CORE
Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
Provided by Aquatic Commons

[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103698]
Downloaded from isfj.ir at 10:25 +0330 on Thursday December 28th 2017

چرخه زندگی ماهی مرکب ببری (*Sepia pharaonis*) در شرایط آزمایشگاهی

حسن ساربان*،حسین رامشی، عبدالله اسماعیلی، محمد موحدی نیا،
شهرام صید مرادی، غلامرضا ارگنجی

* hassan_sareban65@yahoo.com

ایستگاه تحقیقات شیلاتی نرمتنان بندرلنگه- صندوق پستی: ۳۳۵۷۹-۷۹۷۱۹.

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۳

چکیده

ماهی مرکب ببری (***Sepia pharaonis***) یکی از گونه های تجاری و بومی در خلیج فارس و دریای عمان می باشد. ۱۵۰ عدد تخم این گو نه از ۶ مایلی از ساحل و عمق ۲۰ متری جمع آوری و به آزمایشگاه ایستگاه تحقیقات شیلاتی نرمتنان بندر لنگه در سال ۱۳۹۲ انتقال داده شد. انکوباسیون تخم و پرورش نوزادان در دمایی با میانگین (±SD) ۰/۵±۲۷/۵ درجه سانتی گراد و شوری ۳۸-۳۷ قسمت در هزار صورت گرفت. تخم ها پس از مدت زمانی با میانگین (±SD) ۳±۱۵ روز انکوباسیون شدند و نوزادان تازه تفریخ شده دارای طول مانتل با میانگین (±SD) ۰/۳±۶/۱ میلی متر و وزن با میانگین (±SD) ۰/۰۴±۰/۱۵ گرم بودند. تغذیه نوزادان در ماه اول توسط آرتمیا، مایسید و پست لارو میگوی سفید غربی و از ماه دوم به بعد توسط تکه های ماهی تازه صورت گرفت. پس از پرورش به مدت ۳۰ روزه به طولی با میانگین (±SD) ۰/۶±۱۸/۶ میلی متر و وزنی با میانگین (±SD) ۰/۱۴±۱/۶۷ گرم رسیدند. در سن ۶۰ روزه گی به طولی با میانگین (±SD) ۴/۲±۳۲/۳ میلی متر و به وزنی با میانگین (±SD) ۳/۷۲±۸/۰۰ گرم و در سن ۱۲۰ روزه، به طول ۱۱/۳±۷۴/۵ میلی متر و وزن۱۳/۸۱±۵۵/۷۴ گرم رسیدند. تشخیص ظاهری نر و ماده در سن ۱۵۰ روزه صورت گرفت و در سن ۱۸۰ روزه انتخاب جفت، در سن ۲۰۸ روزه جفتگیری و در سن ۲۱۰ روزه تخمگذاری صورت گرفت. هر ماده تعدادی از تخم ها با میانگین (±SD) ۳۰±۱۸۵ گذاری نموده و عمر ماده ها با میانگین (±SD) ۷±۲۱۲ و نرها با میانگین (±SD) ۲۰±۲۱۸ روز بود. نرها بزرگتر از ماده ها بودند و بزرگترین نر به طول مانتل ۱۵۷/۹ میلی متر و وزن ۳۶۷/۱۰ گرم رسید. بزرگترین ماده به طول مانتل ۱۰۵/۱ میلی متر و وزن ۲۲۷/۱۸ گرم بود. نتایج کلی نشان داد که می توان ماهی مرکب ببری را در شرایط مصنوعی پرورش داد.

لغات کلیدی: ماهی مرکب ببری، *Sepia pharaonis*، رشد، تخمگذاری.

*نویسنده مسئول

[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103698]
Downloaded from isfj.ir at 10:25 +0330 on Thursday December 28th 2017

