وزارت جهاد کشاورزی
سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران ـ پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور

عنوان :

پرورش مقدماتی ماهی شانک با استفاده از غذاهای مصنوعی آماده در استخرهای خاکی در منطقه چوئبده آبادان

مجری:
جاسم غفله مرمضی

شماره ثبت
۸۷/۱۱۲

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان ترویج ، آموزش و تحقیقات کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران ـ پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور

عنوان پروژه / طرح : پرورش مقدماتی ماهی شانک با استفاده از غذاهای مصنوعی آماده در استخرهای خاکی در منطقه چوئبده آبادان

شماره مصوب : ۸۵۰۰۲ـ ۰۰۰۰ـ ۰۱ـ ۲۰۰۰۰۰ـ ۰۲۸ـ ۴

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارنده گان : جاسم غفله مرمضی

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

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : جاسم غفله مرمضی

نام و نام خانوادگی همکاران: غلامرضا اسکندری ـ مجتبی ذبایح نجف آبادی ـ مهرداد محمدی‌دوست ـ علی قوام‌پور ـ بهنام رفاعی

محل اجرا : استان خوزستان

تاریخ شروع : ۱۳۸۴/۱۰/۱

مدت اجرا : ۱ سال و ۸ ماه

ناشر : موسسه تحقیقات شیلات ایران

شمارگان (تیتراژ) : ۱۵ نسخه

تاریخ انتشار : سال ۱۳۸۷

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

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE

AGRICULTURE RESEARCH AND EDUCATION ORGANIZATION

IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- IRAN AQUACULTURE RESEARCH CENTER

Title:

Pliminary rearing of sea bream *(Acanthapagrus latus)* in the ground pond in the Choweibdeh (Abadan) using available artificial feed

Executor:

Jasem Ghaflh Maramazi

Registration Number

87.112

Ministry of Jihad – e – Agriculture
Agriculture Research and Education Organization Iranian Fisheries Research Organization – Iran Aquaculture Research Center

---

Title: Pliminary Rearing of sea bream (Acanthapagrus latus) in the ground pond in the Choweibdeh (Abadan) using available artificial feed

Apprpved Number: 4-028-200000-01-0000-85002

Author: Jasem Ghaflh Maramazi

Executor : Jasem Ghaflh Maramazi

Collaborator *: G.Eskandari; M. Zabayehnajafabadi; M. Mohammadidost; A. Ghavanpour; B. Refahi*

Location of execution : Khouzestan province

Date of Beginning : 2005

Period of execution : *1 year and 8 months*

Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*

Circulation : *15*

Date of publishing : *2008*

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

بسمه تعالی

طرح / پروژه : پرورش مقدماتی ماهی شانک با استفاده از غذای مصنوعی آماده در استخرهای خاکی در منطقه چوئبده آبادان

کد مصوب: ۸۵۰۰۲ ـ ۰۰۰۰ ـ ۰۱ ـ ۲۰۰۰۰۰ ـ ۰۲۸ ـ ٤

با مسئولیت اجرایی : جاسم غفله مرمضی[۱]

در کمیته علمی فنی مؤسسه تحقیقات شیلات ایران مورد تأیید قرار گرفت.

معاون تحقیقاتی موسسه تحقیقات شیلات ایران

۱- آقای جاسم غفله مرمضی متولد سال ۱۳۳۸ در شهرستان دست آزادگان بوده و دارای مدرک تحصیلی دکترا در رشته تکثیر و پرورش آبزیان می‌باشد و در زمان اجرای پروژه / طرح : پرورش مقدماتی ماهی شانک با استفاده از غذای مصنوعی آماده در استخرهای خاکی در منطقه چوئبده آبادان

در ستاد ☐ پژوهشکده ☑ مرکز ☐ ایستگاه ☐

با سمت رئیس پژوهشکده مشغول فعالیت بوده است.

به‌نام خدا

فهرست مطالب

چکیده ۱

۱ ـ مقدمه ۲

۲ ـ مواد و روشها ۵

۳ ـ نتایج ۹

۴ ـ بحث و نتیجه گیری ۱۷

پیشنهادها ۲۳

منابع ۲۴

چکیده انگلیسی ۲۸

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی امکان پرورش ماهی شانک زرد باله (*A.latus*) در استخر خاکی اجرا گردید. مطالعه مشتمل بر دو مرحله است. هر دو مرحله در استخر خاکی ۰/۲۵ هکتاری منطقهٔ چوئبده در آبادان (مزرعهٔ شیهد کیانی) اجرا گردید. برای این منظور از تعدادی ماهی شانک جوان تولید شده در ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی با وزن حدود ۳-۲ گرم استفاده گردید. مرحلهٔ اول به منظور مقایسهٔ تأثیر ات دو غذای تجاری قابل حصول یعنی غذای ۴۰۳ مختص میگو و غذای F.F.T مختص قزل آلا انجام شد. غذای 403 دارای ۳۹ درصد پروتئین، ۷ درصد چربی و فاقد خاکستر بوده در حالیکه غذای F.F.T حاوی ۴۰ درصد پروتئین، ۱۳ درصد چربی و ۱۲ درصد خاکستر می باشد. بقیه ویژگی های دو غذا تقریباً نزدیک به هم است. هر دو غذا ساخت کارخانهٔ چینه بودند. مرحله اول هر یک از تیمارها مشتمل بر ۳ استخر خاکی ۰/۲۵هکتاری بوده و در هر یک از آنها ۵۰۰۰ قطعه ماهی جوان شانک با وزن ۳/۵۴- ۲/۷۲ گرم رها سازی گردید. دراین مرحله بعد از۱۱۶ روز پرورش در استخر ، شاخص های رشد، ضریب بازماندگی و ضریب تبدیل غذایی ماهی برای هر دو جیره بسیار خوب بوده و تفاوت معنی داری بین آنها مشاهده نگردید ($p \leq 0.05$) اگر چه تمامی شاخص های مذکور برای جیرهٔ قزل‌آلا بهتر از غذای میگو بودند. در پایان آزمایش اول وزن نهایی (FW: final weight)، ضریب بازماندگی (SVR :survival rate)، ضریب تبدیل غذایی (FCR :food conversion ratio) و(SGR: specific growth rate) برای غذای F.F.T به ترتیب ۱۱/۱۴ ± ۲۳/۲۹ ،۰/ ۷۸ ± ۹۵/۸۹ درصد، ۰/۲۶ ± ۱/۳۹ و ۰/۲۳ ± ۳/۴۷ وبرای غذای 403 به ترتیب ۹/۹۵ ± ۲۲/۰۸ ، ۸/۵۷ ± ۸۹/۶۷ درصد ، ۰/۱۲ ± ۱/۵۳ و ۰/۳۳ ± ۳/۲۵ بوده است. در مرحلهٔ دوم صرفاً از غذای قزل آلا استفاده گردید ودر یک دورهٔ پرورش شاخص های رشد و تغذیه ای ماهی شانک مورد ارزیابی قرار گرفت. در ابتدای دوره حدود ۲۰۰۰ ماهی جوان شانک با وزن ۳۶/۵۳ گرم در دو استخر خاکی ۰/۲۵ هکتاری رها سازی گردید و در طول دوره با غذای F.F.T تغذیه شدند در پایان دوره (۱۹۸ روز) وزن متوسط ماهی به ۲۰۶/۳ گرم رسیده و بازماندگی آن ۸۹/۳۵ درصد و FCR آن ۱/۹۲ بوده است. نتایج این مرحله نشان داد که رشد ماهی تا دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و شوری ۱۴ ppt نسبتاً سریع بوده اما با بیشتر شدن این دو شاخص آهنگ رشد کند گردید.

لغات کلیدی: شانک، پرورش،استخر خاکی، غذاهای تجاری.

۱ ـ مقدمه

با توجه به برنامه ریزیهای وسیع کشورها میزان تولید آبزیان دریـایی از طریـق آبـزی پـروری در سـال ۲۰۰۳ بـه ۱۶/۷ میلیون از ۹۸ میلیون تن کل تولید جهانی رسید (FAO 2004). باافزایش تقاضای مصرف این دسته از آبزیـان به دلیل روشن شدن اهمیت غذایی آنها برای مردم ،میزان نیاز بازار جهانی آن در سال ۲۰۱۵ بـه ۱۸۳ میلیـون تـن خواهد رسید (FAO 2004) که مطمئنا بخش مهمی از این میزان تولید از طریق آبزی پروری دریایی تأمین خواهـد شد.

بنظر می رسد که دو تحول موجب پیشرفت در پرورش ماهیان دریایی شدند. اولی کشف ناپلی آرتمیا به عنوان غذای مناسب برای پرورش لارو ماهیان آب شور و شیرین در اواخر دهۀ ۱۹۰۰ کـه موجـب انفجـار در پیـشرفت پرورش لارو ماهیان دریایی گردید. دومین تحول که در دهۀ ۱۹۳۰ رخ داد تحقیقات ژاپنی هـا درمـورد پـرورش میگوی کوروما یا میگوی ژاپنی بود که با تحقیقات Dr. M. Fujinaga شـروع شـد کـه بـا ادامـۀ آن نهایتـاً تکنیـک پرورش تجاری گونۀ *Penaeus japonicus* بدست آمد (Stottrup, and McEvoy 2003). تحول فـوق العـاده دیگـر در این زمینه در دهه ۱۹۶۰ با کشف روتیفر *Brachianus plicatilis* توسط محققین ژاپنی رخ داد. این زئوپلانکتون ابتدا بعنوان آفت در استخر پرورش شناخته می شد. اما متعاقباً معلوم شد که می تواند بعنوان غذای آغازین بـرای لارو ماهیان آب شیرین و دریایی مورد استفاده قرار گیرد. این تحول به وضـوح موجـب پـرورش گونـه هـای دریـایی بیشتری شد که قبل از آن بدلیل کوچک بودن سوراخ دهانی لارو آنها جهت خوردن ناپلی آرتمیا پـرورش آنهـا ممکن نبود(Stottrup, and McEvoy, 2003).

همانطور که تکثیر و پرورش میگوی ژاپنی منجر به توسعه بیوتکنیک تکثیر و پرورش سایر گونه های میگـو در جهان شد تحقیقات در مورد ماهی سیم قرمز (*Pagrus major*) توسط ژاپنی ها نیز منجر به توسعۀ پـرورش تجـاری این گونه در ژاپن و برای بازسازی ذخایر گردید. فعالیتهای تحقیقاتی برای پرورش تجاری ماهیـان مهـم دریـایی در دهۀ ۱۹۶۰ آاغاز شد. تلاش ها ابتدا بر پرورش لارو ماهیان سـیم قرمـز، کفـشک و مـاهی «پـافر» متمرکـز شـد (Stottrup, and McEvoy 2003).

خانوادۀ شانک ماهیان (Sparidae) جنس‌ها و گونه های زیادی را در بر می گیرد که تعـدادی از آنهـا در سـطح تجـاری تکثیـر شـده انـد. تنهـا در منطقـۀ صـیادی ۵۱ ، ۲۱ جـنس مـشتمل بـر ۴۳ گونـه وجـود دارنـد (Fischer & Bianchi, 1984). گونـه هـایی ماننـد *Sparus sarba, Chrysophrys major* و *Mylio macrocephalus* در سواحل حاشیه غرب اقیانوس آرام دارای اهمیت می باشند (Woo & Kelly, 1995). شانک ماهیان در مناطق معتدله

و استوایی یافت می شوند و در سواحل و فلات قاره جایی که جریانات آبی گرم است ساکن هستند و بسیاری هرمافرودیت (دو جنسی) می باشند (Bromage & Roberts, 2001).

