/065	4	1	15/8	29/11	47/97	6523
AF	1	2160	24301	6400	0	0	0	0	0	4	0/9	0/4	33/37	54/99	4711
AF	2	2400	1118/26	10600	0/156	-	0/002	0/169	0/13	4	1	14/6	29/11	47/97	6613
AGH	3	2000	1555	11600	0/25	-	0/003	0/27	0/21	11	2	3/5	27/69	45/63	6834
AGH	1/5	2320	291/72	7000	0/132	-	0/006	0/143	0/11	5	1/1	16/7	24/14	39/78	4862

AGHآرتمیای بومی قم

AFآرتمیا فرانسیسکانا

جدول ۱۰: آنالیز ترکیب جلبکی در استخر پرورش آرتمیا بعد از یک ماه

ایستگاه◄ جلبک▼	آنالیز ترکیب جلبکی در استخر پرورش آرتمیا فرانسیسکانا (سلول در لیتر)	آنالیز ترکیب جلبکی در استخر پرورش آرتمیا قم (سلول در لیتر)	آنالیز ترکیب جلبکی در استخر ترکیب آرتمیای بومی قم و آرتمیا فرانسیسکانا (سلول در لیتر)
Gomphonema sp	۶۴۵۷		
Navicula	۶۴۵۷	۱۲۳۰۸۰	۳۸۵۱۱
Nityschia sp	۱۲۹۱۴	۴۶۱۵۵	۳۰۸۰۹
Closterium	---	۱۵۳۵۸	۷۷۰۲
Scenedesmus dimorphus	----	۷۶۹۲	----
Cymbella	------	۱۵۳۸۵	۳۰۸۰۹
مجموع تراکم فیتوپلانکتونی	۸۳۶۴۱	۲۰۷۶۹۷	۱۰۷۸۳۱

جدول ۱۱: آنالیزترکیب جلبکی در استخر پرورش آرتمیای بعد از ۱/۵ ماه

ایستگاه◄ جلبک▼	آنالیز جلبکی در استخر پرورش آرتمیای بومی قم (سلول در لیتر)	آنالیز جلبکی در استخر پرورش آرتمیافرانسیسکانا (سلول در لیتر)	آنالیز جلبکی در استخر پرورش آرتمیای بومی قم و فرانسیسکانا (سلول در لیتر)
Gomphonema sp	----	۱۶۰۲۴	
Navicula	۴۷۱۴۵	۶۰۰۹۰	۲۰۳۸۹۹
Nityschia sp	۱۷۸۸۳	۴۸۰۷۲	۳۱۱۵۱۱
Nitzschia closterium	۳۲۵۱	۲۰۰۳	---
Scenedesmus dimorphus			
Cymbella	۶۵۰۳	۱۰۰۱۸	۱۶۹۹۰
Amphora	۶۵۰۳		
Amphiprora			
Hmphora		۲۰۰۳	
Hmphiprora		۲۰۰۳	
مجموع تراکم فیتوپلانکتونی	۷۴۷۸۲	۱۴۰۲۱۳	۵۳۲۴۰۰

جدول ۱۲: آنالیز ترکیب جلبکی در استخرپرورش آرتمیا بعد از دو ماه

ایستگاه ◄ جلبک ▼	استخرآرتمیا فرانسیسکانا تعداد سلول در لیتر	استخر آرتمیای بومی قم تعداد سلول در لیتر	استخر ترکیبی آرتمیای قم و فرانسیسکانا تعدادسلول در لیتر
Navicula	۸۳۹۰	----	۵۱۹۷
Navicula colsterium	----	۱۱۱۴۰	----
Nitzschia closterium	----	۱۱۱۴۰	----
Cymbella	۱۹۵۷۰	۱۴۳۲۴	۱۲۹۹۲
Oscillatoria	۵۵۹۱	۷۹۵۷۵	----
Scenedesmus	----	۱۷۵۰۶	----
Malonomonas	----	۵۴۱۱۱	----
مجموع تراکم فیتوپلانکتونی	۳۳۵۵۱	۱۸۷۷۹۶	۱۸۱۸۹

جدول ۱۳: آنالیز ترکیب جلبکی در استخرهای پرورش آرتمیا بعد از ۲/۵ ماه

ایستگاه ◄ جلبک ▼	استخر آرتمیای بومی قم تعداد سلول در لیتر	استخر آرتمیا فرانسیسکانا تعداد سلول در لیتر	استخر ترکیبی آرتمیای قم وفرانسیسکانا تعداد سلول در لیتر
Navicula	۱۱۸۲۴	۵۸۷۶	۴۰۶۰۰
Tetraselmis	----	۱۹۵۹	----
ناشناخته سبز آبی	----	۱۵۶۶۹۰	۲۹۰۰۰
Nitzschia	----	----	۱۷۴۰۰
Nitzschia closterium	۲۳۶۴	----	۵۸۰۰
Amphora veneta	۲۶۰۱۳۴	۱۳۷۱۰	۲۹۰۰۰
مجموع تراکم فیتو پلانکتونی	۴۰۲۰۱	۱۷۸۲۳۵	۱۲۱۸۰۰

جدول ۱۴: آنالیز ترکیب جلبکی در استخر پرورش آرتمیا بعد از ۳ ماه

ایستگاه◄ جلبک▼	استخر آرتمیا فرانسیسکانا تعداد سلول در لیتر	استخر آرتمیای بومی قم تعداد سلول در لیتر	استخر ترکیبی آرتمیای قم وفرانسیسکانا تعداد سلول در لیتر
Navicula	۲۲۹۰	۶۵۶۷	۲۵۴۸۸
Nitzschia	----	۶۵۶۷	۲۱۲۴
ناشناخته سبز آبی	۹۱۵۸	----	۲۱۲۴
Nitzschia closterium	----	----	۲۱۲۴
Amphora veneta	۵۰۳۷۲	۱۵۵۴۲۵	۳۳۹۸۴
مجموع تراکم فیتو پلانکتونی	۶۱۸۲۰	۱۶۸۵۵۹	۶۵۸۴۴

جدول ۱۵: آنالیزترکیب جلبکی استخر پرورش آرتمیافرانسیسکاناو بومی قم بعد از ۳/۵ ماه

ایستگاه◄ جلبک▼	آنالیز جلبکی استخر پرورش آرتمیاف (سلول در لیتر)رانسیسکانا	آنالیز جلبکی استخر پرورش آرتمیای بومی قم (سلول در لیتر)
Amphora	۱۰۳۸۷۱۹	-----
Nitzschia	۴۷۸۶	------
Navicula	-----	۱۱۶۳۲
Ampho	-------	۵۸۱۶
مجموع تراکم فیتوپلانکتونی	۱۳۰۶۷۷۵	

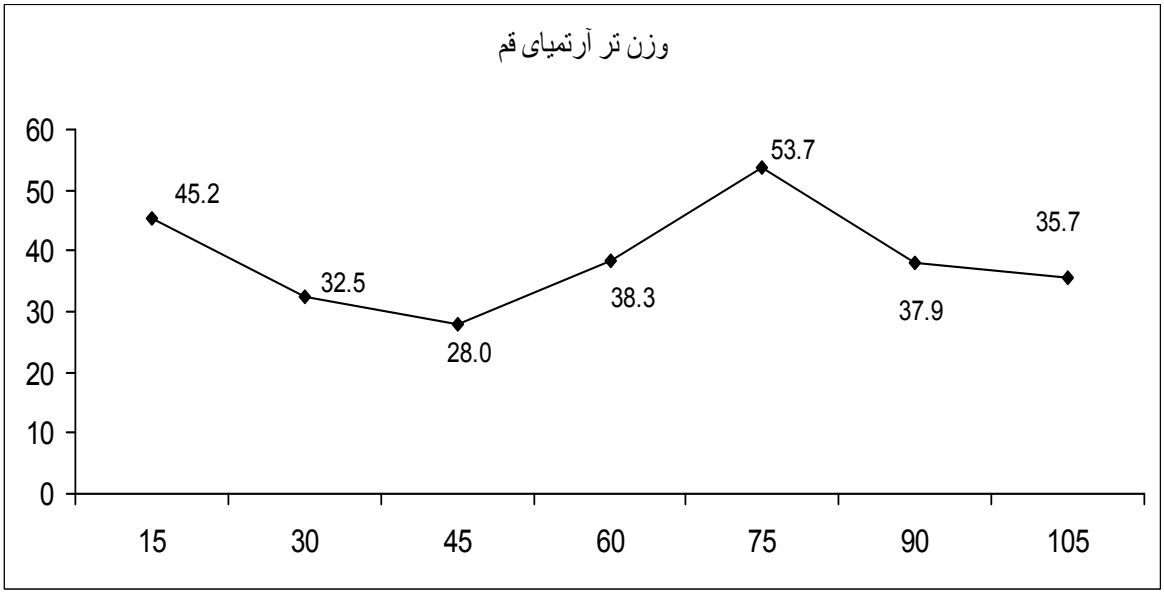
آنالیز آب منطقه احداث استخر خاکی پرورش آرتمیا (مزرعه کشت و صنعت آب شیرین)

pH= 7/4
Co3 = No mg/l
Cl= 36878 mg/l
Ca= 2002 mg/l
Na= 21160 mg/l
Po4= A little mg/l
Phenol Alkalinity= No mg/l
Methyl Alkalinity= 78/3 mg/l
Ca Hardness= 5000 mg/l
Mg Hardness= 4500 mg/l
Total Hardness= 9500 mg/l
Total Alkalinity= 96/76 mg/l

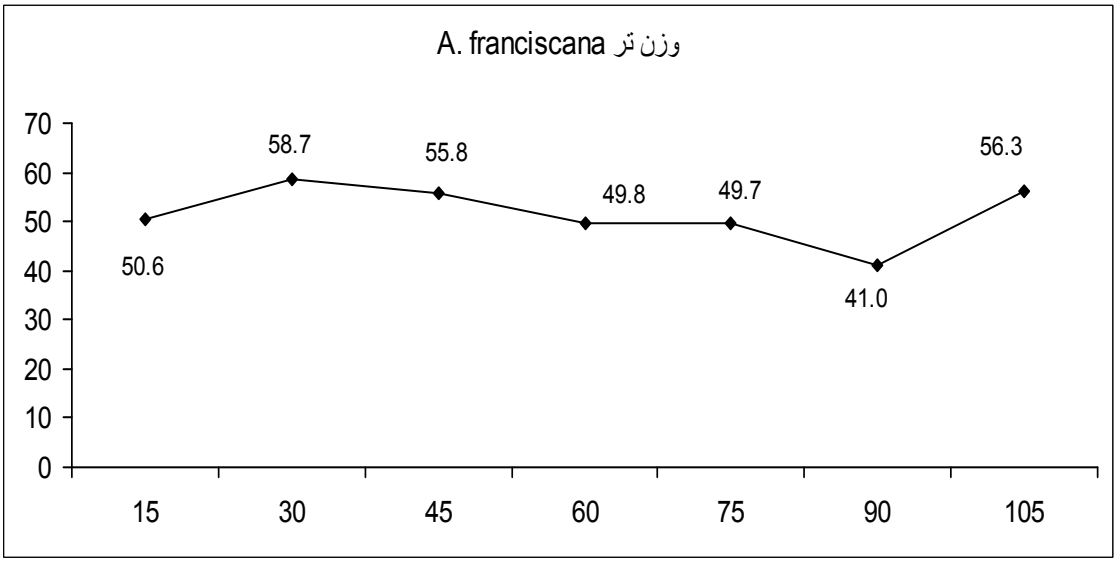
Ec= 95/7 ds/m
T.D.S= 61248 mg/l
Hco3= 79/3 mg/l
So4= 2387 mg/l
Mg= 1094 mg/l
K= 28 mg/l

آنالیزخاک منطقه احداث استخر خاکی پرورش آرتمیا (مزرعه کشت و صنعت آب شیرین)