مقدمه

در خلیج فارس و دریای عمان، گونه های مختلفی از آبزیان وجود دارد که جهت ورود به صنعت تکثیر و پرورش کشور و حتی تولید انبوه و اقتصادی آن، گزینه های مناسبی هستند. از جمله این آبزیان، گونه های مربوط به سرپایان اشاره نمود که به دلیل رشد سریع و دوره زندگی کوتاه مورد توجه صنعت تکثیر و پرورش در سال های اخیر شده است (Vaz- Pires *et* Anil *et al*., 2005[a]; Nabhitabhata, 1995; *al*., 2004). تاکنون در خلیج فارس و دریای عمان حدود ۲۰ گونه از سرپایان شناسایی شده است که در میان این گونه ها، اقتصادی ترین گونه مربوط به ماهی مرکب ببری (*Sepia pharaonis*) می باشد (ولی نسب، ۱۳۷۱; Anil *et al*., 2005[a]). ماهی مرکب ببری یا Pharaoh Cuttlefish متعلق به خانواده Sepiidae و جنس *Sepia* می باشد (Anderson *et al*., 2011; Roper *et al*., 1984). در جنس *Sepia*، ماهی مرکب معمولی (*Sepia officinalis*) وجود دارد که پرورش آن به دلیل رشد بالا، صرفه اقتصادی دارد ولی این ماهی مرکب مربوط به آب های با دمای ۲۲-۱۷ درجه سانتی گراد بوده اما ماهی مرکب ببری مربوط به آب های با دمای بالاتر از ۲۵ درجه سانتیگراد (۳۲-۲۷ درجه سانتیگراد) می باشد (Roper *et al*., 1984). پراکنش ماهی مرکب ببری در جهان مربوط به اقیانوس هند و اقیانوس آرام غربی بوده و یکی از گونه های بومی در خلیج فارس و دریای عمان می باشد (ولی نسب، ۱۳۷۱; Chembian & Mathew, 2011; Roper *et al*., 1984) . آمارهای صید نشان می دهد که عمده صید این ماهی مرکب مربوط به آسیا و در اقیانوس هند بوده و در سال ۲۰۰۳ میزان صید، ۱۶ هزار تن و در سال ۲۰۱۲ کاهش و به ۱۳ هزار تن رسیده است که سهم کشور ایران هم به طور متوسط در صید این ماهی مرکب در آسیا بالا بوده و از ۱۴ تا ۳۰ درصد (۱ هزار تا ۴ هزار تن) متغیر می باشد (FAO, 2012) . قیمت هر کیلوگرم از ماهی مرکب در بازارهای جهانی ۹-۷ دلار آمریکایی (2011 ,Globefish) و در ایران در بازارهای محلی حدود ۱۵۰۰۰۰ -۱۰۰۰۰۰ ریال می باشد و عمده صید به خارج از کشور صادر می شود. تقریبا همه ماهی مرکب های عرضه شده به بازار از طریق صید بوده و کاهش میزان صید باعث شد که بعضی کشورها به تکثیر و پرورش سرپایان مختلف از جمله ماهی مرکب ببری روی آورند. تکثیر و پرورش این ماهی مرکب برای اولین بار در در سال ۱۹۷۶در کشور تایلند (Boonprakob, 1977) و سپس در کشور هند کارهای آزمایشی زیادی بر روی تکثیر و پرورش آن صورت گرفت که موفقیت هایی خوبی حاصل شد (Anil *et al*., 2005[a] ; Nabhitabhata, 1995). در ایران کارهای تحقیقاتی کمی بر روی گونه ماهی مرکب ببری به خصوص در زمینه تکثیر و پرورش آن صورت گرفته است و هدف از این تحقیق بررسی چرخه زندگی این ماهی مرکب از تخم تا تخمگذاری در شرایط آزمایشگاهی می باشد تا در آینده بتوان این گونه را به صنعت تکثیر و پرورش آبزیان کشورمان معرفی نمود.

مواد و روش کار

در سال ۱۳۹۲، ۱۵۰ عدد تخم ماهی مرکب ببری (*Sepia pharaonis*) که به گرگور صیادی چسبیده بود، جدا شده و به کارگاه ایستگاه تحقیقات شیلاتی نرم تنان واقع در بندرلنگه انتقال داده شد. گرگور جهت صید ماهی و در عمق ۲۰ متری و ۶ مایلی جنوب بندرلنگه مستقر شده بود و تخم ها پس از جدا سازی، درون سطل حاوی آب دریا به کارگاه انتقال و توسط آب دریای فیلتر شده و تمیز، شستشو داده شدند. قطر تخم ها توسط کولیس با دقت ۰/۱ میلی متر و وزن آنها توسط ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه گیری و جهت انکوباسیون در سبد و درون تانک ۱۰۰ لیتری قرار داده شدند. تانک تفریخ حاوی آب دریای فیلتر شده (از فیلتر شنی و فیلتر ۲۰، ۱۰ و ۱ میکرون) و از لامپ ماوراء بنفش (UV) گذشته که دمای آن با میانگین ۰/۵±۲۷/۵ درجه سانتیگراد (دماسنج دیجیتالی با دقت ۰/۲ درجه سانتیگراد) و شوری ۳۸-۳۷ قسمت در هزار (شوری سنج چشمی با دقت ۰/۵ قسمت در هزار) با هوادهی ملایم و دائم بود (Nabhitabhata *et al*., 2005). تعویض آب به صورت روزانه و به میزان ۵۰ درصد و روشنایی توسط لامپ مهتابی به صورت ۱۲

[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103698]
Downloaded from isfj.ir at 10:25 +0330 on Thursday December 28th 2017

ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی انجام گردید. با خروج اولین نوزاد، مجددا قطر و وزن تخم ها اندازه گیری و نوزادان تازه تفریخ شده به تانک ۳۰۰ لیتری از جنس پلی اتیلن سفید منتقل شدند که این تانک حاوی آب دریای فیلتر شده که دمای آن با میانگین ۰/۵±۲۷/۵ درجه سانتیگراد و شوری ۳۸-۳۷ قسمت در هزار با هوادهی ملایم و دائم بود. وزن تر (Wet Weight) و طول مانتل (Mantle Length) ۳۰ عدد از نوزادان تازه تفریخ شده که به صورت تصادفی انتخاب شده، توسط ترازوی دیجیتال (دقت ۰/۰۱ گرم) و کولیس (دقت ۰/۱ میلیمتر) اندازه گیری و سپس زیست سنجی به صورت هر ۱۰ روز یک بار صورت گرفت. از روز دوم تفریخ غذادهی نوزادان شروع و از غذای زنده شامل آرتمیا (*Artemia salina*)، میگوی مایسید (اسم علمی نامشخص) و پست لارو ۱۵ روزه میگوی سفیدغربی (*L. vannamei*) استفاده شد (Nabhitabhata *et al.*, 2005). پس از گذشت یک ماه از پرورش نوزادان غذای آنها تغییر داده شد و تغذیه با تکه های ماهی تازه و به صورت دوبار در روز (صبح و بعدازظهر) ادامه داشت. تعویض آب به صورت روزانه و به میزان ۵۰ درصد بود و کف تانک بوسیله سیفون کردن تمیز شد. جهت تامین مکان مناسب برای تخمریزی احتمالی، از روز ۱۵۰ پرورش، سبدی در تانک قرار داده شد. جهت محاسبه ضریب رشد نسبی از فرمول های زیر استفاده شد (Choe, 1966):

