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

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مؤسسه تحقیقات شیلات ایران ـ **مرکز تحقیقات آرتمیای کشور**

عنوان :

بررسی امکان دستیابی به بیوتکنیک و نرماتیو پرورش پریان میگوها
(*Phallocryptus spinosa*)

مجری :

مسعود صیدگر

شماره ثبت

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران ـ **مرکز تحقیقات آرتمیای کشور**

عنوان پروژه : بررسی امکان دستیابی به بیوتکنیک و نرماتیو پرورش پریان میگوها
(*Phallocryptus spinosa*)

شماره مصوب : **۸۷۰۱۶-۱۲-۷۹-۲**

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : مسعود صیدگر

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

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : مسعود صیدگر

نام و نام خانوادگی همکاران : یوسفعلی اسدپور ، نعمت پیکران مانا ، فریدون محبی ، صابر شیری ، فرامرز سلطانی ، ژاله علیزاده ، سیاوش گنجی

نام و نام خانوادگی مشاوران : قباد آذری تاکامی

نام و نام خانوادگی ناظر : -

محل اجرا : استان آذربایجان غربی

تاریخ شروع : ۸۷/۴/۱

مدت اجرا : ۲ سال و ۹ ماه

ناشر : موسسه تحقیقات شیلات ایران

شمارگان (تیتراژ) : ۲۰ نسخه

تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۱

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

«سوابق طرح یا پروژه و مجري»

پروژه : **بررسی امکان دستیابی به بیوتکنیک و نرماتیو پرورش پریان میگوها (*Phallocryptus spinosa*)**

کد مصوب :۸۷۰۱۶-۱۲-۷۹-۲

شماره ثبت (فروست) :

تاریخ :

با مسئولیت اجرایي جناب آقاي : مسعود صیدگر

داراي مدرك تحصیلي دکتري تخصصي در رشته بهداشت و بیماریهاي آبزیان مي‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش در تاریخ ۹۰/۱۰/٤ مورد ارزیابي و با نمره و رتبه تأیید گردید.

در زمان اجراي طرح یا پروژه، مجري در :

ستاد ☐ پژوهشکده ☐ مرکز■ ایستگاه ☐

با سمت کارشناس **مرکز تحقیقات آرتمیای کشور**مشغول بوده است.

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE

AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION

IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION-

Regional Artemia Reference Center – Urmieh

Title:

The study of possible biotechniques and normative to production some species of Anostraca (*Phallocryptus spinosa)*

Executor :

Masoud Seidgar

Registration Number

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

Title : The study of possible biotechniques and normative to production some species of Anostraca (*Phallocryptus spinosa)*

Apprpved Number: 2-79-12-87019
Author: Masoud Seidgar
Executor *:* Masoud Seidgar
Collaborator *:* Y.A. Asadpour , N.Peykaran Mana , F.Mohebbi , S. Shiri , F.Soltani , Zh.Alizadeh , S. Gangi
Advisor(s) : GH.Azari Takami
Supervisor: -
Location of execution :
Date of Beginning : 2008
Period of execution : 2 Years & 9 Months
Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*
Circulation : *20*
Date of publishing : 2012
All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

به نام خدا

عنوان **فهرست مندرجات** **صفحه**

چکیده ۱
مقدمه ۳
۱-۱- ضرورت تحقیق ۳
۱-۲- اهداف تحقیق ۵
۱-۳-سوابق تحقیق ۵
۱ -٤- اهمیت پریان میگوها در آبزی پروری ٦
۱-۵- جایگاه سیستماتیک *Phallocryptus spinosa* ۱۰
۱-٦- پراکنش جغرافیایی ۱۲
۱-۷- تولیدمثل و چرخه زندگی ۱٤
۱-۸- فیزیولوژی ، تخم گشایی ناکامل..... ۲۰
۱-۹- تغذیه و اکولوژی ۲٦
۲- مواد و روش ها ۲۸
۲-۱- محل اجرای پژوهش ۲۸
۲-۲- وسایل مورد نیاز ۲۸
۲-۳- بررسی زیستگاه طبیعی *Phallocryptus spinosa* - خاصلو ۲۹
۲-٤- نمونه برداری به منظور جمع آوری سیست پریان میگوها ۳۲
۲-۵- شمارش تعداد و اندازه گیری قطر سیست ها ۳۳
۲-٦- شناسایی و تعیین تراکم فیتوپلانکتون های آبگیر خاصلو ۳٤
۲-۷- آزمایشهای فیزیکی – شیمیایی آب و تعیین ترکیب جمعیتی پریان میگوهادر آب برکه مورد نظر ۳۵
۲-۸- بررسی تاثیر تغذیه با پریان میگو (*Phallocryptus spinosa*) به عنوان غذا بر کمیت و درصد بازگشایی تخم برخی ماهیان زینتی آب شیرین ۳۵
۲-۹- روش های رفع دیاپوز و بررسی میزان تخم گشایی سیست پریان میگوها(*Phallocryptus spinosa*) در شوری ها و درجه حرارت های مختلف ۳۷
۲-۱۰- بررسی میزان بازماندگی پریان میگوها در درجه حرارت و شوری های مختلف آب و تاثیر تغذیه با جیره های غذایی مختلف بر روی بازماندگی پریان میگوها ۳۸
۳- نتایج ٤۲
۳-۱- بررسی قطرسیست و تعداد سیست های موجود در تخمدان پریان میگوها..... ٤۲
۳-۲- بررسی جمعیت فیتوپلانکتونی زیستگاه *Phallocryptus spinosa* ٤۲
۳-۳ - مشخصات فیزیکی – شیمیایی آب برکه واجد پریان میگو در زمان های مختلف واقع در اطراف روستای خاصلو و ترکیب جمعیتی ژریان میگوها ٤۵

۳-٤- بررسی تاثیر تغذیه با پریان میگو (*Phallocryptus spinosa*) و غذای دستی بر روی تعداد تخم و درصد تخم گشایی جنس های مختلف ماهیان تزئینی ٤٨
۳-٥- بررسی میزان تخم گشایی سیست پریان میگوها (*Phallocryptus spinosa*) در شوری ها و درجه حرارت های مختلف ٥١
۳-٦- بررسی میزان باز ماندگی پریان میگوها در درجه حرارت وشوریهای مختلف آب و تاثیر تغذیه با جیره های غذایی مختلف بر روی بازماندگی پریان میگوها ٥٦
٤- نتیجه گیری و بحث ٦١
٤-١- مقایسه قطرسیست و تعداد سیست های موجود در تخمدان پریان میگوها ٦١
٤-٢- جمعیت فیتوپلانکتونی آبگیر موقت بهاره(خاصلو) و نقش آن در بازماندگی پریان میگوها..... ٦١
٤-٣- نقش و تاثیر ویژگی های فیزیکی – شیمیایی آب برکه (خاصلو) بر روی پریان میگوها.....٦٤
٤-٤- بررسی مقایسه ای تاثیر تغذیه با پریان میگو (*Phallocryptus spinosa*) و غذای دستی بر روی تعداد تخم و درصد تخم گشایی جنس های مختلف ماهیان تزئینی ٦٧
٤-٥ – جمع آوری و جداسازی تخم های خفته *Phallocryptus spinosa* ٧٠
٤-٦- عوامل موثربرتخم گشایی سیست پریان میگوها(*Phallocryptus spinosa*) ٧١
٤-٧- بررسی میزان زنده مانی پریان میگوها در دما وشوریهای مختلف آب و تیمارهای تغذیه ای مختلف ٨٠
پیشنهادها ٨٥
منابع ٨٨
چکیده انگلیسی ٩٦

چکیده

این تحقیق به منظور تعیین روش تخم گشایی و پرورش پریان میگو ی *Phallocryptus spinosa* در شرایط آزمایشگاهی با توجه به شرایط زیستگاه طبیعی آن اجرا شده است . در این تحقیق ویژگی های فیزیکو شیمیایی و تولیدات طبیعی فیتوپلانکتونی زیستگاه طبیعی این جاندار در منطقه خاصلوی استان آذربایجان شرقی ، مطالعه شد. نتایج نشان داد که ظهور و رشد پریان میگوها در زیستگاه های آبی از اوایل فروردین ماه شروع و بازماندگی آنها با گرم شدن هوا ، تبخیر آب و افزایش شوری محیط پرورش آن کاهش یافته و در نهایت از بین می روند. زیستگاه این جانور حاوی سه رده و ده جنس جلبکی بوده که از بین آنها شاخه جلبک های سبز در اردیبهشت ماه بیشترین تراکم را داشت . شوری آب برکه در هنگام مشاهده متانائوپلی پریان میگو حدود ۲۰-۱۷ گرم بر لیتر بود . اکسیژن محلول هنگام حضور پریان میگو بالا (۹ میلی گرم بر لیتر) و هنگام عدم مشاهده پریان میگو پایین (۲/۹ میلی گرم بر لیتر) بود . نتایج مقایسه ای تاثیر تغذیه در۹ جنس ماهیان مولد تزئینی با پریان میگو و غذای دستی (دل گاو و اسفناج) نشان داد در تمام جنس ها هماوری و درصد تخم گشایی مولدهای تغذیه شده با پریان میگو بطور معنی داری بیشتر بود . در این گروه ، زمان لازم تا تخم ریزی از دوهفته به ۱۰-۸ روز کاهش یافته و رنگ مولدها بهبود پیداکرد. در بررسی های به عمل آمده میانگین های تعداد سیست پریان میگوهای ماده صید شده ، قطر سیست ، سیست دکپسوله وطول نائوپلی های حاصله به ترتیب ۱۹/۰± ۱۴۲/۲ عدد ، ۴/۹±۲۷۳/۲ ، ۳/۸± ۲۴۲/۴ و ۲۷/۰ ±۵۴۲/۶ میکرون بود . آزمایشات مربوط به میزان تخم گشایی نشان داد که با کاهش درجه حرارت از ۲۵ به ۱۵ درجه سانتی گرادوکاهش شوری از ۲۸ به ۱۸ گرم بر لیتر، درصد تخم گشایی افزایش یافت. بطوریکه بیشترین تخم گشایی در دمای ۱۵ درجه سانتی گرادو در شوری ۱۸ گرم بر لیتر در روز پنجم بمقدار ۵/۳۳ درصد مشاهده شد. همچنین عمل تخم گشایی از نظر زمانی در تیمارها بطور متناوب صورت

گرفت . بدین ترتیب کاهش درجه حرارت آب و شوری در میزان تخم گشایی این گونه تاثیر دارند . تخم گشایی پریان میگوها هنگام نمونه برداری همراه خاک خشک زیستگاه آنها بدون جداسازی سیستهای حساس ، نتایج بهتری داشته است . علاوه بر نگه داری در سرما و انجماد ، روش آبدهی – آبگیری نیز موجب رفع دیاپوز جهت القاء تخم گشایی می شود .

نتایج آزمایشگاهی نشان داد که میزان زنده مانی *Phallocryptus spinosa* دربین تیمارهای دمایی ، در دمای ۱۵ درجه سانتی گراد بیشترین (۴۲درصد) ودر دمای ۲۵ درجه سانتی گراد کمترین (۲۶درصد) مقدار را داشت، علاوه بر این تلفات ۱۰۰درصد پریان میگوها وقتیکه بمدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد قرار می گیرند مشاهده گردیده است. همچنین میانگین درصد زنده مانی پریان میگوها در شوری ۱۵ برابر ۲۶درصد ولی در شوری ۲۵ برابر ۲۰ درصد بود .بدیهی است بازماندگی این گونه دردرجه حرارت ۱۵ درجه سانتی گراد و شوری ۲۰-۱۵ گرم بر لیتر بهتر است. پریان میگوهای پرورش یافته در آب زیستگاه طبیعی خود(میانگین زنده مانی۶۴/۳درصد) در تیمارهای دمایی مختلف نسبت به پرورش در آب شیر (میانگین زنده مانی ۲۳/۳درصد) دارای درصد زنده مانی و بقاء بیشتری بوده اند. همچنین تغذیه با فیتوپلانکتون ها (جلبک نانوکلرپسیس) متضمن زنده مانی طولانی تر بوده و میزان تلفات بیشتری در هنگام تغذیه با غذای حاوی مخمر مشاهده گردید .

لذا با توجه به حساسیت نسبتا زیاد این گونه به شرایط فیزیکو شیمیایی و تغذیه ای محیط پرورشی لازم است نسبت به پرورش و بهره برداری از آنها با توسعه زیستگاه های طبیعی با تامین منابع آب و حتی المقدور کوددهی این محل ها به منظور حفظ تنوع زیستی ، پرورش و افزایش ذخایر گونه های پریان میگوی دارای ارزش شیلاتی موجود با در نظر گرفتن مسائل زیست محیطی اقدام گردد .

واژه های کلیدی : پریان میگوها ، *Phallocryptus spinosa* ، تخم گشایی ، پرورش

۱- مقدمه

۱-۱- ضرورت تحقیق

با وجود تحقیقات فراوان انجام شده برای جایگزین نمودن غذای مصنوعی به جای غذای زنده، به علت مشکلات عدیده ای از قبیل ترکیبات مواد غذائی، سهولت دسترسی، قابلیت هضم ، گران قیمت بودن و اثرات احتمالی که بر روی کیفیت آب می گذارد، هنوز موفق به ساختن غذای متحرک مصنوعی املی که جایگزین غذای زنده شود نشده اند. به نظر می رسد غذای زنده طبیعی پیش شرط پرورش مراحل اولیه لاروی بسیاری از ماهیها باشد(فیاضی ۱۳۷۳، آق و حسینی قطره ۱۳۸۱، Velu et al., 2003).در سالهای اخیر تهیه فرمولاسیون غذاهای مناسب برای پرورش گونه های ماهی و میگو اهمیت فراوانی یافته است (Sorgeloos and Leger, 1992).با توجه به روند رو به توسعه صنعت آبزی پروری کشور ،تامین غذای زنده مناسب به عنوان یکی از اصلی ترین اقلام تغذیه آغازین آبزیان ، از مهمترین عوامل موفقیت در زمینه آبزی پروری پایدار محسوب می شود . استفاده از غذای زنده با کیفیت بالامانند آرتمیا در مراحل اولیه رشد نوزادگاهی ماهیان دریائی برای افزایش کیفیت ماهیان رهاسازی شده به دریا در جهت اهداف حفظ و افزایش ذخایرآنها ضروری می باشد

(Sorgeloos et al. , 2001 ; Sorgeloos , 1980 ; Bengtson , 2003).به علت بحران موجود در سطح نوزادگاهی صنعت آبزی پروری از نظر دسترسی به سیست آرتمیا به علت کاهش محصولات حاصله از دریاچه بزرگ نمک[۱] و وجود مواد سمی و فلزات سنگین در سیستهای این دریاچه و افزایش مقررات صید و برداشت آرتمیا از برخی منابع آبی و کمبودهای منابع غذائی ماهی در سراسر جهان، لزوم توجه به تامین منابع دیگر غذای زنده اجتناب ناپذیر می باشد. (Bengtson , 2003). ارزش غذایی

---

۱) Great Salt Lake

گونه های متفاوت آرتمیا با توجه به زیستگاههای طبیعی آنها متغیر می باشد وبویژه بدلیل مشکلات زیست محیطی بوجود آمده در دریاچه ارومیه در طی سالیان اخیر (اسدپور، ۱۳۹۰) مقادیری اندک از EPA و مقادیر بسیار ناچیز ی از DHA در آرتمیا ارومیانا که گونه طبیعی موجود وقابل دسترس در کشور می باشد گزارش گردیده است. (طبیعی ۱۳۸۰) . پایین بودن ارزش غذایی آرتمیا از نظر ویتامین ها و اسیدهای چرب غیر اشباع ضروری مثل DHA ، نقص در تنظیم فشار اسمزی ، تلفات آرتمیا در آب شیرین و هزینه های غنی سازی از جمله مشکلات استفاده از آرتمیا در تغذیه آبزیان پرورشی محسوب می شوند. پریان میگوها با مشخصات بیولوژیکی منحصر به فرد خود قادرند در آبگیرهای موقت بهاری با شرایط محیطی متغیر و پراسترس زندگی کنند و با داشتن ارزش غذایی فراوان(صیدگر ۱۳۸۵) ، توانائی تولید بیومس بالا ، رشد و تولید سریع سیست و زندگی در آب شیرین می توانند بعنوان غذای زنده جایگزین بالقوه مناسبی بجای آرتمیا باشند. از طرفی پرورش پریان میگوهای آب شیرین هزینه تامین آب شور برای پرورش ارتمیا را به همراه ندارد (Ali, 1995 ; عباسعلی زاده ۱۳۷۶; صیدگر ۱۳۸۴) . آزمایشهای به عمل آمده نشان داد که ارزش غذایی پریان میگوهای آب شیرین جنسهای استرپتوسفالوس وشیروسفالوس ساکن آبگیرهای اطراف قم تپه وآیقرگلی در آذربایجان شرقی بویژه از نقطه نظر مقادیر اسیدهای چرب غیر اشباعِ EPAوHA،بسیار بالاتر از آرتمیا می باشد (صیدگر ، ۱۳۸۵) و نظربه اهمیت غذای زنده حاوی اسیدهای چرب غیر اشباع در آبزی پروری، دستیابی به بیوتکنیک پرورش و تولید پریان میگوها می تواند به عنوان یک منبع مهم در تولید غذای زنده وکنسانتره غذایی انواع ماهیان پرورشی ، میگو و ماهیان تزئینی بویژه در دوران حساس لاروی محسوب گردد.گونه های پریان میگوها بطور طبیعی در آبگیر های متعدد استان آذربایجان شرقی و سایر استان های کشور زیست می کنند که در صورت صید منطقی از زیستگاه های طبیعی و دستیابی به بیوتکنیک تخم گشایی و پرورش آنها ضمن کاهش نیاز وارداتی کشور به آرتمیا ، استفاده از منابع غذای زنده جدید بومی ترویج شده و سبب اشتغال زایی در منطقه می شود.

۱-۲- اهداف تحقیق

۱- تعیین روش های جمع آوری و تخم گشایی سیست پریان میگوها

۲- معرفی بیوتکنیک پرورش پریان میگوها

۳ – استفاده از پریان میگوها به عنوان یک منبع جدید غذای زنده برای آبزی پروری

۴- توسعه فعالیت های آبزی پروری جدید

۱-۳- سوابق تحقیق

اولین بار در ایران عباسعلی زاده به راهنمایی دکتر آذری تاکامی ، ۱۳۷۶ امکانات پرورش گونه های موجود پریان میگو ها را بررسی کرده و مطالعات ارزشمندی بر روی جنس *Branchinecta* واقع در نواحی دشت تبریز انجام داد . ایمان پور نمین، ۱۳۷۷ بیولوژی و امکان پرورش ریز میگو آب شیرین ، گونه آفریقایی *Streptocephalus proboscideus* و انواع بومی ایران را بررسی کرد و سیستهای گونه فوق را با محیط کشت EPA تخم گشایی کرد و از روش نیمه اتوماتیک چرخشی برای پرورش در مقیاس کوچک با اقتباس از روش Brendonck et-al 1990 تا مرحله معرفی به استخرهای بتونی پیشرفت کرد .همچنین در مورد تاثیر درجه حرارت ، مواد غذایی و محیط های کشت بر روی درصد بازماندگی *B.ferox* مطالعاتی انجام داد و از ناپلیوس *S.proboscideus* برای تغذیه لارو قره برون استفاده کرد. صیدگر ۱۳۸۵ انتشار جغرافیایی پریان میگوها در آذربایجان شرقی را بررسی کرده و گونه های *Chirocephalus skorikowi* ،*Branchinecta orietalis* ،*Branchinella spinosa* و *Streptocephalus torvicornis* و همچنین وجود آرتمیا را با مشخصات آبگیرهای واجد آنها را از استان مذکور گزارش کرد و ارزش غذایی گونه های ساکن آبگیرهای آیقرگلی و قم تپه را تعیین نمود که بیانگر وجود مقادیر زیاد DHA ، EPA و ارزش غذایی فراوان آنها از لحاظ اسیدهای چرب غیر اشباع می باشد . در خارج نیز پژوهشهایی به ویژه در مورد شناسایی خصوصیات آبگیرهای موقت بهاره توسط Lahr , 1997 و پرورش آزمایشگاهی استرپتوسفالوس با تکیه بر تاثیر غلظت غذایی و خواص فیزیکی و

شیمیایی محیط های پرورش توسط Ali and Dumont , 1995 انجام شد که نشـان داد غلظـت جلبـک سندسموس بر رشد ، بلوغ و ماندگاری لارو استرپتوسفالوس تاثیر دارد. زمان بلوغ ارتباط معکوسی با درجه حـرارت داشـته و وابسـته بـه انـدازه موجـود مـی باشـد . Maeda-Martinez و همکـاران ، ۱۹۹۵ روش چرخشی برای پرورش پریان میگو به کار بردند و از مخمـر نـانوایی بـه عنـوان غـذا اسـتفاده کردنـد. 1990 Brendonck et-al., یک سیستم نیمه اتوماتیک چرخشی برای پرورش پریان میگو را ارزیـابی کردنـد. لذا ضرورت تحقیق در مورد پرورش گونه های بومی ایران آشکار می گردد.

۱-٤- اهمیت پریان میگوها در آبزی پروری

پریان میگوها[۱] دسته ای از سخت پوستان آب شیرین متعلق به راسته بی پوششان[۲] می باشند که به عنوان یک آبزی قابل پرورش با ارزش غذایی فراوان و باصرفه اقتصادی برای تامین غذای زنده آبزیان پرورشی آبهای شـیرین و لـب شـور ماننـد : مـاهی قـزل آلا ، کفـال ، ماهیـان خاویـاری، میگـوی آب شـیرین " *Macrobrachium rosenbergi* " ، شاه میگو یا خرچنگ دراز " *Astacus leptodactilus* " و ماهیان تزئینی در دنیا مطرح هستند

(Dumont and Munuswamy, 1997 ; Mura, 1992 ; Azari Takami،۱۹۹۳).

استفاده از پریان میگوها به عنوان غذای زنده در مراکز تکثیر ماهیان دریایی و آب شیرین به علت بلع آسان ، سـهولت هضـم ، دارا بـودن تمـام مـواد مغـذی مـورد نیـاز و عـدم تـاثیر بـر روی کیفیـت آب پرورشـی (Watanabe et al., 1983)، وقابلیت تولیـد مثلـی خـوب ، بیـومس قابـل توجـه هـر یـک از لاروهـای پرورش یافتـه و رشـد سـریع و دارا بـودن مقـادیر فـراوان اسـیدهای چـرب غیـر اشـباع ضـروری (PUFA) (صیدگر ، ۱۳۸۵; Velu and Munuswamy , 2003) ترجیح داده می شود .ولـی تکثیـر وپـرورش مصنوعی آن در محیط های طبیعی پرورشی بسیار مشکل ویا غیر ممکن است (۱۹۷۶ وGeddes[۱].

---

[۱] Fairy Shrimps
[۲] Anostraca

گونه های پریان میگوها علاوه بـر ارزش غـذایی دارای ارزش بهداشـتی زیـادی در مـزارع تکثیـر وپـرورش آبزیـان آب شـیرین مـی باشـند. بطوریکـه کارشناسـان روسـیه ضـمن استحصـال وانتقـال زنـده *Streptocephalus* به مزارع پرورش ماهیان خاویاری از این موجود به منظور جلوگیری از انتشـار بـرگ پایان راسته پوشش داران مانند گونه های لپتستریا .*Leptestheria spp* که آفت مزارع بوده و با گل آلود کردن آب استخرهای پرورش ماهی سبب کاهش تولیدات اولیه و ثانویه و اکسیژن محلول می شوند (آذری تاکامی و خیراندیش ، ۱۳۵۹) ، استفاده می کنند (شفیع زاده، ۱۳۷۴).

پریان میگوهای زنده چه بصورت لارو و چه بصورت بالغ را مـی تـوان بـه عنـوان غـذای زنـده بـرای تغذیـه مراحل پرورشی و بلوغ انواع آبزیان، بویژه ماهیان زینتی (Prasath et al., 1994) ، ماهیان آب شـیرین و ماهیان خاویاری (Munuswamy, 2005; Ali, 1995) به کار برد .

سیستهای پریان میگوحاوی ۵۰-۴۵ ٪ پـروتئین و ۶-۵ ٪ چربـی بـوده و بـرای تـامین نیازهـای غـذائی لاروی آبزیان مناسب می باشند . پریان میگوها از نظر مقدارماده مغذی با آرتمیا قابل مقایسه بوده و دارای ترکیبـات کاروتنوپروتئینی[۱] و مقـادیر زیـاد ترکیـب کاروتنوئیـدی بـا مقـادیر فـراوان آسـتاگزانتین[۲] و کانتـاگزانتین[۳] و آنتراگزانتین[۴] می باشند(Velu et al.,۲۰۰۳ ، Munuswamy، ۲۰۰۵).

پریان میگوها به علت رنگ شان ، به عنوان حیوانات تزئینی نیز اهمیت دارند ، گونه هائی با انـدازه متوسـط مانند *Streptocephalus torvicornis* و *S. proboscedeus* در شرایط آزمایشگاهی به طول عمـر حدود یک سال می رسند(Dumont and Munuswamy,۱۹۹۷).

استفاده از پریان میگوها به عنوان غذای زنده ، تشکیل رنگدانه را در میگو و مـاهی قرمـز حـوض بهبـود مـی بخشد. همچنین پریان میگوها در مقایسه با سایر غذاهای زنده مانند آرتمیا و لارو شیرو نومیده غذای مناسب

---

[۱] Carotenoprotein Complexes
[۲] Astaxanthin
[۳] Canthaxanthin
[۴] Antheraxanthin

تری است (Munuswamy, ۲۰۰۵).از طرفی ، کیفیت غذائی پریان میگوها با غنی سازی آنها توسط مواد مغذی می تواند بهبود یابد . ثابت شده که غنی سازی غذای زنده با اسیدهای چرب غیر اشباع[۱] (n3- HUFA) بویژه ایکوزاپنتانوئیک اسید[۲] (EPA) و دی کوزاهگزانوئیک اسید[۳] (DHA) و همچنین با ویتامین C در غذادهی به لاروی ها و بالغین ماهی سودمند است . روتیفرها و آرتمیا بطور معمول از نظر HUFA و خصوصاً DHA فقیر هستند . این نقص را می توان با تغذیه آبزیان توسط محصولات غنی شده با HUFA (Noshirvani et al.,۲۰۰۶; آذری تاکامی و همکاران ۱۳۸۴) ویا با تغذیه ماهی ها با پریان میگوهاجبران کرد. همانند آرتمیا ، ناپلی های پریان میگو می توانند به راحتی چربیها را ببلعند و مقدار HUFA خودشان را به طور قابل توجهی افزایش دهند. به عنوان مثال ، غنی سازی پریان میگوها با محصول تجاری DHA -SELCO ، در انکوباسیون سه ساعته در محیط غنی سازی، سبب افزایش مقدار EPA (۱۱/۲۹ ٪) و DHA (۱/۹۲٪) شد(Munuswamy ،۲۰۰۵) . مطالعات نشان داده این موجودات توانائی اعجاب انگیزی در تصفیه باکتری ها دارند. بطوریکه هر نمونه پریان میگو درطی یکساعت می تواند $۲/۵ \times ۱۰^{۶}$ باکتری اشریشیاکولی[۴] را در هر میلی لیتراز محیط پرورشی خود مصرف کند (Ali, ۱۹۹۵).از پریان میگوها به عنوان حامل برای انتقال داروهای کپسوله شده به آبزیان دیگر (Edwin,1994) ، به عنوان موجودات آزمایشی در مطالعات سم شناسی فاضلاب ها و تصفیه فاضلاب هامی توان استفاده کرد. بیومس پریان میگوها تا ۳ درصد وزن خشک خود کیتین دارند

(Mitchell, 1990; Dumont and Munuswamy, 1997). مزایای پریان میگوها به عنوان غذای زنده در جدول شماره ۱-۱ آورده شده است.

---

[۱] Highly unsaturated Fatty acids
[۲] Eicosapentenoic acid
[۳] Docasahexenoic acid
[۴] *Esherichia coli*

جدول ۱-۱ مزایای استفاده از پریان میگوها به عنوان غذای زنده :

۱) دارا بودن ارزش غذائی بالا بویژه از نظر اسیدهای چرب ضروری و پروتئین ها

۲) داشتن زیتوده فردی بالاتر نسبت به آرتمیا

۳) نداشتن حرکت سریع و قابلیت صید آسان برای شکارچیان

۴) سهولت هضم و کمک به هضم غذای کنسانتره به علت دارا بودن کوآنزیم

۵) رشد کافی گنادهای تناسلی و قابلیت تولید مثل بهتر و بیشتر ماهیان مولد تغذیه شده با پریان میگوها

۶) توانائی زندگی در شرایط محیطی مختلف و پراسترس

۷) تولید انبوه سیستهای مقاوم و ماندگار

۸) امکان کپسول گذاری زیستی با PUFA ، سایر مواد مغذی و داروها برای انتقال به ارگانیسم گیرنده و وارد کردن عوامل ایمنی زا به بدن مانند غنی سازی با ویتامین C .

۹) منبع غنی از رنگدانه های کاروتنوئید

۱۰) قابلیت تغییر یافتن رنگ بدن

۱۱) بهبودی رنگ ماهیان تزئینی و خوراکی تغذیه شده با پریان میگوها به علت مقدار بالای رنگدانه های کاروتنوئید موجود در آنها

۱۲) اندازه مناسب برای تغذیه لارو آبزیان و ماهیان آب شیرین در مراحل مختلف پرورشی آنها

۱۳) قابلیت نگه داری(بصورت سیست) برای مدتهای طولانی

۱۴) استفاده از پریان میگوها به عنوان حیوانات تزئینی خانگی

۱-۵- جایگاه سیستماتیک *Phallocryptus spinosa*

زیررده آبشش پایان — Sub Class : Branchiopoda Latreille, 1817

راسته بی پوششان — Order : Anostraca Sars, 1867

خانواده تامنوسفالیده — Family : Thamnocephalidae Packard, 1883

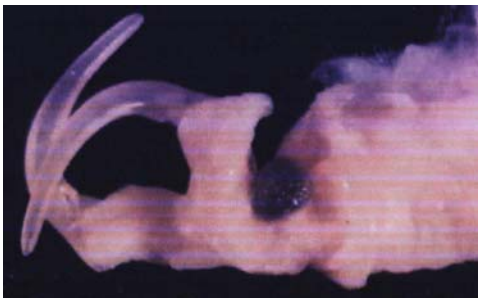
جنس فالوکریپتوس (برانشینلا) — Genus : *Phallocryptus* (Branchinella Sayce,1902)

گونه فالوکریپتوس اسپینوزا — *Phallocryptus spinosa* (Milne- Edwards,1840)

Phallocryptus spinosa (Milne- Edwards, 1840) پراکنش وسیعی در اروپا ، آسیا ، شمال هیمالیا ، افریقای شمالی ، بتسوانا ، جنوب صحرا (Hulsmans et al., 2006 ، Abatzopoulos , et al., 1999) و ایران بویژه استان آذربایجان شرقی (Mura and Azari Takami, 2000 ، Seidgar et al., 2009 ، صیدگر و همکاران ، ۱۳۸۶) دارد.

