اثرات دفعات غذادهی بر رشد، بازماندگی و کیفیت آب حوضچه‌های پرورش میگوی سفید هندی (*Penaeus indicus*)

حسن مرادی زاده فرد [١]*؛ محمد سوداگر[٢]؛ سعید گرگین[٣] و علی اکبر پاسندی [٤]

١، ٢ و ٣- دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان صندوق پستی: ٣٨٦-٤٩١٦٥

٤- اداره کل شیلات استان گلستان، گرگان کد پستی: ٤٩١٦٦٨٧١٦٥

تاریخ دریافت: مرداد ١٣٨٩ تاریخ پذیرش: دی ١٣٨٩

چکیده

اثر دفعات غذادهی بر عملکرد رشد، ضریب تبدیل غذایی و بازماندگی پست لاروهای میگوی سفید هندی (*P. indicus*) در مدت ۵۶ روز مطالعه و بررسی شد. مطالعه در ۱۶ تانک فایبرگلاس مجهز به سیستم چرخشی آب توسط هوادهی با ۴ تکرار برای هر تیمار انجام شد. بیست پست لارو با میانگین (± انحراف استاندارد) وزنی ۰/۰۲±۱/۵۶ گرم بصورت دستی شمارش و در هر تانک ذخیره شدند و بترتیب با ۲، ۴، ۶ و ۸ بار در روز غذادهی شدند. میانگین (± انحراف استاندارد) وزن نهایی بدن بطور معنی‌داری در تیمارهای ۲ و ۴ بار غذادهی (بترتیب ۰/۰۸±۵/۷۶ و ۰/۱۵±۵/۹۶ گرم) نسبت به تیمارهای ۶ و ۸ بار غذادهی در روز (به ترتیب ۰/۱۶±۸/۵۴ و ۰/۱۹±۸/۳۱ گرم) کمتر بود (P<۰/۰۵). اختلاف معنی‌داری در ضریب تبدیل غذایی تیمارهای ۶ و ۸ بار غذادهی با دیگر تیمارها وجود داشت (P<۰/۰۵). بهترین میزان ضریب تبدیل غذایی در تیمار ۶ بار غذادهی در روز بدست آمد. میزان نرخ رشد ویژه (SGR) میگوهای ۶ بار غذادهی شده در روز بطور معنی‌داری (P<۰/۰۵) نسبت به میگوهای تغذیه شده با دیگر رژیم‌های غذادهی بالاتر بود (۰/۰۴±۳/۰۳ درصد)، در حالی که میگوهای ۸ بار غذادهی شده SGR بیشتری را (۰/۰۵±۲/۹۵ درصد) نسبت به میگوهای ۲ (۰/۰۶±۲/۳۶ درصد) و ۴ بار غذادهی در روز (۰/۱۱±۲/۳۹ درصد) دارا بودند. میزان بازماندگی بطور معنی‌داری متفاوت بود (P<۰/۰۵). بهترین میزان بازماندگی از تیمار ۶ بار غذادهی بدست آمد. پارامترهای کیفیت آب (شوری، اکسیژن محلول، دما) در بین تیمارها اختلافی نداشتند (P<۰/۰۵)، اگرچه، برخی پارامترهای کیفیت آب (آمونیوم، نیترات، نیتریت، فسفات و pH) بطور معنی‌داری در بین تیمارها متفاوت بودند (P<۰/۰۵). نتایج نشان دادند که غذادهی میگوی سفید هندی بیش از ۴ بار در روز مفید می‌باشد.

لغات کلیدی: میگوی سفید هندی، *Penaeus indicus*، تغذیه، ضریب تبدیل غذایی

* نویسندهٔ مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-20]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.4.12.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109966]

