مجله بوم شناسی آبزیان

Journal homepage: http://jae.hormozgan.ac.ir

تأثیر جیره های مختلف غذایی بر رشد و بازماندگی کرم پرتار *Perinereis nuntia* در شرایط پرورش آزمایشگاهی

مهرنوش دریا [١]، میر مسعود سجادی [٢*]، ایمان سوری نژاد [١]، سعید مسندانی [٣]، مهدی قدرتی شجاعی [٤]، لیلا مرحمتی زاده [٥]

[١] گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی و جوی، دانشگاه هرمزگان

[٢] گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا

[٣] اداره کل شیلات هرمزگان، بندرعباس

[٤] گروه زیست شناسی دریا، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس

[٥] گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم پایه، دانشگاه هرمزگان

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۳/۰۳/۲۴
اصلاح: ۹۳/۰۷/۲۰
پذیرش: ۹۳/۰۷/۲۵

کلمات کلیدی:
تغذیه
پرتاران
جلبک سبز
میگو
Perinereis nuntia

چکیده

با توجه به اهمیت کرم پرتار *Perinereis nuntia* در جیره غذایی مولدین میگو، دست یابی به تکنیک زیستی تکثیر و پرورش اقتصادی این گونه از اهداف مهم صنعت میگو می باشد. به این منظور، استفاده از جیره های غذایی که بیشترین رشد و کمترین تلفات را برای کرم پرتار *P. nuntia* در فرآیند پرورش داشته باشند حائز اهمیت می باشد. در تحقیق حاضر اثر چهار تیمار غذایی مختلف شامل غذای تجاری میگو- بیومار، غذای حاوی مکمل اسپیرولینا، جلبک سبز *Enteromorpha flexuosa* و جلبک سبز *Ulva fasciata* بر میزان رشد و درصد بازماندگی این گونه از کرم پرتار در شوری ۳۵ قسمت در هزار بررسی شد. تعداد ۴۸۰ کرم پرتار با میانگین وزن اولیه ۰/۰۰۲±۰/۰۱ گرم در قالب چهار تیمار و سه تکرار به مدت سه ماه با جیره های غذایی تغذیه شدند. نتایج آزمایش بیانگر تأثیر معنی دار نوع جیره بر میزان وزن نهایی و درصد بازماندگی کرم پرتار بود. تیمارهای تغذیه شده با غذای تجاری میگو و غذای حاوی اسپیرولینا دارای وزن نهایی بیشتری نسبت به تیمارهای تغذیه شده با جلبک سبز *E. flexuosa* و *U. fasciata* بودند ($P<0/05$). از طرفی تیمارهای تغذیه شده با ماکروجلبکها دارای درصد بازماندگی بیشتری نسبت به سایر تیمارها بودند ($P<0/05$). با توجه به درصد بازماندگی بالای *P. nuntia* در تغذیه با جلبک سبز انترومورفا و کاهوی دریایی و تفاوت وزن بسیار کم این دو تیمار با تیمارهای تغذیه شده با غذای تجاری میگو و غذای حاوی مکمل اسپیرولینا، می توان جلبک سبز انترومورفا و یا جلبک کاهوی دریایی را جهت پرورش این پرتار پیشنهاد نمود.

مقدمــه

کرم های پرتار فراوان ترین گروه از جانوران کفزی مناطق جزر و مدی و عمیق دریاها می باشند (Wu *et al.*, 1985). پرتاران در محیط طبیعی خود عملکردهای مهمی از قبیل آشفتگی زیستی رسوبات (Scaps, 2002)، تجزیه مواد آلی، شکستن ترکیبات سمی آمونیاکی موجود در رسوبات (Kristensen *et al.*, 1985) و آزادکردن و بازگرداندن مواد مغذی به محیط زیست را انجام

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: mmsajjadi@hotmail.com
صندوق پستی: ١١٤٤

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-08-31]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.2.0]

داده (Scaps, 2002; Batista *et al.*, 2003) و موجب هوادهی رسوبات بستر می شوند (Beesley *et al.*, 2000). کرم های پرتار یکی از اجزاء اساسی در بیشتر زنجیره های غذایی دریایی محسوب می شوند به طوری که در زنجیره غذایی موجودات عالی تر مانند ماهیان، سخت پوستان و پرندگان جایگاه مهمی دارند (Navedo and Masero, 2007).