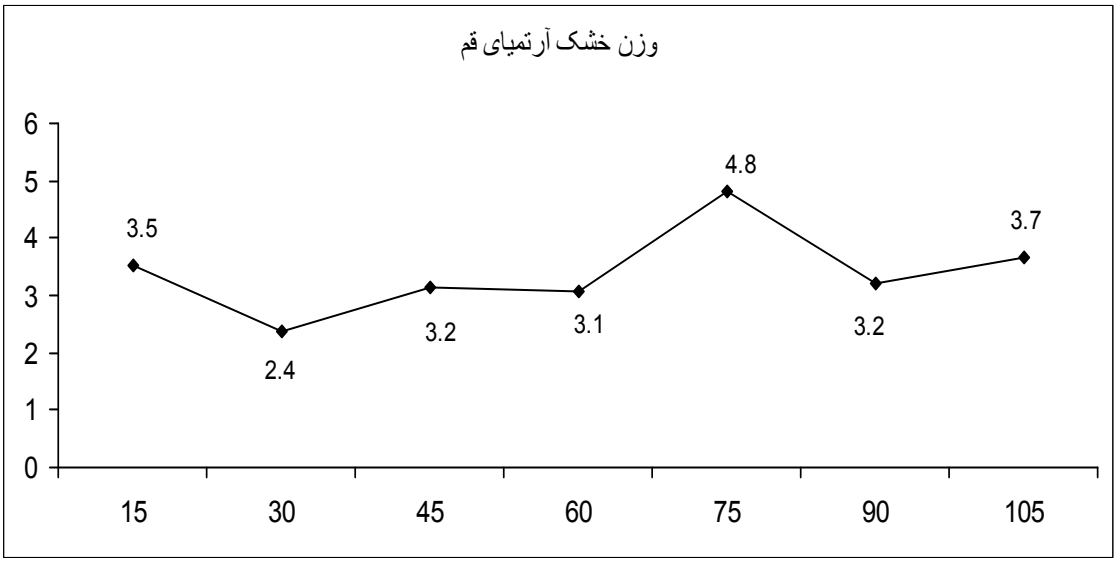
Depth: 0-30 cm	**Text: Clay loam**
Premeability: 7 mm/h	**T.N.V: 16/5**
O.C%: 0.2	**Total N: 0.023**
P (ava) p.p.m: 3/6	**K (ava)p.p.m: 220**
Fe: 5 mg/kg	**Zn: 0.46 mg/kg**
Cu: 0.70 mg/kg	**Mn: 1/5 mg/kg**
F.C: 31	**W.P: 15**
Salinity: 44/2 ds/m	**Humidity: 16 %**
	PH: 7/7



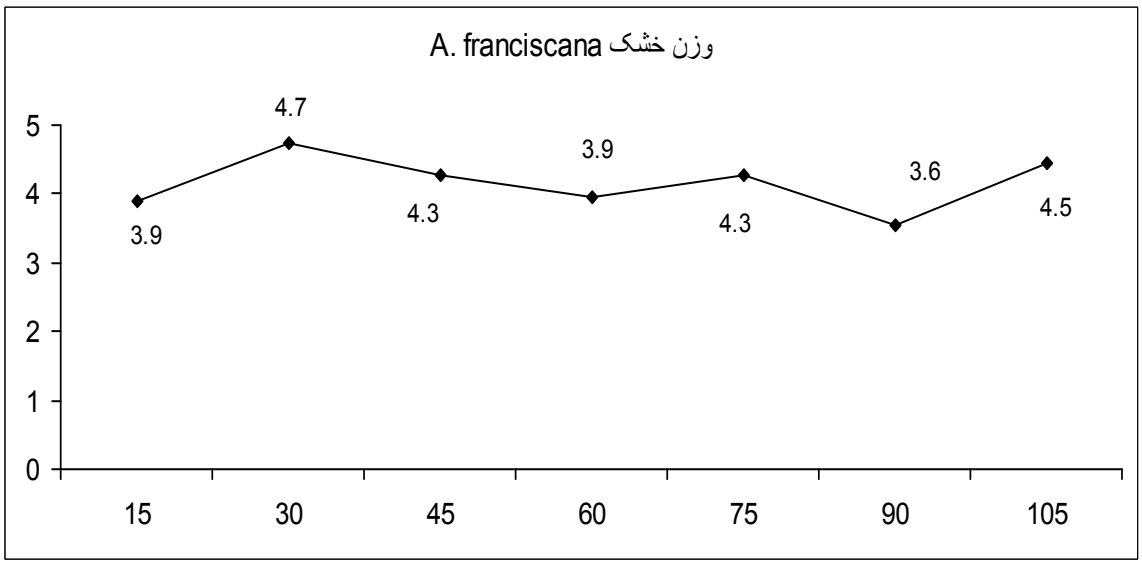
نمودار(۱) وزن تر (گرم) آرتمیای قم بر اساس طول دوره پرورش



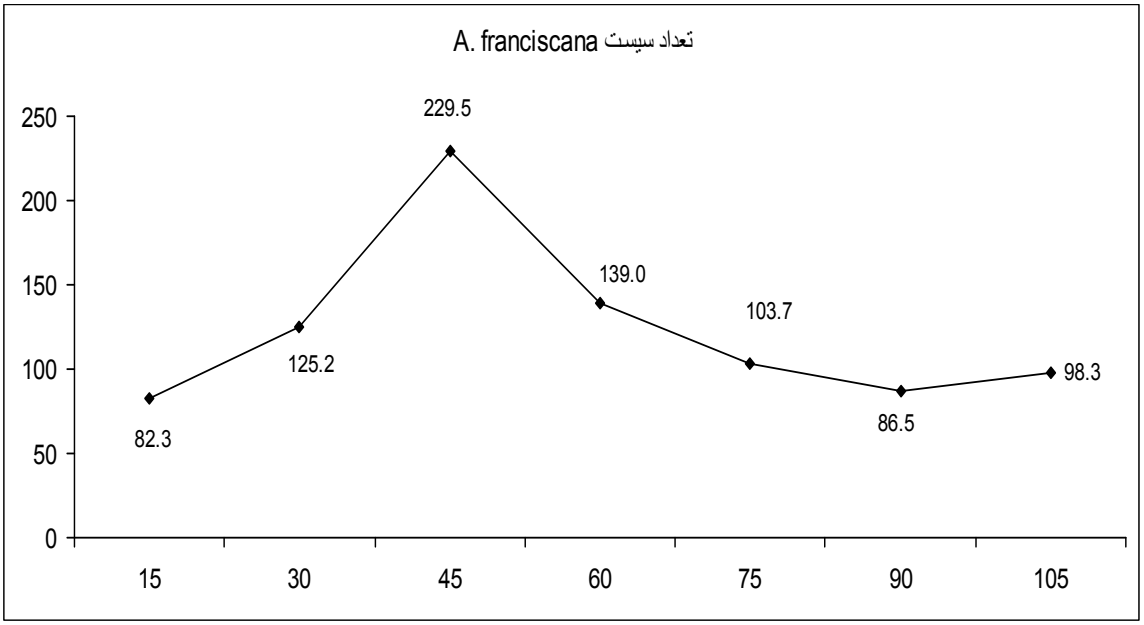
نمودار(۲) وزن تر (گرم) آرتمیا فرانسیسکانا بر اساس طول دوره پرورش



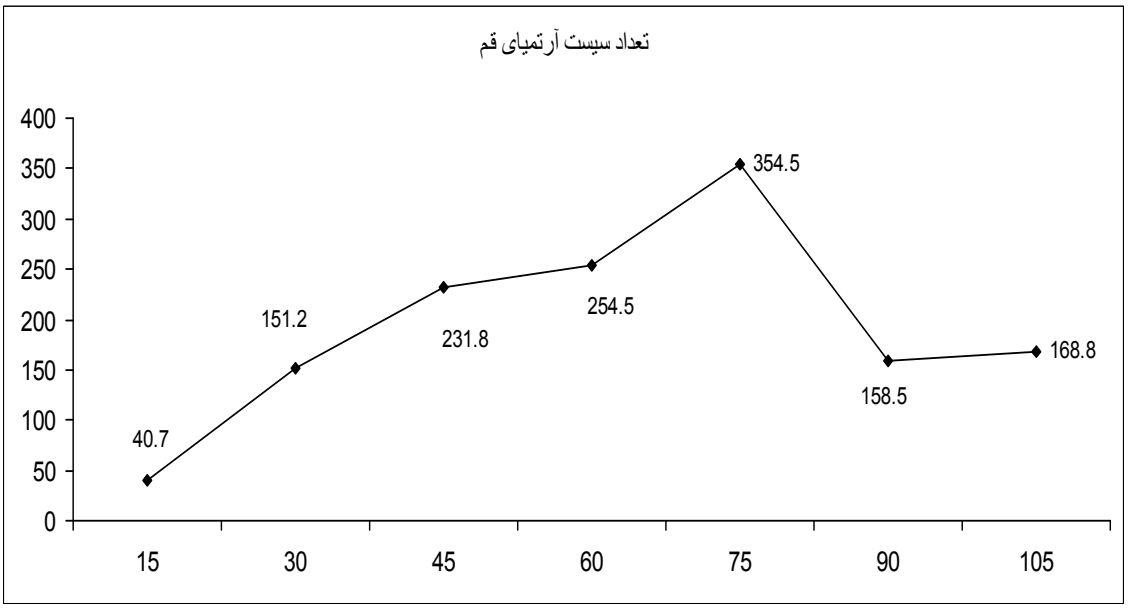
نمودار(۳) وزن خشک آرتمیای قم بر اساس طول دوره پرورش



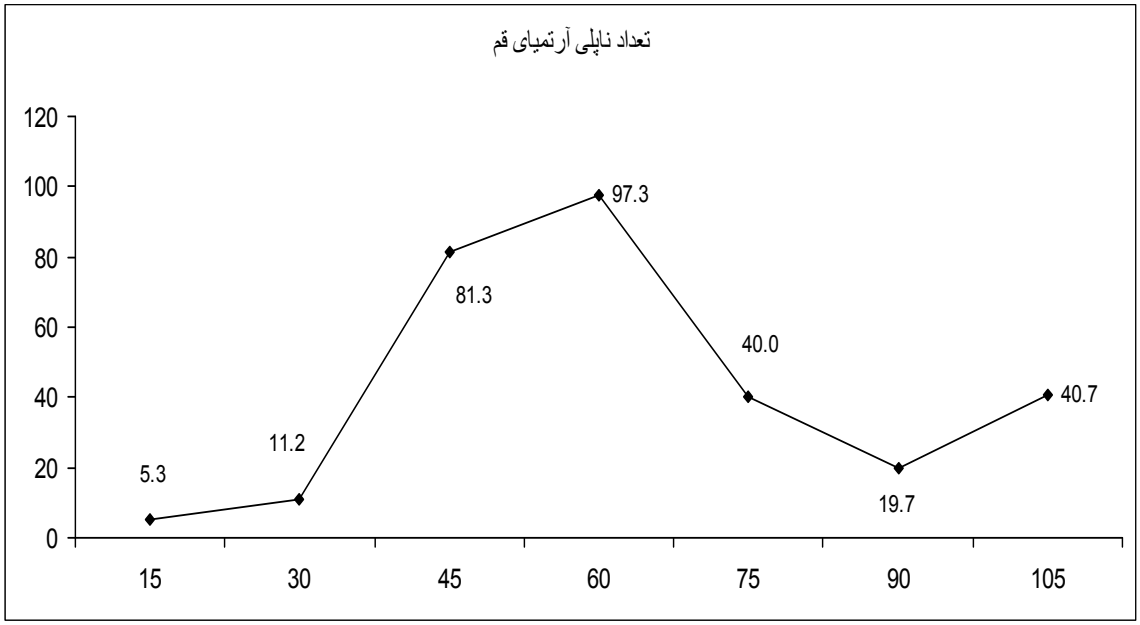
نمودار(۴) وزن خشک آرتمیا فرانسیسکانا بر اساس طول دوره پرورش