مقدمه

معمولاً هزینه‌های تولید میگو بعنوان بیشترین سهم از کل هزینهٔ پرورش محسوب می‌شود (Tam & Dominy, 1997). میزان جیره غذایی روزانه، دفعات و زمان غذادهی و از پیش تعیین کردن نسبت‌های غذادهی فاکتورهای کلیدی در راهبردهای مدیریت تغذیه‌ای موثر بر رشد و ضریب تبدیل غذایی می‌باشند (DeSilva & Anderson, 1995 ;Jobling, 1995; Goddard, 1996). اطلاعات محدود موجود پیشنهاد می‌کنند که میزان تغذیه و دفعات مطلوب غذادهی باید برای هرگونه و اندازه‌های مختلف گونه‌های مشابه پرورش یافته تحت شرایط محیطی و پرورشی متفاوت تعیین شوند. میزان تغذیه، زمان غوطه‌وری غذا، دفعات غذادهی و روش توزیع غذا به گونهٔ پرورش یافته، وزن بدن میگو، اندازه مزرعه، تراکم و کیفیت غذا و آب وابسته می‌باشد. همچنین، راهبردهای غذایی بر کیفیت آب و سلامتی میگوها موثر می‌باشند (Burford & Williams, 2001). اگرچه برخی کشورها دارای دستورالعمل‌های تغذیه‌ای پیچیده‌ای می‌باشند (Nunes & Suresh, 2001; Nunes, 2003,2004)، اما اکثر تکنولوژی‌های مدیریت تغذیه از اواسط دهه ۱۹۸۰ بدون تغییر باقی مانده‌اند (Carvalho & Nunes, 2006). از طرف دیگر، تعیین دفعات غذادهی مناسب مورد نیاز که باعث رشد مطلوب و کارآیی استفاده از غذا می‌شود، می‌تواند میزان جیره غذایی استفاده شده را کاهش دهد و باعث افزایش سوددهی شود. صنعت پرورش میگو با افزایش فشار بر محیط روبرو می‌باشد (Neyllor *et al*., 1998). یکی از مهمترین نگرانی‌ها در مورد پایداری اکولوژیکی صنعت پرورش میگو، شامل تخلیه آب‌های غنی شده به داخل آب‌های ساحلی می‌باشد که ممکن است باعث بدتر شدن سلامتی این اکوسیستم‌ها شود (Neyllor *et al*., 1998 ;Eng *et al*., 1989). اکثر مواد مغذی تخلیه شده از مزارع پرورش میگوی متراکم ، ناشی از مواد غذایی فرموله شده می‌باشد (Fang & Briggs, 1998). بنابراین تلاش‌ها جهت بهبود راهبردهای تغذیه‌ای باید بر هر دو زمینه بهینه‌سازی تولید و کاهش ضایعات متمرکز شوند. Sedgwick (۱۹۷۹) اثر اندازه جیره و دفعات غذادهی را بر رشد و ضریب تبدیل غذایی میگوی نوجوان *Penaeus merguiensis* بررسی کرد و دریافت که میگوهای تغذیه شده بصورت ۴ بار غذادهی در روز، وزنشان نسبت به میگوهای یک بار غذادهی شده در روز با سرعت بیشتری افزایش یافت. Velasco و همکاران (۱۹۹۹) گزارش دادند که افزایش دفعات غذادهی یا دستکاری اندازه جیره اثر معنی‌داری بر رشد و بازماندگی میگوی *Litopenaeus vannamei* نداشت. Robertson و همکاران (۱۹۹۳) بیان کردند هنگامی که دفعات غذادهی از ۱ به ۴ بار غذادهی در روز افزایش یافت نرخ رشد میگوهای *L. vannamei* نگه‌داری شده در استخرهای خاکی افزایش یافت. اگرچه Smith و همکاران (۲۰۰۲) گزارش دادند که هیچگونه اختلاف معنی‌داری ناشی از دفعات غذادهی (۳، ۴ و ۶ بار غذادهی در روز) در نرخ رشد، ضریب تبدیل غذایی یا بازماندگی میگوی ببری سبز *Penaeus monodon* و همچنین شاخص‌های کیفیت آب وجود نداشت.

هدف از این مطالعه ارزیابی اثر دفعات غذادهی بر کیفیت آب، رشد و بازماندگی میگوی نوجوان *Penaeus indicus* تحت شرایط رژیم غذایی روزانه در تانک بود.

مواد و روش کار

این مطالعه در مرکز آموزش و ترویج تکثیر و پرورش آبزیان گمیشان واقع شده در شمال استان گلستان با عرض جغرافیایی ´۱۰ °۳۷ شمالی و طول جغرافیایی ´۰۲ °۵۴ شرقی انجام شد. آزمایش شامل ۸ هفته بررسی رشد در تیمارهای ۲، ۴، ۶ و ۸ بار غذادهی در طول یک دوره ۲۴ ساعته بود. آزمایش در ۱۶ تانک مدور (۳۵۰ لیتری) واقع شده در داخل سالن انجام شد. ۴ تکرار برای هر تیمار در نظر گرفته شد.

حدود یک هفته قبل از شروع آزمایش تانک‌ها با آب پمپاژ شده از کانال تامین آب استخرهای پرورشی آبگیری شدند. جهت هوادهی تانک‌ها و ایجاد حالت چرخشی آب که منجر به تجمع ضایعات در مرکز تانک می‌شد از دستگاه هواده استفاده شد. براساس تیمارهای تعریف شده، میگوهای با میانگین (± انحراف استاندارد) وزن (۰/۰۲±۱/۵۶ گرم) با استفاده از تور سالیک از استخرها صید و با تراکم ۲۰ عدد در هر تانک ذخیره‌سازی شدند.