Phallocryptus spinosa از بی پوششان نمک دوست است که در آبهای کم عمق لب شور ، شور با پوشش گیاهی فقیر انتشار دارد (Alonso, 1985; Hulsmans et al., 2006) .

Phallocryptus spinosa حرارت دوست بوده و بویژه در آبهای غنی از سولفات و کلرید کـه اغلـب خاک رسی دارند فراوان است (Alonso, 1985; Abatzopoulos, et al., 1999). این گونه تولید مثل جنسی اجباری داشته و تخم گذار است و در سرتاسر دوران بلوغ زندگی تخـم هـای خفتـه تولیـد مـی کند. این گونه قبلا متعلق به جـنس *Branchinella* بـود ولـی اخیـرا در جـنس *Phallocryptus* قـرار گرفته است (Rogers, 2003).تصاویر این گونه در شکل ۱-۱ آورده شده است .



نمای جانبی سر *Branchinella spinosa* (نر)

قسمت دم *Branchinella spinosa* (نر)

نمای جانبی سر *Branchinella spinosa* (ماده)

شکل ۱-۱- تصاویری از موجود بالغ *Phallocryptus spinosa*

در ایـن گونـه کیسـه تخـم طویـل بـوده زوایـد شـاخک هـا سـاختمان سـاده دارنـد . تخمهـای نهفتـه *Branchinella spinosa* به شکل کروی بوده و خطوط و رگه های مشخصی دارند. بعلاوه در سطح آن الگوی چند ضلعی نامنظم مشاهده می شود(۱۹۹۹، Abatzopoulos)، که متشکل از شبکه ای پیوسـته از خطوط با تلاقی کم می باشد.

۱-٦- پراکنش جغرافیائی :

جمعیت های طبیعی بی پوششان(پریان میگوها) به طور گسترده ای در پنج قاره جهان در زیستگاههای طبیعی مانند آبگیر های موقت بهاره عاری از شکارچی که در نواحی خشک و نیمه خشک فراوان هستند گسترش یافته اند (Brendonck and Rogers, 2008). آنها برای غلبه بر بی ثباتی محیط زیست خود سیستهای خفته مقاوم به خشکی تولید می کنند (Lalljie, et al., 1996). پریان میگوها متنوع ترین گروه آرایه شناسی بوده و با حدود ۳۰۰ گونه در تمام قاره ها شامل قطب جنوب وجود دارند و امروزه در ۲۶ جنس و هشت خانواده مرتب شده اند. به علاوه حدود ۲۰ گونه و دست کم یک جنس توصیف نشده وجود دارد. در بسیاری از نقاط جهان ، تنوع ، ترکیب جمعیتی و وضعیت حفاظت از منابع آبی واجد پریان میگوها ناشناخته است و انتظار می رود آرایه های جدیدی در این نواحی وسیع بررسی نشده (بویژه آمریکای جنوبی ، شمال ، غرب و شرق آفریقا ، غرب استرالیا و آسیا)کشف و توصیف شوند. پریان میگوها در جلگه های پهن و بی درخت و صحراها هنگامی که آب موقتی فراوان باشد به حداکثر فراوانی و غنای گونه ای می رسند .اکثریت آنها ساکن آب شیرین هستند ولی برخی گونه های *Branchinella* , *Thamnocephalus* , *Streptocephalus* مانند تمامی گونه های *Parartemia* و *Artemia* در آبهای شور داخلی زندگی می کنند.

با وجود گسترش جهانی ، هریک از نسل ها و گونه ها می تواند کاملاً محدود باشد. جنس های آرتمیا و استرپتوسفالوس در تمام قاره ها یافت می شوند ولی گونه های آنها نسبتاً محدود به پراکنش فردی آنهاست. برخی از آنها منحصر به شرایط آب و هوائی محدود خاصی هستند مانند پلی آرتمیده قطب شمال، یا منحصر به نواحی محدود جغرافیائی اند. مانند : جنس *Thamnocephalus sp.* بومی نیمکره غربی (Belk , 1982) و جنس *Eubranchipus sp.* تنها در امریکای شمالی یافت می شود. برخی گونه ها تنها در یک منطقه مشاهده می شوند. مانند : *Branchinella lithaca* از کوه سنگی جورجیا

(Schram, ۱۹۸۶). بی پوششان از سطح دریا تا ارتفاعات در توندرای مناطق آلپی و همچنین از مکزیک تا دشتهای قطب شمال پیدا شده اند. در حال حاضر ، آگاهی از توزیع و پراکندگی آنها کامل نبوده و پژوهشهای متعددی در سراسر جهان در این راستا در دست انجام می باشد(Edmondson,۱۹۶۶ ; ۱۹۹۷, Lahr ; ۱۹۸۶, Schram). چون سخت پوستان آبگیر بهاره ، آبزی اجباری هستند ، باید وابسته به ابزارهای پراکنشی خارجی باشند . در داخل یک مجموعه ، سیستها ممکن است بین آبگیرها از راه جریان آب از راه خشکی در سالهای پرباران منتقل شوند. برای انتشار بین استخرها در سالهای خشک تر یا بین مجموعه ها ، گونه ها باید متکی به ناقلین باشند. سیستها می توانند بر روی پاهای احشام بچسبند یا توسط لوله گوارش پرندگان و دوزیستان منتقل و حمل و نقل شوند (Bohonak and Whiteman, 1999). پریان میگوها پراکنش وسیعی در سراسر کشور دارند. Brehm, 1954 دو گونه پریان میگو به نامهای *Branchipus schaefferi* و *Streptocephalus torvicornis* را از نواحی بهبهان ، تبریز، گرگر ، اختر ، دارالمیزان ، آبگیر طاهری ، عسلویه گزارش کرد. مورا و آذری تاکامی ، ۲۰۰۰ سه گونه از بی پوششان به نامهای *Chirocephalus skorikowi* ، *Branchinecta orietalis* ، *Branchinella spinosa* را از شمال غرب ایران گزارش کرد. آذربایجان شرقی یکی از زیستگاه های مهم این جانوران محسوب می شود ، بطوری که تاکنون گونه های *Chirocephalus skorikowi* (Chirocephalidae) ، *Branchinecta orientalis* (Branchinectidae) ، *Streptocephalus torvicornis* (Streptocephalidae)، (Thamnocephalidae) ، *Artemia sp.* (Artemiidae)، *Branchinella spinosa* در آبگیرهای این استان شناسایی شده اند و احتمال وجود گونه های دیگر از پریان میگوها در این آبگیرها نیز وجود دارد (آذری تاکامی ،۱۳۸۴ ;صیدگر ، ۱۳۸۵ ; Mura and Azari Takami, 2000) .

۱-۷ – تولید مثل و چرخه زندگی :

بی پوششان آب شیرین تا پایان دوره حیات خود به روش جنسی تولیدمثل می کنند و برای باروری هر دوره از تخم ها جفت گیری مورد نیاز است و در صورت عدم باروری ، تخم های خارج شده در محیط نابود می شوند (Murugan et al., 1996). همچنین ماده ها می توانند تا هنگام مرگ به تولیدمثل ادامه دهند (Anaya-Soto et al., 2003). لذا طول عمر این موجودات دو برابر زمان رسیدن به مرحله تولید مثل می باشد (King et al., 1996). اندازه کوچک زیستگاه های طبیعی پریان میگوها می تواند تولید مثل جنسی آنها را توجیه کند. در این استخرها ، برخورد های متعدد نر – ماده انجام می شود و سیست های حاصله نسبت به تولیدمثل پارتنوژنتیک تنوع ژنتیکی بیشتری دارند تا در برابر شرایط متغییر سازگاری بهتری حاصل آورند (Hildrew, 1985) . معمولا پریان میگوها سیست های خود را به داخل ستون آب رها می سازند . برخی از آنها مرکز و برخی کناره های استخر را برای سیست ریزی ترجیح می دهند. در *Streptocephalus torvicornis* مشخص شده که ماده ها در حین سیست گذاری ، کیسه تخم خودرا تا عمق حدود ۱۰ میلی متری رسوبات بستر فرو برده و سیست های خفته خود را می گذارند (Kraus et al., 2004).

Kraus et al., 2004 با بررسی رفتار شنای *Streptocephalus torvicornis* نشان دادند که نرها ، ماده های دارای تخم های بارورنشده و ماده های دارای سیست های کامل به ترتیب دارای سرعت شنای متوسط حدود ۴.۶ ، ۶.۷و ۱.۴ سانتی متر در هر ثانیه هستند.بطور کلی در پریان میگوها جنس ها مجزا بوده و لقاح داخلی است . اغلب جنسهای نر نسبت به جنس ماده از فراوانی کمتری برخوردارند . بعضی اوقات نرها نسبت به ماده ها دارای فراوانی بیشتری هستند(Edmondson , ۱۹۶۶; فرپور، ۱۳۵۷) .

تولید مثل پریان میگوها هنگامی که نر، ماده را با دومین شاخک خود در آغوش می گیرد، شروع می شود. عمل تولید مثل و جفتگیری این موجود در مرحله ای به نام سواری[1] صورت می گیرد که موجود نر با دومین شاخک خود به روی ماده سوار شده و این عمل ممکن است چند ساعت طول بکشد و در خلال آن هرچند دقیقه یکبار ممکن است اسپرم را وارد کیسه تخم ماده نماید. تخمها بداخل کیسه تخم رها می شوند که آنجا بارور شده و پوسته به دورشان ترشح می شود . گاهی چند ساعت پس از جفت گیری پریان میگوی نر می میرد . پریان میگوی ماده تخمهای بارور شده و پارتنوژنتیک را در کیسه تولید مثلی خود به مدت چند روز قبل از رها سازی به کف آبگیر حمل می کند یا تخمها تا هنگام مرگ ماده چسبیده به آن باقی می مانند . آنها معمولاً یک تا شش بار در فواصل زمانی دو تا شش روز یا بیشتر تخمگذاری می کنند و تعداد تخمهائی که یک ماده در هر تخمگذاری تولید می کند بطور وسیعی متفاوت بوده و از ۱۰ تا ۲۵۰ عدد متغیر است . ماده ها معمولاً در طول حیات خود چندین نسل تولید می کنند بطوری که یک ماده در طول حیات خود چند بار تخم ریزی می کند و می تواند بیش از ۴۰۰۰ سیست تولید کند (Dumont and Negrea, 2002) . ماده ها دو نوع تخم تولید می کنند : ۱) تخم های تابستانی[2] با پوسته نازک که به سرعت داخل کیسه تخم ، تخم گشائی می شوند . و ۲) تخم های زمستانی[3] یا خفته با پوسته ضخیم که قادر به تحمل سرما ، گرما و خشکی طولانی و ضربه مکانیکی هستند . برخی محققان معتقدند نوع تخم تولید شده با تعداد نرهای موجود در جمعیت مشخص می شود و در صورت کمبود تعداد نرها در جمعیت ، تخم های تابستانی تولید شده که به سرعت تخم گشائی می شوند و جمعیت آبگیر را در طول همان فصل تشکیل می دهند . در هر حال ترشح ماده کیتینی قهوه ای رنگ فراوان توسط غدد پوسته ساز در هنگام تشکیل تخم سبب ایجاد تخم های نهفته با پوسته ضخیم شده و ترشحات کم ، پوسته های نازکتر تولید می

[1] Riding stage
[2] Summer eggs
[3] Winter eggs

کنند . مشاهده شده است که هر دو نوع تخم با پوسته نازک و ضخیم در حضور یا عدم حضور نرها در جمعیت بوجود آمده و تولید نر یا ماده می نمایند ولی ساز و کار ژنتیکی و فیزیولوژیکی آن مشخص نیست(Pennak ,۱۹۷۸). تخم های زمستانی در گل و لای کف آبگیر به حالت خفته باقی مانده و همراه آبگیر خشک می شوند و با پرآب شدن دوباره آبگیرها در بهار ، تخم گشائی می شوند. تخمهای زمستانه در مناطق مختلف جهان جمع آوری و به فروش می رسد. اگرچه دوره استراحت و خفتگی معمولاً بین شش تا ده ماه متغیر است ، تخم ها در آزمایشگاه بعد از ۱۵ سال تخم گشایی شده اند(Pennak , ۱۹۷۸).

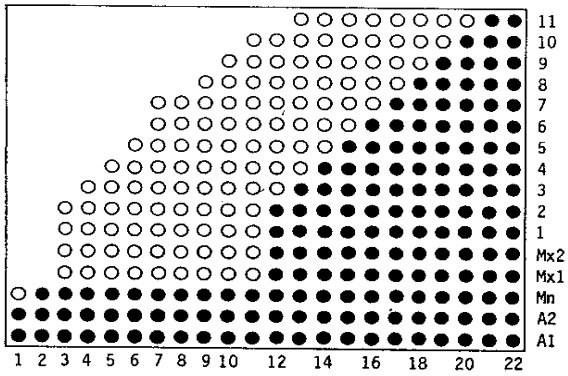
سیست های زنده آرتمیا در معرض درجه حرارتهای بالا تا ۸۱ $^{\circ}$C به مدت یک ساعت و پائین تا ۱۹۰ $^{\circ}$C- به مدت ۲۴ ساعت قرار گرفته و حیات خود را حفظ کرده اند. تخم های زمستانه معمولا چند روز (حدود ۳۰ ساعت) بعد از قرار گرفتن در معرض آب تخم گشائی می شوند(Pennak ۱۹۷۸).اگرچه تصور می شد خشک شدن و یخ بستن پیش شرطهای ضروری برای تخم گشائی و نمو سیست پریان میگوها باشند ولی شواهد تجربی نشان می دهد گاهی تخم های خفته در آزمایشگاه پس از خشک کردن بدون منجمد کردن و فریز کردن بدون خشک کردن همچنین فریزو خشک کردن توام، تخم گشائی شده اند. استفاده از فنون منجمد نمودن و از انجماد درآوردن سریع و کند همگی سبب تخم گشائی شده اند. تخم های خفته برخی گونه ها بدون خشک یا منجمد کردن تخم گشائی می شوند. بطور کلی ، تخم ها هنگامی که در یخچال ذخیره می شوند ، در مقایسه با دمای اتاق ماندگاری بیشتری دارند. در تعدادی از گونه ها تخم گشائی فقط در آب سرد انجام می گیرد. تخم پریان میگوها معمولاً بصورت نائوپلیوس[۱] تفریخ می شوند یا در برخی گونه ها مانند *Eubranchipus serratus* بصورت متانائوپلیوس[۲] پیشرفته تر با سه جفت زواید که نشانگر شاخک اولی ، دومین شاخک و آرواره تحتانی بالغین است تخم گشائی می شوند.

[۱] Nauplius
[۲] Metanauplius

مراحل لاروی بصورت توالی از اینستارها[1] نمو می یابند.۲۲-۱۰ مرحله لاروی وجود دارد. به عنوان مثال *S.seali* دارای ۱۸ اینستار و *B.ferox* دارای ۲۲ مرحله اینستار می باشد(Baquai , ۱۹۶۳ ; Fryer, ۱۹۸۳). اینستاردر هر مرحله برای رشد قطعات بیشتر پوست اندازی می کند تا به ۲۰ قطعه موجود در بالغین برسد. پریان میگو تا مرحله اینستار سه از ذخایر کیسه زرده استفاده کرده و چون سیستم گوارشی اش کامل نشده است غذا نمی خورد و از مرحله اینستار چهار شروع به تغذیه می نماید. در این مرحله اجزاء غذائی کوچک یعنی سلولهای جلبکها، باکتریها ، دتریت های به ابعاد µl ۵۰-۱ توسط شاخک دوم و لب زیرین فیلتر شده و به داخل دستگاه گوارش برده می شوند. تغییرات اندازه در هر پوست اندازی تدریجی است و برای مثال : *Linderiella occidentalis* دارای ۱۷ اینستار در چرخه حیات خود می باشد. در مرحله اینستار سه ، طول متوسط mm ۱/۱ بوده و قطعات ۶-۵ سینه ای تشکیل شده اند. در مرحله اینستار شش ، طول متوسط mm ۲/۱ بوده و قطعات سینه ای کامل شده اند. نمو کامل ، بلوغ جنسی و جفت گیری در شانزدهمین اینستار حاصل می شود.

Streptocephalus seali ۱۸ اینستار، *Branchinecta occidentalis* ۱۷ اینستار و *Branchinecta ferox* ۲۲ اینستار در حیات خود دارند (اشکال ۱-۲ و ۱-۳) .

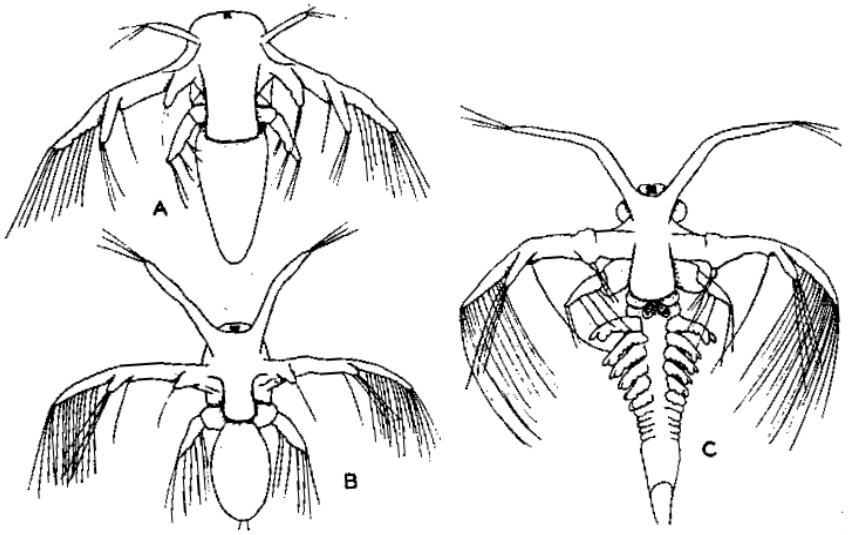
[1] Instar



شکل ۱-۲ توالی نمو ضمایم در *Branchinecta ferox*

● اندامهای رسیده و دارای کارائی **○ اندامهای نارس و یا فاقد کارائی**

(اقتباس از ۱۹۸۶ Schram)



شکل ۱-۳ اشکال آبشش پایان نابالغ

A : اولین اینستار *Artemia salina* ×۱۱۰

B : اولین اینستار(ناپیلوس) *Linderiella occidentalis*×۸۰

C : سومین اینستار L.occidentalis × ۳۰

(اقتباس از ۱۹۷۸ Pennak)

تخم گشائی، تعداد اینستارها و درصد رشد هریک از گونه ها بسته به درجه حرارت و شرایط غذائی متفاوت است. رشد و نمو اغلب در بهار سریع است ولی در درجه حرارتهای غیر معمول پائین، کند می شود. پریان میگوهای جوانی که از تخم های زمستانی تخم گشائی شده اند خیلی کندتر از آنهائی که از تخم های تابستانه تخم گشائی شده اند ، رشد و نمو می کنند. تحت شرایط ایده آل ، پریان میگو می تواند تا چند ماه زنده بماند. چرخه زندگی پریان میگو یعنی رشد از مرحله نائوپلیوس تا ایجاد فرم بالغ می تواند در مدت ۱۶- ۸ روز کامل شود : این امر امکان تولید مثل سریع (در مدت هر ۴ روز، تا بیش از ۲۵۰ تخم یا نائوپلی تولید می کنند) را فراهم می آورد. بعد از جفت گیری بالغین، سیستها در کیسه جفت گیری ماده تشکیل می شوند و وقتی کاملا رسیده شدند رها شده و به کف آبگیر سقوط می کنند. ماده جفت گیری مجدد کرده و فرآیند تکرار می شود.

تخم های زمستانه از آبگیری به آبگیر دیگر با مهاجرت حیوانات یا در مورد آبگیرهائی که کاملا خشک می شوند توسط باد به سایر برکه ها هنگام وزش باد پراکنده می شوند. در طی بعضی از سالهای مساعد پریان میگوها ممکن است بسیار فراوان و گسترده باشند و زمانی دیگر در همان ایستگاههای آبی، کمیاب بوده و یا به هیچ وجه وجود نداشته باشند. همچنین مدت زمان فعال زندگی آنها از سالی به سال دیگر دگرگونی زیادی پیدا کرده که به فاکتورهای آب و هوائی بستگی دارد. در آبگیرهای کوچک که تنها چند هفته در طول بهار و اوایل تابستان آب دارند ، پریان میگوها معمولاً یک نسل در سال دارند. تخم های نهفته به زودی در بهار تخم گشائی می شوند و تخم های نهفته ای می سازند که به کف آبگیر افتاده و تا بهار بعدی تخم گشائی نمی شوند. ولی در آبگیرهای دائمی و آنهائی که چندین ماه دوام دارند، معمولاً دو یا چند نسل کامل در سال وجود دارد. پرورش پریان میگوها و بررسی مراحل مختلف رشد و نمو آنها نشان می دهد که در آغاز زندگی نوزادی به شکل نائوپلیوس و دارای سه جفت زایده شاخک های اول، شاخک

های دوم و فک پائین می باشند. طول نوزاد در این زمان ۵۰۰-۴۰۰ میکرون می باشد. در مرحله بعدی که به آن متانائوپلیوس[۱] گفته می شود بدن طویل تر شده و بندهای تنه شکل می گیرند. در مرحله پست متانائوپلیوس[۲] ، پاهای سینه ای تشکیل شده و کامل می شوند و بندهای شکمی نیز تشکیل می شوند. سپس در مرحله پست لاروی[۳] ، پایه چشمهای مرکب تشکیل شده به علاوه تمایز شاخکهای نر آغاز می گردد و شاخکها از سطح جانبی به سطح شکمی کشیده می شوند و در نهایت موجود بالغ[۴] با کامل شدن پایه چشمهای مرکب و شاخکها مشخص می شود

(Pennak , ۱۹۷۸; Edmondson , ۱۹۶۶ ; Schram ,۱۹۸۶ ; عباسعلی زاده ، ۱۳۷۶).

۱-۸- فیزیولوژی ، تخم گشائی ناکامل

بی پوششان آب شیرین، ساکن آبگیرهای موقتی، آبگیرهای کوهستانی نواحی مرتفع با شرایط ناپایدار و پر استرس هستند. در چنین محیط هائی تنها گونه هائی که قادر به غلبه بر دوره های خشکی هستند، سکنی می گزینند. در شرایط طبیعی قبل از خشک شدن آبگیر، تخم های بی پوششان رشد و نمو جنینی خود را شروع کرده و در مرحله تسهیم و گاسترولا با حدود ۴۰۰۰ سلول، نمو آنها متوقف شده و به حالت نهان زیستی فرو می روند(Maffei et al., ۲۰۰۵) . از سرگیری رشد و نمو جنینی در سیستهای نهفته بی پوششان نیازمند به تحریکات خارجی بوده و درجه حرارت، شوری، نور و گذراندن دوره ای از خشکی، نقش مهمی در تخم گشائی این سیستها بازی می کنند. البته در گونه های محدودی از جمله *Streptocephalus torvicornis* ، سیستها مدت کوتاهی پس از رهاسازی و بدون دخالت دوره خشکی نیز تخم گشائی می شوند (Dumont and Ali ،۲۰۰۴). پریان میگوها خصوصیات منحصر به فردی دارند بطوری که پس از لقاح، رشد و نمو آنها در مراحل اولیه جنین متوقف شده و تنها پس از مدت نامشخصی دوباره رشد و نمو را

---

[۱] Metanauplii
[۲] Postmetanauplii
[۳] Post Larvae
[۴] Adult

از سر می گیرند (عباسعلی زاده ۱۳۷۶; Dumont and Ali ,۲۰۰۴). به این مرحله رکود، دیاپوز[۱] گفته می شود. بنابراین برای تخم گشائی، رفع دیاپوز ضروری بوده و چگونگی رفع آن تاثیر بسزائی در میزان تخم گشائی دارد. استراتژی اصلی پریان میگوها برای حفظ حیات در دوره خشکی، نهفتگی[۲] (فرار از زمان) توسط گذاشتن تخمهای خفته می باشد. به علاوه تخم گشائی تاخیری نیز رایج می باشد(Lahr ۱۹۹۷).

میزان تخم گشائی در سیستهای پریان میگوها نوسانات زیادی را نشان می دهد. دانشمندان معتقدند که این وضعیت نوعی سازگاری جهت اطمینان از بقای جمعیت است به گونه ای که حتی اگر شرایط محیطی، افراد بالغ را قبل از تولید مثل از بین ببرد، تضمینی برای ادامه حیات آن جمعیت وجود داشته باشد(Ali ,۱۹۹۵ ; Lahr ,۱۹۹۷). مشخص گردیده است که نفوذ یونهای کلسیم به درون سلولهای جنینی سیست، فعالیتهای آنزیمی آنها را تحریک کرده و به عنوان عامل کلیدی سبب افزایش تخم گشائی در سیستهای در حال سکون می گردد (Murugan and Dumont,۱۹۹۵) .

دی متیل سولفوکسید پمپ کلسیم را تحت تاثیر قرار داده و نفوذپذیری سلولهای جنینی به کلسیم را افزایش می دهد. گلیسرول نیز یک متابولیت فعال اسمزی تولید شده توسط جنین بوده و مسئول شکافته شدن پوسته در گونه های آرتمیا و شیروسفالوس[۳] می باشد. استفاده از مقدار کم گلیسرول سبب افزایش قابلیت تخم گشائی سیست پریان میگو می شود ولی غلظتهای بالاتر گلیسرول ممکن است بعلت افزایش در چسبندگی(لزجیت)[۴] محیط و رشد سریع قارچها و باکتریها سبب کاهش تخم گشائی شود (Murugan and Dumont, 1995) .

بی پوششان برای زندگی در زیست گاه های بسیار متغییر نیاز به سازگاری در چگونگی تخم گشایی تخم های خفته و خصوصیات تولید مثلی ویژه جهت ایجادجمعیت های فعال دارند (Williams, 1985). .

---

[۱] Diapause
[۲] Dormancy
[۳] *Chirocephalus*
[۴] Viscosity

آنها برای سکونت در برکه های موقت و بسیار متغییر وبرای گذر از دوره های خشک به تولید تخم های خفته متکی هستند (Hulsmans et al., 2006 ; Caceres,1997). این وضعیت نوعی سازگاری جهت اطمینان از بقای جمعیت است به گونه ای که حتی اگر شرایط محیطی، افراد بالغ را قبل از تولید مثل نیز از بین ببرد، تضمینی برای ادامه حیات جمعیت آنها وجود داشته باشد (Lahr ,۱۹۹۷ ; Ali ,۱۹۹۵).

به علاوه تخم گشائی تاخیری نیز در آنهارایج بوده وتخم گشایی در آنها بصورت متناوب صورت می پذیرد. بطوریکه در هر عمل آبگیری مجدد زیستگاه ، معمولا تنها بخشی از تخم های خفته تولید شده ،تخم گشایی می شوند تا با سازوکار جلوگیری از تهدیدات مربوط به بروز شرایط نامطلوب مجدد، احتمال انقراض نسل را کاهش دهند(سازوکار جلوگیری شرطی از زیان[1]) . برای سازگاری با شرایط نامطلوب مجدد ، گونه های پریان میگو در زیست گاه های غیر قابل پیش بینی ، تخم گشائی ناکامل بروز می دهند (Simovich, 2005) .

ویژگی های تخم گشایی با شرایط محلی ارتباط دارند بطوری که در آبگیرهایی که آبدار بودن آنها قابل پیشگویی است ، تخم گشایی اولیه بالایی انتظار می رود درحالی که محیط هایی که کمتر قابل پیشگویی هستند ، بعداز هر دوره خشکی/ آبی آبگیر، تخم گشایی ناکامل ولی مداوم نشان می دهند (Hildrew,1985;Brendonck, 1996 ; Simovich and Hathaway, 1997; Hulsmans, 2006) . در حقیقت تراکم بانک تخم نشانگر کارایی تخم گشایی و ویژگی های تولیدمثلی گونه هایی است که با موفقیت در سکونت گاه های موقتی زندگی کرده و بانک تخم را دارای ذخیره تازه می کنند (Hulsmans et al., 2006).

برای سازگاری با این شرایط ، گونه های پریان میگو در زیست گاه های غیر قابل پیش بینی ، تخم گشائی ناکامل بروز می دهند (Simovich, 2005) . برای جلوگیری از آسیب و حفظ نسل خود ، تنها بخشی از

[1] Bed hedging strategy

سیست ها در یک استخر پر شده از آب با توجه به کافی بودن زمان پرآبی برای تولیدمثل موفق ، تخم گشائی می شوند. بنابراین وجود یک بانک سیست در خاک برای حفظ جمعیت در طول زمان حیاتی است. برای مثال اگر تعدادی سیست به یک استخر جدید منتقل شوند ، تنها بخش کوچکی از آنها تخم گشائی خواهد شد (Bohonak 1998) .

بی پوششان (پریان میگوها) عموماً در محیط های آبی که به طور منظم یا غیر منظم خشک ، فریز می شوند یا تغییرات عمده ای را در سطح آب نشان می دهند ، یافت می شوند. چنین آبهای بی ثباتی در تمام مناطق آب و هوایی بجز مناطق گرمسیری ظاهر می شوند ولی در مناطق خشک و نیمه خشک فراوان هستند. طبیعت خطرناک و اغلب غیر قابل پیش بینی زیست گاه های موقت مهمترین عامل تعیین کننده تاریخچه حیات این گونه ها می باشد. برخی از برکه ها ممکن است برای چندین سال خشک باشند. سایر برکه ها ممکن است برای چند هفته یا چند روز از آب پوشیده شوند. برخی برکه ها ممکن است چندین مرتبه در یک سال سیلاب زده شوند. برخی استخرها تنها یک مرحله مرطوب دارند. بی پوششان آب شیرین در دوره نامناسب توسط تولید جنین های خفته دارای پوسته مقاوم بنام سیست زنده می مانند.

بعد از تخم گذاری ، عموماً تخم های در حال استراحت به کف آب فرو می روند یا به برگ گیاهان و رسوبات می چسبند (Brendonck, 1996 ; Longhurst , 1955) . این سیست ها معمولاً در مقادیر زیاد تولید شده و بانک سیست را می سازند. تراکم تخم تا ۲۲۰/۰۰۰ سیست در هر متر مربع برای *Branchipodopsis Wolfi* در استخرهای صخره ای Botswana گزارش شده است (Brendonck & Riddoch , 1997 , 2000). با بررسی دو گونه بی پوششان (*Branchinella Ornata* و *Phallocryptus spinosa*) درآبگیر Makgadikgadi در بستوانا Botswana تراکم های تخم هرگونه تا ۵۰/۰۰۰ سیست در هر متر مربع ، تا عمق ۱۳۰ میلی متر از رسوبات تخمین زده شده است (Hulsmans et al , 2006) . مشاهده تخم ها در اعماق خاک دلالت بر این دارد که پریان

میگوها در مدت زمان تجمع این عمق از رسوبات (احتمالاً هزاران سال) از آبگیر استفاده کرده اند . رسوبات به طور منظم توسط پای پرندگان مهاجر هنگامی که پر آب می شوند شخم زده می شوند.