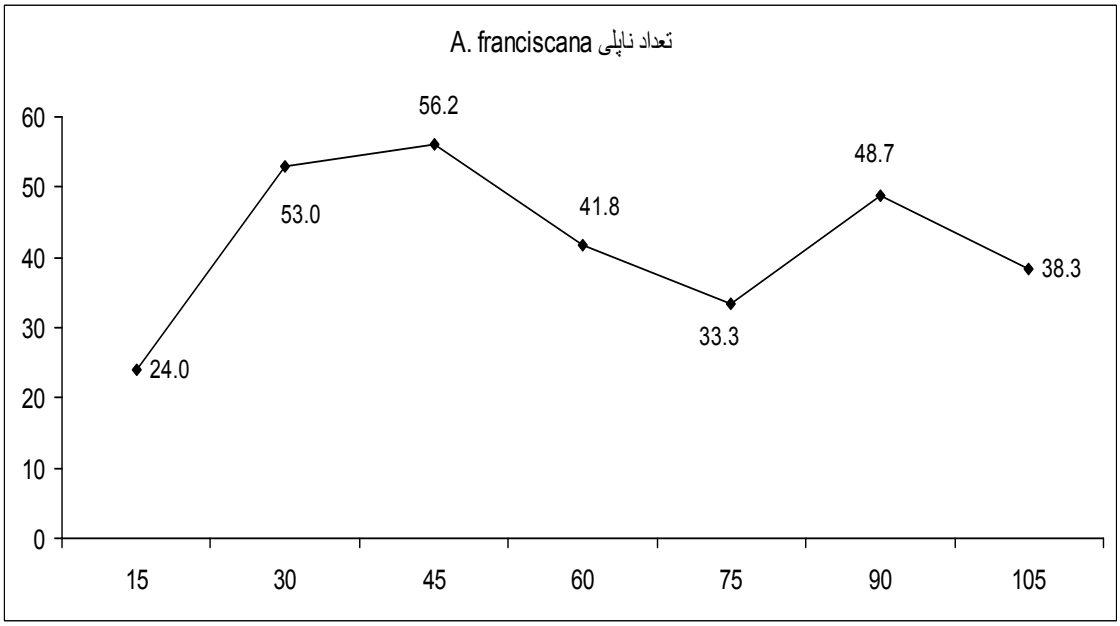
نمودار(۵) تعدادسیست آرتمیافرانسیسکانا بر اساس طول دوره پرورش



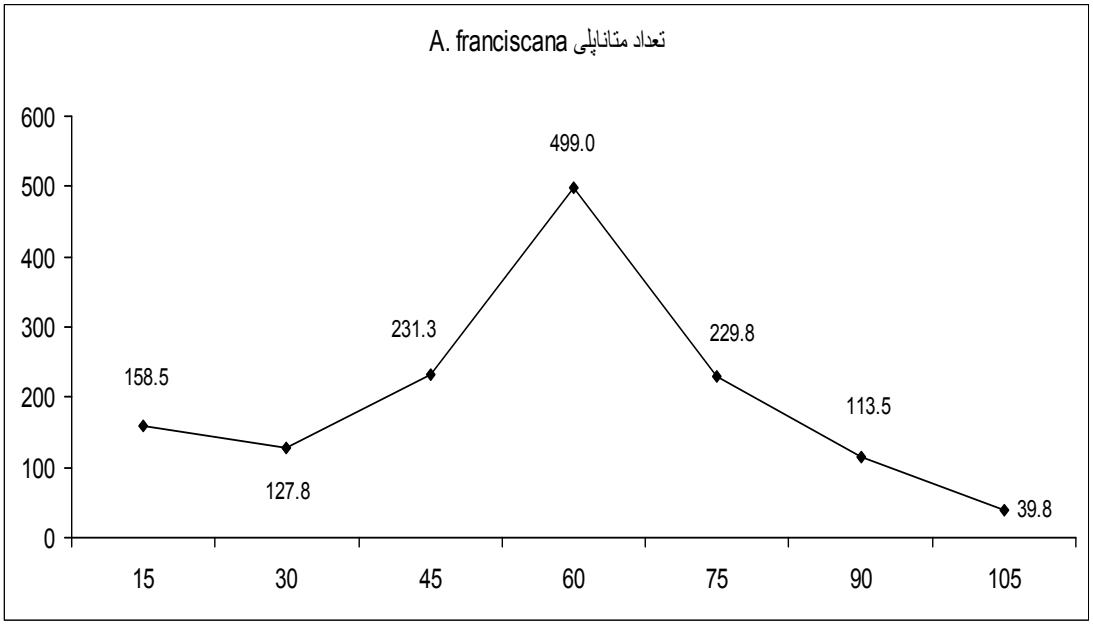
نمودار(۶) تعدادسیست آرتمیای قم بر اساس طول دوره پرورش



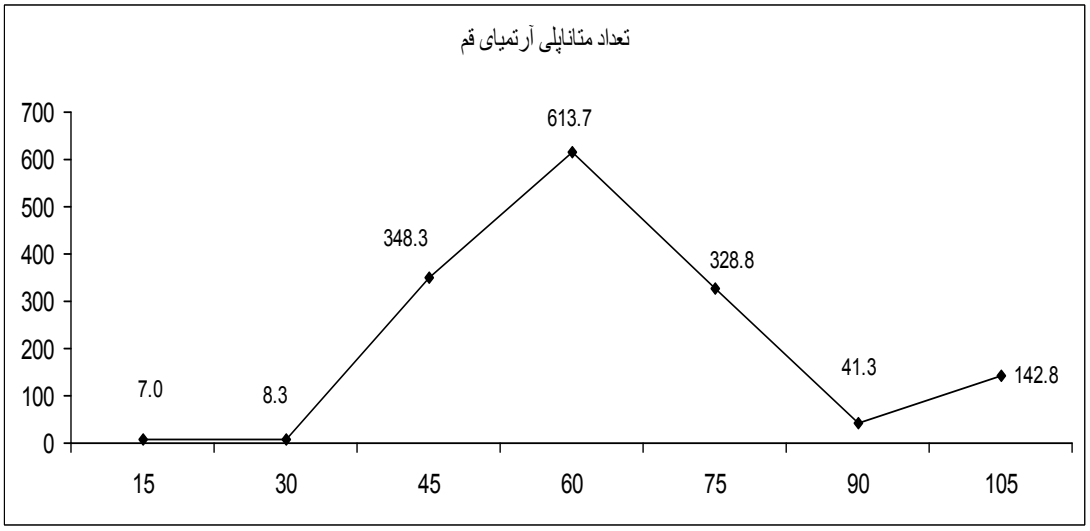
نمودار(۷) تعداد ناپلی آرتمیای قم بر اساس طول دوره پرورش



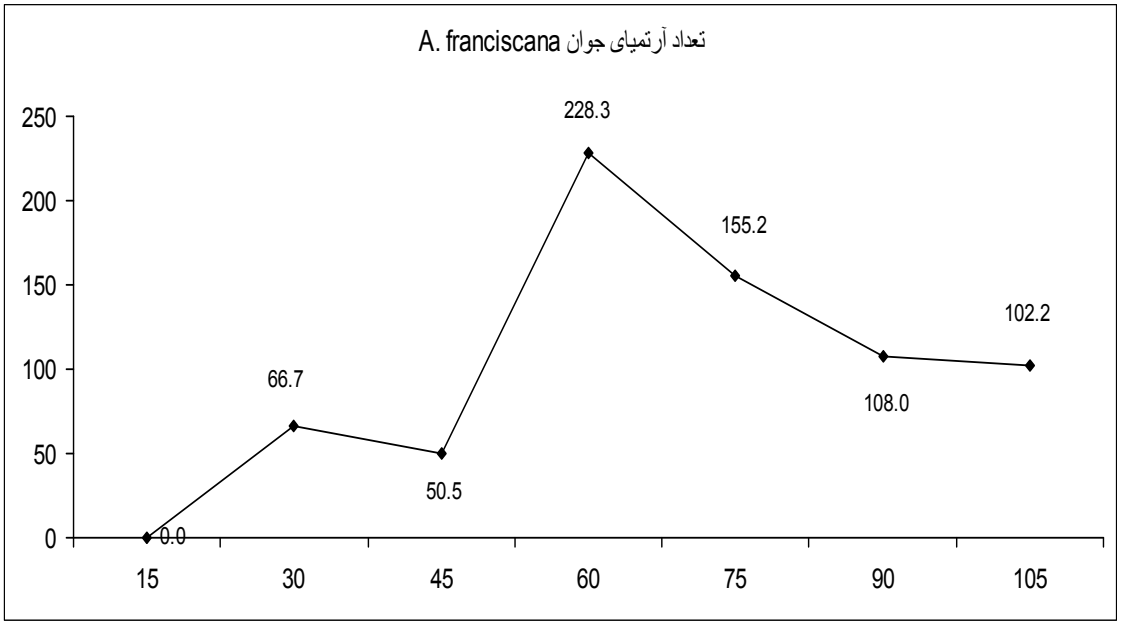
نمودار(۸) تعداد ناپلی آرتمیا فرانسیسکانا بر اساس طول دوره پرورش