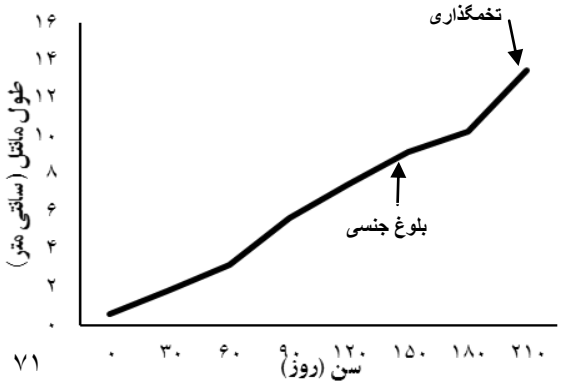
$$IGRW = [(\ln W_2 - \ln W_1)/ t] \times 100$$

$$IGRL = [(\ln ML_2 - \ln ML_1)/ t] \times 100$$

IGRW ضریب رشد نسبی بر اساس وزن و IGRL ضریب رشد نسبی بر اساس طول مانتل می باشد و به صورت درصد (٪) می باشد. W_2 = وزن ثانویه W_1= وزن اولیه ML_2=طول ثانویه مانتل ML_1=طول اولیه مانتل t= دوره رشد (۱۰ روز). داده ها با استفاده از نرم افزار Excel 2007 ثبت و تمام جداول و نمودار ها توسط همین برنامه رسم شد. جهت تعیین معنی دار بودن اختلاف اندازه تخم ها و نوزادان وحشی (نوزادان تفریخ شده از تخم های جمع آوری شده از دریا) با گروه پرورشی (نوزادان تفریخ شده از تخم های تخمگذاری شده دورن تانک) از تجزیه واریانس یک طرفه (ANOVA) استفاده گردید و میانگین ها با آزمون دانکن (Duncan) در سطح ۵ درصد در نرم افزار SPSS v19 مقایسه شدند (Choe, 1966).

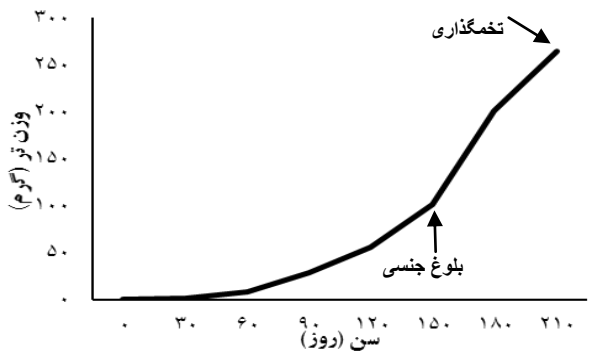
نتایج

تخم ماهی مرکب ببری (*S. pharaonis*) به صورت انفرادی و توسط ساقه ای به سایر تخم ها درون خوشه وصل شده بود (شکل۱- الف). رنگ تخم سفید مات و در زمان جمع آوری، قطر و وزن آنها با میانگین (±SD) ۰/۴±۱۳/۳ میلی متر و ۰/۲۰±۹/۱۰ گرم بود. پس از انکوباسیون در مدت زمان با میانگین (±SD) ۳±۱۵ روز تفریخ شدند و میانگین (±SD) میزان تفریخ ۵±۹۵ درصد بود. در طول دوره انکوباسیون، تخم ها آب جذب نموده و شفاف شده که در زمان تفریخ قطر و وزن آنها به میانگین (±SD) ۰/۵±۱۷/۸ میلی متر و ۰/۴۰±۱۰/۹۶ گرم رسید. میانگین (±SD) طول مانتل و وزن نوزادان تازه تفریخ شده ۰/۳±۶/۱ میلی متر و ۰/۰۴±۰/۱۵ گرم بود. نوزادان به محض خروج از تخم در کف تانک ساکن ماندند و از روز سوم شروع به شنای فعال در ستون آب و تغذیه نمودند. رفتار شکار آنها شامل دنبال کردن شکار و صید آن توسط تنتاکول های (Tentacels) خود و سپس در کف تانک ساکن و شروع به تغذیه نمودند. پس از پرورش به مدت ۱۰ روز، میانگین (±SD) طول مانتل و وزن آنها به ۰/۴±۸/۹ میلی متر و ۰/۰۷±۰/۳۴ گرم رسید. پس از ۲۰ روز با میانگین (±SD) ۰/۴±۱۱/۳ میلی متر و ۰/۱۰±۰/۷۱ گرم و در سن ۳۰ روزه به ۰/۶±۱۸/۶ میلی متر و وزن ۰/۱۴±۱/۶۷ گرم رسید (نمودار ۱و شکل ۱- ب).