یکی از خانواده های مهم کرم های دریایی خانواده Nereidae است که جنس هایی مانند Nereis و Perinereis در این خانواده قرار دارند. جنس Perinereis متعلق به شاخه کرم های حلقوی Annelidae، زیر شاخه Cheliceriformes، دسته Polychaeta، راسته Phyllodocia، خانواده Nereidae و زیر خانواده Nereidinae می باشد. از سال ۱۹۹۳ بعضی از محققین نام این خانواده را در این تقسیم بندی از Nereidae به Nereididae تغییر داده اند (Wilson and Glasby, 1993; Bakken and Wilson, 2005).

پرتاران تأثیر بسزایی در تغذیه آبزیان در مناطق جزر و مدی و عمیق منابع آبی دارند و به عنوان غذای مناسب جهت تغذیه بسیاری از گونه های ماهیان اقتصادی و همچنین سخت پوستان به ویژه میگوها محسوب می شوند. بسیاری از ماهیان تجاری و میگوهای خانواده پنائیده در مراحل مختلف زندگی به ویژه در مرحله بلوغ به این کرم های پرتار به عنوان غذا نیاز دارند. اهمیت پرتاران به ویژه جنس دریایی Perinereis به عنوان یک منبع غنی از اسیدهای چرب ضروری و همچنین هورمون مهم پروستاگلاندین در تکثیر و پرورش سخت پوستان نسبت به سایر آبزیان بیشتر است (Meunpol *et al.*, 2007). کرم های پرتار بالانس مناسبی از مواد مغذی به خصوص گروه اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره (HUFA) را که جهت رسیدگی تخمدان میگوهای پرورشی لازم است تأمین می نمایند. علاوه بر این به عنوان غذای زنده در تغذیه لاروهای ماهیان پرورشی نیز از اهمیت به سزایی برخوردار می باشند (Batista *et al.*, 2003). کرم های پرتار دارای سطح بالایی از برموفنول می باشند که برای تغذیه سخت پوستان و افزودن طعم و مزه به گوشت آنها بسیار مؤثرمی باشند. به علاوه وجود این کرم ها به دلیل داشتن اسیدهای چرب بلند زنجیره، سودمند است و در وعده های غذایی مولدین و لاروهایی که به تازگی شروع به تغذیه نموده اند به عنوان محرک غذایی استفاده می شوند (Fidalgo e Costa, 1999).

به نظر می رسد تاکنون در خصوص تغذیه، امکان سنجی پرورش و شرایط مناسب تغذیه ای و پرورشی جنس Perinereis و گونه پرتار *Perinereis nuntia*، مطالعات جامع و مدونی در کشور ایران صورت نپذیرفته است. Azvar و همکاران (۲۰۱۰) تأثیر تیمارهای غذایی مختلف بر ترکیبات شیمیایی بدن کرم پرتار *P. nuntia* را در شرایط آزمایشگاهی بررسی نمودند. از مطالعات انجام شده در خصوص رشد، پرورش و تغذیه پرتار جنس Perinereis می توان به مطالعات Poltana و همکاران (۲۰۰۷) و همچنین Prevedelli و Vandini (۱۹۹۷) اشاره نمود. همچنین در سال ۲۰۱۱، Sukcharoen و Poltana نرخ رشد پرتار *P. nuntia* را در شرایط آزمایشگاهی مورد مطالعه قرار دادند.