نمودار (۹) تعداد متا ناپلی آرتمیا فرانسیسکانا بر اساس طول دوره پرورش

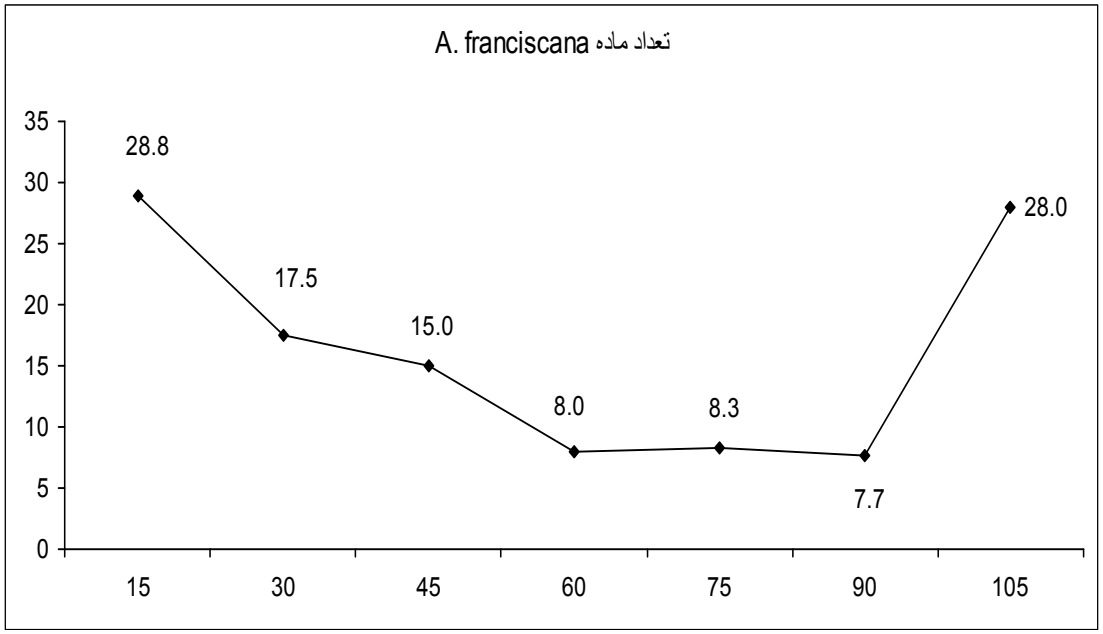


نمودار(۱۰) تعداد متا ناپلی آرتمیای قم بر اساس طول دوره پرورش

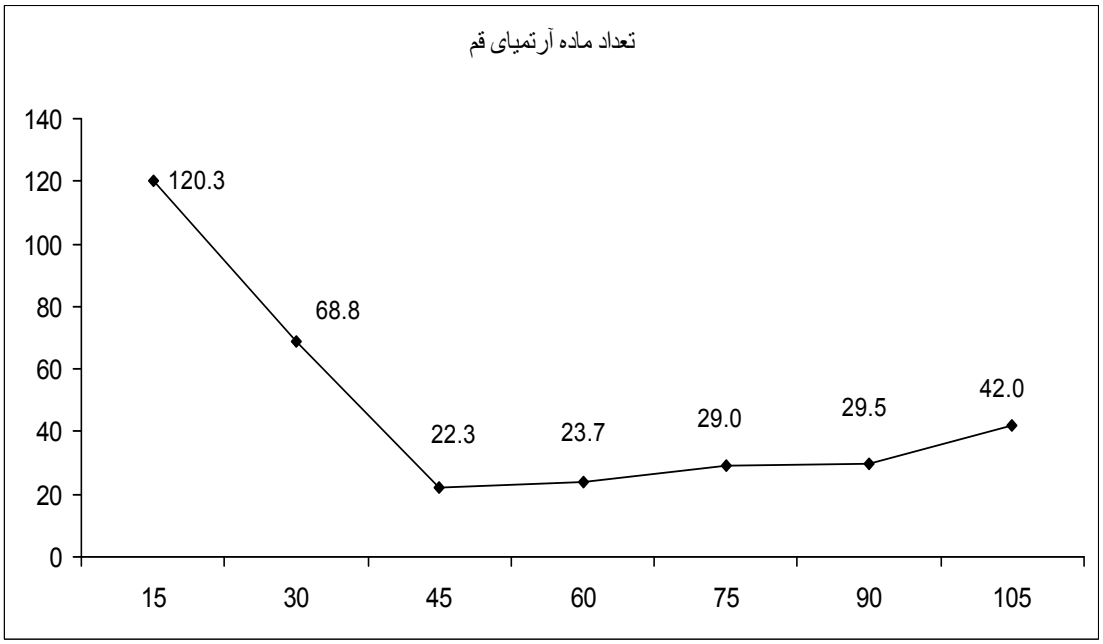


نمودار(۱۱) تعداد آرتمیای جوان آرتمیا فرانسیسکانا بر اساس طول دوره پرورش

نمودار(۱۲) تعداد آرتمیای جوان آرتمیای قم بر اساس طول دوره پرورش

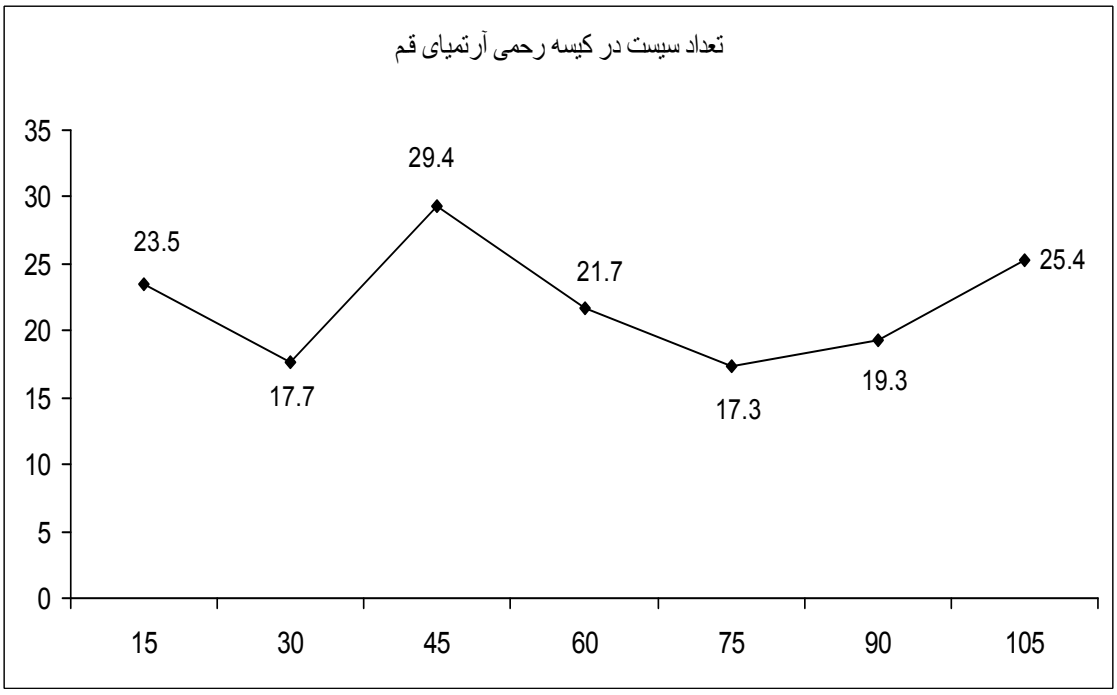


نمودار(۱۳) تعداد ماده آرتمیا فرانسیسکانا بر اساس طول دوره پرورش



نمودار(۱۴) تعداد ماده آرتمیای قم بر اساس طول دوره پرورش

نمودار(۱۵) تعداد سیست درکیسه رحمی آرتمیا فرانسیسکانا بر اساس طول دوره پرورش



نمودار(۱۶) تعداد سیست درکیسه رحمی آرتمیای قم بر اساس طول دوره پرورش

تراکم جمعیتی آرتمیا با نمونه برداری هر دو هفته یکبار از استخرهای پرورشی انجام گردید و نمونه های اخذ شده پس از شمارش و ثبت داده ها، با نرم افزار آماری SPSS مورد تحلیل آماری قرار گرفتند که بشرح و آرتمیافرانسیسکانا در طول دوره ذیل می باشند. اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد (P<٪۵) در میانگین سیست حاصله در روز ۹۰ پرورش ما بین دو نوع آرتمیا وجود دارد که بیانگر این است که آرتمیای بومی قم رفته پس از گذشت فصل تابسان و اوایل فصل پائیز در محیط طبیعی شروع به سیست زایی می کند. در حالیکه این مقدار برای آرتمیا فرانسیسکانا کم می باشد که نشانگر این است که احتمالاً پس از گذشت زمان، آرتمیافرانسیسکانا آداپتاسیون خود را نسبت به سیست زایی در محیط طبیعی از دست می دهد. اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد (P<٪۵) در میانگین تعداد ناپلی در روز ۱۵ و ۳۰ پرورش مابین دو نوع آرتمیا وجود دارد که این میانگین برای آرتمیا فرانسیسکانا بیشتر از آرتمیای بومی قم می باشد که بیانگر این است که آرتمیا فرانسیسکانا در ماه اول پرورش قدرت تطابق بیشتری با محیط زیست نسبت به آرتمیای بومی قم پیدا کرده و نسل اول و دوم را در استخرها تولید نموده است. اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد (P<٪۵) در میانگین تعداد متانـاپلی در روز ۱۵ و ۳۰ و نهایتاً روز ۹۰ پرورش وجود دارد که این میانگین برای آرتمیافرانسیسکانا بیشتر از یومی قم می باشد که حاکی از تطابق بیشتر آرتمیافرانسیسکانا با محیط می باشد. اختلاف معنی داری (P<٪۵) در طول دوره پرورش ما بین میانگین تعداد آرتمیای جوان در دو نوع آرتمیای پرورشی در استخرها وجود دارد که این مقدار برای آرتمیا فرانسیسکانا بیشتر از آرتمیای بومی قم می اشد. این نکته بیانگر این است که احتمالاً دوره رشد آرتمیافرانسیسکانا در استخرهای پرورشی کوتاهتر بوده لذا تعداد آرتمیاهای جوان بیشتر شده ولی به مرحله بلوغ نمی رسند زیرا بدلیل شرایط اکوسیستم منطقه، احتمالاً قدرت تطابق خود را تا رسیدن به مرحله بلوغ از دست می دهند یا بدلیل رشد بیشتر تعداد آرتمیاهای جوان در آرتمیا فرانسیسکانا بیشتر شده و رقابت غذایی ما بین دو نوع آرتمیا بیشتر شده در نتیجه احتمالاً افت تولید را خواهیم داشت. اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد (P<٪۵) ما بین میانگین تعداد مولدین ماده آرتمیای بومی قم پرورشی وجود دارد که این مقادیر در روزهای ۱۵ و ۳۰ و نهایتاً ۹۰ پرورش برای آرتمیای بومی قم نسبت به آرتمیافرانسیسکانا بیش‌تر می باد. این نکته بیانگر این است که قدرت رقابت مولدین ماده آرتمیای بومی قم نسبت به مولدین ماده آرتمیا فرانسیسکانا در محیط طبیعی بیشتر بوده که این نکته هم پوشانی با تولید سیست بیشتر در روز ۹۰ پرورش توسط آرتمیای بومی قم دارد.

اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد (P<٪۵) در میانگین تعداد سیست داخل کیسه رحمی در روز ۱۵ و ۳۰ پرورش در دو نوع آرتمیا وجود دارد که این میانگین برای آرتمیافرانسیسکانا در ماه اول بیشتر ا زآرتمیای بومی قم می باشد ولی رفته رفته حالت نوسانی برای دو نوع آرتمیای پرورشی در استخرهای پرورشی پدید می آید که اختلاف معنی داری نمی باشد

برداشت نهایی بیومس آرتمیا از استخرهای پرورشی:

با تخلیه آب استخرهای پرورشی و فیلتر نمودن با توری صد میکرون، بیومس تولید شده توسط آرتمیای بومی قم مقدار ۳۰ کیلوگرم در مساحت صد متر مربع استخر پرورشی بوده که در طی مدت ۱۰۵روز استحضار گردیده است و در ازای هر هکتار در حدود ۳ تن برآورد می گردد. در شرایط اکولوژیکی یکسان مقدار ۱۸kg بیومس آرتمیافرانسیسکانا در مساحت صد متر مربع در طی مدت ۱۰۵ روز تولید گردید که به ازای هر هکتار ۱/۸ تن برآورد می گردد. میانگین میزان تولید سیست در طی دوره پرورشی (۱۰۵ روز) برای آرتمیای بومی قم در حدود ۱۹۳ عدد در لیتر و برای آرتمیافرانسیسکانا در طی دوره ۱۰۵ روز در حدود ۱۲۳/۵ عدد در لیتر می باشد.

با مقایسه محصول بیومس استحصال شده برای دو نوع آرتمیا در استخرهای مستقل پرورشی، آرتمیای بومی قم مقادیر بیشتری نسبت به گونه خارجی آرتمیا فرانسیسکانا تولید نموده است. لذا میتوان بیان نمود که آرتمیای بومی قم در اثر پرورش در استخرهای خاکی مزرعه کشت و صنعت آب شیرین در امتداد ضلع شمال شرقی دریاچه نمک قم، اهداف اقتصادی را برای پرورش دهندگان بدنبال خواهد داشت که بدنبال آن نقش خوبی را در مقایسه با پرورش گونه خارجی در صورت استفاده از این نوع آرتمیا در ابری پروری و ماهیان زینتی در استان قم خواهد داشت.

