بررسی هماوری خرچنگ دراز آب شیرین *Astacus leptoductylus* در مولدین تولید شده در شرایط استخری

مهدی مومنی توتکله[1*]، سید افشین امیری سندسی [1]، ناصر صفرزاده[1]، حسین موسی پور[1]

[1]پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی ، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرانزلی، ایران

چکیده

شاه میگوی آب شیرین از مهمترین و گرانبهاترین آبزیان آبهای شیرین بوده که در سالیان اخیر به دلیل افزایش فعالیت های صیادی، ذخایر آن در منابع آبهای طبیعی مانند تالاب بین المللی بندر انزلی ، دریای خزر کاهش چشمگیر جدی و حتی رو به انقراض قرار گرفته است. در راستای کمک به بازسازی ذخایر و تولید مولد شاه میگو ، پروژه ای تحت عنوان مولد سازی شاه میگوی آب شیرین در محیط استخری با سه تیمار و سه تکرار و با تراکم ۳،۵،۷ قطعه در متر مربع انجام گرفت. نتایج بررسی تعیین هماوری و تعداد تخم چسبیده به پاهای شنا و ارتباط آن با پارامترهای طول، وزن و سن نشان دهنده ارتباط مستقیم آنها بوده است، بطوریکه هماوری نسبی مولدین سه ساله بیشتر از مولدین دو ساله بوده است که این اختلاف از نظر آماری معنا دار بوده است. مولدین با طول، وزن و سن بیشتر، دارای تخم های بزرگتر و در نتیجه دارای هماوری کمتر و بلعکس می باشند. مولدین ماده دو ساله با طول میانگین ۱۰۱/۶۲ میلیمتر و وزن ۵۵/۹۶ گرم دارای هماوری نسبی ۰/۵۳± ۲/۰۸ و مولدین با میانگین طول ۱۳۲/۷۸ میلیمتر و وزن ۸۷/۲۰ گرم دارای هماوری نسبی ۰/۶۴ ± ۲/۱۸ می باشند. داده های حاصل با استفاده از نرم افزار $spss_{14}$ و با سطح اطمینان ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

کلمات کلیدی: هماوری، شاه میگو، تراکم، پارامتر، پاهای شنا

* نویسنده مسئول: m_momeni40@yahoo.com

مقدمه

با توجه به افزایش روز افزون جمعیت دنیا، تأمین مواد پروتئینی به یکی از بزرگترین چالش های پیش روی بشریت تبدیل شده است. در این ارتباط آبزیان و از جمله شاه میگوی آب شیرین یکی از منابع غذایی با ارزش و مهم بشمار رفته که از طریق صید از منابع آبی و تولید از طریق فعالیت های آبزی پروری در مزارع و آببندانها و .. تأمین می گردد (Holdich, D.M. 2002). شاه میگوی آب شیرین(fresh water crayfish) با نام علمی (*Astacus leptoductylus*) از خانواده Astacidae بوده که به صورت تجاریCrawfish نامیده میشود (رابینسون ،۱۹۸۹). این سخت پوست جزء آبزیان پرسود وگرانترین آبزی آبهای شیرین بوده که در بازارهای جهانی تا ۲۰ دلار به دست مصرف کننده می رسد(ولی پور،۱۳۹۶). دارای تنوع بیشماری بوده است که تاکنون بیش از ۵۴۰ گونه شناسایی شده است که از میان آنها تنها ۱۲ گونه دارای ارزش اقتصادی می باشند(Hunner,1994) . بسیاری از کشورهای اروپایی وآمریکائی. محدوده آمریکایی شمالی، اروپا، استرالیا و در ایران درتالاب انزلی، دریاچه خزر، مصب رودخانه ها وخلیج های حوضه جنوبیدریاچه خزر و دریاچه مخزنی سدارس، دریاچه شورابیل در استان اردبیل و..... از زیستگاههای طبیعی و مهم آن محسوب می گردند. کشورهای ترکیه با تولید ۱۵۰۰ تن ، ایران با تولید ۲۰۰-۱۷۵ تن، روسیه با تولید ۴۰ تن و ارمنستان با تولید ۳۰-۲۰ تن جزء کشورهای عمده تولید کننده این گونه شاه میگو هستند. براساس آمار از ۱۵۰ هزار تن تولید جهانی شاه میگو ۳۵ هزار تن آن از طریق آبزی پروری تامین می شود(FOA,2014). شاه میگوی آب شیرین از نظر خصوصیات تولید مثلی دو جنسی بوده که با توجه به شرایط آب و هوایی مختلف از سه سالگی شروع به تولید تخم و مینیاتور می کند. یکی از مهمترین ویژیگی های زیست شناسی و پویایی جمعیت آبزیان، تعیین همآوری تولید تخم و نوزاد بوده که متأثر از جمعیت ها و محیطهای جغرافیایی گوناگون می باشد (Royuela Saez *et al*,2006).

