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

عنوان :

بررسی و تعیین تراکم مناسب ذخیره سازی میگوی پا سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) در استخرهای خاکی منطقه چویبده آبادان

مجری :
اسماعیل پقه

شماره ثبت
۳۹۸۹۵

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

عنوان پروژه : بررسی و تعیین تراکم مناسب ذخیره سازی میگوی پا سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) در استخرهای خاکی منطقه چویبده آبادان
شماره مصوب : ۸۸۰۶۷-۱۲-۷۴-۴
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : اسماعیل پقه
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : اسماعیل پقه
نام و نام خانوادگی همکاران : مهرداد محمدی دوست، مرتضی سوری ، کامران حاجب نژاد ، مجتبی ذبایح نجف آبادی، امین رنجبر ، عبدالرحیم اصولی ، عباس متین فر، سیروس بهبهانی
نام و نام خانوادگی مشاوران : جاسم غفله مرمضی
نام و نام خانوادگی ناظر : -
محل اجرا : استان خوزستان
تاریخ شروع : ۸۸/۱۰/۱
مدت اجرا : ۱ سال
ناشر : موسسه تحقیقات شیلات ایران
شمارگان (تیتراژ) : ۲۰ نسخه
تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۱
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری»

پـــروژه : بررســـی و تعیـــین تـــراکم مناســـب ذخیـــره ســـازی میگـــوی پـــا ســـفید غربـــی (***Litopenaeus vannamei***) در استخرهای خاکی منطقه چویبده آبادان

کد مصوب :۴-۷۴-۱۲-۸۸۰۶۷

شماره ثبت (فروست) : ۳۹۸۹۵ تاریخ : ۹۰/۱۰/۱۹

با مسئولیت اجرایی جناب آقای اسماعیل پقه دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته شیلات می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیـر و پـرورش آبزیـان در تاریخ ۹۰/۷/۲۵ مورد ارزیابی و با نمره ۱۵/۲ و رتبه متوسط تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت کارشناس تکثیر و پرورش پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور مشغول بـوده است.

به نام خدا

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱ – مقدمه و کلیات ۲
۱ – ۱ – معرفی گونه میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) ۴
۲– ۱– برتری های پرورشی ۶
۲ – مواد و روشها ۱۰
۱ – ۲ – محل و شرایط انجام مطالعه ۱۰
۲ – ۲ – تیماربندی ۱۰
۳ – ۲– تهیه پست لارو ۱۱
۴ – ۲ – غذا و غذادهی ۱۲
۵ – ۲ – ذخیره سازی و پرورش میگوها ۱۳
۶ – ۲ – سنجش پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب ۱۳
۷ – ۲ – نمونه برداری ۱۴
۸ – ۲ – زیست سنجی ۱۵
۹ – ۲ – برداشت محصول ۱۷
۱۰ – ۲ – محاسبات و تجزیه و تحلیل داده ها ۲۰
۳ – نتایج ۲۲
۱ – ۳ – تغییرات دما ۲۲
۲ – ۳ – تغییرات pH ۲۳
۳ – ۳ – تغییرات شوری ۲۴
۴ – ۳ – وزن ۲۵
۵ – ۳ – ضریب رشد ویژه (SGR) ۲۸
۶ – ۳ – شاخصهای طول ۲۸
۷ – ۳ – نسبت های طول و وزن ۳۰
۸ – ۳ – بازماندگی ۳۲
۹ – ۳– محصول نهایی ۳۲
۱۰ – ۳ – ضریب تبدیل غذایی (FCR) ۳۳
۱۱ – ۳ – ضریب بازده پروتئینی (protein efficiency ratio : PER) ۳۴

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

۴ - بحث و نتیجه گیری ۳۵
۵ - پیشنهادها ۴۴
۱ – ۵ - پیشنهادهای مستخرج از این پژوهش ۴۴
۲ – ۵ - پیشنهادهای پژوهشی ۴۴
منابع ۴۶
چکیده انگلیسی ۴۸

چکیده

این پژوهش با هدف تعیین تراکم بهینه ذخیره سازی برای پرورش میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) در استخرهای خاکی سایت پرورش میگوی چؤیبده آبادان ترتیب داده شد که در آن تأثیر سه سطح مختلف تراکم ذخیره سازی یعنی ۳۰ ، ۴۵ و ۶۰ قطعه میگو در مترمربع در دو تکرار پرورش یافته در استخرهای خاکی نیم هکتاری مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آنالیز واریانس یکطرفه (one-way ANOVA) نشان داد که پس از ۶۱ روز پرورش، این محدوده تراکمهای ذخیره سازی بر شاخصهای رشد (وزن و طول) ، بازماندگی، ضریب تبدیل غذایی و ضریب بازده پروتئین تأثیر معنی دار نداشته ($P > 0.05$) و بهترین مقادیر برای این شاخصها در کمترین تراکم ذخیره سازی یعنی تراکم ۳۰ قطعه میگو در مترمربع بدست آمد. با افزایش تراکم ذخیره سازی میزان محصول برداشت شده افزایش یافت و بیشترین مقدار آن در بالاترین تراکم ذخیره سازی مورد پژوهش (۶۰ قطعه میگو در مترمربع) بدست آمد که اختلافات میانگینهای بدست آمده برای هر سه تیمار تراکم ذخیره سازی با یکدیگر کاملا معنی دار بودند ($P < 0.05$).

در نهایت با توجه به نتایج بدست آمده از این پژوهش می توان اینگونه نتیجه گیری نمود که تراکم ۶۰ قطعه میگو در مترمربع برای ذخیره سازی کشت میگوی سفید غربی در استخرهای خاکی در شرایط منطقه چؤیبده آبادان قابل توصیه می باشد.

واژه های کلیدی : میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*)، تراکم ذخیره سازی ، شاخصهای رشد ، بازماندگی

۱ – مقدمه و کلیات

میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) یکی از گونه های مهم پرورشی و تجاری دنیا بوده با توجه به بازدهی بالای پرورش این گونه، مقاومت بالای آن در مقابل شرایط فیزیکوشیمیایی، تراکم پذیری بالا (Briggs, *et al.*, 2004) کم کم در سرتاسر جهان جایگزین مناسبی برای میگوهای کم بازده شناخته شده است، به طوری که در سال ۲۰۰۵ حدوداً بیش از ۶۰ درصد از کل تولید میگوی پرورشی جهان متعلق به این گونه است (FAO FishStat 2005) که این میزان در سال ۲۰۰۷ به بیش از ۷۰ درصد از تولید میگوی پرورشی جهان رسید در حالیکه در سال ۲۰۰۰ سهم تولید میگوی سفید غربی از تولید جهانی میگوی پرورشی تنها ۱۲ درصد بود (صالحی و همکاران، ۱۳۸۹). طبق سخنان دکتر Briggs در کارگاه آموزشی تکثیر و پرورش میگوی خوزستان، چالشها و راهکارها، که در بهمن ماه سال ۱۳۸۹ در آبادان برگزار شد سال ۲۰۱۰ سهم تولید میگوی سفید غربی بیش از ۸۰ درصد از تولید جهانی میگوی پرورشی بوده است. این امر بخوبی نشاندهنده توجه بازار تولید و مصرف میگوی پرورشی به این گونه می باشد.

همچنین این گونه با توجه به اینکه در آبهای با تغییرات بالا ۱ تا ۴۰ قسمت در هزار (Bray *et al.*, 1994 ; Samocha *et al.*, 1998 & McGraw *et al.*, 2002) یافت می شود و امکان سازگار شدن به شوریهای از صفر تا ۵۰ قسمت در هزار (Tamayo R. J. M., 2006) را دارد و همچنین امکان بدست آوردن پست لاروهای مناسب از آنها وجود دارد، آنرا نامزد مناسبی برای پرورش در آبهای داخل خشکی (با شوری کم) نموده است (Davis, D. A. et al., 2004). بهترین شوری برای پرورش این گونه در شرایط ایران شوریهای حدفاصل ۱۵ تا ۳۰ قسمت در هزار گزارش شده است (عسکری ساری و همکاران، ۱۳۸۷).

از سال ۲۰۰۰ گونه های میگوی پرورشی به یکباره تغییر یافت و با رویکردی نو گونه های جدیدتری جایگزین گونه های پیشین شدند. تا سال ۲۰۰۰ سه گونه عمده پرورشی شامل گونه های میگوی ببری سیاه (*Penaeus monodon*) ، میگوی چینی (*Feneropenaeus chinensis*) و میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) پیشتاز گونه های پرورشی بودند و ۸۷ درصد گونه های پرورشی دنیا را شامل می شدند، از سال ۲۰۰۴ به دلیل مقاومت

بهتر گونه میگوی سفید غربی در مقابل بیماری لکه سفید و معرفی روشهای نوین پرورش از قبیل سامانه های چرخش آب و مدار بسته تولید این گونه جایگاه نخست را به خود اختصاص داد.

زیستگاه اصلی میگوی سفید غربی در سواحل غربی اقیانوس آرام واقع در کشورهای آمریکای لاتین از پرو در جنوب تا مکزیک در شمال، در مناطقی که دمای آب بصورت طبیعی در تمام مدت سال بالاتر از ۲۰ درجه سانتیگراد است، می باشد (Tamayo R. J. M., 2006). این گونه در اوایل دهه ۱۹۷۰ به جزایر اقیانوس آرام معرفی شد که در آنجا تحقیقات زیادی پیرامون قابلیتهای تکثیر و پرورش آنها صورت گرفت. میگوی سفید غربی در اواخر دهه ۱۹۷۰ تا اوایل دهه ۱۹۸۰ به هاوایی و سواحل شرقی اقیانوس اطلس از کارولینای جنوبی و تگزاس در شمال تا آمریکای مرکزی و تا جنوب برزیل معرفی شدند (زرشناس و پذیر، ۱۳۸۶ (ترجمه)).

در اواخر دهه ۱۹۹۰ ، ورود میگوی سفید غربی به آسیا موجب افزایش مجدد سطوح تولید در کشورهای آسیایی (و در دنیا) گردید. انتقال پیش مولدین میگوی سفید غربی عاری از عوامل بیماریزای خاص(SPF) (در حجم تجاری) برای اولین بار در سال ۱۹۹۶ از آمریکا به آسیا و از هاوایی به تایوان انجام گرفت (زرشناس و پذیر، ۱۳۸۶) و به سرعت در مناطق مختلف آسیا گسترش یافت به طوریکه هم اکنون آسیا بزرگترین پرورش دهنده این گونه است.

شیوع بیماری لکه سفید در استان خوزستان در سال ۱۳۸۱، موجب تعطیلی فعالیتهای سایت پرورش میگوی چوئیبده گردید، همچنین بروز این بیماری در سال ۱۳۸۴ در استان بوشهر، کاهش توان رقابت صادرکنندگان در بازار جهانی، افزایش هزینه های تولید و بازده اندک را بدنبال داشت که این پیشامد زمینه توجه را به گونه های جدید فراهم آورد.

در این راستا در سال ۱۳۸۳، ابتدا در غالب پروژه تحقیقاتی و در ادامه در سال ۱۳۸۴ در سطح تجاری گونه میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) به پرورش دهندگان در ایران معرفی شد تا بعنوان یک گونه مکمل میگوی بومی و مشروط به رعایت استانداردهای قرنطینه ای و امنیت زیستی، بتواند جایگاه مناسبی در صنعت آبزی پروری ایران داشته باشد (زرشناس و پذیر، ۱۳۸۶). هم اکنون این گونه بعنوان گونه اصلی مورد پرورش در استانهای مختلف کشور (خوزستان، بوشهر، هرمزگان، سیستان و بلوچستان و گلستان) قرار گرفته است و

موفقیتهای نسبتاً خوبی نیز در امر پرورش مولدین و تکثیر این گونه بدست آمده است. هر چند در بعضی از این استانها بویژه خوزستان و گلستان کمتر مورد اقبال پرورش دهندگان قرار گرفته است که در استان خوزستان بیشتر به نظر می رسد که بعلت ترس از خطر شیوع مجدد بیماری لکه سفید باشد.

۱ – ۱ – معرفی گونه میگوی سفید غربی (Litopenaeus vannamei)

این گونه با نام علمی (*Litopenaeus vannamei*)، نام قدیم (*Penaeus vannamei*) ، جزء خانواده پنائیده (Penaeidae) بوده و بقرار ذیل رده بندی می شود (Tamayo, R. J. M., 2006) .

شاخه : بند پایان ..... Arthropoda

زیرشاخه : سخت پوستان ..... Crustacea (Brunnich, 1772)

رده : ..... Malacostraca (Latreille, 1802)

زیر رده : ..... Eumalacostraca (Grobben, 1892)

فوق راسته : ..... Eucarida (Calman, 1904)

راسته : ده پایان ..... Decapoda (Latrilla, 1802)

زیر راسته : ..... Dendrobrachiata (Bata, 1888)

فوق خانواده : ..... Penaeoidea (Refinesque, 1815)

خانواده : ..... Penaeidae (Refinesque, 1815)

جنس : ..... Litopenaeus (Perez – Farfante, 1969)

گونه : ..... *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931)

این گونه در منابع قدیمیتر با نام علمی *Penaeus vannamei* شناخته می شد (البته هنوز هم در بعضی از منابع با این نام معرفی شده است) و همچنین با نام های معمولی West coast white shrimp , Comaron blanco , Langostino و

همچنین در منابع FAO با نامهای whiteleg shrimp ، Crevette patles blanches ، Camaron patiblanco، pacific white shrimp شناخته می شود.

روستروم در میگوی سفید غربی اندازه متوسط دارد، روستروم در جوانترها نسبت به بدن بلندتر بوده از آنتن جلوتر افتاده است، ، در بالغها نسبت به بدن از طول کمتری برخوردار بوده، تقریباً به نصف قطعه دوم آنتن می رسد. بر روی لبه پایینی روستروم ۴ – ۲ دندانه و بر روی لبه بالایی روستروم ۱۰ – ۷ عدد دندانه دارد (Tamayo, R. J. M., 2006) . میگوی سفید غربی از انواع تلیکوم باز بوده، لذا وادارکردن آنها به جفتگیری و تخمریزی درشرایط اسارت آسانتر بوده و این امکان را فراهم می سازد که چرخه زندگی این میگو در شرایط اسارت کامل شود (زرشناس و پذیر،۱۳۸۶).

رنگ بدن سفید نا شفاف است، از اینرو آنرا اغلب با نام عمومی " میگوی سفید (میگوی پاسفید)" می شناسند، همچنین اغلب یک ته رنگ آبی دارد (Eldered and Hutton, 1960). این میگو تا حدود ۲۳۰ میلی متر رشد دارد. چرخه زندگی این میگو شامل یک مرحله لاروی پلانکتونی (شامل ۶ مرحله ناپلی، ۳ مرحله پروتوزوآ و سه مرحله مایسیس) (Kitani, 1986) در اقیانوس ، یک مرحله پست لارو تا جوان در مصب و سپس بازگشت به محیط زیست دریایی بعنوان یک جانور بالغ که تا رسیدن به مرحله رسیدگی جنسی و تخمریزی در آنجاست. پست لاروها به مصبهایی که سرشار از مواد غذایی است و شوری پایین دارد مهاجرت می کنند، آنجا رشد کرده، سرانجام جوانها به آبهای باز برمی گردند، بالغها به آبهای باز دریایی سازگاری دارند، ابتدا زندگی کفزی روی بستر دریا را شروع می کنند که تا رسیدگی جنسی ادامه دارد. تولید تخم توسط ماده ها وابسته به اندازه انفرادی (با وزن از ۳۰ تا ۴۵ گرم) می باشد که میزان تخمریزی بین ۱۰۰ تا ۲۵۰ هزار عدد تخم با قطر تقریبا ۰/۲۲ میلی متر می باشد (Tamayo, R. J. M., 2006).

۲- ۱- برتری های پرورشی

میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) از بسیاری از جهات نسبت به گونه های دیگر برتری پرورشی دارد که به اختصار به بعضی از مهمترین آنها اشاره می شود :

۱ – ۲ – ۱ - سرعت رشد

میگوی سفید غربی رشد مناسبی دارد و در شرایط پرورش تجاری در استخرهای خاکی آسیا (تایلند و اندونزی) و در شرایط متراکم (۵۰ تا ۶۰ قطعه در متر مربع) سرعت رشد این میگو معمولا ۱/۵ – ۱ گرم در هفته و میزان بازماندگی آن ۸۰ تا ۹۰ درصد است (زرشناس و پذیر، ۱۳۸۶).

۲ – ۲ – ۱ - تراکم ذخیره سازی

پرورش میگوی سفید غربی در تراکم های بسیار بالا و تا ۱۵۰ قطعه در مترمربع امکانپذیر است و در شرایط تحت کنترل و بسته می توان تراکم را تا ۴۰۰ قطعه در مترمربع افزایش داد. هرچند پرورش متراکم نیاز به مراقبت بیشتر و کنترل عوامل زیست محیطی دارد، اما بکارگیری این روش سبب افزایش تولید در واحد سطح و بهره وری بهتر می شود (زرشناس و پذیر ، ۱۳۸۶). حتی تراکمهای بسیار بالاتر از این نیز در سیستمهای پرورش فوق متراکم مداربسته داخل گلخانه (تراکمهای بیشتر از ۱۰۰۰ و حتی ۲۰۰۰ قطعه در مترمربع یا مترمکعب) گزارش شده است (Reid and Amold, 1992 ; Davis and Arnold, 1998). حتی در مراحل اولیه زندگی آنها را با تراکمهای بالاتری (تا حدود ۵۰۰۰ قطعه در مترمکعب داخل تانک در یک سیستم پرورش مدار بسته داخل گلخانه) نیز پرورش داد(Arnold et al., 2006).