مهمترین خطر برای گونه های ساکن استخر موقتی بهاری ، خشک شدن زود هنگام استخر است . مطالعات میدانی نشان داده که خشک شدن قبل از رسیدن ارگانیسم ها به بلوغ جنسی انجام شده و چنین تخم گذاری های بی نتیجه ممکن است به تعداد قابل توجهی بانک سیست موجود را کاهش داده یا منجر به انقراض جمعیت شود.

با توجه به اینکه پدیده شناسی (رابطه تغییر آب و هوا در پدیده های زیست شناسی) استخر ها و مدت زمان پر آبی ، تعداد سیلابها و ... توسط مورفومتری وآب و هوا تعیین می شود، الگوهای تخم گشائی (میزان ، درصد ، تنوع) و نیازهای تخم گشائی متفاوت در انواع استخرها (یعنی برکه های صخره ای کوچک ، گودالهای آب بزرگ و از این قبیل) در ارتفاعات مختلف و مناطق آب و هوائی متفاوت انتظار می رود (Brendonck, 1996) .

دیاپوز(Diapause) : وضعیتی از خفتگی است که توقف رشد و نمو توسط عوامل داخلی انجام می شود. کوئینسنس (Quiescence) به وضعیت کاهش متابولیسم ناشی از شرایط نامطلوب خارجی اشاره می کند. در مورد دومی متابولیسم عادی و نمو به محض برقراری شرایط مناسب ادامه می یابد.

سیستهای فعال شده : به سیستهایی که دیاپوز آنها به انتها رسیده است و می توانند بلافاصله تخم گشائی شوند یا تا شرایط محیطی مطلوب شود در مرحله کوئینسس باقی بمانند ، اطلاق می شود .

خفتگی ، خفته(Dormant) و در حال استراحت (Resting) بیانگر هر وضعیت کاهش متابولیسم خواه درونی یا بیرونی است. هنوز روشن نیست در پریان میگوهای آب شیرین خفتگی تا چه اندازه ای به صورت داخلی (دیاپوز) یا خارجی (کوئیسنس) کنترل می شود. هرچند بنظر می رسد هر دو فرایند به وقوع می پیوندند (Brendonck , 1996) .

در مورد فرایند های فیزیولوژیکی حین خفتگی اطلاعات زیادی در دست نیست. متابولیسم کربوهیدرات برای زنده ماندن آنها و مقاومت در برابر کم آبی اهمیت دارد. برای مثال : دی ساکارید ترهالوز از تمامیت غشاء در حین آبزدائی در آرتمیا محافظت می کند(Slegers , 1991) و به عنوان منبع کربن برای ساخت گلیکوژن و گلیسرول در سیستهای فعال شده عمل می کند. تجمع گلیسرول در درون پوسته تخم ، جذب اسمزی آب را در سیست های فعال تسهیل می کند تا پوسته تخم شکسته شود (مرحله شکفته شدن) (Slegers 1991 , Clegg , 1964). سپس تخم گشائی توسط عمل آنزیم های تخم گشائی بر روی باقیمانده غشاء های تخم همانطور که در آرتمیا(Clegg , 1964)و پریان میگوی *Streptocephalus dichotomus* (Munuswamy , 1987 نشان داده شده است ، پیش رفته و با تلاش فیزیکی اولین مرحله ناپلی که غشاء را پاره می کند تکمیل می شود. سیستهای پریان میگو معمولاً بلافاصله پس از گذاشته شدن ، حتی اگر شرایط محیطی برای رشد و تکثیر مناسب باشد ، تخم گشائی نمی شوند . هرگونه عدم تخم گشایی به طور ثابتی در نمو جنینی برنامه ریزی شده است و بنابراین سیستها در حال خفته می مانند. مشاهدات میدانی و آزمایشگاهی نشان داده که بخشی از سیستهای تازه رها سازی شده بعد از تعویض یا رقیق سازی محیط کشت اولیه قادر به تخم گشائی هستند (Brendonck, 1996 ; Brendonck et al., 1993). برای این سیستها تعریف سیستهای کوئیسنت مناسب است. سیستهای خفته واقعی حتی وقتی شرایط محیطی مناسب باشد، تخم گشائی نمی شوند.

بنابراین به نظر می رسد هر دونوع حالت دیاپوز و کوئیسنس درسیست پریان میگوهای آب شیرین به وقوع می پیوندند و تخم گشائی تحت تاثیر فعال سازی سیستهای خفته و قرار دادن آنها در معرض یک محیط مناسب و با تحریک سیستهای کوئیسنت با شرایط مطلوب است . شرایطی که در طول گرمخانه گذاری اثر مثبت سریع بر روی تخم گشائی دارند به عنوان عامل موثر بر روی مرحله کوئیسنت در نظر

گرفته می شوند. شرایطی که برای تکمیل موفقیت آمیز فرایند از دیاپوز تا تخم گشائی لازم است به عنوان نیازهای تخم گشائی اطلاق می شود.

۱-۹ - تغذیه و اکولوژی :

اغلب پریان میگوها ذرات معلق خوار همه چیز خوار یا پاک کننده های کف هستند. غذای آنها اغلب شامل جلبک ها، باکتری ها، تک یاخته ها، روتیفرها و دتریت ها و مخمرها می باشد. حرکات پاهای شنا جریان آب را به داخل حفره بدن می رساند و ذرات غذائی بین ۰/۳ تا ۱۰۰ میکرون موجود در آن فیلتر شده و با استفاده از دهان ماندیبولی تکه تکه می شوند. طرز تغذیه پریان میگوها از نظر پالایش محیط بسیار مهم است. به گونه ای که بوسیله آنها حتی می توان بسیاری از آلودگی های مواد آلی را در محیط برطرف نمود(Pennak , ۱۹۷۸ ، عباسعلی زاده ۱۳۷۶، Ali ۱۹۹۵). برخی گونه های بزرگ پریان میگو مانند *Branchinecta gigas* (طول حدود ۱۰۰ میلی متر) گوشتخوارند و لارو سوسک های آبی، پاروپایان، تخم پریان میگوها و سایر پریان میگوهای کوچکتر را می خورند (Schram ۱۹۸۶).

اگرچه پریان میگوها شکارچیان طبیعی متعددی دارند ولی بندرت توسط سایر ساکنین آبگیرهای بهاره شکار می شوند، زیرا زمانی از آبگیر استفاده می کنند که هنوز حشرات گوشتخوار در آبگیر ساکن نشده اند. با وجود این، پریان میگوها توسط دوزیستان، بچه قورباغه، قایقرانان آبی، سوسکهای آبی، مراحل مختلف لاروی حشرات آبزی و خصوصاً توسط پرندگان آبزی و اردک ها که از موجودات آبگیرها تغذیه می کنند، بعنوان طعمه مورد استفاده قرار می گیرند. اگرچه پریان میگوها معمولاً در برابر حضور دوزیستان و حشرات گوشتخوار توان مقاومت محدودی دارند ولی معمولا در اثر حضور جمعیتی ازماهی ها سریعا قلع و قمع می شوند. در حالیکه ، میزان نمو جنینی و بلوغ، تعیین کننده های اولیه موفقیت در زیستگاه است

، سازگاریهایی که موفقیت تولید مثلی و زنـده مانـدن را در فـاز آبـی افـزایش مـی دهنـد شـامل : پـراکنش گسترده ، رشد سریع ، دوره زندگی کوتاه ، اندازه کوچک ، وجود آرایه های مقاوم و روشـهای تغذیـه ای فرصت طلبانه یا همه چیز خواری است (Williams , 1998) .

۲- مواد و روش ها

۲-۱- محل اجرای پژوهش:

مراحل اجرای این پژوهش بویژه تعیین جمعیت فیتوپلانکتونی ، تعیین فاکتورهای فیزیکی – شیمیائی آب (توسط دستگاههای قابل حمل صحرائی و آنالیز های آزمایشگاهی) در استان آذربایجان غربی وشرقی با استفاده از امکانات آزمایشگاهی و میدانی ، آزمایش های تعیین میزان ماندگاری و رشد پریان میگوها ، بررسی میزان تخم گشایی سیست پریان میگوها در مرکز تحقیقات آرتمیای کشور انجام گرفت.

بررسی مقایسه ای تاثیر تغذیه با پریان میگو (*Phallocryptus spinosa*) و غذای دستی بر روی تعداد تخم و درصد تخم گشایی جنس های مختلف ماهیان تزئینی با همکاری کارگاه پرورش ماهیان زینتی آذرماهی- روستای تیمورلو- آذرشهر انجام شد .

۲-۲ - وسایل مورد نیاز :

۱) تور پلانکتون گیری با چشمه های ۱۵۰ و ۶۰۰ میکرون

۲) وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی مختلف از قبیل : لوپ مدل Nikon – SM 2645 ، شوری سنج چشمی، دماسنج، pH متر، دستگاه Motic SMZ-168 Series ، اکسیژن سنج (کیتهای شرکت کاریزاب)، یخچال-فریزر، ، سکشی دیسک، کولیس با دقت ۰/۱ میلی متر، ذره بین، آون ، بخاری آکواریوم، لامپ فلورسنت، پمپ هوا، سنگ هوا، شلنگ و...

۳) سیست پریان میگوها و پریان میگوهای نر و ماده بالغ

۴) ظروف آزمایشگاهی و وسایل نگه داری مختلف از قبیل : ظروف پلاستیکی ۴ لیتری ،ظروف یکبار

مصرف پلاستیکی دو لیتری ، سطل، بیل، کیسه پلاستیکی، یخدان ، میکروپلیت ۶ خانه ای ، آکواریوم شیشه ای به ابعاد ۲۰×۵۵× ۱۲۰ سانتی متر ، بخاری آکواریم ، ساچوک با قطر دهانه ای ۴۰ cm و توری چشمه ۱۵۰ میکرونی، بشر، ارلن مایر ۲ لیتری برای پرورش جلبک، پتریدیش، پیستپیپت پلاستیکی ۱۰و ۲۵ سی سی ، یونولیت دو سانتی متری ، الک با چشمه یک میلی متری و ۶۰۰ و ۱۵۰ میکرونی، ، ظروف پلاستیکی نوشابه خانواده به حجم ۲/۵ لیتری، مخازن پرورش پلاستیکی دایره ای و مستطیلی به حجم حدود ۲۰۰ لیتری

۵) مواد شیمیائی مانند : الکل اتیلیک، گلیسیرین، آب مقطر، فرمالین، آب اکسیژنه

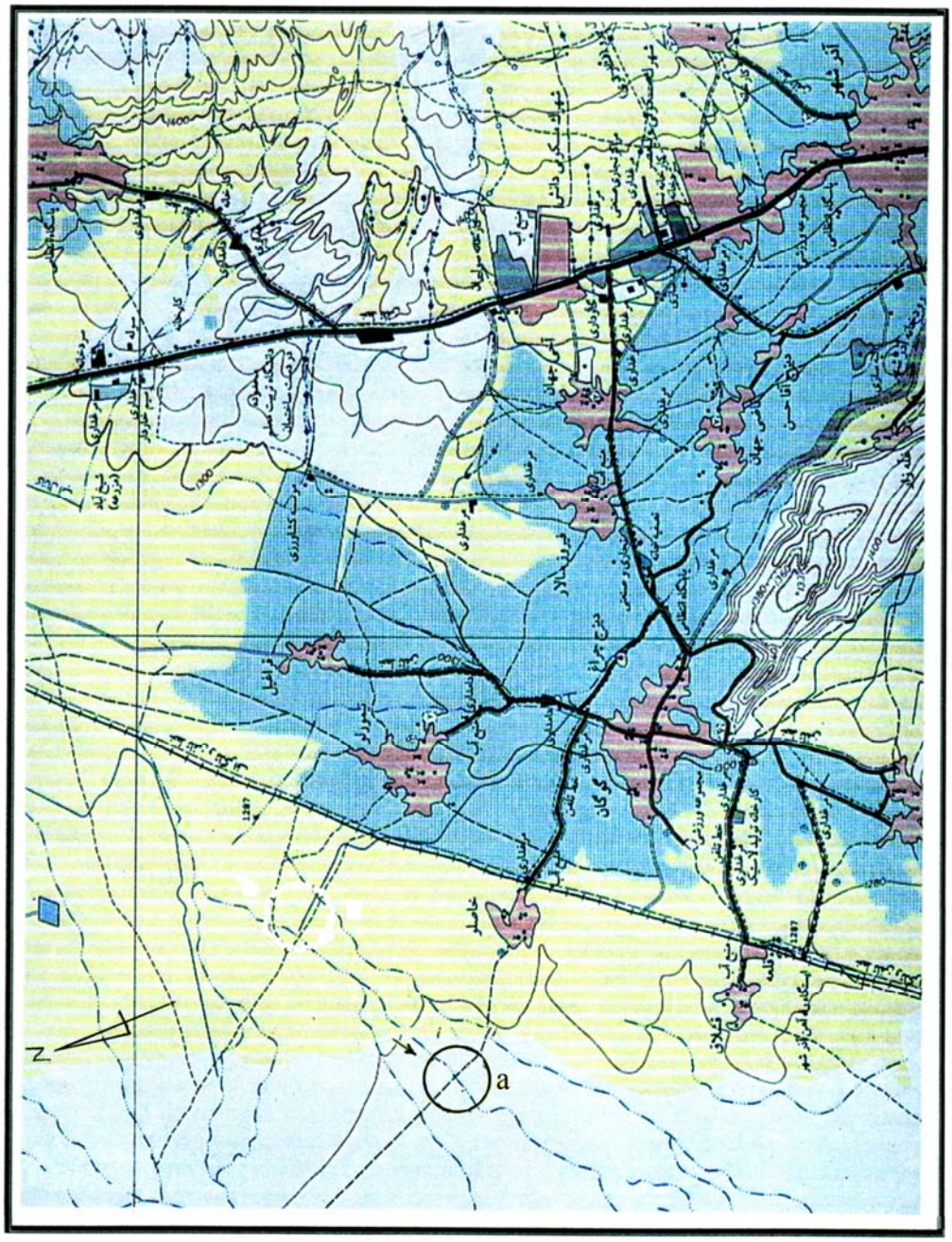
۶) مواد غذائی مانند : جلبک نانوکلرپسیس، مخمر نانوائی، سبوس گندم، نمک.

۲-۳- بررسی زیستگاه طبیعی گونه *Phallocryptus spinosa* - خاصلو :

این منطقه در شهرستان آذرشهر، شهر گوگان، (نقشه ۲-۱) در منطقه محدوده روستای خاصلو از اراضی بایرشور موجود بوده که در قسمتهای گود آن این موقعیت آبگیر با وسعتی حدود ۲/۵ هکتار تشکیل شده است. خاک این اراضی از جنس رس می باشد و طی ماههای بهار تا اوایل تابستان دارای آب بوده و سپس خشک می شود (شکل ۲-۱ a , b). آبگیر های خاصلو در ناحیه دارای بارندگی بهاری در شمال غرب ایران واقع است دارای خاک رسی بوده ، همچنین به طور نا منظم از آبهای ناشی از سیلاب از رودخانه آجی چای تغذیه می شود. به نظر می رسد محل مورد بررسی توسط فعالیت های انسانی کمتر تحت تاثیر قرار گرفته است هر چند اطراف روستا قرار گرفته است .

b a

شکل ۲-۱- تصویر آبگیر موجود در روستای خاصلو (a , b) .



نقشه ۲-۱- موقعیت منطقه ای خاصلو (a)

۲-٤- نمونه برداری به منظور جمع آوری سیست پریان میگوها:

بر اساس کسب تاریخچه و بازدیدهای محلی در فصل مناسب برای رشد و تکثیر پریان میگوها (فروردین تا تیرماه) آبگیرهای موقت زیست گاه طبیعی پریان میگوی *Phallocryptus spinosa* در اطراف روستای خاصلو انتخاب و حدالامکان از چند نقطه آبگیر با اعماق مختلف جهت برداشت سیست و بیومس پریان میگو و نیز هنگام خشک بودن آبگیرها نمونه برداری به عمل آمد (شکل a , b ۲-۲) و با توجه به اینکه سیست های پریان میگوهای آب شیرین به کف بستر آبگیرها فرو می روند ، در آزمایشگاه طبق روش Mura (۱۹۹۲) نسبت به جمع آوری سیست اقدام شد .

نمونه برداری از بیومس توسط ساچوک با قطر دهانه ای ۴۰ سانتی متر و توری چشمه ۱۵۰ میکرونی از موجودات آبگیر موردنظر نمونه برداری و ثبت دمای آب و هوا، شوری و pH آب به عمل آمد .

a

b

شکل ۲-۲ - نمونه برداری از آبگیر زیستگاه پریان میگو a) فاز خشکی b) فاز پرآبی

بیومس جمع آوری شده در آزمایشگاه مورد بررسی و بیومتری قرار گرفته و از روی کلید شناسائی(۱۹۶۶ Mura and Azari Takami ; Cottarelli and Mura ۱۹۸۳ ; Mura ۱۹۸۶ ; Edmondson 2000 ,) گونه *Phallocryptus spinosa* تعیین شد.

نمونه های خاک آبگیرخاصلو (شکل ۲a-۲) پس از انتقال به آزمایشگاه و شستشوی اولیه از توری های با چشمه ۱۵۰ و ۶۰۰ میکرونی عبور داده شد و برای چندمین بار با آب مقطر شسته و خشک کرده و سیستهای پریان میگوی موجود ، زیر لوب از خاک و خاشاک و سیستها و تخمهای سایر آبزیان در حد ممکن جدا گردیدند و بصورت خشک داخل فریزر $-7^{\circ}C$ برای رفع دیاپوز نگهداری شدند.

۲-۵- شمارش تعداد و اندازه گیری قطر سیستها :

قطر ۳۰ عدد از سیست های جمع آوری شده آبگیر، پس از هیدراته شدن ، با لامهای مدرج تعیین گردید. برای شمارش تعداد تخمها ، تعداد ۳۰ پریان میگوی بالغ ازآبگیر در فرمالین ۴ ٪ تثبیت شده و روز بعد

تخمها را با شکافتن کیسه تخم جدا کرده و نسبت به شمارش آنها اقدام شد. سیست های پریان میگو طبق روش Velu and Munuswamy , 2003 دکپسوله شدند .جهت دکپسوله کردن، سیست های پریان میگو (*Phallocryptus spinosa*) به مدت ۳۰-۱۰ دقیقه در آب مقطر هیدراته شدند . سپس سیست های هیدراته شده با محلول هیپوکلریت سدیم ۵ درصد تیمار شدند . بعد از ۱۰-۳ دقیقه غوطه وری ، سیست های کاملا دکپسوله شده بطور مکرر با آب شیر شستشو شده و با اسید کلریدریک رقیق (۰.۱ نرمال) خنثی شدند . قطر سیست های دکپسوله نیز با لامهای مدرج تعیین گردید. میانگین های تعداد و قطر سیستهای پریان میگوها تعیین گردید.

۲-٦- شناسایی و تعیین تراکم فیتوپلاکتون های آبگیر خاصلو

با توجه به تغذیه پریان میگو از جلبک های موجود در زیست گاه خود ، به منظور تعیین جمعیت فیتوپلانکتونی زیستگاه طبیعی بین سالهای ۱۳۸۸تا۱۳۹۰، چهار نوبت در تاریخ های ۱۳۸۹/۲/۲۱ ، ۱۳۸۹/۳/۹ ، ۱۳۸۹/۵/۳ و ۱۳۹۰/۱/۳۱ نمونه برداری به عمل آمد. نمونه‌ها بلافاصله بوسیله فرمالین ۴٪ تثبیت شده و پس از انتقال به آزمایشگاه در مکان سرد و تاریک نگهداری شدند. چند روز نمونه ها را به صورت راکد در این مکان قرار داده تا فیتوپلانکتونها در ته ظرف ته نشین شوند، سپس سطح رویی نمونه را که فاقد فیتوپلانکتون می باشد، سیفون کرده و محلول باقیمانده در ته ظرف را در محفظه شمارش ریخته شد. شمارش و شناسایی فیتوپلانکتونها با استفاده از محفظهٔ شمارش ۵ میلی لیتری و میکروسکوپ اینورت Nikon مدل TS100 با بزرگنمایی ۴۰۰× بوسیله روش Utermohl , 1958 انجام گرفت. در هر نمونه حداقل ۵۰ میدان دید یا ۱۰۰ عدد از فراوانترین فیتوپلانکتون مورد شمارش قرار گرفت (Venrick , 1978). در این مطالعه برای شناسایی فیتوپلانکتونها از کلیدهای شناسایی نظیر Prescot , 1962 ; Tiffany and Britton ,1971 و Bellinger, 1992 استفاده گردید.

۲- ۷ - آزمایشهای فیزیکی – شیمیایی آب و تعیین ترکیب جمعیتی پریان میگوها در آب برکه مورد نظر :

به منظور تعیین کیفیت فیزیکی- شیمیائی زیست گاه پریان میگو ، از آب برکه چهار نوبت در تاریخ های ۱۳۸۹/۲/۲۱ ، ۱۳۸۹/۳/۹ ، ۱۳۸۹/۵/۳ و ۱۳۹۰/۱/۳۱ نمونه هائی به میزان یک تا دو لیتر تهیه و بلافاصله به آزمایشگاه هیدرولوژی مرکز تحقیقات آرتمیای کشور برای تعیین دقیق قابلیت هدایت الکتریکی، pH، سختی کل، کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم، کلرید، سولفات، آمونیاک، نیتریت، نیترات و فسفات ارسال شد. مقدار اکسیژن محلول در آب توسط کیت اکسیژن سنج کاریزاب و شوری آب برکه توسط دستگاه شوری سنج چشمی اندازی گیری شد. شفافیت آب با دستگاه سکشی دیسک بر حسب سانتی متر اندازه گیری شد .به منظور تعیین ترکیب جمعیتی پریان میگوها در یک لیتر آب برکه ، از آب برکه سه نوبت در تاریخ های ۱۳۸۹/۲/۲۱ ، ۱۳۸۹/۳/۹ ، ۱۳۸۹/۵/۳ نمونه هائی به میزان یک لیتر در سه تکرار بطور تصادفی از محل های مختلف برداشته شده و مراحل زیستی پریان میگوها در برکه شمارش شد .

۲-۸- بررسی تاثیر پریان میگو (*Phallocryptus spinosa*) به عنوان غذا بر کمیت و درصد باز گشایی تخم برخی ماهیان زینتی آب شیرین

ماهیان مولد از جنس های فرشته ماهی (Angle Fish)، گرین تیلور (Green Tailor) ، سوروم (Severum) ، گورامی (Gourami) ، کوریدوراس (Corydoras) ، تایگر (Tiger) ، فلاور (Flower) ، ماکرو (Macro) و افرا (Afra) پس از آداپتاسیون در دو گروه آزمون شامل گروه آزمون یک تغذیه با غذای دستی (دل گاو و اسفناج) و کنسانتره گرانوله و گروه آزمون دو تغذیه با غذای پریان میگو و کنسانتره گرانوله هر یک با سه تکرار به مدت یک ماه پرورش داده شدند . شرایط

تکثیر و پرورش و فاکتور های فیزیکی شیمیایی آب در شرایط مطلوب هر گونه تامین و بطور یکسان در هر دو گروه تیماری در نظر گرفته شد

(جدول ۲-۱) . ماهیان تایگر بدلیل شیوه زندگی دسته جمعی به تعداد ۱۰۰ عدد در هر واحد آزمایشی و ماهیان ماکرو به صورت دستجمعی به نسبت ۸ ماده و یک نر نگه داری شدند حال آنکه در مورد سایر ماهیان هر واحد آزمایشی شامل یک جفت مولد بود .

در تمامی گروه ها روزانه سه مرتبه غذادهی انجام شد . در گروه آزمون یک از غذای دستی (دل گاو و اسفناج در وعده های۸ صبح و ۸ شب) و در گروه آزمون دو از غذای پریان میگو (روزانه ۱۵ پریان میگوی Phallocryptus spinosa برای هر جفت ماهی مولد در وعده های ۸ صبح و ۸ شب و در مورد مولدهای تایگر روزانه۳-۲ پریان میگو استفاده شد.جهت تامین اسیدهای آمینه مورد نیاز به کلیه ماهی ها روزانه (ساعت ۱۲ ظهر) یک وعده غذای کنسانتره اکسترود وارداتی داده می شد . پریان میگوهای زنده بالغ با اندازه ۱۵- ۲۰ میلی متر از آبگیر طبیعی واقع در حوالی روستای خاصلو با استفاده از ساچوک با توری چشمه ۱۵۰ میکرون صید شده و بطور مستقیم مورد تغذیه مولدهای ماهیان زینتی قرار گرفت . میانگین های تعداد تخم های موجود در مولدها و درصد تخم گشایی تخم های حاصله با روش Anova یک طرفه و t- student تعیین شد . همچنین فاصله بین تخم گذاری ها در گروه های آزمون مشخص شد.

جدول ۲-۱ - فاکتور های فیزیکی شیمیایی آب مولدین ماهیان زینتی

ویژگی آب / نام ماهی	دمای آب(درجه سانتی گراد)	اسیدیته	کل مواد جامد معلق (میلی گرم بر لیتر)
فرشته	۲۹-۳۰	۷	۳۵۰-۴۵۰
گرین تیلور	۲۸	۷	۳۵۰-۴۵۰
سوروم	۲۹	۶/۵	۳۵۰-۴۵۰
گورامی	۲۶	۷	۳۵۰-۴۵۰
کوریدوراس	۲۵	۷	۳۵۰-۴۵۰
تایگر	۲۵	۷	۳۵۰-۴۵۰
فلاور	۲۸-۲۹	-	۳۵۰-۴۵۰
ماکرو	۲۸-۲۹	۷/۵	۳۵۰-۴۵۰
افرا	۲۷-۲۸	۷	۳۵۰-۴۵۰

۲-۹- روشهای رفع دیاپوز و بررسی میزان تخم گشایی سیست پریان میگوها(*Phallocryptus spinosa*) درشوری ها و درجه حرارت های مختلف

سیستهای برداشته شده از زیستگاه طبیعی *Phallocryptus spinosa* واقع در اطراف روستای خاصلو شهرستان آذرشهر در استان آذربایجان شرقی در مرحله اول طبق روش(Mura,1992) با آب مقطر شستشوداده شده ومواد زاید آنها جداسازی گردید. سپس بمدت ۲۴ الی ۴۸ ساعت در دمای ۲۵درجه سانتی گراد نگهداری شدند تا خشک شوند وبرای رفع دیاپوز آنها از روشهای انجماد ،آبگیری وآبدهی مجدد استفاده شد. برای تعیین میزان قابلیت تخم گشایی سیست پریان میگوها ، شرایط مختلف تخم گشایی در

تیمارهای شوری (۱۸ ، ۲۳ ، ۲۸ گرم بر لیتر) وهمینطور در محیط کشت EPA ودر درجات حرارتی مختلف (۱۵ ، ۲۰ و ۲۵ درجه سانتی گراد) با رژیم نوری ۲۴ ساعت و روشنایی lux ۲۰۰۰ در نظر گرفته شد . برای هر تیمارسیست های رفع دیاپوز شده به تعداد ۲۵عدد درهر خانه میکروپلیت های ۶ خانه ای (با گنجایش ۹ میلی متر مایع تخم گشایی واجد شوریهای مورد آزمایش) در دماهای قید شده قرار گرفتند . برای هر تیمار ۳ تکرار در نظر گرفته شد . نائوپلی ها هر روز برداشت و شمارش می شدند .

با توجه به اینکه تخم گشایی پریان میگوها در محیط های طبیعی همواره بطور متناوب در چندین نوبت صورت می پذیرد ، لذاباقراردادن، ده گرم از خاک زیستگاه طبیعی در ظروف پلاستیکی مکعبی شکل به حجم ۲/۵ لیتر که تا حجم ۱/۵ لیترآنها با آب شیر کلرزدایی شده پر شده بود ودر شرایط فتوپریود ۱۲ساعت تاریکی و۱۲ساعت روشنایی ودر دمای ۲۲درجه سانتی گراد وبمدت۲۵روز متوالی تناوب تخم گشایی وتولید ناپلی در این ظروف مورد بررسی قرار گرفت . توضیح اینکه در هیچیک از تیمارهای فوق بدلیل انطباق بیشتر شرایط تخم گشایی با شرایط طبیعی ونیاز نسبتا کم پریان میگوها هیچ گونه هوادهی یا افزایش اکسیژن محلول بر روی محیطهای کشت اعمال نگردید.

۲-۱۰- بررسی میزان باز ماندگی پریان میگوها در درجه حرارت وشوریهای مختلف آب و تاثیر تغذیه با جیره های غذایی مختلف بر روی بازماندگی پریان میگوها

برای بررسی تاثیرات مربوط به اثرات تغییرات دما وشوری بر پریان میگوها نسبت به بررسی میزان زنده مانی میگوی آب شیرین *Phallocryptus spinosa* در محیط های پرورش آزمایشگاهی اقدام شد . این جانوران در مرحله متاناپلی از زیستگاههای طبیعی در اطراف شهرستان تبریز صید وتحت تاثیر سه تیمار در دماهای۱۵و۲۰و۲۵درجه سانتی گراد وسه تیمار شوری متفاوت در شوری های ۱۵و۲۰و۲۵ گرم در لیتربمدت ۱۷ روزبا تراکم اولیه ۳۰ متانائوپلی در هر لیتر پرورش داده شدند. این آزمایشات در آب شیر

کلرزدایی شده و آب برکه زیستگاه طبیعی که ۲۰ درصد از محیط پرورشی آن در هر هفته تعویض می شد ، تکرار گردید.

روش کشت:

۱–حمام آبی : که عبارت است ازسه عدد اکواریوم به ابعاد ۲۱ × ۵۲ × ۱۲۰ سانتی متر که در داخل هر کدام ۱۲ ظرف پلاستیکی ۲.۵ لیتری به عنوان انکوباتور قرار داده شده و در هر یک تا ۱/۵ لیتراز آب برکه وآب شیر هوادهی شده پر شده است.(شکل ۲ –۳ a)

a

شکل ۲–۳ – محیط پرورش پریان میگو (*Phallocryptus spinosa*)

۲– نور : نوردهی ثابت با استفاده از دو لامپ مهتابی در فاصله ۳۰ سانتی متری برای تامین نور با شدت ۲۰۰۰ لوکس صورت پذیرفت.

۳ – محیط کشت : شامل دو محیط آب شیر هوادهی شده و آب برکه طبیعی می باشد

۴ – هوادهی ملایم با استفاده از پمپ وشیلنک هواده صورت پذیرفت.

۵– به منظور تغذیه پریان میگوها بطور روزانه جلبک نانو کلروپسیس بمقداریک میلیون سلول در هر میلی لیتر به محیط کشت آنها اضافه گردید(شکل ۲–۴). همینطوردر مورد مخمروسبوس گندم بمقدار ۱۰گرم از پودرهرکدام در ۱۰۰میلی لیتر آب مقطر حل شده وازشیرابه هرکدام روزانه به محیط کشت تیمارها اضافه

گردید.توضیح اینکه اضافه نمودن مخمرو سبوس گندم در روزهای متوالی تا حد رسیدن تعداد سلولهای موجود در محیط کشت به یک میلیون سلول در هر میلی لیتر(مشابه تعداد سلولهای جلبک) ادامه داده می شد.