محققین تایوانی تاکنون موفق به تکثیر و پرورش لارو تعدادی از گونه های این خانواده شده اند و لارو ۵ گونه از جنس Acanthopagrus را پرورش داده اند که شامل گونه های *A. australis, A. berda, A. latus, A. schlegeli* و *A. sivicolus* می‌باشد (Liao *et al.*, 2001).

در کشورهای اروپایی هچری ها نقش اصلی را در تامین بچه ماهی مزارع پرورش ماهی ایفا می کنند، اما در آسیای شرقی اغلب مزارع پرورش ماهیان دریایی و لب شور بر اساس تهیه بچه ماهی از طبیعت بنا شده اند، زیرا یکی از مسائل مهم در پرورش ماهیان دریایی تهیه لارو و بچه ماهی آن می باشد. این عامل در کشور تایوان منجر به کند شدن توسعه پرورش شانک ماهیان شده است (Chen, 1990).

شانک باله زرد *Acanthopagrus latus* از گونه های مهم خانواده شانک ماهیان (Sparidae) می باشد که به لحاظ شیلاتی و آبزی پروری دارای اهمیت تجاری و اقتصادی در کشورهای آسیای شرقی و حاشیه خلیج فارس می باشد. شانک باله زرد پراکنش وسیعی در اقیانوس هند و غرب آرام، در خلیج فارس و طول سواحل شرقی هند تا فیلیپین و ژاپن و استرالیا (Fischer & Bianchi, 1984) و سواحل شرقی آفریقا (Leu & Chou, 1996) دارد. این گونه در سواحل کم عمق یافت می شود و به مصب ها و رودخانه ها نیز وارد می شود (Leu & Chou, 1996).

این گونه گزینه خوبی جهت پرورش دریایی محسوب می شود زیرا دارای ارزش اقتصادی بالا می باشد و قابلیت سازگاری با شوری های مختلف را دارد (Leu & Chou, 1996). فصل تخم ریزی آن در مکانهای مختلف، متفاوت است. در ژاپن و تایوان تخم ریزی آن به ترتیب از سپتامبر تا دسامبر و از ژانویه تا مارس (Leu & Chou,1996). و در کویت در ژانویه و مارس (Abu-Hakima,1984) صورت می پذیرد. در سواحل ایران در استان خوزستان این گونه بیشترین فراوانی را در ماه های بهمن و اسفند به خود اختصاص می دهد و در ماه های اسفند تا فروردین تخم ریزی می کند (هلالات،۱۳۷۹).

شانک باله زرد به لحاظ تولید مثلی گونه ای هرمافرودیت از نوع پروتاندروس می باشد. در این گونه ماده ها تخم ها را در کمیت کوچک و به صورت پی در پی در فصل تخم ریزی رها می کنند (Chen, 1990). شانک گونه ای است که در شوری های مختلف مشاهده می شود و ماهیان جوان آن در رودخانه کارون در محدودهٔ

شهر اهواز نیز مشاهده شده است (مشدهدات نگارنده)، که این توانایی حضور در آبهای با شوری مختلف یکی از مزیت های گونه ها در آبزی پروری می باشد (Hotos & Vlahos, 1998).

در رابطه با گونه های مختلف این خانواده تاکنون مطالعات مختلفی صورت گرفته که از میان آنها می توان به مطالعات ذیل اشاره کرد: در رابطه با القاء تخم ریزی و لقاح تخم ها(Leu & chou, 1996) ، و تولید بچه ماهی (El-Abdul-Elah, *et al.*, 1985) و (Higuchi *et al.*, 1980) ، صید و نگهداری در قفس های شناور و تکثیر طبیعی (سقاوی و همکاران، ۱۳۸۱)، بیولوژی (هلالات، ۱۳۷۹و Abu-Hakima, 1984)، ارزیابی ذخایر (Morgan, 1984)، ژنتیک (Gwo, 1994)، بررسی اسپرم (Al-Hassan, 1990) ، تغذیه مصنوعی (Jafri & Al-Judaimi, 1981)، ترکیب و فراوانی طولی (Al-Daham & Yousif, 1990) ، فراوانی لارو در طبیعت (Huang & Chiu, 1997) ، غذای لارو (Leu, *et al.*, 1991) شانک باله زرد مطالعاتی انجام شده است. تأثیر شوری نیز برچند گونه از گونه های شانک ماهیان از جمله شانک سیاه (Partrig *et al.*, 2002 ;Haddy & Pankhrst, 2000) ، شانک زرد باله (اسکندری و همکاران (منتشرنشده) و سیم سرطلایی (Lupatsch *et al.*, 2001) به عمل آمده است. با این وجود غیر از یک تجربهٔ محدود در کشور تایوان (Chen, 1990) ، تجربیات و اطلاعاتی از پرورش تجاری شانک ماهیان و به ویژه شانک باله زرد (*A.latus*) در استخر در دست نمی باشد. لذا بعد از تکثیر موفقیت آمیز این گونه و تولید بچه ماهی آن در سطح تجاری در جنوب کشور ضرورت تحقیق بر روی امکان پرورش آن در مقیاس تجاری در استخرهای خاکی مطرح شده و در پی آن این پروژه طراحی ، و با اهداف زیر به مرحلهٔ اجرا در آمد:

۱- ارزیابی سازگاری این ماهی با شرایط استخر خاکی و امکان پرورش آن در منطقه.

۲- ارزیای اقتصادی پرورش این گونه در استخر خاکی.

بدیهی است که تعیین دقیق جیرهٔ غذایی این ماهی در این مطالعه مورد نظر نبوده و به همین دلیل است که از دو غذای تجاری آمادهٔ قابل حصول در کشور برای این منظور استفاده گردید. از ویژگی های بارز دو جیرهٔ مورد استفاده در این مطالعه نزدیک بودن مشخصات آنها به همدیگر و به جیره هایی است که برای گونه های هم خانوادهٔ شانک مورد استفاده قرار گرفته اند.پر واضح است که تعیین جیرهٔ دقیق این ماهی مطالعهٔ ویژهٔ مستقلی را می طلبد که با در نظر گرفتن طرح آزمایشات مناسب سطوح مختلف مغذی ها (پروتئین، چربی ، انرژی ، ...) و نیز غذای طبیعی ماهی در آن منظور شود.

۲ ـ مواد و روشها

این پروژه در دو مرحله در مزرعهٔ ترویجی شهید کیانی در منطقهٔ پرورش میگو در چویبدهٔ آبادان وابسته به اداره کل شیلات خوزستان به مرحلهٔ اجرا در آمد. برای این منظورتعداد حدود ۳۰۰۰۰ بچه ماهی شانک با وزن حدود ۲ گرم از ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندر امام خمینی به منطقه منتقل شدند.انتقال آنها با استفاده از مخزن پلی اتیلنی ۵۰۰۰ لیتری قرار گرفته در پشت وانت خودرو همراه با هوادهی صورت گرفت. این بچه ماهیان محصول تکثیر انبوه ماهی شانک در اواخل سال ۱۳۸۳ بود. بچه ماهیان ابتدا با استفاده از تور هاپا در استخرهای مورد نظر جهت انجام آزمایش سازگاری داده شدند. در مدت سازگاری (یک هفته) با استفاده از غذای پلت مخصوص مرحلهٔ پرورش بازاری میگو تغذیه شدند.

۱ ـ ۲ ـ مرحلهٔ اول

در این مرحله شاخص های رشد و تغذیه ای این ماهی در مرحلهٔ انگشت قدی در شرایط پرورش در استخر خاکی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفتند. در این ارتباط تأثیر دو نوع غذای قابل دسترس تجاری در کشور یعنی غذای نوع 403 میگو، و نیز غذای نوع F.F.T ویژهٔ قزل آلا، مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. هر دو غذا در شرکت چینه تولید می شوند (جدول ۱). بر این اساس آزمایش با دو تیمار و هر تیمار با سه تکرار از تاریخ ۸۴/۵/۲۶ آغاز و در تاریخ ۸۴/۹/۲۱ (حدود ۴ ماه) به پایان رسید.بچه ماهیهای رهاسازی شده در شروع این مرحله با وزنی در دامنهٔ ۲/۲۶–۲/۹۹ گرم بوده اند. در واقع تکرارها استخرهای ربع هکتاری خاکی هستند که به صورت کاملا تصادفی(CRD[1]) به تکرارهای دو تیمار اختصاص یافتند. تعداد بچه ماهی رها سازی شده در هر یک از استخرها و متوسط وزن در هنگام رها سازی در جدول ۲ آورده شده اند.

جدول۱- آنالیز تقریبی دو غذای استفاده شده در مرحلهٔ اول پروژه

	میگو	قزل آلا
اجزاء جیره (٪)	نوع403 (چینه)	نوع F.F.T (چینه)
پروتئین خام	۳۹	۴۰
چربی خام	۷	۱۳
خاکستر	-	۱۲
فیبر	۲/۵	۳
فسفر	۱/۷	۱/۲
رطوبت	۱۲	۱۱

1.Completely Randomized Design

جدول۲- تعداد بچه ماهی رها شده و متوسط وزن آنها در هریک از تکرارهای دو جیره

نوع جیره	تکرار	تعداد بچه ماه رها سازی شده	متوسط وزن
403 مختص میگو	A3	۵۰۰۰	۳/۵۴
	A6	۵۰۰۰	۲/۷۲
	A8	۵۰۰۰	۳/۲۳
F.F.T مختص قزل آلا	A4	۵۰۰۰	۲/۹۲
	A5	۵۰۰۰	۳/۱۷
	A7	۵۰۰۰	۳/۱۶

البته تاکنون جیره اختصاصی برای گونه شانک زرد باله تعیین نشده است و لذا در این مطالعه از غذاهای تجاری قابل دسترس در کشور استفاده گردید. حد اقل میزان غذای روزانه بر مبنای بیو ماس ماهی در استخر تعیین تا حد سیری (Ad-Libitum) تنظیم می شد (Tacon , 1990). به منظور فراهم کردن امکان ایجاد دقت در محاسبهٔ غذای مصرف شده و جلوگیری از تلف شدن غذای اضافی در استخر ، غذای روزانه در سینی های خاص غذا که در کناره های استخر مستقر بود قرار داده شد. برای تعیین بیوماس ماهی در هر استخر نمونه برداری های منظم در طول دوره پرورش انجام می شد. شاخص های فیزیکی آب (pH ،دما وشوری) بطور منظم اندازه گیری و ثبت شدند. برای اندازه گیری pH و دما از دستگاه HACH (pH با دقت ۰/۱ و دما بادقت ۰/۰۱ سانتیگراد) وبرای اندازه گیری شوری از شوری سنج WTW با دقت ۰/۱ ppt استفاده گردید. تعویض آب استخرها جهت حفظ کیفیت مطلوب آن با در نظر گرفتن شاخص های مذکور صورت می گرفت.در پایان دوره شاخص های رشدــ تغذیه ای ماهی بر اساس داده های ثبت شده در ابتدا و طول دوره به شرح زیر محاسبه گردیدند (Halver ، 1989):