همآوری بنا بر تعریف: ظرفیت تولید تخم هر موجود زنده در هر نوبت رهاسازی و یا تعداد تخم‌های رها شده طی یک دوره تخم‌ریزی می باشد (Bagenal،1978). بنابراین به تعداد تخمک های استحصال شده از یک مولد ماده به عنوان هماوری مطلق بیان می گردد و اگر هماوری به واحد وزن بدن بیان شود به عنوان هماوری نسبی تلقی می گردد (نفیسی،۱۳۸۷). اهمیت تعیین همآوری در دانستن میزان و زمان تولید تخم در آبزیان بوده که در تکثیر و پرورش نقش اساسی داشته و استراتژی انتخاب یک گونه و تعداد مورد نیاز مولد برای تکثیر و پرورش را تعیین می کند. هر چند از نظر زمانی، در شرایط محیطی مختلف مانند تغییرات دما و شوری آب و غیره در دیرتر یا زودتر انجام شدن تکثیر ممکن است همآوری تغییر نماید، ولی در مجموع می توان محدوده زمانی تخمریزی و زمان بلوغ آبزیان را تخمین زد(Bagenal, 1978). با توجه به اهمیت بسیار زیاد شاه میگوی آب شیرین ، در طی سالیان اخیر تحقیقات و پژوهش های زیادی در مباحث مختلف: بیولوژی (Bagenal, 1978) ، زیستگاه و پراکنش آن در دریای خزر(نفیسی بهابادی،۱۳۸۷) ، بررسی روابط پارامترهای رشد(طولی و وزنی) (Bobe & Labbe,2009)، تکثیر و پرورش شاه میگو(صمد زاده،۱۳۷۴) ، مولد سازی شاه میگو (مومنی ،۱۳۹۰) ، تأثیر فاکتورهای محیطی بر رشد و بازماندگی شاه میگو ، فصل جفتگیری، رابطه میان اندازه ماده و قطر طول تخم، حداقل اندازه ماده های که می توانند حامل تخم باشند(کریمپور و همکاران،۱۳۷۶)، تفاوت میان همآوری تخمدانی و پاهای شنا و نسبت جنسی در شاه میگو (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۶)، بررسی تاثیر سطوح مختلف چربی، انواع روغن و نسبت های $^{n3}/_{n6}$ جیره بررشد، ماندگاری و ترکیب بدن شاه میگوی چنگال باریک(ولی پور و همکاران، ۱۳۸۵) ، تأثیر مقادیرمختلف کلسیم و فسفر جیره بر شاخص های پرورشی و زیستی شاه میگوی آب شیرین (زحمتکش و همکاران، ۱۳۸۵) و .... متمرکز بوده است.

مطالعه در مورد تعیین هماوری شاه میگوی آب شیرین نشان می دهد کوچکترین ماده های حامل تخم دارای طولی معادل ۱۰۳ میلیمتر برای جمعیت سواحل ایرانی دریای خزر ، ۸۷ میلیمتر ، برای دریاچه سد ارس و ۹۲ میلیمتر برای جمعیت تالاب انزلی (کریمپور و تقوی(۱۳۸۰) بوده است. همچنین این ارقام برای شاه میگوهای شورابیل در دامنه ۸۶ تا ۱۰۳ میلیمتر اندازه گیری شده است(عبدلملکی،۱۳۸۶). نتایج تحقیق حسین پور و کریم پور (۱۳۷۰) با عنوان بررسی تعداد تخم در تخمدان(Ovarian eggs) و تعداد تخمهای چسبیده به پاهای شنا(Pleopodal eggs) و همچنین برای دستیابی به توان بالقوه تولید تخم شاه میگو دریاچه مخزنی ارس نشان می دهد خرچنگ دراز دریاچه مخزنی سد ارس دارای هماوری بیشتری نسبت به جمعیت های دیگر بوده و تفاوت بین تعداد تخم در تخمدان با تعداد تخم چسبیده به پاهای شنا در جمعیت خرچنگ دراز ارس ۲۱ درصد بدست آمد.

