

اثر تراکم بر رشد، بازماندگی و تولید نهایی میگوی پافسید غربی (*Litopenaeus vannamei*) در استخرهای خاکی منطقه گمیشان - استان گلستان

عادل دندانی^۱، رضا اکرمی^{۱*}، سعید یلقی^۲

^۱ گروه شیلات، واحد آزادشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، آزادشهر، ایران.

^۲ مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آب های داخلی، گرگان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۱۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۳/۱۱

چکیده

تعیین سطح بهینه تراکم ذخیره سازی می تواند کارایی خوراک و رشد را افزایش داده و دستیابی به بهترین استفاده از سیستم پرورش کمک کند. این تحقیق با هدف بررسی اثر تراکم های مختلف ذخیره سازی میگوی پافسید غربی بر روی تولید نهایی، ضریب تبدیل غذایی، میانگین وزن بدن و درصد بازماندگی در استخرهای پرورش میگو مرکز تکثیر و پرورش میگوی گمیشان در استان گلستان انجام پذیرفت. بچه میگوها در مراحل پست لارو ۱۱ و با ۳ تراکم ۳۰، ۴۰ و ۵۰ عدد در متر مربع، با ۲ تکرار در ۶ استخر خاکی ۰/۵ هکتاری ذخیره سازی شدند. بررسی های آماری نشان داد که تراکم ذخیره سازی بر شاخص های تولید نهایی، ضریب تبدیل غذایی، میانگین وزن بدن و درصد بازماندگی، تأثیر معنی داری نداشت، لیکن بهترین مقادیر برای این شاخص ها در تراکم ۳۰ عدد در متر مربع بدست آمد. با توجه به نتایج بدست آمده تراکم ذخیره سازی ۳۰ عدد در متر مربع میگوی پافسید غربی در شرایط آب و هوایی منطقه گمیشان در استان گلستان و در آب های لب شور دریای خزر، توصیه می شود.

واژه های کلیدی: میگوی پافسید غربی (*Litopenaeus vannamei*)، تراکم، تولید، گمیشان

مقدمه

پرورش میگو به عنوان یکی از فعالیت های مهم آبی پروری در جهان و ایران رو به گسترش می باشد. مهمترین عوامل رشد و توسعه این فعالیت در ایران ویژگی های نظیر ارزآوری، بهره برداری از اراضی کم بازده و تامین پروتئین مصرفی انسان ها است، و در این راستا سرمایه گذاری های کلان از سوی بخش های مختلف اقتصادی صورت گرفته است (دندانی، ۱۳۷۴). میگوی وانامی با ویژگی های خاصی همانند سرعت رشد بالا، مقاوم به دامنه وسیعی از تغییرات دما و شوری، بازماندگی بالا در مراحل تکثیر و پرورش، نیاز پروتئینی پایین نسبت به سایر گونه های میگو، بازار مصرف، تولید لاین های مولد مقاوم به برخی بیماری ها در دنیا و در نهایت هزینه پایین تولید و... شناخته شده

است. در کشورهای مختلف این گونه به عنوان میگو پرورشی جایگزین در مناطق آلوده به بیماری های کشنده مانند بیماری ویروسی لکه سفید که توان ادامه تولید را از دست داده اند، معرفی شده است (متین فر، ۱۳۸۵؛ دندانی، ۱۳۸۹). مشخص گردیده پرورش در تراکم بالا می تواند سبب استرس از طریق افت کیفی آب، تنش و تماس زیاد و یا اختلال گروهی نامطلوب شود. (Rowland و همکاران، ۲۰۰۶). در تراکم بالا میزان دستیابی به غذا نسبت به تراکم پایین کاهش می یابد (Hosfeld و همکاران، ۲۰۰۹). حال آنکه هزینه انرژی در جهت بدست آوردن آن افزایش می یابد. افزایش تولید میگوی پرورشی با افزایش تراکم در واحد سطح تحقق می یابد و این امر نیازمند افزایش میزان غذای مصرفی و حفظ کیفیت آب می باشد. در این ارتباط سوابقی نیز موجود است که می توان به مطالعات صالحی و همکاران (۱۳۸۱)، وطن دوست و

* نویسنده مسئول: akrami.aqua@gmail.com

مترمربع، در ۶ استخر ۰/۵ هکتاری و با ۲ تکرار، انجام گرفت. در طول دوره پرورش که حدود ۱۰۰ روز بود بهره‌گیری از سیستم‌های هوادهی، عملیات زیست‌سنجی، اندازه‌گیری، ثبت و تجزیه و تحلیل عوامل فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب استخرها انجام پذیرفت. پس از ثبت نتایج حاصل از عملیات پرورش، تجزیه و تحلیل داده‌های حاصله، از طریق روش آنالیز واریانس یکطرفه (One-Way ANOVA) با استفاده از آزمون دانکن و با کمک نرم افزار SPSS انجام پذیرفت.