۱ ـ افزایش وزن (WG = Weight Gain)

$$WG = WI - WE$$

۲ ـ درصد بازماندگی (SVR = Survival Rate)

$$SVR = \frac{NE}{NI} \times 100$$

۳ ـ ضریب تبدیل غذایی (FCR = Feed Conversion Ratio)

$$FCR = \frac{\text{میزان غذای مصرف شده (گرم)}}{\text{میزان افزایش وزن (گرم)}}$$

۴- نرخ بازدهی پروتئین جیره (PER = Protein Efficiency Ratio)

$$PER = \frac{\text{میزان افزایش وزن (گرم)}}{\text{میزان پروتئین مصرف شده (گرم)}}$$

۵ ـ نرخ رشد ویژه (SGR = Specific Growth Rates)

$$SGR = \frac{\text{Ln وزن نهایی - Ln وزن ابتدایی}}{\text{دورهٔ پرورش(روز)}}$$

(وزن ابتدایی= WI وزن نهایی = WE تعداد ابتدایی = NI تعداد نهایی = NE)

۷- رابطهٔ طول و وزن مورد استفاده $W= aL^b$ (Biswas 19) می باشد. برای تعیین میزان اختلاف احتمالی میزان b با عدد ۳ و انطباق الگوی رشد با الگوی ایزومتریک یا آلومتریک از فورمول های زیر استفاده گردید (Reza Hoshmand, 1988).

$$t = \frac{b - B}{S_b}$$

$$S_b = \frac{S_{y.x}}{\sqrt{\sum X^2 - n\bar{X}^2}}$$

$$S_{y.x} = \sqrt{\frac{\sum Y^2 - a(\sum Y) - b(\sum XY)}{n-2}}$$

۲ ـ ۲ ـ مرحلهٔ دوم

بعد از اتمام محلهٔ اول در تاریخ ۸۴/۹/۲۱ ماهیان جمع آوری شده از استخرها جهت زمستان گذرانی در دو استخر رهاسازی شدند. بعد از زمستان گذرانی مرحلهٔ دوم از تاریخ ۸۵/۲/۱۷ آغاز شد . ماهیان در این مرحله در دو استخر (A1 و A2) ربع هکتاری رها سازی شدند بر اساس نتایج مرحلهٔ قبل برتری غذای قزل آلا برای شانک معلوم گردید لذا در مرحلهٔ دوم تغذیهٔ ماهی در هر دو استخر با استفاده از این غذا انجام شد. میزان غذای روزانه و شیوهٔ غذا دهی مشابه مرحلهٔ اول بود. همینطور که در اهداف پروژه آمده هدف اصلی در این مرحله ارزیابی پرورش این ماهی در یک دورهٔ رشد در استخر خاکی با شرایط عادی حاکم بر منطقه است. با توجه به خسارت وسیعی که پرندگان شکاری (قره غاز) به ماهیان ذخیره شده ر طول دورهٔ زمستان گذرانی وارد کردند.با توجه به میزان بچه ماهی باقی مانده تعداد ۱۰۸۰ بچه ماهی در استخر A1 و تعدا د۱۱۱۳ بچه ماهی در استخر A2 رهاسازی شدند که متوسط وزن بچه ماهی برای هر دو استخر ۳۶/۵۳ گرم بوده است. این مرحله درتاریخ ۸۵/۸/۲۹ به پایان رسید.

اطلاعات مربوط به تکرارهای هر تیمار در طول دوره پرورش جمع آوری شده و ضمن محاسبه شاخص های پیش بینی شده با استفاده از نرم افزار Minitab وروش آماری آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) با همدیگر مقایسه شدند.

۳ ـ نتایج

۱ ـ ۳ ـ مرحلهٔ اول

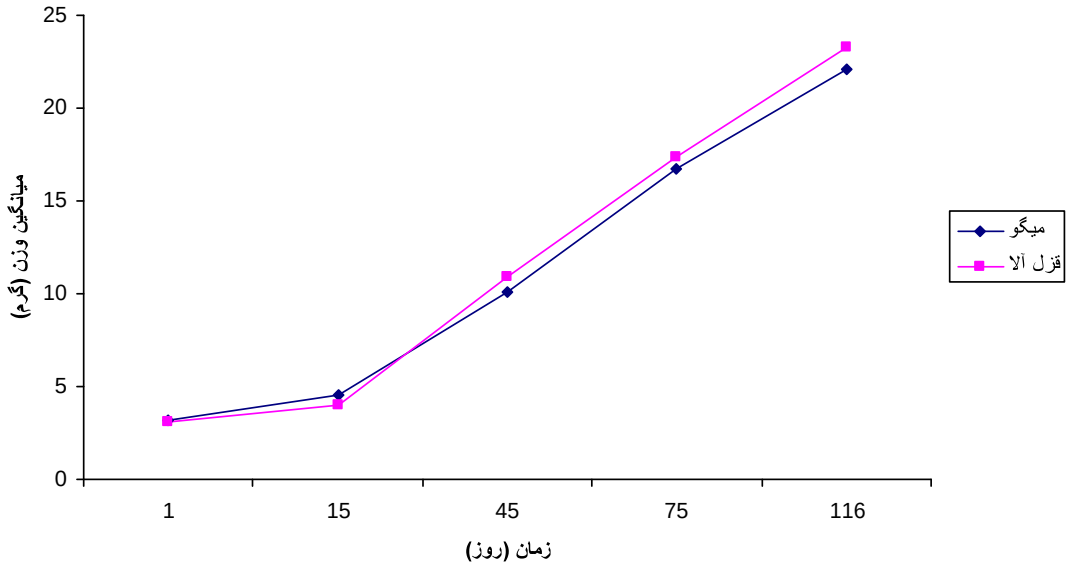
همینطور که در جدول ۳ مشاهده می شود که با استفاده از دو غذای تجاری قابل دسترس (میگو و قزل آلا) ماهی شانک جوان با وزن اولیهٔ ۲/۹۹-۲/۲۶ گرم پس از حدود ۱۱۶ روز پرورش در استخر خاکی به متوسط وزن ۲۱/۸۸ -۱۹/۰۲ گرم رسید . باز ماندگی آن در پایان دوره بین ۸۹/۶۷ و ۹۵/۸۹ در صد، ضریب تبدیل غذایی ۱/۵۳- ۱/۳۹ و ضریب رشد ویژه ۳/۲۵ تا ۳/۴۷ بوده است. این شاخص ها در کنار دو شاخص دیگر یعنی ضریب بازدهی غذا و پروتئین هر دو جیره از مناسب بودن پرورش این ماهی در استخر خاکی حکایت می کند. اگر چه تفاوت میانگین شاخص های مذکور برای دو جیره معنی دار نبوده اما همهٔ این شاخص ها برمناسبتر بودن غذای قزل آلا برای ماهی شانک دلالت دارند.

جدول ۳- مقایسهٔ شاخص های رشد وتغذیه ای ماهی شانک پرورش داده شده در استخر خاکی با استفاده از دو خوراک تجاری میگو و قزل‌آلا

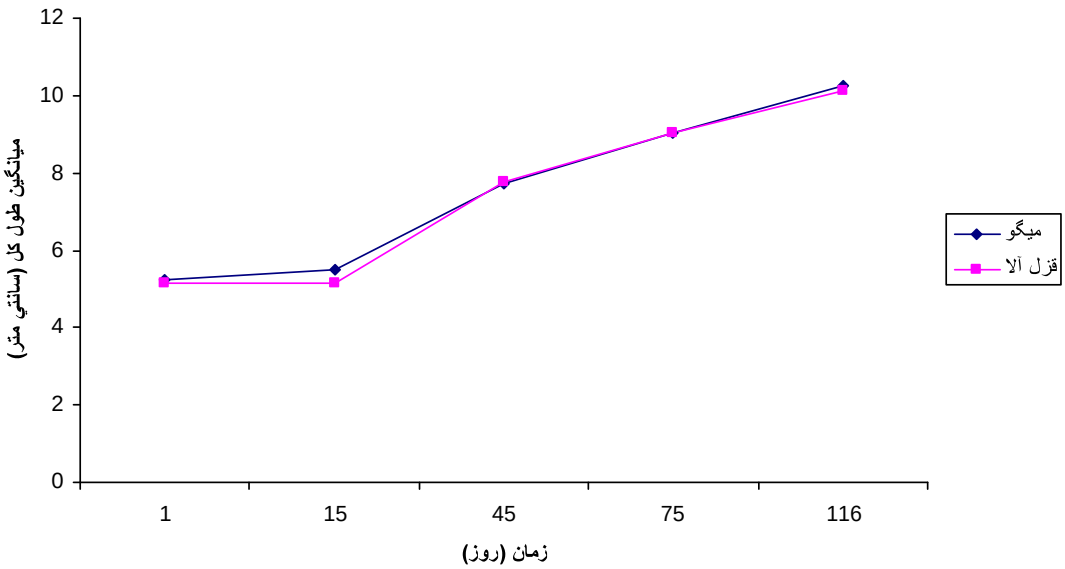
	غذای میگو		غذای قزل آلا	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
افزایش وزن WG (گرم)	۱۹/۰۲[a]	۱۹/۰۲[a]	۲۱/۸۸[a]	۳/٤۷
ضریب تبدیل غذایی FCR	۱/٥۳[a]	۰/۱۲	۱/۳۹[a]	۰/۲٦
ضریب بازدهی پروتئین PER	۱/٦۸[a]	۰/۱٤	۱/۸۲[a]	۰/۳٦
ضریب رشد ویژه SGR	۳/۲٥[a]	۰/۳۳	۳/٤۷[a]	۰/۲۳
ضریب بازماندگی SVR	۸۹/٦۷[a]	۸/٥۷	۹٥/۸۹[a]	۰/۷۸

اعداد با نماهای مشابه در هر ردیف بیانگر فقدان اختلاف معنی دار بین میانگین ها ($p>\%5$) است.

شکل‌های ا و ۲ تغییرات طول کل (TL) و وزن (W) ماهی شانک در طول دورهٔ پرورش در مرحلهٔ اول را نشان می دهند . همینطور که ملاحظه می شود هر دو شاخص روند نسبتا مشابهی را برای هر دو جیره نشان می‌دهند. ملاحظه می شود که رشد طولی و وزنی این ماهی در شرایط استخر تا روز پانزدهم پس از رهاسازی بسیار کند بوده اما از آن به بعد آهنگ بسیار بیشتر می شود.