مواد و روشها

اجرای پروژه مولد سازی شاه میگوی آب شیرین با سه تیمار و سه تکرار ، با تراکم های ۵،۷، ۳ قطعه در متر مربع با وزن میانگین ۱۰ گرم شاه میگوی جوان در ۹ استخر خاکی۴۵۰ مترمربعی و با نسبت جنسی ۱:۱ انجام گرفت.

جهت تعیین هماوری تخم و مینیاتور همزمان با کاهش دمای آب در فصل پاییز (کمتر از ۱۷ درجه سانتیگراد) اقدام به صید تصادفی ۱۵ قطعه مولد ماده از هر تیمار بصورت هر دو هفته یکبار با استفاده از تله فونلی انجام گرفت. زیست سنجی نمونه ها با استفاده از تخته بیومتری و ترازوی دیجیتالی با دقت۰/۰۱ گرم انجام و اطلاعات بدست آمده ثبت گردید. جهت تعیین هماوری تولید تخم ، بافت تخمدانی که در مراحلی جنسی ۳،۴، و ۵ بودند، بلافاصله در محلول گلیسرین فیکس شده و ۲تا ۳ ماه در محل تاریک نگهداری می شوند و به آن الکل ۶۰ درصد به میزان ۱۰۰ میلی لیتر اضافه گردیده و در انتها به آن مرکوریک کلراید به میزان ۵۰ گرم اضافه نموده و در نهایت یک لیتر آب مقطر نیز به آن افزوده می گردد. نمونه ها هر هفته به آرامی به هم زده شده تا بافتهای همبند و سایر بخش های تخمدان از تخمک ها به خوبی جدا شوند. پس از اطمینان از جدا شدن تخمک ها از بافت تخمدان ، به روش وزنی شمارش می شوند(Biswas,1993).

مولدین تولید شده دو ساله که مورد تکثیر قرار گرفته و هماوری آنها تعیین شده است مجددا" داخل استخرهای پرورشی انتقال و بعد از زمستان گذرانی در فصول بهار و پاییز مورد تغذیه قرار گرفته و مجددا" جهت تعیین هماوری مانند مولدین دو ساله اقدام می شود.

برای تعیین هماوری مطلق از روش وزنی (گراویمتری) استفاده می شود. برای اینکار ابتدا تخمدان ها از الک ۱۲۰ میکرونی عبور داده شده و بعد از شستشو از روی کاغذ صافی عبور داده شده تا بافتهای اضافی از آن جدا شوند. سپس تخم ها درون پتری دیش قرار داده شده و در محیط آزمایشگاه خشک می شوند. بعد از خشک شدن، تخمدان را وزن کرده و سه زیر نمونه ۰/۰۵ گرمی در پتری دیش ریخته و مقداری آب اضافه کرده و تخمکها به وسیله لوپ شمارش شده و بدین وسیله هماوری مطلق با استفاده از فرمول زیر به دست می آید(Biswas,1993).

فرمول (۱) $F=n\times\frac{c}{g}$ در آن F: هماوری مطلق، n: تعداد تخمک در هر نمونه، g: وزن زیر نمونه(گرم). G: وزن خشک تخمدان (گرم) می باشد. همچنین هماوری نسبی به ازای وزن کل بدن بوسیله معادله(۲) به دست می آید.

فرمول(۲) $R=\frac{F}{TW}$ در آن R: هماوری نسبی، F: هماوری مطلق، TW: وزن کل بدن(گرم) می باشد. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPss18 و جهت مقایسه پارامترها از آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) استفاده گردید (Biswas,1993).