میگوها با غذای پلت شده تجاری در طول دوره مطالعه غذادهی شدند. غذا بصورت تیمارهای ۲ بار در روز (در ساعت‌های ۰۶:۰۰، ۱۸:۰۰)، ۴ بار در روز (در ساعت‌های ۰۶:۰۰، ۱۰:۰۰ و ۱۸:۰۰، ۲۲:۰۰)، ۶ بار در روز (در ساعت‌های ۰۶:۰۰، ۰۹:۰۰، ۱۲:۰۰ و ۱۶:۰۰، ۱۹:۰۰، ۲۲:۰۰) و ۸ بار در روز (در ساعت‌های ۰۶:۰۰، ۰۸:۰۰، ۱۰:۰۰، ۱۲:۰۰ و ۱۶:۰۰، ۱۸:۰۰، ۲۰:۰۰، ۲۲:۰۰) در طول یک دوره ۲۴ ساعته در اختیار میگوها

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-20]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.4.12.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109966]

قرار گرفتند. میگوها در همه تیمارها با جیره غذایی مشابهی که برای میگوهای ۱۰-۱ گرمی طراحی شده بود، تغذیه شدند. غذای تجاری تهیه شده برای میگوها از ۹۵ درصد ماده خشک، ۴۱/۵ درصد پروتئین، ۵ درصد خاکستر و ۸ درصد چربی کل تشکیل شده بود. غذا براساس متوسط وزن بدن میگوها از ۶-۸ درصد برای میگوهای ۸-۱ گرمی داده شد. غذا برای هر تیمار صرف‌نظر از دفعات غذادهی جهت تخمین غذای مصرفی و جلوگیری از ایجاد تغذیه کم تنظیم گردید. غذاهای باقیمانده، مواد دفعی و ضایعات بصورت روزانه قبل از شروع غذادهی از تانک‌ها خارج شدند.

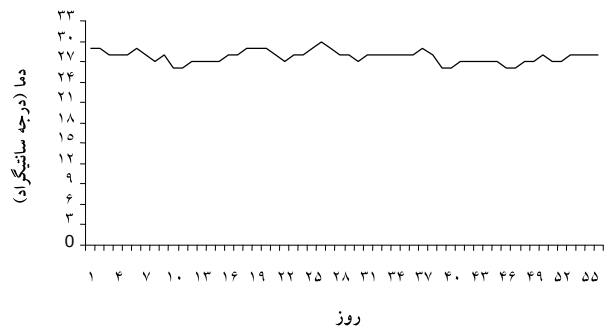
تمام میگوهای ذخیره شده در هر تانک، هر دو هفته یکبار برای اندازه‌گیری وزن و طول بدن نمونه‌گیری شدند. نمونه‌گیری معمولاً در ساعت ۶ صبح با استفاده از ساچوک انجام شد. میزان غذای مصرفی روزانه (غذای داده شده به میگو) و پارامترهای اصلی کیفیت آب (اکسیژن محلول، دما، شوری و pH) ثبت شدند. میزان مرگ و میر در هر تانک بصورت روزانه بررسی شده و میگو با وزن مشابه میگوی تلف شده جایگزین شد. آمونیوم با استفاده از روش Parsons و همکاران (۱۹۸۴) و نیترات و نیتریت با استفاده از روش Jones (۱۹۸۴) اندازه‌گیری شد.

میگوها هر دو هفته یکبار برای تعیین وزن نمونه‌گیری شدند. بازماندگی نهایی (تعداد میگوی ذخیره شده/ تعداد میگوی تلف شده- تعداد میگوی ذخیره‌شده = بازماندگی)، نرخ رشد ویژه (SGR= (ln وزن نهایی - ln وزن اولیه)/(زمان/۱۰۰×)، شاخص رشد روزانه (DGI= وزن نهایی$^{1/3}$ − وزن اولیه$^{1/3}$/روز)×۱۰۰)، نرخ رشد روزانه (DGR= وزن نهایی − وزن اولیه)/(وزن اولیه×روز)×۱۰۰)، درصد افزایش وزن بدن (PBWI= وزن نهایی − وزن اولیه/وزن اولیه)×۱۰۰)، توده زنده نهایی (بازماندگی × وزن نهایی =FB)، ضریب تبدیل غذایی (وزن بدست آمده/مقدار غذای مصرف شده =FCR) و ضریب پراکندگی طول (CV=(انحراف معیار طول/طول)×۱۰۰) تعیین شدند (Zakes *et al.*, 2006).

جهت مقایسه میزان رشد، نرخ رشد ویژه (SGR)، شاخص رشد روزانه (DGI)، نرخ رشد روزانه (DGR)، درصد افزایش وزن بدن (PBWI)، ضریب تبدیل غذایی (FCR)، بازماندگی، توده زنده نهایی و پارامترهای کیفیت آب در بین تیمارها از آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) استفاده شد. کلیه داده‌ها با استفاده از برنامهٔ نرم‌افزاری SPSS (۲۰۰۰، مدل ۱۱/۵) آنالیز شدند. از آزمون دانکن جهت تعیین اختلاف بین میانگین تیمارها در سطح معنی‌داری ۵ درصد استفاده شد.