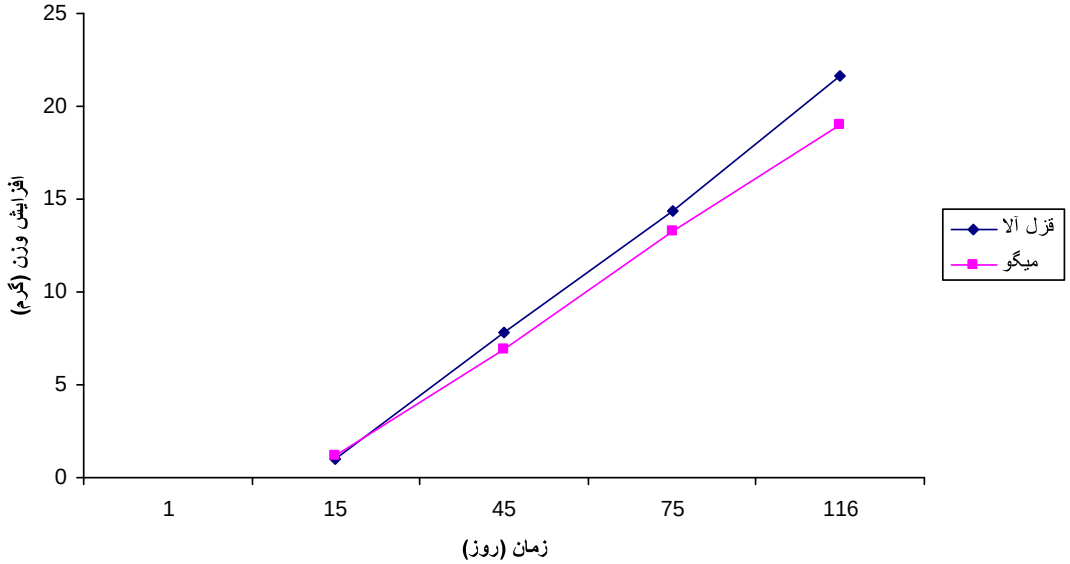
شکل۱- تغییرات میانگین وزن (W) ماهی شانک در دو تیمار غذایی میگو و قزل آلا در دورهٔ پرورش در استخر خاکی



شکل۲- تغییرات میانگین طول کل (TL) ماهی شانک در دو تیمار غذایی میگو و قزل آلا در دورهٔ پرورش در استخر خاکی

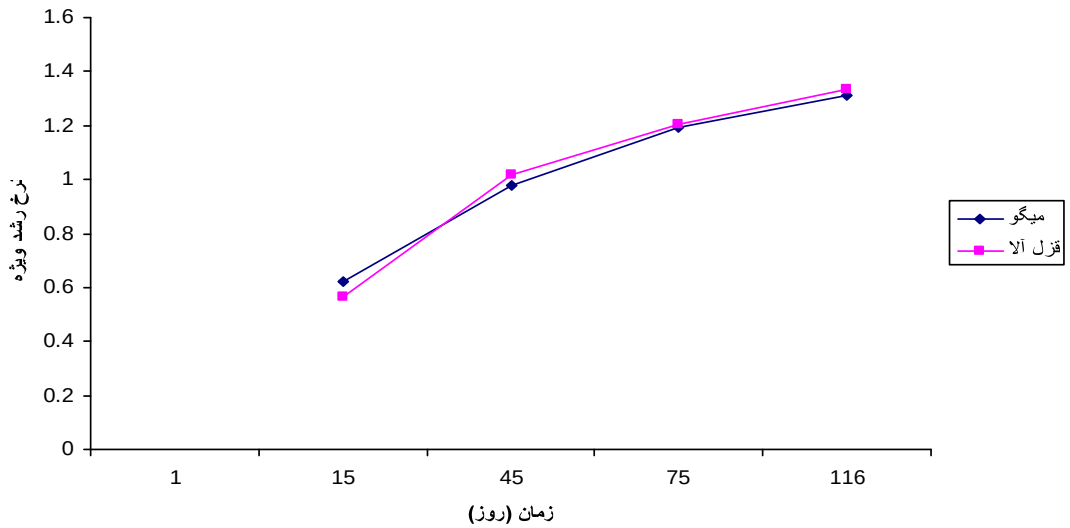
شکل ۳ روند افزایش وزن ماهی شانک پرورش یافته در مرحلهٔ اول و برای هر دو غذای مورد استفاده را نشان می دهد. این شکل نشان می دهد که روند افزایش وزن برای هر دو تیمار از الگوی نسبتا مشابهی پیروی کرده و در طول دورهٔ از نرخ رشد نسبتا واحدی برخوردار بوده اند. همچنین با وجود اینکه وزن ابتدایی ماهی برای هردو

جیره مساوی بوده است مشاهده می شود که بعد از سپری شدن چند روز اول پرورش افزایش وزن ماهیان در تیمار غذایی قزل آلا بتدریج از تیمار میگو پیشی می گیرد. این روند تا پایان دورهٔ پرورش تداوم می یابد.



شکل۳- تغییرات افزایش وزن ماهی شانک در دو تیمار غذایی میگو و قزل آلا در دورهٔ پرورش در مرحلهٔ اول

شکل ۴ میزان و روند افزایش نرخ رشد ویژه را نشان می دهد که برای هردو غذا میزان و الگوی نسبتا واحدی را نشان می دهد اگر چه میزان آن در طول دوره تا حدودی بیشتر از میزان آن در غذای میگو بوده است.

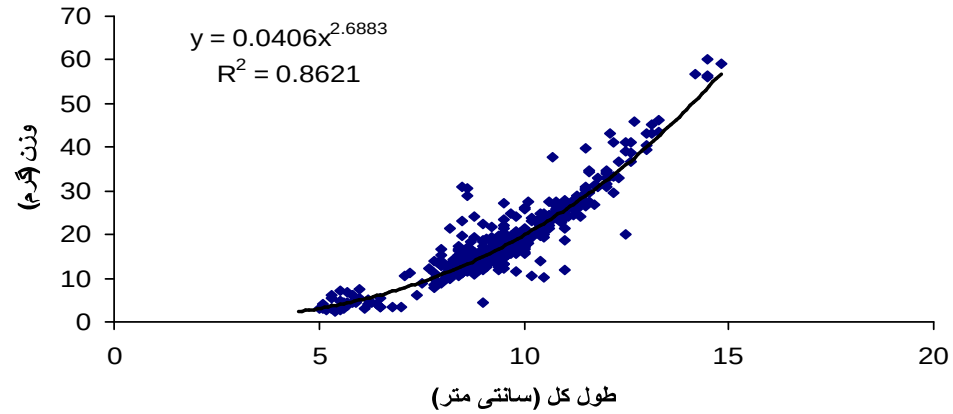


شکل٤ - نرخ رشد ویژه ماهی شانک در دو تیمار غذایی میگو و قزل آلا در دورهٔ پرورش در مرحلهٔ اول

شکل های ۵، ۶ و ۷ میزان همبستگی طول کل و وزن ماهی شانک پرورش یافته در مرحلهٔ اول این تحقیق با استفاده از دو غذای تجاری میگو و قزل آلا را به صورت مجزا و در کنار همدیگر در یک محور نشان می دهد. اگر چه افزایش طول و وزن ماهی در دو تیمار تفاوت معنی دار نداشته ($p>0.05$) (جدول ۱) با این وجود میزان همبستگی طول کل و وزن برای ماهی تغذیه شده با غذای مختص قزل آلا بیشتر بوده است.

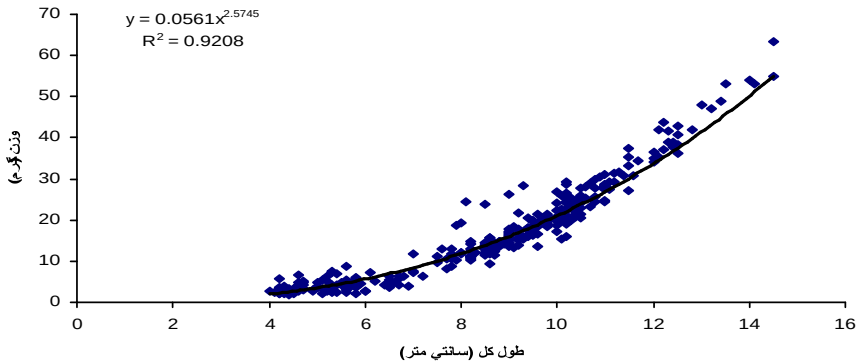
مقایسهٔ b همبستگی طول کل و وزن ماهی شانک برای هر دو تیمار با b فرضی ($\beta=3$) نشان داد که رشد ماهی در هر دو تیمار آلومتریک بوده است (برای غذای میگو: $t=2.275$ ، $n=397$ و برای غذای قزل آلا $t=2.399$ ، $n=307$).

میگو

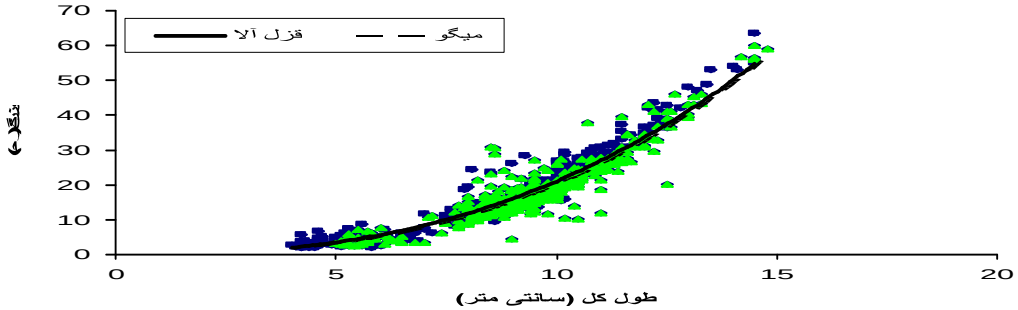


شکل ۵- همبستگی طول و وزن ماهی شانک تغذیه شده با غذای میگو

قزل آلا



شکل ٦- همبستگی طول و وزن ماهی شانک تغذیه شده با غذای ماهی قزل آلا



شکل ۷- مقایسهٔ همبستگی طول و وزن ماهی شانک تغذیه شده با غذای میگو(خط مقطع) و غذای قزل آلا (خط ممتد)

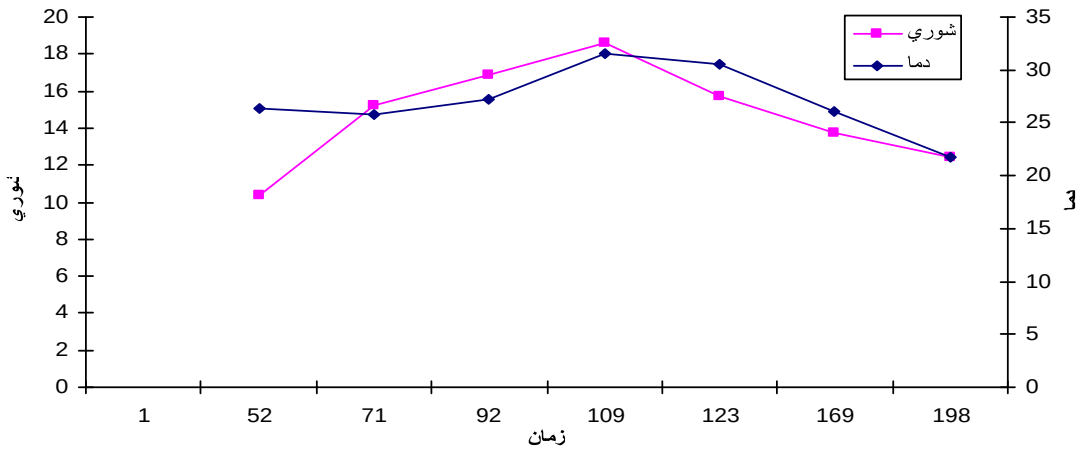
۲ ـ ۳ ـ مرحلهٔ دوم

جدول ۴ و شکل های ۸ و۹ میانگین و دامنهٔ تغییرات طول کل و وزن ماهی شانک ، دما، شوری و pH آب استخر ، شکل ۱۰ تغییرات افزایش وزن (WG) و شکل ۱۱ تغییرات ضریب رشد ویژه (SGR) این ماهی را در مرحلهٔ دوم پرورش نشان می دهد.