۶- در طی مدت آزمایش زنده مانی پریان میگوها با محاسبه تعداد جانوران باقی مانده در هردوره زمانی سه تا چهار روزه بررسی گردید.

۷- برای بررسی تاثیر تغذیه با جیره های غذایی مختلف بر روی زنده مانی پریان میگوها ، میانگین زنده مانی در یک دوره ۱۷ روزه ، در دو گروه آزمون آب شیر هوادهی شده در سه تیمار غذایی(۱- جلبک نانوکلرپسیس ، ۲- ۵۰ درصد جلبک نانوکلرپسیس و ۵۰ درصد سبوس گندم ،۳- ۵۰ درصد جلبک نانوکلرپسیس و ۵۰ درصد مخمر نانوایی) در فواصل زمانی ۳-۴ روزه بررسی شد .

۸- با توجه به زنده مانی بیشتر پریان میگوهادر آب زیستگاه طبیعی ، درصد ماندگاری آنها در یک دوره زمانی ۴۲ روزه با استفاده از جیره های غذایی (۱- جلبک نانوکلرپسیس ، ۲- ۵۰ درصد جلبک نانوکلرپسیس و ۵۰ درصد سبوس گندم ،۳- ۵۰ درصد جلبک نانوکلرپسیس و ۵۰ درصد مخمر نانوایی) در فواصل زمانی ۳-۴ روزه بررسی شد . نمایی از پریان میگوهای پرورش یافته در شکل ۲-۵ آورده شده است.

۹- جهت بررسی بیشتر اثر تغذیه بر رشد پریان میگوها از سه تیمار غذایی دیگر شامل(تیمار غذای ترکیبی متشکل از غذای ترکیبی (شامل نسبتهای مساوی از جلبک، مخمر وسبوس گندم) ، مخمر وجلبک در طی یکدوره رشد ۱۰ روزه مورد بررسی قرار گرفت.

۱۰- جهت آنالیزداده ها از برنامه نرم افزار آماری spss11 استفاده شد.

شکل ۲-۴ پرورش جلبک جهت غذادهی به پریان میگوها

شکل ۲-۵ - پریان میگوهای پرورش یافته

۳- نتایج

۳-۱- بررسی قطرسیست و تعداد سیست های موجود در تخمدان پریان میگوها

در بررسی های به عمل آمده ، میانگین های قطر سیست ، سیست دکپسوله حاصله از خاک بستر آبگیر وطول نائوپلی های پریان میگوی حاصله مربوط به آبگیر اطراف روستای خاصلو به ترتیب ۲۷۳/۲ ±۴/۹ ، ۲۴۲/۴ ±۳/۸ (n =۳۰) و ۵۴۲/۶ ±۲۷/۰ (n =۱۰) میکرون بود. همچنین میانگین های تعداد سیست پریان میگوهای ماده صید شده (n =۳۰) ، طول کل و طول چنگالی پریان میگوها به ترتیب ۱۴۲/۲ ±۱۹/۰ عدد و ۲۵/۳ ±۰/۹ و ۲۱/۴ ±۱/۰ میلی متر بود (جدول ۳-۱) .

جدول ۳-۱- مقایسه میانگین قطر سیست ، سیست دکپسوله ، طول نائوپلی و تعداد سیست ، طول کل و طول چنگالی پریان میگوهای ماده نمونه برداری شده از آبگیر خاصلو در سال ۱۳۸۹

شماره		تعداد نمونه	حداقل	حداکثر	میانگین ± SE
۱	قطر سیست (میکرون)	۳۰	۲۰۶	۳۵۳	۲۷۳/۲ ±۴/۹
۲	قطر سیست دکپسوله (میکرون)	۳۰	۲۰۰	۲۸۶	۲۴۲/۴ ±۳/۸
۳	طول نائوپلی (میکرون)	۱۰	۴۱۸	۶۲۹	۵۴۲/۶ ±۲۷/۰
۴	تعداد سیست موجود در تخمدان پریان میگوهای ماده	۳۰	۹	۳۷۳	۱۴۲/۲ ±۱۹/۰
۵	طول کل (میلی متر)	۳۰	۱۶/۴	۳۷/۱	۲۵/۳ ±۰/۹
۶	طول چنگالی (میلی متر)	۳۰	۸/۱	۳۳/۵	۲۱/۴ ±۱/۰

۳-۲- بررسی جمعیت فیتوپلانکتونی زیستگاه *Phallocryptus spinosa*

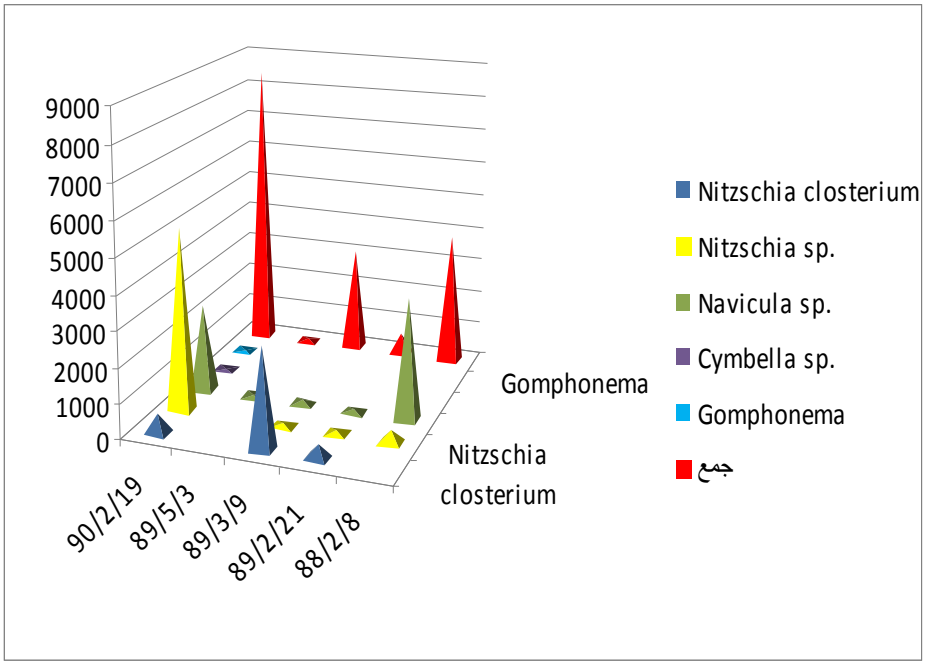
تراکم فیتوپلانکتون های شناسایی شده (تعداد در میلی لیتر) در زمان های مختلف فاز پرآبی برکه اطراف روستای خاصلو در جدول ۳-۲ آورده شده است . همچنین فراوانی رده های مختلف جلبک های شناسایی شده به تفکیک در شکل های ۳-۱ الی ۳-۳ آورده شده است .

جدول ۳-۲- تراکم فیتوپلاکتون های شناسایی شده (تعداد در میلی لیتر) از آب برکه واجد پریان میگو در اطراف روستای خاصلو

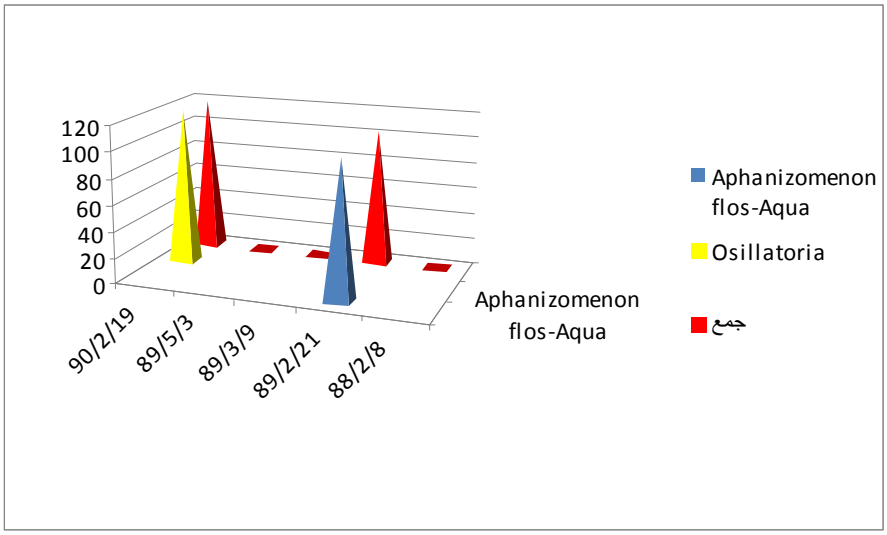
رده	جنس	تاریخ نمونه برداری				
		۸۸/۲/۸	۸۹ /۲/۲۱	۸۹/۳/۹	۸۹/۵/۳	۹۰/۲/۱۹
کلروفیتا	*کلامیدوموناس*	۴۶۵	۲۵۶۵		۲۲۶	
	کلرلا		۱۶۴۸۹۲			
	تتراسلمیس			۶۷۸۰	۵۸۴	
	دونالیلا			۶۷۸۰		۷۹۱۸۰
	جمع	۴۶۵	۱۶۷۴۵۷	۱۳۵۶۰	۸۱۰	۷۹۱۸۰
باسیلاریوفیتا	*نیتزشیا کلستریوم*		۴۱۹	۲۸۸۰		۵۵۴
	نیتزشیا	۳۹۴	۱۰۵	۵۲		۵۲۶۶
	ناویکولا	۳۴۶۱	۵۲	۱۳۱		۲۴۹۴
	سیمبلا				۱۲	۴۰
	گومفونما					۴۰
	جمع	۳۸۵۵	۵۷۶	۳۰۶۳	۱۲	۸۳۹۴
سیانوباکتریا	*آفانیزومنون فلوس آکوا*		۱۰۵			
	اسیلاتوریا					۱۱۹
	جمع		۱۰۵			۱۱۹
جمع کل		۴۳۲۰	۱۶۸۱۳۸	۱۶۶۲۳	۸۲۲	۸۷۶۹۳

تاکسونهای مختلفی از رده های کلروفیتا ، باسیلاریوفیتا و سیانوباکتری ها شناسایی شدند که بیشترین تراکم جلبکی در نیمه دوم اردیبهشت ماه در آبگیر حاوی پریان میگو با تراکم جلبکی ۱۶۸۱۳۸ سلول در میلی لیتر مشاهده شد . در این ماه تراکم هایی از جلبک های کلرلا ، کلامیدوموناس، نیتزشیا ، ناویکولا ، آفانیزومنون ، سیمبلا ، گومفونما ، اسیلاتوریا در آبگیر ثبت شد . شاخه جلبک های سبز در برکه حاوی پریان میگو با ۱۶۷۴۵۷ سلول در میلی لیتر در اردیبهشت ماه بیشترین تراکم را داشت. همچنین تراکم

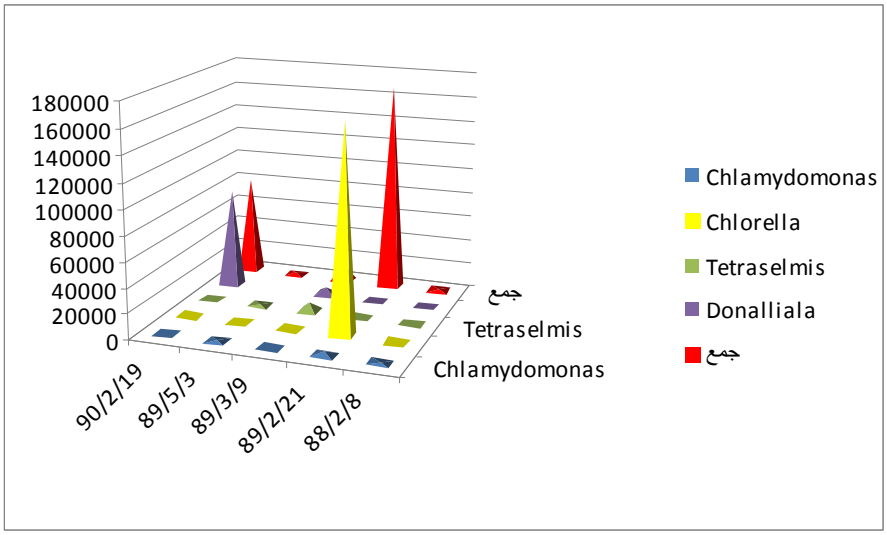
شاخه های جلبک های باسیلاریوفیتا و سیانوباکتری ها در همین ماه به ترتیب ۸۳۹۴ و ۱۱۹ سلول در میلی لیتر بود.



شکل ۳-۱ – فراوانی فیتوپلانکتون های رده Bacillariophyta در آبگیر خاصلو



شکل ۳-۲- فراوانی فیتوپلانکتون های رده Cyanobacteria در آبگیر خاصلو



شکل ۳-۳ - فراوانی فیتوپلانکتون های رده Chlorophyta در آبگیر خاصلو

۳-۳ - مشخصات فیزیکی – شیمیایی آب برکه واجد پریان میگو در زمان های مختلف واقع در اطراف روستای خاصلو و ترکیب جمعیتی پریان میگوها

مشخصات فیزیکی – شیمیایی آب برکه واجد پریان میگو واقع در اطراف روستای خاصلو در زمان های مختلف در جدول ۳-۳ و ترکیب جمعیتی پریان میگوها دریک لیتر آب برکه مورد نظر در جدول ۳-۴ آورده شده است. همچنین مقادیر قابلیت هدایت الکتریکی ، شوری اکسیژن محلول ، pH و درجه حرارت آب ، مقدار کلسیم و مقادیر نیتریت و آمونیاک آب برکه در زمان های مختلف به ترتیب در اشکال ۳-۴ الی ۳-۶ آورده شده است .

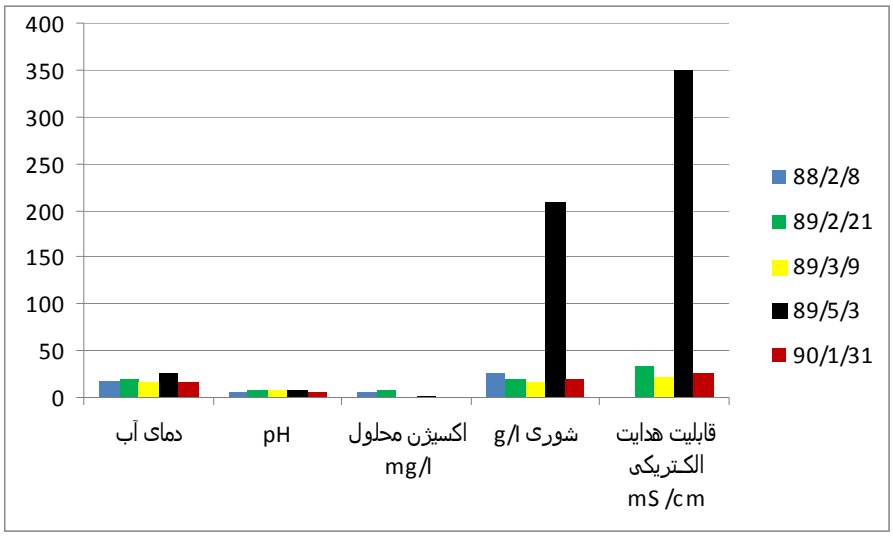
جدول ۳-۳- مشخصات فیزیکی – شیمیایی آب برکه واجد پریان میگو در اطراف روستای خاصلو

تاریخ / فاکتور	۱۳۸۹/۲/۲۱	۱۳۸۹/۳/۹	۱۳۸۹/۵/۳	۱۳۹۰/۱/۳۱
دمای آب	۱۹/۵	۱۶/۴	۲۶/۵	۱۶/۶
اکسیژن محلول (mg/l)	۹	۹	۲/۹	۹
pH	۷/۲	۷/۲	۸	۶/۳
شوری (g/l)	۲۰	۱۷	۲۱۰	۲۰
شرایط جوی	ابری		آفتابی	ابری
شفافیت آب (cm)	۱۰	۵۰		۵۰
سختی کل (mg/l)	۳۰۰۰	۳۳۲۰	۴۴۰۰۰	۳۴۰۰
کلسیم (mg/l)	۳۶۰	۴۱۶	۴۰۰۰	۶۴۸
منیزیم (mg/l)	۵۱۰/۵	۵۵۴/۲۷	۸۲۶۵	۳۸۰
سدیم (mg/l)	۳۲۸۰	۳۲۴۰	۱۳۵۰۰۰	۸۰۰۰
پتاسیم(mg/l)	۱۴۰	۱۹۰	۳۰۰۰	۶۰۰
سولفات (mg/l)	۸۸۸/۳	۷۰۷/۶	۵۵۱۶۰	
آمونیاک (mg/l)	۰/۱	۰/۶۷	۰/۶۹	۰/۳۳
نیتریت (mg/l)	۰/۰۸۵	۰/۰۲۹	۰/۱۳۸	۰/۱۱۸
نیترات(mg/l)	۴	۸	۳۱/۶	–
فسفات (mg/l)	۱/۴	۰/۸۹	۰/۳۵	۰/۱۸۷
قابلیت هدایت الکتریکی S/ µcm	۳۳۳۳۳	۲۲۰۰۰	۳۵۰۰۰۰	۲۶۰۰۰
ملاحظات	مشاهده متانائوپلی	مشاهده متانائوپلی	عدم مشاهده پریان میگو	تراکم بالای متانائوپلی پریان میگو

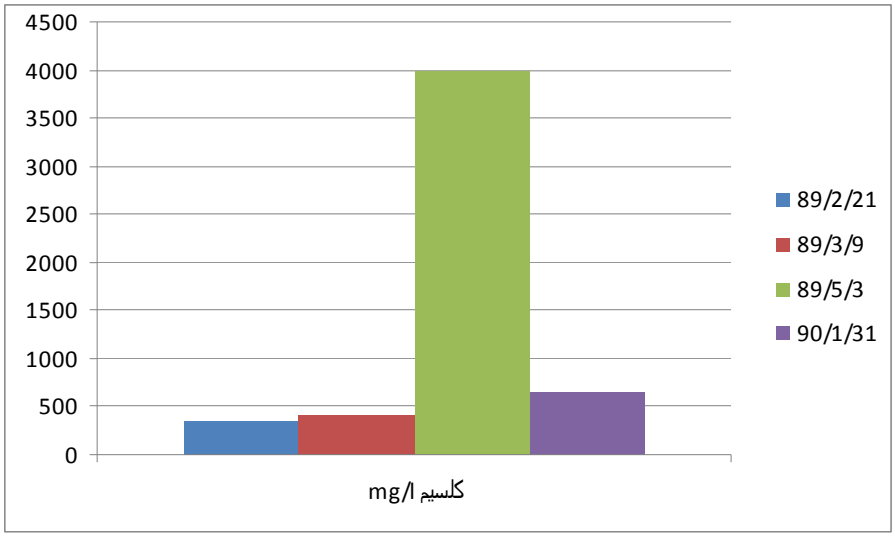
جدول ۳-۴ - ترکیب جمعیتی پریان میگوها دریک لیتر آب برکه مورد نظر

تاریخ	سیست	نائوپلی	متانائپلی	جوان	بالغ
۱۳۸۹/۲/۲۱	۵	۰	۱۶	۹۹	۰
۱۳۸۹/۳/۹	۰	۰	۱	۲۶	۰
۱۳۸۹/۵/۳	۰	۰	۰	۰	۰

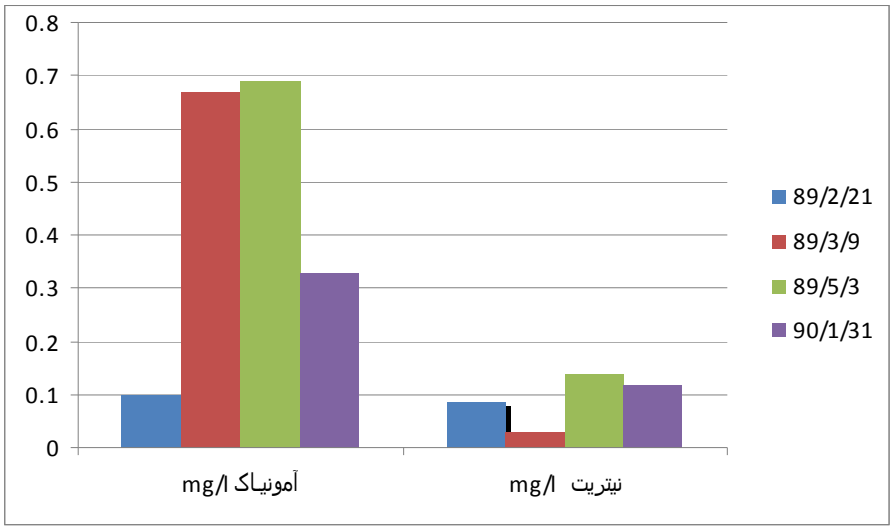
تراکم بالای متانائوپلی پریان میگو در درجه حرارت آب برکه حدود ۱۶/۴ درجه سانتی گراد، اکسیژن محلول ۹ میلی گرم بر لیتر ،pH ۶/۳ تا ۷/۲ ، حضور متانائوپلی از شفافیت آب ۱۰ سانتی متری بود و بیشترین تراکم پریان میگوها در شفافیت ۵۰ سانتی متری بود . اکسیژن محلول در هنگام حضور پریان میگو بالا (۹ میلی گرم بر لیتر) و در هنگام عدم مشاهده پریان میگو پایین (۲/۹ میلی گرم بر لیتر) بود . شوری آب برکه در شرایط مناسب برای حضور متانائوپلی ۲۰-۱۷ گرم بر لیتر بود . pH آب برکه در هنگام مشاهده پریان میگو ۷/۲-۶/۳ بود. متانائوپلی پریان میگو در مقادیر نیتریت ۰/۰۲۹تا ۰/۱۱۸ میلی گرم بر لیتر مشاهده شد و هنگامی که مقدار نیتریت ۰/۱۳۸ میلی گرم بر لیتر بود پریان میگو مشاهده نشد .



شکل ۳-٤- مقایسه مقادیر قابلیت هدایت الکتریکی ، شوری اکسیژن محلول ، pH و درجه حرارت آب برکه در زمان های مختلف



شکل ۳-۵- مقایسه مقدار کلسیم آب برکه در زمان های مختلف



شکل ۳-٦ – مقایسه مقادیر نیتریت و آمونیاک آب برکه در زمان های مختلف

۳-٤- بررسی تاثیر تغذیه با پریان میگو (*Phallocryptus spinosa*) و غـذای دسـتی بـر روی تعداد تخم و درصد تخم گشایی جنس های مختلف ماهیان تزئینی

مقایسه میانگین تعداد تخم و درصد تخم گشایی ماهیان زینتی مختلف تغذیه شـده بـا پریـان میگـو و غـذای دستی در جدول ۳-۵ آورده شده است .

جدول ۳ -۵- مقایسه میانگین تعداد تخم و درصد تخم گشایی ماهیان زینتی مختلف تغذیه شده با پریان میگو و غذای دستی

شماره	نام ماهی	میانگین وزن مولدها (گرم)	میانگین طول کل (سانتی متر)	تعداد تخم (میانگین ± خطای استاندارد)		درصد تخم گشایی (میانگین ± خطای استاندارد)	
				گروه آزمون۱	گروه آزمون۲	گروه آزمون۱	گروه آزمون۲
۱	فرشته ماهی	۵۰ ±۲/۵	۱۵±۱/۵	۳۹۸/۰±۳/۰ a	۶۹۴/۸±۵/۵ b	۷۱/۰±۱/۰ A	۸۳/۱±۰/۶ B
۲	گرین تیلور	۱۵۰±۱/۵	۱۵±۱	۱۰۰۱/۰±۱/۰ a	۱۴۹۳/۱±۵/۶ b	۸۰/۵±۰/۵ A	۹۳/۱±۰/۶ B
۳	سوروم	۱۴۰ ±۲	۱۶±۱/۵	۷۰۰/۰±۱/۰ a	۸۹۳/۵±۶/۹ b	۶۵/۵±۰/۵ A	۷۴/۲±۰/۷ B
۴	گورامی	۳۰±۰/۵	۷±۰/۵	۱۰۰۲/۰±۲/۰ a	۱۹۸۲/۷±۹/۲ b	۸۰/۵±۰/۵ A	۹۰/۵±۰/۶ B
۵	کوریدوراس	۲۵±۱	۵±۰/۵	۴۰۵/۵±۵/۵ a	۵۹۱/۱±۶/۷ b	۸۰/۰±۰/۰ A	۸۴/۴±۰/۲ B
۶	تایگر	۱۰±۱/۵	۴±۰/۵	۱۹۹/۰±۷/۰ a	۲۸۸/۲±۸/۳ b	۶۴/۵±۰/۵ A	۷۲/۱±۰/۹ B
۷	فلاور	۵۰±۰/۵	۲۰± ۱	۱۰۰۱/۰±۲/۰ a	۱۴۸۵/۶±۸/۳ b	۵۲/۵±۱/۵ A	۶۹/۸±۲/۵ B
۸	ماکرو	۸۰±۱	۱۰±۰/۴	۴۱/۵±۲/۵ a	۶۸/۷±۱/۵ b	۳۲/۰±۱/۰ A	۷۰/۳±۱/۱ B
۹	افرا	۶۰±۱/۵	۸±۰/۳	۴۰۰/۰±۳/۰ a	۶۹۸/۶±۲/۴ b	۹۰/۰±۰/۰ A	۹۴/۳±۰/۴ B

حروف مشترک (بزرگ یا کوچک بودن حروف در هرگروه مقیاس است) در جدول مقایسه میانگین ها در هر سطر نشان دهنده عدم اختلاف معنی دارو حروف غیر مشترک نشان دهنده وجود اختلاف معنی داربین میانگین داده ها در سطح ۹۵ درصد می باشد ($p<۰/۰۵$) .

فواصل زمانی تخمریزی مولدین مذکور در جدول ۳-۶ آورده شده است . مولدین در گروه آزمون یک بطور متوسط هر ۱۵ روز و در گروه آزمون دو هر ۱۰- ۸ روز تخم گذاری می کردند. در گروه آزمون دو که از پریان میگو تغذیه کردند تعداد تخم و درصد تخم گشایی به طور معنی داری بیشتر از گروه آزمون

یک بود (P< 0.05) . همچنین استفاده از پریان میگودر مولدین گروه آزمون دو موجب درخشندگی و بهبود رنگ آنها شد .

جدول ۳- ۶ - مقایسه میانگین فواصل زمانی تخمریزی (روز) و شاخص بهبود رنگ ماهیان مولد مورد بررسی

ردیف	نام ماهی	فواصل زمانی تخمریزی(میانگین ± انحراف از معیار)(روز)		شاخص بهبود رنگ مولدین مربوط به تیمار دوم
		گروه آزمون۱	گروه آزمون۲	
۱	فرشته ماهی	۱۵ ±۰/۹ a	۸ ±۰/۴ b	پررنگ تر شدن
۲	گرین تیلور	۱۸ ±۰/۸ a	۱۱ ±۰/۵ b	وجود رگه های سبز رنگ در ناحیه سر ، قرمز شدن دم و باله های پشتی ، سینه ای
۳	سوروم	۱۹ ±۰/۵ a	۱۱ ±۰/۷ b	پررنگ تر شدن ، وجود رگه های قرمز صورتی در قسمت سر
۴	گورامی	۱۲ ± ۰/۱ a	۷ ±۰/۷ b	وجود نقاط سیاه موج دار مشخص پوست ماری شکل
۵	کوریدوراس	۲۳ ±۰/۲۵ a	۱۱ ±۰/۱۲ b	وجود نقاط سیاه موج دار مشخص پوست ماری شکل
۶	تایگر	۱۱ ±۰/۱۲ a	۸ ±۰/۷ b	پررنگ تر شدن
۷	فلاور	۱۵ ±۰/۹ a	۱۰ ±۰/۱۰ b	پررنگ تر شدن ، وجود رگه های قرمز و سبز ، سرخی باله ها
۸	ماکرو	N	N	پررنگ تر شدن
۹	افرا	۱۱ ±۰/۱۱ a	۶ ±۰/۵ b	وجود رگه های سیاه رنگ در ناحیه سر ، قرمز شدن دم و باله های پشتی ، سینه ای

***حروف مشترک در جدول مقایسه میانگین ها در هر سطر نشان دهنده عدم اختلاف معنی دارو حروف غیر مشترک نشان دهنده وجود اختلاف معنی داربین میانگین داده ها در سطح ۹۵ درصد می باشد** (P<۰/۰۵) .

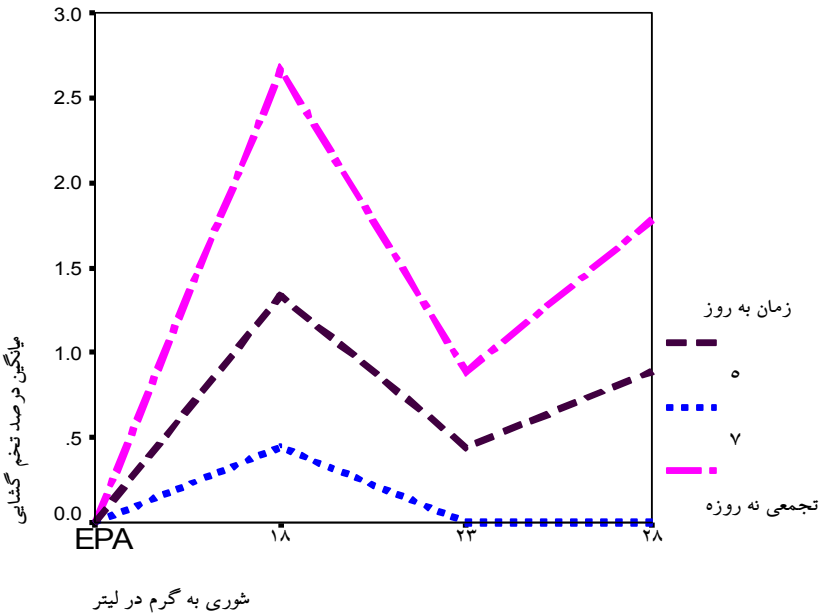
*** N= محاسبه نشد**

۳-۵- بررسی میزان تخم گشایی سیست پریان میگوها(*Phallocryptus spinosa*) درشوری ها و درجه حرارت های مختلف

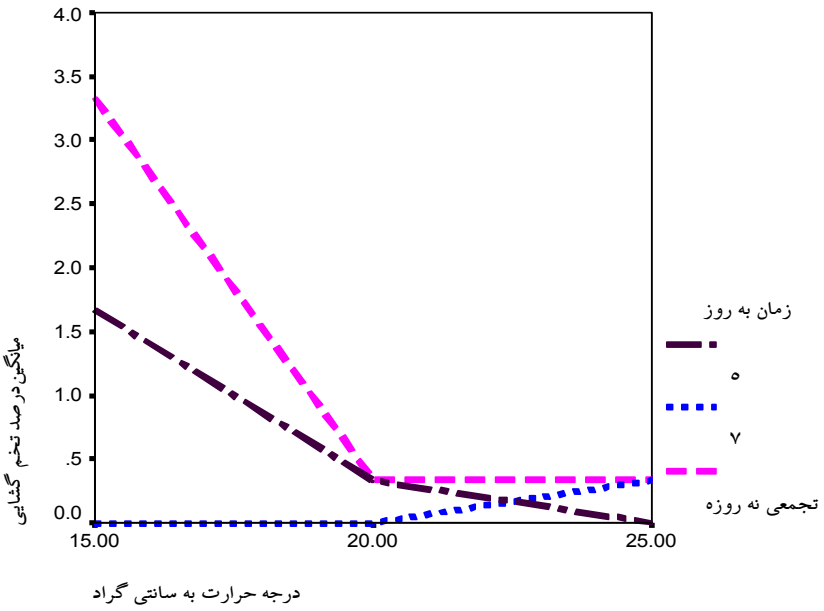
در سیستهای مقاوم پریان میگوهای آب شیرین، دیاپوزی قوی وجود دارد که باید اقدام به رفع آن نمود. خشک کردن سیستها به مدت دو هفته در دمای ^{c}۳۵° به تنهائی نقشی در رفع دیاپوز نداشت .