نتایج

نتایج حاصل از اثر تراکم‌های مختلف ذخیره سازی میگوی وانامی بر رشد، تغذیه، بازماندگی و میزان محصول نهایی در منطقه گمیشان - استان گلستان، در جدول ۱ ارائه شده است. به‌طورکلی، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تراکم‌های مختلف ذخیره‌سازی بر شاخص‌های تولید نهایی، ضریب تبدیل غذایی، میانگین وزن بدن و درصد بازماندگی، تأثیر معنی‌داری نداشته ($p > 0/05$)، ولی با این حال بهترین مقادیر شاخص‌های عملکردی رشد و تغذیه در تراکم ۳۰ عدد میگو در مترمربع بدست آمد. با افزایش میزان ذخیره سازی میانگین وزن بدن و درصد بازماندگی کاهش یافته، اما میزان تولید نهایی افزایش قابل‌توجهی از خود نشان نداد (جدول ۱).

همکاران (۱۳۸۱)، غربی و همکاران (۱۳۸۳)، کاکولکی (۱۳۸۳)، افشار نسب و همکاران (۱۳۸۵)، پقه (۱۳۸۸)، ارشدی و زارع (۱۳۸۷) اشاره کرد. در این تحقیق نیز با بهره‌گیری از نتایج حاصل از بررسی تراکم‌های مختلف پرورش در گونه سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*) سعی شده است تا شرایط رشد و تولید این گونه در شرایط آب و هوایی منطقه گمیشان و آب‌های لب شور در سیستم نیمه‌متراکم منطقه مورد بررسی قرار گیرد و نتایج حاصله مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۸۹ و طی حدود چهار ماه (از نیمه خردادماه تا نیمه آبان) در منطقه گمیشان استان گلستان و در ۶ باب استخر ۰/۵ هکتاری اجرا گردید. آماده‌سازی استخرها بر اساس دستورالعمل‌های ارائه شده توسط سازمان‌های شیلات ایران و دامپزشکی کشور صورت پذیرفت (دندانی، ۱۳۷۶). بچه میگوها از دو مرکز پارس آبریزستان بوشهر و سفید برفی قشم تهیه و به مزرعه منتقل شدند. پس از ارزیابی کمی و کیفی و طی مراحل تطابق بچه‌میگوها با شرایط جدید منطقه به خصوص دو عامل شوری و دمای آب آماده ذخیره سازی شدند. عمل ذخیره‌سازی بچه‌میگوها با تراکم ۳۰، ۴۰ و ۵۰ عدد بچه‌میگو در

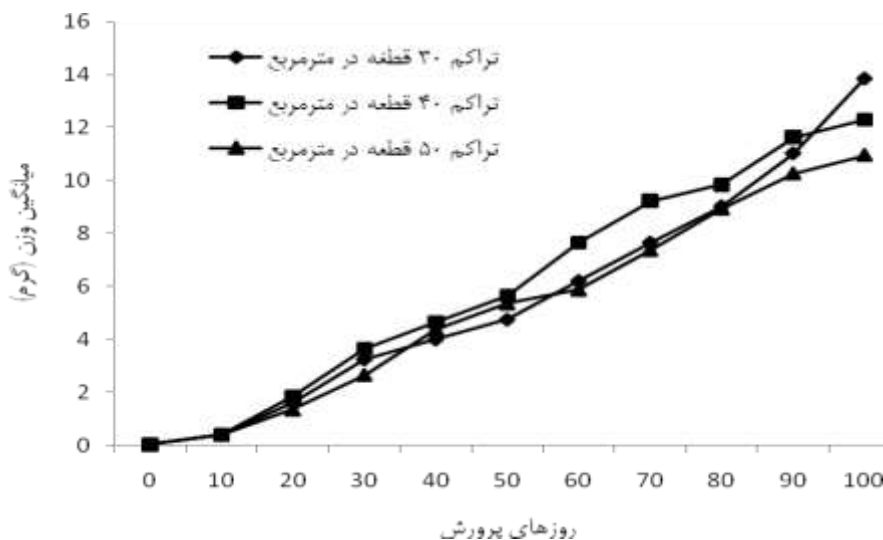
جدول ۱- مقایسه تولید میگوی وانامی در تراکم‌های مختلف پرورش در منطقه گمیشان استان گلستان

تراکم در مترمربع (عدد)	شاخص رشد	۳۰	۴۰	۵۰
تولید (کیلوگرم در هکتار)		۳۴۸۸/۸ ± ۳۷۰/۵۳ ^a	۳۴۶۶ ± ۳۸۷/۵ ^a	۳۵۳۹ ± ۱۴۵/۶۷ ^a
ضریب تبدیل غذایی		۱/۲۵ ± ۰/۰۹ ^a	۱/۲۷ ± ۰/۰۲ ^a	۱/۳۲ ± ۰/۰۳ ^a
وزن بدست آمده (گرم در هفته)		۰/۹۷ ± ۰/۰۳ ^a	۰/۸۲ ± ۰/۱۳ ^a	۰/۷۲ ± ۰/۱۹ ^a
درصد بقا		۸۱/۵ ± ۶/۷ ^a	۶۹/۷ ± ۷/۳ ^a	۶۶/۱ ± ۱۵/۴ ^a
میانگین وزن نهایی (گرم)		۱۳/۸۵ ± ۰/۵ ^a	۱۲/۳ ± ۱/۱ ^a	۱۱/۳۵ ± ۲/۶۱ ^a
بیوماس (کیلوگرم)		۱۷۴۴ ± ۱۸۵/۳ ^a	۱۷۳۳ ± ۱۹۳/۷۵ ^a	۱۷۶۹/۵ ± ۷۲/۸۳ ^a
غذای خورده شده به ازای هر میگو (گرم)		۱۷/۷ ± ۱/۹ ^a	۱۵/۴۴ ± ۱/۷ ^a	۱۴/۹۷ ± ۳/۱ ^a

* حروف مشابه در یک ردیف دارای اختلاف معنی‌داری نمی‌باشند ($P > 0/05$).