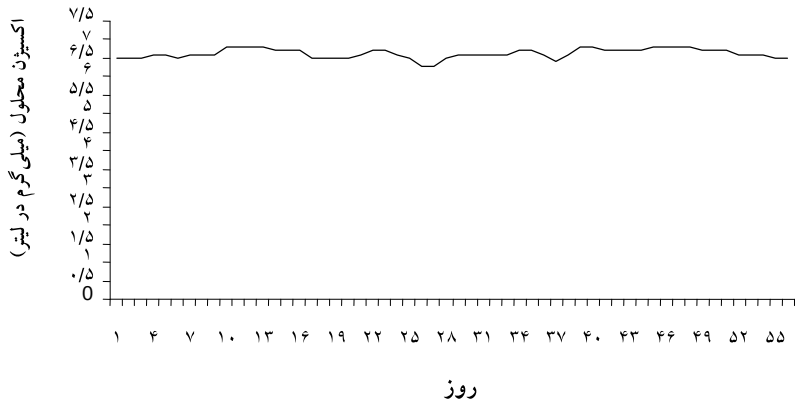
نتایج

در طول دوره ۵۶ روزه پرورش میگوی سفید هندی (*P. indicus*) در مجموع ۲۶۸۸ بار دما، pH، شوری و اکسیژن محلول اندازه‌گیری شد. دمای آب در طول دوره مطالعه در همهٔ تیمارها بدون هرگونه تغییر معنی‌داری تقریباً ثابت بود (۲۷/۶۹±۰/۰۹ درجه سانتیگراد، n=۶۷۲، نمودار ۱)، همچنین، شوری (۲۳±۰/۷۱، n=۶۷۲) و اکسیژن محلول (۶/۶۲±۰/۱۲ میلی‌گرم در لیتر، n=۶۷۲، نمودار ۲) نیز تغییرات معنی‌داری نداشتند. pH در تیمارهای ۸ و ۶ بار غذادهی بطور معنی‌داری نسبت به تیمارهای ۲ و ۴ بار غذادهی در روز کمتر بود (جدول ۱، P<۰/۰۵). غلظت‌های آمونیوم، نیتریت و نیترات بطور معنی‌داری در تیمارهای ۸ و ۶ بار غذادهی در روز کمتر بودند (P<۰/۰۵). همچنین، تیمار ۴ بار غذادهی نیز اختلاف معنی‌داری با تیمار ۲ بار غذادهی در روز داشت (جدول ۱، P<۰/۰۵). غلظت فسفات در تیمارهای ۲ و ۴ بار غذادهی بطور معنی‌داری بیشتر از تیمارهای ۸ و ۶ بار غذادهی در روز بود (جدول ۱، P<۰/۰۵).



نمودار ۱: تغییرات روزانه دمای آب تانک‌ها در طول دورهٔ آزمایش

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-20]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.4.12.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109966]



نمودار ۲: تغییرات روزانه اکسیژن محلول تانک‌ها در طول دورهٔ آزمایش

جدول ۱: میانگین (± انحراف معیار) پارامترهای کیفیت آب

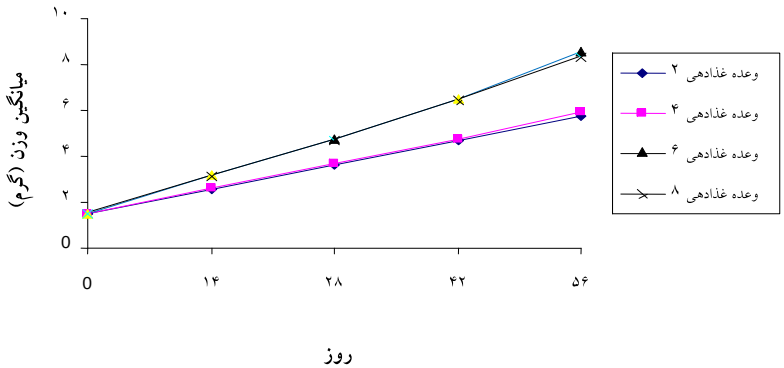
پارامتر	تیمارها (دفعات غذادهی در روز)					F	d.f.	معنی‌داری
	۲	٤	٦	۸				
pH	۸/۳٦±۰/۰۹^{a}	۸/۲۹±۰/۰۹^{a}	۸/۰٤±۰/۰۹^{b}	۸/۰۷±۰/۱^{b}		۲۵/۸٤	۳	*
آمونیوم	۲/۱۳±۰/۱۵^{a}	۱/٦۸±۰/۱^{b}	۱/۱±۰/۳^{c}	۱/۲۳±۰/۳۱^{c}		۱۲/۱٤	۳	*
نیترات	۰/۲۷±۰/۰۲^{a}	۰/۲۲±۰/۰۲^{b}	۰/۱٦±۰/۰۲^{c}	۰/۱٦±۰/۰۳^{c}		۱۵/۳	۳	*
نیتریت	۰/۲۱±۰/۰۲^{a}	۰/۱۷±۰/۰۱^{b}	۰/۱۳±۰/۰۱^{c}	۰/۱٤±۰/۰۱^{c}		۲۱/٦۵	۳	*
فسفات	۰/۰۳±۰/۰^{a}	۰/۰۳±۰/۰^{a}	۰/۰۱±۰/۰۱^{b}	۰/۰۱±۰/۰^{b}		۱۷/۵٦	۳	*