جدول ۱۶: میزان ترکیب حاصله از برداشت و شمارش نمونه در طول دوره پرورشی (۱۰۵ روز) و در دو استخر پرورشی با مساحت کل صد متر مربع برای آرتمیای بومی قم

دوره پرورشی محصولات آرتمیا	روز ۱۵ N=۳۷۴	روز ۳۰ N=۴۸۸	روز ۴۵ N=۱۳۷۸/۴	روز ۶۰ N=۲۰۷۸/۸	روز ۷۵ N=۱۶۱۵	روز۹۰ N=۵۳۰	روز ۱۰۵ N=۸۴۸/۵
سیست	در لیتر ۸۱/۳	در لیتر ۳۰۲/۲	در لیتر۴۶۳/۶	در لیتر ۵۰۹	در لیتر۷۰۹	در لیتر۳۱۶/۹	در لیتر ۳۳۷/۶
ناپلی	در لیتر ۱۰/۶	در لیتر ۲۲/۳	در لیتر۱۶۲/۶	در لیتر۱۹۴/۶	در لیتر ۷۹/۹	در لیتر ۳۹/۳	در لیتر ۱۳۳/۳
متاناپلی	در لیتر ۱۴	در لیتر ۱۶/۶	در لیتر۶۹۶/۶	در لیتر۱۲۲۷/۳	در لیتر ۶۵۷/۶	در لیتر ۸۲/۶	در لیتر ۲۸۵/۶
جوان	در لیتر ۲۷/۶	در لیتر ۹/۳	در لیتر ۱۱	در لیتر ۱۰۰/۶	در لیتر ۱۱۰/۶	در لیتر ۳۲/۳	در لیتر ۸
بالغ	در لیتر ۲۴۰	در لیتر ۱۳۷/۶	در لیتر۴۴/۶	در لیتر ۴۷/۳	در لیتر ۵۸	در لیتر۵۸/۹	در لیتر ۸۴

جدول ۱۷: میزان ترکیب حاصله از برداشت و شمارش نمونه ها درطول دوره پرورشی (۱۰۵ روز) در دو استخر پرورشی با مساحت کل صد متر مربع برای آرتمیا فرانسیسکانا

دوره پرورشی محصولات آرتمیا	روز ۱۵ N=۶۱۸/۷	روز ۳۰ N=۷۹۹	روز ۴۵ N=۱۲۴۱/۸	روز ۶۰ N=۱۸۵۳	روز ۷۵ N=۱۱۰۸	روز۹۰ N=۷۸۴/۵	روز ۱۰۵ N=۶۶۷/۹
سیست	در لیتر ۱۶۴/۶	در لیتر ۲۵۰/۳	در لیتر ۴۵۹	در لیتر۲۷۷/۹	در لیتر۲۰۷/۳	در لیتر۱۷۲/۹	در لیتر ۱۹۶/۶
ناپلی	در لیتر ۴۷/۹	در لیتر ۱۰۵/۹	در لیتر۱۱۲/۳	در لیتر۸۳/۶	در لیتر ۶۶/۶	در لیتر ۹۷/۲	در لیتر۷۶/۶
متاناپلی	در لیتر ۳۱۷	در لیتر ۲۵۵/۶	در لیتر۴۶۲/۶	در لیتر۹۹۷/۹	در لیتر ۴۵۹/۶	در لیتر۲۲۶/۶	در لیتر ۷۹/۶
جوان	در لیتر ۰	در لیتر ۱۳۳/۲	در لیتر ۱۰۰/۹	در لیتر ۴۵۶/۶	در لیتر ۳۱۰/۲	در لیتر ۲۱۵/۶	در لیتر ۲۰۴/۲
بالغ	در لیتر ۸۹/۲	در لیتر ۵۴/۶	در لیتر۱۰۷	در لیتر ۳۷	در لیتر ۶۴/۶	در لیتر۷۱/۹	در لیتر ۱۱۰/۹

نمونه های استخرهای ترکیبی از دو سویه برداشت گردید و به منظور تفکیک از حیث ریختی و بررسی های ژنتیکی به آزمایشگاه مرکز تحقیقات ژنتیک ارسال گردید که متاسفانه بعد از چند ماه که حجم کارهای آن مرکز تقلیل یافت تا بتوانند نمونه ها را مورد آنالیز قرار دهند بدلیل نگهداری نامناسب کلیه آنها ا زبین رفته و امکان انجام مجدد پروژه برای دستیابی به نمونه مجدد وجود نداشت لذا کلیه اطلاعات و تجزیه و تحلیل ها بر اساس نمونه های بدست آمده از چهار استخر (تفکیکی آرتمیا فرانسیسکانا و بکرزای قم) انجام شد.

۴- بحث و نتیجه گیری

معرفی آرتمیا به محیط های زیست مناسب فرصت های خوبی را جهت تولید و اشتغال فراهم می کند اما در اینگونه موارد بایستی به حفاظت از ذخایر ژنتیکی آبهای شور توجه شود و قبل از هرگونه عملیات رهاسازی و معرفی بایستی ابتدا یک مطالعه همه جانبه از اکوسیستم آبی مورد نظر انجام داد سپس بعد از تجزیه و تحلیل اکولوژیکی اقدام به رهاسازی نمود. تحقیقات اخیر نشان می دهد که در اغلب موارد معرفی نژادهای جدید آرتمیا به محیط های تازه باعث صدمه به ذخایر ژنی نژادهای بومی می شود و در زمانی معرفی آرتمیای جدید بایستی از سیست های آرتمیای محلی برداشت و عمل آوری نمود و با ایجاد بانک های ژنی در مواقع لازم نسبت به نجات و احیای نسل اقدام کرد. البته شایسته است برای معرفی و پیوند زدن آرتمیا به محیط های جدید از نژادهای محلی استفاده نمود و نقل و انتقال سیست از مناطق دیگر ممنوع و تحت نظارت پلیس حیات وحش باشد. با بررسی های بعمل آمده و کسب اطلاعات اولیه در خصوص وضعیت اقلیمی، توپوگرافی و آب و خاک و تسهیلات و امکانات فنی و اجرایی پنج سایت شامل دریاچه نمک قم، دریاچه حوض سلطان، زه کش شمس آباد و ایستگاه راه آهن و مزرعه کشت و صنعت آب شیرین به مستعد بودن استان قم در طراحی و ایجاد استخرهای خاکی در اراضی شور منتج گردید. حاشیه دریاچه نمک قم بعلت دارا بودن منابع آب بسیار شور و علی الخصوص اکوسیستم شورزی و نیز مساحتی وسیع از اراضی دارای پتانسیل خوبی برای اهداف پرورش آرتمیا بوده است. حاشیه دریاچه حوض سلطان بعلت دارا بودن شرایط اقلیمی یکسان یا دریاچه نمک و اکوسیستم و پتانسیل شورزی و مساحتی وسیع یکی دیگر از مکان های مناسب برای پرورش آرتمیا طی ارزیابی های بعمل آمده می باشد. زه کش شمس آباد و ایستگاه راه آهن بدلیل اینکه جزو اراضی شخصی بوده و حجم آب کمتری نسبت به سایر مناطق دارد از اهمیت کمتری نسبت به معرفی مکان مناسب برای پرورش آرتمیا می باشد. با توجه به اینکه مزرعه کشت و صنعت آب شیرین در امتداد ضلع شمال شرقی دریاچه نمک قم دارای پتانسیل و اکوسیستم شورزی مناسب برای پرورش آرتمیا بوده و بعنوان سایت پرورشی انتخاب گردید. این ناحیه دارای امکانات اولیه فنی و زه کش های آب شور و خاک مناسب و علی الخصوص مساحت وسیع برای سرمایه گذاری های آتی در این خصوص می باشد. با توجه به اطلاعات جمع آوری شده حاشیه کوه نمک قم از مکان های مناسبی می باشد که سایت پرورش آرتمیا توسط اداره کل شیلات قم به اجرا درآمده و با ترمیم و خاکبرداری استخرهای جدید و نیز تامین آب پتانسیل مناسبی برای اهداف پرورش آرتمیا خواهد داشت. در این پروژه آرتمیای بومی قم و گونه وارداتی (آرتمیا فرانسیسکانا) در استخرهای مجزای پرورشی و نیز استخرهای ترکیبی از این دو نوع آرتمیا به مدت ۱۰۵ روز (سه ماه و نیم) در شرایط اکولوژیکی، تغذیه ای و فیزیولوژیکی یکسان در مزرعه کشت و صنعت آب شیرین واقع در ۴۵ کیلومتری کاشان و در امتداد ضلع شمال شرقی دریاچه نمک قم پرورش داده شدند. ناپلی های حاصله از هیچ سیست های آرتمیای بومی قم و آرتمیافرانسیسکانا با مقادیر یکسان و بازده هیچ یکسان به استخرهای طراحی شده رهاسازی گردیدند و ارزیابی های لازمه بمنظور

تعیین میزان تولیدات توسط هر یک از این آرتمیاها انجام پذیرفت. در طی دوره پرورشی بعلت ممانعت از انتشار محصولات گونه خارجی آرتمیا از جمله سیست توسط پرندگان مهاجر، اطراف و دورتا دور استخر ها با توری ها و طناب ها حصارکشی گردیدند تا بدین وسیله از مضرات انقراض نژاد بومی آرتمیای آن منطقه توسط گونه مهاجم خارجی جلوگیری شود و بدین صورت نژاد بومی همان منطقه بدون دستخوش و سالم باقی خواهد ماند. تعداد آرتمیای جوان آرتمیافرانسیسکانا در طی دوره سه ماه و نیم پرورش با میانگین ۱۰۱/۵ در واحد لیتر در سراسر طول مدت پرورش در مقایسه با آرتمیای بومی قم با میانگین ۲۱/۴ در واحد لیتر بیشتر بوده و اختلاف معنی داری را با استفاده از برنامه آماری (SPSS) نشان داد($P<0/05$). از طرفی دیگر تعداد مولدین ماده آرتمیای بومی قم در روزهای ۱۵ و ۳۰ و ۹۰ پرورش با میانگین عددی ۱۲۰/۳ ، ۶۸/۸ و ۲۹/۵ مقادیر بیشتری را نسبت به گونه خارجی (آرتمیا فرانسیسکانا) نشان داد ($P < ٪۵$) این مساله بیانگر این است که قدرت تطابق و رشد آرتمیای بومی قم نسبت به گونه خارجی در محیط طبیعی بیشتر بوده و نهایتاً به مرحله بلوغ رسیده و مقدار بیومس بیشتری را نسبت به آرتمیافرانسیسکانا تولید کرده است. مقدار برداشت نهایی بیومس آرتمیای بومی قم به مقدار ۳۰ کیلوگرم درصد متر مربع و بمدت ۱۰۵ روز نسبت به آرتمیافرانسیسکانا به مقدار ۱۸ کیلوگرم و درصد متر مربع و بمدت ۱۰۵ روز در استخرهای پرورشی بیشتر بوده که باری دیگر تائیدی بر غالب بودن آرتمیای بومی قم در شرایط اکوسیستم منطقه نسبت به آرتمیا فرانسیکانا می باشد. نتایج حاصله توسط آقای Zmora و همکارانش در سال ۲۰۰۲ نشان می دهد که مقدار ۵ کیلوگرم بیومس آرتمیا در استخرهای خاکی با شوری ۴۰ppt و مساحت هزار متر مربع برداشت نمودند که مقادیر حاصله در این پروژه کمتر از مقدار برداشت شده توسط آقای Zmora بوده است. در تحقیقی دیگر اقدام به تولید سیست آرتمیا در کشور ویتنام با استفاده از سیستم های تک چرخه ای و چند حرفه ای نمودند که نتایج حاصله حاکی از تولید ۸۳ کیلوگرم سیست مرطوب در سیستم تک چرخه ای و ۱۲۳ kg سیست مرطوب در سیستم چند چرخه ای در واحد هکتار می باشد که مقادیر استحصال شده در این پروژه کمتر از مقادیر ذکر شده می باشد (Baert *et al*, 997)

بنابراین رقابت مابین آرتمیای بومی قم و گونه خارجی آرتمیا فرانسیسکانا در شرایط آب و هوایی استان قم (آب و هوای خشک و در حدود ۴۵درجه سانتی گراد فصل تابستان) با توسعه و رشد بیشتر آرتمیای بومی قم خواهد بود و آرتمیا فرانسیسکانا قدرت کمتری نسبت به ایجاد آداپتاسیون با شرایط محیط داشته و اکثراً در مرحله جوان باقی می ماند. بطوریکه داده های آماری حاکی از بیشترین میانگین با حدود ۱۰۱/۵ در واحد لیتر برای آرتمیا فرانسیسکانا نسبت به آرتمیای بومی قم (۲۱/۴ در لیتر) با اختلاف معنی دار کمتر از ۵ درصد در طی دوره ۱۰۵ روزه پرورشی نشان داده است. پس با انجام این پروژه میتوان ثابت نمود که آرتمیای بومی قم بدلیل تعداد بیشتر مولدین در روزهای ۱۵ و ۳۰ و ۹۰ پرورش با میانگین های عددی ۱۲۰/۳، ۶۸/۸ و ۲۹/۵ نسبت به آرتمیا فرانسیسکانا با مقادیر عددی ۸۲۸ ، ۱۷/۵ و ۷/۷ توانایی برقراری ارتباط بیولوژیک بهتری ا در شرایط آب و

هوایی استان قم داشته و می توان از آرتمیای بومی قم بعنوان یک ذخیره زیستی ارزشمند در توسعه و سرمایه-گذاری در اراضی شور دریاچه نمک قم اقدام نمود.