بدست آمده در در کمترین تراکم ذخیره‌سازی یعنی ۳۰ عدد در متر مربع مشاهده گردید (شکل ۱).

همچنین مقایسه روند رشد میگوی وانامی در تراکم‌های مختلف ذخیره‌سازی در زمانهای مختلف نمونه‌برداری حاکی از آن بود که همواره بیشترین وزن



شکل ۱- مقایسه روند رشد میگوی وانامی در تراکم‌های مختلف استخرهای خاکی مرکز گمیشان - سال ۱۳۸۹

جدول ۲- میانگین پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب استخرهای پرورشی در تراکم‌های مختلف پرورش میگوی وانامی در منطقه گمیشان

استان گلستان سال ۱۳۸۹

پارامتر	تراکم ۳۰ قطعه در مترمربع	تراکم ۴۰ قطعه در مترمربع	تراکم ۵۰ قطعه در مترمربع
شوری (گرم در لیتر)	۳۷/۹	۳۸/۱	۳۷/۶
دمای (درجه سانتیگراد)	۲۸/۹	۲۸/۸	۲۸/۷
اکسیژن (mg/lit)	۵/۱	۵	۵
pH (اسیدیته)	۸/۶	۸/۷	۸/۷
شفافیت (سانتی‌متر)	۳۹/۲	۳۹/۲	۳۷/۲
ارتفاع آب (سانتی‌متر)	۱۴۸/۶	۱۳۷/۵	۱۴۲/۴
تعویض آب (درصد)	۴	۳/۸	۴/۶

جدول ۳- میزان همبستگی بین عوامل فیزیکی و شیمیایی آب و تولید نهایی میگوی وانامی در استخر خاکی

پارامتر	شوری	دما	اسیدیته	اکسیژن	تعویض آب	شفافیت
تولید نهایی	۰/۵۷۲	-۰/۳۷۹	-۰/۵۶۷	۰/۲۱۳	۰/۰۱۲	-۰/۳۶۷

محسوسی در پارامترهای مختلف فیزیکوشیمیایی آب در تراکم‌های مختلف مشاهده نمی‌شود. همچنین نتایج حاصل از همبستگی بین تولید نهایی و شاخص‌های

نتایج حاصل از پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب در تراکم‌های مختلف ذخیره‌سازی در جدول ۲ آورده شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود تفاوت

کمی و کیفی آب نشان داد (جدول ۳) شوری آب مهمترین پارامتر تاثیرگذار در میزان تولید می باشد ($r=0/572$) اگرچه بر اساس تجزیه واریانس یکطرفه، تفاوت معنی داری بین عوامل فیزیکی و شیمیایی آب و تولید نهایی در تراکم های مختلف مشاهده نگردید.

بحث و نتیجه گیری

با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق تراکم ذخیره سازی ۳۰ عدد در متر مربع میگوی پا سفید غربی (وانامی) در شرایط آب و هوایی منطقه گمیشان از نظر میانگین وزن انفرادی بدن و درصد بازماندگی نسبت به سایر تراکم ها از وضعیت مناسب تری برخوردار بود. مقایسه نتایج حاصل با سایر کارهای تحقیقاتی در داخل کشور و سایر مناطق جهان نشان می دهد که پرورش در تراکم های پایین تر اگرچه همراه با تولید کمتری می باشد، لیکن افزایش وزن انفرادی، کاهش ضریب تبدیل غذایی، افزایش میزان بازماندگی توام با افزایش قیمت فروش محصول (تعداد در هر کیلوگرم) و کاهش هزینه ها، تولید را اقتصادی تر خواهد نمود. در خصوص تراکم ذخیره سازی در انواع گونه های میگوی پرورشی مطالعات مختلفی انجام شده و بعضاً نیز نتایج متفاوتی را دنبال داشته اند که این مسئله می تواند ناشی از گونه، سن و وزن اولیه ذخیره سازی، طول دوره پرورش، شرایط کیفی آب، تراکم ذخیره سازی، نرخ تغذیه متفاوت، کمیت و کیفیت جیره و دفعات غذایی باشد. در تحقیق ما با افزایش تراکم از ۳۰ به ۵۰ عدد در متر مربع میزان رشد فردی کاهش یافت که دلیل آن می تواند ناشی از کاهش مصرف غذا، افزایش بار مواد آلی ناشی و به تبع آن کاهش پارامترهای کیفی آب و افزایش تقاضای انرژی باشد. طی یک بررسی در مجتمع تیاپ شمالی استان هرمزگان ذخیره سازی میگوی سفید هندی با تراکم های مختلف ۱۸، ۲۰، ۲۲