همینطورکه مشاهده می شود تغییرات دما و شوری آب استخر در طول دورهٔ پرورش از الگوی مشابهی تبعیت کرده و تا روز ۱۰۹ پرورش سیر صعودی داشته و پس از آن کاهش یافته اند (شکل ۸).

جدول ٤- دامنه و میانگین شاخص های طول کل(TL) ، وزن (W) ماهی شانک ، دمای (T) و شوری (S) آب استخر خاکی در مرحلهٔ دوم پرورش

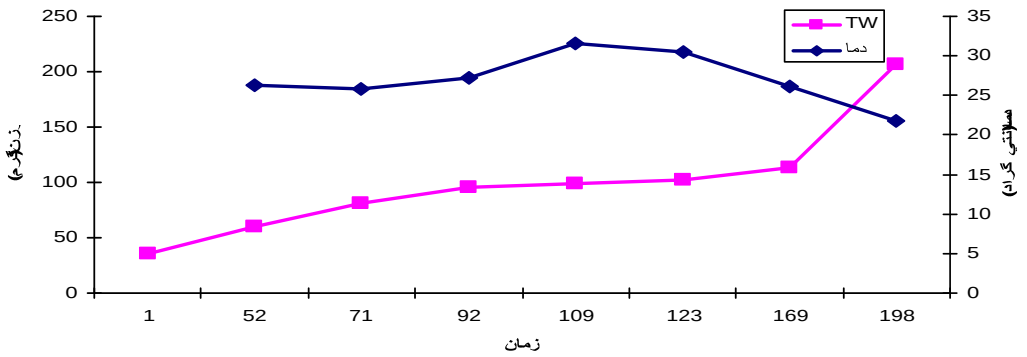
	TL(cm)		W(g)		T(OC)		S(ppt)	
	میانگین±SD	دامنه	میانگین±SD	دامنه	میانگین±SD	دامنه	میانگین±SD	دامنه
۱	۱۲/۶±۱/۷	۸-۱۹	۳۵/۹±۱۶/۸	۱۱-۱۳۰	-	-	-	-
۵۲	۱۴/۴±۰/۹	۱۳-۱۶	۵۹/۸±۱۰/۲	۴۳-۸۲	۲۶/۵±۱/۹	۲۱-۳۲	۸/۹±۳/۱	۵-۱۸
۷۱	۱۵/۶±۱/۷	۱۳-۲۲	۸۱/۲±۲۹/۶	۳۷-۲۱۳	۲۵/۸±۱/۳	۲۲-۲۹	۱۵/۳±۱/۲	۱۴-۱۷
۹۲	۱۶/۵±۲/۳	۱۰-۲۲	۹۵/۷±۴۳/۶	۱۶-۲۲۰	۲۷/۱±۲/۱	۲۴-۳۴	۱۶/۶±۱/۴	۱۵-۱۹
۱۰۹	۱۶/۹±۲/۱	۱۳-۲۳	۹۹/۱±۳۹/۳	۴۳-۲۱۸	۳۱/۵±۱/۱	۲۸-۳۵	۱۷/۸۶±۱/۵	۱۵-۲۱
۱۲۳	۱۶/۶±۱/۸	۱۳-۲۳	۱۰۲/۱±۳۷/۱	۵۱-۲۳۰	۳۰/۵±۱/۸	۲۵-۳۴	۱۵/۸±۱/۵	۱۵-۲۰
۱۶۹	۱۵/۸±۲/۶	۱۱-۲۲	۱۱۲/۹±۳۸/۲	۵۶-۲۰۹	۲۶/۱±۱/۷	۲۱-۳۱	۱۴/۳±۰/۸	۱۱-۱۵
۱۹۸	۲۰/۶±۲/۳	۱۶-۲۷	۲۰۶/۳±۶۶/۳	۷۸-۴۱۳	۲۱/۷±۴/۲	۱۵-۲۸	۱۲/۲±۱/۱	۱۱-۱۴



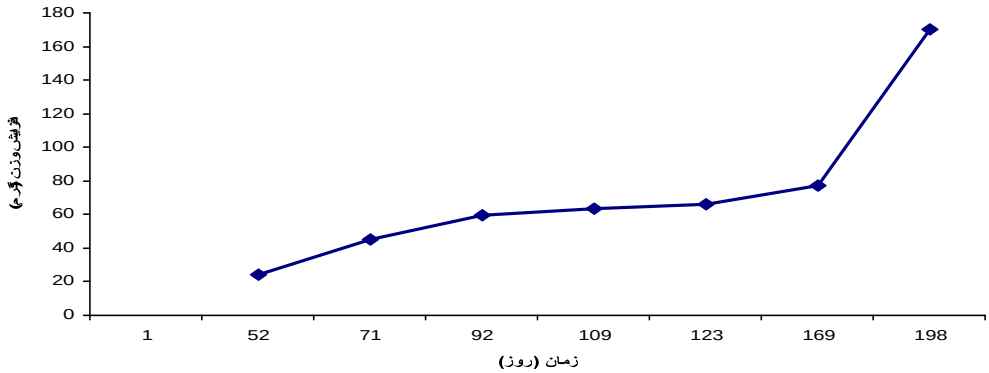
شکل۸- تغییرات دما و شوری آب استخر پرورشی در دورهٔ پرورش در مرحلهٔ دوم

شاخص های وزن، افزایش وزن و رشد ویژه تا روز ۹۲ (۱۵ مرداد) پس از رهاسازی مقارن با رسیدن دمای آب به ۲۵ درجهٔ سانتیگراد افزایش نسبتاسریعی داشته اما پس از آن و با افزایش بیشتر دما و به تبع آن شوری آهنگ رشد کاهش می یابد. در روز ۱۰۹ پس از رهاسازی (اول شهریور) که دما و شوری به حد اکثر خود می رسند (به ترتیب ۳۵ درجه سانتیگراد و ۲۱ ppt) آهنگ رشد بسیار کند گردید. پس از آن دمای آب و شوری سیر نزولی یافته وبا رسیدن مجدد دما به حدود ۲۵ درجهٔ سانتیگراد و شوری به حدود ۱۴ ppt آهنگ رشد ماهی سیر صعودی به خود می گیرد (شکل های ۹ ، ۱۰ و۱۱).

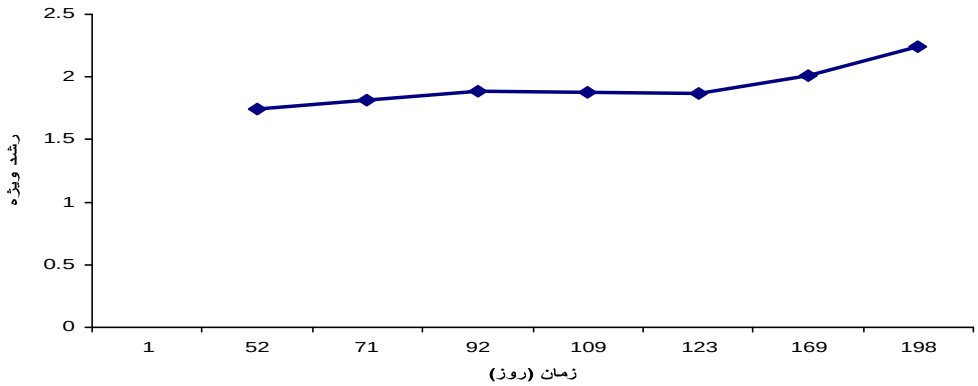
میزان بازماندگی این ماهی در این مرحله ۸۹/۳۵ درصد ومیزان FCR آن ۱/۹۲ بوده است.



شکل۹- تغییرات دمای آب استخر پرورشی و وزن ماهی شانک در دورهٔ پرورش در مرحلهٔ دوم



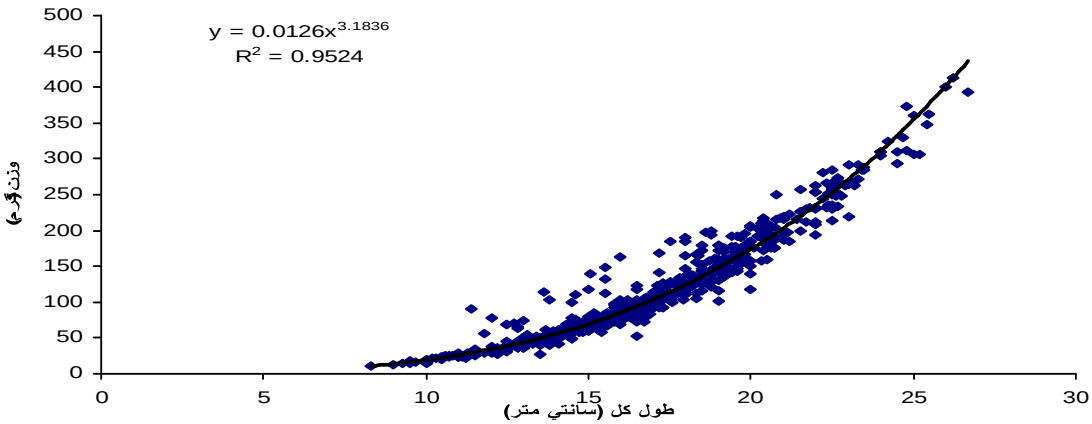
شکل ۱۰- تغییرات افزایش وزن ماهی شانک در دورهٔ پرورش در مرحلهٔ دوم



شکل ۱۱- تغییرات رشد ویژه ماهی شانک در دورهٔ پرورش در مرحلهٔ دوم

رابطه طول و وزن دردوره پرورش

با توجه به شکل ۱۲ همبستگی بالایی بین طول کل و وزن ماهی شانک در دورهٔ دوم پرورش وجود داشته (R^2=0.95) است. مقایسهٔ ضریب b رگرسیون با b فرضی (β=3) نشان داده است که تفاوت معنی دار ($p\leq0.05$) بوده (t=2.947, n=642) و بنا بر این می توان نتیجه گرفت که رشد آن در استخر خاکی در این مرحله نیز ایزومتریک نمی باشد.



شکل ۱۲- همبستگی طول و وزن ماهی شانک تغذیه شده با غذای غذای قزل آلا در مرحلهٔ دوم

٤ ـ بحث و نتیجه گیری

با از سر گیری فعالیت تحقیقاتی در رابطه با تکثیر و پرورش ماهیان دریایی در داخل کشور، گونهٔ شانک زردباله در ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی به صورت مصنوعی تکثیر گردید (معاضدی و همکاران، منتشر نشده). همچنین مطالعات بیولوژیک آن توسط هلالات (۱۳۷۹) و مطالعات مربوط به بیولوژی تغذیه ، رابطهٔ طول و وزن و توان باروری توسط حسینی (۱۳۷۶) به عمل آمد. سقاوی و همکاران (۱۳۸۱) در رابطه با صید و نگهداری ماهی شانک در قفس های شناور و تکثیر طبیعی آن ، شیروانی(۱۳۸۳) در رابطه با تأثیر غذای زنده در بازماندگی و رشد لارو این گونه و اسکندری و همکاران (منتشرنشده) در رابطه با تأثیر شوری بر شاخص های تولید مثلی مولدین آن مطالعاتی را انجام دادند.