[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103698]
Downloaded from isfj.ir at 10:25 +0330 on Thursday December 28th 2017

(الف)



(ب)

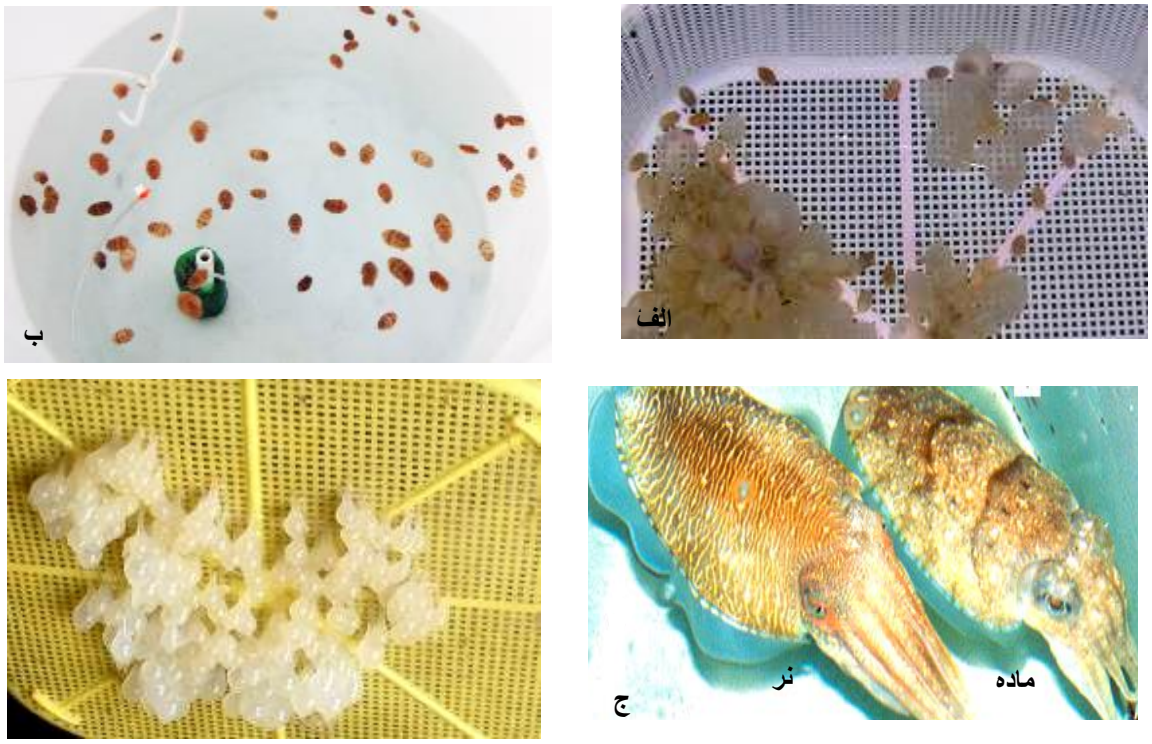
نمودار ۱: میزان رشد بر اساس طول مانتل (الف) و وزن تر (ب) در ماهی مرکب ببری (*S. pharaonis*) در شرایط آزمایشگاهی در ایستگاه بندرلنگه در سال ۱۳۹۲.

ضریب رشد نسبی در ۱۰ روز اول پرورش، ۰/۰۴±۳/۷۷ درصد بر اساس طول مانتل و ۰/۰۶±۸/۱۷ درصد بر اساس وزن بود. میانگین (±SD) ضریب رشد نسبی در سن ۲۰ روزه، ۰/۰۹±۲/۳۹ درصد طول مانتل و ۰/۶۷±۷/۴۴ درصد وزن، در سن ۳۰ روزه، ۰/۰۳±۴/۸۲ طول مانتل و ۰/۵۷±۸/۵۹ وزن بود. در سن ۶۰ روزه میانگین (±SD) طول مانتل و وزن آنها به ۴/۲±۳۲/۳ میلی متر و ۳/۷۲±۸/۰۰ گرم، در سن ۱۲۰ روزه به ۱۱/۳±۷۴/۵ میلی متر و ۱۳/۸۱±۵۵/۷۴ گرم و در سن ۲۱۰ روزه به ۲۷/۴±۱۳۰/۵ میلی متر و ۱۰۱/۹۴±۲۶۵/۱۲ گرم رسید (نمودار ۱). تشخیص نر و ماده از روی شکل ظاهری در سن ۱۵۰ روزه (**با** میانگین (±SD) طول مانتل ۱۲/۸±۹۲/۱ میلی متر و وزن ۲۱/۱۴±۱۰۰/۸۸ گرم) صورت گرفت. اندازه نرها بزرگتر از ماده ها بود و نرها دارای بدنی کشیده و باله های پهن ولی بدن ماده ها پهن و اندازه باله ها آنها از نر باریک تر بود (شکل۱). رفتار جنسی نیز در همین سن مشاهده شد که نرها همدیگر را تعقیب وگریز کردند و این عمل همراه با پاشیدن مرکب توسط نر مغلوب بود. اولین رفتار انتخاب جفت در سن ۱۸۰ روزه مشاهده شد و رفتار انتخاب جفت به این صورت بود که نر همیشه مراقب ماده (جفت خود) بود و اجازه نزدیک شدن نرهای دیگر به جفت خود نداد (شکل۱-ج). رفتار جفتگیری در سن ۲۰۸ روزه مشاهده شد به طوری که نر از قسمت بازوها، خود را به بازوهای ماده چسباند و این عمل به مدت ۷-۵ دقیقه طول کشید. از روز جفت گیری تا روز تخمگذاری، نر به شدت از جفت خود مراقبت و در این مدت هیچ تغذیه ای صورت نگرفت. تخمگذاری در سن ۲۱۰ روزه صورت گرفت (۲ روز بعد از جفتگیری) و ماده تخم های خود را به زیر سبد مستقر در تانک چسباند (شکل۱-د).