و ۲۵ عدد در متر مربع در استخر خاکی نشان داد که تراکم ۱۸ عدد میگو در متر مربع با بازماندگی متوسط ۹۷/۳ درصد بهترین تراکم ذخیره سازی میگوی سفید هندی در پرورش نیمه متراکم می باشد (صالحی و همکاران، ۱۳۸۱) که نتایج بررسی حاضر را در تراکم کمتر، تأیید می کند. وطن دوست و همکاران (۱۳۸۱) اثر تراکم های مختلف ذخیره سازی ۷۵، ۱۰۰، ۱۲۵ و ۱۵۰ عدد در لیتر میگوی گونه بیری سبز (*Penaeus semisulcatus*) را بر بازماندگی و رشد بچه میگوهای PL5 - PL15 در استان بوشهر را در مخازن یک تنی بررسی و نتیجه گیری کردند که بچه میگوهای پرورش یافته در تراکم ۷۵ عدد در لیتر نسبت به بقیه تیمارها دارای رشد بیشتری بودند، ولی تراکم های مختلف تأثیری بر بازماندگی نداشت. نتایج حاصل از تحقیق حاضر این موضوع را نیز تأیید می کند. همچنین بر اساس مطالعه ای که Luis در سال ۲۰۰۰ بر روی میزان ذخیره سازی ۲۰ و ۳۰ عدد در مترمربع بر روی بچه میگوی پاسفید غربی انجام داد، درصد بازماندگی به ترتیب ۷۷/۸ و ۶۶/۷ بود. نتیجه این مطالعه مویده آن است که با افزایش میزان ذخیره سازی، درصد بازماندگی کاهش می یابد و نتیجه تحقیق حاضر نیز صحت این مطلب را تأیید می کند. همچنین Appd baum با مطالعه بر روی پرورش میگوی گونه پا سفید غربی نتیجه گرفت بین میانگین وزن انفرادی بدن و تراکم ذخیره سازی رابطه به صورت معکوس بوده، به گونه ای که در تراکم های پایین تر با بازماندگی حدود ۸۷ درصد، میانگین رشد وزنی هفتگی ۰/۴ گرم و در تراکم های بالاتر با بازماندگی حدود ۶۳/۵ درصد میانگین رشد وزنی هفتگی ۰/۳۵ گرم می باشد. در بررسی حاضر نیز بیشترین رشد وزنی هفتگی $0/03 \pm$ و $0/97 \pm$ گرم و بازماندگی حدود $6/7 \pm 81/5$ درصد در تراکم ۳۰ عدد در مترمربع بود ولی کمترین رشد وزنی هفتگی معادل $0/19 \pm 0/72$ گرم و بازماندگی حدود

۴۰۰۰ مترمربعی میگوی بیبری سبزی *Penaeus semisulcatus*) با میانگین وزنی ۲/۴ گرم بررسی و اظهار کرد بالاترین میانگین وزن بدن در تراکم ذخیره‌سازی ۳ قطعه در مترمربع برابر با ۱۸/۵۳ گرم بود و در تمام تیمارها با افزایش میزان تراکم ذخیره‌سازی، میانگین وزن بدن کاهش یافت که همسو با نتایج این تحقیق می‌باشد. بررسی اثرات تراکم ذخیره‌سازی ۲۵، ۳۵ و ۵۰ عدد در مترمربع میگوی پسفید غربی در استخرهای خاکی ۴۰۰۰ متر مربعی در شرایط اقلیمی منطقه حله بوشهر با شوری آب نسبتاً بالا نشان داد بیشترین میانگین وزن انفرادی در پایان دوره ۱۲۰ روزه در تراکم ۲۵ عدد در مترمربع برابر با ۱۷/۸۳ گرم و کمترین آن در تراکم ۵۰ عدد در متر مربع برابر با ۱۴/۰۹ گرم بود. در نهایت نتایج نشان داد که در تراکم‌های کمتر، میزان رشد انفرادی افزایش می‌یابد. (غریبی و همکاران، ۱۳۸۵) که منطبق با نتایج این تحقیق می‌باشد. Alfredo و همکاران (۲۰۰۶) بررسی اثرات تراکم‌های مختلف ذخیره‌سازی ۵۰، ۶۰ و ۷۰ عدد در مترمربع در ۶ استخر حدود ۵۰۰ مترمربعی را بر رشد میگوی پسفید غربی در فصل‌های پاییز - زمستان و بهار - تابستان در کشور مکزیک بررسی و نتایج نشان داد که در فصل پاییز - زمستان از نظر متوسط رشد و تولید نهایی بین تراکم‌های مختلف اختلاف معنی‌داری وجود نداشت اما در فصل بهار - تابستان بین تراکم‌های مختلف اختلاف معنی‌داری در متوسط رشد و تولید نهایی وجود داشت و نتیجه کلی نشان داد که تراکم ذخیره‌سازی کمتر منجر به تولید میگوی بزرگتر می‌شود در حالی که تراکم ذخیره‌سازی بالا، اندکی محصول بیشتری را تولید می‌کند که نتایج بررسی حاضر را تأیید می‌کند. در تحقیق دیگری توسط افشار نسب و همکاران (۱۳۸۵) که به منظور تعیین نرخ رشد، میانگین وزن، میزان بقا، ضریب تبدیل غذایی و تولید کل در پرورش میگوی سفید غربی، انجام پذیرفت،