هدف کلی از بررسی اجتماعی و اقتصادی این است که آیا در صورت اجرای طرح به اهداف ذیل خواهیم رسید یا نه، اگر امکان رسیدن نباشد اجرای طرح فوق توجیه لازم اجتماعی و اقتصادی را نخواهد داشت . به طور کلی چه از نظراجتماعی و چه از نظراقتصادی شرط فزونی منافع بر مخارج باید ملاحظه گردد. صرفه های اجتماعی و اقتصادی آن چقدر می باشد؟ ریسک سرمایه گذاری در این سه منطقه چه میزان است ؟ برای رسیدن به پاسخ ، نیاز به بررسی معیارهای مختلف بهره وری اجتماعی و اقتصادی خواهیم داشت که در آن به رابطه ستاده به داده یعنی بهره وری و نسبت بدست آمده آن دقت خواهیم نمود و مجموع این نسبت ها پاسخ لازم را در خصوص ریسک اجرای طرح و درنهایت توجیه اجتماعی و اقتصادی را روشن خواهد نمود. درزمینه اجتماعی میزان پذیرش اهالی و بومیان مناطق مورد نظر برای احداث طرح و فعالیت پرورش آرتمیا و در بررسیهای اقتصادی محاسبه دوره برگشت سرمایه، نرخ بازده داخلی، نقطه ی سر به سر، نرخ برگشت سرمایه، خالص ارزش فعلی، تحلیل منافع بر مخارج، تحلیل حساسیت، بررسی نرخ تورم و نرخ بهره، و در نهایت توجیه اقتصادی را برای این پروژه معین خواهیم نمود.

راه اندازی مزارع تولید سیست و بیومس آرتمیا در صورت توجیه طرح ، تولید سیست مرغوب جهت تامین نیازهای داخلی در سطح کشور، تولید بیومس جهت مصرف در مزارع تولید میگو و ماهی استان، ایجاداشتغال، صرفه جویی اقتصادی از بابت قطع واردات سیست، جلوگیری از ایجاد صدمه به منابع داخلی در اثربرداشت بی رویه، ایجاد بانک سیست برای منابع آبی درحال انقراض ، استفاده از گونه بومی آرتمیا در منطقه در صورت امکان و کاربردآن به عنوان یکی از گونه های معتبر و قابل رقابت با گونه های تجاری و مهمی مانند *Artemia franciscana* جهت پرورش مصنوعی آرتمیا. حفاظت از محیط زیست و حفاظت از گونه های با ارزش بومی کشور که در طی سالهای اخیر تحت تاثیر عوامل مختلف به مخاطره افتاده است.

بررسی مراحل اقدام عملی در صورت اجرای طرح : انتخاب سایت شامل بررسی نقاط مثبت در اطراف منطقه جهت احداث استخر از نظر شیب زمین ، بافت خاک ، نزدیکی به نقاط شهری، دسترسی به منابع آبی (آب شیرین و شور).

ارزیابی های زیست محیطی احداث سایت و بهره برداری طولانی مدت از سایت.

نقشه برداری از موقعیت سایت شمال شیب زمین و شیب مورد نیاز برای احداث استخرها و کانالهای مورد نیاز

تامین اعتبارات بانکی براساس برنامه ریزی به عمل آمده.

احداث استخرها شامل حفاری و خاکریزی ، تسطیح و کوبیدن بستر استخر و احداث کانالهای آب رسانی و ورودی و خروجی استخرها،تاسیس کارگاه ،انبار و آزمایشگاه مناسب درکنار سایت.احداث جاده و راه مناسب در کنار استخرها.

بررسی شرایط اجتماعی و اقتصادی منطقه مورد مطالعه توجه به نظام بهره برداری از زمین و آب یکی از عوامل موثر در تولید محصولات آرتمیا است بخصوص اینکه مدیریت صحیح آب در منطقه در راهبردهای چشم انداز اقتصادی استان تاکید گردیده است. چنانچه نظام بهره برداری متناسب با شرایط اجتماعی و اقتصادی و سطح مهارت وفن آوریهای پرورشی در منطقه باشد بطوریکه پرورش دهنده آرتمیا بتواند در قالب نظام موجود کلیه شرایط مناسب برای تولید بهینه را در اختیار داشته باشد و آنها را بطور هماهنگ مورد استفاده قرار دهد مطمئنا سطح تولیدات و درآمد بهره برداران افزایش خواهد یافت و درجه توجیه پذیری طرح افزایش می یابد . اگر بهره برداران در نظامی مبادرت به فعالیت پرورشی آرتمیا نمایند که در آن هماهنگی مطلوبی بین عوامل موثر در تولید وجود نداشته باشد علیرغم استفاده از تکنولوژی تولید ، و پتانسیل لازم ، میزان عملکرد و بهره برداری به سطح دلخواهی نخواهد رسید.

در خصوص پرورش آرتمیا با توجه به اینکه اساس، استفاده از زمینهای بلا استفاده و راکد است یکی از عوامل موثر در توجیه پذیری تولید محصولات آرتمیا است، ولی در صورت وجودآب مطلوب و صرفه اقتصادی قابل توجیه می باشد.

پتانسیل منابع آب و خاک، شرایط آب و هوایی، گرایشهای سنتی کشاورزان، تجارب زارعین و اهالی منطقه مورد نظر، نیازهای منطقه ای و صنعتی و مسائل اجتماعی و اقتصادی از عوامل موثر در بوجود آمدن ترکیب انواع فعالیت آن مناطق می باشد. عملکرد فعالیت در منطقه مورد نظر جهت پرورش آرتمیا و در نزد هر یک از بهره برداران آتی تابع عوامل گوناگونی است و سهم هریک از عوامل نیز در کاهش و یا افزایش عملکرد متفاوت می باشد. دسته ای از این عوامل مربوط به شرایط کیفی و کمی آب ، خاک است و دسته ای دیگر به شرایط اجتماعی از قبیل مشکلات اراضی، مدیریت زراعی، سطح مهارت .لازم به ذکر است یکی از انگیزه های سرمایه گذاری دسترسی به نیروی انسانی ارزان و وجود آبادیها در کنار طرح و سایر امکانات و تسهیلات و زیر ساختهای منطقه مورد نظر می باشد. هرکیلو آرتمیا مابین ۸۰-۹۰ دلار در بازارهای جهانی خریداری می شود به عبارتی ارزش هر کیلو معادل دوبرابر یک بشکه نفت است. (اسدپور،) قیمت با توجه به نوع و مرغوبیت آرتمیا در نوسان بوده و آرتمیای ۵۰ دلاری نیز در بازار وجود دارد و با عرضه گسترده آن توسط برخی کشورها همچون چین قیمت جهانی آن کاهش پیدا کرده است.

کشورهای آمریکا، ایران و چین و سیبری از مهمترین مناطق وجود آرتمیا می باشند و در داخل کشور ۱۷ منطقه دارای آرتمیا می باشد ولی هیچ کدام از این مناطق دارای کاربرد مستقیم نیستند و ارزش اقتصادی ندارند.

با توجه به گسترش روز افزون آبزی پروری در جهان و نیاز روزافزون به توده زنده آرتمیا (بصورت زنده یا منجمد) جهت تغذیه آبزیان پرورشی ،به نظر می رسد روز بروز با افزایش تقاضای آرتمیا در جهان روبرو خواهیم شد و باتوجه به خشکسالی و رو به نابودی قرارگرفتن آرتمیا در دریاچه ارومیه نیاز به جذب سرمایه

پرورش دهندگان آبزیان جهت پرورش آرتمیا و بسته بندی و صادرات این موجود با ارزش در مناطق مستعد به چشم می خورد (اسد پور، سال؟)

یکی از ملزومات گسترش آبزی پروری، تامین غذای لاروی انواع آبزیان پرورشی است. آرتمیا با توجه به ویژگیهای منحصربفرد خود،دراین خصوص ازاهمیت خاصی برخوردار است. سیست و بیوماس آرتمیا از منابع طبیعی و مصنوعی قابل استحصال و تولید می باشد. استفاده از آرتمیا از سال ۱۹۳۰ آغاز گردید . با توجه به افزایش مصرف سیست آرتمیا در آبزی پروری ، بهره برداری از محیط های طبیعی از سال ۱۹۵۱ آغاز گردید. امروزه وجود آرتمیا در تمام دنیا گزارش شده است.ولی بیش از ۹۰ درصد سیست مورد نیاز صنعت آبزی پروری از دریاچه بزرگ نمک آمریکا تامین می گردد. وجود اختلاف بین سویه های مختلف از منظر کیفی و کمی و تا ثیر آن بر راندمان تولید آبزیان افزایش، اهمیت شناخت کافی از آرتمیا و فراورده های آنرا برای کارشناسان شیلاتی روشن می نماید.

عرضه سیست آرتمیا در بازارهای جهانی از سال ۱۹۵۰ از دو منبع آن در آمریکا و یک منبع در کانادا آغاز شد. با گسترش تحقیقات پیرامون آرتمیا و افزایش استفاده های متنوع از آن در آبزی پروری مشکل کمبود سیست آرتمیا نمایان گشت (اسکندری، ۱۳۸۰).

اهمیت آرتمیا در صنعت آبزی پروری و مشکلات ناشی از کمبود سیست آن در کنفرانس های prouasoli ۱۹۶۹ FAOدر سالهای ۱۹۷۶، ۱۹۷۲ و کنفرانس Asean در سالهای ۱۹۷۷ و ۱۹۷۶ مطرح گشته و به ضرورت استفاده وسیع آن در آبزی پروری در کنفرانس های جهانی آبزیان در سالهای اخیر اشاره شده است (آق، ۱۳۷۹).

امروزه تولیدات تجاری سیست آرتمیا از آرژانتین، برزیل،کلمبیا، چین، تایلند وارد بازار شده است. اما عرضه سیست های نامرغوب باعث آشکار شدن اختلافات ارزش غذایی گونه ها و سویه های مختلف آرتمیا گشته است. لذا مبنای قیمت سیست آرتمیا بر مرغوبیت سیتها از نظر ارزش غذایی بویژه از نظر اسید های چرب غیر اشباع آلی ، اندازه و میزان تخم گشائی آنها بستگی دارد .بر طبق آمار در سال ۱۹۹۲ مصرف سالانهٔ سیست آرتمیا حدود ۲۰۰۰ تن بر آورد شد و سالانه حدود ۱۵ تا ۲۰ در صد بر نیاز جهانی آن افزوده می شود.

امروزه آمریکا، برزیل و چین بزرگترین تولید کنندگان سیست و بیوماس آرتمیا در جهان می باشند و آمریکا به تنهایی ۷۰٪ بازار جهانی آرتمیا را دراختیار دارد و سالانه میلیون ها دلار از این تجارت سود می برد. جالب اینکه کشورهایی نظیر تایلند و ویتنام بدون دارا بودن زیستگاه طبیعی آرتمیا و فقط با پرورش مصنوعی آن سالانه هزاران تن بیوماس و سیست آرتمیا تولید می کنند (نوری، آق، ۱۳۷۹).

مواد اولیه بر اساس پیشنهاد این پروژه سیست ارتمیا بکر زا دریاچه است که باید به مرور با کشت در مزارع اولیه بدست آید متاسفانه روند خشکسالی باعث گردیده است تا از منابع طبیعی استان نتوان اقدام به برداشت سیست نمود.

از نظر وجود تقاضا برای محصولات تولید شده با توجه به آمارهای جهانی میزان تولید کمتر از تقاضا بوده است که این می تواند یک فرصت برای طرح به حساب آید .