۳– ۲ – ۱ - دامنه تحمل شوری

میگوی سفید غربی دامنه وسیعی از درجات شوری از صفر تا ۵۰ قسمت در هزار را تحمل می کند و در محدوده شوری ۱۵ – ۱۰ قسمت در هزار بهترین رشد را دارد (زرشناس و پذیر، ۱۳۸۶). بهترین شوری برای

پرورش این گونه در شرایط ایران شوریهای حدفاصل ۱۵ تا ۳۰ قسمت در هزار گزارش شده است (عسکری ساری و همکاران، ۱۳۸۷).

٤ – ۲ – ۱ - دامنه تحمل دما

گرچه میگوی سفید غربی می تواند دامنه زیادی از درجه گرمایشی را تحمل نماید، اما همانند اغلب گونه های دیگر استوایی و نیمه استوایی در دمای ۳۰ – ۲۳ درجه سانتی گراد بهتر رشد می کند. مناسبترین درجه گرمای رشد این گونه در وزنهای پایین (یک گرمی)، ۳۰ درجه سانتی گراد و برای میگوهای بزرگتر (۱۸ – ۱۲ گرمی)، ۲۷ درجه سانتی گراد است. این میگو درجه حرارت ۳۳ – ۱۵ درجه سانتی گراد را بدون هیچ گونه مشکلی تحمل می نماید، اما از سرعت رشد آن کاسته می شود، بنابراین، پرورش این گونه میگو در فصول سرد نیز اقتصادی خواهد بود (زرشناس و پذیر، ۱۳۸۶).

٥ – ۲ – ۱ - میزان نیاز به پروتئین در جیره غذایی

در مقایسه با میگوی ببری سیاه، میگوی چینی یا میگوی آبی که نیاز پروتئینی آنها ۴۲ تا ۶۳ درصد است، میگوی سفید غربی به غذاهایی با پروتئین کمتر (۳۵ – ۲۰ درصد) نیاز دارد و در نتیجه غذای آن ارزانتر است (زرشناس و پذیر، ۱۳۸۶). همچنین می توان آنرا با منابع پروتئین گیاهی نیز بخوبی پرورش داد و حتی تمام نیاز پروتئنی این گونه را از منابع پروتئین گیاهی (Ray *et al.*, 2010) و بطور مشخص از پروتئین سویا (غفله مرمضی و همکاران، ۱۳۸۹) تامین کرد و بدین صورت از هزینه تولید غذای میگو (و در نتیجه از هزینه تولید میگو) کاست، زیرا بیش از ۶۰ درصد از هزینه های تولید در مزارع پرورش میگو مربوط به غذا می باشد.

همیشه در تولید محصولات کشاورزی، دامی ، آبزی و ... یکی از اهدافی که دنبال می شود، دستیابی به بهره وری هرچه بالاتر و بهتر است و در این راستا و برای رسیدن به این مقصود مطالعات و تغییراتی صورت می گیرد. یکی از پارامترهایی که همیشه در این راستا مطرح بوده است بالابردن میزان تولید و رسیدن به حداکثر میزان تولید از واحد سطح پرورش (کار) بوده است که می توان با بکار بردن روشهای گوناگون به این هدف دست

یافت. در آبزی پروری (از جمله در پرورش میگو) یکی از روشهای افزودن به میزان تولید در واحد سطح می تواند بالابردن میزان تراکم ذخیره سازی اولیه در واحد سطح باشد که البته بدیهی است که این افزایش تراکم ذخیره سازی تا حد محدودی امکانپذیر است و هر چه تراکم ذخیره سازی بالاتر باشد از میزان رشد انفرادی میگوها (در نتیجه پایین تر شدن میانگین وزن میگوها) و همچنین از میزان بازماندگی آنها کاسته خواهد شد که نتیجه این امر می تواند به افزایش هزینه های تولید به ازای واحد وزن محصول تولید شده منجر گردد (Zaki *et al.*, 2004 ; Cuvin-Aralar *et al.*, 2009)، همچنین افزایش تراکم ذخیره سازی میگو در استخرها باعث تغییراتی در فاکتورهای فیزیکوشیمیایی استخرها، افزایش تخریب بستر، افزایش حساسیت میگوها به بیماری (Zaki *et al.*, 2004) خواهد شد که این تغییرات برای رشد میگو مضرخواهد بود، باعث کاهش ضریب رشد ویژه، همچنین باعث افزایش فشار بر غذای طبیعی ، افزایش ضریب تبدیل غذایی و کاهش میزان بازماندگی (افشارنسب و همکاران ۱۳۸۷ ؛ Zaki *et al.*, 2004 ؛ Appelbaum *et al.*, 2002 ؛ Aralar *et al.*, 2009) خواهد شد. همه اینها موجب می شود که این افزایش تراکم ذخیره سازی محدودیتهایی داشته باشد و حداکثر تا جایی می توان تراکم ذخیره سازی را افزایش داد که این افزایش اثر سوئی بر میزان مصرف غذا و میزان تولید نداشته باشد و تراکم ذخیره سازی برای پرورش میگو به پرورش دهندگان معرفی گردد که در آن تراکم، بهترین بهره وری ممکن با توجه به برآیند پارامترهای رشد انفرادی، محصول نهایی، میزان مصرف غذا به ازای میزان تولید (FCR)، بازماندگی و هزینه های تولید را فراهم نماید.

تراکم ذخیره سازی بهینه برای گونه های مختلف میگو متفاوت است و باید برای هر گونه میگو باید مطالعه جداگانه ای صورت گیرد تا تراکم بهینه ذخیره سازی آن گونه میگو، در شرایط اقلیمی خاص منطقه مورد نظر برای پرورش، بدست آید. همانطور که ذکر شد پرورش میگوی سفید غربی در تراکمهای بسیار بالا و تا ۱۵۰ قطعه در مترمربع امکانپذیر است، در حالیکه میگوهایی مانند میگوی ببری سیاه و میگوی آبی که هر دو گونه هایی مهاجم هستند و به پروتئین و آب با کیفیت بالا نیاز دارند و در نتیجه پرورش آنها در تراکم هایی مثل میگوی سفید غربی مشکل ساز خواهد بود (زرشناس و پذیر، ۱۳۸۶). همچنین انتخاب تراکم جهت کشت میگو وابسته به نوع سامانه پرورش و امکانات در دسترس می باشد و بدیهی است که تراکمهای ذخیره سازی

انتخاب شده برای سامانه های پرورش گسترده، نیمه متراکم ، متراکم و فوق متراکم متفاوت خواهد بود. همچنین باید در نظر داشت که هر چه تراکم کشت میگو در واحد سطح افزایش یابد لازم می شود که از سیستم های هوادهی و همچنین از تعویض آب بیشتر استفاده شود تا در حد امکان شرایط فیزیکوشیمیایی استخرها را در شرایط مطلوب، پایدار نگه داشت. پس با توجه به تمام مسائل بالا و با توجه به محل و اقلیم خاص آن محل و امکانات محل، لازم است که تراکم مناسب کشت میگو مورد بررسی قرار گیرد.

با توجه به اینکه میگوی سفید غربی برای پرورش در استخرهای پرورشی منطقه چویبده آبادان معرفی گردیده است تا جایگزین پرورش میگوی سفید هندی (*Feneropenaeus indicus*) شود ، لازم بود با توجه به شرایط موجود در منطقه، تراکم مناسب برای پرورش این گونه بررسی شده و به پرورش دهندگان معرفی گردد. در این راستا پژوهش حاضر در سه سطح تراکم ذخیره سازی (۳۰ ، ۴۵ و ۶۰ قطعه در مترمربع) و در دو تکرار ترتیب داده شد تا در طول دوره پرورش تاثیر این تراکمهای ذخیره سازی بر شاخصهای رشد، شاخصهای تغذیه ای، بازماندگی و محصول نهایی این میگو در شرایط اقلیمی منطقه و در آن شرایط زمانی بررسی گردد و با توجه به جمیع پارامترهای ذکر شده مناسبترین تراکم برای ذخیره سازی پرورش این میگو در استخرهای خاکی منطقه چوئیبده آبادان معرفی گردد. بدیهی است که تا حد زیادی نتایج حاصل از مطالعه را برای مناطق دیگر کشور (به ویژه سواحل جنوبی کشور) تعمیم داد.

۲ - مواد و روشها

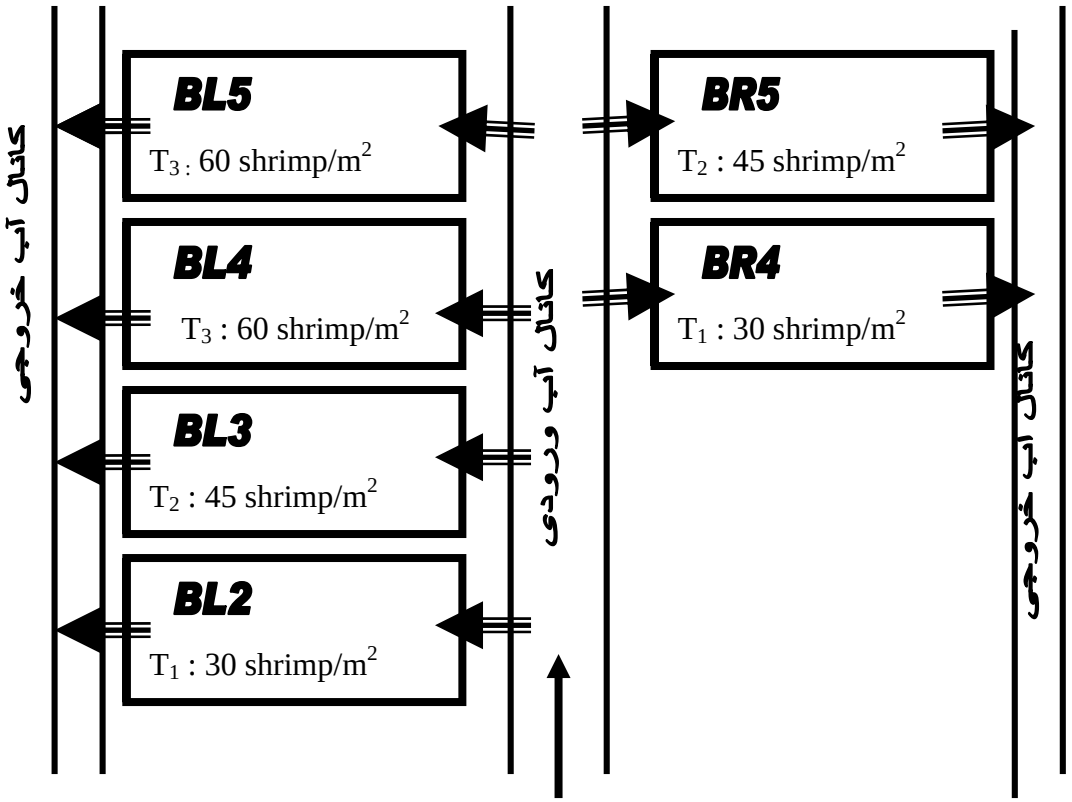
۲ – ۱ - محل و شرایط انجام مطالعه

این مطالعه در استخرهای خاکی نیم (۰/۵) هکتاری مرکز میگو و ماهیان دریایی شهید کیانی سایت پرورش میگوی چویبده آبادان (وابسته به اداره توسعه میگو و آبزیان دریایی) با همکاری پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور (ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندرامام خمینی (ره)) و اداره میگو آبادان (اداره کل شیلات استان خوزستان) صورت پذیرفت.

از اوایل مرداد ماه مراحل آماده سازی (مرمت دیواره ها، دریچه های ورودی و خروجی استخر، کانالهای آب رسان و زهکش، شخم زنی، آهک پاشی، آبگیری اولیه، ساخت کت والکها و سینی های غذادهی و ...) بر روی استخرهای پرورشی مورد نظر صورت گرفت تا در زمان لازم جهت ذخیره سازی آماده باشند. جهت آبگیری اولیه و تعویض آبهای بعدی از آب رودخانه بهمنشیر که ابتدا در استخرهای رسوبگیر ذخیره شده تا مواد معلق درشت آن رسوب نماید و بعد از فیلترهای مناسب عبور داده می شد، طوریکه از ورود موجودات مزاحم و تخم آنها جلوگیری کند، استفاده شد که شوری آب در فصل پرورش در محدود ۱۴ تا ۲۶ قسمت درهزار متغیر بود. شایان ذکر است که با توجه به غنی بودن آب رودخانه بهمنشیر (به لحاظ تولیدات اولیه) کوددهی اولیه در استخرهای پرورش صورت نگرفت و تنها بعد از آبگیری استخرها، قبل از ذخیره سازی میگوها در آنها، به آب استخر فرصت کافی برای شکوفایی جلبکی داده شد.

۲ – ۲ - تیماربندی

این مطالعه با هدف بررسی امکان پرورش میگوی سفید غربی در تراکم های ذخیره سازی بالاتر از شرایط معمول، در شرایط اقلیمی منطقه و در استخرهای خاکی پی ریزی شده بود.



شکل ۱-۲ : نحوه چیدمان استخرهای پرورش با توجه به کدبندی استخرهای سایت پرورش میگوی چؤیبده آبادان

لذا با توجه به امکانات فراهم شده برای پژوهش و محدودیت های مالی و ساختاری موجود سه تیمار (۳۰، ۴۵ و ۶۰ قطعه میگو در مترمربع) با دو تکرار در نظر گرفته شد. تیمارها و تکرار بصورت کاملا تصادفی چیدمان شدند، که تیمارها و تکرارها با توجه به کدبندی موجود برای استخرها بصورت شکل بالا بود (شکل ۱) .

۳ - ۲- تهیه پست لارو

ذخیره سازی استخرهای پرورش با استفاده از پست لاروهای PL_{15} انجام شد که پست لاروهای PL_{15} لازم جهت ذخیره سازی در استخرهای پرورشی از مراکز تکثیر میگوی سفید غربی استان بوشهر (کارگاه تکثیر دکتر راسخی) تهیه شده، داخل پلاستیکهای مخصوص بسته بندی گردیده و در طول شب به منطقه چویبده آبادان انتقال یافت و قبل از طلوع آفتاب در استخرهای پرورش (که از قبل آماده شده بودند)، بعد از انجام اعمال

همسان سازی از لحاظ دمایی، pH و شوری ذخیره سازی گردید. وزن اولیه پست لاروها در زمان ذخیره سازی حدود ۰,۰۲۱ گرم بود.

٤ – ۲ – غذا و غذادهی

غذای لازم جهت تغذیه میگوها در طول دوره از شرکت هوورراش بوشهر تهیه گردید (غذاهای کد ۴۰۰۱ ، ۴۰۰۲ ، ۴۰۰۳ و ۴۰۰۴) (شکل ۲-۲).

شکل ۲-۲: آنالیز غذاهای مورد استفاده برای تغذیه میگوها در طول دوره پرورش

ابتدا غذادهی بصورت جیره کور (یک کیلوگرم به ازای هر صد هزار قطعه میگو در هر روز، که البته هر روز به این میزان، ۱۰ درصد میزان غذای روز قبل افزوده می شد) و در دو وعده صبح و عصر انجام گرفت و در ادامه میزان غذای لازم برای هر استخر و با توجه به بیوماس آن استخر جداگانه محاسبه گردیده (بر حسب ۱۰ درصد بیوماس ذخیره سازی)، مبنای غذادهی درادامه کار قرار گرفت و بعد از استقرار سینی های غذادهی،

برحسب میزان غذای باقیمانده در سینی های غذادهی ، میزان غذادهی روزانه مدیریت گردید. با بیشتر شدن غذای مصرفی به استخر تعداد وعده های غذادهی افزایش یافت و در نهایت در چهار وعده (صبح ، ظهر ، عصر و شب) انجام گردید. همچنین با توجه به رشد میگو در طول دوره پرورش و با توجه به اندازه میگو، غذاهای درشت تر برای تغذیه میگو استفاده گردید. همچنین در طول دوره پرورش و با توجه به میزان شکوفایی جلبکی استخر از کودهی با استفاده از مخلوط ملاس و مخمر متناسب با نیاز استخرهای پرورش استفاده گردید. برای کوددهی هر استخر نیم هکتاری مقدار ۵ کیلوگرم سبوس، یک کیلوگرم ملاس و ۱۸,۵ گرم مخمر را همراه با ۱۰۰ لیتر آب با هم مخلوط کرده و به مدت ۴۸ ساعت نگهداشته، سپس برای کوددهی بکار می رفت.