هر ماده به طور متوسط ۳۰±۱۸۵ عدد تخم گذاشت و میانگین (±SD) قطر و وزن تخم ها ۰/۴۰±۱۲/۱ میلی متر و ۰/۲۵±۸/۰۶ گرم بود که اختلاف معنی داری با قطر و وزن تخم های جمع آوری شده از دریا نداشت ($P>0.05$). میانگین (±SD) طول دوره انکوباسیون تخم های پرورشی ۳±۱۶ روز بود که با دوره انکوباسیون تخم های جمع آوری از دریا اختلاف معنی داری نداشت ($P>0.05$). میزان تفریخ در تخم های پرورشی نسبت به تخم های وحشی کم بود و به ۷±۸۰ درصد رسید که اختلاف معنی داری با میزان تفریخ در تخم های وحشی داشت ($P\leq0.05$). میانگین (±SD) طول مانتل و وزن نوزادان به دست آمده از تخم های پرورشی ۰/۳±۵/۶ میلی متر و ۰/۰۲±۰/۱۰ گرم بود که با نوزادان نسل قبل اختلاف معنی داری نداشت ($P>0.05$) (جدول ۱).

ماده ها ۱۲-۲ روز پس از تخمگذاری از بین رفتند و بزرگترین ماده دارای طول مانتل ۱۰۵/۱ میلی متر و وزن ۲۲۷/۱۸ گرم بود. نرها هم ۲۶-۱۴ پس از تخمگذاری از بین رفتند و بزرگترین نر دارای طول مانتل ۱۵۷/۹ میلی متر و وزن ۳۶۷/۱۰ گرم بود.

[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103698]
Downloaded from isfj.ir at 10:25 +0330 on Thursday December 28th 2017



شکل ۱: چرخه زندگی ماهی مرکب ببری (*S. pharaonis*) در شرایط آزمایشگاهی در ایستگاه بندرلنگه در سال ۱۳۹۲. الف) انکوباسیون تخم ها درون سبد، ب) نوزادان یک ماهه، ج) انتخاب و مراقبت از جفت ماده توسط نر و د) تخمگذاری در زیر سبد در سن ۲۱۰ روزه درون تانک.

جدول ۱: مقایسه میانگین (±SD) قطر و وزن تخم ها، دوره انکوباسیون، میزان تفریخ و اندازه نوزادان وحشی و پرورشی در ایستگاه بندرلنگه در سال ۱۳۹۲

فاکتور ها	طبیعی	پرورشی
قطر تخم در زمان جمع آوری (میلی متر)	۱۳/۳±۰/۴۵^{a}	۱۲/۱±/۴۰^{a}
قطر تخم در زمان تفریخ (میلی متر)	۱۷/۸±۰/۴۵^{a}	۱۵/۱±۰/۶^{b}
وزن تخم در زمان شروع انکوباسیون(گرم)	۹/۱۰±۰/۲۰^{a}	۸/۰۶±۰/۲۵^{a}
وزن تخم در پایان انکوباسیون (گرم)	۱۰/۹۶±۰/۴۰^{a}	۱۰/۷۶±۰/۲۱^{a}
مدت انکوباسیون (روز)	۱۵±۳^{a}	۱۶±۳^{a}
میزان تفریخ (درصد)	۹۵±۵^{a}	۸۰±۷^{b}
طول مانتل نوزادان(میلی متر)	۶/۱±۰/۳^{a}	۵/۶±۰/۳^{a}
وزن تر نوزادان (گرم)	۰/۱۵±۰/۰۴^{a}	۰/۱۰±۰/۰۲^{a}

اعداد متفاوت در هر ردیف نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در سطح ۹۵ درصد می باشد.

[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103698]
Downloaded from isfj.ir at 10:25 +0330 on Thursday December 28th 2017