اگرچه در کشور تایوان این گونه در استخر بتونی پرورش داده می شود (Chen, 1990) اما تاکنون این ماهی در استخر خاکی پرورش داده نشده به همین دلیل از رفتار های بیولوژیک در استخر خاکی اطلاعی در دست نمی باشد.

در کشور تایوان بچه ماهی (طول ۶-۵ سانتیمتر) این گونه در قفس های توری با ابعاد ۳/۵ × ۶ × ۶ و با تراکم ۲۰۰۰ عدد در هر قفس پرورش داده شده و در مدت ۱۲ ماه به وزن بازاری ۶۰۰ گرم وبا بازماندگی ۹۰ -۸۰ درصد رسید. هچنین بچه ماهی ۳ سانتیمتری آن با تراکم ۱۶۰۰۰ در استخر ۰/۱۵ هکتاری با دیوارهٔ آجری پرورش داده شد که درمدت ۱۲ ماه به وزن ۲۲۵ گرم ودر مدت ۱۸ ماه به وزن ۳۵۰ گرم رسید. بازماندگی در این تجربه ۹۰ درصد بوده است(Chen, 1990) . البته برای هر دو تجربه در کشور تایوان ویژگی های جیره های غذایی به کار رفته مشخص نشده اند. بر اساس نتایج مطالعهٔ فعلی بچه ماهی شانک با وزن متوسط حدود ۲/۶۰ گرم بعد از حدود ۴ ماه پرورش در استخرهای خاکی به وزن متوسط حدود ۲۳ گرم رسید. در این مرحله از مطالعه افزایش وزن (WG) ، ضریب تبدیل غذایی (FCR) ، نرخ رشد ویژه (SGR) و ضریب بازماندگی (SVR) برای این گونه به ترتیب ۲۱/۸۸ -۱۹/۰۲ ، ۱/۵۳ -۱/۴۹ ، ۳/۴۷ -۳/۲۵ و ۹۵/۸۹ -۸۹/۶۷ برای هر دو جیرهٔ مورد استفاده (غذای مخصوص میگو و غذای مختص قزل آلا)بوده است. در مرحلهٔ دوم که فقط از غذای مختص قزل‌آلا استفاده گردید ماهی حدود ۴۰ گرمی بعد از ۱۹۸ روز پرورش با بازماندگی ۸۹/۳۵ درصد به وزن ۲۰۶ گرم رسید. اگر چه اندازهٔ اولیهٔ ماهی رها شده ، طول دورهٔ پرورش، تراکم ماهی در استخر، شکل ، اندازه و شرایط فیزیکی و شیمیایی آب استخر و احتمالا غذای به کاررفته در این مطالعه با آنچه که در تایون انجام شده (Chen, 1990) متفاوت است با این وجود بعضی از شاخصهای رشد به ویژه ضریب بازماندگی ها در مطالعات

انجام شده در دو کشور شباهت های زیادی را نشان می دهد. مطمئنا هر یک از تفاوتهای ذکر شده در شرایط پرورش می تواند بر شاخص های رشد و بازماندگی تأثیر گذار باشد. بازماندگی بسیار بالا در کنار رشد مناسب این گونه در محیطهای پرورشی مختلف یعنی قفس، استخر خاکی و استخر آجری با شرایط محیطی متفاوت نشان می دهد که این گونه قابلیت سازگاری و رشد مطلوب در مناطق مختلف جغرافیایی با شرایط محیطی متفاوت دارد.

نتایج آزمایش مرحلهٔ اول در این مطالعه نشان داد که اگر چه بین دو غذای مورد استفاده تفاوت معنی داری ($P\leq 0.05$) از لحاظ تأثیر بر شاخص های رشد و تغذیه ای وجود ندارد اما غذای قزل آلا بر تمام این شاخص ها اثر بهتری نسبت به غذای مختص میگو نشان می دهد (جدول ۱). مقایسهٔ ویژگی های دو جیره نشان می دهد که میزان چربی و خاکستر و تا حدودی پروتئین در جیرهٔ قزل آلا بیشتر از میزان آن در جیرهٔ میگو بوده و این تفاوت در رشد ناشی از این امر می تواند باشد. میزان این دو منبع غذایی در جیره در کنار میزان انرژی ، نسبت اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب اساسی و میزان هضم پذیری هر یک از اجزاء غذایی برای بهبود شاخص های رشد همهٔ جانوران از جمله ماهی ها بسیار مؤثر و تعیین کننده می باشد البته ویژگی های اخیر برای این دو جیره در دسترس نبوده که احتمالا تفاوتهایی را داشته باشند . گونه های خانوادهٔ Sparidae از جمله شانک زردباله (*A. latus*) از این قاعده مستثنی نبوده و نتایج مطالعات صورت گرفته بر بعضی از گونه های این خانواده بر این موضوع صحه می گذارند.

با افزایش پروتئین در جیرهٔ مربوط به گونهٔ سیم قرمز (*Pgrus major*) از ۳۷ درصد به ۵۲ درصد رشد آن به میزان قابل توجهی افزایش یافت (Takeuchi *et al.*, 1991) . بر اساس مطالعات Koshio *et al.*, 1996 جیرهٔ حاوی ۵۲ درصد پروتئین رشد سیم قرمز ۸ گرم را نسبت به جیرهٔ حاو ی ۴۲ درصد پروتئین بهبود داد. بر اساس همین مطالعه جیره های دارای پروتئین یکسان (۵۵ درصد) اما متفاوت از نظر منابع پروتئینی تأثیر ت متفاوتی بر این گونه داشته است به طوریکه جیره های حاوی پودر ماهی ساردین، پودر اسکوید ، کریل (krill) و کازئین بهترین و پودر سویا بدترین تأثیر را نشان داده است که بیانگر اهمیت کیفیت پروتئین علاوه بر کمیت آن برای گونهٔ سیم قرمز می باشد. همچنین در مطالعه ای که جهت تعین میزان نیاز ماهی سیم سر طلایی (*Sparus aurata*) جوان (۳/۵ گرم) به اسید آمینهٔ ضروری لیزین به عمل آمد از جیره های حاوی پروتئین و چربی یکسان به ترتیب میزان ۴۲/۷ درصد و ۱۳/۵ درصد برخوردار از سطوح متفاوت اسید آمینهٔ لیزین استفاده گردید. در این مطالعه مشخص

گردید که میزان لیزین مطلوب در جیرهٔ با مشخصات ذکر شده برابر ۵۲/۷ گرم در یک کیلوگرم وزن جیره می‌باشد (Marcouli *et al.*, 2006) .

همچنین میزان چربی واسیدهای چرب غیر اشباع زنجیره بلند آن (n-3 HUFA) و نیز میزان انرژی در جیره تأثیر ات زیادی بر رشد و بازماندگی گونه های مختلف این خانواده بر جای می گذارد. نتایج مطالعات Takeuchi *et al.*, 1991 در مورد جیرهٔ ماهی سیم قرمز نشان می دهد که میزان انرژی با قابلیت متابولیسم (ME) لازم در جیرهٔ حاوی ۴۲ درصد پروتئین ۳/۷ کیلو کالری و برای جیرهٔ حاوی ۵۲ درصد پروتئین ۴/۳ کیلو کالری برای هر گرم جیره می باشد. آنان همچنین به این نتیجه رسیدند که جیرهٔ مطلوب برای این ماهی می بایست حاوی ۵۲ درصد پروتئین ، ۱۵ درصد چربی ، ۴ کیلو کالری بر هر گرم انرژی ME و در عین حال ۱/۲ تا ۲/۲ در صد اسیدهای چرب غیر اشباع n-3 HUFA باشد.نتایج این مطالعه همچنین نشان داد که افزایش چربی و انرژی جیره به ترتیب به ۲۰ درصد و ۴/۱ کیلو کالری برای هر گرم جیره موجب کاهش رشد این گونه می شود. Yone (1975) و Yone *et al.*,(1974) در مطالعات تغذیه ای خود بر روی این گونه تقریبا به نتایج مشابهی دست یافتند. طبق مطالعات آنان سطح مطلوب چربی در جیرهٔ ماهی سیم قرمز با وزن ۴۰-۳۰ گرم ۱۰ درصد روغن ماهی تعیین گردید. این مطالعه نشان داد در صوت جایگزین کردن روغن ماهی با روغن سویا رشد به صورت محسوسی کاهش خواهد یافت امری که بر اهمیت اسیدهای چرب n-3 HUF برای رشد این گونه دلالت دارد چون روغن سویا بر خلاف روغن ماهی فاقد دو اسید چرب اساسی EPA و DHA می باشد. میزان مطلوب EPA و DHA در جیرهٔ شانک قرمز ۱۲-۳ گرمی به ترتیب ۱ درصد و ۰/۵ درصد تعیین شده و چنین استنتاج گردید که بازدهی اسید چرب DHA در جیرهٔ این ماهی در این وزن دو برابر بازدهی EPA می باشد (Takeuchi *et al.*, 1990) . همچنین در مطالعه ای که توسط Velazquez *et al.*, (2006) جهت تعیین میزان نیاز گونهٔ سیم سر طلایی *(S.auratua)* به انرژی در جیره به عمل داد چنین نتیجه گیری شد که در جیره های با مشخصات مشابه حاوی سطوح ۲۳/۸ درصد و ۱۷/۲ درصد چربی، تفاوت معنی داری بین شاخص های رشد این ماهی برای این دو سطح چربی مشاهده نگردید.

مطالعات وسیع و نسبتا مشابهی نیز در مورد دو گونهٔ دیگر این خانواده یعنی گونهٔ Gilthead sea bream یا سیم سر طلایی (*Sparuas aurata*) و همچنین گونهٔ Yellow tail یا دم زرد (*Seriela quinqueradiata*) به عمل آمد که نتایج آنها بر اهمیت کمیت و کیفیت هر یک از اجزائ اصلی جیره برای رشد مطلوب آنها دلالت می‌کند (Kissil *et al.*, 2000a ; Rodrigues *et al.*,1997; Vergara *et al.*, 1996a; Sanatinha *et al.*, 1996; Kissil et al., (2000b;

(Ibea *et al.*, 1994; Caballero *et al.*, 1999 ;). اگر چه مطالعات مشابهی تا کنون بر روی گونهٔ شانک زرد باله صورت نگرفته است اما نتایج مطالعات صورت گرفته بر گونه های هم خانواده و نزدیک به آن ضمن اینکه این ایده را القا می کند که کمیت و کیفیت هر یک از اجزای جیره می تواند تأثیر ات مشابهی بر شاخص های رشد آن داشته باشد، بر اهمیت انجام مطالعات و تحقیقات مشابه جهت تعیین سطح مطلوب هر یک از اجزاء اصلی جیرهٔ آن نیز تأکید می نماید امری که پرداختن به آن جهت ترویج و گسترش تکثیر و پرورش این گونه در مقیاس تجاری ضروری و بسیار با اهمیت تلقی می شود. در ضمن، یافته های فوق فاصلهٔ بین ویژگی های به کار رفته در این مطالعه با جیره های مناسب جهت دست یابی به شاخص های تغذیه ای و رشد مطلوب برای این ماهی را نشان می دهد. با این وجود این ماهی علیرغم نا رسایی بسیار زیاد جیره های مصرف شده در هر دو مرحله ، شاخص های تغذیه ای (FCR, FER, PER) و رشد (WG, SGR) قابل قبول و بازماندگی (SVR) بسیار مناسبی را برای هر دو غذای مورد استفاده از خود نشان داد که بر قابلیت بسیار بالای آن برای پرورش وسیع در شرایط جنوبی کشور صحه می گذارد.