۱۵/۴ ± ۶۶/۱ درصد در تراکم ۵۰ عدد در مترمربع مشاهده گردید که با نتایج این تحقیق همسو می‌باشد. غریبی و همکاران (۱۳۸۳) اثر تراکم‌های مختلف ۵۰، ۱۰۰، ۱۲۵ و ۱۵۰ عدد در مترمکعب میگوی پسفید غربی را در مخازن ۴۰۰۰ لیتری در استان بوشهر بررسی و نتایج تحقیق نشان داد که بیشترین میانگین وزنی و تولید نهایی در تراکم ۵۰ عدد در متر مکعب بوده و با افزایش تراکم ذخیره‌سازی میگو، میانگین وزن کاهش یافته است که با نتایج بررسی حاضر شباهت دارد. بررسی اثر تراکم بر عملکرد تولید میگوی سفید هندی در استخرهای پرورشی گواتر - استان سیستان و بلوچستان در ۴ تراکم مختلف ۱۸/۵، ۲۰، ۲۱/۵ و ۲۳ عدد در مترمربع مؤید این موضوع است که اگرچه میزان تولید محصول نهایی در تراکم‌های بالاتر بیشتر از سایر تراکم‌ها می‌باشد لیکن میانگین وزن انفرادی میگوهای تولیدی در تراکم ۱۸/۵ عدد در متر مربع (۱۵/۱ گرم) با تولید کلی ۲۴۹۷/۶ کیلوگرم در هکتار نسبت به سایر تراکم‌ها مطلوب‌تر بوده و برای پرورش دهندگان منطقه قابل توجه خواهد بود (ازدهاکش پور، ۱۳۸۳). نتایج بدست آمده از این بررسی‌ها، نتایج این تحقیق را نیز تأیید می‌نماید. کاکولکی (۱۳۸۳)، طی مطالعه‌ای در خصوص تأثیر تراکم ذخیره‌سازی بچه‌میگوی گونه سفید هندی بر درصد بازماندگی در استان بوشهر مجتمع‌های پرورش میگوی حله، دلوار، مند بر روی ۲۰۵ باب استخر پرورش میگو، گزارش کرد اختلاف معنی‌داری بین تراکم ذخیره‌سازی و درصد بازماندگی وجود دارد و این رابطه بین این دو شاخص، رابطه منفی می‌باشد این موضوع بدین معنی است که هرچه تراکم‌های ذخیره‌سازی بالاتر برود از درصد بازماندگی کاسته می‌شود که نتایج بررسی حاضر نیز این مطلب را تأیید می‌کند. در تحقیقی توسط Zaki و همکاران در سال ۲۰۰۴، اثر تراکم‌های مختلف ۳، ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ عدد در مترمربع در استخرهای خاکی

شور مناطق جنوبی و شمالی ایران به خوبی رشد می‌نماید. صالحی (۱۳۸۷) با ذخیره‌سازی ۲/۴، ۴ و ۵/۶ عدد در مترمربع میگوی پا سفید غربی در استخرهای خاکی مرکز تکثیر و پرورش میگو گمیشان در استان گلستان، گزارش کرد با افزایش تراکم ذخیره‌سازی، میانگین وزن انفرادی کاهش می‌یابد (به ترتیب ۲۳/۰۲۳، ۲۳ و ۱۸/۹ گرم) که این مورد نتایج تحقیق حاضر را تأیید می‌کند. لیکن بیشترین درصد بازماندگی در تراکم ۵/۶ عدد در مترمربع مشاهده شد که در تحقیق حاضر بیشترین درصد بازماندگی در تراکم پایین بدست آمد. در مطالعه توسط ارشدی و همکاران (۱۳۸۷)، در خصوص بررسی وضعیت رشد و ضریب تبدیل غذایی میگوی گونه پاسبید غربی در تراکم‌های مختلف ۲۰ و ۶۰ عدد در مترمربع در ۴ استخر خاکی ۰/۵ هکتاری به مدت ۵۹ روز در مرکز آموزش و ترویج میگو و سایر آبزیان دریایی شهید کیانی چوئیده آبادان، انجام پذیرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که میزان رشد ویژه، رشد روزانه، میانگین وزن انفرادی بدن در تیمار ۲۰ عدد که از تراکم کمتری برخوردار است مطلوب‌تر می‌باشد. اما میزان تولید نهایی در تیمار ۶۰ عدد در متر مربع از میزان بالاتری برخوردار بوده است. میزان ضریب تبدیل غذایی در هر ۲ تیمار یکسان می‌باشد که این نتایج با نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر مشابهت دارد. ارشدی و زارع (۱۳۸۷)، طی مطالعه ای تأثیر تراکم‌های مختلف ذخیره‌سازی و رشد، میزان بازماندگی و ضریب تبدیل غذایی میگوی گونه پا پاسبید غربی را طی یک دوره پرورش ۴ ماهه در مجتمع پرورش میگوی دلوار در استان بوشهر به اجرا گذاشتند. این تحقیق با ۲ تیمار ۲۲ تا ۲۴ و ۲۷ تا ۳۴ عدد بچه میگو در مترمربع و ۷ تکرار با تراکم‌های مختلف در ۱۴ باب استخر خاکی به مساحت ۱/۱ هکتار در تابستان سال ۱۳۸۷ انجام پذیرفت. در انتهای دوره پرورش، نتایج بدست آمده نشان داد که افزایش میانگین وزن انفرادی بدن و نرخ