در مجموع، خشک کردن و فریز کردن اولیه، آبدهی و آبگیری متعدد و یا شوک اسموتیک و دمائی برای رفع دیاپوز و تخم گشائی سیست پریان میگوهای *phallocryptus spinosa* مفید می باشد. در مورد تخم گشائی سیست ها، استفاده از هوادهی، هنگامی که از ظروف پلاستیکی مخروطی شکل ۲/۵ لیتری استفاده می گردد به علت چسبندگی و کشش سطحی شدید در سطح آب، سبب می شود که سیستها به دیواره های ظروف چسبیده و از محلول محیط کشت خارج شوند.جدا نمودن تک تک سیستها و ریختن آنها در انکوباتورها از شانس موفقیت تخم گشائی در زمانیکه تعداد محدودی سیست در دسترس است می کاهد. چون تعداد زیادی از سیستها به تکه های چوب یا ذرات برگ و خاک رس چسبیده اند که می تواند کاملاً در آب فرورفته و شانس جذب آب را بیشتر داشته باشند. بنابراین انتخاب سیستهای به ظاهر سالم از یک مجموعه محدود شانس بقیه سیستها را که ممکن است توان بهتری برای تخم گشائی داشته باشند از بین می برد و از طرفی ذرات خاک و رس، مواد معدنی و عناصر نادر را با خود انتقال می دهند که حضور آنها در محیط کشت سبب افزایش تحریک جنین برای از سرگیری رشد و نمو می باشد.

در اشکال ۳-۷ و۳-۸ میانگین درصد تخم گشایی سیتهای پریان میگوی جداسازی شده از خاک بستر آبگیر در حرارتها وشوریهای مختلف ودر مدت ۹ روز نشان داده شده است.



شکل۳-۷- میانگین درصد تخم گشایی در شوریهای مختلف در طی مدت ۹ روز

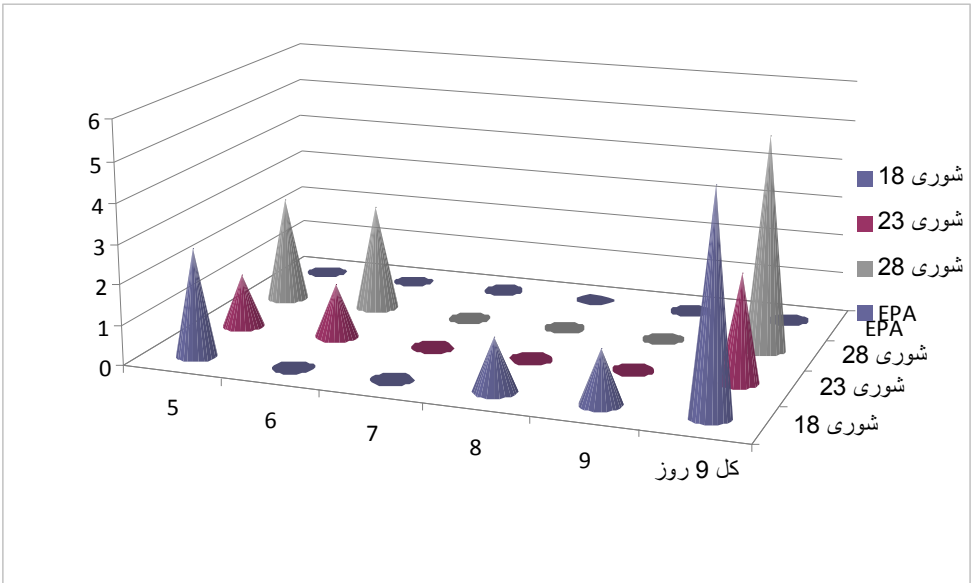


شکل۳-۸- میانگین درصد تخم گشایی دردماهای مختلف در طی مدت ۹ روز

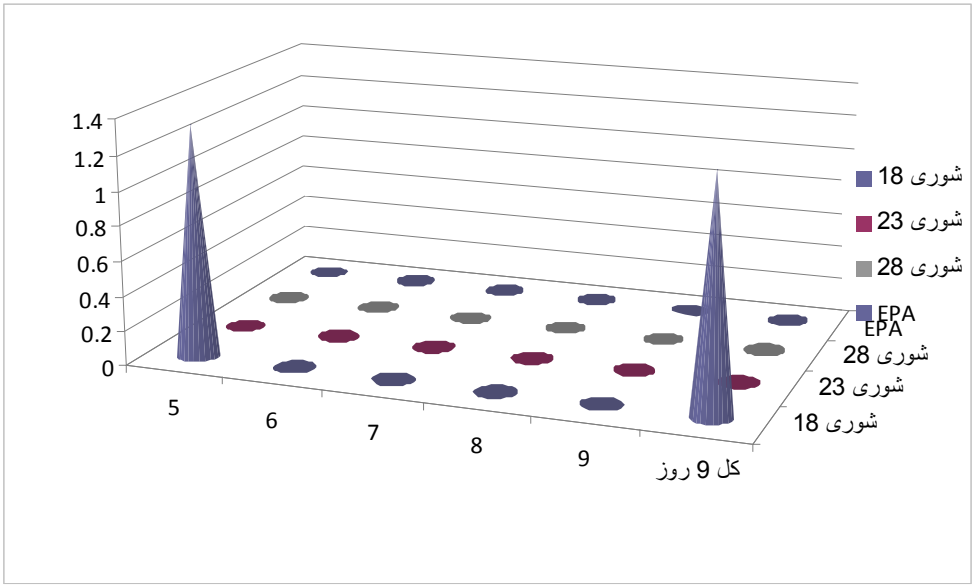
در تیمارهای مختلف ، شروع تخم گشایی از روز پنجم بعد از شروع آزمایش رخداده است وقبل از روز پنجم حتی یک مورد تخم گشایی نیز مشاهده نشد. همچنین تخم گشایی با مقادیر بسیار کم ولی در طی روزهای متوالی بصورت متناوب مشاهده شد.

تغییرات میانگین درصد تخم گشایی درطی روزهای مطالعه (sig= 0.43) ودر دماهای مختلف آزمایشی (sig= 0.40) معنی دار می باشد ومقادیر بسیار متفاوتی از تخم گشایی در طی روزهای آزمایش ودر تیمارهای آزمایشی مربوط به دهای۱۵و۲۰و۲۵درجه مشاهده گردیده است.در مورد نتایج تخم گشایی در شوریهای مختلف اگرچه بیشترین تخم گشایی در شوری ۱۵گرم بر لیتر مشاهده گردیده ولی اثر شوری بر تخم گشایی *Phallocryptus spinosa* در دامنه مورد بررسی (شوریهای مربوط به محیط کشت EPA ومحیطهای کشت با شوری ۱۸و۲۳و۲۸ گرم بر لیتر) معنی دار نبوده است.

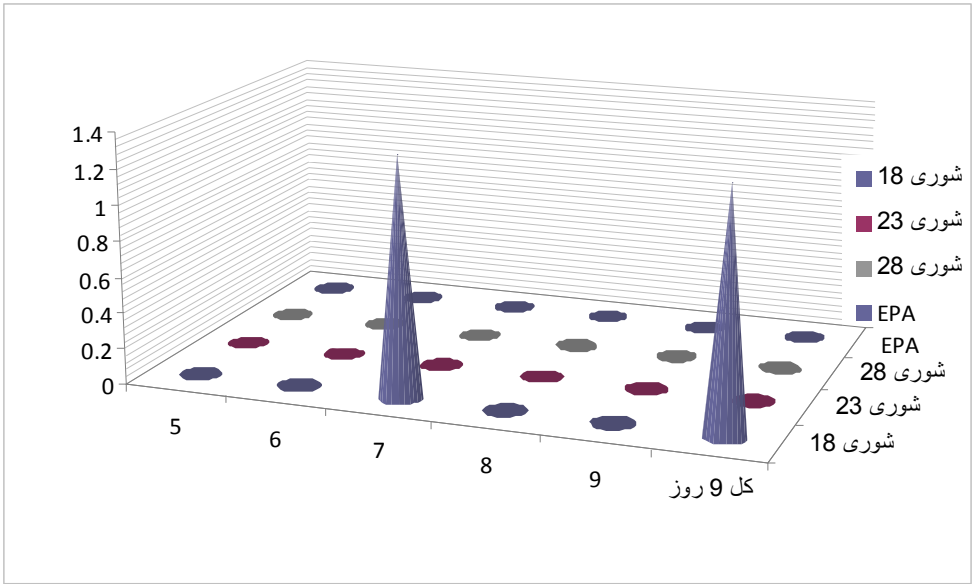
درصد تخم گشایی مشاهده شده در درجه حرارت ها و شوری های مختلف به تفکیک روز در اشکال ۳-۹ الی ۳-۱۱ آورده شده است .



شکل ۳-۹ – درصد تخم گشایی سیست *phallocryptus spinosa* در درجه حرارت ۱۵ °C به تفکیک روز در شوری های ۱۸ ، ۲۳ و ۲۸ میلی گرم بر لیتر



شکل ۳-۱۰ – درصد تخم گشایی سیست *phallocryptus spinosa* در درجه حرارت ۲۰ °C به تفکیک روز در شوری های ۱۸ ، ۲۳ و ۲۸ میلی گرم بر لیتر



شکل ۳-۱۱ – درصد تخم گشایی سیست *phallocryptus spinosa* در درجه حرارت ۲۵ °C به تفکیک روز در شوری های ۱۸ ، ۲۳ و ۲۸ میلی گرم بر لیتر

با کاهش درجه حرارت از ۲۵ به ۱۵ درجه سانتی گرادوکاهش شوری از ۲۸ به ۱۸ گرم بر لیتر، درصد تخم گشایی افزایش یافت. بطوریکه بیشترین تخم گشایی در دمای ۱۵ درجه سانتی گرادو در شوری ۱۸ گرم بر

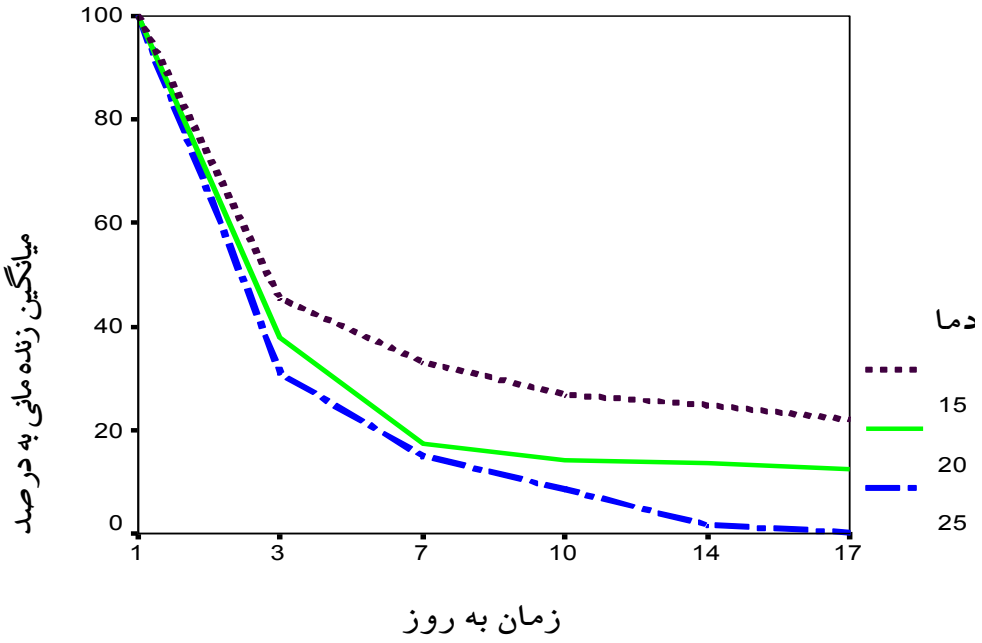
لیتر در روز پنجم بمقدار ۵/۳۳ درصد مشاهده شد. شروع تخم گشایی از روزپنجم وحداکثر تخم گشایی در روز پنجم و پایان تخم گشایی در روز ۹ پس از آبدهی مشاهده شد وپس از آن حداقل تا روز پانزدهم در این نمونه ها تخم گشایی مشاهده نشد .لذا درجه حرارت و شوری در میزان تخم گشایی سیست این گونه پریان میگو تاثیر دارند.

در آزمایش دوم مربوط به تعیین تناوب تخم گشایی که در ظروف۲/۵ لیتری حاوی ۱۰گرم از خاکهای برکه انجام گردیده اولین تخم گشایی در روز ۲ (۶ نائوپلی) و حداکثر تخم گشایی در روز ۳ (۲۷ نائوپلی) مشاهده شد وسپس تخم گشایی مجدد تا روزپانزدهم که ۵ عدد ناپلی مشاهده شده رخ نداده وتخم گشایی بعدی در روز بیست وسوم به تعداد ۴ عدد مشاهده گردید. همچنین در آزمایش دیگر وجود تخم گشایی تا ۲۰ روز پس از گرمخانه گذاری خاک برکه زیستگاه طبیعی در دمای ۱ ± ۱۲ درجه سانتی گراد مشاهده شد . در این بررسی سیست های مورد آزمایش در زمان های متعدد چندین بار تخم گشایی شدند و این می تواند نشاگر وجود درجات مختلفی از دیاپوز در آنها باشد . مشخص شد که علاوه بر نگه داری در سرما و انجما د ، روش آبدهی – آبگیری نیز موجب القاء تخم گشایی می شود .

در گونه *Phallocryptus spinosa* مورد بررسی ، تخم گشایی سیست های حاصل از پریان میگوی ماده در محیط اصلی پرورش درشرایط حضور یاحتی بلافاصله بعد از برداشت بالغین مشاهده نشد . به علاوه تخم گشایی گونه *Phallocryptus spinosa* در دامنه های درجه حرارتی۲۵-۱۲ درجه سانتی گراد ، شوری کمتر از ۵ تا ۴۰ گرم بر لیتر ، pH ۸/۵-۶/۵ و اکسیژن محلول بیشتر از ۳ میلی گرم بر لیتر مشاهده شد .

۳-٦- بررسی میزان زنده مانی پریان میگوها در درجه حرارت وشوریهای مختلف آب و تاثیر تغذیه با جیره های غذایی مختلف بر روی زنده مانی پریان میگوها

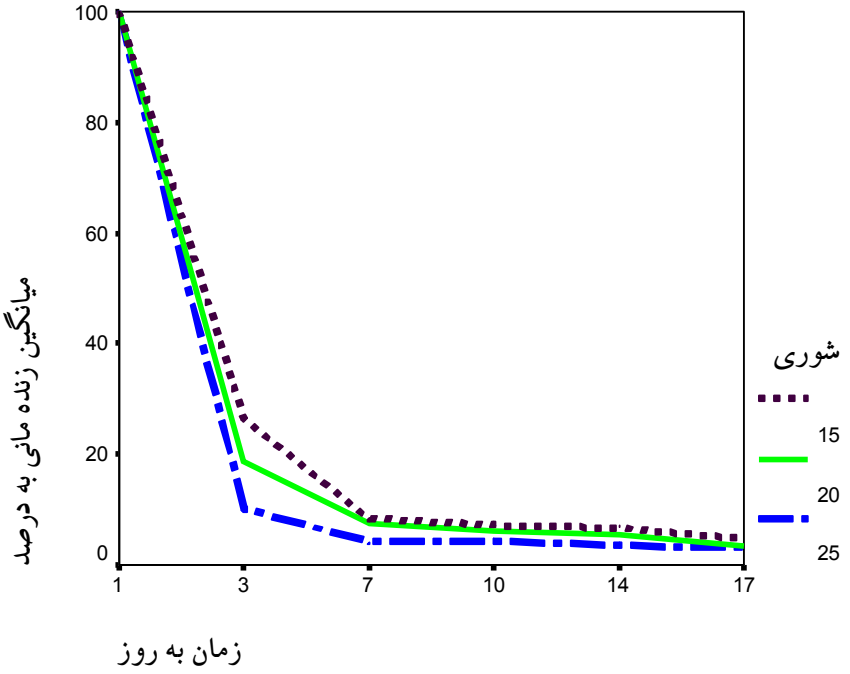
میزان بازماندگی *Phallocryptus spinosa* پرورش یافته در محیط های کشت مختلف و در درجات حرارتی مختلف ۱۵ ، ۲۰ و ۲۵ درجه سانتی گراد وهمینطور در محیط های کشت با آب شیر حاوی شوری های ۱۵ ، ۲۰ و ۲۵ گرم بر لیتر در اشکال ۳-۱۲ و ۳-۱۳ نمایش داده شده است .



شکل ۳-۱۲ – منحنی میانگین درصد زنده مانی *Phallocryptus spinosa* پرورش یافته در دماهای مختلف به درجه سانتی گراد

با توجه به شکل ۳-۱۲، میزان بازماندگی *Phallocryptus spinosa* دربین تیمارهای دمایی در همه محیطهای کشت مورد آزمایش، در دمای ۱۵ درجه سانتی گراد بیشترین (۴۲درصد) ودر دمای ۲۵ درجه سانتی گراد کمترین (۲۶درصد) مقدار را داشت، علاوه بر این تلفات ۱۰۰درصد پریان میگوها وقتیکه

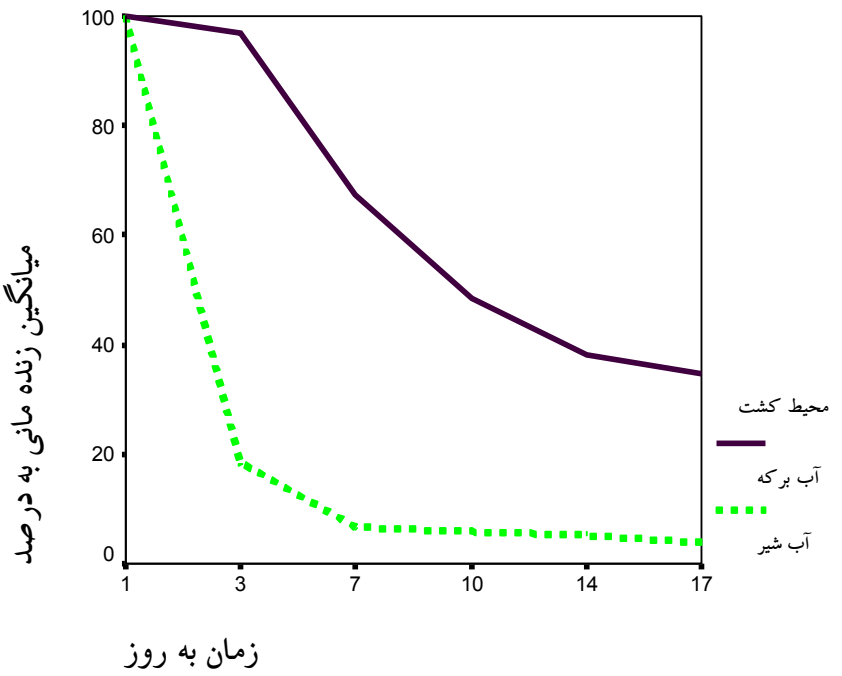
بمدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد قرار می گیرند مشاهده گردیده و مقایسه آماری مقادیر زنده مانی پریان میگوها در این درجات حرارتی معنی دار می باشد (p=۰/۰۵).



شکل ۳-۱۳ – منحنی میزان بازماندگی *Phallocryptus spinosa* پرورش یافته در آب شیر در شوری های مختلف

با توجه به شکل ۳-۱۳ میزان بازماندگی پریان میگوها در شوری ۱۵ بیشتر از شوری ۲۰ و در شوری ۲۰ نیز بیشتر از شوری ۲۵ گرم بر لیتر است . افزایش شوری بیشتر از ۱۵ گرم بر لیتر اثر منفی در زنده مانی پریان میگوهادارد. بطوریکه میانگین درصد زنده مانی پریان میگوها در شوری ۱۵ برابر ۲۶درصد ولی در شوری ۲۵ برابر ۲۰ درصد بود . اگرچه تغییرات زنده مانی پریان میگوها نسبت به شوری در محدوده مطالعه شده معنی دار نمی باشد ولی زنده مانی پریان میگوها در شوریهای بیشتر از ۷۰ گرم برلیتربرابر صفر می باشد که این امرتائیدی بر تاثیر بالا ومعنی دار تغییرات شوری با دامنه وسیعتر بر زنده مانی آنها است.

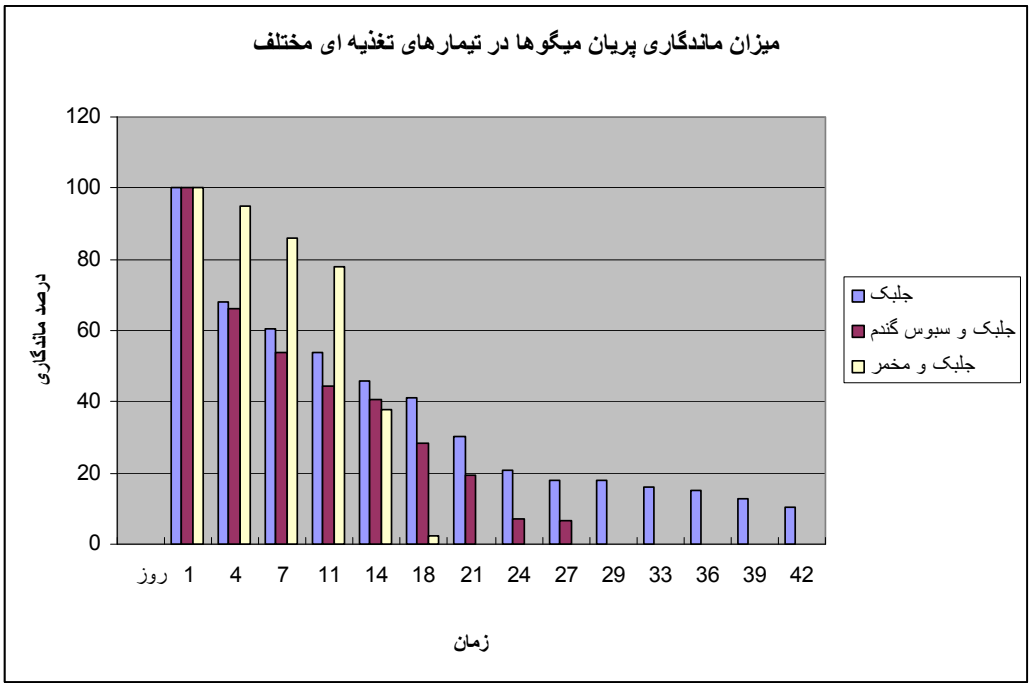
همچنین میانگین درصد زنده مانی پریان میگوها ی پرورش یافته در آب شیر و آب طبیعی برکه در یک دوره پرورشی ۱۷ روزه در شکل ۳-۱۴ نمایش داده شده است.



شکل ۳-۱٤ – منحنی میزان زنده مانی *Phallocryptus spinosa* پرورش یافته در آب برکه زیستگاه طبیعی و آب شیر

مطابق این شکل بایستی گفت که پریان میگوهای پرورش یافته در آب زیستگاه طبیعی خود در تیمارهای دمایی مختلف نسبت به پرورش در آب شیر دارای درصد زنده مانی و بقاء بیشتری بوده اند،مقایسه آماری تیمارهای کشت شده با آب شیر با تیمارهای کشت شده در آب طبیعی بروش T test نشانگر تاثیربسیار معنی دار($p=0.000$) استفاده از آب برکه های زیستگاه پریان میگو(میانگین زنده مانی۶۴/۳درصد) نسبت به آب شیر(میانگین زنده مانی ۲۳/۳درصد) می باشد. قابل ذکر است که در گونه مورد مطالعه، زنده مانی پریان میگوها در دامنه pH ۶/۵ الی ۸/۵ و اکسیژن محلول ۴ میلی گرم بر لیتر و بالاتر مشاهده گردید .

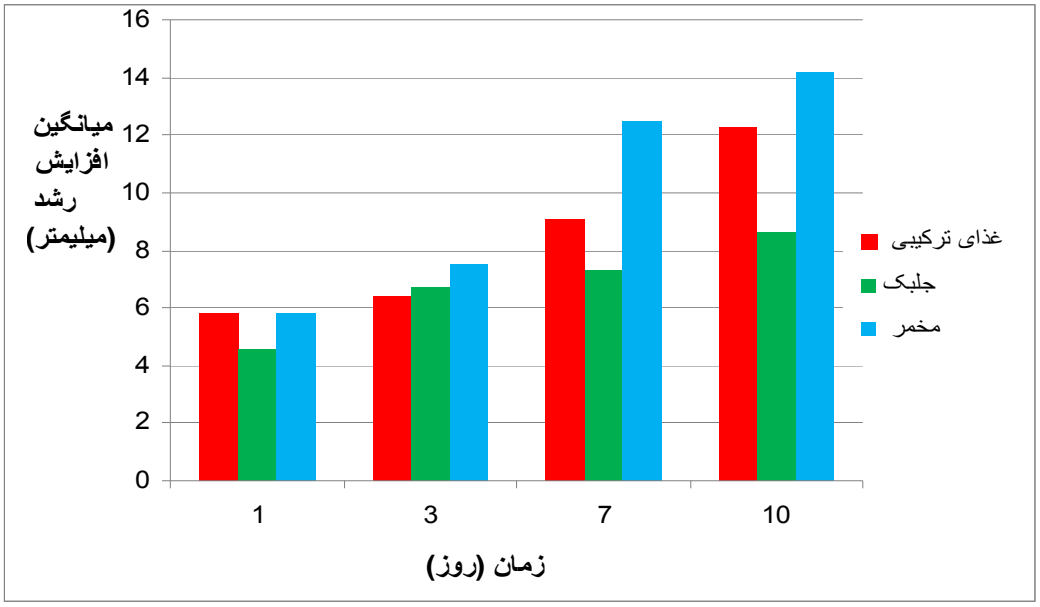
در شکل ۳-۱۵ زنده مانی پریان میگوها با تیمارهای غذایی مختلف درآب زیستگاه طبیعی آنهانشان داده شده است.



شکل ۳-۱۵- درصد زنده مانی پریان میگوها ی پرورش یافته در آب برکه در یک دوره پرورشی ۴۲ روزه با جیره های غذایی مختلف

با توجه به نمودار ۳-۱۵ ، مقدارزنده مانی پریان میگوها ، اگرچه در تیمار مربوط به جلبک و مخمر با شیب کمتری کاهش میابد ، مع الوصف از روز چهاردهم تا روز هیجدهم تقریبا تمامی پریان میگوها تحت اثر تغذیه از مخمر تلفات دادند . همچنین بین دو تیمار دیگر تنها پریان میگوهای موجود در تیمار مربوط به غذای جلبکی تا بعد از یک ماه وحتی تا ۴۲روز همچنان قادر به بقاء بودند ذکر این مسئله لازمست که عمر تعداد اندکی از پریان میگوهای تغذیه شده با جلبک تا ۹۰ روز نیزادامه یافت . این امر اهمیت بسیار زیاد وجود جلبک در تغذیه پریان میگوها را آشکار می نماید.

مقادیر میانگین رشد پریان میگوها با استفاده از سه جیره غذایی شامل غذای ترکیبی وجلبک ومخمر در طی یکدوره ۱۰ روزه مورد بررسی قرار گرفته که نتایج حاصله در جدول ۳-۱۶ نمایش داده شده است.



شکل ۳-۱۶ - میانگین افزایش رشد (میلی متر) پریان میگو با استفاده از سه جیره غذایی در طی یکـدوره ۱۰ روزه

نتایج حاصله نشانگر رشد بیشتر پریان میگوها با استفاده از غذای ترکیبی ومخمر نسبت به تغذیه با جلبک نانوکلروپسیس را دارد ولی بایستی توجه نمود که این رشد متضمن ارزش غذایی بیشتر ویا بازنده مانی طولانی مدت در آنها نمی شود.

۴- نتیجه گیری و بحث

٤-١- مقایسه قطرسیست و تعداد سیست های موجود در تخمدان پریان میگوها

در این تحقیق میانگین تعداد و قطر سیست پریان میگوهای ماده *Phallocryptus spinosa* ساکن آبگیر خاصلو برای اولین بار تعیین شد . تخم گونه های مختلف پریان میگوها از نظر شکل و اندازه با یکدیگر فرق دارند. مقایسه میانگین قطر سیست *Phallocryptus spinosa* (۴/۹± ۲۷۳/۲ میکرون) با قطر سیست سایرگونه های پریان میگوی ساکن در آبگیر های آیقرگلی (۸/۸± ۳۵۶ میکرون) ، تیمورلو (۱۱/۵± ۳۲۰ میکرون) و قم تپه (۱۵/۶± ۳۰۷ میکرون) (صیدگر و همکاران ، ۱۳۸۶) بیانگر اندازه مناسب آنها بویژه پس از کپسول زدایی (۳/۸± ۲۴۲/۴ میکرون) برای تغذیه نوزاد آبزیان می باشد . همچنین با وجود کمتر بودن میانگین تعداد سیست پریان میگوی ماده *Phallocryptus spinosa* صید شده ازآبگیر خاصلو (۱۹/۰± ۱۴۲/۲ عدد) از تعداد سیست موجود در تخمدان پریان میگوهای ماده صید شده از آبگیر های آیقرگلی (۵/۹± ۳۰۴/۶) ، تیمورلو (۱۳/۶± ۴۰۹/۹) و قم تپه (۱۰/۵± ۴۷۶/۹) (صیدگر و همکاران ، ۱۳۸۶) ، این گونه دارای هم آوری نسبتا خوبی می باشد . البته تعداد تخم های شمارش شده مربوط به زمان صید بوده و پس از تخمریزی بصورت تناوبی در بدن پریان میگوها دوباره جایگزین می شود و هماوری واقعی یک ماده در طول دوره زیست خیلی بیشتر از این خواهد بود . به علاوه اندازه نائوپلی (۲۷/۰± ۵۴۲/۶ میکرون) و بالغین این گونه ، این موجودات را به عنوان غذای زنده متحرک برای ماهیان شکارچی (مانند ماهیان قزل آلا ، فیل ماهی ، سوف و ماهیان تزئینی) مناسب و دارای ارجحیت می سازد .