۵ – ۲ - ذخیره سازی و پرورش میگوها

پست لاروهای (SPF) مورد نیاز پس از بررسی کیفی، با استفاده از روش پیمانه حجمی مورد شمارش قرار گرفته در پلاستیکهای مخصوص بسته بندی پست لارو میگو (پکینگ کردن)، بسته بندی شده و در طول شب از استان بوشهر به منطقه چؤیبده آبادان واقع در استان خوزستان انتقال یافت. ذخیره سازی پست لاروها در اول صبح زود تاریخ ۱۳۸۷/۰۵/۲۰ صورت گرفت و قرار بر این بود که کار پرورش تا ۹۰ روز ادامه پیدا کند ولی بدلیل مسائل پیش آمده در منطقه چویبده حدوداً ۳۰ روز زودتر از زمان برنامه ریزی شده ، استخرها صید گردیدند. کار صید استخرها از تاریخ ۱۳۸۷/۰۷/۲۰ شروع شد و تا تاریخ ۱۳۸۷/۰۸/۰۹ ادامه داشت. البته تاریخ ۱۳۸۷/۰۷/۲۰ روز پایان پروژه در نظر گرفته شد و اعداد و ارقام ارائه شده در این گزارش مربوط به آن روز می باشد.

٦ – ۲ - سنجش پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب

پارامترهای دما (صبح و عصر) ، pH (صبح و عصر) ، شوری و کدورت آب بصورت روزانه و برای همه استخرهای پرورش مورد سنجش قرار گرفت. دما بوسیله دماسنج جیوه ای ، pH به وسیله pH متر دیجیتال جیبی مارک HANNA ، شوری بوسیله شوری سنج چشمی و کدورت به کمک صفحه سکشی دیسک مورد سنجش

قرار گرفت و در جداول جداگانه برای هر استخر ثبت گردید. همچنین برای استخرها سیستم هواده پدالی ترتیب داده شده بود که در مواقع لزوم (شبها) بکار گرفته می شد.

۷ – ۲ - نمونه برداری

برای برآورد میانگین وزن میگوها و دنبال کردن رشد آنها در طول دوره پرورش و همچنین بررسیهای کیفی میگوهای پرورشی لازم است که در طی دوره پرورش در فواصل زمانی مشخص و حدالمقدور ثابت و با استفاده از وسایل نمونه برداری مناسب، اقدام به نمونه برداری از هر یک از استخرهای پرورش گردد. در این پروژه و در هفته های آغازین پرورش از سینی غذا برای نمونه برداری بهره گرفته شد (از همان روز اول پرورش در هر یک از استخرهای پرورش سینی های غذادهی کار گذاشته شد تا از آنها برای نمونه برداری استفاده شود) و در ادامه با بزرگتر شدن میگوها (هنگامی که به اندازه کافی بزرگ شده بودند که بتوان آنها را با استفاده از تور پرتابی صید کرد) از تور پرتابی (سالیک) با طول اندازه چشمه ۴ میلی متر بهره گرفته شد (شکل های ۳-۲ و ۴-۲).

شکل ۳-۲ – نمونه گیری با استفاده از سینی غذا جهت توزین و نمونه برداری

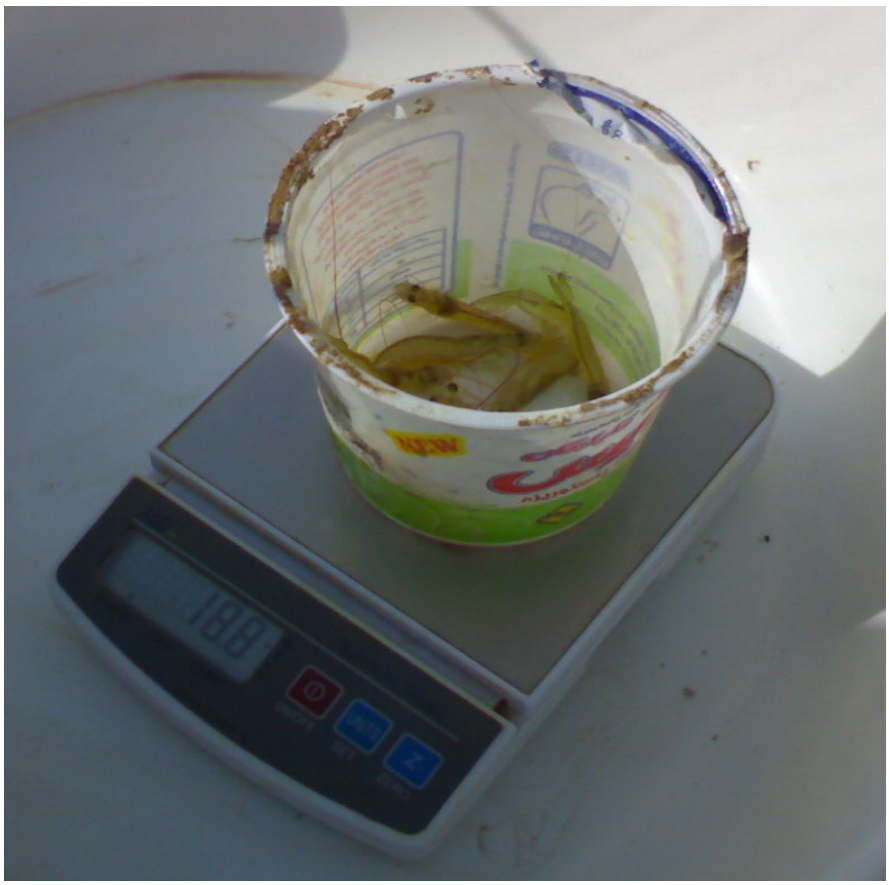
شکل ٤-۲ : نمونه گیری با تور پرتابی (سالیک) جهت توزین و بیومتری

۸ – ۲ - زیست سنجی

در ابتدای دوره پرورش تعدادی نمونه از پست لاروهای ذخیره شده در استخرها گرفته شد و عمل توزین و زیست سنجی (طول حدقه ای کاراپاس، طول روسترومی کاراپاس و طول کل (از ابتدای روسترووم تا انتهای بدن) بر روی آنها صورت گرفت و میانگین های بدست آمده از این پارامترها برای کل استخرها در نظر گرفته شد. در طول دوره پرورش هر هفته یکبار از هر استخر تعداد حداقل ۳۰ قطعه میگو (در بیشتر مواقع بیشتر از ۱۰۰ قطعه) برداشت شده و در همان محل استخرها توزین گردیده (شکل ۵-۲)، دوباره نمونه ها به همان استخر برگردانده شدند. علاوه بر آن هر دو هفته یکبار از هر استخر تعداد حداقل ۳۰ قطعه میگو بصورت نمونه تصادفی برداشت شده و به آزمایشگاه ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندرامام خمینی (ره) منتقل گردید و پارامترهای وزن انفرادی میگوها، طول حدقه ای کاراپاس، طول روسترومی کاراپاس و طول کل آنها مورد سنجش قرار گرفت (شکل ۷-۲). شایان به ذکر است در هنگام نمونه برداری از استخرهای پرورش و به منظور رعایت

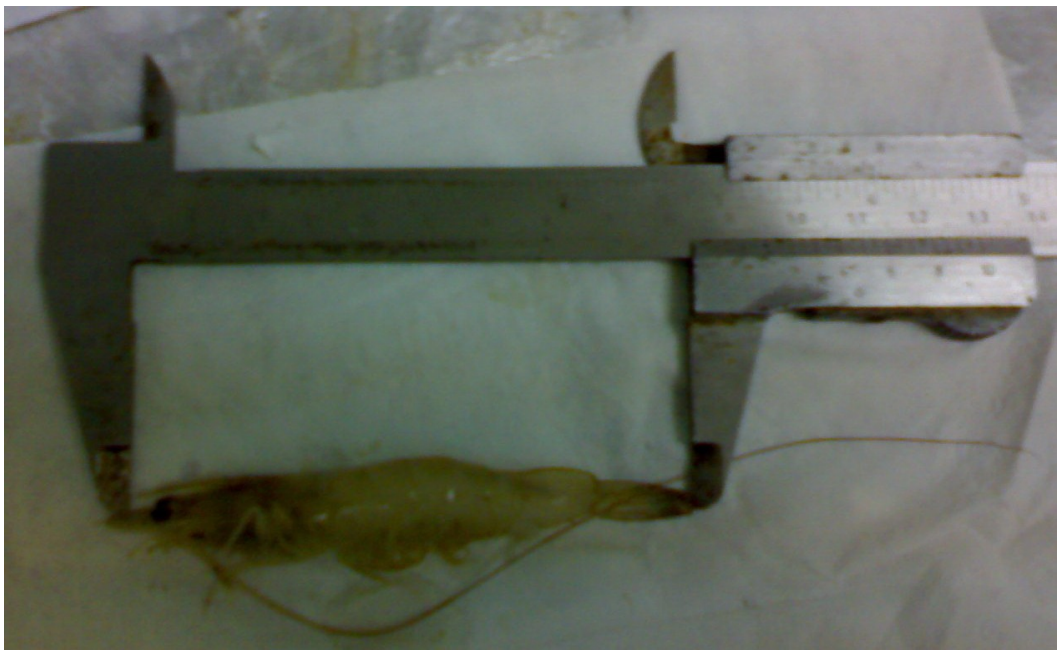
بهداشتی، وسایل نمونه برداری، ظروف توزین و دست پرسنلی که در کار نمونه برداری دخیل بودند، به کمک مخلوطی از محلول ضدعفونی بتادین و مایع دستشویی، کاملاً ضدعفونی می شد تا از شیوع احتمالی آلودگی از یک استخر به استخر دیگر جلوگیری گردد.

برای توزین میگوها (بصورت توده ای) سر استخرهای پرورش از ترازوی دیجیتال قابل حمل با دقت ۰/۱ گرم (شکل ۵-۲) و برای توزین وزن انفرادی میگوها در آزمایشگاه از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم بهره گرفته شد. برای سنجش شاخصهای طولی از کولیس با دقت ۰/۲ میلی متر بهره گرفته شد.



شکل ۵-۲ : توزین نمونه ها در محل استخرهای پرورش میگوی سفید غربی

شکل ٦-۲: نمونه میگوهای سفید غربی استفاده شده برای زیست سنجی در آزمایشگاه



شکل ۷-۲ : زیست سنجی شاخصهای طولی میگوی سفید غربی به کمک کولیس (با دقت ۰/۰۲ میلی متر)

۹ – ۲ - برداشت محصول

پس از گذشت ۶۰ روز از طول دوره پرورش، به علت شیوع بیماری لکه سفید در منطقه لازم شد که میگوها برداشت شوند. برای برداشت و بعد از هماهنگی با مرکز عمل آوری، شب قبل از برداشت آب استخرها را تا

حد امکان کم کرده و صبح زود پس از آماده بودن وسایل برداشت، لوازم خنک سازی و بارگیری و حمل و نقل میگو اقدام به برداشت میگوها گردید.

برای اینکار در خارج از استخر و در محل کانال آب خروجی جلوی دریچه خروج آب استخر، دو قطعه توری با طول چشمه یک سانتی متر بصورت پشت سر هم کار گذاشته و به تدریج اقدام به تخلیه آب گردید. با این عمل میگوها همراه با آب خروجی از دریچه خارج شدند و میگوها در داخل توری اولیه صید شدند (توری دوم به منظور احتیاط و جلوگیری از فرار میگو در صورت فرار از توری اول نصب گردید).

شکل ۸-۲ : برداشت محصول استخرهای پرورش در محل کانال خروجی آب

میگوها پس از برداشت داخل سبدهایی ریخته شده و برای مدتی در داخل مخلوطی از آب حاوی پودر یخ (جهت کشته شدن سریع میگوها) و ماده متابی سولفیت سدیم به میزان ۵ ppm (جهت جلوگیری از سیاه شدن هپاتوپانکراس میگوها) قرار گرفتند و هنگامی که میگوها کشته شدند آنها را به کمک ترازوی ثقلی توزین کرده، داخل صندوقهای مخصوص حمل میگو ریخته شد، بدین صورت که ابتدا یک لایه نازک پودر یخ ریخته شده و روی آن لایه ای از میگو ریخته شد، این کار تا پر شدن سبدهای حمل میگو ادامه یافت و بلافاصله با

استفاده از کامیونهای یخچال دار به کارگاه عمل آوری حمل گردید تا در آنجا ادامه مراحل انجماد و تولید شمش میگو روی آنها صورت گیرد (شکلهای ۸-۲، ۹-۲ و ۱۰-۲).

شکل ۹-۲: ریختن میگوهای برداشت شده در صندوقهای مخصوص حمل میگو و توزین آنها در محل استخرهای پرورشی

شکل ۱۰-۲: استفاده پودر یخ برای خنک نگه داشتن میگوهای برداشت شده در محل استخرهای پرورش

برای بدست آوردن میانگین وزن میگوهای برداشت شده برای هر استخر در ابتدا، اواسط و انتهای کار برداشت و در هر بار حدود دو تا سه کیلوگرم میگو نمونه گیری شده و توسط ترازوی دیجیتال قابل حمل توزین گردیده و میانگین وزن میگوهای برداشت بدست آمد، با تقسیم کردن میزان برداشت محصول از هر یک از استخرها در میانگین وزن میگوهای آن استخر در روز برداشت، تعداد میگوهای صید شده محاسبه گردید و برای محاسبه بازماندگی آن استخر مورد استفاده قرار گرفت. همچنین تعدادی نمونه از هر یک از استخرهای پرورش برای زیست سنجی نهایی به آزمایشگاه منتقل شد.

۱۰ – ۲ - محاسبات و تجزیه و تحلیل داده ها

پس از جمع بندی داده های بدست آمده از توزینها و زیست سنجی های انجام شده در طول دوره پارامترهای زیر مورد سنجش قرار گرفت:

- میانگین وزن تیمارهای مختلف در طول دوره
- میانگین شاخصهای طولی تیمارهای مختلف در طول دوره پرورش
- میانگین افزایش وزن برای هر یک از تیمارها (با کم کردن وزن اولیه میگوها از وزن نهایی)
- میانگین افزایش هر یک از شاخصهای طولی برای هر یک از تیمارها (با کم کردن میانگین شاخصهای طولی ابتدای دوره از میانگین شاخصهای طولی انتهای دوره)
- رابطه بین وزن و طول کل : رابطه وزن و طول کل یک رابطه نمایی است که بر اساس فرمول زیر بدست می آید (Araneda *et al.*, 2008)

$$W = a.\ TL^{b}$$

- ضریب رشد ویژه (SGR) با استفاده از فرمول زیر :

$$SGR = \{ (\ln W_2 - \ln W_1) / \text{days of culture} \} * ۱۰۰$$

- رشد روزانه : میانگین رشد روزانه میگوها در طی دوره پرورش(افشارنسب و همکاران، ۱۳۸۷)

رشد روزانه (گرم) = (وزن نهایی – وزن اولیه) / روزهای پرورش

- رشد هفتگی : میانگین رشد میگوها در هرهفته در طی دوره پرورش
- بازماندگی

survival = (تعداد میگوها در ابتدای دوره / تعداد میگوها در انتهای دوره) * ۱۰۰

- محصول نهایی
- ضریب تبدیل غذایی (FCR) :

FCR = (کیلوگرم) مصرف شده غذای میزان / (کیلوگرم) تر زیتوده افزایش میزان

- ضریب بازده پروتئینی (PER) (Zaki et al., 2004) :

PER = (کیلوگرم) تر زیتوده افزایش میزان / (کیلوگرم) مصرفی پروتئین میزان

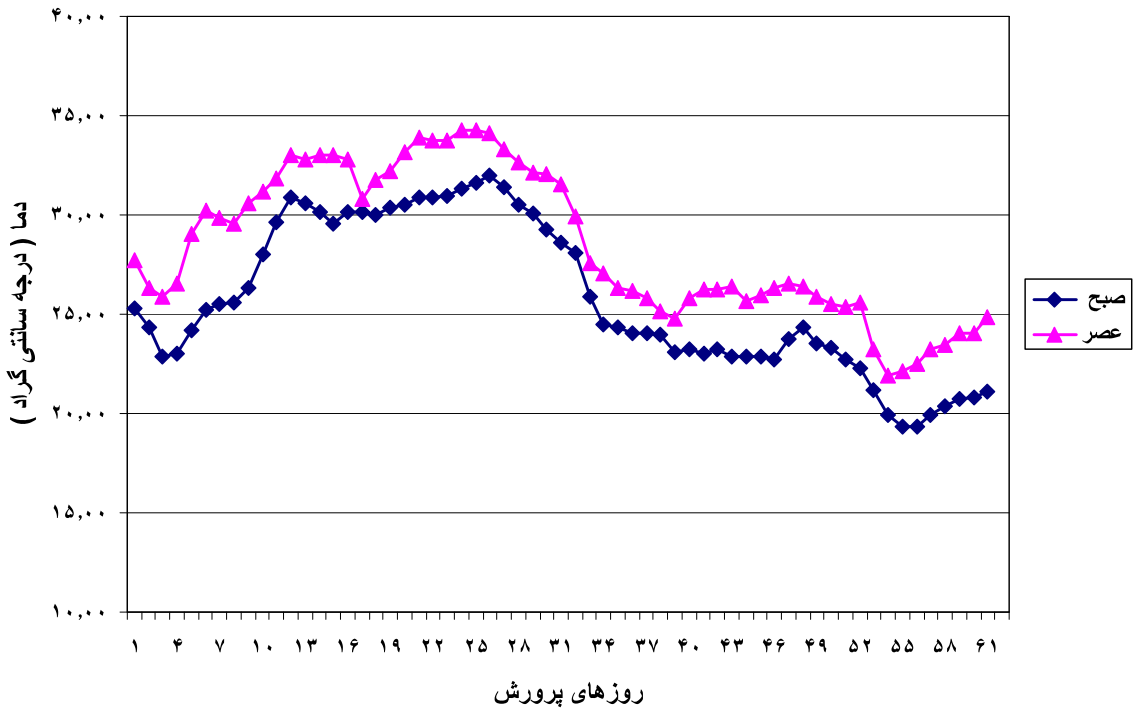
برای بدست آوردن مقادیرPER ابتدا با توجه به مقادیر درصدهای پروتئین در هر یک از جیره های مختلف غذایی استفاده شده (براساس فرمول ذکر شده از طرف کارخانه تولید کننده)، میزان کل پروتئین مصرف شده (برحسب واحد وزن) در کل دوره محاسبه گردید و مقادیر PER مورد سنجش قرار گرفت.