تعداد ۹ استخر خاکی ۰/۵ هکتاری در منطقه چوئیده آبادان انتخاب و سه تیمار با ذخیره ۲۰، ۲۵ و ۳۰ عدد در مترمربع و با سه تکرار مورد مطالعه قرار گرفت. بیشترین میزان بقا در تیمار ۲۰ عدد به میزان ۸۸/۶ درصد، بیشترین نرخ رشد در تیمار ۲۰ و ۲۵ عدد برابر ۰/۱۶ گرم در روز، کمترین ضریب تبدیل غذایی در تیمار ۲۰ عدد معادل ۱/۰۱، بالاترین میانگین وزن بدن در تیمار ۲۵ عدد برابر ۱۶/۷۰ گرم و بیشترین میزان تولید کل در تیمار ۳۰ عدد در متر مربع و معادل ۳۹۷۲ کیلوگرم در هر هکتار بود. نتایج این تحقیق نشان داد که میگوی سفید غربی براحتی در شرایط آب و هوای ایران پرورش یافته و تولید آن بالاتر از گونه‌های بومی بوده و لذا توسعه آن در شرایط آب و هوایی ایران امکان‌پذیر می‌باشد. نتایج حاصل از این تحقیق، در بیشتر موارد نتایج تحقیق حاضر را تأیید می‌کند. همچنین در سال ۱۳۸۵ تولید آزمایشی میگوی پاسبید غربی توسط افشارنسب و همکاران در ۳ تراکم ۵۰، ۷۰ و ۹۰ عدد بچه‌میگو در مترمربع در استخرهای خاکی ۰/۵ هکتاری مرکز آموزش و ترویج میگو و سایر آبزیان دریایی شهید کیانی چوئیده آبادان انجام پذیرفت، نتایج این پروژه نشان داد که بیشترین رشد در تراکم ۷۰ عدد در مترمربع و بیشترین بازماندگی در تراکم ۵۰ عدد در متر مربع (برابر با ۰/۸۹) بوده است. Marcelo و همکاران (۲۰۰۷) پرورش میگوی وانامی را در تراکم‌های ۹۰، ۱۳۰ و ۱۸۰ عدد در مترمربع در آب شیرین در کشور مکزیک بررسی و نتیجه نهائی نشان می‌دهد که میزان رشد و درصد بازماندگی با افزایش تراکم کاهش می‌یابد. لیکن میزان تولید مطلوب در تراکم ۱۳۰ عدد در مترمربع بوده است که نتایج این بررسی‌ها نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر را تأیید می‌نماید. این بررسی نیز مؤید تحمل‌پذیری قابل توجه این گونه به شوری آب در کنار تراکم‌پذیری می‌باشد به گونه ای که از آب شیرین تا آب‌های شور و لب

به طور کلی، نتایج بررسی حاضر نشان داد که تراکم‌های مختلف ذخیره‌سازی ۳۰، ۴۰ و ۵۰ عدد در مترمربع در استخرهای خاکی بر شاخص‌های میزان تولید نهایی، ضریب تبدیل غذایی (FCR)، میانگین وزن بدن و درصد بازماندگی، تأثیر معنی‌داری نداشته ($p > 0.05$)، ولی با این حال بهترین مقادیر شاخص‌های فوق در تراکم ذخیره‌سازی ۳۰ قطعه در مترمربع بدست آمد. با افزایش میزان ذخیره‌سازی میانگین وزن بدن و درصد بازماندگی کاهش یافته اما میزان تولید نهایی افزایش قابل توجهی از خود نشان نداد. در تجزیه و تحلیل اقتصادی تولید به لحاظ قیمت تمام شده محصول و قیمت فروش آن (باتوجه به ساینبدی محصول) در هر سه تیمار، تولید در تراکم ۳۰ عدد در مترمربع از توجیه اقتصادی بالاتری برخوردار می‌باشد. لذا تراکم پرورش میگوی پا سفید غربی با ۳۰ عدد در مترمربع در منطقه گمیشان - استان گلستان، قابل توصیه خواهد بود.

تشکر و قدردانی

از جناب آقای مهندس اصغری مدیرکل دفتر امور میگو و آبزیان دریایی، جناب آقای مهندس پاسندی مدیرکل شیلات استان گلستان و همچنین آقایان مهندس علی اکبر علیمحمدی، مهندس موسی کیا، دکتر رضا بنادرخشان، مهندس محسن حکمت شعار، مهندس سید کاظم سیدی قمی، مهندس سعید نوروزی و کلیه عزیزانی که در اجرای این تحقیق همکاری و مساعدت نموده‌اند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