*** معنی‌داری در سطح ۵ درصد،**

ns : عدم معنی‌داری، اعداد با حروف مشابه نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار و اعداد با حروف متفاوت نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار گروه‌های مختلف با یکدیگر

میگوی *P. indicus* در طول دوره مطالعه، رشد پیوسته و پلکانی داشت (جدول۲، نمودار ۳). وزن بدست آمده میگوها در طول دوره رشد، اختلاف معنی‌داری را بین تیمارهای مختلف دفعات غذادهی نشان داد (P<۰/۰۵). میگوهای ۶ و ۸ بار غذادهی شده در روز بهترین عملکرد را نشان دادند. وزن بدست آمده در تیمار ۶ بار غذادهی در روز بطور معنی‌داری بالاتر از دیگر تیمارها بود (P<۰/۰۵). در این مطالعه اختلاف معنی‌داری نیز در ضریب تبدیل غذایی، توده زنده نهایی، بازماندگی، نرخ رشد ویژه، شاخص رشد روزانه، نرخ رشد روزانه، درصد افزایش وزن بدن و ضریب تغییرات طول مشاهده شد (جدول ۳، P<۰/۰۵). ضریب تبدیل غذایی میگوهای ۸ و ۶ بار غذادهی شده در روز در مقایسه با میگوهای ۴ و ۲ بار غذادهی شده در روز بطور معنی‌داری کمتر بود (P<۰/۰۵). درصد بازماندگی و توده زنده نهایی در تیمارهای ۶ و ۸ بار غذادهی بطور معنی‌داری بیشتر از دیگر تیمارهای غذادهی بود (P<۰/۰۵). در تیمارهای ۸ و ۶ بار غذادهی نرخ رشد ویژه بطور معنی‌داری بالاتر از تیمارهای ۴ و ۲ بار غذادهی در روز بود (P<۰/۰۵). در این آزمایش ضریب تغییرات طول هیچگونه اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای ۸، ۶ و ۴ بار غذادهی در روز نشان نداد (جدول ۳، P>۰/۰۵). اما، تیمار ۲ بار غذدهی در روز اختلاف معنی‌داری را در این شاخص با سایر تیمارها نشان داد (P<۰/۰۵). میزان شاخص رشد روزانه در تیمار ۶ بار غذادهی بیشترین و در تیمارهای ۲ و ۴ بار غذادهی در روز کمترین میزان را دارا بود (P<۰/۰۵). میزان نرخ رشد روزانه به جز در تیمارهای ۲ و ۴ بار غذادهی، اختلاف معنی‌داری میان سایر تیمارها نشان داد (P<۰/۰۵). درصد افزایش وزن بدن نیز در تیمارهای ۶ و ۸ بار غذادهی نسبت به تیمارهای ۲ و ۴ بار غذادهی در روز بیشترین میزان را داشت (P<۰/۰۵).

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-20]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.4.12.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109966]



نمودار ۳: رشد میگوها در تیمارهای مختلف در طول دوره پرورش

جدول ۲: میانگین (± انحراف معیار) رشد میگوهای *P. indicus* پرورش یافته در تیمارهای مختلف در هر دو هفته

روز	تیمارها (دفعات غذادهی در روز)				
	۲	٤	٦	٨	معنی‌داری
١٤	٢/٥٨±٠/٠٤^{c}	٢/٦٥±٠/٠٤^{b}	٣/١٦±٠/٠٥^{a}	٣/١±٠/٠٤^{a}	*
٢٨	٣/٦±٠/٠٤^{c}	٣/٦٦±٠/٠٤^{c}	٤/٧٦±٠/٠٥^{a}	٤/٦٦±٠/٠٥^{b}	*
٤٢	٤/٧±٠/٠٣^{b}	٤/٧٥±٠/٠٥^{b}	٦/٥١±٠/١^{a}	٦/٤٢±٠/٠٣^{a}	*
٥٦	٥/٧٦±٠/٠٨^{c}	٥/٩٦±٠/١٥^{c}	٨/٥٤±٠/١٦^{a}	٨/٣١±٠/١٩^{b}	*

* معنی‌داری در سطح ٥ درصد،

اعداد با حروف مشابه نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار و اعداد با حروف متفاوت نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار گروه‌های مختلف با یکدیگر

جدول ۳: میانگین (± انحراف معیار) عملکرد رشد میگوی *P. indicus* در تیمارهای مختلف غذادهی در روز ٥٦ پرورش