برای جمع بندی داده ها و رسم نمودارها از نرم افزار آماری Excel و برای تجزیه و تحلیل داده ها و محاسبات آماری از نرم افزار SPSS13 روش آماری آنالیز واریانس یکطرفه (one-way ANOVA) و برای برآورد معنی دار بودن اختلافات موجود در بین میانگینهای تیمارهای مختلف از آزمون Duncan در سطح اطمینان ۹۵ درصد بهره گرفته شد.

۳ - نتایج

۱ – ۳ - تغییرات دما

با توجه به اینکه پروژه در اواخر مرداد ماه شروع شده بود، در اوایل دوره پرورش شرایط دمایی برای پرورش مطلوب بود و اغلب مواقع میانگین دمای آب استخرهای پرورش بیشتر از ۲۵ درجه سانتی گراد بود ولی پس از ورود به فصل پاییز کم کم دمای محیط و در نتیجه دمای آب کمتر شد که این امر بر میزان تغذیه میگوها و در نتیجه بر میزان رشد آنها تاثیر منفی گذاشت و سرعت (درصد رشد) آنها را کاهش داد.



نمودار ۱-۳ : میانگین تغییرات دمایی (درجه سانتی گراد) صبح و عصر استخرهای پرورش میگو در طول دوره پرورش

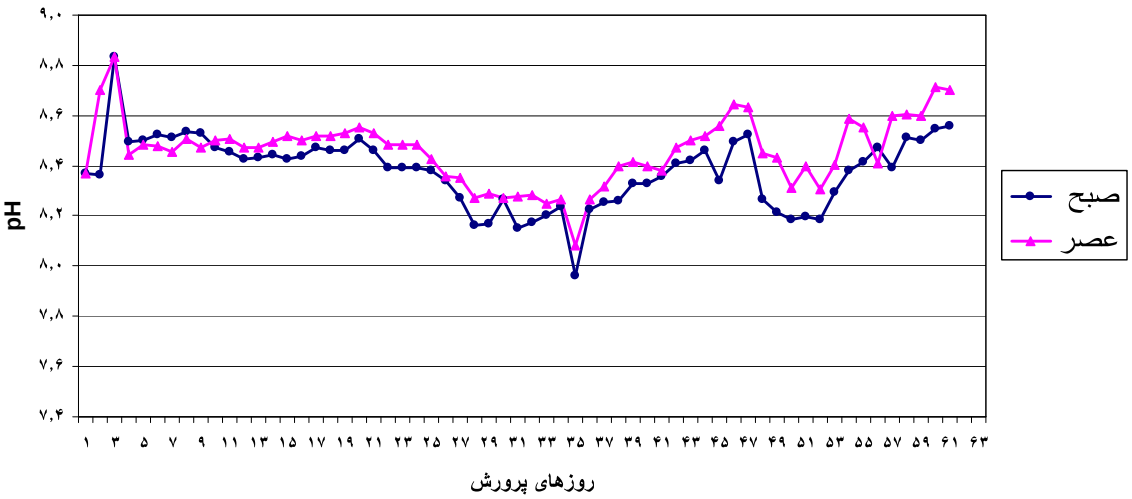
محدوده تغییرات دمایی در طول دوره صبحها در محدوده ۱۹/۳۲ تا ۳۱/۹۵ درجه سانتی گراد (میانگین دمای صبح ۳/۸۶ ± ۲۵/۷۵ درجه سانتی گراد) و هنگام عصرها در محدوده ۲۱/۹۲ تا ۳۴/۳۰ درجه سانتی گراد (میانگین دمای عصر ۳/۷۳ ± ۲۸/۴۸ درجه سانتی گراد) بود. نمودار ۱-۳ تغییرات دمای صبح و عصر را در طول دوره پرورش نشان می دهد. نمودار نشان می دهد که در تمام طول دوره پرورش میانگین دمای عصر بالاتر

از میانگین دمای صبح بوده است. همانطور که ذکر شد میانگین دمای آب استخرهای پرورش در محدوده ۱۹/۳۲ تا ۳۴/۳۰ درجه سانتی گراد متغیر بوده است که این محدوده دمایی، برای پرورش این گونه محدوده مناسبی می باشد. مشاهدات باقیمانده سینی های غذادهی نشان داد که در روزهایی که دمای آب استخرها بیشتر از ۳۳ درجه سانتی گراد (حدود ۷ روز، از روز ۱۹ ام تا ۲۶ ام پرورش)، میگوها به خوبی تغذیه داشتند و توزین های هفتگی نیز نشان دادند که در این مدت میگوها رشد مناسبی داشتند که این امر نشان می دهد که این دمای بالا بر رشد میگوها در این مدت تاثیر سوء نداشته است. همانطور که از نمودار (شکل ۱-۳) مشهود است در طول دوره پرورش تغییرات شدید در دمای میانگین استخرها مشاهده نشد و تغییرات به تدریج بوده، طوریکه این تغییرات بر رشد میگوها تاثیر سوء نداشت.

۲ – ۳ - تغییرات pH

میزان تغییرات pH روزانه هنگام صبح در محدوده ۷/۹۶ تا ۸/۸۳ (با میانگین ۰/۱۴ ± ۸/۳۸) و بهنگام غروب در محدوده ۸/۰۸ تا ۸/۸۳ (با میانگین۰/۱۳ ± ۸/۴۶) بود. تغییرات میانگین pH استخرهای پرورشی میگو را در طول دوره پرورش در نمودار ۲-۳ نشان داده شده است.

نمودار ۲-۳ نشان دهنده این است که میانگین pH استخرهای پرورش تقریبا در کل دوره هنگام عصر بالاتر بوده است. همانطور که از شکل مشهود است تغییرات pH در طول دوره پرورش بسیار ناچیز و قابل اغماض بوده است و قطعاً این دامنه تغییرات تاثیر سوئی بر رشد این میگو نخواهد داشت.

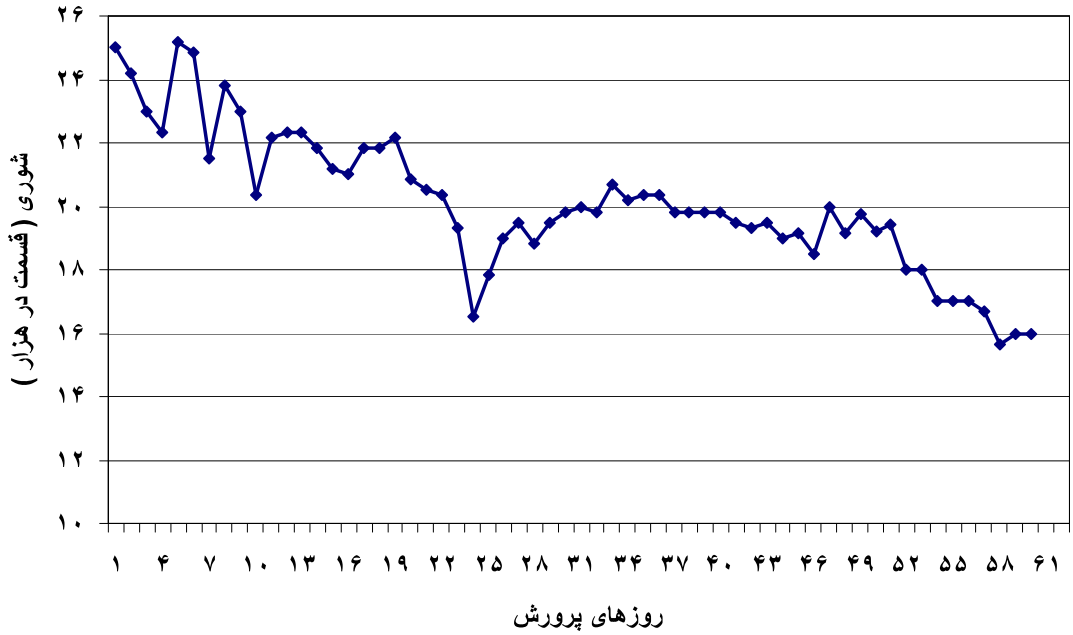


نمودار ۲-۳ : تغییرات میانگین pH صبح و عصراستخرهای پرورش میگو در طول دوره پرورش

۳ – ۳ - تغییرات شوری

شوری آب هر یک از استخرها در هر روز یکبار و در صبح زود با استفاده از شوری سنج چشمی مورد سنجش قرار گرفت و میانگین آنها محاسبه گردید که روند تغییرات میانگین شوری آب استخرهای پرورش در نمودار ۳-۳ آورده شده است.

میزان تغییرات میانگین شوری آب دراستخرهای پرورش میگو در طول دوره پرورش در محدوده حداقل ۱۵/۶۷ قسمت درهزار تا حداکثر ۲۵/۱۷ قسمت در هزار (با میانگین ۲/۲۲ ± ۲۰/۱۱ قسمت در هزار) بود که این محدوده تغییرات شوری آب در دامنه بهینه برای پرورش این گونه میگو می باشد (عسکری ساری و همکاران، ۱۳۸۷). همانطور که از نمودار مشهود است تغییرات شدید شوری در طول دوره پرورش مشاهده نشد و شدیدترین افت شوری بیشتر از ۳ قسمت در هزار نبوده است.



نمودار ۳-۳ : تغییرات میانگین شوری (قسمت در هزار) آب استخرهای پرورش میگو در طول دوره پرورش

٤ – ۳ – وزن

میانگین وزن پست لاروها به هنگام ذخیره سازی در استخرها ۰/۰۲۱ گرم بود که در طول دوره پرورش افزایش یافته و در نهایت پس از ۶۱ روز پرورش حداکثر به وزن میانگین ۱/۲۰± ۸/۳۳ گرم در تیمار یک (تراکم ذخیره سازی ۳۰ قطعه در متر مربع) رسید، ولی نتایج آنالیز واریانس یکطرفه نشان داد که این مقدار با مقادیر بدست آمده برای تیمارهای دیگر (تراکمهای ذخیره سازی ۴۵ و ۶۰ قطعه در مترمربع) اختلاف معنی داری نداشت ($P> 0.05$). هر چند بین میانگینهای وزن بدست آمده برای تیمارهای مختلف در بعضی از نمونه گیریهای انجام شده در طول دوره پرورش اختلاف معنی دار($P< 0.05$) مشاهده شد. جدول ۱-۳ میانگین وزنهای بدست آمده برای تیمارهای مختلف در تاریخهای مختلف نمونه برداری را نشان می دهد که در آن اعداد واقع در یک سطر با حروف متفاوت با یکدیگر دارای اختلاف معنی دار هستند ($P< 0.05$).

جدول ۱-۳ - میانگین وزن (گرم) بدست آمده برای تیمارهای مختلف در تاریخهای مختلف نمونه برداری در طول دوره پرورش میگو

تاریخ	تیمار ۱ ۳۰ قطعه در مترمربع	تیمار ۲ ٤٥ قطعه در مترمربع	تیمار ۳ ٦٠ قطعه در مترمربع
۱۳۸۷/۰۶/۰۶	۰/۴۳ ± ۰/۰۱ b	۰/۳۴ ± ۰/۰۱ a	۰/۴۷ ± ۰/۰۱ c
۱۳۸۷/۰۶/۱۴	۱/۵۴ ± ۰/۶۹ a	۱/۳۰ ± ۰/۴۰ a	۱/۴۱ ± ۰/۰۲ a
۱۳۸۷/۰۶/۲۱	۳/۰۲ ± ۰/۲۸ a	۲/۴۹ ± ۰/۵۲ a	۲/۵۳ ± ۱/۱۷ a
۱۳۸۷/۰۶/۲۶	۳/۸۲ ± ۰/۶۹ a	۳/۰۶ ± ۰/۰۴ a	۳/۴۰ ± ۰/۲۷ a
۱۳۸۷/۰۷/۰۲	۴/۴۶ ± ۰/۰۶ a	۳/۶۲ ± ۰/۰۲ a	۳/۸۳ ± ۰/۶۶ a
۱۳۸۷/۰۷/۰۹	۷/۵۴ ± ۱/۱۹ b	۵/۷۳ ± ۰/۳۰ ab	۴/۸۱ ± ۰/۱۳ a
۱۳۸۷/۰۷/۱۶	۷/۸۳ ± ۰/۶۴ b	۶/۱۶ ± ۰/۲۱ a	۵/۹۹ ± ۰/۲۸ a
۱۳۸۷/۰۷/۲۰	۸/۳۳ ± ۱/۲۰ a	۷/۰۳ ± ۰/۲۸ a	۷/۰۸ ± ۰/۱۷ a

SD ± میانگین : اعداد واقع در یک سطر با حروف متفاوت، دارای اختلاف معنی دار هستند (P< 0.05).

همانطور که از جدول فوق مشاهده می شود، در بعضی از نمونه برداری ها، در بین میانگین وزنهای بدست در تیمارهای مختلف، اختلاف معنی دار مشاهده شد (P < 0.05) ولی در زیست سنجی تاریخ ۲۰ مهرماه که روز پایانی پروژه در نظر گرفته شده بود، اختلافات معنی دار نبود (P > 0.05) و دیگر اینکه تقریباً در همه زیست سنجی ها (بجز زیست سنجی اول) میانگین وزنهای بدست آمده در تیمار یک بالاتر از سایر تیمارها بود. هرچند این میزان قابل در بیشتر مواقع قابل توجه نبود.

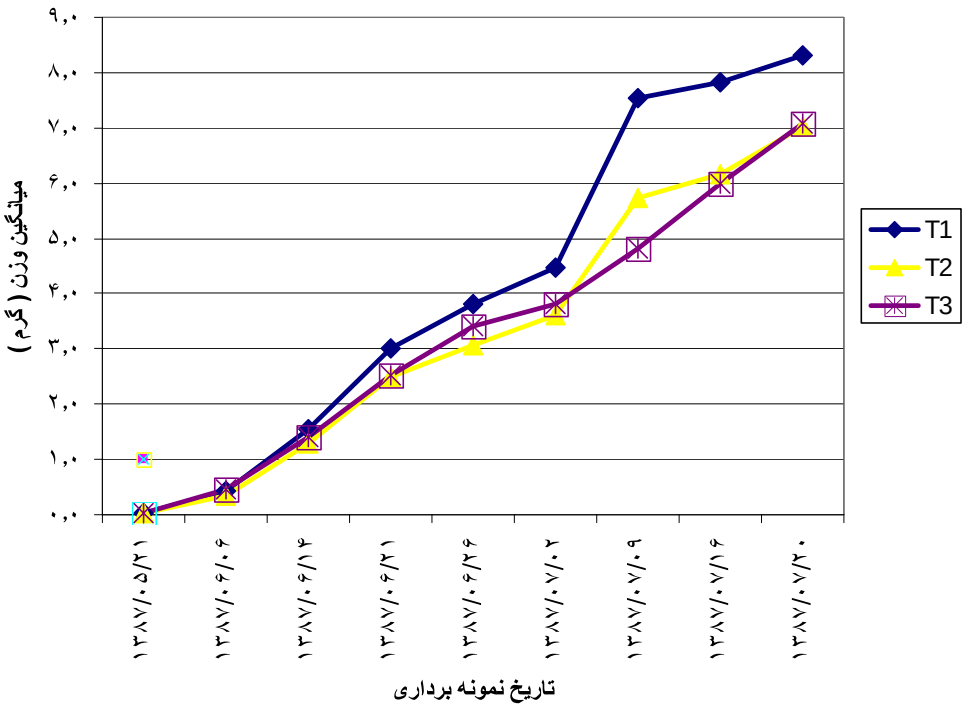
با توجه به اینکه میانگین وزن پست لاروها در زمان ذخیره سازی در همه تیمارها برابر بود، بدیهی است که بالاترین میزان افزایش میانگین وزن با مقدار ۱/۲۰ ± ۸/۳۱ گرم درتیمار یک (تراکم ذخیره سازی ۳۰ قطعه در مترمربع) بدست آمد که این مقدار با مقادیر بدست آمده در تیمارهای دیگر (تراکمهای ذخیره سازی ۴۵ و ۶۰ قطعه در مترمربع) اختلاف معنی دار نداشت (P> 0.05). (جدول ۲-۳)

جدول ۲-۳ : میانگین افزایش وزن(گرم) بدست آمده برای تیمارهای مختلف در پایان دوره پرورش میگو

تیمار	میانگین افزایش وزن (گرم)
تیمار ۱ (۳۰ قطعه در مترمربع)	۸/۳۱ ± ۱/۲۰ a
تیمار ۲ (۴۵ قطعه در مترمربع)	۷/۰۱ ± ۰/۲۸ a
تیمار ۳ (۶۰ قطعه در مترمربع)	۷/۰۶ ± ۰/۲۰ a

SD ± میانگین : اعداد واقع در یک ستون با حروف متفاوت، دارای اختلاف معنی دار هستند (P< 0.05).