در چند سال قبل از نظر تامین مواد اولیه،مهمترین مواد اولیه (سیست آرتمیا) به میزان قابل توجهی از زیستگاه طبیعی آن (دریاچه ارومیه و مهارلو) صید گردیده و نسبت به تهیه سایر مواد اولیه مورد نیاز هیچگونه مشکلی وجود نداشت و در مجموع طرح از نظر مواد اولیه کاملا از بازار داخل تغذیه می گردید، و هیچگونه وابستگی به بازار مواد اولیه خارجی نداشت ولی در چند سال اخیر به علت خشکسالی و به هم خوردن اکو سیستم دریاچه ارومیه تامین مواد اولیه به محصولات خارجی هم نیاز پیدا خواهد کرد، از نظر وجود تقاضا برای محصولات تولید شده با توجه به آمارهای جهانی میزان تولیدکمتر از تقاضا بوده، لذا طرح از نظر سوددهی فروش در بازارهای جهانی (در صورت عدم وجود محدودیت برای فروش خارجی) مشکل زیادی نخواهدداشت.هم اکنون در مناطق ساحلی جنوب کشور چندین مزرعه بزرگ پرورش میگو در حال فعالیت می باشند که توده زنده آرتمیا جزء نیازهای اساسی آنها محسوب می شود. تعداد این مزارع پرورش میگو به سرعت در حال افزایش می باشد .

شرکت های بزرگ خارجی نیز به عنوان یک بازار تقاضای مهم برای تولیدات آرتمیا محسوب می شوند این شرکت ها دارای نمایندگان فعالی در تمام نقاط دنیا بوده و قادرند توده زنده منجمد آرتمیا را خریداری و بفروش برسانند.

از انواع کاربردهای آرتمیا می توان به شرح ذیل اشاره کرد .

استفاده از آرتمیا به عنوان حامل ،منبع پروتئین برای انسان و دام و طیور،تولید نمک مرغوب، استفاده از آرتمیا جهت پرورش آبزیان، عمل آوری سیست از نظر پرسنل مورد نیاز هیچگونه وابستگی به خارج نداشته و کلیه پرسنل آن اعم از کارشناسان و کارگران فنی و ساده از داخل کشور و استان قابل تامین می باشد، میزان اشتغال زایی طرح برای یک واحد ۲۰هکتاری حدود ۲۰ نفر با احتساب متوسط کارکرد کارگران فصلی در نظر گرفته شده است و به عبارت دیگر به ازای هر یکصد هکتار زمین حداقل ۸۰ کارگر ساده،۱۰ کارگر آموزش دیده، ۶ نفر کارشناس و یک متخصص می توانند در مزارع و تاسیسات پرورش آرتمیا مشغول کار شوند.

بررسی اشتغال ایجاد شده و قابل ایجاد در محصولات آرتمیا

علاوه بر اشتغال ایجاد شده مستقیم در فعالیت های تولید آرتمیا به میزان فوق ،در خصوص اشتغال غیر مستقیم نیز با توجه به تولید سالیانه (تولید سال ۱۳۸۶) ۲۵۰۸ تن میگوی پرورشی آب شوردر آبهای جنوب و ۲۵۸ تن میگوی پرورشی در آب شیرین ود ر مجموع به تعداد ۲۰۸ باب مزرعه پرورش میگو با مساحت ۱۲۰۷ هکتار و نیز تولید ۲۲۵ تن ماهیان خاویاری در آبهای شمال، ۵۰تن ماهیان خاویاری در استان گیلان، ۸۷ تن در استان مازندران، ۸۸/۹ تن در استان گلستان و نیاز به استفاده از محصولات آرتمیا در تامین غذای آن وا شتغال بخش وسیعی از کارگران و کارشناسان و سایر، نقش آرتمیا در حفظ و ایجاد اشتغال در این بخش به طور غیر مستقیم

بعلاوه در رونق بخشیدن به کسب و کارهای تولید ماهیان زینتی و گرانقیمت و حفظ و ایجاد اشتغال در این زمینه نیز به طور غیر مستقیم از اهمیت ویژه برخورداراست بررسی تاثیر عوامل مربوط در سرمایه گذاری و تامین سرمایه در احداث و پرورش و تکثیر آرتمیا (فرصت های بالقوه برای طرح) برای مشخص کردن فرصتها و تهدیدات طرح که از خارج سیستم هر طرحی بر او حادث می شود لازم است چشم انداز ،راهبردها و سیاستها و اهداف استان از جنبه های مربوط مورد بررسی قرار گیرد چرا که توجه و یا عدم توجه دولت و برنامه های دولت برای یک منطقه در موفقیت و یا شکست یک طرح اقتصادی موثر است ،سرمایه گذاری دولتی در یک منطقه به طور مثال ایجاد راههای دسترسی مناسب و یا برق کشی دولتی و سایر ازاین قبیل اولا بهای تمام شده پروژه رابرای سرمایه گذار کاهش می دهد ثانیا سود دهی و توجیه طرح را ارتقاء می بخشد.

۱- حمایت از ایجاد و فعالیت نهادهای عمومی و تشکل های غیر دولتی موثر در افزایش کارآیی اقتصادی

۲- کاهش نرخ رشد جمعیت ، کاهش نرخ بیکاری، توسعه و تنوع اشتغال در مناطق روستایی، دستیابی به رشد صادرات

توسعه کشاورزی استان، ایجاد ساز و کارهای انگیزشی و فضای مناسب و امن جهت تشویق وترغیب فعالان اقتصادی و سرمایه گذاران داخلی و خارجی به فعالیت در استان،حرکت درجهت کاهش تصدی دولت، مطالعه و تعریف طرح ها و پروژه های اقتصادی در امری که جنبه ی حاکمیتی دارند (مانند زیر بناها) ایجادفرصتهای شغلی مناسب با توجه به رشد جمعیت فعال و افزایش ارزی نیروی کار و وجود مازاد نیروی کار ایجاد زمینه های لازم برای تامین حداقل معیشت خانوارهای استان از طریق توسعه فعالیتهای اقتصادی در زمینه ی گسترش فعالیت روستایی و در زمینه ی صنایع دستی و کوچک انتقال آب از حوزه های مجاور، افزایش راندمان آب در مصارف مختلف و مصارف بهینه، اصلاح ساختار مصرف آب با تکیه بر افزایش راندمان آبیاری و مصرف و تخصیص بهینه‌ی آب به محصولات با ارزش اقتصادی بیشتر و افزایش بازدهی آب،کنترل و ذخیره سازی آبهای سطحی از طریق مطالعه و احداث سدهای کوچک مخزنی با در نظر گرفتن شرایط پایین دست

اولویت در احداث شبکه های فرعی آبیاری مناسب با تامین منابع آبی و توسعه ی روش های بهینه ی بهره برداری از آب در بخش کشاورزی

شناسایی قابلیت ها و مزیت های رقابتی کشاورزی مناطق مستعد استان و حمایت درجهت صدور محصولات آنها

توجه جدی به مقوله اقتصاد آب و استفاده ی اقتصادی از منابع آب و تدوین نظام نرخ گذاری

ظرفیت سازی (تدوین قوانین جامع، مدیریت کیفیت آب ، مدیریت خشکسالی، باز چرخ آبی آب ، حفاظت از محیط زیست و اصلاح ساختار سازمانی با تاکید بر مشارکت مردمی، تدوین و اصلاح قوانین و مقررات مربوط به آب).

تقویت کانون هایی نظیر شهرهای قم، و مناطق اطراف تا سال ۱۳۹۰ جهت شکل گیری محور جدید توسعه شرقی استان تا سال ۱۴۰۰ . حفظ، اصلاح و بهره برداری از عرصه های منابع طبیعی و واگذاری اراضی موات و بایر به بخش خصوصی به منظور پیدایش وگسترش بخش کشاورزی در مقیاس متناسب . در تعیین محل استقرار فعالیت های توصیه شده قبل از توسعه، مطالعات زیست محیطی عمیقا، مورد توجه قرار گرفته باشد.

با فرض معیار تخصیص ۱۰۰ هکتار از اراضی برای تاسیس سایت ، بخشی از زمین جهت ساختمان مدیریت سایت (خصوصی یا دولتی) در نظر گرفته می شود و بخش عمده دیگر جهت واگذاری به اشخاص خصوصی به صورت ۱۰ یا ۲۰ هکتاری و یا در صورت نیاز از نظر تقسیم بندی زمین، به ابعاد دیگر جهت فعالیت انفرادی، تقسیم بندی و واگذار خواهد شد.

ارزیابی اقتصادی طرح:

پرورش آرتمیا دراستخر به شرط تامین آب لازم و زمین مناسب از منابع طبیعی و به شرط توجیه فنی از نظرمعیارهای متداول ارزیابی، برای زمینهای کمتر از ۱۰ هکتاری و تولید کمتر از ۱۰۰ کیلو سیست در هرهکتار توجیه اقتصادی ندارد در نتیجه برای بیش از ۱۰ هکتاری توصیه می شود بویژه در شرایطی که تکنولوژی و روش تولید در هر هکتار به بیش از ۱۰۰کیلو برسد (بر اساس بررسیها و منابع موجود تا ۱۸۰کیلو سیست در هکتار نیز می شود تولید نمود).

توصیه می شود به شکل پایلوت، و قبل از سرمایه گذاری وسیع، ابتدا در یک استخر کوچک اجرا و پس از بررسی نتایج بدست آمده ،اقدام به پیاده سازی طرح نمود.

میزان اشتغال زایی طرح به ازاء هر۱۰۰هکتار۶۰ نفر مستقیم بوده که با احتساب بخش های وابسته این میزان افزایش می یابد.

نکته دیگری که باید به آن اشاره کرد این است که عمر طرح ۲۰ سال در نظر گرفته شده و دارائی های ثابت مستهلک و به هزینه منظورشده است در حالیکه با توجه به وضعیت واحدهای مشابه ،طول عمر آن ها بیشتر بوده و در سالهای بعد از عمر مفید در نظر گرفته شده، نیز سودآور بوده و برخی دارائیها ارزش اسقاط خواهند داشت . بهای تمام شده پرورش آرتمیا در یک مزرعه یک هکتاری با توجه به توجیه طرح در واحدهای بالای ۱۰ هکتاری آنهم با تولید بالای ۱۰۰کیلو در هر هکتار، و با توجه به این واقعیت که یکسری از هزینه های ثابت چه در تولید یک هکتاری و چه در تولید ۲۰ هکتاری ثابت می باشد بنابراین بیان بهای تمام شده پرورش آرتمیا در یک واحد یک هکتاری صرفا از لحاظ محاسباتی قابل طرح می باشد و از نظر مفهومی و مقایسه ای قابل استناد نمی باشد و از نظر محاسباتی مثلا اگرچنانچه هزینه ها ی تولیدی یک واحد ۲۰هکتاری محاسبه شده را بر ۲۰ تقسیم نماییم مبلغ ۵۸۱۳۸۰۰۰ ریال به عنوان بهای تمام شده تولید به ازاء یک هکتار و سود هر واحد یک هکتاری مبلغ ۹۳۶۱۸۵۰ ریال را برای یک دوره پرورش خواهد داد ولی چنانچه تولید در واحد سطح افزایش و به ۱۵۰ کیلو در هر هکتار برسد سود یک هکتار در هر دوره در یک واحد ۱۰هکتاری به حدود ۵۶۷۱۲۰۰۰ ریال خواهد رسید . در اینجا لازم است توضیحی در مورد محصولات تولید شده ارائه گردد. بطور کلی در پرورش آرتمیا در استخر دو نوع محصول می توان تولید کرد:

الف: سیست ب: توده زنده

باید در نظر داشت که میزان تولید و برداشت هر یک از فرآورده های فوق الذکر بستگی به استراتژی دارد که تولید کنندگان در نظر می گیرند، زیرا شرایط مطلوب برای تولید سیست نسبت به شرایط توده زنده آرتمیا متفاوت می باشد. بعبارت دیگر اگر سیست به عنوان محصول اصلی پرورش آرتمیا در استخر در نظر گرفته شود، توده زنده یک محصول فرعی محسوب خواهد شد و بر عکس. در این طرح سیست به عنوان محصول اصلی و

توده زنده محصول فرعی واحد پرورش آرتمیا در نظر گرفته می شوند. بدیهی است که در این حالت، مقدار توده زنده بسیار کمتر از حداکثر تولید در واحد هایی است که هدف اصلی آنها تولید توده زنده می باشد.