رشد ویژه در تیمار اول نسبت به تیمار دوم بیشتر بوده و اختلاف معنی‌داری داشته است. همچنین درصد بازماندگی در تیمار اول نسبت به تیمار دوم بیشتر بوده است. در این تحقیق بین ضریب تبدیل غذایی و میزان تولید نهایی در هر دو تراکم اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردیده است که با نتایج این تحقیق مشابهت دارد. بقیه (۱۳۸۸) در خصوص بدست آوردن تراکم بهینه ذخیره‌سازی برای پرورش میگوی پاسفید غربی در استخرهای خاکی مجتمع پرورش میگوی چوئیده آبادان در تراکم‌های ۵۰، ۷۰ و ۹۰ عدد بچه میگو در مترمربع پس از ۱۲۰ روز پرورش گزارش کرد. بیشترین میانگین وزن بدن میگوها در تراکم ۵۰ عدد در مترمربع به میزان ۱۶/۹۱ گرم بود و همچنین نتایج بدست آمده از شاخص‌های بازماندگی، ضریب تبدیل غذایی و نسبت کارایی پروتئین در تراکم‌های مختلف تفاوت معنی‌داری وجود نداشته است. لیکن شاخص میزان تولید نهایی در تیمار ۹۰ عدد در مترمربع، نسبت به دو تیمار دیگر بیشتر بوده است که این موارد نتایج حاصل از تحقیق حاضر را تأیید می‌کند. صالحان و همکاران (۱۳۹۴) گزارش کردند پرورش میگوی وانامی با تراکم ۳۰ قطعه در لیتر و در استخرهای ۲/۵ هکتاری بدلیل سرعت رشد بیشتر قابل توجیه است. نتایج فارابی و همکاران (۱۳۹۶) گزارش کردند امکان بهترین نتیجه بازدهی در تولید نهایی پرورش میگوی وانامی در تراکم ۴۵ قطعه در مترمربع در استخرهای بتنی با بستر ماسه‌ای بدست آمد.

منابع

- Arshadhi, A., Zareh, H., 2017. The study of the effect of different stocking densities on the growth, survival rate and food conversion ratio of the western white leg shrimp in the earthen ponds of the Delwar shrimp breeding complex in Bushehr province, Department of Fisheries, School of Natural Resources. University of Zabol. 65 pages.
- Arshadhi, A., Zakipourrahimabadi, A., Safdarian, and Zareh, Hame, 2017. Investigating the growth status and food conversion rate (FCR) of western white foot shrimp (*Litopenaeus*

- vannamei*) in different stocking densities in earthen ponds of Delwar shrimp breeding complex in Bushehr province, the 3rd Iran shrimp conference, November 2009 - Bushehr
- Azdehakeshpour, A., Aminirad, T., Haqpanah, A., 2014. Investigating the production efficiency of Indian white shrimp (*Penaeus indicus*) in different stocking densities in shrimp breeding ponds in Gowatar-Chabahar region, Iran Fisheries Research Institute. 12 pages.
- Afsharansab, M., Tigh Sazzadeh, A., Engbini, S., Mohammadi Dost, M., Qawampour, A., 2018. Determination of growth rate, average weight, survival rate, food conversion ratio and total production in the breeding of leg shrimp. Western whitefish (*Litopenaeus vannamei*) in Iran, Iran Fisheries Research Institute, Tehran. 13 pages.
- Afsharansab, M., Mohammadi Dost, M., Qavampour, A., Metinfar, A., Mortezaei, S.R., Suri, M., Jarfi, A., Faqih, G., Khalilpoon, M., Haq Nejat, M., Mehrabi, M., Kakulki, S., 2016. report on the plan to revive shrimp farming in Choebde Abadan site. Observing the health principles and prevention of shrimp diseases with emphasis on white spot disease, Iran Fisheries Research Institute. Winter 2015. 75 pages.
- Paqeh, A., Ghofle Marmazi, J., Mohammadi Dost, M., Souri, M., Hajebnejad, K., Zabayh Najafabadi, M., Ranjbar, A., Usuli, A., 2017. Review and Determination Appropriate stocking density of western white-legged shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in earthen ponds of Choebde area, Abadan, Iran Fisheries Research Institute - Southern Aquaculture Research School. 85 pages.
- Dandani, A., 1374. History and biology of Indian white shrimp, Aquaculture Quarterly, No. 11, Fall 74. Vice-Chancellor of Aquaculture and Breeding, General Directorate of Education and Promotion of Iran Fisheries Joint Stock Company, pages 4-10.
- Dandani, A., 1375. Management of nutrition in shrimp breeding ponds (food and feeding), Publications of the Deputy of Aquatic Breeding and Breeding, General Directorate of Education and Extension, Iranian Fisheries, 68 pages.
- Dandani, A., 2016. Management of preparation of shrimp breeding ponds, Publications of the Deputy of Aquatic Breeding and Breeding, General Directorate of Education and Extension, Iranian Fisheries. 59 pages.
- Dandani, A., 1389. Acquaintance with western white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in the world and Iran, Master's seminar, Islamic Azad University, Azad Shahr branch, Golestan province, 30 pages.
- Salehi, A., Khoshbavar Rostami, H., Zarshenas, G., Metinfar, A., Yalqi, S., Jafari Shamushki, V., Qadirnjad, S.H., Aghili, K., Pasandi, A.A., Poursofi, T., Vashtani, S., Kia, M., Hami Tabari, A., Shafie, A., Bi Niaz, A., Tazike, A., Mirhashmi Rostami, A., Ker, A., Qaravee, B., Mohammadkhani, H. 1381. Determining the best stocking density of Indian white shrimp in shrimp farming in Hormozgan province, final report of the research project, Iran Fisheries Research Institute, 77 pages.
- Salehi, A., Metinfar, A., Zarshenas, G., Tazike, A., Qaravi, B., 2017. Investigating the possibility of breeding and breeding Vanami shrimp in Golestan province, Gorgan Inland Water Aquatic Resources Research Center, Golestan province, 56 pages.
- Salehan, A.H., Ghorbani, R., Hosseini, S.A., Yalqi, S., Salehi, H., Amoui Khozani, A., 2014. Growth trend of Vanami shrimp and its relationship with physicochemical factors of water in Gamishan pools, Golestan province. Aquaculture Development Journal 9 (3), 39-50.
- Gharibi, Q., Metinfar, A., Qaidnia, B., Ghorbani, R., Khalil-e-Mohan, M., 1383. Investigating the compressibility of white-legged shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in laboratory conditions, Bushehr province. The research institute says the country. Scientific Journal of Fisheries 16 (3), 26-35.
- Gharibi, Q., Khalil Poogh, M., Metin Far, A., Dashtian Nesab, A., Yeganeh, V., Qurbani, R. 2016. Investigating the effects of stocking density of white-legged shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in earthen ponds, Iran Fisheries Research Institute, Country Shrimp Research Institute, Bushehr. 84 pages.