نتایج

نتایج حاصل از شمارش تعداد تخمهای چسبیده به پاهای شنا مولدین ماده (شکل ۱) نشان می دهد، میانگین تخم های لقاح یافته چسبیده به پاهای شنا در مولدین ماده سه تیمار در مولدین دو ساله و سه ساله در دامنه (۲۰۰- ۱۵۰) عدد قرار

داشته است. با توجه به نتایج بدست آمده، بیشترین میانگین و انحراف معیار هماوری نسبی (جدول ۱) در مولدین دو ساله مربوط به تیمارسوم با(۰/۰۵± ۲/۱۹) و کمترین آن مربوط بود به تیمار اول (۰/۵۲± ۲/۱۸) . تیمار دوم نیز دارای ۰/۵۹± ۲/۱۶ همآوری بود. با توجه به آزمون واریانس یک طرفه همآوری سه تیمار در مولدین دو ساله از نظر آماری دارای اختلاف معنی دار نبود($P>0.05$)، در حالیکه همآوری نسبی مولدین سه ساله تا حدودی مغایر با سال اول بوده است. در مولدین سه ساله، بیشترین همآوری نسبی مربوط به تیمار اول (۰/۸۵ ±۲/۲۵) و کمترین آن مربوط به تیمار دوم (۰/۵۸±۲/۱۹) بود و در تیمار سوم نیز برابر با ۰/۴۴±۲/۱ بدست آمد که اختلاف همآوری نسبی سه تیمار از نظرآنالیز واریانس یک طرفه معنی دار نبود. مقایسه نتایج همآوری نسبی در مولدین دو ساله و سه ساله نشان می دهد که میانگین همآوری نسبی سه تیمار در مولدین سه ساله با (۰/۸۵±۲/۲۵) بیشتر از میانگین همآوری سه تیمار با (۰/۵۲ ±۲/۰۸) در مولدین دو ساله بوده است. اختلاف همآوری نسبی سه تیمار در مولدین دو ساله و سه ساله با توجه به آزمون t-test دارای اختلاف معنی دار آماری نبوده است (اشکال۱تا ۳). ($P>0.05$) df = 298 t = -1.548 (Sig.= 0.123.

جدول۱: مقایسه میانگین همآوری نسبی سه تیمار بر اساس تکثیر مولدین دو ساله و سه ساله

تیمار	هماوری نسبی مولدین	
	دو ساله	سه ساله
اول	۲/۱۸ ± ۰/۵۲	۲/۲۵ ± ۰/۸۵
دوم	۲/۱۶ ± ۰/۵۹	۲/۱۹ ± ۰/۵۸
سوم	۲/۱۹ ± ۰/۰۵	۲/۰۱ ± ۰/۴۴
میانگین	۲/۰۸ ±۰/۵۳	۲/۱۸ ± ۰/۶۴

شکل ۱: مقایسه میانگین همآوری نسبی سه تیمار در مولدین دو و سه ساله

شکل ۲: مقایسه همآوری نسبی سه تیمار در مولدین دو ساله

شکل ۳: مقایسه همآوری نسبی سه تیمار در مولدین سه ساله

شکل ۴: تخم های چسبیده به پاهای شنا در مولدین ماده

نتایج زیست سنجی مولدین ماده (جدول۲) در چهار ماه که مراحل رشد و رسیدگی گنادهای جنسی را در بر می گیرد نشان می دهد، بیشینه طول و وزن مولدین دو ساله به ترتیب ۱۴۷/۸۹میلیمتر و ۸۱/۲۰ گرم و این ارقام برای مولدین سه ساله برابر۱۶۵/۰۰ میلیمتر و ۱۲۲/۰۸ گرم بوده است. نتایج ارتباط همآوری نسبی با جثه و وزن بدن مولدین شاه میگو، نشان می دهد میانگین طول و وزن ماده تخم دار دو ساله برابر با ۱۰۱,۶۲ میلیمتر ۵۵/۹۶ گرم. در حالیکه این ارقام برای مولدین سه ساله ۱۳۲,۷۸۵ میلیمتر و ۸۷/۲۰ گرم بوده که با توجه به آزمون t- test نتایج طول و وزن از نظر آماری دارای اختلاف معنی دار بود.