بحث

تخم های ماهی مرکب ببری عمدتا به صورت منفرد، سفید رنگ و توسط ساقه ای به سایر تخم ها درون خوشه چسبیده است (حسین زاده، ۱۳۸۱; Roper *et al*., 1984; Anil *et al*., 2005[b]). قطر تخم ها در زمان تخمگذاری ۷ میلی متر که پس از انکوباسیون به مدت ۱۷-۱۴ روز در دمای ۲۸ درجه سانتیگراد، قطر آنها به ۱۹ میلی متر می رسد ولی اغلب تخم ها دارای قطر ۱۶-۱۳ میلی متر می باشد (حسین زاده، ۱۳۸۱). طول دوره انکوباسیون تخم ماهی مرکب ببری بستگی به دمای آب دارد و در دمای ۲۸ درجه سانتیگراد ۹ تا ۲۵ روز طول می کشد ولی به طور متوسط اغلب تخم ها در روزهای ۳/۰±۱۴/۳ (با میانگین) روز تفریخ می شوند (Nabhatabhata & Nilaphat, 1999; Minton *et al*., 2001). دمای مطلوب انکوباسیون تخم های ماهی مرکب معمولی (*S. officinalis*)، ۲۰-۱۷ درجه سانتیگراد می باشد که در این دما انکوباسیون تخم ها به مدت ۶۰-۴۰ روز طول می کشد (Forsthye *et al*., 1999). با افزایش دما تا ۳۱ درجه سانتیگراد تعداد روزهای انکوباسیون کاهش و به ۱۹-۱۲ روز کاهش می یابد بدون اینکه اثری بر میزان تفریخ داشته باشد (Anil *et al*., 2005[b]). در این تحقیق با وجود مشابه بودن شرایط انکوباسیون برای تخم های وحشی و پرورشی، طول دوره انکوباسیون تخم های وحشی و پرورشی اختلاف معنی داری نداشت ولی میزان تفریخ در تخم های پرورشی پایین تر بود و اختلاف معنی داری داشت (جدول ۱).

در مطالعات مختلف طول مانتل و وزن نوزادان تازه تفریخ شده ماهی مرکب ببری متفاوت بوده است به طوری که ۸-۶ میلی متر و ۰/۱۸ -۰/۱۵گرم (Minton *et al*., 2001; Nabhatabhata & Nilaphat, 1999)، با میانگین ۸/۰±۰/۱۳ میلی متر و ۰/۱۶±۰/۰۱ گرم گزارش شده است (Anil *et al*., 2005[b]). اما اندازه نوزادان تازه تفریخ شده از تخم های دریایی در این تحقیق نسبت به سایر مطالعات کوچکتر بوده ولی نسبت به اندازه نوزادان تفریخ شده از تخم های پرورشی بزرگتر بود (جدول ۱). در تمام مطالعات انجام شده، نوزادان پس از تفریخ در کف تانک مستقر نموده و شنای فعال در ستون آب و تغذیه از روزهای ۳-۱ پس از تفریخ شروع می کنند (Minton *et al*., 2001; Nabhatabhata & Nilaphat, 1999; Anil *et al*., 2005[b]). طبق بررسی های صورت گرفته بر روی آنزیم های گوارشی در سرپایان مختلف به خصوص جنس Sepia نشان داد که این آنزیم ها از روز سوم تفریخ شروع به ترشح می شود (Boucaud-Camou & Roper, 1995). ماهی مرکب پرورش یافته در دمای بالاتر (۳۱ درجه سانتیگراد) دارای رشد بالاتری نسبت به ماهی مرکب پرورش یافته در دمای ۲۸ درجه سانتیگراد داشته است و به طوری که در سن ۲۱۰ روزه به نیم کیلوگرم رسید (جدول ۲). از لحاظ فیزیولوژیکی بلوغ جنسی در ماهی مرکب ببری در سن ۹۰ روزه صورت می گیرد و در سن ۱۲۰ روزه می توان به تفاوت ظاهری نر و ماده پی برد (Minton *et al*., 2001). اما در تحقیق تشخیص نر و ماده از طریق تفاوت ظاهری در سن ۱۵۰ روزه میسر بود و دلیل آن به کم بودن رشد در این تحقیق نسبت به سایر مطالعات بر می گردد (جدول ۲).

نتایج به دست آمده از مشاهده سن رفتار جنسی و جفتگیری در ماهی مرکب متفاوت بوده به طوری که اولین رفتار جنسی که شامل تعقیب و گریز نرها با یکدیگر و انتخاب جفت، در سن ۱۱۰ روزه مشاهده شده است که در این سن اندازه ماهی مرکب ببری به طول مانتل ۸۵ میلی متر و وزن ۷۰ گرم می رسد (Anil *et al*., 2005[b]). همچنین در همین سن اولین تخمگذاری هم مشاهده شده است که پس از ۳-۱ هفته از جفتگیری بوده است (Nabhatabhata & Nilaphat, 1999). ولی در این تحقیق اولین جفتگیری در سن ۲۰۸ روزه و اولین تخمگذاری در سن ۲۱۰ روزه مشاهده شد که دلیل آن به کم بودن رشد در این تحقیق نسبت به سایر بررسی ها می باشد. مولدین ماده وحشی می توانند در هر بار تخمگذاری ۳۰۰۰-۵۰۰ عدد تخم بگذارند (Gabr *et al*., 1998) ولی در مولدین پرورشی هر مولد ماده ۲۰۰-۵۰ عدد تخم می گذارد و اندازه تخم های به دست آمده در آزمایشگاه کوچکتر و میزان تفریخ آنها کمتر بوده است (Minton *et al* Nabhatabhata & Nilaphat, 1999;

[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103698]
Downloaded from isfj.ir at 10:25 +0330 on Thursday December 28th 2017

جدول۲: مقایسه رشد ماهی مرکب ببری (*S. pharaonis*) در بررسی های مختلف در شرایط آزمایشگاهی با رشد ماهی مرکب در این تحقیق