همینطور که نتایج این مطالعه نشان دادند شاخص های رشد این ماهی در مرحلهٔ دوم تا حدود زیادی تحت تأثیر دما یا شوری آب و یا هر دوعامل مذکور قرار گرفته اند. رشد این ماهی تا قبل از رسیدن دمای آب به حدود ۲۵ درجهٔ سانتیگراد وشوری به ۱۴ ppt آهنگ نسبتا سریعی داشته اما پس از آن کاهش می یابد. اینکه یکی از این دو عامل و هردوی آنها بر رشد این گونه تأثیر تعیین کننده ای دارد توسط مطالعات تکمیلی تعیین خواهد شد. گفته می شود که گونه های دریایی جهت پراکنش تخم ها و لاروشان به جریانات دریایی وابسته هستند که این مکانیسم پراکنش، اغلب موجب می شود تخم ها و لاروها به مناطقی با شوریها و دماهای مختلف وارد شوند. اثرات این متغیرها اهمیت زیادی در زمان لقاح و انکوباسیون تخم ها (Hart & Purser, 1995) و میزان پیشرفت جنین و درجه ناهنجاری لارو ماهیان دریایی در تفریخ دارد (Huang *et al.*, 2000) . بعضی از تحقیقات نشان داده اند که شوری عاملی است که در تنظیم اسمزی نقش مهمی دارد و در تعدادی از گونه های دریایی، لقاح، بازماندگی و تکامل طبیعی تخم ها تحت تأثیر آن قرار دارند (Haddy & Pankhurst, 2000) . همچنین ثابت گردید که در ماهیان بزرگ، شوری یک عامل کلیدی در کنترل رشد آنها به حساب می آید (Boeuf &Payan, 2001). متإسفانه تاکنون مطالعه ای در این خصوص بر روی این گونه صورت نگرفته است اما طبق یافته های اسکندری و همکاران (۱۳۸۴) حد اکثر بازماندگی مولدین این ماهی در شوری ۳۰ درصد، و

بهترین شاخص های تولید مثلی (نسبت مولدین تخم ریزی کرده، دفعات و مدت تخم ریزی و نیز نسبت تخم سالم به دست آمده) در شوری ۴۰ درصد حاصل گردید. همچنین آنان به این نتیجه رسیدند که این ماهی در محدودهٔ دمایی ۱۹ تا ۲۳ درجهٔ سانتیگراد تخم ریزی می کند. همچنین Woo *et al.*, (1995) با بررسی شاخص های رشد و تغذیه ای سیم دریایی *Sparus sarba* در شوری های مختلف به این نتیجه رسیدند که بهترین نرخ رشد و بازدهی پروتئین این گونه در شوری ppt ۱۵ حاصل گردید. همچنین بر اساس مطالعات Partrige *et al.*, (2002) سیم دریایی سیاه (*Acnthopagrus butcheri*) در شوری بین صفر تا ۴۸ ppt به خوبی رشد می کند اما در شوری ۲۴ ppt بهترین شاخص های رشد و FCR را داشته است. این گونه در شوری ۶۰ ppt علایم استرس را نشان می دهد. شاخص های رشد و نیز FCR مربوط به این گونه در شوری های صفر تا ۱۲ ppt تفاوت معنی داری را نشان نداده است. مطالعهٔ صورت گرفته بر گونهٔ سیم سرطلایی (*Sparus aurata*) نشان داد که مناسبترین شوری برای رشد مطلوب این گونه به ترتیب ۱۴ ppt و ۲۵ درجهٔ سانتیگراد بوده است (Lupatsch *et al.*, 2001).

بر اساس این یافته ها شاید بتوان جنین نتیجه گرفت که عامل دما نقش تعیین کننده تری بر نتایج مطالعهٔ حاضر داشته تا شوری، موضوعی که جهت قطعی کردن آن به تحقیقات بیشتری نیاز می باشد.

در مطالعه ای که حسینی (۱۳۷۶) برروی بیولوژی این گونه در استان بوشهر انجام داد شاخص شیب همبستگی (b) و ضریب تعیین (R^2) رابطهٔ طول و وزن آن را برای نر به ترتیب ۲/۹۸۳ و ۰/۸۸۳ ، برای ماده ۲/۷۶۲ و ۰/۹۴۵ و برای هر دو جنس باهم به ترتیب ۲/۷۹۹ و ۰/۹۵۵ به دست آورد که با نتایج مطالعهٔ فعلی تفاوت دارد. در مطالعهٔ فعلی که تعیین شاخص ها بدون تفکیک دو جنس صورت گرفت، شاخص های b و R^2 در مرحلهٔ اول برای غذای میگو به ترتیب ۲/۶۸۸ و ۰/۸۶۲ و برای غذای قزل آلا به ترتیب ۲/۵۷۴ و ۰/۹۲۰ ، و در مرحلهٔ دوم از این مطالعه که صرفا با غذای قزل آلا صورت گرفت شاخص های مذکور $b = ۳/۱۸۴$ و $R^2 = ۰/۹۵۲$ بوده است. ضمنا در هر دو مرحله از مطالعه شاخص های b به دست آمده برای این گونه با مقدار فرضی آن یعنی عدد ۳ تفاوت معنی دار داشته ($p \leq 0.05$) که بر آلومتریک بودن رشد آن در این مطالعه دلالت دارد. تفاوت شاخص های همبستگی رابطهٔ طول و وزن ممکن است به این دلیل باشد که مطالعهٔ صورت گرفته در بوشهر بر جمعیت طبیعی این ماهی صورت پذیرفته در حالیکه در مطالعهٔ فعلی اولا بچه ماهی به کار رفته ناشی از تکثیر مصنوعی بوده و ثانیا در هر دو مرحله ، پرورش در شرایط استخر و با غذای مصنوعی انجام شده است. بدون

شک هر یک از متغیرهای ذکر شده می تواند شاخص های بیولوژیک از جمله رابطهٔ طول و وزن را تحت تأثیر قرار دهد. اینکه هر یک از این متغیرها به چه میزان در این تغییرات سهم دارد تعیین آن به مطالعات بیشتری نیازمند است. همچنین شاخص b در مرحلهٔ آزمایش برای هردو جیره کمتر از عدد ۳ و در مرحلهٔ دوم که صرفا با غذا قزل آلا انجام شد بیش از عدد ۳ بوده و ضمن اینکه در این مرحله رابطهٔ طول و وزن از همبستگی بیشتری نسبت به مرحلهٔ اول برخوردار بوده است. دست یافتن به دلیل این تفاوت از توان این مطالعه خارج است اما به هر دلیل شاید یکی از دلایل این تفاوت ، تغییر در اندازهٔ ماهی رها سازی شده در استخر است که در مرحلهٔ دوم بسیار بیشتر بوده است اما به هر حال برای روشن شدن دلیل این تفاوت مطالعات بیشتری مورد نیاز می باشد.

نتیجه گیری نهایی

اگر چه در این مطالعه به صورت مستقیم به ارزیابیب بازدهی اقتصادی پرورش این گونه در استخر خاکی پرداخته نشد، با این وجود و از طریق بررسی شاخص های محاسبه شدهٔ رشد، بازماندگی و تغذیه ای می توان به این موضوع پرداخت. چون اساسا بازدهی اقتصادی مستقیما تحت تأثیر این گونه شاخص ها قرار گرفته و بدون در نظر گرفتن شاخص های مذکور، ارزیابی اقتصادی پرورش یک گونه غیر عملی خواهد بود. همینطور که نتایج این مطالعه نشان داد شاخص های رشد ، بازماندگی و تغذیه ای این ماهی برای هر دو غذای تجاری مورد استفاده با وجود اختلاف در کیفیت و علیرغم اختصاصی نبودن آنها برای اینگونه، وضعیت مطلوبی را برای هر دو آزمایش نشان دادند. میزان بازماندگی بسیار بالا ، و ضریب تبدیل غذایی و دیگر شاخص های تغذیه ای و رشد بیش از حد قابل قبول بوده و لذا می توان چنین استنتاج کرد که پرورش تجاری این گونه در استخر های خاکی در صورت بهره گیری از غذای مناسب و اختصاصی برای آن ، اقتصادی و به صرفه خواهد بود.

پیشنهادها

۱- تحقیقاتی به منظور تعیین نیازهای غذایی این گونه در مراحل مختلف رشد آن انجام تا جیرهٔ مناسب آن جهت پرورش در مقیاس تجاری تعیین شد.

۲- تحقیقتیبه منظور تعیین دما و شوری مطلوب جهت پرورش این گونه به مرحلهٔ اجرا در آید.

۳- تراکم مطلوب این گونه در شرایط پرورش در استخر و قفس تعین شود.

۴- اندازهٔ مناسب این گونه جهت رهاسازی در استخر یا قفس به منظور پرورش اقتصادی آن معین شود.

منابع

اسکندری غ.م. ، ح. سقاوی، ج. معاضدی، ع. اصولی، س. ج. حسینی، م.ذبایح نجف آبادی ، ج. غ. مرمضی، ح. صفی خانی و س. ر.سید مرتضایی (منتشر نشده). بررسی اثر شوری بر تکثیر مولدین شانک در تانک های تخم ریزی و تأثیر تراکم و شوری روی باقیماندگی بچه ماهی آن از ۰/۵ تا ۵ گرمی،.

سقاوی ح. ج. معاضدی ش. مزرعه ف. امیری م. نجف آبادی. ۱۳۸۱. تهیه و نگهداری مولدین شانک و صبیتی. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۶۴ ص.

شیروانی م. ۱۳۸۳. بررسی اثر چند نوع غذای زنده بر رشد و بازماندگی لارو ماهی شانک باله رد در شوریهای مختف، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم دریایی و اقیانوس خرمشهر- دانشگاه شهید چمران اهواز، ۶۸ ص.

هلالات س. ص. ۱۳۷۹. بررسی برخی از ویژگیهای بیولوژی ماهی شانک در منطقه خور موسی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی ۸۶ ص.

حسینی ع. ۱۳۷۶. تغذیه و بررسی رابطهٔ طول و وزن با توان باروری در ماهی شانک خلیج فارس *(Acanthopagrus latus)* ، پایان نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، ۷۳ ص.

Abu- Hakima, R. 1984. Some aspect of the reproductive biology of *Acanthopagrus spp.* J. Fish- Biol. Vol. 25, pp.515-526.

AL- Daham, N. K., A. Y. Yousif. 1990. Composition, seasonality and abundance of fishes in the shat Al-Basrah canal, an estuary in southern Iraq. Estuar. Coast. Shelf- sci. Vol. 31, No. 4, pp. 411-421.

AL- Hassan, L. A. J. 1990. Genetic and morphological variation in *Acanthopagrus latus* (Sparidae) in Iraq. Asian Fisheries Science 3pp: 269- 273.