پارامتر	تیمارها (دفعات غذادهی در روز)						
	۲	٤	٦	٨	F	d.f.	معنی-
وزن اولیه (گرم)	١/٥٤±٠/٠٦^{a}	١/٥٣±٠/٠٥^{a}	١/٥٦±٠/٠٥^{a}	١/٥٦±٠/٠٧^{a}	١/٣١	٣	ns
وزن نهایی (گرم)	٥/٧٦±٠/٠٨^{c}	٥/٩٦±٠/١٥^{c}	٨/٥٤±٠/١٦^{a}	٨/٣١±٠/١٩^{b}	٣٨٦/٠٢	٣	*
طول (سانتیمتر)	٩/٨٨±٠/٠٧^{b}	٩/٩٨±٠/٠٩^{b}	١١/٣٢±٠/٠٨^{a}	١١/٢٣±٠/١^{a}	٣١٠/٣٥	٣	*
درصد افزایش وزن	٢٧٤/٧٦±١٣/٣٩^{b}	٢٨١/٢٥±٢١/٤٢^{b}	٤٤٤/٢٥±١١/١١^{a}	٤٢١/٨٨±١٥/١^{a}	١٣١/٠٤	٣	*
نرخ رشد ویژه	٢/٣٦±٠/٠٦^{b}	٢/٣٩±٠/١^{b}	٣/٠٣±٠/٠٤^{a}	٢/٩٥±٠/٠٥^{a}	١٣١/٦	٣	*
شاخص رشد روزانه	٢/٥١±٠/٠٧^{c}	٢/٦٢±٠/١٢^{c}	٤/١٥±٠/٠٩^{a}	٤±٠/١١^{b}	٣٢٠/٠٦	٣	*
نرخ رشد روزانه	٤/٩١±٠/٢٤^{b}	٥/٠٢±٠/٣٨^{b}	٧/٩٣±٠/٠٢^{a}	٧/٥٣±٠/٢٧^{a}	١٣١/٠٤	٣	*
ضریب تغییرات طول	٢/٤٢±٠/٩٨^{a}	١/٠٦±٠/٣٥^{b}	٠/٩٥±٠/٢٣^{b}	٠/٩٧±٠/٢٣^{b}	٥/٧٢	٣	*
توده زنده نهایی	٤٦/٠٣±٤/٢٥^{c}	٦٥/٤٥±٧/٧^{b}	١١٠/٩٩±٥/٩٧^{a}	١٠٥/٨٢±٥/٧١^{a}	١٠٩/٠١	٣	*
ضریب تبدیل غذایی	٢/٧±٠/٠٦^{a}	٢/٦±٠/٠٥^{a}	١/٨١±٠/٠٤^{b}	١/٩٢±٠/١^{b}	١٤٧/٢٦	٣	*
بازماندگی (درصد)	٤٠±٤/٠٨^{c}	٥٥±٧/٠٧^{b}	٦٥±٤/٠٨^{a}	٦٣/٧٥±٤/٧٩^{a}	١٩/٩٨	٣	*

* معنی‌داری در سطح ٥ درصد، ns : عدم معنی‌داری،

اعداد با حروف مشابه نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار و اعداد با حروف متفاوت نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار گروه‌های مختلف با یکدیگر

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-20]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.4.12.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109966]

بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که میگوهای سفید هندی (*P. indicus*) زمانی که از غذای تجاری با دفعات بیشتر استفاده می‌کنند رشد سریعتری خواهند داشت. در این تحقیق مشخص شد که میگوها در تیمارهای مختلف با نرخ‌های متفاوتی رشد کردند. بعلاوه، دیگر فاکتورهای مرتبط با رشد و تولید نیز تفاوت‌هایی را در بین تیمارهای مختلف نشان دادند. وزن نهایی، بازماندگی، توده زنده نهایی، ضریب تبدیل غذایی، نرخ رشد ویژه، ضریب تغییرات طول، شاخص رشد روزانه، نرخ رشد روزانه و درصد افزایش وزن بدن میگوها در تیمارها دارای اختلافات معنی‌داری بودند. در مطالعاتی دیگر دفعات غذادهی توسط Robertson و همکاران (۱۹۹۳) روی میگوی نوجوان *L. vannamei* (وزن اولیه ۶/۷ گرم) در استخرهای خاکی و همچنین توسط Velasco و همکاران (۱۹۹۹) با استفاده از میگوهای کوچکتر (وزن اولیه ۰/۵ تا ۰/۶ گرم) در تانک‌های با سیستم تعویض آب انجام شد. Robertson و همکاران (۱۹۹۳) دریافتند که با افزایش دفعات غذادهی از ۱ به ۴ بار در روز نرخ رشد میگو بتدریج افزایش یافت. در حالی که Velasco و همکاران (۱۹۹۹) بیان کردند که هیچگونه اختلاف معنی‌داری در نرخ رشد میگوهای تغذیه شده با استفاده از راهبردهای تغذیه‌ای با دفعات غذادهی متغییر بین ۱ تا ۱۵ بار غذادهی در روز وجود نداشت ($P>0/05$). همچنین Smith و همکاران (۲۰۰۲) گزارش دادند که اختلافی در رشد میگوی *P. monodon* زمانی که دفعات غذادهی از ۳ به ۶ بار در روز افزایش یافت، وجود نداشت ($P>0/05$). مدل آزمایشی این تحقیق دستورالعمل مدیریتی آن بیشتر شبیه مدل Velasco و همکاران (۱۹۹۹) بود اما، نتایج آن بیشتر با نتایج Robertson و همکاران (۱۹۹۳) مطابقت داشت. این امر امکان‌پذیر است که رشد کم اندازه‌گیری شده توسط Velasco و همکاران (۱۹۹۹) و Smith و همکاران (۲۰۰۲) به دوره‌ای که غذا در آب از لحاظ فیزیکی دارای پایداری است و برای میگو جذابیت دارد، مرتبط باشد. اگر پایداری غذا در آب با سرعت کاهش پیدا کند یا جذابیت آن برای میگو به سرعت کاهش یابد، این امر ممکن است که در این حالت میگوهای غذادهی شده با دفعات بیشتر تغذیه بیشتری نسبت به میگوهای با دفعات کمتر غذادهی داشته باشند چرا که هر چه فاصله‌ی دفعات غذادهی در این حالت بیشتر باشد پس از افت کیفیت غذا امکان استفاده از آن توسط میگو کمتر می‌شود و متعاقباً بر میزان رشد تاثیر می‌گذارد. در این تحقیق صرف نظر از تیمارهای مختلف غذادهی، غذا تقریباً حدود ۳ ساعت شکل و پایداری خود را حفظ می‌کرد و در دسترس میگوها قرار داشت. این زمان در آزمایش Smith و همکاران (۲۰۰۲) حدود ۱۲ ساعت بود. اما بطور کلی میزان رشد میگوها در این تحقیق پایین بود (حدود ۱/۰۶، ۱/۱۱، ۱/۷۶ و ۱/۷ گرم در دو هفته، بترتیب در تیمارهای ۲، ۴، ۶ و ۸ بار غذادهی در روز) که این امر احتمالاً بدلیل کوچکی تانک‌های پرورش و تغذیه با فقط یک نوع جیره غذایی فرموله شده بود. نتایج کیفیت آب در این آزمایش با نتایج Smith و همکاران (۲۰۰۲) که بیان کردند با افزایش دفعات غذادهی کیفیت آب بهبود نمی‌یابد مخالف بود. این نتیجه با این حقیقت که در تیمارهای با دفعات غذادهی کمتر میزان غذای بیشتری در اثر کاهش کیفیت از دسترس میگوها خارج می‌شدند و در آب از بین می‌رفتند مطابقت داشت. هزینهٔ نیروی کار جهت غذادهی استخرهای پرورش میگو می‌تواند عامل مهمی در هزینه‌های پرورش باشد (Lawrence & Lee, 1997). بنابر این استفاده از ۸ بار غذادهی در روز برای مزارع مقرون به صرفه نمی‌باشد. این مطالعه نشان که برای تولیدکنندگان افزایش دفعات غذادهی میگوی سفید هندی *P. indicus* از ۴ به ۶ بار غذادهی در روز باعث افزایش تولید و در نتیجه سوددهی اقتصادی می‌باشد. به علاوه، کاهش دفعات غذادهی به کمتر از ۶ بار در روز باعث تاثیر منفی بر کیفیت آب و بنابراین افزایش بار آلودگی آب خروجی استخرها خواهد شد.

منابع

Burford M.A. and Williams K.K., 2001. The fate of nitrogenous waste from shrimp feeding. Aquaculture, 198:79–93.

Carvalho E.A. and Nunes A.J.P., 2006. Effects of feeding frequency on feed leaching loss and grow-out patterns of the white shrimp *Litopenaeus vannamei* fed under a diurnal feeding regime in pond enclosures. Aquaculture, 252:494–502.

De Silva S.S.T.A and Anderson S., 1995. Fish nutrition in aquaculture. Chapman and Hall Eds. Aquaculture Series, London, U.K. pp.31-37.

Eng C.T., Paw J.N. and Guarin F.Y., 1989. The environmental impact of aquaculture and the effects of pollution on coastal aquaculture development in

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-20]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.4.12.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109966]

southeast Asia. Marine Pollution Bulletin, 20:335–343.

Fang-Smith S.J. and Briggs M.R.P., 1998. Nutrient budgets in intensive shrimp ponds: Implications for sustainability. Aquaculture, 164:117–133.

Goddard S., 1996. Feed management in intensive aquaculture. Chapman and Hall, New York, USA. pp.24-29.

Jobling M., 1995. Simple indices for the assessment of the influences of social environment on growth performance, exemplified by studies on Arctic charr (*Salvelinus alpinns*). Aquaculture International, 3:60-65.

Jones M.N., 1984. Nitrate reduction by shaking with cadmium; alternative to cadmium columns. Water Research, 18:643–646.

Lawrence A.L. and Lee P.G., 1997. Research in the Americas. *In*: (D.M. Smith, M.A. Burford, S.J. Tabrett, S.J. Irvin, & L. Ward, 2002). The effect of feeding frequency on water quality and growth of the black tiger shrimp (*Penaeus monodon*). Advances in World Aquaculture. Vol. 6. Aquaculture, 207:125–136.

Neyllor R.L., Goldburg R.J., Mooney H., Beveridge M., Clay J., Folke C., Kautsky N., Lubchenco J., Primavera J. and Williams M., 1998. Nature subsidies to shrimp and salmon farming. Science, 282:883–884.