٤-٢- جمعیت فیتوپلانکتونی آبگیر موقت بهاره(خاصلو) و نقش آن در بازماندگی پریان میگوها

فیتوپلانکتونها گروهی از جلبکهای فتوسنتز کننده شناور در آب هستند که نقش مهمی در تامین مواد غذایی و اکسیژن برای سایر جانداران، تثبیت مواد زائد نیتروژن دار و تثبیت دی اکسیدکربن دارند.

فیتوپلانکتونها تولید کنندگان اولیه در اکوسیستمهای آبی جهان محسوب شده و در تعیین میزان آلودگی آب مورد استفاده قرار می گیرند. تاکسونهای مختلفی از رده های کلروفیتا ، باسیلاریوفیتا و سیانوباکتری ها شناسایی شدند که بیشترین تراکم جلبکی در نیمه دوم اردیبهشت ماه در آبگیر حاوی پریان میگو با تراکم جلبکی ۱۶۸۱۳۸ سلول در میلی لیتر مشاهده شد . در این ماه تراکم هایی از جلبک های کلرلا ، کلامیدوموناس، نیتزشیا ، ناویکولا ، آفانیزومنون ، سیمبلا ، گومفونما ، اسیلاتوریا در آبگیر ثبت شد .در این مطالعه شاخه جلبک های سبز در برکه حاوی پریان میگو با ۱۶۷۴۵۷ سلول در میلی لیتر در اردیبهشت ماه بیشترین تراکم را داشت. همچنین تراکم شاخه های جلبک های باسیلاریوفیتا و سیانوباکتری ها در همین ماه به ترتیب ۸۳۹۴ و ۱۱۹ سلول در میلی لیتر بود. زنجیره های غذایی در آبگیرهای موقتی نواحی خشک کمتر مورد مطالعه قرار گرفته اند. این موجودات در آبهای کدر با تراکم جلبکی کم هستند. تصور می شود در این سیستم ها مواد آلی نه توسط تولیدات اولیه ، بلکه توسط زمین اطراف ، باد و حیوانات وارد آبگیر می شود . این سیستمها کم عمق و اساسا یوتروف هستند. زنجیره های غذایی وابسته به مواد معلق جذب شده بوده و شامل باکتریها ، زئوپلانکتون ، برگ پایان ، لارو شیرونومیده و حشرات می باشد. اغلب این ارگانیسمها ذرات معلق خوار بوده و تعداد گونه های آنهاکم است . آبهای موقتی دارای گیاهخواران ، دتریت خوارها و شکارچیان می باشند و بسیاری از ارگانیسمهای ساکن آنها فرصت طلب می با شند برای مثال پریان میگوها ، نه تنها از جلبک ها ، بلکه از باکتریها ، قارچها و مخمر ها وکود حیوانی نیز تغذیه میکنند (صیدگر و همکاران ، ۱۳۸۶; Lahr ,1997) .

نتایج حاصله نشان می دهد اواسط بهار با تداوم پرآبی شرایط زیستی برای حداکثر رشد جلبک ها فراهم می شود که تاحد زیادی می تواند جمعیت جانوری بویژه آبشش پایانی نظیر پریان میگوها را متاثر کند . مقایسه تراکم جمعیتی پریان میگوها (جدول ۳-۴) با تراکم فیتوپلانکتون های آب برکه(جدول ۳-۲) نشان می دهد با افزایش تراکم فیتوپلانکتونی ، تراکم جمعیتی پریان میگوها نیز افزایش داشته است .

کمیت غذای در دسترس در آبگیرهای موقتی به علت کاهش فتوسنتز بـه علـت کـدورت زیـاد و دسترسـی محدود به مواد مغذی محدود است (Hutchinson,1967). بـی پوششـان غـذای زیـادی مـی خورنـد و بنابراین محدودیت غذایی در این آبگیرها وجود دارد. مطالعات نشان داده جلبک هـای سـبز ماننـد کلـرلا و سندســموس بــرای بازمانــدگی و رشــد بــی پوششــان شــامل جــنس هــای *Streptocephalus* و *Chirocephalus* مناسب هستند (Ali , 1995). در بسیاری از پریان میگوها ماده ها احتمالا بـه دلیـل اندازه بزرگترشان غذای جلبکی بیشتری نسبت به نر ها مصرف می کنند (Dierckens et al., 1997) . افزایش میزان جلبک ، سبب کاهش طول عمر پریان میگوها می شود . در صورت وجود غلظت های کمتـر جلبک میزان اخذ غذا توسط پریان میگوها کاهش میابد. و کاهش متابولیسم ناشـی از آن مـی توانـد طـول عمر پریان میگوها را بهبود بخشد. از طرفی در غلظت های بالای جلبک پریان میگـو انـرژی بیشـتری بـرای تمیز کردن ضمایم خود از تجمعات جلبکی صرف می کند که سبب کاهش اخذ غـذا و مشـکلات تنفسـی می شـود (Dodson and Frey, 2001) . در *Streptocephalus mackini* بـا افـزایش غلظـت جلبک ، طول عمر کوتاه می شودو بسته بـه تـراکم غـذا طـول عمـر متوسـط ۹۰-۲۰ روز اسـت (Anaya-Soto et al., 2003). در تمام تیمار های غذادهی میزان باروری پایین بود که ممکن است به دلیـل عـدم بارورسازی توسط نرباشد. برای مثال در *Streptocephalus* برخلاف آرتمیا ، جفت گیری با نر اغلب واضح و آشکار نیسـت و تنهـا بـرای یـک دوره زمـانی کوتـاه طـول مـی کشـد (Dodson and Frey, 2001). به علاوه برای بارورسازی موثر ، ممکن است نیاز باشد که تعداد نرها به ماده بیش از نسبت ۱ : ۱ باشد . همچنین مشخص شده که در صورتی که ماده ها بارور نشوند ، اووسیت ها یا بازجذب مـی شـوند یـا به محیط پرورش رها می شوند (Murugan et al., 1996). میزان افزایش جمعیت متغیری است که بـه غذا ، درجه حرارت و بسیاری از عوامل محیطی دیگرارتباط دارد (Krebs, 1985). تغذیه با مقادیر کمتـر جلبک ، طول عمر *S.mackini* را افزایش داد. اگرچه طول عمر متوسط و زمان رسیدن به زادو ولـد در

S.mackini با افزایش تراکم جلبک کلرلا کاهش یافت ، میزان افزایش جمعیت در مقادیر غذای متوسط (یک میلیون سلول در میلی لیتر) در حد بهینه بود.

٤-٣- نقش و تاثیر ویژگی های فیزیکی – شیمیایی آب برکه (خاصلو) بر روی پریان میگوها

زیستگاه های شناخته شده *P.spinosa* اطراف ناحیه مدیترانه نسبتا بزرگ (۱۳۵-۵ هکتار) کم عمق (۸۰-۲۰ سانتی متر) وآبگیرهای بی دوام با دامنه شوری ۳۰۰-۳ گرم در لیتر هستند(Mura and Azari Takami , 2000 ; Abatzopoulos et al., 1999; Moscatello et al., 2002; Hulsmans et al., 2006). به علاوه ، این آبها معمولا غنی از سولفات و کلرید بوده و pH جزیی قلیایی و رشدگیاهی کم هستند آبگیر روستای خاصلو نیز ،با وسعتی حدود ۳-۲ هکتار و عمق آب ۱۰۰-۳۰ سانتی متر از این ویژگی ها برخوردار است . به علاوه این آب های شور برای زادوولد و تغذیه پرندگان مهاجر اهمیت دارند . این پرندگان مهاجر توان بالقوه انتقال تخم های خفته بین زیستگاه ها را دارند.

درچنین زیستگاه های ناپایدار و پرتنش ، عوامل فیزیکی و شیمیایی آب بویژه شوری در تعیین پراکنش گونه ها غالبیت دارند . میزان تحمل چنین شرایطی مهمترین عامل محدود کننده پراکنش و فراوانی گونه ها است (Gonzalez et al., 1996 ; Convey , 1996). در این زیستگاه ها ، دوام و تعداد نسل پریان میگوها در سال وابسته به خشک شدن و پر آب شدن مجدد با آب شیرین خنک دارد (Gallagher, 1996).

قابلیت هدایت الکتریکی : در فصل پرآبی برکه ، قابلیت هدایت الکتریکی در زمان های مختلف با حضور متانائوپلی بین ۲۲ ۰۰۰ µS / cm تا ۳۳۳۳۳ بود.وجود پریان میگوی جوان و بالغ به همراه دافنی و سیکلوپس در شرایط شوری آب ۳۲/۷ گرم بر لیتر با قابلیت هدایت الکتریکی ۵۴۵۰۰ µS / cm گزارش گردیده است (صیدگر ، ۱۳۸۵) . در مورد میزان تحمل شوری ارگانیسم های ساکن آبگیرهای

موقتی اطلاعات کمی وجود دارد . بیان شده که آبشش پایان در آبهای با قابلیت هدایت الکتریکی بالا و پایین می توانند وجود داشته باشند .بطور عمومی آبشش پایان بویژه پریان میگوها در مکان هایی که بطور فصلی خشک می شوند ،علیرغم اینکه مقادیر قابلیت هدایت الکتریکی بالاتری نسبت به خاک های مرطوب با مقادیر قابلیت هدایت الکتریکی خیلی کم دارند فراوانی بیشتری دارند. (Day et al., 2010)

اکسیژن محلول : مقدار اکسیژنی که می تواند در آب حل شود با نوسان درجه حرارت تغییر می کند . مقادیر اکسیژن اندازی گیری شده از ۲/۹ تا ۹ میلی گرم بر لیتر متغییر بود که در شرایط اکسیژنی ۲/۹ میلی گرم بر لیتر پریان میگویی مشاهده نشد . همچنین بررسی های آزمایشگاهی نشان داد کاهش مقدار اکسیژن از ۴ میلی گرم بر لیتر سبب کاهش ماندگاری و تلفات پریان میگو گردید.. میزان مصرف اکسیژن توسط پریان میگوهای ماده بیشتر از نر ها گزارش شده است. (Peck, 2004) . بی پوششان (پریان میگوها) در مقادیر اکسیژن ۸-۴ میلی گرم بر لیتر بیشترین فراوانی را داشتند. درحالی که مقادیر بالای اکسیژن محدود کننده نیست ولی مقادیر کمتر اکسیژن عامل محدود کننده برای پریان میگو محسوب می شود(Day et al., 2010.) لذا توصیه می شود در مراحل تخم گشایی و پرورش پریان میگو از هوادهی ملایم استفاده شود و سعی شود مقدار اکسیژن محلول درحد مطلوب (بیش از ۵ میلی گرم بر لیتر) تامین شود.

فسفر(P) و نیتروژن (N) : شرایط تروفیکی سیستم های آبی را مشخص می کنند . مقدار فسفات در آبهای غیرآلوده پایین (۰/۰۱> میلی گرم بر لیتر) است.در آبگیر خاصلو به ترتیب با وجود مقادیر فسفات (۰/۱۸ تا ۱/۴) ، نیتریت(۰/۰۲۹ تا ۰/۱۱۸) و نیترات (۸-۴) میلی گرم بر لیتر، پریان میگو مشاهده شد . حضور بی پوششان در تالاب هایی با غلظت آمونیوم تا ۰/۸۵ میلی گرم بر لیتر گزارش شده است

(Day et al., 2010). تعداد کل بی پوششان در آبهای حاوی مواد مغذی بیشتر بوده و بیشترین مقادیر نیترات ، نیتریت و فسفات در محلی که بیشترین تعداد متوسط موارد تخم گشایی شده را داشت گزارش شده است (Day et al., 2010).

pH : مقادیر pH ثبت شده در آبگیر بین ۶/۳ تا ۸ بود. آبشش پایان در pH ۹-۸ و کوپه پدها و استراکدها در pH ۸/۵-۷ فراوانی بیشتری داشته اند (Day et al., 2010). در pH بالای ۸ و درجه حرارت بالای آب ، مقادیر آمونیاک سمی در ستون آب افزایش میابد.

کدورت و شفافیت : شفافیت آب ثبت شده در زمان پرآبی آبگیر ۱۰ تا ۵۰ سانتی متر بود . بررسی های به عمل آمده در فاز پرآبی نشان داده در این گونه آبگیرها کدورت ناشی از رسوبات غیرآلی معلق به جای وجود جلبک در ستون آب است .در آبگیرهایی که خاک بستر دارای رطوبت کمتر و مقدار رس بیشتر باشد کدورت بیشتر است ، چون ذرات رسوبی ریزتر (مانند رس) به دنبال بارندگی یا تکان فیزیکی رسوبات به راحتی در ستون آب معلق می شوند (Day et al., 2010). با افزایش کدورت ، زمان تخم گشایی نائوپلی ها طولانی تر می شود. افزایش کدورت نفوذ نور را کاهش می دهد .

تاریکی از تخم گشایی پریان میگوها جلوگیری می کند (Brendonck et al., 1993; 1998). وجود مواد مغذی بویژه نیتروژن و فسفر حاصلخیزی اولیه و رشد مناسب و سریع فیتوپلانکتون ها را افزایش می دهد و سبب کلونیزه شدن سریع پلانکتون خوارها بویژه پریان میگوها می شود. کدورت با محدود کردن نفوذ نور ، منجر به کاهش تولیدات اولیه شده که به نوبه خود تخم گشایی سیست پریان میگوها را به تاخیر انداخته یا از تخم گشایی آنها جلوگیری می کند و یا با تجمع مستقیم روی آبشش پریان میگوها اثرات زیان باری دارد .همچنین تغذیه پریان میگوها را متاثر کرده و موجب کند شدن نمو و تولید مثل می شود .یون فسفر با چسبیدن به ذرات رس سبب کدورت می شود. برخی محققین معتقدند کدورت و

ارتوفسفات عوامل اصلی فیزیکو شیمیایی موثر بر ترکیب و تعداد سخت پوستان و بویژه پریان میگوها بوده و pH، شوری، قابلیت هدایت الکتریکی و آمونیاک اثرات ثانویه دارند (Day et al., 2010).

شرایط برکه در تاریخهای نمونه برداری شده در ۸۹/۲/۲۱ و ۱۳۸۹/۳/۹ نشان می دهد که علی رقم تخم گشایی در آبگیر، به علت تغییرپذیر بودن شدید آب برکه که می تواند دراثر کم عمق بودن آن رخ داده باشد، تغییرات شدید باعث مرگ متوالی پریان میگوها شده به طوری که زمان لازم برای بالغ شدن رانداشتند. Graham (۱۹۹۷) نشان داد که پریان میگوها سیستهای خود را در نواحی مختلف آبگیر پخش می کنند تا در زمانهای مختلف بر حسب تغییرات عوامل محیطی تخم گشائی شوند. این موضوع می تواند وقوع همزمان و مجدد پریان میگوها با اندازه های کوچکتر در کنار اندازه های بزرگ تر در آبگیر را توجیه کند.

٤-٤- بررسی مقایسه ای تاثیر تغذیه با پریان میگو (*Phallocryptus spinosa*) و غذای دستی بر روی تعداد تخم و درصد تخم گشایی جنس های مختلف ماهیان تزئینی

پرورش ماهیان زینتی یک صنعت رو به توسعه بوده و تجارت صادرات جهانی آن در حال رشد می باشد. استفاده از غذای طبیعی از پیش شرط های پرورش مراحل لاروی بسیاری از آبزیان است وتامین منابع تغذیه ای مغذی و درعین حال به صرفه از لحاظ اقتصادی برای رشد و نمو و بازماندگی ماهی ها بویژه در دوران حساس لاروی اهمیت دارد. غذاهای زنده مصرفی رایج در پرورش تجاری لاروی ماهیان زینتی عموما محدود به ماکروزئوپلانکتن هایی مانند موئینا، دافنی و ناپلی آرتمیا است. با توجه به افزایش جهانی قیمت سیست آرتمیا، بسیاری از مراکز تکثیر در کشورهای درحال توسعه از غذای خشک یا زئوپلانکتون های صید شده از برکه ها برای پرورش لاروی استفاده می کنند (Rurangwa et al., 1993).

از این رو گونه های پریان میگو نیز به عنوان غذای زنده برای تغذیه آبزیان آب شیرین و ماهیان تزئینی پرورش داده می شوند (Sriputhorn and Sanoamuang, 2011). Streptocephalus

sirindhornae و B.thailandensis را می توان در استخرهای بتنی مدور در محیط باز (قطر یک متر و حجم آب ۱۵۰ لیتر) با تراکم اولیه ۵۰ ناپلی در هر لیتر پرورش داد (Saengphan et al., 2006) . همچنین پرورش زیتوده S.sirindhornae با موفقیت در استخرهای خاکی مستطیلی (۲۰۰-۱.۶۰۰ متر مربع) با تراکم اولیه ۱۲۵۰ فرد در هر متر مربع انجام شده است(Saengphan et al., 2006). این گونه ها قابلیت تخم گشایی بالا (۹۹ -۷۹ درصد) ، دوره عمر کوتاه (یک ماه) ، هماوری بالا داشته و پرورش آنها آسان است(Saengphan et al., 2006). به علاوه سیست های پریان میگو را به راحتی می توان برای مصارف آتی صید و ذخیره کرد .گزارش شده B.thailandensis، مقدار پروتئین بیشتر ۶۴/۹ درصد (Saengphan et al., 2006) در مقایسه با مقدار ۵۶/۴ درصد در آرتمیا(Tunsutapanich et al.,1993) دارد۰ پریان میگوها در شمال شرق تایلند توسط مردم محلی پخته و مصرف می شوند (Sanoamuang and Dumont , 2000). به منظور کاهش وابستگی به غذای زنده آرتمیا در آبزی پروری در دهه گذشته تحقیقات متعددی به عمل آمده تا جایگزینی برای غذای زنده پیدا شود

(Gonzales et al.,2008). مناسب بودن سیست های دکپسوله و پریان میگوی بالغ Streptocephalus dichotomus به عنوان یک جیره انحصاری با موفقیت به ترتیب در لاروی فرشته ماهی زینتی Pterophyllum scalare (Velu and Munuswamy, 2003) ، ماهی حوض Carassius auratus (Velu and Munuswamy, 2007) و ماهی تیلاپیای جوان Oreochromis aureus (Prasath et al., 1994) مشخص شده است. ناپلی S.proboscideus برای پرورش لاروی تیلاپیا(Oreochromis aureus) توسط Ali and Dumont , 1995 و در تاس ماهی ایرانی (Acipenser persicus) توسط ایمان پور نمین ، ۱۳۷۷ به کار رفت.

Sriputhorn and Sanoamuang (2011) پریان میگوی بالغ S.sirindhornae را به عنوان یک غذای زنده با ارزش غذایی بالا و جلوگیری کننده از افت کیفیت آب ایجاد شده توسط غذای پلیت برای افزایش رشد و مقادیر کاروتنوئید مولدین میگوی آب شیرین M.rosenbergii به کار بردند.

مطالعه حاضر به وضوح نشان داد که تغذیه ماهیان مولد زینتی با غذای حاوی پریان میگوی *Phallocryptus spinosa* تعداد تخم مولدین و درصد تخم گشایی تخم های حاصله درگروه آزمون تغذیه شده با پریان میگو را بطور معنی داری افزایش می دهد.

Sriputhorn and Sanoamuang (2011) با مقایسه جیره های غذایی با نسبت های مختلف پریان میگوی بالغ به پلیت خشک ، نشان دادند طول و وزن مولدین میگوی آب شیرین M.rosenbergii هنگامی که تنها از پریان میگو تغذیه شدند بطور معنی داری بیشتر بود . Sriputhorn and Sanoamuang , 2011 نشان دادند که تغذیه میگوی مولد M.rosenbergii با پریان میگوی بالغ زنده S.sirindhornae در دوره زمانی مناسب به رشد معنی دار و افزایش مقدار کاروتنوئید میگو منجر خواهد شد . بررسی مشابهی توسط Velu and Munuswamy , 2008 نشان داده که تغذیه پست لاروی M.rosenbergii با ناپلی Streptocephalus dichotomus موجب افزایش طول ، وزن و درصد بازماندگی می شود . Velu and Munuswamy , 2008 نشان دادند که ناپلی S. dichotomus غنی از پروتئین ،چربی ،اسیدهای آمینه ضروری و اسیدهای چرب ضروری است . مشخص شده که پریان میگوها گسترش وسیعی در استان آذربایجان شرقی داشته و دارای مقادیر فراوان اسید لینولنیک و همچنین ایکوزاپنتانوئیک اسید و دکوزاهگزانوئیک اسید بوده و لذا در تغذیه هر دوی آبزیان آب شیرین و دریائی حائز اهمیت می باشند (صیدگر ، ۱۳۸۵ ; صیدگر و آذری تاکامی ،۱۳۹۰; صیدگر و همکاران ،۱۳۸۶) . مطالعات آزمایشگاهی نشان داده که استفاده از پریان میگو به عنوان غذای زنده تشکیل رنگدانه را در میگوهای بالغ (Sriputhorn and .Sanoamuang, 2011) ، لاروی میگو

و ماهی حوض (Dumont and Munuswamy, 1997) بهبود مـی بخشـد. درنتیجـه پریـان میگـوی *Phallocryptus spinosa* را می توان به عنوان یک غذای مناسب با ارزش غذایی بالا به منظور افزایش باروری ، درصد تخم گشایی ، میزان ماندگاری و رشد در انواع ماهیان زینتی مولد به کـار بـرد. بـه عـلاوه ، کیفیت آب محیط پرورش مولدین تغذیه شده با پریان میگو نسبت به مولدین تغذیه شـده بـا غـذای دسـتی بهتر می شود .

پریان میگو ها برای مثال پریان میگوی S.dichotomus با دارا بودن تمامی اسـیدهای آمینـه و اسـیدهای چرب ضروری، همچنین پروتئین (۵۰ درصـد) و چربـی (۱۰ درصـد) بـالا یـک غـذای زنـده بـا کیفیـت مطلوب در آبزی پـروری محسـوب مـی شـود. همچنـین دارای مقـادیر زیـادی هورمـون هـای تولیـد مثلـی (Nithya and Munuswamy , 2002) است . استفاده از پریان میگو به علت ارزش غـذایی بـالا بـه عنوان جیره دوران بلوغ انواع آبزیان بویژه ماهیان زینتـی مولـد توصـیه مـی شـود . بـه عـلاوه اسـتفاده از آن آلودگی ایجاد شده در محیط نگه داری و بروز بیماری را کاهش می دهد . هرچنـد اشـکال جیـره تـازه ی زنده ی پریان میگو ارزش غذایی بالایی دارند ، میتوان پریان میگوهـای صـید شـده را بـرای اسـتفاده بعـدی فریز و خشک کرد یا در اسید نگه داری نمود یا مانند آرتمیا به اشکال دیگر غـذای فرمولـه تبـدیل کـرده و بدین ترتیب مدت مصرف آنها را افـزایش داد و روش جدیـدی در اسـتفاده ازایـن پریـان میگوهـا در آبـزی پروری ایجاد نمود .

٤-٥- جمع آوری و جداسازی تخم های خفته *Phallocryptus spinosa* :

خاک آبگیر خاصلو از نوع رسی است . چنین خاک هایی ، منشا گرانیتی یا سنگ آهک نـرم دارنـد و بـه علت وجود حفرات کم ، زهکشی در آنها به سختی انجام می گیرد . این خاک ها نسبت به خاک های شنی آب را در لایه های بالایی برای مدت های طولانی تری نگهداری می کنند. از طرفی با توجه به ریزتر بـودن ذرات خاک رسی ، این ذرات به اطراف سیست پریان میگوها چسـبیده و جداسـازی سیسـت را مشـکل مـی

سازد . لذا با توجه به وقت گیر بودن و پرهزینه بودن جدا سازی سیست و همچنین کیفیت بالای تخم گشایی سیست ها و بقاء نوزادان پریان میگوی حاصله از خاک بستر آبگیر، توصیه می شود جهت انجام عملیات تخم گشایی و پرورشی از خاک بستر برکه زیستگاه طبیعی پریان میگو به جای جدا سازی سیست استفاده شود مگربرای انجام آزمایشات پژوهشی خاص که نیاز به انجام آنالیزهای آماری دارند (Day et al., 2010).

برای جمع آوری خاک ، خاک آبگیر باید هنگامی که خشک است جمع آوری شود تا از آسیب به سیست هایی که در هنگام خیس بودن حساس تر هستند ، جلوگیری شود . یک بیلچه دستی برای جمع آوری نمونه های کلفت خاک از رسوبات ۵ سانتی متری فوقانی می تواند استفاده شود . بیلچه را باید بصورت اهرم وار برای برداشت و بلند کردن تکه های کلفت دست نخورده خاک به کار برد . شل کردن خاک با شن کش و زیرورو کردن عرضی و پاک کردن با خاک انداز یا پارو می تواند به سیست ها آسیب برساند . سیست های بی پوششان به ویژه هنگامی که خیس هستند، به راحتی شکسته می شوند (Hataway et al., 1996). بیشترین مقدار موفقیت در تخم گشائی سیستها ی سخت پوستان زمانی بوقوع می پیوندد که هنگام جمع آوری آنها از کف آبگیرهای موقتی ازموادی که اطراف آنها را احاطه کرده است بطور کامل جدا نشوند (Day et.al. 2010).

۴-۶- عوامل موثربرتخم گشایی سیست پریان میگوها(*Phallocryptus spinosa*)

روش های رایج برای غیر فعال سازی دیاپوز به ویژ ه در آرتمیا ، شامل استراحت ، خشک کردن و یا زمستان گذرانی است (Drink water and Clegg , ۱۹۹۱ ; Lavens and Sorgeloos , ۱۹۸۷).

سیست های خفته پریان میگو در پاسخ به شرایط محیطی مطلوب برای رشد و تولید مثل تخم گشائی می شوند (Brendonck, 1996 , Brendonck et al., 1998). شرایط مورد نیاز برای تخم گشائی اختصاص به گونه دارد و شامل طول روزهای مختلف و شدتهای نور ،درجه حرارت ، وجود یا عدم وجود

اکسیژن و دی اکسید کربن و شوری است (2000 ; Brendonck and De Meester, 2003 . (Brendonck and Riddoch ,

در بسیاری از گونه های پریان میگو ، تخم گشائی چند روز بعد از آبدار شدن (سیلابی شدن) شروع می شود . تنها در *Chirocephalus diaphanus* تخم گشایی تا بعد از یک هفته شروع نمی شود (Nourisson, 1961 ; Hall , 1953 , 1959 a , b,c) اکثر سیست های پریان میگوها بعد از تنها یکبار خیس و خشک شدن تخم گشایی می شوند (Davies and Day, 1998) . درگونه *S.vitreus* تخم گشائی تا بعد از ۹ چرخه خشک شدن / دوباره مرطوب شدن هنوز اتفاق می افتد (Hildrew , 1985)

پریان میگوها قادرند در حالت سیست در رسوبات خشک تالابهای موقتی زنده بمانند و این حیوانات را با پر آب کردن ر سوبات بستر چنین تالابهایی در آزمایشگاه می توان تخم گشائی کرد(Brendonck, 1996) . درگونه *Branchinecta lindahli*، خشک و دوباره خیس کردن، تخم گشائی را در سیستهائی که بعد از اولین آزمایش در شرایط نامطلوب تخم گشائی نشدند تحریک کرد (Belk 1973) . بر عکس ، دوره های طولانی نگهداری در رطوبت پائین برای *Streptocephalus seali* زیان آور بود(Moore , 1967) .

در برخی گونه ها ، بخشی از سیستها برای تخم گشائی نیاز به خشک شدن و آبدهی مکرر دارند مانند گونه های *Branchinecta mackini* (Brown and Carpelan , 1971)، *Streptocephalus dichotomus* (Sam and Krishnaswamy , 1979) ، *Tanimastix Stagnalis* (Grainger, 1991)، *S.sudanicus* , *S. proboscideus*,(Brendonck et al.,1993) . خشک کردن وآبدهی متوالی سیستهای *Phallocryptus*

spinosa مورد مطالعه در این تحقیق نیز موجب تحریک تخم گشایی شد.لذا استفاده از روش خشک کردن و آب دهی جهت تخم گشایی این گونه مفید می باشد .

قرارگیری در درجه حرارت پایین برای تخم گشائی موفق گونه های *Eubranchipus* , *E.vernalis* *holmani* ضروری است (Modlin , 1982). درگونه *Chirocephalus diaphanus*، سرمادهی درصد تخم گشائی را افزایش داد ولی شروع تخم گشائی را به تاخیر انداخت (Nourisson , 1961). سیستهای گونه *Eubranchipus gelidus* نیاز دارند قبل از تخم گشائی ، خشک و سرانجام منجمد شوند (Mozley , 1932) .

اکثر آبشش پایان در دمای ۱۵ درجه سانتی گراد و تعداد کمی در ۲۵ درجه سانتی گراد تخم گشائی می شوند . در اکثر گونه ها دامنه درجه حرارت بهینه برای تخم گشائی در دسترس نیست . در *گونه های Streptocephalus seali* و *Chirocephalus diaphanous* تخم گشائی را می توان با نوسان درجه حرارت در داخل دامنه درجه حرارت بهینه تحریک کرد

(Moore , 1967 ; Nourisson , 1961) . درگونه *C.diaphanous* حداکثر تخم گشائی هنگامی به دست آمد که سیستها روزانه به مدت ۹ ساعت در دمای ۴ درجه سانتی گراد و بقیه روز در۱۷ درجه سانتی گراد قرار گرفتند (Nourisson , 1961). درگونه *S.seali* نوسان درجه حرارت در محدوده ۲۳-۱۹ درجه سانتی گراد در مقایسه با گرمخانه گذاری در درجه حرارت ثابت در این دامنه ، تخم گشائی را افزایش داد (Moore , 1967) این تحقیق در مورد گونه *Phallocryptus spinosa* نشان داد که در این گونه با کاهش درجه حرارت از ۲۵ به ۱۵ درجه سانتی گراد درصد تخم گشایی، افزایش یافت درحالی که زمان مورد نیاز برای تخم گشایی کاهش یافت.

گاهی یک دوره کوتاه استراحت (در شرایط خشک یا مرطوب) برای تخم گشائی بهینه مورد نیاز است. درگونه *Streptocephalus seali* تخم گشائی بعد از ۴ ماه ذخیره سازی در شرایط مطلوب حداکثر بود و بعد از آن کاهش یافت (Moore , 1967). تخم گشائی سیستهای خشک گونه *Streptocephalus macrourus* بعد از ۲ ماه حداکثر بود ولی بعد از آن کاهش یافت (Mitchell , 1990) جمع آوری خاک در ماههای نوامبر ، دسامبر ، منجر به تخم گشائی گونه های *Triops Granarius* ، *Streptocephalus proboscideus* ، *S.vitreus* نشده، در حالیکه نمونه های جمع آوری شده در ابتدای مارس تخم گشائی سریع تمام گونه ها را نشان داده است(Carlisle, 1968) . سیستها اول به یک دوره استراحت نیاز دارند که در طول آن دیاپوز غیر فعال شود. معمولاً تخم گشائی تا ۷-۳ روز بعد از خروج از کیسه تخم شروع نمی شود. احتمالاً این دوره مربوط به نمو بیشتر جنینی بوده و به دیاپوز ربطی ندراد.