سن (روز)	(Anil *et al*., 2005[b])		(Nabhatabhata & Nilaphat, 1999)		(تحقیق حاضر،۱۳۹۲)	
	طول مانتل (mm)	وزن (gr)	طول مانتل (mm)	وزن (gr)	طول مانتل (mm)	وزن (gr)
۰	۸	۰/۱۶	۷/۷	۰/۱۸	۶/۱	۰/۱۵
۳۰	۲۰	۱/۹	۱۹/۵	۱/۸۷	۱۸/۶	۱/۶۷
۶۰	۳۲	۹/۲	۳۵/۳	۸/۱۸	۳۲/۳	۸/۰۰
۹۰	۵۹	۳۴/۵	۵۸/۸	۳۲/۲۰	۵۶/۸	۲۸/۴۰
۱۲۰	۹۵	۸۵	۷۸/۵	۶۴/۴۷	۷۴/۵	۵۵/۷۴
۱۵۰	۱۲۸	۱۳۵	۹۳/۱	۱۱۸/۸۸	۹۲/۱	۱۰۰/۸۸
۱۸۰	۱۴۵	۳۲۵	۱۲۰/۴	۲۲۱/۶۷	۱۰۲/۴	۲۰۰/۶۴
۲۱۰	۱۶۸	۵۲۱	۱۳۹/۴	۲۷۵/۰۰	۱۳۰/۵	۲۶۵/۱۲

اما در شرایط آزمایشگاهی طول عمر نر و ماده متفاوت بوده، به طوری که طول عمر نر ۵۰± ۱۵۸و ماده ۳۵± ۱۴۷ روز می باشد و طول عمر نر بیشتر از ماده بوده است (Minton *et al*., 2001; Nabhatabhata Nilaphat, 1999; Anil *et al*., 2005[b]). در این تحقیق میانگین (±SD) طول عمر ماده۷±۲۱۲ و نر ۲۰±۲۱۸ روز بوده است و نسبت به سایر بررسی بالاتر بوده است و دلیل آن این است که در سن بالاتر (بدون در نظر گرفتن اندازه بدن) تخمریزی انجام شده است، که پس از آن مرگ و میر (در هر دو جنس) صورت گرفت بزرگترین اندازه ماهی مرکب در طبیعت به طول مانتل ۳۵ سانتی متر و وزن ۴۲۰۰ گرم می رسد (Roper *et al*., 1984). ولی در شرایط آزمایشگاهی اندازه متفاوتی به دست آمده است. ماهی مرکب ببری پرورش یافته در دمای ۲۸ درجه سانتیگراد به طول مانتل ۱۴۰ سانتیمتر و وزن ۲۷۵ گرم و در دمای ۳۱ درجه سانتیگراد به طول مانتل ۱۶ سانتی و ۵۰۰ گرم رسیده است (جدول ۲). به دلیل آسانی پرورش در شرایط مصنوعی و طول عمر کوتاه، ماهی مرکب معمولی (*S. officinalis*) در هفت نسل متوالی (Forsythe *et al*., 1994) و ماهی مرکب ببری (*S. pharaonis*) در ۵ نسل متوالی پرورش داده شده است (Minton *et al*., 2001) و در تمام نسل ها از مولدین و تخم های نسل قبل استفاده شده به جز نسل اول که مولد یا تخم آنها از دریا جمع آوری شده است. نتایج کلی به دست آمده از این تحقیق نشان داد که طول عمر ماهی مرکب ببری کمتر از یک سال بوده و به راحتی در شرایط آزمایشگاهی قابل پرورش می باشد.

تشکر و قدردانی

از آقایان ابراهیم ماهیجو، ابراهیم صفری و محمد سنگر زاده که در یافت و انتقال خوشه تخم ماهی مرکب کمک نمودند، سپاسگزاری می نماییم.

منابع

حسین زاده صحافی، ه.، ۱۳۸۱. نگهداری تخم و بررسی مراحل رشد ماهی مرکب (*Sepia pharaonis*) به منظور رهاسازی در دریا. مجله علمی شیلات ایران، ۱۱(۳): ۱۲۷- ۱۳۶.

ولی نسب، ت.، ۱۳۷۱. بررسی بیولوژی ماهی مرکب (*Sepia pharaonis*) و شناسایی گونه های مختلف سرپایان، مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، ۶۵ ص.

Anderson F.E., Engelke R., Jarrett K., Valinassab T., Mohamed K.S.,

[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103698]
Downloaded from isfj.ir at 10:25 +0330 on Thursday December 28th 2017

Asokan P.K., Zacharia P.U., Nootmorn P., Chotiyaputta C., Dunning M., 2011. Phylogeny of the (*Sepia pharaonis*) species complex (Cephalopoda: Sepiida) based on analyses of mitochondrial and nuclear DNA sequence data. Journal of Mollusc Study, 77: 65–75.

Anil M.K., Andrews J., ThomasK.T., Unnikrishnan C., Rayan A.V. 2005[a]. Pharaoh Cuttlefish (*Sepia Pharaonis*): A Candidate Species for Mariculture. Fishing Chimes, 25(1): 12-13.

Anil M.K., Andrews J., Unnikrishnan C., 2005[b]. Growth, Behavior and Mating of Pharaoh Cuttlefish (*Sepia pharaonis*) in captivity. Israeli Journal of Aquaculture, 57(1): 25-31.

Boonprakob P., Siripoonya P., Yodyingyuad U., Satayalai O., Sithigorngul P., 1977. Studies on embryonic development, karyotype, effects of physical factors on development and behavioral response to physical factors. Research Paper, Department of Biology, Faculty of Science, Chulalongkorn University. 50 P.