همچنین شکل ۱۴ روند افزایش میانگین وزن در تیمارهای مختلف مورد بررسی در طول دوره پرورش را نشان می دهد.



نمودار ٤-۳ : روند افزایش میانگین وزن در تیمارهای مختلف مورد بررسی در طول دوره پرورش

همانطور که از نمودار نمودار ۴-۳ مشهود است تقریباً در تمام طول دوره پرورش میانگین وزن میگوها در تیمار یک (تراکم ذخیره سازی ۳۰ قطعه در مترمربع) بیشتر از تیمارهای دیگر بود، همچنین رشد میگوها در تیمارهای دو و سه تقریباً مشابه بوده و در بیشتر طول دوره پرورش خطوط مربوط به رشد میگوها در این دو تراکم فاصله چندانی با یکدیگر نداشتند.

جداول ۱-۳ و ۲-۳ نشان می دهند که نتایج آنالیز واریانس یکطرفه برای وزن نهایی و افزایش وزن تیمارهای مختلف نشاندهنده این است که تراکمهای مورد مطالعه در این تحقیق هیچگونه تأثیر معنی داری را بر پارامترهای فوق نداشت ($P> 0.05$).

۵ – ۳ – ضریب رشد ویژه (SGR)

میزان ضریب رشد ویژه برای هر تکرار (استخر پرورش میگو) جداگانه محاسبه گردیده میانگین تیمارها بدست آمد. نتایج آنالیز واریانس یکطرفه (one-way ANOVA) نشان داد که تراکمهای مورد

جدول ۳-۳ : میانگین ضریب رشد ویژه (SGR) ، میانگین رشد روزانه و میانگین رشد هفتگی بدست آمده برای تیمارهای مختلف در پایان دوره پرورش میگو

تیمار	میانگین ضریب رشد ویژه (SGR)	رشد روزانه (گرم)	رشد هفتگی (گرم)
تیمار ۱ (۳۰ قطعه در مترمربع)	۹/۸۰ ± ۰/۲۴ [a]	۰/۱۴ ± ۰/۰۲ [a]	۰/۹۷ ± ۰/۱۴ [a]
تیمار ۲ (۴۵ قطعه در مترمربع)	۹/۵۳ ± ۰/۰۷ [a]	۰/۱۲ ± ۰/۰۰۵ [a]	۰/۸۲ ± ۰/۰۴ [a]
تیمار ۳ (۶۰ قطعه در مترمربع)	۹/۵۴ ± ۰/۰۴ [a]	۰/۱۲ ± ۰/۰۰۳ [a]	۰/۸۲ ± ۰/۰۲ [a]

SD ± میانگین : اعداد واقع در یک ستون با حروف متفاوت، دارای اختلاف معنی دار هستند ($P< 0.05$).

مطالعه در این تحقیق هیچگونه تأثیر معنی داری را بر مقادیر ضریب رشد ویژه (میزان رشد روزانه و رشد هفتگی) بدست آمده نداشت ($P> 0.05$) و بالاترین مقادیر برای این پارامترها در تیمار یک (تراکم ۳۰ قطعه در مترمربع) بدست آمد. جدول ۳-۳ نشاندهنده مقادیر ضریب رشد ویژه، میانگین رشد روزانه (گرم) و میانگین رشد هفتگی (گرم) میگوهای سفید غربی بدست آمده برای تیمارهای مختلف تراکم ذخیره سازی می باشد.

٦ – ۳ – شاخص های طول

شاخصهای طول (طول حدقه ای کاراپاس، طول روسترومی کاراپاس و طول کل) در نمونه گیریهای طول دوره پرورش و هر دو هفته یکبار با استفاده از کولیس با دقت ۰/۰۲ میلی متر مورد سنجش قرار گرفت. بالاترین میزان برای آنها در تیمار یک (تراکم ذخیره سازی ۳۰ قطعه در مترمربع) (به ترتیب ۰/۷۴ ± ۲۱/۹۸ ؛ ۰/۶۳ ± ۳۶/۵۸ و ۲/۷۵ ± ۱۰۸/۸۳ میلی متر) بدست آمد که البته نتایج آنالیز واریانس یکطرفه نشان داد که بین میانگینهای نهایی و میانگینهای افزایش این شاخصها، اختلاف معنی داری در بین تیمارهای مختلف وجود نداشت ($P > 0.05$)، البته این امر با توجه اینکه اختلاف معنی داری بین میانگین وزنهای بدست آمده در تیمارهای مختلف وجود

نداشت، طبیعی است چرا که وزن میگوها متناسب با شاخصهای طولی آن می باشد (Araneda et al., 2008) . جدول ۴-۳ تا ۶-۳ مقادیر بدست آمده برای این شاخصها در پایان دوره و میزان افزایش آنها را در طول دوره نشان می دهد.

جدول ٤-٣ : میانگین طول حدقه ای کاراپاس و میانگین افزایش طول حدقه ای کاراپاس (میلیمتر) بدست آمده برای تیمارهای مختلف در پایان دوره پرورش میگو

تیمار	میانگین طول حدقه ای کاراپاس (میلیمتر)	میانگین افزایش طول حدقه ای کاراپاس (میلیمتر)
تیمار ۱(۳۰ قطعه در مترمربع)	۲۱/۹۸ ± ۰/۷۴ [a]	۱۸/۰۵ ± ۰/۷۴ [a]
تیمار ۲(٤٥ قطعه در مترمربع)	۲۱/۱۱ ± ۰/۶۹ [a]	۱۷/۱۸ ± ۰/۶۹ [a]
تیمار ۳(٦٠ قطعه در مترمربع)	۲۱/۴۹ ± ۰/۰۵ [a]	۱۷/۵۶ ± ۰/۰۵ [a]

SD ± میانگین : اعداد واقع در یک ستون با حروف متفاوت، دارای اختلاف معنی دار هستند ($P< 0.05$).

جدول ٥-٣ : میانگین طول روستورومی کاراپاس و میانگین افزایش طول روستورومی کاراپاس (میلیمتر) بدست آمده برای تیمارهای مختلف در پایان دوره پرورش میگو

تیمار	میانگین طول روستورومی کاراپاس (میلیمتر)	میانگین افزایش طول روستورومی کاراپاس (میلیمتر)
تیمار ۱ (۳۰ قطعه در مترمربع)	۳۶/۵۸ ± ۰/۶۳ [a]	۳۱/۵۰ ± ۰/۶۳ [a]
تیمار ۲ (٤٥ قطعه در مترمربع)	۳۵/۰۹ ± ۱/۳۸ [a]	۳۰/۰۱ ± ۱/۳۸ [a]
تیمار ۳ (٦٠ قطعه در مترمربع)	۳۵/۷۳ ± ۰/۹۸ [a]	۳۰/۴۵ ± ۰/۹۸ [a]

SD ± میانگین : اعداد واقع در یک ستون با حروف متفاوت، دارای اختلاف معنی دار هستند ($P< 0.05$).

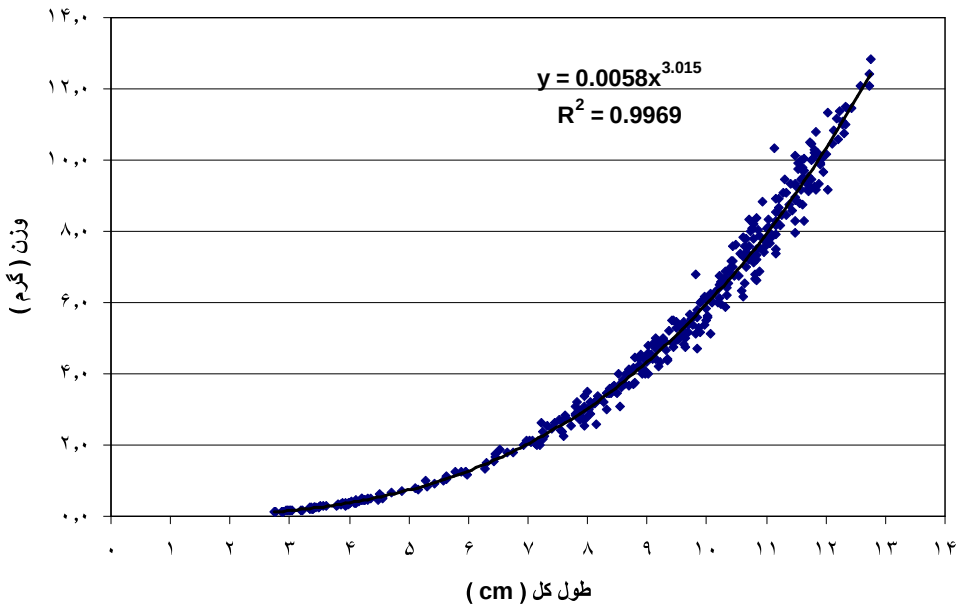
جدول ٦-٣ : میانگین طول کل بدن میگو و میانگین افزایش طول کل بدن (میلیمتر) میگو بدست آمده برای تیمارهای مختلف در پایان دوره پرورش میگو

تیمار	میانگین طول کل بدن میگو (میلیمتر)	میانگین افزایش طول کل بدن میگو (میلیمتر)
تیمار ۱ (۳۰ قطعه در مترمربع)	۱۰۸/۸۳ ± ۲/۷۵ a	۹۲/۸٦ ± ۲/۷۵ a
تیمار ۲ (٤٥ قطعه در مترمربع)	۱۰۳/۷۸ ± ۳/۳۷ a	۸۷/۸۱ ± ۳/۳۷ a
تیمار ۳ (٦٠ قطعه در مترمربع)	۱۰۵/۹٦ ± ۱/۱۹ a	۸۹/۹۹ ± ۱/۱۹ a

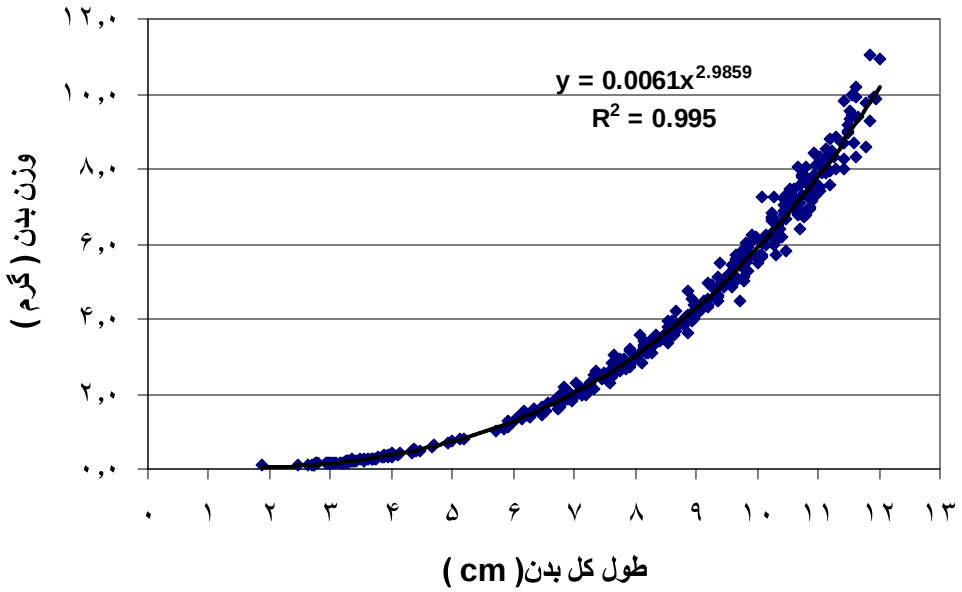
SD ± میانگین : اعداد واقع در یک ستون با حروف متفاوت، دارای اختلاف معنی دار هستند ($P< 0.05$).

۷ – ۳ - نسبت های طول و وزن

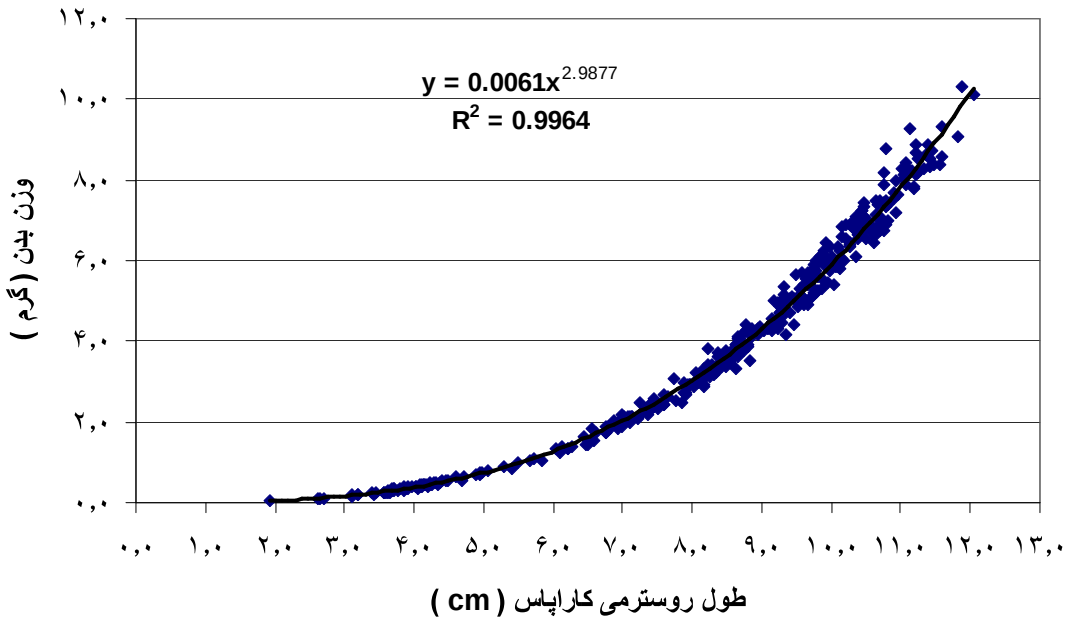
مشاهده نمودارهای نسبت طول کل (cm) و وزن (گرم) میگو (نمودارهای ۱۵-۳ تا ۱۷-۳) نشان داد که رشد میگوها در استخرهای پرورش در همه تراکمهای ذخیره سازی کاملاً ایزومتریک بود و برای تراکمهای ۳۰، ۴۵ و ۶۰ قطعه در مترمربع مقادیر b به ترتیب برابر با (۳/۰۱۵ ، ۲/۹۸۵۹ و ۲/۹۸۷۷) بود. رابطه نمایی بدست آمده برای تراکم ۳۰ قطعه در مترمربع $W = 0.0058L^{3.015}$, $R^2=0.9969$ ، برای تراکم ۴۵ قطعه در مترمربع $W = 0.0061L^{2.9859}$, $R^2=0.995$ و برای تراکم ۶۰ قطعه در مترمربع $W = 0.0061L^{0.996}$, $R^2=0.996$ بود. همانطور که مشهود است اختلاف چندانی در فرمولهای بدست و اعداد b بدست آمده در تراکمهای مختلف مشاهده نشد و این بدین است که این نسبتها مستقل از تراکم پرورش (حداقل در این تراکمها) می باشد.



نمودار ۱۵-۳ : رابطه نمایی طول کل (cm) و وزن کل (گرم) میگوی سفید غربی در تیمار یک (تراکم ۳۰ قطعه در مترمربع)



نمودار۱۶-۳ : رابطه نمایی طول کل (cm) و وزن کل (گرم) میگوی سفید غربی در تیمار دو (تراکم ٤٥ قطعه در مترمربع)



نمودار۱۷-۳ : رابطه نمایی طول کل (cm) و وزن کل (گرم) میگوی سفید غربی در تیمار سه (تراکم ٦٠ قطعه در مترمربع)

۸ – ۳ - بازماندگی

نتایج آنالیز واریانس یکطرفه (one-way ANOVA) نشان داد که هیچ اختلاف معنی داری بین میانگین بازماندگیهای بدست آمده میگوی سفید هندی در تیمارهای مختلف تراکم ذخیره سازی وجود نداشت ($P > 0.05$) و بالاترین میزان بازماندگی (۶/۵۷ ± ۸۱/۸۶ درصد) درتیمار یک بدست آمد و پایینترین آن (۴/۷۱ ± ۷۴/۲۶ درصد) در تیمار سه بدست آمد. یعنی اینکه هر چه میزان تراکم ذخیره سازی میگو در واحد سطح افزایش یافته است، میزان بازماندگی آنها کمتر شده است. جدول ۷-۳ مقادیر بازماندگی در تیمارهای مختلف ذخیره سازی را نشان می دهد.