شکل ۵: زیست سنجی نمونه ها بصورت ماهیانه زیست سنجی نمونه ها

جدول۲: آنالیز نتایج زیست سنجی مولدین دو ساله و سه ساله در چهار ماه دوره رسیدگی نهایی گناد های جنسی

سن مولدین	متغیرها	ماه	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
مولدین دو ساله	طول(ملیمتر)	آذر	۶۰	76/07	۱۰۷/۳۹	۷۴/۴۱	۰/۶۳
		دی	"	79/15	۱۲۳/۷۱	۱۰۰/۲۹	۰/۹۲
		بهمن	"	۹۹/۲۵	۱۲۱/۷۹	۱۱۳/۷۵	۰/۱۰
		اسفند	"	۹۹/۶۵	۱۴۷/۸۹	۱۱۸/۰۴	۰/۵۱
	وزن(گرم)	آذر	"	۴۴/۱۲	۷۶/۴۲	۶۴/۷۶	۰/۲۱
		دی	"	۴۹/۳۳	۸۱/۲۰	۵۸/۷۲	۰/۵۴
		بهمن	"	۵۳/۲۹	۷۳/۰۳	۵۷/۳۵	۰/۱۰
		اسفند	"	۳۱/۸۶	۶۵/۰۳	۴۳/۰۴	۰/۴۷
مولدین سه ساله	طول(ملیمتر)	آذر	"	۱۱۸/۱۵	۱۴۴/۰۲	۱۳۱/۰۲	۰/۳۰
		دی	"	۱۰۶/۶۶	۱۴۸/۱۱	۱۲۰/۴۱	۰/۴۸
		بهمن	"	۱۲۴/۹۳	۱۶۵/۰۰	۱۳۹/۶۴	۰/۵۵
		اسفند	"	۱۲۴/۹۰	۱۵۳/۹۹	۱۴۰/۰۷	۰/۴۰
	وزن(گرم)	آذر	"	۷۳/۲۴	۱۲۲/۰۸	۹۹/۵۸	۰/۹۱
		دی	"	۸۲/۱۰	۱۱۷/۰۷	۹۵/۴۲	۰/۷۲
		بهمن	"	۸۳/۱۲	۱۲۱/۹۲	۹۲/۴۲	۰/۶۸
		اسفند	"	۶۵/۷۵	۹۶/۵۷	۶۱/۴۰	۰/۵۷

بحث و نتیجه گیری

یکی از فاکتورهای مهم و اساسی در انجام عمل لقاح، کیفیت مولدین و تخم های حاصله بوده که مهمترین عوامل مرتبط در این خصوص سن، وزن، و اندازه مولدین ماده و در نهایت اثر این فاکتورها بر میزان همآوری مولدین می باشد(Ghafari & Falahatkar,2015). تحقیقات نشان می دهد با افزایش سن و وزن بدن در مولدین ماده بتدریج تغییراتی در ترکیب مایع تخمدانی و محتوای تخمک ها و تعداد تخمکهای استحصالی از مولدین بوجود می آید(Lahnsteiner,2000). به عقیده (De silva,1973) سن بر روی همآوری مولدین دارای تأثیر مثبت است. تحقیق (Aliniya,2013) نشان می دهد همآوری مطلق با افزایش سن مولدین ماده افزایش یافته در حالیکه همآوری نسبی با توجه به افزایش سن و جثه کاهش می یابد. مطالعات نشان می دهد مولدین ماده بزرگتر، تخمهای بزرگتری نسبت مولدین کوچکتر تولید می کنند. به عقیده (Atay ,1984 & Koksal,1988) مولدین بزرگتر عموما" تخم های درشت تر تولید کرده و ماده های که برای اولین بار تخم ریزی می کنند درصد لقاح در آنها کمتر است و علیرغم تفاوت قابل ملاحظه در تخم ها ، ماده های بزرگتر آشکارا تخم های بیشتری تولید می کنند.