Nunes A.J.P., 2003. Bandejas de alimentac¸a˜o na engorda decamara˜o marinho. *In*: (E.A. Carvalho, and A.J.P. Nunes, 2006). Effects of feeding frequency on feed leaching loss and grow-out patterns of the with shrimp *Litopenaeus vannamei* fed under a diurnal feeding regime in pond enclosures. Panorama da Aquicultura 12, Aquaculture, 252:494–502.

Nunes A.J.P., 2004. Use of feeding trays in Brazilian shrimp farming. Aqua Feeds: Formulation and Beyond, 1:14–18.

Nunes A.J.P. and Suresh A.V., 2001. Feeding tray technique improves shrimp feed management in Brazil. *In*: (E.A. Carvalho & A.J.P. Nunes, 2006). Effects of feeding frequency on feed leaching loss and grow-out patterns of the white shrimp *Litopenaeus vannamei* fed under a diurnal feeding regime in pond enclosures. Advocate 4. Aquaculture, 252:494–502.

Parsons T.R., Matia Y. and Lalli C.M., 1984. A manual of chemical and biological methods for seawater analysis. Pergamon, Oxford, 173P.

Robertson L., Lawrence A.L. and Castille F.L., 1993. Effect of feeding frequency and feeding time on growth of *Penaeus vannamei* (Boone). Aquaculture Fisheries Management, 24:1– 6.

Sedgwick R.W., 1979. Effect of ration size and feeding frequency on the growth and food conversion of juvenile *Penaeus merguiensis* de Man. Aquaculture, 16:279– 298.

Smith D.M., Burford M.A., Tabrett S.J., Irvin S.J. and Ward L., 2002. The effect of feeding frequency on water quality and growth of the black tiger shrimp (*Penaeus monodon*). Aquaculture, 207:125–136.

Tam R.K.H. and Dominy W.G., 1997. commercial pelleting of crustacean feeds. *In*: (L.R. D'Abramo, D.E. Conklin & D.M. Akiyama eds), Crustacean Nutrition. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, pp.520 –549.

Velasco M., Lawrence A.L. and Castille F.L., 1999. Effect of variations in daily feeding frequency and ration size on growth of shrimp, *Litopenaeus vannamei* (Boone), in zero-water exchange culture tanks. Aquaculture, 179:141–148.

Zakes Z., Kovalska A., Czernika S. and Demska-Zakes K., 2006. Effect of feeding frequency on growth and size variation in juvenile pikeperch, *Sander lucioperca*. Czech Journal of Animal Science, 51:85-91.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-20]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.4.12.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109966]

Effects of feeding frequency on growth, survival and water quality of rearing tanks of the Indian white shrimp (*Penaeus indicus*)

Moradizadeh Fard H.[(1)*]; Soudagar M.[(2)]; Gorgin S.[(3)] and Pasandi A.[(4)]

H.moradizadeh@yahoo.com

1,2,3- Gorgan University of Agriculture Sciences and Natural Resources, P.O.Box: 14915-386 Gorgan, Iran

4- Fisheries Main Office of Golestan Province, Zip cod: 4916687165

Received: August 2010 Accepted: January 2011

Keywords: Nutrition, *Penaeus indicus*, Feed Conversion Ratio

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.4.12.6]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109966]

Abstract

The effects of feeding frequency on growth performance, feed conversion ratio and survival of post-larvae Indian white shrimp, *Penaeus indicus* were evaluated in a 56-day study. The study was conducted in sixteen fiberglass tanks provided with aerated re-circulating water with four replicate tanks for each treatment. Twenty post larvae with a mean weight of 1.56±0.02g were hand-counted and stocked into each of the replicate tanks and fed 2, 4, 6 and 8 times a day, respectively. Final body weights were measured significantly lower at 2 and 4 times/day (5.76±0.08 and 5.96±0.15g, respectively) than 6 and 8 times/day (8.54±0.16 and 8.31±0.19g, respectively) treatments (P<0.05). There were significant differences for the Feed Conversion Ratio (FCR) of shrimps fed 6 and 8 times/day with other treatments. The best mean FCR was obtained from the sixth daily-feeding (P<0.05). The Specific Growth Rate (SGR) of shrimps fed 6 times/ day was significantly (P<0.05) higher (3.03±0.04%) than shrimps fed with all other feeding regimes, while shrimps fed 8 times/ day had a higher SGR (2.95±0.05%) than shrimps fed 2 times/day (2.36±0.06%) and 4 times/day (2.39±0.11%). Survival rate was significantly different **(**P<0.05). The best mean survival rate was obtained from 6 times/day feeding (P<0.05). There were significant differences for survival rates (P<0.05). The water quality parameters (salinity, dissolved oxygen and temperature) were not different among treatments. However, some water quality parameters (ammonium, nitrate, nitrite, phosphate and pH) were significantly different among the treatments. Results suggested that there was an advantage in feeding *P. indicus* more frequently than 4 times per day.

*Corresponding author