در اکثر گونه های پریان میگو، تخم گشائی با تعویض یا رقیق سازی محیط پرورشی بیشتر شده است . معمولاً سیستها درآب زیستگاه یا محیط کشت اصلی تخم گشائی نشده ولی بعد از رقیق سازی یا انتقال به آب مقطر یا آب معدنی تخم گشائی می شدند. تنها در موارد استثنائی مانند: *Branchipodopsis* توسط *Sars, 1898* و *Chirocephalus diaphanous* توسط *Hall 1959a* ، تخم گشائی در محیط اصلی مشاهده شده است. در *Sterptocephalus seali* سیستهای خیلی کمی در محیط اصلی بعد از کاهش حجم آب یا بعد از برداشت بالغین (Moore , 1957) تخم گشائی شدند. در گونه *Phallocryptus spinosa* مورد بررسی نیز تخم گشایی سیست های حاصل از پریان میگوی ماده در محیط اصلی پرورش درشرایط حضور یا بلافاصله بعد از برداشت بالغین مشاهده نشد .

در اکثر موارد ، میزان اکسیژن پائین تخم گشائی را بشدت کاهش داده یا آنرا متوقف می کند.مقدار اکسیژن بالای آستانه خاصی ، عموماً تاثیری ندارد. در گونه *Streptocephalus macrourus* مقادیر

اکسیژن نه تحریک کننده و نه متوقف کننده است و در شرایط تنش زای اکسیژن محلول کمتر از ۰/۵ میلی گرم بر لیتر نیز تخم گشائی انجام می شود (Mithchell , 1990). در *Branchinecta mackini* تاثیر اکسیژن با مقدار شوری متنوع بوده است. در حالیکه وجود اکسیژن کافی در شوری پایین ضروری بوده، مقادیر اکسیژن بالا به طور فزاینده ای در شوریهای بالا ممانعت کننده بوده است (Brown and Carpelan , 1971). برای تخم گشایی در گونه *Phallocryptus spinosa* از هوادهی استفاده نشد. بامقایسه موارد تخم گشایی شده در تیمارهای موجود در میکروپلیت های ۶ خانه ای با گنجایش ۹ میلی لیتر آب و تیمارهای موجود در شرایط وجود خاک برکه حاوی سیست در ظروف ۲/۵ لیتری ، به نظر می رسد حداقل اکسیژن مورد نیاز برای تخم گشایی(بیشتر از ۳ میلی گرم بر لیتر) دست کم درکمترین شوری مورد آزمایش بویژه هنگام استفاده از ظروف ۲/۵ لیتری کافی بوده است .با وجود این به نظر می رسد در این گونه با هوادهی و افزایش اکسیژن، تخم گشایی افزایش خواهد یافت .

مشخص شده که pH ۶-۵ تخم گشائی را در *Eubranchipus vernalis* (Dexter and Kuehnle , 1948) و *Streptocephalus proboscideus* (Brendonck, 1992) تحریک می کند .نتایج این پژوهش نیز حاکی از آن است که تخم گشایی گونه *Phallocryptus spinosa* **در** pH ۶/۵ الی ۸/۵ مشاهده شد .

وجود نور برای تخم گشائی *Streptocephalus macrourus* ضروری است (Mitchell,1990). در تاریکی کامل از تخم گشائی تخم های آبشش پایان و بویژه پریان میگوها جلوگیری می شود لذا برای تخم گشایی بهتر نور دایمی یا رژیم ۱۲ ساعت روشنایی ۱۲ ساعت تاریکی توصیه می شود. کم بودن میزان نور نیز می تواند سبب کاهش درصد تخم گشائی شود. مشخص شده میزان ۲۵۰۰ لوکس نور آنهم بطور دائم، سبب افزایش درصد تخم گشائی در پریان میگوها می شود. همچنین وجود نور در ساعات اولیه جذب آب توسط سیستها برای دستیابی به حداکثر تخم گشائی ضروری است(۱۹۹۵ ، Murugon and

Dumont). در پریان میگوهای بتسوانا نیز تخم گشائی توسط نور تحریک شده و حداکثر تخم گشائی در دمای ۱۵ درجه سانتی گراد اتفاق می افتد(Brendonck et al. , 1998). لذا در این تحقیق از نور دایمی به میزان ۲۰۰۰ لوکس استفاده شد .

در بسیاری از گونه ها ، ویژگی های تخم گشائی (درصد ، میزان و غیره) و یا نیاز ها حتی درون یک نسل واحد متغیر هستند (Moore, 1957,1967 ; Brown and Carpelan , 1971; Hildrew,1985) . هر چند حداکثر تخم گشائی در عرض چند روز بعد از شروع تخم گشائی اتفاق می افتد ، در برخی گونه ها سیستها با درصد پایین به تخم گشائی ادامه می دهند .

در *Eubranchipus oregonus* (Coopey , 1950) تخم گشایی تا پیش از یک ماه ادامه می یابد. در گونه های ساکن نواحی تحت حاره ای مانند *Streptocephalus sudanicus*, , و (*Streptocephalus proboscideus* Brendonck et al., 1993) و *Streptocephalus vitreus* (Hildrew, 1985) تخم گشائی عموماً زیر ۵۰٪ گزارش شده است .

انعطاف پذیری متابولیکی امکان ماندگاری و بقای پریان میگوها را در محیط های آبی متغییر و پرنوسان فراهم می کند (Peck, 2004). در حقیقت روش بقاء آنها توسط سیست های مقاوم به درجه حرارت و خشکی است (Brendonck and Riddoch, 2000) .

Nielsen et al., 2003 دریافتند که شوری های بین ۱۰۰۰ و ۵۰۰۰ میلی گرم بر لیتر ، غنای گونه ای و فراوانی ارگانیسم ها را در آبگیر های موقتی و نیمه دایمی در استرالیا کاهش داد و نتیجه گرفتند که افزایش شوری در تالاب ها منجر به از دست رفتن تنوع زیستی می شود. کاهش تنوع زیستی می تواند اولین قدم لازم برای پرورش گونه های هدف پریان میگوها باشد بطوریکه تغییرشوری می تواند بر روی تخم گشائی تخم های خفته برخی از گونه ها موثر وهمینطور سیکل تخم گشایی را در برخی از گونه های دیگر مختل نماید. برای مثال : آرتمیای آب شور تنها در آب شور می تواند تخم گشائی کند ، در حالی که برخی آرایه

های دیگر (که در حالت بلوغ می توانند در آب شور زنده بمانند) تنها در آب خیلی شیرین می توانند تخم گشائی کنند.

توصیه می شود بر روی خفتگی در شرایط آزمایشگاهی و میدانی و کسب اطلاعات وسیع در مورد زیست گاه های پریان میگوهای موجود بیشتر تحقیق شود (Simovich, 2005) .

طبق نظر Brown and Carpelan 1971 مقدار درجه حرارت و اکسیژن مهمترین متغیرها در آب و هواهای مرطوب هستند در حالیکه فشار اسمزی و اکسیژن در نواحی خشک اهمیت بیشتری دارند. درجه حرارت می تواند روی فشار اسمزی در حین شکاف یا فعالیت آنزیمی داخل سیست موثر باشد. نور می تواند برای فعال سازی گیرنده احتمالی نور جنینی اهمیت داشته باشد (Drinkwater and Clegg , 1991) . در حالیکه اکسیژن برای فعالیتهای متابولیکی مورد نیاز است در بسیاری از گونه ها ، تخم گشائی چندین روز یا چندین هفته حتی در شرایط مطلوب طول می کشد . با وجود این بیشترین موارد تخم گشایی ، عموماً در اولین یا دومین روز اتفاق می افتد (Brendonck ,1996). در گونه های نواحی خشک ، افزایش سریع در شوری استخر می تواند مانع تاخیر تخم گشائی شود (Brown and Carpelan 1971) . نتایج تخم گشائی پایین و غیر منظم مشاهده شده در بسیاری از پریان میگوهای آب شیرین ، در مقایسه با آرتیما ، می تواند مربوط به اکولوژی متفاوت این گونه ها باشد ،چراکه آرتمیا عموماً در محیط های قابل پیش بینی زندگی می کند .

زنده ماندن و بقا در محیط های ناپایدار با احتمال زیاد عدم توانایی تولید مثلی ، نیازمند به تخم گشایی سریع در شرایط مطلوب با قابلیت هدایت الکتریکی پایین ، پخش کردن خطر بین نتاج با تخم گشایی بخشی از بانک سیست و توانایی نتاج حاصله برای چندین نسل زنده ماندن در خاک می باشد. علاوه بر بلوغ زودهنگام ، باروری بالا ، تخم گذاری اجباری و عدم وجود چرخه زندگی غیر جنسی ، تصور می شود این ویژگی های تخم های در حال استراحت ، قابلیت سازگاری بالایی با محیط موقتی دارد و موفقیت بی

پوششان در سال های متمادی از دوره پالئوزوئیک تا به امروز را نشان می دهد .روشی که برای رفع دیاپوز سیستهای پریان میگوی *Phllocryptus spinosa* موثر بود، الگوبرداری از شرایط طبیعی بوده و تخم گشائی سیستها پس از طی یک دوره سرما که متعاقب یک دوره خشکی بود شروع شد.

بین میزان تخم گشائی و پایداری محیط ارتباط مستقیم وجود دارد. اگر یک زیستگاه ناپایدار باشد و در یک فصل تغییرات شدید دمائی، خشکی غیر معمول، تغییرات ناگهانی در حجم آب داشته باشد، میزان خفتگی زیادتر است و تعداد کمی تخم گذاشته می شود.

شرایط مطلوب برای تولید مثل پریان میگوها هنگام وجود آب و پریان میگوهای بالغ است. وجود این شرایط در یک فصل مشخص در طول چندین سال نشانگر ثبات و پایداری محیط است (Maffei et.al , ۲۰۰۵). پس از بارش باران در یک آبگیر تنها بخشی از بانک سیست پریان میگوها تخم گشائی می شود، سیستها با بارش مجدد به تخم گشائی ادامه می دهند تا تعداد زیادی از سیستها تخم گشائی شوند . هنگامی که تخم های خفته از بستری که از آن جمع آوری شده اند جدا شوند ، نتاج حاصله ظریف هستند و براحتی می توانند توسط رسوبات بستر پوشیده شده و آسیب ببینند (Vandekerkhove et al, 2004b).

بیشترین مقدار موفقیت در تخم گشائی سیستها ی سخت پوستان زمانی بوقوع می پیوندد که هنگام جمع آوری آنها از کف آبگیرهای موقتی ازموادی که اطراف آنها را احاطه کرده است بطور کامل جدا نشوند (Day et.al. , 2010). عباسعلی زاده ، ۱۳۷۶ درصد تخم گشایی پایین ۱/۵ درصدی پس از حدود ۷۲-۶۵ ساعت در مورد گونه *Branchinecta ferox* گزارش کرد .

بیشترین تخم گشایی تجمعی در سیست های *Phallocryptus spinosa* دردمای ۲۲ درجه سانتی گراد و شوری ۵ گرم در لیتر مشاهده گردیده که این شرایط بلافاصله پس از پر آب شدن آبگیرها در فصل بهار قابل مشاهده است. همچنین تخم گشایی پایین تری در دمای ۳۲ درجه سانتی گراد و شوری ۱۰ گرم در لیتر

مشاهده شده است (Hulsmans et al., 2006). Brown and Carpelan, 1971 با مشاهدات آزمایشگاهی نشان دادند که دوره های تخم گشایی در طول کمترین شوری و توقف تخم گشایی با افزایش شوری اتفاق می افتد.

داده های ما هم با این نظریه هم خوانی دارد چون درآبگیر خاصلو در سال های پرآبی تا چندین ماه این آبگیر پرآب بوده و سپس با افزایش درجه حرارت و شوری خشک می شود (صیدگر ، ۱۳۸۵) .پرآب نشدن کامل آبگیر معمولا همراه با افزایش شوری و درجه حرارت آب بوده واز طرفی *P.spinosa* در آزمایشگاه تخم گشایی شرطی با تخم گشایی تجمعی پایین تر در بیشترین مقادیر آزمایش شده درجه حرارت و شوری نشان داد .

تخم گشایی متغییر به عنوان سازوکار جلوگیری شرطی از زیان شناخته میشود که که توسط آن بازده تولیدمثلی افراد در چندین مرحله پرآب شدن مختلف آبگیر پخش می شود . این امر خطر تهدیدکننده بقاء(زنده ماندن) جمعیت را هنگامی که آبگیری پیش ازبه بلوغ جنسی رسیدن فرزندان تخم گشایی شده خشک می شود را کاهش می دهد (Benvenuto et al., 2009) .

نتایج بدست آمده از این تحقیق از نظر مقدار تخم گشایی تفاوت عمده ای با نتایج حاصل از تحقیق Hulsmans وهمکاران در سال ۲۰۰۶ دارد که دلیل آن را می توان به این امر نسبت داد که در مطالعات این تحقیق درصد تخم گشایی همان مقدار ناپلی های زنده بدست آمده بوده وهمه سیستهای بکارگرفته شده در این تحقیق سالم فرض شده است در صورتیکه در تحقیق Hulsmans و همکاران مقدار درصد تخم گشایی بر اساس تعداد ناپلی های بدست آمده از سیستهای واجد جنین های سالم ودارای کیسه زرده ملاک عمل قرار گرفته است که این امر می تواند باعث ایجاد تفاوت در نتایج حاصله شده باشد. به نظر می رسد این گونه درشوری های پایین تر مانند شوری ۵ گرم در لیتر درصد تخم گشایی بیشتری نشان می دهد. مع الوصف نتایج حاصله از هردو تحقیق نشانگر وجود درجات متفاوتی از حالت دیاپوز در گونه

Phallocryptus spinosa می باشد . بطوریکه نتایج حاصله از هر دو آزمایش نشان می دهد که علیرغم اعمال شرایط کاملا یکسان وساکن برای تخم گشایی وعلیرغم اعمال روشهای مختلف برای رفع حالت دیاپوز در سیستهای این گونه مع الوصف در همه تیمارهای آزمابشی چندین بار تخم گشایی مشاهده گردیده است، که این شیوه تخم گشایی می تواند ضامن حفظ وبقای این گونه در زیستگاههای بسیار تغییر پذیر آن باشد.

٤-٧- بررسی میزان زنده مانی پریان میگوها در دما وشوریهای مختلف آب و تیمارهای تغذیه ای مختلف

بی پوششان آب شیرین معمولا ساکن آبگیرهای موقتی هستند که در تابستان خشک می شوند. مرگ ومیر بی پوششان در تابستان معمولا با گرمتر شدن هوا وقبل از خشک شدن کامل این آبگیرها و با افزایش توام حرارت و شوری آب درآنها رخ می دهد. درجه حرارت یکی از مهمترین عوامل اکولوژیکی موثر بر رشد و زنده مانی در بی پوششان آب شیرین است (Sluzhevskaya, 1982). افزایش درجه حرارت دربی پوششان مشابه جانوران آبزی دیگر از طرفی منجر به افزایش متابولیسم وازطرف دیگر منجر به کاهش اکسیژن محیط می شود. میزان رشدپریان میگوهایی که که در درجه حرارت های بالاترنگه داری می شوند افزایش می یابد.

رشد درگونه *Stereptocephalus seali* بشدت با درجه حرارت همبستگی داشته وبهترین رشد این گونه در محدوده حرارتی(۲۱تا۲۸درجه سانتی گراد) در ۲۵ درجه سانتی گراد گزارش گردیده است (Moore, 1957). همینطور مشخص شده که دمای ۳۴ درجه سانتی گراد در مدت ۲۴ ساعت برای اکثر گونه های *Streptocephalus* کشنده می باشد. (Cloudsley – Thompson, 1966) ودر نهایت زنده مانی بسیار کمی برای گونه *S.seali* در دمای ۳۵ درجه سانتی گراد گزارش شده

است(Anderson and Hsu, 1990) . همینطور دامنه درجه حرارتی برای زنده مانی بیشتر در گونه *S.proboscideus* که ساکن زیستگاههای مناطق حاره ای وگرمسیر است (۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی گراد) گزارش گردیده است (De Walsche et al., 1991). به عنوان یکی از عوامل موثر بر زنده مانی پریان میگوها، تاثیر دمای محیط کشت بر روی رشد وبلوغ جنسی این جانوران نیز مطالعه گردیده است. گونه *S.proboscideus* پرورش یافته در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد سریع ترین رشد را داشته و رشد ویژه ۱/۷۴ میلی متر در روزرا نشان می دهد ولی در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد کمترین مقدار رشد روزانه (۰/۴۲ میلیمتر در روز) را دارد، همینطور اثر درجه حرارت بر روی زمان بلوغ به این صورت می باشد که با افزایش دمای محیط کشت بمقدار ۵ درجه سانتی گراد ، زمان بلوغ ۵ تا ۱۵ روز کاهش می یابد و زمان ۶۹، ۲۳، ۱۰ و ۵ روزه برای بلوغ جانوران کشت شده در دماهای ۱۵، ۲۰ ، ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی گراد گزارش گردیده است ولذا بنظر می رسد که زمان رسیدن به بلوغ با درجه حرارت محیط کشت ارتباط معکوس داشته وبیش از سن وابسته به اندازه ودرشتی جانورمی باشد (Ali and Dumont, 1995) .

پیرامون تاثیر دما بر حیات سایر پریان میگوها ی ساکن در منطقه مورد مطالعه (آذربایجان شرقی) مشخص شده که گونه *Chirocephalus skorikowi* ساکن ارتفاعات سهند (آبگیر آیقرگلی) نسبت به افزایش درجه حرارت آب حساستر بوده و افزایش دما بیش از $22^{\circ}C$ منجر به تلفات آنها می گردد، در حالیکه پریان میگوهای گونه *Streptocephalus torvicornis* ساکن آبگیرقم تپه قابلیت تحمل دمایی بیشتری داشته و افزایش دمای آب تا $28^{\circ}C$ را تحمل می کند، (صیدگر ،۱۳۸۵). بررسی های انجام شده در این تحقیق نیز نشان داد که بیشترین زنده مانی گونه *Phallocryptus spinosa* در دامنه های حرارتی(۱۵ تا ۲۵ درجه سانتی گراد) در ۱۵ درجه سانتی گراد بوده (شکل ۳-۱۲) و درجه حرارت ۳۰ درجه سانتی گراد حتی برای مدت کمتر از ۲۴ ساعت نیز برای این جانور کشنده می باشد . این محدودیت می تواند

توجیه نسبتا مناسبی برای حذف جمعیت های ساکن این گونه از زیستگاههای طبیعی آنها در اواسط تابستان در استان آذربایجان شرقی باشد.

آستانه تحمل بسیاری از گونه های پریان میگو های آب شیرین به افزایش شوری مشخص نیست (Dumont and Negrea, 2002). کاهش زنده مانی تحت تاثیر افزایش غلظت نمک از صفر تا ۸ گرم بر لیتر در گونه *Branchipus schaefferi* تغذیه شده با جلبک کلرلا گزارش شده است (Sarma et al., 2005)،که نشانگر حساسیت بسیار بالای گونه *Branchipus schaefferi* نسبت به تغییرات شوری آب می باشد اما نتایج مطالعات گونه *Phallocryptus spinosa* نشانگر سطح بالاتری از تطابق با شوری درآن می باشد، بطوریکه با مشاهده زیستگاههای طبیعی این گونه در کشور یونان ، زنده مانی آنها حتی در آبهای زیستگاههای آنها تاشوری حدود ۷۰ گرم بر لیتر نیز مشاهده گردیده است (Abatzopoulos et al., 1999) . با اینهمه طبق روال کلی موجود درآبزیان وبویژه در بی پوشتان ، زنده مانی این گونه نیز با افزایش شوری کاهش می یابد. در مطالعه حاضرگونه پریان میگوی *Phallocryptus spinosa*، شوری آب محیط کشت را تا حد ۶۸ گرم برلیتر تحمل کرد .اما افزایش شوری بیش از ۷۰ گرم بر لیتردر شرایط کشت آزمایشگاهی باعث مرگ این گونه در کمتر از ۲۴ ساعت گردید . از طرف دیگر بدون توجه به عامل شوری هرگونه انتقال وتغییر محیط کشت این جانوران در طی این تحقیق زمینه لازم برای تلفات شدید در آنها را فراهم کرده است . شکل ۳-۱۳ نشانگر تلفات بسیار شدید در پریان میگوهای انتقال یافته از زیستگاه به ظروف حاوی آب شیر با شوریهای مختلف می باشد. اگرچه این انتقال در طی روزهای اولیه ودر دوره تطابق آنها با شرایط جدیدباعث ایجاد تلفات بسیار شدید در پریان میگوها گردیده ولی بیشترین مقدار زنده مانی(درحد۵ الی ۱۰ درصد) در میان پریان میگوهای باقیمانده در این تیمارها در میان آندسته که در محیطهای واجدکمترین شوری (۱۵ گرم بر لیتر) کشت داده

شده بود، مشاهده شده است. مقادیر بسیار بالاتر زنده مانی (بیش از ۴۰ درصد) فقط در بی پوششانی که در شرایط آزمایشگاهی با آب برکه های محل زیستگاه خود (آبگیر خاصلو) با شوری ۲۰گرم برلیتر کشت داده شده بودند مشاهده گردیده است (شکل ۳-۱۴). لذا اگرچه شوری یکی از عوامل قطعی تاثیر گذار بر حیات پریان میگوها می باشد ولی بالاتر از آن تغییرسایر عوامل محیطی می تواند برزنده مانی آنها تاثیر منفی داشته باشد. علیرغم وجودشوریهای مساوی در دومحیط کشت حاوی آب شیر(شور شده با آب دریا تاحد۲۰گرم برلیتر) وآب محل زیستگاه (با شوری طبیعی ۲۰ گرم برلیتر)، مقادیر زنده مانی۱۷ روزه در محیط کشت محتوی آب زیستگاه بیش از ۱۰ برابر بیشتر است.

بسیاری از گونه های بی پوششان آب شیرین از فیتوپلانکتونهای شناور در آب زیستگاه تغذیه می کنند (Dumont and Negrea, 2002) . تراکم فیتوپلانکتونهای تغذیه شده بطور معنی داری بر روی زمان بلوغ ، رشد و زنده مانی گونه *S.proboscideus* تاثیر دارد . تراکم نسبتا کم فیتوپلانکتونها (۵۰۰ و ۱۰۰۰ سلول در هر میلی لیتر) برای تغذیه پریان میگوهادر مراحل لاروی بعد از دو روز کافی نیست (Ali and Dumont, 1995) با وجود پرزحمت و پرهزینه بودن تهیه جلبک در مقدار و شرایط مورد نیاز ، گاهی استفاده از آن برای پرورش آبزیان پالایشگر مانند پریان میگوها یک اجبار محسوب می شود (Coutteau et al.,1992).

گونه *Branchipus schaefferi* از گونه های پریان میگوی آب شیرین با استفاده از جلبک سبز سندسموس پرورش داده شده است که نشان می دهد استفاده از غذای جلبکی برای زنده مانی و تولیدمثل گونه های پریان میگو در شرایط آزمایشگاهی مناسب تر است (Beladjal et al., 1997) . بایستی گفت که پریان میگوها فیلتر کننده های غیر انتخابی یا پاک کننده های محیط آبی هستند. رژیم غذائی آنها عموماً شامل جلبک های تک سلولی، تک یاخته ها، دتریت ها و مژه داران است. پریان میگوهائی که به

طول بلوغ می رسند به راحتی حیوانات کوچکتر مانند نماتدها، روتیفر، لاروهای کوپه پـود و کلادوسـرها و حتی نائوپلیوس های خود را می خورند(Dumont and Ali , ۲۰۰۴).

مطالعات انجام شده در این پژوهش نیز نشانگر این امر است کـه علیـرغم رشـد و زنـده مـانی نسـبتا بهتـر در پریان میگوها با استفاده از غذای ترکیبی ویا مخمر در طی ۱۰الـی ۱۴ روز اول کشـت آنهـا (شـکل ۳-۱۵ و ۳-۱۶) ولی طول عمر وزنده مانی پریان میگوی *Phallocryptus spinosa* در مدتهای طولانی هنگـام تغذیه با سلولهای جلبک به طور معنی داری بیشتر بوده و این بی پوششان بعد از بلوغ قادر به تولید سیست نیز بودند .

پیشنهادها

با توجه به جوان بودن تحقیقات بر روی تالاب های موقتی و موجودات ساکن آنها بویژه پریان میگوها و لزوم انجام پژوهشهای کاربردی بر روی این منابع طبیعی موجود و اهمیت مسلم آنها در تغذیه آبزیان پیشنهادهای زیر توصیه می گردد:

۱- ارزیابی و بازسازی ذخایر گونه های دارای ارزش شیلاتی ساکن آبگیرهای موقت بهاره و حفظ جمعیت های جانوری و گیاهی موجود و انجام عملیات مربوط به خاکریزی و احداث استخر در کنار این آبگیرها به منظور حفظ تنوع زیستی ، پرورش و افزایش ذخایر گونه های پریان میگوی موجود

۲- انجام پژوهش به منظور بهینه سازی روش ها و نرماتیوهای لازم برای پرورش گونه های مختلف پریان میگو

۳- بررسی ارزش غذائی گونه های پریان میگوی موجود در آبگیرهای مختلف بویژه پروفیل اسیدهای چرب با زنجیره بلند و تعیین نسبت DHA به EPA ، میزان پروتئین و پروفیل اسیدهای آمینه در مراحل مختلف رشد پریان میگوها از جمله سیستها، لاروها و بالغین به منظور شناسائی گونه های با ارزش غذائی بالاتر

۴- بررسی بیماریهای موجود در پریان میگوها و امکان میزبان واسطه بودن آنها برای بعضی از انگلها

۵- بررسی غنی سازی پریان میگوها با اسیدهای چرب و ویتامین C و پروبیوتیکها و کاربرد نائوپلیوس های غنی سازی شده آنها در تغذیه لاروی آبزیان پرورشی از جمله ماهیان قزل آلا، تاس ماهیان، خرچنگ دراز آب شیرین

۶- بررسی سیر تکاملی و سیکل زندگی گونه های مختلف پریان میگوها

۷- تشخیص کاریولوژیکی گونه های پریان میگوی موجود و تعیین اختلافات ژنتیکی آنها

۱۰- بررسی مقاومت پریان میگوها در برابر تنش(نوسانات شوری، دما، نور، کدورت ...)

۱۱- با توجه به خطر انقراض نسل پریان میگوها، کلیه آبگیرهای واجد پریان میگوها مورد حفاظت قرار گیرند.

۱۲- تاسیس مرکز مرجع برای پژوهشهای کاربردی پریان میگوها با توجه به اهمیت، مزایا و کاربردهای گوناگون پریان میگوها، در جهت تربیت نیروی متخصص و تبادل اطلاعات و همکاری با مراکز بین المللی به جهت کسب اعتبار علمی و مالی مورد نیاز

۱۳- ترویج پرورش و کاربرد پریان میگوها در مراکز نوزادگاهی و کارگاهها تکثیر و پرورش آبزیان کشور و ایجاد اشتغال با پرورش آنها به عنوان یک حرفه جدید و امکان بازاریابی و صادرات سیست آنها

۱۴- بررسی اثر عوامل مختلف محیطی بر تولید سیست در پریان میگوها

۱۵- بررسی انتشار جغرافیائی پریان میگوها درسایر استانهای کشور

تشکر و قدردانی

از استاد بزرگوار جناب آقای دکتر آذری تاکامی که مشاوره پروژه را به عهده داشتند سپاسگزاری می نمایم . از راهنمایی آقای دکتر آق در آزمایشات تخم گشایی سیست پریان میگوها قدردانی می نمایم. از کارگاه پرورش ماهیان زینتی آذرماهی - آقای نصرتی حوری برای همکاری در بررسی تاثیر تغذیه با پریان میگو (*Phallocryptus spinosa*) و غذای دستی بر روی تعداد تخم و درصد تخم گشایی جنس های مختلف ماهیان تزئینی قدردانی می نمایم . از ریاست و معاونت محترم تحقیقاتی مرکز تحقیقات آرتمیای کشور ، همچنین آقایان مهندس احمدی و دکتر نکویی فرد برای همکاری در آنالیزآماری پروژه ، آقای دکتر مصطفی زاده، همکاران محترم پژوهشی ، آزمایشگاهی ، تاسیسات ، مالی و اداری ، و کلیه همکارانی که در اجرای این پروژه همکاری نموده اند قدردانی می نمایم .

منابع

۱. آذری تاکامی، ق . ، خیراندیش، م . ب. ، (۱۳۵۹) بررسی اثرات نامساعد شیوع آپوس و لپتستریا در استخرهای پرورش تاس ماهیان. نامه دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، شماره ۲، دوره ۳۶ ، صفحه ۱۹-۱ .

۲. آذری تاکامی، ق. ، مشکینی، س. ، رسولی، ع.، امینی، ف. (۱۳۸۴) بررسی اثرات تغذیه ای ناپلیوس های *Artemia urmiana* غنی شده با ویتامین C روی رشد. درصد بقا و مقاومت در برابر استرس های محیطی در لاروهای قزل آلای رنگین کمان، پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، شماره ۶۶ ، صفحه ۳۲-۲۵.

۳. آذری تاکامی ، ق.(۱۳۸۴) طرح بررسی انتشار جغرافیایی پریان میگوها در استان آذربایجان شرقی و تکثیر و پرورش آنها جهت تغذیه آبزیان ، طرح پژوهشی ماده ۱۰۲ ، پژوهشهای کاربردی دانشگاه تهران و اداره کل شیلات آذربایجان شرقی ، ۱۸۰ صفحه .

۴. آق، ن.، حسینی قطره، س . ح . (۱۳۸۱) بررسی میزان پروتئین، چربی و پروفیل اسیدهای چرب آرتمیای دریاچه ارومیه در مراحل مختلف رشد، پژوهش و سازندگی. شماره ۵۴، صفحه۸۹ – ۸۵ .

۵. اسدپور ، ی. ع . (۱۳۹۰) اثرات خشکسالی بردریاچه ارومیه با تاکید بر تغییرات زیست محیطی آن ، همایش ملی تغییر اقلیم و تاثیر آن بر کشاورزی ، روزنامه جام جم آنلاین ، گفتگو با مهر.

۶. ایمان پور نمین ، ج. (۱۳۷۷)طرح بررسی بیولوژی و امکان پرورش ریزمیگوی آب شیرین ، گونه آفریقایی Streptocephalus proboscideus و انواع بومی ایران ، موسسه تحقیقات شیلات ایران ، انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری ، ۷۶/۰۰۵/۰۱۲ .

۷. شفیع زاده، س. ش. (۱۳۷۴) استرپتوسفالوس دشمن لپتستوریا، فصلنامه آبزی پرور، شماره ۱۰، صفحه ۲۶ .

۸. صیدگر ، م. (۱۳۸۵) بررسی انتشار جغرافیایی پریان میگوها در استان آذربایجان شرقی و تعیین ارزش غذایی آنها جهت تغذیه مراحل لاروی آبزیان ، دانشگاه تهران ، دانشکده دامپزشکی ، پایان نامه دکتری تخصصی به راهنمائی دکتر قباد آذری تاکامی، ۱۱۸ صفحه.