با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق، میزان همآوری مطلق در دامنه (۱۵۰ – ۲۰۰) عدد و همآوری نسبی مولدین دو ساله(۰/۵۳± ۲/۰۸) و سه ساله (۰/۵۳± ۲/۱۸) تعیین گردید. تحقیقات (koksal,1988) نشان می دهد میزان همآوری مطلق در بین انواع گونه های شاه میگو از لحاظ خصوصیات فردی متفاوت و بطور کلی انواع شاه میگوها دارای همآوری زیاد می باشند . همآوری مطلق بطور معمول در انواع شاه میگوها از ۲۰۰ تا ۴۰۰ عدد تخم در نوسان است (Koksal,1988). در این ارتباط بررسیهای مختلف نشان می دهد همآوری مطلق شاه میگوها در دریاچه سد مخزنی ارس در دامنه ۵۱ /۴۲ ± ۴۲۰/۴۱ و ۲۹/۶۱ ± ۳۲۲/۰۴ عدد تخم بوده است که کوچکترین ماده های تخمدار دارای ۸۱ میلیمتر و بزرگترین آنها ۱۵۳ میلیمتر طول کل بوده اند(کریمپور،حسین پور،۱۳۷۸). میانگین تعداد تخمهای چسبیده به پاهای شنا این گونه در حوزه جنوبی دریای خزر ۲۲ ± ۲۱۱ تخم که کمینه آن ۹۲ متعلق به یک نمونه با طول کل ۸۴ بوده است (دانش وکریم پور ،۱۳۹۰). نتایج بررسی(صمد زاده ،۱۳۷۷) نشان می دهد میانگین وزن مولدین پرورش یافته شاه میگوهای حوزه جنوبی دریای خزر که موفق به تولید تخم شده بودند ۳۶/۵۲ گرم وزن که کمینه و بیشینه آن به ترتیب برابر بود با ۳۲ و۶۰ گرم. همآوری مطلق این گونه در آبهای ترکمنستان ۲۷۶ عدد تخم و ضریب همبستگی بین همآوری مطلق و طول ۷۶/. گزارش شده است(رومیانتسف ،۱۹۸۹). بررسی های انجام شده در ترکیه نشان می دهد همه شاه میگوهای ماده بیشتر از ۸۵ میلیمتر به سن بلوغ رسیده که کمینه و بیشینه ماده های دارای تخم به ترتیب دارای ۱۳۲تا۸۲ میلیمتر طول بوده اند (Koksal,1988). طبق گزارش (Stypinskaya,1977) در دریاچه ایی در لهستان فقط ماده های بزرگتر از ۸۳ میلیمتر دارای تخم در زیر شکم بودند. کوچکترین ماده های حامل تخم در چند دریاچه کشور بلاروس دارای طولی معادل ۷۵-۸۵ میلیمتر (Alekhnovich and Kulesh, 1996)، در منطقه کاریلیا در روسیه ۷۹ میلیمتر(Alexandrov)، برای جمعیت رودخانه ولگا (Negedov,1974) ۷۵ میلیمتر برای جمعیت سواحل ترکمنستانی دریای خزر) گزارش گردید(Cherkashina,1975). نتایج تحقیق حاضر نشان می دهد میانگین طول و وزن مولدین دو ساله که موفق به تکثیر شدند به ترتیب برابر بود با ۱۰۱/۶۲ میلیمتر و ۵۵/۹۶ گرم که هماوری نسبی آن نیز برابر بود با ۲/۰۸، در حالیکه مولدین سه ساله با جثه بزرگتر با میانگین طول و وزن به ترتیب ۷۸/ ۱۳۲ میلیمتر و ۸۷/۲۰ گرم، دارای همآوری نسبی۰/۵۳± ۲/۱۸ بوده است که مشخص می شود افزایش سن و جثه نمونه ها با همآوری نسبی دارای ارتباط مستقیم بوده و بطور میانگین به میزان ۰/۱۱±۰/۱ افزایش داشته است. بررسیهای انجام شده توسط (Abrahmsson,1971) نشان می دهد فقط ۶۰-۵۰

درصد تخم های موجود در تخمدان شاه میگوی آب شیرین به تخم های لقاح یافته چسبیده به پاهای شنا تبدیل شده که این تفاوت بین همآوری مطلق و کاری قبل از طی دوره تفریخ به ناکامی در اتصال تخم های لقاح یافته به پاهای شنا (PLEOPODS) و نیز لقاح نیافتن تخم ها در هنگام عبور از محفظه اسپرم در حیوان ماده نسبت داده می شود(Abrahmsson,1971). با توجه به مطالب آورده شده مشخص می گردد با فراهم نمودن کلیه شرایط فیزیکو شیمیایی محیط آب استخر و تغذیه مناسب(ولی پور و همکاران،۱۳۸۵)، مولدین پرورش یافته(مومنی ،۱۳۹۰)، توانایی تولید تخم را یافته که دارای همآوری مطلق و نسبی کم و بیش شبیه مولدین در طبعت می باشند. بنابراین در اختیار داشتن و تکثیر مولدین در محیط اسارت دارای توجیه اقتصادی و برای آبزی پروران دارای ارزش فوق العاده می باشد.

توصیه ترویجی

- جهت تولید مینیاتور ضروری است تراکم مولدین در واحد سطح ۵ قطعه در متر مربع و نسبت جنسی نر به ماده (۱: ۱) رعایت گردد.