- Kakulki, S., 2013. The effect of stocking density of baby shrimp on the survival rate, Aquaculture Quarterly No. 17, Spring 2015. Vice-Chancellor of Aquaculture and Aquaculture, Iran, Pages 29-33.
- Farabi, S.M.V., Metin Far, A., Salehi, A.A., Sharifian, M., 2016. Investigating the stocking density of Vanami shrimp in brackish water of the Caspian Sea. Scientific Journal of Iranian Fisheries 26(3), 65-75.
- Metinfar, A.D., 2015. Vanami shrimp, achievements - opportunities and threats, information workshop, Iran Fisheries Amphitheater Hall, 2 February 2015
- Watan Dost, P., 1381. The effect of different stocking densities of 75, 100, 125 and 150 pieces per liter of green tiger shrimp (*Penaeus semisulcatus*) in one-ton tanks of Bushehr province, Master's thesis, Islamic Azad University, Lahijan branch. 65 pages
- Alfredo, M. Claudia, G., Marco, L., Hector, S., 2006. Effects of Stocking Densities on Growth of the Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in Earthen Ponds, Universidad Nacional Autonoma de Mexico. Bamidgeh 58(3), 205-213.
- Appd baum, S., 2002. Growth and survival of the white leg shrimp reared intensively in the brackish water. Bamidgeh 54(1), 41-48.
- Luis, R., Martinez, 2000. Growth and survival of the white leg shrimp reared in salin water. Journal Of Applied Aquaculture 9(3), 67-73.
- Hosfeld, C.D., Hammer, J., Handeland, S.O., Fivelstad, S., Stefansson, S.O., 2009. Effects of fish density on growth and smoltification in intensive production of atlantic salmon (*salmo salar* L.) Aquaculture 305, 95-101.
- Marcelo, A., Eduardo, P., Pérez, D., Gasca-Leyva, E., 2008. White shrimp, *Litopenaeus vannamei*, in high-density greenhouse enclosed raceways using low-salinity groundwater Aquaculture 283, 86-95
- Rowland, S.J., Mifsud, C., Nixon, M., Boyd, P., 2006. Effects of stocking density on the performance of the Australian freshwater silver perch (*Bidyanus bidyanus*) in cages. Aquaculture 253, 301-308.
- Zaki, M.A., Nour, A.A., Abdel-Rahim, M.M., Srour, T.M., 2004. Effects of stocking densities on survival, growth performance, feed utilization and production of marine shrimp *Penaeus semisulcatus* in earthen ponds. Egyptian Journal of Aquatic Research 30, 429-442.

Effects of stocking density on the growth, survival and final production the Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in Gomishan region of Golestan province

Dandani Adel¹, Akrami Reza^{1*}, Yelghi Saeed²

¹ Department of Fisheries, Azadshahr Branch, Islamic Azad University, Azadshahr, Iran.

² Inland Aquatic Stocks Research Center, Gorgan, Iran.

Abstract

The determination of optimal levels of stocking density can enhance feed efficiency and growth and contribute to access the best usage of the culture system. The aim of this research was determine of suitable stocking density of *Litopenaeus vannamei* under pond condition on the Gomishan region of Golestan province. post-larvae of this species of shrimp on the stage of PL11 were stocked at 30, 40 and 50 pcs/m² in six outdoor earthen ponds (each 5000m² area and 180cm depth). The average final weights were 13.85, 12.3 and 11.35 gram for shrimp stocked at 30, 40 and 50 pcs/m² respectively. Survival rates at the mentioned stocking density were 81.5, 69.7 and 66.1% respectively. Production of cultured shrimp experimental treatments were 1744, 1733 and 1769 kg respectively and showed no significant differences ($p > 0.05$). Finally it could be recommended that suitable stocking density for economical production of this species of shrimp is 30 pcs/m² under earthen pond condition with using of Caspian sea brackish water.

Keywords: *Litopenaeus vannamei*, Stocking density, Growth, Survival, Gomishan.

*Corresponding author; akrami.aqua@gmail.com