۹. صیدگر ، م. ، آذری تاکامی ، ق. ، امینی ، ف.و وثوقی ، غ.ح. ، (۱۳۸۶) بررسی انتشار جغرافیایی گونه های موجود پریان میگوها در استان آذربایجان شرقی ، مجله دامپزشکی ایران ، دوره سوم ، شماره دوم ، صفحه ۳۷-۲۷ .

۱۰. صیدگر ، م. ، آذری تاکامی ، ق .، نکویی فرد ، ع. و نصرتلو ، م. (۱۳۸۶) بررسی فون و فلور برخی برکه های موقتی بهاره استان آذربایجان شرقی و تدابیر ویژه آنها برای بقاء ، نخستین همایش علمی پژوهشی مطالعه تالاب ها و آبهای داخلی شمال کشور ، ۲۵-۲۴ آذر ماه ۱۳۸۶ ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندر انزلی ، صفحه ۸۸ .

۱۱. صیدگر، م. ، (۱۳۸۴)آنوستراکا چیست و چه اهمیتی در آبزی پروری دارد؟ دامپزشک، سال نهم، شماره ۱، صفحه ۲۴-۲۳ .

۱۲. صیدگر، م. آذری تاکامی ، ق .(۱۳۹۰) تعیین ارزش غذایی پریان میگوها (Anostraca : Fairy Shrimps) برای تغذیه آبزیان با تکیه بر ترکیب اسیدهای چرب ، دومین کنفرانس ملی علوم شیلات و آبزیان ایران ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان ، ۲۰-۲۲ اردیبهشت ۱۳۹۰ ، ۸ صفحه .

۱۳. طبیعی، ا.، (۱۳۸۰) حفظ ارزش غذائی نوزاد آرتمیا (ناپلیوس)از طریق نگه داری در سرما و انجماد، فصلنامه آبزی پرور، شماره ۳۴، سال نهم، صفحه ۳۲-۲۹ .

۱۴. عباسعلی زاده،ع.ر.، (۱۳۷۶) بررسی امکانات پرورش گونه های موجود پریان میگوها، دانشگاه تربیت مدرس، نور، پایان نامه کارشناسی ارشد به راهنمائی دکتر قباد آذری تاکامی، ۸۹ صفحه .

۱۵. فرپور، ح . ، (۱۳۵۷) زندگی حیوانات.رده سخت پوستان، انتشارات وزارت فرهنگ و آموزش عالی، ترجمه جلد دوم، تالیف زینکوویچ، ل. آ. ، صفحات ۳۸۶-۳۸۰ .

۱۶. فیاضی، غ .ر . (۱۳۷۳) ارزش غذائی و کاربردهای آرتمیا در امر آبزی پروری، فصلنامه آبزی پرور، شماره ۷، صفحه ۴۵-۴۲ .

17. Abatzopoulos, T.j, L.Brendonck, P.Sorgeloos , (1999) first record of *Branchinella spinosa* (Milne–Edwards)(Crustacea: Branchiopoda : Anostraca)from Greece., International journal of Salt Lake Research 8 : 351 – 360.

18. Ali , A.j. , Dumont , H.j. (1995) Larviculture of the Fairy shrimp , Streptocephalus proboscideus (Crustacea:Anostraca) : effect of food concentration and physical and chemical properties of the culture medium , Hydrobiologia 289 : 159 – 165.

19. Ali, A.J. and Dumont, H.J.(1995) Suitability of Decapsulated Cysts and Nauplii of *Streptocephalus proboscideus* (Crustacea: Anostraca) as Food for Tilapia, *Oreochromis aureus* Larvae: A Preliminary Study. In: Larvi 95, Fish and Shellfish Larviculture Symposium, Lavens, Lavens, P., E. Jaspers and I. Roelants (Eds.). European Aquaculture Society, Belgium, pp: 328-332.

20. Ali, A . j . (1995) Aspects of the biology of the Freshwater Fairy Shrimp , Streptocephalus proboscideus (Frauenfeld) (Crustaceae : Anostraca), Ph.D. These, University of Ghent. P. 2–3 , 11–25, 35–55 , 91, 172–173 .

21. Alonso, M. (1985) A survey of the Spanish Euphyllopoda.Miscellania Zoologica 9: 179-208.

22. Anaya- Soto,A.,Sarma ,S.S.S., Nandini,S.(2003) Longevity of the freshwater anostracan *Streptocephalus mackini* (Crustacea : Anostraca) in relation to food (*Cholorella vulgaris*) concentration , Freshwater Biol. 48: 432-439.

23. Anderson, G . and Hsu, S. (1990) Growth and maturation of a North American fairy shrimp , Streptocephalus seali (Crustacea:Anostraca): A laboratory study . Freshwat. Biol. 24:429-442.

24. Azari Takami, G. (1993) Uromieh Lake as a Valuable source of Artemia for feeding sturgeon fry. Jounal of the faculty of Veterinary Medicine , University of Tehran. 47(3,4) pp. 1-14.

25. Baqai, I. U., (1963) Studies on the postembryonic development of the fairy shrimp Streptocephalus seali Ryder . Tulane Stud . Zool. 10: 91-120.

26. Beladjal,L. ,Peiren,N.,Dierckens, K.R.,Mertens,J.(1997) Feeding strategy of two sympatric anostracan species (Crustacea) . Hydrobiologia 359: 207-212.

27. Belk , D., (1982) Branchiopoda, in Synopsis and Classification of Living Organisms, Mc Graw–Hill , New York, Vol.2.(S.P.Parker,ed.) pp.174–180 .

28. Belk ,D.(1973) Suggestion of timing mechanism inhibiting hatching after the first day of wetting in *Branchinecta lindahli Packardi eggs.Am.Zool.13: 1339.*

29. Bellinger, E.D. (1992) A key to common algae. The Institution of Water and Environmental Management, London. 138pp.

30. Bengtson,D.A. (2003) Live feeds in marine aquaculture,Blackwell Science, Chapter 1., PP . 1–16.

31. Benvenuto, C., Calabrese,A., Reed,S.K. and Knott,B., 2009. Multiple hatching events in Clam Shrimp : Implications for mate guarding behaviour and community ecology , Current Science ,Vol.96.No.1: 130-136.
32. Bohonak, A.J.(1998) Genetic population structure of the fairy shrimp Branchinecta coloradensis (Anostraca) in the Rocky Mountains of Colorado. Canadian Journal of Zoology 76: 2049- 2057.
33. Bohonak, A.J.,Whiteman, H.H. (1999) Dispersal of the fairy shrimp Branchinecta coloradensis (Anostraca) : Effects of hydroperiod and salamanders. Limnology and Oceanography , 44 : 487-493 .
34. Brehm, V., (1954) Filopodos de Persia recolectados por el Dr.k. Lindberg. Publ . Inst . Biol : apl . 16 : 121–125.
35. Brendonck ,L. ,Centeno,D.M.and Persoone,G. (1993) Fecundity and resting egg characteristics of some subtropical fairy shrimp and clam shrimp species (Crustacea: Branchiopoda) , reared under laboratory conditions.Arch.Hydrobiol.126: 445-459.
36. Brendonck ,L. and Rogers,D.C. (2008) Global diversity of large branchiopods (Crustacea: Branchiopoda) in freshwater, Hydrobiologia 595: 167-176.
37. Brendonck L, Riddoch B.J, Van der Weghe, V and Van Dooren T. (1998) The maintenance of egg banks in very short-lived pools – a case study with anostracans (Branchiopoda). In: Brendonck L, de Meester L and Hairston Jr N (eds.) Evolutionary and ecological aspects of crustacean diapause. Archiv fűr Hydrobiologie (Special Issue)52: 141-161.
38. Brendonck L.(1996) Diapause, quiescence, hatching requirements: what we can learn from large freshwater branchiopods (Crustacea: Branchiopoda: Anostraca, Notostraca, Conchostraca). Hydrobiologia 320: 85-97.
39. Brendonck, L. and Riddoch B. J. (2000) Egg bank dynamics in anostracan desert rock pool populations (Crustacea:Branchiopoda).Archiv fur Hydrobiologia , 148:71-84.
40. Brendonck, L .and de Meester, L.(2003) Egg banks in freshwater zooplankton: evolutionary and ecological archives in the sediment. Hydrobiologia 491: 65-84.
41. Brendonck, L .and Riddoch, B. (1997). Anostracans (Branchiopoda) of Botswana:morphology, distribution, diversity and endemicity. Journal of Crustacean Biology 17:111-134.
42. Brendonck, L., (1992) Study of the biology of large freshwater branchiopods, wih special reference to the fairy shrimp *streptocephalus proboscideus* (Frauenf.) (crustacean: branchiopoda.: Anostraca) Ph.D. thesis. University of Ghent, 529pp.
43. Brendonck, L., Uyttersprot, G., Persoone, G. (1990) A culture system for Fairy Shrimps (Crustacea , Anostraca) , Aquaculture Engineering , PP. 26–283.
44. Brown , L.R.,Carpelan, L.H.(1971) Egg hatching and life history of a fairy shrimp Branchinecta mackini Dexter (Crustacea : Anostraca) in a Mohave desert playa (Rabbit Dry Lake) .Ecology 52: 41-54.
45. Caceres, C. E. (1997) Dormancy in invertebrates. Invertebrate Biology116: 371-383.
46. Carlisle, D. B., (1968) Triops (Entomostraca) eggs killed only by boiling. Science 161:279.
47. Clegg , J.S. , (1964) The control of emergence and metabolism by external osmotic pressure and the role of free glycerol in developing cysts of Artemia salina . J .exp. Biol.41: 879-892.

48. Cloudsley-Thompson, J. L., (1966) Orientation responses of Triops granaries (Lucas) (Branchiopoda: Notostraca) and Streptocephalus sp . (Branchipoda: Anostraca). Hydrobiologia 27:33-38.
49. Convey , p. (1996) The influence of environmental characteristics on life history attributes of Antarctic terrestrial biota.Biological Reviews, 71:191-225.
50. Coopey, R. W.,(1950) The life history of the fairy shrimp Eubranchipus oregonus.

Trans. Am. Microsc. Soc. 69: 125-132.

51. Cottarelli, V., Mura, G. (1983) Guide per п. Riconscimento delle specie animali delle acque interne, Italiane 18. Anostraci, Notostraci, Conchostraci. Im presso Dalla stamperia Valdonega Verona. Italy. p.1–41.
52. Coutteau, P., Brendonck, L. , Lavens P. and Sorgeloose, P.(1992) The use of manipulated bakers yeast as an algal substitute fore the laboratory culture of Anostraca. Hydrobiologia 234: 25-32.
53. Davies B.R. and Day J.A. (1998) Vanishing Waters. University of Cape Town Press, CapeTown.
54. Day, j., Day, E. , Ros – Gillespie,V. and Ketley, A. (2010) The Assessment of Temporary Wetlands During Dry Conditions , WRC Report No.TT 434/09, 129 pp.
55. De Walsche, C., Mertens J. and Dumont, H. J. (1991) Observations on temperature optimum , cyst production, and survival of Streptocephalus proboscideus (Frauenfeld, 1873) (Crustacea: Anostraca), fed different diets. In Belk, D., Dumont H. J. and Munuswamy, N. (eds), Studies on large Branchiopod Biology and Aquaculture. Hydrobiologia 212: 21-26.
56. Dexter, R. W. and Kuehnle, C. (1948) Fairy shrimp populations of northeastern ohio in the seasons of 1945 and 1946 . Ohio J. Sci. 48: 15-26.
57. Dierckens, K. R., Beladjal L., Vandenberghe J., Swings J. and Mertens J. (1997) Filter-feeding shrimps (Anostraca) grazing on bacteria . Journal of Crustacean Biology, 17:264-268.
58. Dodson S. I. and Frey D. G. (2001) Cladocera and other Branchiopoda. In: Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates (Eds J. H. Thorpe and A. P. Covich), Academic Press, New York. pp. 723-786.
59. Drinkwater, L. E. and Clegg, J. S. (1991) Experimental biology of cyst diapauses. In R. A. Browne, P. Sorgelooss and C. N. A. Trotman (eds), artemia biology. CRC press, USA:93-117.
60. Dumont, H.j., Ali, A.j. (2004) stage–specific cannibalism and spontaneous cyst hatching in the Freshwater Fairy Shrimp Streptocephalus proboscideus Frauenfeld, Hydrobiologia 524 : 103–113.
61. Dumont, H.j., Munuswamy, N. (1997) The potential of freshwater anostraca For technical applications, Hydrobiologia 358: 193–197.
62. Dumont,H.J.,Negrea,S.(2002).Introduction to the Class Branchiopoda.Guides to the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World.Backhuys, Leiden: 398 pp.
63. Edmondson, W.T.(1966) fresh water biology, Second Edition, University of Washington , pp.588–571 .
64. Edwin,R.,(1994) Onderzoek naar de in vitro en in vitro evaluatie van teracyclines in aquakultuur.Diploma thesis, University of Ghent. 64 pp.
65. Fryer,G.,(1983) Functional ontogenetic Changes in Branchinecta ferox.
Phil. Trans. Roy. Soc. Lond. (B) 303 : 229 – 343.
66. Gallagher, S. P. (1996) Seasonal occurrence and habitat characteristics of some vernal pool Branchiopoda in northern California, U.S.A. Journal of Crustacean Biology, 16:323-329.

67. Geddes M.C., (1976) Seasonal fauna of some ephemeral saline waters in western Victoria with particular reference to Parartemia Zietziana Sayce (Crustacea: Anostraca). Aust J. Mar Freshwateres. 27:1-22.
68. Gonzalez, R. J., Drazen J., Hathaway S., Bauer B. and Simovich M. (1996) Physiological correlates of water chemistry requirements in fairy shrimps (Anostraca) from southern California. Journal of Crustacean Biology, 16:315-322.
69. Gonzalez, A., Celada, J.D., Gonzalez, R., Garcia, V., Carral , J.M. and Saez-Royuela, M.(2008) *Artemia* nauplii and two commercial replacements as dietary supplement for juvenile signal crayfish, *Pacifastascus leniusculus* (Astacidae), from the onset of exogenous feeding under controlled conditions. Aquaculture, 281: 83-86.
70. Graham,T.B.(1997) climate change and ephemeral pool ecosystems:potholes and Vernal pools as potential indicator systems.
71. Grainger,J.N.,R.(1991) The biology of Tanimastix Stagnalis (L.)and its survival in large and small temporary water bodies in Ireland. In Belk,D. Dumont ,H.J. and Munuswamy ,N. (eds) Studies on large Branchiopod Biology and Aquaculture. Hydrobiologia212(Dev.Hydrobiol.64) : 77-82 .
72. Hall, R. E., (1959c) The development of eggs of Chirocephaluse diaphanus Prevost at a low temperature . Hydrobiologia 13: 156-159.
73. Hall, R. E., (1959a) The development of eggs of Chirocephaluse diaphanus Prevost in relation to depth of water. Hydrobiologia 14: 79-84.
74. Hall, R. E., (1953) Observations on the hatching of eggs of Chirocephalus diaphanuse Prevost. Proc . zool. Soc. Lond . 123:95-109.
75. Hall, R. E., (1959b) Delayed development of eggs of Chirocephaluse diaphanus Prevost . Hydrobiologia 13: 160-169.
76. Hathaway, S.A. , Sheehan ,D.P., Simovich, M.A. (1996) Vulnerability of branchiopod cystsо crushing. Journal of Crustacean Biology 16 : 448-452.
77. Hildrew, A. G., (1985) A quantitative study of the life history of a fairy shrimp (Branchiopoda: Anostraca) in relation to the temporary nature of its habitats, a Kenyan rainpool. J . anim. Ecol. 54: 99-110.
78. Hulsmans, A., Bracke, S., Moreau, K., Riddoch, B.J., Meester, L.D. and Brendonck, L. (2006) Dormant egg bank characteristics and hatching pattern of the *phallocryptus spinosa*(Anostraca) population in the Makgadikgadi Pans (Botswana) , Hydrobiologia 571 : 123-132.
79. Hutchinson, G. E. (1967) A Treatise on Limnology. VOL. 2. Introduction to the Lake Biology and the Limnoplankton. John Wiley & Sons, New York.
80. King, J.L.,Simovich ,M.A. , Brusca,R.C.(1996) Species richness, endemism and ecology of crustacean assemblages in northern California vernal pools.Hydrobiologia, 328: 85- 116.
81. Kraus , H., Eder,E., M¢ller, O.S. and Werding , B. (2004) Cyst deposition behaviour and the functional morphology of the brood pouch in *Streptocephalus torvicornis* (Branchiopoda : Anostraca) , Journal of Crustacean Biology , 24(3) : 393-397.
82. Krebs, C .J. (1985) Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance, 3rd edn. Harper & Row, New York.
83. Lahr, j. (1997) Ecotoxicology of organisms adapted to life in temporary fresh water ponds in arid and semi-arid regions, Arch. Environ.Contam. Toxicol.32 : 50–57.
84. Lalljie,S.P.D.,Vindevogel,J.,Murugan,G.,Dumont,H.J.and Sandra,P. (1996) Determination of ions, amino acids/ amines in the haemolymph of fairy shrimps by capillary electrophoresis with indirect UV and laser- induced fluorescence detection , Hydrobiologia 319: 103-109.

85. Lavens. P. and Sorgeloos, P. (1987) The cryptobiotic state of artemia cysts, its diapause deactivation and hatching: a review. In P. Sorgeloos, D. A. Bengston, W. Decleir, and E. Jaspers (eds) Artemia research and its Applications . 3. Ecology , culturing , use in aquaculture, 3. Universa press, Wettern: 27-63.
86. Longhurst,A.,R.(1955) A review of the Notostraca. Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology3: 1-57.
87. Maeda-Martinez, A.M., Obregon, H., Dumont , H.J. (1995) Food–dependent color patterns in Thamnocephalus platyurus Packard (Branchiopoda : Anostraca)., a Laboratory study, Hydrobiologia 289: 133–139 .
88. Maffei, C., Vagaggini, D. ,Zarattini, P., Mura, G. (2005), The dormancy problem for Crustacea Anostraca : A rigorous model connecting hatching strategies and environmental conditions. Ecological Modelling 185 : 469–481.
89. Mitchell,S.A. (1990) Factors affecting the hatching of Streptocephalus macrorus Daday(Crustacea: Eubranchiopoda) eggs, Hydrobiologia 194: 13-22.
90. Modlin, R. F., (1982) A comparison of two Eubranchiopoda species (Crustacea: Anostraca). Am. Midl. Nat. 107: 107-113.

91. .Moore, W. G.,(1951) A fairy shrimp new to Louisiana. Am. Midl. Nat. 46:255.
92. Moore, W. G., (1957) Studies on the laboratory culture of Anostraca . Trans. Am.microsc. Soc. 76:159-173.
93. Moore,W.,G.(1967) Factors affecting egg hatching in: Streptocephalus seali (Branchiopoda : Anostraca) In Proc.Symp.Crustacea,Part 2: 724-735.
94. Moscatello, S.,G.Belmonte and G.Mura, 2002 . The co occurrence of Artemia parthenogenetica and Branchinella spinosa (Branchiopoda: Anostraca) in a saline pond of south eastern Italy. Hydrobiologia 486: 201-206.
95. Mozley,A.(1932) A biological study of a temporary pond in western Canada. Am.Nat.66: 235-249.
96. Munuswamy, N. (1987) A note on hatching and decapsulation in Streptocephalus dichotomus Baird,1960(Anostraca) .Crustaceana 53: 310-313.
97. Munuswamy, N., (2005) Fairy Shrimps as Live Food in Aquaculture., Aqua Feeds : Formulation and Beyond, Volume 2, Issue 1, PP. 10–12.
98. Mura , G., (1992) Preliminary testing of Anostraca from Italy for use in fresh water fish culture , Hydrobiologia 241 : 185–194.
99. Mura ,G.(1986) SEM morphological survey on the egg shell in the Italian Anostracans (Crustacea, Branchiopoda), Hydrobiologia 134: 273-286.
100. Mura,G., Azari Takami , G. (2000) A Contribution to the knowledge of the anostracan fauna of Iran. Hydrobiologia 441 : 117–121.
101. Murugan G., Maeda-Martinez A. M., Criel G. and Dumont H. J.(1996) Unfertilized oocytes in Streptocephalids: resorbed or released? Journal of Crustacean Biology, 16:54-60.
102. Murugan, G., Dumont, H.j., (1995) Influence of Light, DMSO and Glycerol on the hatchability of Thamnocephalus platyurus Packard cysts, Hydrobiologia 298 : 175–178.
103. Nielsen, D.L., Brock, M.A., Crosslé, K., Harris, K., Healey, M. and Jarosinski, I. (2003) The effects of salinity on aquatic plant germination and zooplankton hatching from two wetland sediments. Freshwater Biology 48: 2214-2223.
104. Nithya,M., Munuswamy,N.(2002) Immunocytochemical identification of crustacean hyperglycemic hormone – producing cells in the brain of a freshwater fairy shrimps , Streptocephalus dichotomus Baird(Crustacea: Anostraca) , Hydrobiologia,486,325-333.

105. Norisson, M.,(1961) Influence d un thermoperiodisme jour nalier sur le development des oeufs non asseches de Chirocephalus stagnalis show (Crustace phyyllopode). C. r. hebd. Acad. Sci.., paris 253: 1870-1872.
106. Noshirvani , M., Azari Takami , G. ,Rassouli , A. , Bokaee, S. (2006) The stability of ascorbic acid in Artemia urmiana following enrichment and subsequent starvation. , j. Appl. Ichthyol. 22: 85-88.
107. Peck, L.S., (2004) physiological Flexibility : the key to success and Survival for antarctic fairy shrimps in highly fluctuating extreme environments, Freshwater Biology, 49 : 1195–1205.
108. Pennak, R.W.(1978) Fresh water invertebrates of the United States. Second Edition. John Wiliey and sons, Inc.pp.318–349.
109. Prasath, E.B., Munuswamy , N., and Nazar, A.K.A. (1994) Preliminary studies on the suitability of fairy shrimp, Streptocephalus dichotomus (Crustacea , Anostraca) as live food in aquaculture .J. World Aquacult.Soc., 25(2) : 204-2007.
110. Presscot, G.W. (1962) Algae of western great lakes area. W.M.C. Brown Company Publishing, Iowa, USA. 933pp.
111. Rurangwa , E., Verheust,L.and Olivier, F. (1993) The alternative use of zooplankton in replacement of Artemia as feed for African catfish larvae (Clarias gariepinus , Burchell , 1822) EAS special publication no.19. 260 pp.
112. Saengphan ,N., Sriputhorn, K., and Sanoamuang , L. (2006) Cultures of Fairy Shrimp in Thailand. Klangnanatham Publishers, Khon Kaen , Thailand .
113. Sam ,S.T.,Krishnaswamy, S. (1979) Effect of osmomolarity of the medium upon hatching of undried eggs of Streptocephalus dichotomus Baird(Anostraca: Crustacea) , Arch.Hydrobiol.86: 125-130 .
114. Sanoamuang, L. and Dumont, H.J.(2000) Fairy shrimp: A delicacy in northeast Thailand. Anost. News, 8: 3-3.
115. Sarma , S.S.S. , Beladjal,L., Nandini,S. , Ceron – Martinez , G. and Tavera – Briseno, K.(2005) Effect of salinity stress on the life history variables of Branchipus schaefferi Fisher, 1834 (Crustacea : Anostraca) , Saline Systems , 1: 4 , 7 pp.
116. Schram, F.R. (1986) Crustacea, Oxford University press. chapter 30, Anostraca, pp. 364–378.
117. Seidgar,M, Azari Takami, G.& Rezghjoo Kohan,M.R.(2009) First record of the co- occurrence of the fairy shrimp *Branchinella spinosa* (Milne–Edwards, 1840) and the parthenogenetic Artemia in northwest Iran, Proceedings of the international symposium / workshop on biology and distribution of Artemia , Dec.13-14, 2009,Urmia, Iran .
118. Simovich, M.A. and Hathaway,S.A. (1997) Diversified bet-hedging as a reproductive strategy of some ephemeral pool anostracans (Branchiopoda) .Journal of Crustacean Biology 17: 38-44.
119. Simovich, M.A. (2005) Considerations for the management of vernal pool faunal communities , USDA Forest Service Gen.Tech.Rep.PSW-GTR-195 .
120. Slegers,H., (1991) 3.Enzyme activities through development : a synthesis of the activity and control of the various enzymes as the embryo matures. In Browne , R.A. , P.Sorgeloos and C.N.A.Trotman(eds) ,Artemia Biology .CRC Press, USA: 37-74.
121. Sluzhevskaya-Drobysheva , E. B., (1982) Effect of temperature and feed on the growth , maturation and survival rate of Streptocephalus torvicornis (Wega). Hydrobiol. J. 18:95-98.
122. Sorgeloos , P. and Legger, P. (1992) Improved larviculture outputs of marine fish, shrimp and prawn , J. World . Aquacult.Soc.23: 251-264 .

123. Sorgeloos , P., (1980) The Use of the brine shrimp Artemia in aquaculture, In : Persoone, G., P.Sorgeloos, O.Roels, E.jaspers. (Eds). The brine Shrimp Artemia Ecology, Culturing, Use in Aquaculture, Vol. 3. Universa press, wetternen, PP. 25–46.
124. Sorgeloos, P., Dhert, P., Candreva, P. (2001) Use of brine shrimp Artemia spp. In marine fish Larviculture, Aquaculture 200, PP. 147–159.
125. Sriputhorn,K.,Sanoamuang, L.(2011)Fairy hrimp (*Streptocephalus Sirindhornae*) as Live feed improve growth and carotenoid contents of Giant Freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*, International Journal of Zoological Research 7(2): 138-146.
126. Tiffany, L.H. and Britton, M.E. (1971) The algae of Illinois. Hanfer Publishing Company, New York. USA. 407pp.
127. Tunsutapanich A., Puwapanich, N., Sungkorntanakit, T. and Permngam, T.(1993) Culture and Applications of Artemia. Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperation, Thailand, pp: 1-68.
128. Utermöhl , H. (1958) Zur vervollkommnug der quantitativen phytoplankton Methodik. Mitt int. Verein. Theor. Angew. Limnology and Oceanography, 9: 1-38.
129. Vandekerkhove, J., Niessen, B., Declerck, S., Jeppesen, E., Conde-Porcuna, J.M., Brendonck, L.and de Meester, L. (2004b) Hatching rate and hatching success with and without isolation of zooplankton resting stages. Hydrobiologia 526: 235-241.
130. Velu C.S. and Munuswamy, N. (2003) Nutritional evaluation of decapsulated cysts of fairy shrimps (S*treptocephalus dichotomus*) for ornamental fish larval rearing , Aquaculture Research, 34: 967-974 .
131. Velu, C.S. and Munuswamy, N.(2008) Evaluation of *Streptocephalus dichotomus* nauplii as a larval diet for freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. Aquacult. Nutr., 14: 331-340.
132. Velu, C.S. and Munuswamy, N.(2007) Composition and nutritional efficacy of adult fairy shrimp *Streptocephalus dichotomus* as live feed. Food Chemistry., 100: 1435-1445.
133. Velu, C.S., Czeczuga, B. and Munuswamy, N.(2003) Carotenoprotein complexes in entomostracan crustaceans (*Streptocephalus dichotomus* and *Moina micrura*). Comp. Biochem. Phys. B., 135: 35-42.
134. Venrick , E.L. (1978) How many cells to count? In: Sournia, A. (Ed.) Phytoplankton Manual: Monographs on oceanographic Methodology. UNESCO, UK. 167-180.
135. Watanabe, T., Tamiya, T., Oka, A., Hirata, M., Kitajima, C. Fujita, S. (1983) Improvement of dietary Value of Live foods for Fish Larvae by Feeding them on n-3 highly unsaturated fatty acids and fat–soluble Vitamins. Bulletin of Japanes Society of Scientific Fisheries 49 : 471–479 .
136. Williams ,D.D. (1998). The role of dormancy in the evolution and structure of temporary water invertebrate communities. Arch. Hydrobiol. Spec. Issues Advanc. Limnol., 52:109-124.
137. Williams WD. (1985) Biotic adaptations in temporary lentic waters, with special reference to those in semi-arid and arid regions, Hydrobiologia125:85-110.

Abstract

This project was carried out in order to determine the hatching conditions and laboratory culture methods of Fairy Shrimps (*Phallocryptus spinosa*). Physico- chemical factors and phytoplankton of natural habitat of this organism was investigated in Khasellou region around Azarshahr – East Azarbaijan province. The results showed that occurance and growth of fairy shrimps in their habitates were beginning from early Aprill and their survival was decreased with increasing temperature, precipitation and increasing the salinity of their culture medium. Then they disappeared. Their habitat phytoplankton contained 3 phylla and 10 genera, from which green algae enjoyed the greatest density in May. The pool salinity was around 20-17 g/l , when metanauplii was observed in early spring. In the pool containing and without fairy shrimps the oxygen concenteration was high (9 mg/l) and low (2.9 mg/l) , respectively .

In 9 prawn ornamental fish genera, feeding with fairy shrimp showed a significant higher fecundity and hatching percentage compaired to manual diets (cow liver, spinach). In all groups fed with fairy shrimp the duration of spawning time were reduced from 15 to 8-10 days and the color was enhanced. The means of cyst number per captured female also, cyst , decapsulated cyst and Naupilli diameters were mesured 142.9±19.0 cysts , 273.2 ± 4.9 μ , 242.4± 3.8 μ and 542.6 ± 27.0 μ., respectively . The hatching rate was increased by reducing temperature and salinity of their culture mediums from 25 to 15 $^{\circ}C$, and 28 to 18 g/l, respectively.The highest hatching was observed on 5 th day at 15 $^{\circ}C$ and 18 g/l (5, 33 %). In addition, low but multiple hatching was observed. Therefore , water temperature and salinity affected hatching rate in this species.The hatching success of *Phallocryptus spinosa* cysts was beter when collecting cysts together with dry sediments of their habitat without separation sensetive cysts . In addition to cold keeping and freezing, the hydration – dehydration method caused more diapause deactivation for hatching induction.

The laboratory results revealed that the survival of fairy shrimps were highest at 15 $^{\circ}C$ (42%) and lowest at 25$^{\circ}C$ (26%), respectively. Also, their life was inhibited in 30$^{\circ}C$.In different salinities, the mean survival rate were 26% (Salinity = 15 g/l) and 20% (Salinity = 25 g/l), respectively. The mean survival percentage of *Phallocryptus spinosa* cultured in natural habitat water (64.3%) was higher than aerated tap water (23, 3 %). Also, feeding with Nanochlorepsis caused higher survival rates. On the other hand, Beakers yeast caused higher mortality rates.

Therefore , regarding to relatively high sensitivity of these species to physico – chemical and nutritional conditions of their culture medium, it is better to culture these species with expantion of their natural habitat in order to preserve their biodiversity , culture and increase stocking density with regard to environmental considerations .

Key words: Fairy Shrimps, *Phallocryptus spinosa*, Hatching, Culture