- بعد از جفتگیری مولدین و انجام عمل باروری تخمها و اتمام مراحل انکوباسیون که با توجه به دمای آب تا اواسط زمستان طول می کشد اقدام به تله گذاری و صید مولدین می شود (در صورت عدم صید مولد ماده تخمدار و انجام تکثیر طبیعی آنها در داخل استخر، مینیاتورهای تولید شده توسط شاه میگو های دیگر خورده می شوند).

- بعد از صید اقدام به تفکیک مولدین ماده از نر کرده و ماده های تخمدار را جهت تکثیر نیمه طبیعی در داخل تراف های تکثیر که درحوضچه بتونی دارای آب هستند قرار داده می شوند.

- جهت تعیین همآوری نسبی، تخمهای چسبیده به پاهای شنا ۵۰ قطعه مولد ماده را شمارش کرده و از نسبت تعداد تخم هر مولد به وزن آن همآوری نسبی محاسبه می گردد. بعد از حدود دو هفته که با توجه به دمای محیط فرق می کند، مینیاتور ها از مولدین ماده جدا و وارد آب داخل حوضچه شده که بعد از دو هفته به منظور جلوگیری از خورده شدن مینیاتور ها ، مولدین داخل تراف ها صید و از حوضچه خارج می گردند .

- پرورش دهنده از طریق داشتن همآوری تولید تخم در آبزیان ، در این صورت می داند چه میزان استخر جهت ذخیره مولد و استخر و مولد جهت تولید مینیاتور و ... نیاز مند است.

منابع

دانش، ع ،. کریمپور، م.، ۱۳۹۰ . زیست شناسی تولید مثل شاه میگوی دریای خزر ***Astacus leptodactylus eichwaldi*** . موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور .

رابینسون، ادوین.اچ.، ۱۹۸۹. تغذیه عملی شاه میگوی آب شیرین . ترجمه : ح. خارا، مرکز تحقیقات شیلات گیلان، بندر انزلی. ص۱۰.

رومیانتسف،د.، ۱۹۸۹. شاه میگو های رودخانه ای دریای خزر. ترجمه: س. حسین پور، ۱۳۶۹. مرکز تحقیقات شیلات گیلان، بندر انزلی

زحمتکش، ع.، پور رضا،ج .، عابدیان،ع .، شریعتمداری ،ف .، ۱۳۸۵. تآثیر مقادیرمختلف کلسیم و فسفر جیره بر شاخص های پرورشی و زیستی شاه میگوی آب شیرین. رساله دکتری . دانشگاه تربیت مدرس .۱۳۲ص.

صمد زاده ، م.، ۱۳۷۷. تعیین بیوتکنیک تکثیر و پرورش خرچنگ دراز آب شیرین (***Astacus leptodactylus***) سواحل جنوبی دریای خزر. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر. ۷۸ص.

عبدالملکی، ش.،۱۳۸۶. ارزیابی ذخایر خرچنگ دراز آب شیرین (***Astacus leptodactylus***) در دریاچه شورابیل، مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، بندرانزلی۷۱.ص.

کریم پور،م .، حسین پور، س.ن . ۱۳۷۶. گزارش نهایی پروژه ارزیابی زی توده قابل برداشت شاه میگوی آ ب شیرین و بیومس جمعیت آن در دریاچه سد ارس . معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران . ص۱۶۱.

کریمپور، م. و تقوی، س.ا.، ۱۳۸۱.گزارش نهایی تراکم و بهترین ابزار صید شاه میگوی خزری *Astacus leptodactylus eichwaldi* درسواحل بندر انزلی. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، بندر انزلی. ۱۲۴ ص.

مومنی، م.، ۱۳۹۰. گزارش نهایی پروژه مولد سازی شاه میگوی آب شیرین. پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی. ۶۰ ص.

نفیسی بهابادی، م.، فلاحتی مروست،ع.۱۳۸۷. اصول تکثیرماهی قزل آلای رنگین کمان. چاپ اول. انتشارات دانشگاه خلیج فارس.۴۰۴ص.

ولی پور،ع ، شریعتمداری ف.، عابد یان ع و سیف آبادی ج .۱۳۸۵ . بررسی تاثیر سطوح مختلف چربی، انواع روغن و نسبت های $n6/n3$ جیره بررشد، ماندگاری و ترکیب بدن شاه میگوی چنگال باریک .رساله دکتری .دانشگاه تربیت مدرس .۱۲۸ صفحه.