جدول ۷-۳ : میانگین بازماندگی (درصد) بدست آمده برای تیمارهای مختلف در پایان دوره پرورش میگو

تیمار	میانگین بازماندگی (درصد)
تیمار ۱ (۳۰ قطعه در مترمربع)	۸۱/۸۶ ± ۶/۵۷ [a]
تیمار ۲ (۴۵ قطعه در مترمربع)	۷۸/۴۶ ± ۱/۷۶ [a]
تیمار ۳ (۶۰ قطعه در مترمربع)	۷۴/۲۶ ± ۴/۷۱ [a]

SD ± میانگین : اعداد واقع در یک ستون با حروف متفاوت، دارای اختلاف معنی دار هستند ($P< 0.05$).

۹ – ۳- محصول نهایی

با توجه به اینکه بین میانگین وزنهای بدست آمده در تیمارهای مختلف و همچنین بین میانگین بازماندگیهای بدست آمده میگوی سفید غربی در تیمارهای مختلف تراکم ذخیره سازی (جدول ۱-۳ و جدول ۷-۳) اختلاف معنی داری مشاهده نشد ($P > 0.05$) پس طبیعی است که بالاترین میزان محصول در تیمار سه (۶۰ قطعه در متر مربع) بدست بیاید که این میزان بطور میانگین ۶۲/۲۳ ± ۱۵۷۶ کیلوگرم در نیم هکتار (برابر با ۳۱۵۲ کیلوگرم در هکتار) بود که نتایج آنالیز واریانس یکطرفه (و آزمونهای Duncan و Tukey) نشان داد که این مقدار با مقادیر بدست آمده در تیمارهای دیگر اختلاف معنی دار داشت ($P < 0.05$) و طبیعتا با افزایش میزان تراکم ذخیره سازی، میزان محصول بدست آمده نیز افزایش یافته است (جدول ۸-۳). البته لازم به ذکر است که دوره پرورش بنا بر دلیل گفته شده، برابر با ۶۰ روز بود و این مدت تقریباً نصف دوره پرورش در شرایط

معمول می باشد و طبیعی است که در صورتی که دوره پرورش مشابه شرایط معمول طول می کشید، میزان محصول بدست آمده در واحد سطح نیز فراتر از این میزان بود.

جدول ۸-۳ : میانگین محصول نهایی (کیلوگرم در نیم هکتار) بدست آمده برای تیمارهای مختلف در پایان دوره ٦٠ روزه پرورش میگوس سفید غربی

تیمار	میانگین محصول (کیلوگرم در نیم هکتار)
تیمار ۱ (۳۰ قطعه در مترمربع)	۱۰۱۶/۲۵ ± ۶۴/۷۰ [a]
تیمار ۲ (۴۵ قطعه در مترمربع)	۱۲۴۰/۴۰ ± ۲۲/۰۶ [b]
تیمار ۳ (۶۰ قطعه در مترمربع)	۱۵۷۶/۰۰ ± ۶۲/۲۳ [c]

SD ± میانگین : اعداد واقع در یک ستون با حروف متفاوت، دارای اختلاف معنی دار هستند ($P< 0.05$).

۱۰ – ۳ - ضریب تبدیل غذایی (FCR)

نتایج نشان دهنده این بود که میزان ضریب تبدیل غذایی بدست آمده برای همه تیمارها از عدد یک کمتر بود که این امر نشاندهنده این است که در این شرایط پرورش (در مدت پرورش ۶۰ روزه) برای تولید یک کیلوگرم گوشت میگوی سفید غربی مقداری کمتر از یک کیلوگرم غذا (غذایی با کیفیت غذای تولیدی توسط کارخانه هوورراش) لازم می شود که این امر نشاندهنده این است که این میگو علاوه بر استفاده از غذای مصنوعی توان استفاده مطلوب از غذای طبیعی استخرهای خاکی را دارد. کمترین میزان ضریب تبدیل غذایی (FCR) برای تیمار یک (تراکم ۳۰ قطعه در متر مربع) بدست آمد (۰/۰۴ ± ۰/۷۲) و با افزایش تراکم ذخیره سازی، میزان ضریب تبدیل غذایی نیز بیشتر شد و بیشترین میزان آن (۰/۰۱ ± ۰/۷۹) در تیمار سه (تراکم ۶۰ قطعه در مترمربع) بدست آمد. البته نتایج آنالیز واریانس یکطرفه نشان داد که تراکمهای ذخیره سازی مورد مطالعه در این پژوهش بر میزان ضریب تبدیل غذایی این میگو تأثیر معنی دار نداشت ($P < 0.05$). جدول ۹-۳ نشاندهنده مقادیر عددی ضریب تبدیل غذایی بدست آمده برای تیمارهای مختلف است. البته باید به مدت زمان پرورش (که ۶۰ روز بود) و همچنین به میانگین وزن نهایی میگوها و زیتوده نهایی برداشت شده در انتهای دوره، توجه داشت که قطعاً در میزان FCR بدست آمده مؤثر بوده اند.

جدول ۹ : میانگین ضریب تبدیل غذایی (FCR) بدست آمده برای تیمارهای مختلف در پایان دوره پرورش میگو

تیمار	میانگین ضریب تبدیل غذایی
تیمار ۱ (۳۰ قطعه در مترمربع)	۰/۷۲ ± ۰/۰۴ [a]
تیمار ۲ (۴۵ قطعه در مترمربع)	۰/۷۵ ± ۰/۰۲ [a]
تیمار ۳ (۶۰ قطعه در مترمربع)	۰/۷۹ ± ۰/۰۱ [a]

SD ± میانگین : اعداد واقع در یک ستون با حروف متفاوت، دارای اختلاف معنی دار هستند ($P< 0.05$).

۱۱ – ۳ – ضریب بازده پروتئینی (protein efficiency ratio : PER)

ضریب بازده پروتئینی (PER) با محاسبه میزان پروتئین مصرف شده (با توجه به درصد پروتئین غذاهای استفاده شده) و تقسیم افزایش زیتوده هر استخر پرورش بر آن بدست آمد. نتایج آنالیز واریانس یکطرفه (one-way ANOVA) داده ها نشان دهنده این بود که تراکمهای ذخیره سازی میگو (در محدوده مورد مطالعه) تأثیر معنی داری بر میزان میانگینهای ضریب بازده پروتئین (PER) نداشت ($P > 0.05$) و بالاترین میزان آن در تیمار یک (با مقدار ۰/۱۲ ± ۳/۳۵) بدست آمد و با افزایش میزان تراکم ذخیره سازی مقادیر PER تا حد ۰/۰۴ ± ۳/۱۳ برای تیمار سه کاهش یافت، هرچند اختلاف آنها معنی دار نبود ($P > 0.05$). مقادیر عددی ضریب بازده پروتئینی نشاندهنده میزان بازده بالای پروتئین در این آزمایش بود که با توجه به ضریب تبدیل غذایی قابل توضیح است. جدول ۱۰–۳ نشاندهنده مقادیر ضریب بازده پروتئین (PER) در تیمارهای مختلف است.

جدول ۱۰ : میانگین ضریب بازده پروتئین (PER) بدست آمده برای تیمارهای مختلف در پایان دوره پرورش میگو

تیمار	میانگین بازده پروتئین (PER)
تیمار ۱ (۳۰ قطعه در مترمربع)	۳/۳۵ ± ۰/۱۲ [a]
تیمار ۲ (۴۵ قطعه در مترمربع)	۳/۲۹ ± ۰/۰۹ [a]
تیمار ۳ (۶۰ قطعه در مترمربع)	۳/۱۳ ± ۰/۰۴ [a]

SD ± میانگین : اعداد واقع در یک ستون با حروف متفاوت، دارای اختلاف معنی دار هستند ($P< 0.05$).

همانطور که از جداول ۹–۳ و ۱۰–۳ مشهود است هر چه میزان ضریب تبدیل غذایی (FCR) در تراکمهای مختلف مورد مطالعه بیشتر می شود، میزان بازده پروتئین (PER) کاهش می یابد.

٤ - بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش اثرات تراکمهای مختلف ذخیره سازی (۳۰، ۴۵ و ۶۰ قطعه میگو در مترمربع) بر شاخصهای رشد، بازماندگی، شاخصهای تغذیه ای و محصول نهایی میگوی سفید غربی (*L. vannamei*) پرورش یافته در استخرهای خاکی منطقه چؤیبده آبادان، مورد بررسی قرار گرفت و هدف از این پژوهش این بود که تراکم بهینه برای پرورش این گونه تازه معرفی شده به کشور، با توجه به شرایط منطقه، به پرورش دهندگان معرفی گردد تا با اعمال آن موجب افزایش بهره وری از استخرهای خاکی پرورش میگو در منطقه گردد. به همین علت نیز برای مطالعه از استخرهای خاکی نیم هکتاری مستقر در منطقه استفاده شد تا بتوان آنرا به راحتی به سایر مزارع موجود در منطقه تطبیق داد، چرا که در پذیرش نتایج مطالعات انجام شده در شرایط آزمایشگاهی و تانکهایی غیر از مزارع واقعی پرورش از طرف پرورش دهندگان میگو این مشکل از طرف آنها مطرح بود که این نتایج در شرایط مصنوعی بدست آمده و برای مزارع پرورش قابل تطبیق نیست. سوالی که در اینجا مطرح بود این بود که آیا می توان میگوی سفید غربی را با تراکمهایی بالاتر از آنچه که در حال حاضر در منطقه از سوی پرورش دهندگان مورد استفاده است، پرورش داد؟ پاسخ به این سؤال به این دلیل مهم بود که در صورت وجود امکان پرورش این گونه با تراکمهای بالاتر، این امر باعث افزایش میزان تولید در واحد سطح و درنتیجه باعث افزایش تولید کل خواهد شد که این امر باعث افزایش بهره وری از امکانات و فضای موجود در کشور خواهد شد و می تواند باعث رقبت بیشتر پرورش دهندگان و سرمایه گذاران برای سرمایه گذاری در پرورش میگو گردد، که خود تأثیرات اجتماعی و اقتصادی خود را خواهد داشت و با رونق گرفتن پرورش میگو در منطقه چؤیبده آبادان که زیرساختهای آن (از جمله استخرهای پرورش، کانالهای آبرسان و زهکش، ایستگاههای پمپاژ آب، جاده، برق، کارگاههای تکثیر میگو، کارگاههای عمل آوری و ...) آماده است و سالها بلااستفاده مانده است، می تواند تا حدودی باعث ایجاد بازار کار در منطقه ای که بیکاری یکی از معضلات عمده آن می باشد گردد.

نتایج بدست آمده از آنالیز واریانس یکطرفه (one-way ANOVA) که شرح آنها در بخش نتایج (جدولهای ۱-۳ تا ۱۰-۳) آمد، نشاندهنده این بود که تراکمهای ذخیره سازی مورد مطالعه در این پژوهش (۳۰، ۴۵ و ۶۰ قطعه میگوی سفید در متر مربع) بر شاخصهای میانگین وزن نهایی (میانگین افزایش وزن)، میانگین ضریب رشد

ویژه (SGR) (میزان رشد روزانه و هفتگی)، میانگین رشد شاخصهای طولی، میانگین ضریب تبدیل غذایی (FCR)، میانگین میزان بازده پروتئین (PER) و بالاخره میانگین بازماندگی تأثیر معنی دار نداشت ($P > 0.05$) و تنها تأثیر معنی دار ($P < 0.05$) آن بر میزان محصول نهایی بدست آمده در پایان دوره ۶۱ روزه پرورش بود که این امر با توجه به نتایج بدست آمده برای پارامترهای میانگین افزایش وزن و بازماندگی در تیمارهای مختلف مورد استفاده پرورش، امری بدیهی می باشد.

بیشترین میزان میانگین وزن نهایی (و در نتیجه افزایش وزن) انفرادی میگوها، بعد از ۶۱ روز پرورش، در تیمار یک (تراکم ذخیره سازی ۳۰ قطعه در مترمربع) بدست آمد (۱/۲۰ ± ۸/۳۳ گرم)، که البته با مقادیر بدست آمده در تیمارهای دیگر در سطح اطمینان ۹۵ درصد اختلاف معنی دار نداشت ($P > 0.05$)، هرچند که در تراکمهای ۴۵ و ۶۰ قطعه در مترمربع تا حدودی کمتر بود. در مطالعه دیگری که در استخرهای نیم هکتاری چؤیبده آبادان (همان استخرهای استفاده شده در این مطالعه) با تراکمهای ذخیره سازی ۲۰، ۲۵ و ۳۰ قطعه در مترمربع بعد از ۱۱۰ روز پرورش اختلاف معنی داری بین وزنهای نهایی بدست آمده در تیمارهای مختلف مشاهده نشده بود، هر چند روند کاهش منظمی نیز در وزن میگوها با افزایش تراکم مشاهده نشده بود و بالاترین میانگین وزن در تیمار ۲۵ قطعه میگو در مترمربع (۱۶/۷۰ گرم) بدست آمده بود (افشارنسب و همکاران، ۱۳۸۷). کمتر بودن میانگین وزن نهایی مطالعه حاضر در وهله اول مربوط به کمتر بودن دوره پرورش است. Sandifer و همکاران (۱۹۸۷) با پرورش میگوی سفید غربی در استخرهای خاکی ۰/۱ هکتاری، میانگین وزن ۱۶/۷ گرم (در تراکم ۴۰ قطعه در مترمربع و دوره پرورش ۱۳۸ روز) و میانگین وزن ۱۷/۹ گرم (در تراکم ۴۵ قطعه در مترمربع و ۱۶۹ روز پرورش) بدست آوردند. همچنین Cuvin-Aralar و همکاران (۲۰۰۹) اوزان نهایی بین ۱۰/۹ تا ۲۳/۳ گرم را برای میگوهای سفید غربی پرورش یافته در قفسهای مستقر در دریاچه در تراکمهای ۱۰ تا ۴۰ قطعه در متر مربع بعد از ۹۵ روز گزارش کردند که در مطالعه آنها با افزایش تراکم از وزن نهایی میگوها کاسته شده بود و همچنین میگوهای پرورش یافته در تانک بتنی در همین مدت نسبت به میگوهای پرورش یافته در قفس (با تراکم مشابه)، بیشتر رشد کرده بودند، ضریب رشد روزانه میگوهای در تیمارهای مختلف آنها بین ۰/۱۱ تا ۰/۲۴ گرم در روز بود، که با ضرایب رشد روزانه در مطالعه حاضر (۰/۱۲ تا ۰/۱۴ گرم در روز) قابل

مقایسه است، همچنین نرخ رشد روزانه میگوی سفید غربی در مطالعه افشارنسب و همکاران (۱۳۸۷) در حدود ۰/۱۵ تا ۰/۱۶ گرم در روز بود. Reid و Arnold (۱۹۹۲) در یک سیستم پرورش کانال جریاندار چرخشی میگوی سفید غربی میانگین وزن ۱۰/۸ گرم (در تراکم ۲۱۳۲ قطعه در مترمکعب) و ۱۴ گرم (در تراکم ۹۷۰ قطعه در مترمکعب) بدست آوردند، Neal و همکاران (۲۰۱۰) با پرورش میگوی سفید غربی در تراکمهای ۱۸۲ و ۳۶۴ قطعه در متر مربع در تانکهای ۳۸۰۰ لیتری ، داخل گلخانه و بدون تعویض آب در تیمارهای با نور طبیعی و نور کم مصنوعی بعد از ۱۲ هفته پرورش میانگین وزنهایی در محدوده ۱۲/۴ تا ۱۴/۵ گرم در تیمارهای مختلف بدست آوردند که البته در هر دو تراکم ذکر شده میانگین وزن میگوها در شرایط نور طبیعی بیشتر بوده است. Araneda و همکاران (۲۰۰۸) بعد از پرورش میگوی سفید غربی در تراکمهای مختلف (۹۰، ۱۳۰ و ۱۸۰ قطعه در مترمربع) به مدت ۲۱۰ روز در آب شیرین، بیشترین رشد هفتگی را در تراکم ۹۰ قطعه بدست آوردند (۰/۰۱۱ ± ۰/۳۸ گرم در هفته) که با تراکم ۱۸۰ قطعه در مترمربع اختلاف معنی دار داشت، Appelbaum و همکاران (۲۰۰۲) برای میگوهای سفید غربی پرورش یافته در یک سیستم مدار بسته در آب لب شور به مدت ۷۲ روز در تراکمهای ۲۰۰۰ و ۵۰۰۰ قطعه در مترمربع بترتیب میزان رشد هفتگی را ۰/۵۷ گرم در هفته (با ضریب رشد ویژه ۸/۶۸) و ۰/۴۰۴ گرم در هفته (با ضریب رشد ویژه ۸/۰۲) بدست آوردند. Williams و همکاران (۱۹۹۶) یک رابطه خطی معکوس بین تراکم ذخیره سازی و میانگین وزن نهایی هم برای میگوی *L. vannamei* و هم برای میگوی *L. setiferus* پیدا کردند. این رابطه معکوس تا حدودی در این تحقیق نیز مشاهده شد، هر چند در مطالعه افشارنسب و همکاران (۱۳۸۷) رابطه معکوس مشخصی بین تراکم ذخیره سازی و وزن نهایی بدست آمده در آنها مشاهده نشد که شاید بدلیل نزدیک بودن میزان تراکمهای مورد مطالعه قرار گرفته در تحقیق آنها باشد. در این تحقیق میزان رشد هفتگی در تیمارهای مختلف در محدوده ۰/۱۴ ± ۰/۹۷ گرم تا ۰/۲ ± ۰/۸۲ گرم بود و میزان ضریب رشد ویژه نیز در محدوده ۰/۲۴ ± ۹/۸۰ تا ۰/۰۷ ± ۹/۵۳ بوده است. البته رشد هفتگی بین ۱ تا ۱/۵ گرم در هفته برای میگوی سفید غربی در استخرهای خاکی کشورهای آسیایی در تراکمهای ۵۰ تا ۶۰ قطعه در متر مربع، رشدی معمولی ذکر گردیده است (زرشناس و پذیر ، ۱۳۸۶). از مطالب فوق می توان اینگونه نتیجه گیری کرد که میگوی سفید غربی را می توان در تراکمهای بالاتر از معمول بدون اثر

سوء بر میانگین نهایی برداشت، پرورش داد و نتایج گزارش شده از سوی محققین مختلف در نقاط مختلف دنیا نتایج این مطالعه را تائید می کند و نه تنها این گونه را در تراکم ۶۰ قطعه در مترمربع (بالاترین تراکم مورد مطالعه در این تحقیق) می توان پرورش داد، بلکه حتی در تراکمهای بالاتر نیز می توان کار پرورش این گونه را بدون تأثیر سوء شدید بر میانگین وزن نهایی انجام داد. البته لازم به ذکر است که در مطالعه دیگری در استان بوشهر (در سال ۱۳۸۵) روی همین گونه، در تراکمهای ۲۵، ۳۵ و ۵۰ قطعه در مترمربع، و بعد از ۱۴۰ روز پرورش میانگین وزنهای ۱۳,۷۵ تا ۱۷,۶۹ گرم در تیمارهای مختلف بدست آمد که از این نظر تیمارهای مختلف با یکدیگر اختلاف معنی دار داشتند (غریبی و همکاران، ۱۳۸۸).