سیست: هم اکنون میزان تولید سیست در استخر بر حسب نوع مدیریت آن در نقاط مختلف جهان بین ۵ تا ۳۵ کیلوگرم سیست خشک در هر هکتار در ماه می باشد. البته اگر بخواهیم سیست را بصورت نیمه تر(در مرحله پیش هز عمل آوری نهایی و بسته بندی) بفروش برسانیم باید ۲۵ در صد به وزن سیست خشک اضافه نمائیم که در این صورت میزان تولید به ۶/۲۵ تا ۴۳/۷۵ در هر هکتار در ماه خواهد رسید.

اگر ظرفیت حداکثر (۱۰۰٪)را در استخرهای فوق بطور متوسط ۱۲/۵ کیلوگرم سیست نیمه تر از هکتار در هر ماه در نظر بگیریم، میزان تولید سالیانه به بعد ۵۰۰۰ کیلوگرم در ۱۰۰هکتار خواهد بود.میزان متوسط تولید سیست در جهان ۲۰ کیلوگرم در هکتار در هر ماه می باشد و ما میزان تولید را کمتر از متوسط تولید در نظر گرفته ایم. در سال اول با ظرفیت ۷۰ ۰/۰ میزان تولید سیست ۳۵۰۰، در سال دوم باظرفیت ۰/۰۸۰ میزان تولید ۴۰۰۰ کیلوگرم در سال سوم با ظرفیت ۰/۰۹۰ میزان تولید سیست نیمه تر ۴۵۰۰ کیلوگرم خواهد بود.

همانطور که قبلا اشاره شد، علاوه بر سیست، می توان مقداری توده زنده نیز بعنوان محصول فرعی در استخرهای پرورش آرتمیا تولید و برداشت نمود. مقدار تولید توده زنده با ظرفیت حداکثر(۱۰۰ ۰/۰)حدود ۷۵۰ کیلوگرم وزن تر در هر هکتار در ماه در نظر گرفته شده است این مقدار برابر متوسط تولید جهانی توده زنده می باشد. میزان تولید در سال اول (۰/۰۷۰ حداکثر ظرفیت) برابر با ۲۱۰ تن، در سال دوم (۰/۰۸۰ ظرفیت حداکثر) ۲۴۰ تن، در سال سوم (۰/۰۹۰ حداکثر ظرفیت) ۲۷۰ تن و در سالهای بعد (۰/۰۱۰۰ ظرفیت حداکثر) معادل ۳۰۰ تن توده زنده منجمد شده در۱۰۰ هکتار خواهد بود. طول عمر مفید آرتمیای بالغ ماده حدود ۶۰ روز می باشد بنابراین برداشت توده زنده در ماه اول مقدور نخواهد بود و از ماه دوم به بعد برداشت خواهد شد.

منابع

۱. آق، ن، دماوندی، ت. ۱۳۷۷، (تعیین میزان پروتئین ناپلیوس آرتمیا اورمیانا از ایستگاههای مختلف صید در طول سال)، دانشگاه ارومیه.

۲. آمار ارسالی از سوی مجری محترم طرح، ((پیش بینی جمعیت شهرستانهای استان اصفهان برای سال ۱۳۸۳ بر اساس متوسط نرخ رشد جمعیت بین سالهای ۱۳۷۵- ۱۳۶۵ .

۳. احمدی، ر، ۱۳۸۰. بررسی عوامل محیطی موثر در سیست زایی، ارزیابی اقتصادی پرورش آرتمیا در اراضی دشت فسندوز میاندوآب، شیلات استان آذربایجان غربی.

۴. اسدپور ،ی ،.۱۳۸۵،بررسی عوامل موثر در سیست زایی آرتمیا اورمیانا ،مرکز تحقیقات آرتمیای کشور ،۸۷.

۵. اسدپور، ی. ۱۳۹۳،بررسی امکان تولید مایع غنی ساز آرتمیا با توان داخلی کشور ،موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور ،۸۳ صفحه

۶. اسکندری،آ. ۱۳۷۹. (مطالعه کروموزومی و تهیه کاریوتیپ آرتمیای دریاچه ارومیه) دانشگاه آزاد اسلامی ارومیه، پایان نامه شماره ۴۵۶.

۷. اسکونژاد، م م. ۱۳۷۱. (اقتصادمهندسی یاارزیابی اقتصادی پروژه های صنعتی)، چاپ چهارم، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

۸. پاکزاد، ف. ۱۳۶۵. (مبانی سنجش وگزینش طرحهای سرمایه گذاری) چاپ اول، سازمان برنامه و بودجه.

۹. جلیل زاده مقیمی، سید ک. ۱۳۷۸. (مکان یابی وآماده سازی استخرهای پرورش آرتمیا) آبزی پرور، (۲۵):۳۹-۴۱.

۱۰. حافظیه، م. ۱۳۸۲. آرتمیا (میگوی آب شور) . موسسه تحقیقات شیلات ایران . مدیریت اطلاعات علمی. ص ۱-۲۳۵ .

۱۱. خدابنده، ص. ۱۳۷۶. (پرورش آرتمیا در استخرو نحوه برداشت و عمل آوری سیست و بیوماس آن) تهران: دانشگاه تربیت مدرس.

۱۲. شعاع حسنی، ا. ۱۳۸۲، آرتمیا، تولید سیست و بیومس آرتمیا. انتشارات دریاسر. ص ۱-۱۶۷.

۱۳. کریم زادگان، ح. ۱۳۸۲، مبانی اقتصاد محیط زیست. انتشارات نقش مهر. ص ۱-۲۱۶ .

۱۴. کوچکی، ع؛ حسینی، م. ۱۳۸۰. بوم شناسی محیط زیست. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد . ص ۱-۲۷۰ .

۱۵. مطالعات مرحله شناخت استعدادهای آبزی پروری استان قم– جلد اول: تحلیل فضای جغرافیایی و ارزیابی منابع محیطی. انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران – ص ۱-۶۷ سال ۱۳۸۲.

۱۶. مطیعی لنگرودی، سید ح. ۱۳۸۱. جغرافیای اقتصادی ایران (کشاورزی)، انتشارات جهاد دنشگاهی مشهد، مشهد، چاپ چهارم.

۱۷. مهندسین مشاور جامع ایران، مطالعات جامع توسعه کشاورزی حوزه های آبخیز ابرقو– سیرجان و در انجیر گزارش شماره ۱۱، ((جمعیت و نیروی انسانی)). ۸ سالنامه آماری سازمان شیلات ایران ۱۳۷۹-۱۳۸۶.

18. Van Stappen, G.1996. Introduction, biology and ecology of Artemia. In: manual on the production and use of live food foe Aquaculture. Lavens,p - Sorgeloos, P.FAO. PP: 101-131 .
19. Zmora, O, Avital, E. Gordin, H. 2002 . Results of an attempts for mass production of Artemia in extensive ponds. Aquaculture 213 . 395-400 .

,

Abstract :

Qom Province with an area of 11,238 km ^{2} , surrounds about 0.68%of the country area and almost situated in the center of the country and enjoys a hot and dry climate . Because of the unique flora and fauna of the region especially the salt pools - hoze- Sultan and salt lakes enjoys a certain ecosystem in the country. Research has done in different parts of Iran and Qom province regarding the Artemia culture in salt lands that showed a great potential in the country and Qom province. The aim of this study that was held in order of Qom fisheries institute and environmental protection organization of that province and scientific leadership of Iranian Artemia Research Center, was the culture of Qom native Artemia and *Artemia franciscana* (foreign species) across Qom salt lake and determining the prevalence of cultured species in this region .for this purpose, site selection and climatic and topographic data collection was held at 5 regions of Qom province . This regions were included margins of salt lake, and hoze sultan, shams abad drainage , railway station , and freshwater culture farm at the north east of Qom salt lake . margins of salt lake , and hoze sultan, were suitable for Artemia investment due to suitable climate and vast area, but they had problems in terms of technical facilities and access to areas . Also, the rail way station and plantation industry had dehydration problems. Therefore, after reviewing the field of agricultural water taken along the 45 km of Kashan and Qom Salt Lake were selected for the project because of the salty ecosystem similar to the lake, presence of salt water drainages downstream of the farm , technical facilities and a large area , soil texture and easy access to the area . For this purpose, six pools with 50 square meters near the reservoir pool available were constructed and 70 g native Artemia cysts of Qom and 23/3 g cysts of Artemia franciscana were hatched in Zooks of 10 liters for each pool ea of 50 square meters under standard condition (salinity 35 ppt pH =8, light lux 2000 and temperature 28 ° C) .
By calculating the useful volume of water for culture (112 cubic meters) and Hatching efficiency for native Artemia of Qom (40,000) and *Artemia franciscana* (120,000) , the number of 25 nauplii per liter equal to the 2.8 million nauplii were released to each pool with size 4 × 12 m and high slope with area of 50 meter in the floor and 273 meters in the surface . Non- biological and biological studies, including algae and water analysis and population assessments were performed regularly in pools every 2 weeks. the culture period were from July to mid- October, 2009 for a period of 3/5 months . The results of algal study revealed more abundance of Cholestrium, Navicula, Nitzshia algae during culture period (105 days), that *Amphora, etraselmis, Cymbella, Senedesmus, Dscillatoria, Gomphonema genera* were observed, too. The results of water parameters analysis revealed that they should preserve at salinity 40 – 50 ppt, pH 8 , water hardness 7000- 9000 mg. the results of population assessment showed a larger amounts of female broods of Qom Artemia at days 15,30 and 90 of culture with average number of 120.3, 68.8 and 29.5 per liter , respectively , comparing to *Artemia franciscana* with average number of 28.8, 17.5 and 7.7 per liter that was significant ($p< 0.05$) . The results indicated the greater development and adaptation of native Artemia of Qom at the culture ecosystem of Qom (Kesht va Sanaat Ab Shirin farm at the northeast of Qom salt lake) . Harvesting of Artemia biomass of native Qom with the amount of 30 kg /100m^2 showed the production of native Artemia is relatively economic and during culture period (105 days) the mean cyst production for native Qom Artemia and *Artemia franciscana* were 193 and 123.5 individuals / liter, respectively . It can be concluded that native Qom Artemia enjoys a greater adaptation in growth and development with the arid ecosystem of the region and can be used as a valuable biologic stock in culturing purposes and developing native Artemia strains of the country and investments in construction of Artemia culture pilots in salt areas situated at Qom salt lake .

Key words: Artemia fransiscana,Qom Artemia, Qom salt lake .

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute – National Artemia Research Center

---

Project Title : The Comparison of the culture operation of *Artemia franciscana* and parthenogenetic species
On the sidelines of Qom Salt Lake
Approved Number: 4- 79- 12- 92107
Author: Yosefali Asadpour
Project Researcher : Yosefali Asadpour
Collaborator(s) : Sepahdari, A. Mokhayer, Z., Shoa Hassani, A., Smaeilli, L., Mohsenpour Azari, A., Mostafazadeh, B. , Nekuie Fard, A., Hafezieh.M
Advisor(s): –

Supervisor: –

Location of execution : West Azarbaijan Province
Date of Beginning : 2013
Period of execution : 1 Year & 6 Months
Publisher : Iranian Fisheries Science Research Institute
Date of publishing : 2016
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 Science Research Institute - National Artemia Research Center

Project Title :

The Comparison of the culture operation of *Artemia franciscana* and parthenogenetic species On the sidelines of Qom Salt Lake

Project Researcher :

Yosefali Asadpour

Register NO.

47278