Abrahamsson S . A.A. 1971. Density, growth and reproduction in opulations of Astacus astacus and Pacifastacus leniusculus in an isolated pond. Oikos.22, 373 – 380

A Atay, D.,1984.kabuklusu urunlrive uretim teknigi,ziratful. Suurunleri bolumu, PP.71-96

Alekhnovich A. and Kulesh V., 1996 . Comparative analysis of reproduction of narrow -clawed crayfish Astacus leptodactylus in its eastern area. Freshw. Crayfish , 11, 339–347.

Bagenal, T. B. 1978. Aspects of fish fecundity. In Ecology of Fresh Water Fish Production (Shelby D.Gerking ed.) Blackwell Scientific Publication Oxford. 252 P.

Bobe, J.; Labbé, C. 2009. Egg and sperm quality in fish. General and Comparative Endocrinology.

Cherkashina, N.Y. 1975. Distribution and biology of genus *Astacus* in Turkmen waters of the Caspian Sea. Freshwater Crayfish **2**, 553–555.

De Silva, S. S. 1973. Aspects of the reproductive biology of the spart Sparattus sparattus in the inshore waters of west coast of Scatland. Journal of Fish Biology .

Ghafari, T., Falahatkar, B. 2015.The effect of age on reproductive indices of common carp (Cyprinus carpio). Journal of Aquaculture Developmen. 4(1): 67-79. (in Persian).

Huner, J.V., 1994. Freshwater Crayfish Aquaculture inNorth America, Europe, and Australia. The Haworth Press Inc, New York.

Holdich, D. M., 2002. Biology of Freshwater Crayfish. Blackwell Science Ltd,. pp. 15-24.

Food and Agricuture Organization of the United Nation (FAO،2014).The state of word fisheries and Aquaculture .Rome,223pp.

Koksal, G., 1988. Astacus leptodactylusin Europe. In: Freshwater Crayfish: Biology, Management and Exploitation, (eds D.M. Holdich & R.S. Lowery), Croom Helm, London. pp. 365-400.

Lahnsteiner, F. 2000. Morphological, physiological and biochemical parameters characterizing the over ripening of rainbow trout eggs. Fish Physiology and Biochemistry .23 :107-118.

Royuela -Saez, M . Carral ,J . M . Celada , J . Perez , J . R . Gonzalez ,A .2006 . Pleopodal egg production of the white -clawed crayfish, ustropotamobius pallipes erebullet under .

Stypinskaya , M . 1978 . Individual variabilities in absolute fecundity of crayfish Astacus leptodactylus occurring in the water of Majuran Lake District. Rocz. Nauk. Rdn.H 93.

Investigating the fecundity of pond produced breeders of *Astacus leptoductylus*

Momeni Totkale M.[1*]; Amiri Sandosi A. [1]; Safarzadeh N. [1];Mosa Pour H.[1]
[1]Inland Waters Aquaculture Research center, Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agriculture research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar-e Anzali, Iran

Abstract
Crayfish is one of the most important and expensive aquatics of freshwater that in recent years,because of increasing in fishing activity ,its stoks in natural water resources had been threatened seriously and even been extinct. In order to help to rebuild the resources and producing Crayfish breeder, a project was done that named "producing Crayfish in the pool environment, with three treatment and repeating and with dencities of 3,5,7 pieces per square meter .The results of studying of Investigation and the number if eggs clinging to the swimming legs(Pleopodal eggs) and its relation to length,weight and age parameters, indicates their direct connection. That ,relative Investigation of three years old breeders have been more that two years old breeders,this difference have been statiscally significant. The breedres with more length, more weight and more age,have larger eggs and as a resuit, have less fecundity and are the opposite. Two years old female breedres with an average of 101/62 mm in length and 55.96g in weight,have relative fecundity of 2/08±0/53 and the breeders with an average,of 132/78 mm in length and 87/20g in weight,have relative Investigation of 2/18±0/64 . The Resulting data, statistically analyzed by using of $spss_{14}$ software and with confidence level of 0/05 .

Keyword: Investigation, Crayfish, extinsve,parameter, Pleopodal eggs

*Corresponding author: m_momeni40@yahoo.com