Biswas , S.P., 1993. Manual of method in fish biology , South Asian publishers PVT Ltd., New Delhi , 157p.

Boeuf, G. and P. Payan. 2001. How should salinity influence fish growth? Comparative biochemistry and physiology. Part C 130. pp 411-423.

Bromage, N. R. and R. J. Roberts. 2001. Broodstock Management and Egg and Larval Quality. Blackwell Science. 425p.

Caballero, M.,J., Lopez-Calero, G ., Socorro, J., Roo, F. J., Izuierdo , M. S. and Fernandez, A. J.(1999) Combined effect of lipid level and fish meal quality on liver histology of gilthead seabream *(Sparus aurata), Aquaculture* 179, 277-290.

Chen, L. C., 1990. Aquaculture in Taiwan. Fishing News Books. 273p.

Durville, P., R. Galzin, and C. Conand. 2003. Aquacultural suitability of post – larval coral reef fish. Spc live reff fish information bulletin 11- pp. 18-30.

EL- Abdul – Elah, K., S. Akatsu, and S. K. Teng. 1985. Hatchery and fingerling production of marine fishes in Kuwait. Kuwait- Bull. Mar. Sci. pp. 65-79.

FAO, 2004. Year books of Fishery Statistics. Rome, Italy.

Fischer, W. and G. Bianchi. 1984. FAO Species Identification Sheets, fishing area 51, West Indian Ocean. Danish International Development Agency. Vol. (1-5).

Gwo, J.C. 1994. Cryopreservation of yellowfin seabream (*Acanthopagrus Latus*) spermatozoa (teleost,perciforme,sparidue).Theriogenology.Vol.41,No.5,pp.989 – 1004.

Haddy, J. A. and N. W. Pankhurst. 2000. The effects of salinity on reproductive development, plasma steroid levels, fertilisation and egg survival in black bream *Acanthopagrus butcheri*. Aquaculture 188pp.115-131.

Halver E. John (1989). Fish Nutrition (second edition),ACA DEMIC PRESS, INC ., 798 p.

Hart, P. R. and G. J. Purser. 1995. Effects of salinity and temperature on eggs and yolk sac larvae of the greenback flounder (*Rhombosolea tapirina* Gunther, 1862) Aquaculture, Vol. 136 (3-4)pp. 221-230.

Higuchi, M., N. Hussain, S. Akatsu; C. El- Zahr, and Al- Ahmad, 1980. Studies on the development of largescale fingerling production techniques of selected Kuwit fishes. Annu. Res. Rep. Kuwait- Inst. Sci. Rec. Vol. 1979. pp. 39-40.

Hotos, G. N. and N. Vlahos. 1998. Salinity tolerance of *Mugil cephalus* and *Chelon labrosus* (Pisces: Mugilidae) fry in experimental conditions. Aquaculture 167. pp 329- 338.

Houlihan D., T. Bougard and M. Jobling (2001) . Feed Intake In Fish , Blackwell Science , 418 p .

Huang, W. B., and T. S. Chiu, 1997. Environmental factors associated with the occurrence and abundance of larval porgies, *Acanthopagrus latus* and *Acanthopagrus schlegeli*, in the coastal waters of western Taiwan. Acta-Zool. Tiwan. Vol. 8, No. 1, pp. 19-32.

Huang, W. B., T. S. Chiu and C. T. Shih. 2000. Effects of salinity on egg and early larval characteristics of the black porgy, *Acanthopagrus schlegeli*. The Israeli Journal of aquaculture. Bamidgeh. 52 (2),pp 61-69.

Ibeas, C., Izquierdo, M. S. and Lorenzo, A. (1994) Rffect of different level of n -3 highly unsaturated fatty acids on growth and fatty acid composition of juvenile gilthead seabream *(Sparus aurat)*, *Aquaculture* 127, 177-188.

Izquierdo, M. S., H. F. Palacios, and A. G. J. Tacon. 2001. Effect of broodstock nutriotion on reproductive performance of fish. Aquaculture 197.pp 25-42.

Jafri, A. K., and M. Al- Judaimi. 1981. preliminary investigations on feeding yellow finned black porgy, *Acanthopagrus latus* (Houttuyn), with artificial feed. Aquaculture, 22 (1-2),pp 117-124.

Koshio, S. Teshima ,S. Ishikawa, M. (1996). Nutritional evaluation of several proten sources for red sea bream . In: Abstract of Fall Meeting of Japeneese Society of Scientific Fisheries. Japeneese Society of Scientific Fisheries , Fukuoka, Japan, p. 58 (in Japeneese).

Leu, M. Y., and Y. H. Chou. 1996. Induced spawning and larval rearing of captive yellow fin porgy, *Acanthopagrus latus* (Houttuyn). Aquaculture. Vol. 143.pp. 155-166.

Leu, M. Y.; C. H. Liou and C. H. Wu . 1991. Feasibility of using micro- coated fed to larval yellow finned black porgy, *Acanthopagrus latus* (Houttuyn). J. Fish. Soc. Taiwan. Vol. 18, No. 4, pp. 287-294.

Liao, I. C., H. M. Su, and E. Y. Chang. 2001. Techniques in finfish larviculture in Taiwan. Aquaculture 200.pp.1-31.

Lupatsch, I. & Kissil, G., WM, Sklan, D. ad Pfeffer, G. (2001) Effects of varying dietary protein and energy supply on growth, body composition and protein utilization in gilthead seabream *(Sparus aurata* L.) , *Aquaculture Nutrition* 7, 171- 80.

Kissil, G. W. , Tandler, A., Elizur, A., Colorni, A. and Zohar, Y. (2000a) Gilthead seabream, *Sparus aurata*. In: Stickney, R.R., (ed.)*Encyclopedia of Aquaculture* . John Wiley and Sons. New york, pp. 409-416.

Kissil, G. W. , Lupatsch , I ., Higgs, D. A. ,and Hardy , R. W. (2000b) Dietary substitution of soy and rapeseed protein concentrates for fis meal and their effects on growth and nutrient utilization in gilthead seabream , *Sparus aurata* L., *aquaculture Research* 31, 595- 602.

Marcoui, P. A., Alexis, M. N., Andriopoulou & Iliopoulou- georgudaki , J. (2006) Dietary lisine requirements of juvenile gilthead seabream *Sparus aurata* L. , *Aquaculture Nutrition* 12, 25 -33.

Morgan, G. R., 1984. Preliminary assessment of sheim (*Acanthopagrus latus*) in Kuwait waters. Annu. Res. Rep. Kuwait- Inst. Sci. Res. No. 9. pp. 54-57.

Partridge, J., Gavin and G. I. Jenkins (2002) The effect of salinity on growth and survival of juvenile black bream *(Acanthopagrus butcheri)* , *Aquaculture 210, 219 -230.*

Reza Hoshmand. A, 1988. Statistical Methods For Agricultural Sciences, TIMBER PRESS, 405 p.

Rodriguez, C., Perez, J. A., Diaz, M., Izquierdo, M. S., Fernandez- palacios , H. and Lorenzo, A. (1997) Influence of EPA/DHA ratio in rotifers on gilthead seabream *(Sparus aurata)*, larval development , *Aquaculture* ,150, 77-89.

Santinha, P.J.M., Gomes, E.F.S. and Coimbra , J.O. (1996) Effects of protein level of diet on digestibility and growth of gilthead seabream, *Sparus aurata* L. *Aquaculture Nutrition* 2, 81-87.

Stottrup J.G.and L.A. McEvoy (2003). Live Feeds in Marine Aquaculture, Danish Institute Foshsheries Research Denmork and North Atlantic Fisheries College U. K. Black well science Ltd, 318p.

Tacon G.S. Albert (1990). Standard Methcds for the Nutrihc, and Feeding of Farmed Fish and Shrimp , Argent Laboratcries Pres , Redmond washington U.S.A ., 208p.

Takeuchi, T., Shiina, Y. and Watanabe , T. (1991) Suitable protein and lipid levels in diet for fingerlings of red sea bream *Pagrus major* , *Nippon Suisan Gakkaishi* 57. 293- 299.

Takeuchi, T., Toyota, M. , Satoh, S. and Watanabe , T. (1990) Requirement of juvenile red sea bream , *Pagrus major* , for eicosapentaenoic nd docosahexaenoic acids . *Nippon Suisan Gakkaishi* 56. 1263- 1269.

Velazquez, M., Zamora, M. & Martinez, F. J. (2006) EFFECT OF DIETAR ENERGY CONTENT ON gilthead seabream *(Sparus aurata* L.) feeding behaviour and nutritional use of the diet , *Aquaculture* 12, 127 - 133.

Vergara, J. M., fernandez- Placios, H., Robaina , L., Jauncy , K., de La Higuera, M. and Izquierdo, M. (1996a) The effects of varying dietary protein level on the growth , feed efficiency , protein tilization and body composition of gilthead seabream fry , *Fisheries Science* 62, 620-623.

Woo, N. Y. S. and S. P. Kelly. 1995. Effects of salinity and nutritional status on growth and metabolism of *Sparus sarba* in a closed sea water system. Aquaculture, Vol. 135 (1-3). pp. 229- 238.

Yone , Y. (1975) Nutritional studies of red sea bream In: price , K . S. Jr. Shaw. N.N. and Dobery , K.S. (eds) *Proceeding of First International Conference on Aquaculture Nutrition,* University of Delaware , Newark , Delaware , pp. 39-64.

Yone , Y., Sakamoto, S. and Furuichi , M. (1974) Studies on nutrition of red sea bream, IX The basal diets for nutrition studies . *Report of Fishery Research Laboratory , Kyushu University* 2, 13-24.

Abstract

This study has been carried out to evaluate the possibility to culture shanak (yellow fin seabream: *Acanthopagrus latus)* fish in the ground pond. The study including two experiments. In the first experiment two commercial available feeds (403 as shrimp food and F.F.T as trout food both preduced by Chineh company) are used to evaluate the growth performance of the bream Juvenile produced artificially in the Bandar Imam Mariculture Research Stationin weghing 2.72- 3.54 g. To perform the first experiment 6 ground ponds each with 0.25 ha area are used as replicates 3 ponds randomly allocated to each food. 5000 in dividual juvenile fishes are stocked in each pond. After 116 days rearing period well growth performances are achieved for both foods with no significant difference ($P \leq 0.05$) between them, although better growth perforrmances are observed for F.F.T food. The final weght (WE), SVR ,FCR and SGR of shanak for F.F.T food respectively were 23.29 ± 11.14, 95.98% ±0.78, 1.39 ±0.26 and 3.47±0.23 where for 403 food were 22.08±9.95 , 89.67%±8.75 , 1.53±0.12 and 3.25±0.33 respectively. In the scond experiment in which only trout food was used th target was to examine the growth parametres of shanak juvenile in a full rearing period (198 days) in the ground pond. Juvenile fishes with 36.53 g were used with same methods adopted for the first experiment. The final weight of 206.3 g is achived by 89.35% SVR and 1.92 of FCR. Results of this experiment showed that the growth quickly improved with fast rate along with the increment of temperature and salinity up to 25?^{C} and 14 ppt respectively. There after by the raising the temperature and salinity more than 25 ?^{C} and 14ppt respectively the growth reduced.

Key words: Yellow fin seabream, culture, ground pond, Commercial food.

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