Boucaud-Camou, E., Roper C.F.E., 1995. Digestive enzyme in paralarval cephalopods. Bulletin of Marine Science, 57(2): 313-327.

Chembian A.J., Mathew S. , 2011. Migration and spawning behavior of the pharaoh cuttlefish (*Sepia pharaonis*) Ehrenberg, 1831 along the south-west coast of India. Indian Journal of Fisheries, 58(3): 1-8.

Choe S., 1966. On the growth, feeding rates and the efficiency of food conversion for cuttlefishes and squids. The Korean Journal of Zoology, 9(2): 72–80.

FAO, 2012. Global aquaculture and capture/cuttlefish .http://www.fao.org/fishery/statistics/en.

Forsythe J.W., DeRusha R.H., Hanlon R.T., 1994. Growth reproduction and life span of (*Sepia officinalis*) (Cephalopoda: Mollusca) cultured through seven consecutive generation. Journal of the Zoological Society of London, 233: 175-192.

Gabr H.R., Hanlon R.T., Hanafy M.H., El-Etreby S.G., 1998. Maturation, fecundity and seasonality of reproduction of two commercially valuable cuttlefish, (*Sepia pharaonis*) and (*S. dollfusi*) in the Suez Canal. Fisheries Research, 36: 99-115.

Ghazvineh L., Valinassab T., Savari A., Ghobadiyan F., 2012. Reproductive biology of the Pharaoh Cuttle (*Sepia pharaonis*) in the Persian Gulf. World Journal of Fish and Marine Sciences, 4 (3): 313-319.

Globfish, 2011. European price report. Issue2/ April 2011. **Minton J.W., Walsh L.S., Lee P.G., Forsythe J.W., 2001.** First multi-generation culture of the tropical cuttlefish (*Sepia pharaonis*) Ehrenberg, 1831. Aquaculture International, 9(5): 379-392.

Nabhitabhata J., 1995. Mass culture of cephalopods in Thailand. Word Aquaculture, 26(2): 25-29.

Nabhatabhata J., Nilaphat P., 1999. Life cycle of cultured Pharaoh Cuttlefish (*Sepia pharaonis*), Ehrenberg, 1831. Phuket Marine Biological Center Special Publication, 19(1): 25-40.

Nabhitabhata J., Nilaphat P., Promboon P., Jaroongpattananon C., Nilaphat G., Reunreng A., 2005. Performance of sample large-scale cephalopod culture system in Thailand. Phuket Marine Biology Center Research Bulletin, 66: 337-350.

Roper C.F.E., Sweeney M.J., Nauen C.E., 1984. FAO species catalogue, Vol.3, Cephalopods of the world. Anannotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries. 277 P.

Vaz-Pires P., Seixas P., Barbosa A., 2004. Aquaculture potential of the common octopus (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797): A review. Aquaculture, 238: 221–238.

[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103698]

Downloaded from isfj.ir at 10:25 +0330 on Thursday December 28th 2017

Life cycle of Pharaoh Cuttlefish (*Sepia pharaonis*) under laboratory condition

Sareban H.*; Rameshi H.; Esmaeili A.; Movahedi Nia M.;

Saayed Mordi SH. and Argangi, GH.

* hassan_sareban65@yahoo.com

Persian Gulf Mollusks research Station, Bandar Lengeh, P.O.Box:79719-33579

Key words: Pharaoh Cuttlefish, *Sepia pharaonis*, Growth, Spawning.

Abstract

Pharaoh Cuttlefish (*Sepia pharaonis*) is commercially important and native cephalopods in the Persian Gulf and Oman Sea. In 2013, a total of 150 eggs of Pharaoh Cuttlefish were collected from 20 m depth in about 6 miles south of Lengeh Port and transferred to the laboratory of Mollusks Research Station in Bandar-e Lengeh. Eggs were incubated in temperature of 27.5±0.5 ^{0}C (mean ± SD) and salinity of about 37-38 ppt. After about 15±3 days (mean ± SD), eggs were hatched and the mean (±SD) of mantle length and wet weight of new hatched juveniles were 6.1±0.3 mm and 0.15±.04 g, respectively. In the first month, Artemia, Mysid and PL of *L. vannamei* shrimps were fed to juveniles and in second month it shifted to fish slices. After 30 days, average (±SD) mantle length and wet weight reached to 18.6±0.6 mm and 1.67±0.14 g, respectively. At the age of 60 days they reached to average (±SD) length of 32.3±4.2 mm and average (±SD) weight of 8.00±3.72 g. At the age of 120 days they reached to average (±SD) length of 74.5±11.3 mm and average (±SD) weight of 55.74±13.81 g. The sex was identified on the day of 150, and mate selecting occurred on 180th day, mating and spawning were occurred in days 208 and 210 of rearing period, respectively. Each female laid average (±SD) 185±30 eggs; and average (±SD) life spans for female and male were 212±7 and 218±20 days, respectively. Males were bigger than females and the biggest male reached to 157.9 mm in length and 367.10 g in weight. The biggest female reached to 105.1 mm in length and 227.18 g in weight. Results showed that Pharaoh Cuttlefish could easily be cultured under laboratory condition with possibility of rearing to the next generation after spawning.

*Corresponding author