در این مطالعه رابطه نمایی بین وزن میگو (گرم) و طول کل (سانتی متر) بدست آمد که براساس آن مشاهده شد که رشد میگوها در همه تراکمها کاملاً ایزومتریک بود (اعداد b در تراکمهای ۳۰، ۴۵ و ۶۰ قطعه در مترمربع بترتیب برابر با ۳/۰۱۵ ، ۲/۹۸۵۹ و ۲/۹۸۷۷ بود)، و اختلاف چندانی در فرمولهای بدست آمده در نسبت بین طول کل و وزن در آنها مشاهده نشد (اشکال ۱۵ تا ۱۷) و این حاکی از آن است که رشد میگوهای سفید غربی مستقل از تراکم پرورش (حداقل در این تراکمهای مورد مطالعه) بوده و کاملاً ایزومتریک است، چراکه اعداد b فاصله چندانی از عدد ۳ ندارند و این بدان معنی است که تراکم ذخیره سازی میگوی سفید غربی را در محدوده تراکمهای مورد مطالعه در این تحقیق، بدون ترس از ناهنجاریهای رشد، افزایش داد. البته Araneda و همکاران (۲۰۰۸) رابطه بین وزن و طول کل را یک رابطه نمایی ذکر کرده، یک رشد ایزومتریک را در تراکم ۱۳۰ قطعه در مترمربع و رشد آلومتریک در تراکمهای ۹۰ و ۱۸۰ قطعه در مترمربع میگوی سفید غربی پرورش یافته در آب شیرین گزارش کردند، البته آنها کار پرورش را در یک سیستم مداربسته چرخشی در تانکهای پلی اتیلنلی ۱۲۰۰ لیتری انجام داده بودند که شاید دلیلی بر آلومتریک بودن رشد میگوها در تراکمهای ۹۰ و ۱۸۰ قطعه در مترمربع در مطالعه آنها باشد.

در این مطالعه بیشترین بازماندگی در تراکم ذخیره سازی ۳۰ قطعه در مترمربع (۶/۵۷ ± ۸۱/۸۶ درصد) بدست آمد که با دیگر تیمارها اختلاف معنی دار نداشت ($P > 0.05$) هرچند با افزایش میزان تراکم ذخیره سازی از مقدار بازماندگی کاسته شد طوریکه این مقدار در تراکم ۶۰ قطعه در مترمربع برابر با ۴/۷۱ ± ۷۴/۲۶ درصد بود.

با توجه به مقادیر عددی بازماندگی در تیمارهای مختلف مشاهده می شود که بازماندگی این میگو در تراکمهای یاد شده در حد قابل قبولی بوده و از این نظر نیز افزایش در میزان تراکم ذخیره سازی نگران کننده نمی باشد. در مطالعه افشارنسب و همکاران (۱۳۸۷) نیز بازماندگیهای خوبی ۸۸/۵ ، ۸۳/۳ و ۷۳/۳ درصد بترتیب در تراکمهای ذخیره سازی ۲۰، ۲۵ و ۳۰ قطعه در مترمربع در استخرهای پرورش نیم هکتاری چؤیبده آبادان بعد از ۱۱۰ روز پرورش بدست آمده بود که بازماندگیهای نسبتاً مشابه ای با این مطالعه دارد. عسکری ساری و همکاران (۱۳۸۷) بازماندگی این میگو را در تیمارهای مختلف شوری و درصد پروتئین جیره در سیستم پرورش در تانک بین ۹۷ تا ۹۹/۳۳ درصد گزارش کرده اند و در مطالعه غریبی و همکاران (۱۳۸۸) بازماندگی از ۸۸/۴۶ تا ۹۷/۲۵ گزارش شده بود. بازماندگیهای نسبتاً مشابه ای نیز از سوی دیگر محققین گزارش شده است البته بعضی از اختلافهای زیاد در بازماندگیها مربوط به تراکمهای فوق العاده زیاد یا فوق العاده کم و همچنین تراکمهای استفاده شده و یا تیمارهای مورد مطالعه می باشد. بازماندگی ۶۳/۵ تا ۸۷ درصد از سوی Appelbaum و همکاران (۲۰۰۲)، ۵۸ تا ۸۲ درصد از سوی Sandifer و همکاران (۱۹۸۷) ۶۹ تا ۷۷ درصد از سوی Cuvin-Aralar و همکاران (۲۰۰۹)، ۴۸ درصد در تراکم ۲۱۳۲ قطعه در مترمکعب و ۸۲ درصد در تراکم ۹۷۰ قطعه در مترمکعب از سوی Reid و Arnold (۱۹۹۲)، ۶۱/۸ تا ۸۹/۸ درصد از سوی Neal و همکاران (۲۰۱۰)، ۸۳ درصد و یک نسبت عکس بین بازماندگی و تراکم ذخیره سازی از سوی Esparza-Leal و همکاران (۲۰۱۰)، ۶۵/۹ تا ۷۶/۱ درصد و یک نسبت عکس بین بازماندگی و تراکم ذخیره سازی در تراکمهای ۹۰، ۱۳۰ و ۱۸۰ قطعه در مترمربع از سوی Araneda و همکاران (۲۰۰۸) گزارش شده است. Williams و همکاران (۱۹۹۶) نیز یک رابطه معکوس بین میزان بازماندگی و تراکم ذخیره سازی را هم برای *L. vannamei* و هم برای *L. setiferus* گزارش کردند. این نسبت معکوس بین تراکم ذخیره سازی و بازماندگی میگو در این مطالعه نیز مشاهده شد، هرچند در بالاترین تراکم نیز هنوز در حد قابل قبولی بود.

بعد از ۶۱ روز پرورش، میانگین محصول برداشت شده از تراکمهای ۳۰ ، ۴۵ و ۶۰ قطعه در مترمربع بترتیب برابر با ۱۰۱۶/۲۵ ، ۱۲۴۰/۴۰ و ۱۵۷۶ کیلوگرم در نیم هکتار (۲۰۳۲/۵۰، ۲۴۸۰/۸۰ و ۳۱۵۲ کیلوگرم در هکتار) بود که با یکدیگر اختلاف معنی دار داشتند ($P < 0.05$) و همانطور که قابل پیش بینی بود در تراکم ۶۰ قطعه در

مترمربع از بقیه تراکمها بیشتر بود، چرا که اختلاف معنی داری در بین تیمارهای مختلف از نظر میانگین وزن انفرادی میگوهای برداشت شده و بازماندگی آنها وجود نداشت. با توجه به اینکه دوره پرورش صورت گرفته در این پژوهش (۶۱ روز) نصف مدت پرورش معمول در مزارع پرورش میگو می باشد می توان انتظار داشت که در صورتی مدت پرورش معمول رعایت می شد محصول بدست آمده می توانست دوبرابر مقادیر بدست آمده باشد (یعنی بالاتر از ۶ تن در هکتار در تراکم ۶۰ قسمت در هزار)، که با توجه به میزان محصولی که بصورت معمول از مزارع پرورش میگو برداشت می شود، مقدار قابل توجه است. افشارنسب و همکاران (۱۳۸۷) در تیمارهای مختلف تراکم (۲۰ ، ۲۵ و ۳۰ قطعه در مترمربع) بترتیب مقادیر ۱۴۰۳، ۱۵۷۳ و ۱۹۸۶ کیلوگرم در نیم هکتار (۲۸۰۳، ۳۱۴۶ و ۳۹۷۲ کیلوگرم در هکتار) بدست آوردند که البته مدت پرورش در مطالعه آنها برابر با ۱۱۰ روز بود، طوریکه میگوها به اندازه کافی فرصت برای رشد داشتند. باتوجه به اینکه مطالعه آنها دقیقاً در همان محلی که این پژوهش انجام شد صورت گرفته است، اعداد گزارش شده برای میزان محصول آنها با مقادیر محصول بدست آمده در این تحقیق کاملاً قابل مقایسه است. غریبی و همکاران (۱۳۸۸)، میزان برداشت ۴,۳ تا ۶ تن در هکتار را برای این گونه در تراکمهای مختلف مورد مطالعه اشان گزارش کرده بودند. Sandifer و همکاران (۱۹۸۷) با پرورش میگوی سفید غربی در تراکمهای ۴۰ و ۴۵ قطعه در مترمربع در استخرهای ۰/۱ هکتاری و بعد از بیش از ۱۳۸ روز پرورش میزان محصول ۶ تا ۷/۵ تن در هکتار گزارش کرده بودند، که با توجه با تراکمهای استفاده شده و مدت زمان پرورش با مطالعه حاضر قابل مقایسه می باشد. البته با پرورش فوق متراکم این گونه در سیستم های مداربسته و داخل گلخانه توانسته اند میزان محصول را در واحد سطح بطور چشمگیری افزایش دهند، از جمله Reid و Arnold (۱۹۹۲) موفق به تولید ۱۱/۴ کیلوگرم در مترمکعب (۱۱۴ تن در هکتار) و ۱۱ کیلوگرم در مترمکعب (۱۱۰ تن در هکتار) به ترتیب با تراکمهای ۲۱۳۲ قطعه در مترمکعب (بازماندگی ۴۸ درصد و FCR = ۱/۸) و ۹۷۰ قطعه در مترمکعب (بازماندگی ۸۲ درصد و FCR = ۲) در یک سیستم مداربسته داخل گلخانه شدند. همچنین Neal و همکاران (۲۰۱۰)، محصول ۴/۱ کیلوگرم در مترمربع (۴۱ تن در هکتار) میگوی سفید غربی در تراکم ۳۶۴ قطعه در مترمربع در تانکهای ۳۸۰۰ لیتری (با بازماندگی ۸۲/۷ درصد و میانگین وزن ۱۳/۶ گرم) و سیستم بدون تعویض آب تولید کردند. Ray و همکاران (۲۰۱۰)، با

ذخیره سازی میگوی سفید غربی با وزن اولیه ۱/۳۱ گرم با تراکم ۴۶۰ قطعه در مترمکعب و پرورش آنها در داخل تانکهای پلی اتیلنی به ظرفیت ۶/۳ تن به مدت ۱۲ هفته و در شوریهای بین ۱۸ تا ۱۹/۵ گرم در لیتر با حداقل تعویض آب، میزان محصولی بین ۲/۲۱ تا ۳/۲۳ کیلوگرم در مترمکعب در تیمارهای مختلف رژیم غذایی براساس مواد اولیه پروتئین حیوانی و گیاهی (با میانگین وزن مابین ۸/۴ تا ۱۲ گرم و میانگین بازماندگی حدود ۷۱ درصد) بدست آوردند. با توجه به اینکه این میگو توانایی پرورش یافتن با تراکمهای ۶۰ تا ۱۵۰ قطعه در مترمربع و حتی با مراقبتهای بیشتر تا ۴۰۰ قطعه در مترمربع در سیستم های پرورش در استخرهای خاکی را دارد (Briggs et al., 2004)، می توان با پرورش این میگو در تراکمهای بالاتر از آنچه در این تحقیق بررسی شد به میزان محصول برداشتی افزود و بهره وری استخرهای پرورش را افزایش داد.

در این پژوهش مقادیر FCR در همه تیمارها کمتر از یک بود (بترتیب ۰/۷۲ ، ۰/۷۵ و ۰/۷۹ در تیمارهای تراکم ۳۰، ۴۵ و ۶۰ قطعه در مترمربع) که این بدین معنی است که در پرورش این گونه میگو در شرایط استخرهای خاکی چؤیبده آبادان برای تولید هر یک کیلوگرم گوشت میگو، مقدار کمتر از یک کیلوگرم غذا لازم است و این میگو قادر به استفاده بهینه از غذای طبیعی استخرهای پرورش می باشد. البته باید توجه داشت که دوره پرورش ۶۰ روز طول کشید و حداکثر وزن میانگین میگوها حدود ۸/۳۳ گرم و حداکثر بیوماس میگو در استخر در انتهای دوره پرورش ۱۵۷۶ کیلوگرم در نیم هکتار بود و این میزان پایین FCR می تواند به این دلایل باشد که اولاً وزن انفرادی میگوها پایین بود و میگوها در این اندازه نسبت رشد بیشتری داشته و در نتیجه با بزرگتر شدن میگوها، این نسبت کاهش می یابد، ثانیاً بیوماس موجود در استخر در طول دوره پرورش همواره در حدی پایین بوده که برای هر میگو نسبت غذای طبیعی بیشتری رسیده است و در صورتیکه کار پرورش ادامه می یافت قطعاً بیوماس میگوها نیز افزایش می یافت و با توجه به اینکه بیوماس غذای طبیعی استخرها تقریباً ثابت خواهد بود (و حتی ممکن است با کاهش دما و افزایش مصرف توسط مصرف کنندگان از بیوماس آنها کاسته شود، به نسبت غذای طبیعی کمتری برای هر میگو خواهد رسید که در نهایت موجب افزایش میزان FCR خواهد شد، همانطور که در مطالعه افشارنسب و همکاران (۱۳۸۷) مشاهده می شود که آنها میزان FCR را در تراکمهای مختلف ذخیره سازی (۲۰ ، ۲۵ و ۳۰ قطعه در مترمربع)، علی رغم کمتر بودن تراکم نسبت به این پژوهش در محدوده

۱/۰۱ (در تراکم ۲۰ قطعه در مترمربع) و ۱/۲۲ (در تراکم ۳۰ قطعه در مترمربع) بدست آوردند، چرا که در مطالعه آنها که دوره پرورش ۱۱۰ روز طول کشیده بود میگوها تا وزن ۱۴/۸۴ تا ۱۶/۷۰ گرم رشد کرده بودند و بیوماس در نیم هکتار تا حدود ۱۹۸۶ کیلوگرم رسیده بود، به نظر می رسد بیشتر شدن وزن میگو در افزایش FCR بیشتر مؤثر است. در این پژوهش نیز مثل مطالعه افشارنسب و همکاران (۱۳۸۷) و بسیاری از محققین دیگر نسبت مستقیم بین میزان تراکم ذخیره سازی میگو و مقدار FCR قابل مشاهده بود، هر چند اختلاف آنها معنی دار نبود ($P > 0.05$). Ray و همکاران (۲۰۱۰) در سیستم پرورش داخل تانک میگوی سفید غربی با تراکم ۳۲۸ قطعه در مترمکعب ضریب تبدیل غذایی را در محدوده ۱/۹۵ تا ۲/۸۹ در تیمارهای مختلف غذایی بدست آوردند. Zelaya و همکاران (۲۰۰۷) ضریب تبدیل غذایی را برای میگوی سفید غربی پرورش یافته در استخرهای خاکی ۰/۱ هکتاری با تراکم ۳۵ قطعه در مترمربع در محدوده ۲/۵ تا ۲/۷ گزارش کردند که در تحقیق آنها میانگین وزن میگوها در حدود ۱۴/۹ تا ۱۶/۹ گرم، و میزان محصول بین ۳۵۹۲ تا ۴۰۰۵ کیلوگرم در هکتار بوده است. Cuvin-Aralar و همکاران (۲۰۰۹)، FCR را برای میگوهای پرورش یافته در تیمارهای مختلف تراکم در قفسهای مستقر در دریاچه بین ۱/۵۳ تا ۱/۶۵ (بدون اختلاف معنی دار در بین تراکمهای مختلف ۲۰ تا ۴۰ قطعه در مترمربع) گزارش کردند، همانطور که ملاحظه می شود از FCR های بدست آمده در این تحقیق بیشتر است ولی مشابه این تحقیق در بین تراکمهای مختلف، اختلاف معنی دار مشاهده نشده است. با توجه مطالب ذکر شده، مقادیر FCR بدست آمده در این پژوهش در محدوده ای قابل توجه می باشد.

لذا با استناد به این نتایج می توان نتیجه گرفت که می توان با افزایش میزان تراکم ذخیره سازی این میگو، تولید بیشتری از واحد سطح داشت، که این امر باعث تولید بیشتر منابع پروتئینی در کشور خواهد شد و همچنین سود پرورش دهندگان را افزایش داده و در نتیجه باعث اقبال بیشتر پرورش دهندگان میگو به کار پرورش خواهد شد که این امر باعث رونق بیشتر پرورش میگو در منطقه و کشور خواهد شد که این امر می تواند کمک شایانی به بهبود وضعیت اشتغال در منطقه و کشور نماید.

البته متذکر می شود که با توجه به اینکه دوره پرورش در این آزمایش تنها دو ماه بود و این مدت تقریباً نصف مدت دوره پرورش در شرایط معمول است، می توان انتظار داشت در صورتی که طول دوره مشابه طول دوره

پرورش معمول میگو در مزارع باشد تولید بیشتر از این میزان گردیده و در نتیجه سود بیشتری را نصیب پرورش دهندگان گرداند. چرا که میانگین وزن میگوها بالاتر خواهد رفت (البته این احتمال وجود دارد که در آن حالت اختلافات موجود در میانگین وزنهای بدست آمده برای تیمارهای مختلف، معنی دار گردد.) و هر چند امکان کاهش میزان بازماندگی وجود دارد (که البته با توجه به کمتر بودن ویژگی تهاجمی در میگوی پاسفید غربی می توان انتظار داشت که بازماندگی خیلی کمتر از این میزان نگردد) ولی باز باعث بیشتر شدن محصول نهایی در واحد سطح خواهد گردید، همچنین قطعا با درشتتر شدن میگوها، قیمت آنها برای واحد وزن افزایش خواهد یافت و همچنین این امر باعث بالاتر رفتن توان رقابتی پرورش دهندگان و صادرکنندگان میگو در بازارهای بین المللی خواهد گردید. البته این امر نیاز به بررسی بیشتر دارد و جا دارد که این آزمایش در یک دوره پرورش طولانی تری تکرار گردد.

در نهایت با توجه به جمیع مطالب فوق می توان اینگونه نتیجه گیری نمود که برای پرورش میگوی سفید غربی در شرایط منطقه چؤیبده آبادان (ایران) می توان از تراکم ذخیره سازی ۶۰ قطعه میگو در متر مربع بهره گرفت بدون اینکه این امر تأثیر سویی بر میزان میانگین وزن نهایی میگوها و بازماندگی آنها داشته باشد که این مطلب با نتایج عنوان شده در منابع دیگر همخوانی دارد (زرشناس و پذیر، ۱۳۸۶). البته در صورت استفاده از این تراکم برای پرورش لازم است که از سیستم هوادهی بهره گرفته شود و همچنین مراقبتهای بهداشتی نیز باید تشدید گردد. همچنین لازم است که اثرات افزایش تراکم ذخیره سازی را در تولید درازمدت این گونه در استخرهای مورد نظر بررسی گردد تا امکان تاثیر سوء این تراکم بر ساختار استخر بررسی شود، البته با توجه شرایط آب و هوایی منطقه چؤیبده آبادان و تابش و گرمای شدید در فصل غیرپرورشی و تاثیر ضدعفونی کنندگی آن بر استخر امکان بروز مشکل در درازمدت در استخرهایی که از این تراکم استفاده می کنند کمتر است. همچنین تجربیات موجود نیز چنین چیزی را ثابت کرده است، چرا که این پروژه در تابستان ۸۷ انجام شده و بعد از آن هرساله در همان استخرها از تراکمهای بالاتر از ۶۰ قطعه در مترمربع (۹۰ و ۱۰۰ قطعه) استفاده شده و هر سال نیز تولید نسبتاً خوبی در استخرهای مورد نظر داشته ایم، البته این امر نیازمند بررسی های بیشتر و علمی تر دارد که با توجه به اینکه این تراکمها در سالهای بعد نیز استفاده خواهند شد، امکان بررسی دقیق تر این موضوع وجود دارد.

۵ – پیشنهادها

۵ – ۱ - پیشنهادهای مستخرج از این پژوهش

- با توجه به نتایج این پژوهش، تراکم ۶۰ قطعه میگو در مترمربع برای ذخیره سازی میگوی سفید غربی در شرایط استان خوزستان (چؤیبده – آبادان) مناسب بوده و می توان این تراکم را بعنوان تراکم مناسب جهت پرورش تجاری این گونه به پرورش دهندگان معرفی و توصیه کرد.

۵ – ۲ - پیشنهادهای پژوهشی

- این آزمایش برای یک دوره پرورش کامل و در فصل مناسب پرورش تکرار گردد.
- با توجه به اینکه تراکمهای مورد مطالعه در این پژوهش تأثیر معنی داری بر پارامترهای شاخصهای رشد، ضریب رشد ویژه ،بازماندگی، ضریب تبدیل غذایی و ضریب بازده پروتئین نداشت ($P > 0.05$)، بهتر است تراکمهای ذخیره سازی بالاتر نیز مورد پژوهش قرار گیرد.
- تأثیر هوادهی و عدم هوادهی در پرورش متراکم این گونه در استخرهای خاکی مورد پژوهش قرار گیرد تا دقیقا تأثیر هوادهی مشخص گردد.
- تأثیر متقابل شوری و تراکم ذخیره سازی بر شاخصهای رشد و تغذیه ای این گونه مورد بررسی قرار گیرد.
- تأثیر متقابل تراکم ذخیره سازی و درصد تعویض آب بر شاخصهای رشد و تغذیه ای این گونه و شاخصهای سلامت و آلودگی آب استخر پرورش در شرایط پرورش در استخرهای خاکی مورد مطالعه قرار گیرد.
- این مطالعه در دیگر مناطق دارای مزارع پرورش میگو، تکرار گردد.

تشکر و قدردانی

این پروژه با پشتیبانی مالی اداره کل شیلات استان خوزستان و همکاری بی دریغ کارشناسان و سربازان سازندگی و کارگران اداره میگو آبادان (و مرکز میگو و ماهیان دریایی شهید کیانی چؤیبده آبادان) انجام پذیرفت، لذا از جناب آقای دکتر مغینمی (مدیر کل محترم شیلات خوزستان)، دکتر محمدی دوست (ریاست محترم اداره میگو آبادان) و کلیه پرسنل زحمت کش آن اداره (بویژه کارشناسان، کارگران و سربازان سازندگی زحمت کش مرکز میگو و ماهیان دریایی شهید کیانی چؤیبده آبادان) که در مدت انجام این پروژه زحمت بسیاری را متحمل شدند، کمال تشکر را داریم .

همچنین از دکتر مرمضی که مشاورت این پروژه را بعهده داشتند و از کلیه همکاران ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی که اینجانب را در راستای انجام این پروژه صادقانه همکاری کردند کمال تشکر را دارم و برای همه آنها آرزوی موفقیت می کنم.

منابع

- افشارنسب، م. ؛ متین فر، ع. ؛ محمدی دوست، م. ؛ قوام پور، ع. ؛ سید مرتضایی، ع. ؛ سبزعلیزاده، س. ؛ پذیر، م. خ. ؛ فقیه، غ. ح. ؛ حق نجات، م. و قاسمی، ش. ۱۳۸۷ . تعیین نرخ رشد، میانگین وزن، میزان بقا، ضریب تبدیل غذایی و تولید کل در پرورش میگوی پاسفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) در ایران. مجله علمی شیلات ایران . سال هفدهم، شماره ۲ ، صص. ۱۵ – ۲۲.
- زرشناس ، غ. و پذیر، م. خ. ۱۳۸۶ . معرفی و انتقال میگوی پاسفید غربی (*Penaeus vannamei*) و میگوی آبی (*Penaeus stylirostris*) به آسیا و اقیانوسیه. ترجمه . مؤسسه تحقیقات شیلات. ۱۷۳ صفحه
- صالحی، ح. ؛ رحمتی، م. ؛ ایران، ع. م. ؛ غریبی، ق. ؛ مختاری آبکناری، ع. و مکرمی، س. ق. ۱۳۸۹ . محاسبه فایده – هزینه و بررسی نقش عوامل هزینه تمام شده پرورش میگوی وانامی در استان بوشهر . مؤسسه تحقیقات شیلات ایران . ۱۱۵ صفحه.
- عسکری ساری، ا. ؛ متین فر، ع. و عابدیان، ع. م. ۱۳۸۷ . آثار متقابل سطوح مختلف درجه شوری آب و میزان پروتئین غذا بر رشد و بازماندگی میگوی جوان وانامی (*Litpenaeus vannamei*). مجله علمی شیلات ایران. سال هفدهم. شماره ۱ ، صص. ۱۰۹-۱۱۶ .
- غریبی، ق. ؛ متین فر، ع. ؛ افشارنسب، م. ؛ محرابی، م. ر. ؛ دشتیان نسب، ع. ؛ قربانی، ر. ؛ کاکولکی، ش. ؛ پذیر، م. خ. ؛ فاطمی، ن. ؛ نیانی، ع. صبوعی، م. و زرشناس، غ. ع. ۱۳۸۸ . بررسی اثرات تراکم ذخیره سازی ۲۵، ۳۵ و ۵۰ عدد در مترمربع میگوی سفید غربی (*L. vannamei*) بر رشد، بازماندگی و میزان تولید. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران . ۲۳ صفحه.
- غفله مرمضی، ج. ؛ مقصودلو، ت. و پقه، ا. تأثیر سطوح مختلف انرژی و منابع پروتئینی بر رشد، تغذیه، بازماندگی و ترکیب شیمیایی بدن میگوی سفید غربی نوجوان (*Litopenaeus vannamei*). سومین همایش میگوی ایران. ۱۴ و ۱۵ آذرماه ۱۳۸۹ ، بوشهر. خلاصه مقالات . ص ۳۷ .
- Appelbaum, S. ; Garada, J. and Mishra, J. K. 2002 . Growth and survival of the white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) reared intensivly in the brackish water of the Israeli negev desert. The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgeh, vol. 54 (1) , pp. 41-48
- Araneda, M. ; Perez, E. P. and Gasca-Leyva, E., 2008 . White shrimp *Penaeus vannamei* culture in freshwater at tree densities: Condition state based on length and weight. Aquaculture, vol. 283 (1-4), pp. 13-18

- Bray, W. A. ; Lawrence, A. L. and Leung-Trujillo. 1994 . The effect of salinity on growth and survival of *Penaeus monodon*, with observations on the interaction of IHHN virus and salinity. Aquaculture, vol. 122 . pp. 133 – 146
- Briggs, M. ; Smith, S. F. 2004. Introductions and movement of *Penaeus vannamei* and *Penaeus stylirostris* in Asia and the pacific. FAO regional affice for Asia and the pacific. Bangkok. Thailand. 99 pp
- *Cuvin-Aralar, M. L. A. ; Lazartigue, A. G. and Aralar, E. V. 2009. Cage culture of the Pacific white shrimp* ***Litopenaeus vannamei*** *(Boone, 1931) at different stocking densities in a shallow eutrophic lake. Aquaculture Research . vol. 40 (2). pp. 181-187*
- Davis, D. A. and Arnold, C. R. 1998 . The design, management and production of a recirculating raceway system for the production of marine shrimp. Aquculture Eng. Vol. 17 , pp. 193-211.
- Davis, D. A. ; Samocha, T. M. and Boyd, C. E. , 2004 . Acclimating pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei* to inland , low-salinity waters. Southern Regional Aquaculture Center. No. 2601
- Eldred, B. and Hutton, R. F., 1960 . On the grading and identification of domestic commercial shrimp (Family penaeidae) with a tentatire world list of commercial penaeids. Quarterly Journal of The Florida Academy of Sciences. Vol. 23 (2) , pp. 89 – 118
- Esparza-Leal, H. M. ; Ponce-Palafox, J. T. ; Aragon-Noriega, E. A. ; Arredondo-Figueroa, J. L. ; Gomez, M. G. and Valenzuda-Qunonz, W. 2010 . Growth and performance of the whiteleg shrimp *Penaeus vannamei* (Boone) cultured in low salinity water with different stocking densities and acclimation times. Aquculture Research, vol. 41 (6), pp. 878 - 883
- FAO FishStat 2005. Internet
- Kitani, H. 1986. Laraval development of the white shrimp, *Penaeus vannamei* Boone reared in the laboratory and the statistical observation of the its naupliar stage . Bullitin of the Japanese society of scientific fisheries. Vol. 52 (7) : 1131 – 1139.
- McGraw, J. W. ; Davis, D. A. ; Teichert-Coddington and Rouse D. B. 2002 . Acclimation of *Litopenaeus vannamei* postlarvae to low salinity: influence of age, salinity endpoint, and rate of salinity reduction. J. Word Aquac. Soc. Vol. 33. pp. 78 -84
- Neal, R. S. ; Coyle, S. D.; Tidwell, J. H. and Boudreau, B. M. 2010 . Evalation of stocking density and light level on the growth and survival of the pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, reared in zero-exchange system. J. Word Aquac. Soc. Vol. 41 (4) . pp. 533 -544.
- Ray, A. J. ; Lewis, B. L. ; Browdy, C. L. and Leffler, J. W. , 2010 . Suspended solids removal to improve shrimp (*Litopenaeus vannamei*) production and an evaluation of a plant-based feed in minimal-exchange, superintensive culture systems.
- Reid, B. and Arnold, C. R. 1992 . The intensive culture of the penaeid shrimp *Penaeus vannamei* Boone in a recirculating raceway system. J. World Aquaculture Soc., vol. 23 , pp. 146-153.
- Samocha, T. M. ; Guajardo, H. Lawrence, A. L. ; Castille, F. L. ; Speed, M. ; Mckee, D. A. and Page, K. I. 1998 . A simple stress test for *Penaeus vannamei* postlarvae. Aquaculture, vol. 165, pp. 233 – 242.
- Sandifer, P. A. ; Hopkins, J. S. and Stokes, A. D. , 1987 . Intensive culture potential of *Penaeus vannamei*. J. World Aquaculture Soc., vol. 18 (2) , pp. 94-100.

  Tamayo, R. J. M., 2006. Assessment of genetic variability in two lots of white shrimp, *Litopenaeus vannamei* (boone, 1931), introduced to Cuba. International Fisheries Management, Department of Aquatic Bioscinces, Norwegian College of Fishery Scinece. University of Tromso. Master thesis 48 pp
- Williams, A. S. ; Davis, D. A. and Arnold, C. R. 1996 . Density – dependent growth and survival of *Penaeus setiferus* and *Penaeus vannamei* in a semi-closed recirculating system. J. World Aquaculture Soc., vol. 27 (1) , pp. 107-112.
- Zaki, M. A. ; Nour, A. A. ; Abdel-Rahim, M. M. and Srour, T. M., 2004 . Effect of stocking density on survival, growth performance , feed utilization and production of marine shrimp, *Penaeus semisulcatus* in earthen ponds. Egyptian Journal of Aquatic Research. Vol. 30 (B) . pp. 429 – 442.
- Zelaya, O. ; Rouse, D. B. and Davis D. A., 2007 . Growout of pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*, stocked into production pond at three different ages. J. World Aquaculture Soc., vol. 38 , pp. 92-101.

Abstract
This study was carried out to investigate the optimum stocking density for white leg shrimp *(Litopenaeus vannamei)* in earthern ponds in Choweibdeh shrimp site–Abadan southwest Iran. Six 0.5 ha. earthern ponds were applied to survey three stocking density of this shrimp (30, 45 and 60 indviduals/m^2) with two replicates each. 15 days old postlarvae (PL_{15}) with mean weight of 0.021 g were reared in the experimental ponds for 60 days. Results showed no significant difference ($P > 0.05$) between the tested stocking densities in terms of growth (weight gain, length increasment), specific growth rate (SGR), weekly growth rate, survival rate, food conversion ratio (FCR) and protein efficiency rate (PER). Nevertheless best results were obtained in the stocking density with 30 ind./m^2 . Yield was increased by increasing the stocking density and the highest yield was obtained in the density of 60 ind./m^2 with significant difference with two other densities.
Ultimately, according to the findings of the present study, stocking density of 60 ind./m^2 can be suggested as an acceptable density to be applied for white leg prawn in the region.
Keyword: *Litopenaeus vannamei* , stocking density, growth , survival

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – South Aquaculture Research Center

---

Title : Determination of optimum stocking density for whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) culture in outdoor pond in Choeibdeh, Abadan
Apprpved Number: 4-74-12-88067
Author: Esmaeil Pagheh
Executor *:* Esmaeil Pagheh
Collaborators:M.Mohamadidoost,M.Soori,K.Hajebkzhad,M.Zabayehnajafabadi,A.Ranjbar,A.Osoli,A.Matinfar,S.Behbahani
Advisor(s): J.Ghafleh Marammazi
Supervisor: -
Location of execution : Khozestan province
Date of Beginning : 2010
Period of execution : 1 Year
Publisher : ***Iranian Fisheries Research Organization***
Circulation : ***20***
Date of publishing : ***2012***
All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- South Aquaculture Research Center

Title:

Determination of optimum stocking density for whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) culture in outdoor pond in Choeibdeh, Abadan

Executor :
Esmaeil Pagheh

Registration Number
39895