در سال های اخیر ذخایر گونه *P. nuntia* با توجه به برداشت بالا در جنوب ایران رو به کاهش نهاده است که لزوم توجه جدی به مدیریت صید و در مرحله بعد امکان پرورش مصنوعی آن را آشکار می سازد. یکی از ارکان اصلی پرورش موفق و اقتصادی هر گونه، مطالعه و دست یابی به جیره های غذایی است که با صرف هزینه کمتر، بیشترین رشد را برای موجود در پی داشته باشد. همچنین یافتن راهکارهای تغذیه ای و یا شرایط محیطی که بتوان در آن بیشترین نرخ بازماندگی را برای موجود تامین کرد از اهمیت ویژه ای در تکثیر و پرورش برخوردار است. از آنجا که در داخل و خارج از کشور مطالعات منتشر شده ای در این گونه در خصوص تکنیک های مناسب پرورش و غذای مناسب پرورش صورت نگرفته است لذا در تحقیق حاضر با انتخاب چهار نوع غذای مختلف، تاثیر آنها بر رشد و بازماندگی پرتار *P. nuntia* در یک دوره سه ماهه مورد بررسی قرار گرفت تا غذای مناسب تر از لحاظ رشد و بازماندگی جهت پرورش این کرم پرتار شناسایی و معرفی گردد. برای انتخاب جیره های غذایی، دو نوع غذا از غذاهای مرسوم و تجاری مورد استفاده در کارگاه های پرورشی این کرم در تایلند انتخاب شدند که شامل غذای تجاری میگو ساخت Biomar و غذای Lancy shrimp حاوی مکمل اسپیرولینا بودند. هر دو غذای تجاری میگو- بیومار و غذای حاوی مکمل اسپیرولینا از غذاهای مهم در صنعت پرورش میگو محسوب می شوند. دو نوع غذای دیگر، از غذاهای ارزان و قابل تهیه از محیط طبیعی دریایی (جلبک انترومورفا *Ulva (Enteromorpha) flexuosa* و جلبک کاهوی دریایی *Ulva fasciata*) بودند. جلبک سبز انترومورفا در سواحل استان هرمزگان به وفور یافت می شود و در پهنه جزر و مدی سواحل بندرعباس به خصوص در منطقه نمونه برداری پرتار *P. nuntia* وجود داشت. جلبک سبز کاهوی دریایی نیز در سواحل استان هرمزگان یافت

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-08-31]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.2.0]

می شود و جمع آوری آن از کنار ساحل به راحتی امکان پذیر است که یکی از دلایل انتخاب این جلبک ها به عنوان غذای آزمایشی بود.

مواد و روش ها

تهیه نمونه ها و زیست سنجی

در اواخر بهار ۱۳۹۱ اقدام به جمع آوری کرم های پرتار از سواحل شهرستان بندرعباس شد. جمع آوری کرمها از سطح بستر تا عمق ۳۰ سانتی متری صورت پذیرفت به این صورت که با استفاده از بیلچه، چاله هایی به عمق ۳۰ سانتی متر حفر شده و سپس به جستجوی کرم پرداخته شد. کرم های پرتار جمع آوری شده بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شدند و به کمک کلیدهای شناسایی و مطالعات سیستماتیک موجود و همچنین نرم افزار شناسایی پرتاران Polykey 2 بر پایه برنامه ی مکمل Intkey، مورد شناسایی قرار گرفتند (Hutchings *et al.*, 1991; Wilson, 1993; Fauchald, 1997). کرم ها پس از شستشو با آب دریای فیلتر شده و انجام زیست سنجی به آکواریوم ها منتقل شدند. وزن کرم ها توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم و طول آنها توسط خط کش با دقت ۰/۱ سانتی متر اندازه گیری شد.

تیمار های آزمایشی

تحقیق حاضر بر روی کرم پرتار *P. nuntia* با میانگین وزن اولیه ۰/۰۰۲±۰/۰۱ گرم و دامنه طولی ۲-۳ سانتی متر در مرحله‌ی نکتوکیت انجام شد. تعداد چهار تیمار و سه تکرار برای هر تیمار در نظر گرفته شد و در هر تکرار تعداد ۴۰ عدد کرم پرتار قرار داده شد. تیمارهای مورد آزمایش در این تحقیق در جدول شماره ۱ نشان داده شده اند.

جدول ۱. تیمارهای پرورشی مورد استفاده در بررسی تأثیر جیره های غذایی بر رشد و بازماندگی کرم پرتار *P. nuntia*

جیره های غذایی	غذای تجاری میگو (Biomar)	جلبک کاهوی دریایی *U. fasciata*	جلبک انترومورفا *U. flexuosa*	جیره حاوی مکمل اسپیرولینا (Lansy Shrimp)
تیمارهای پرورشی	تیمار یک	تیمار دو	تیمار سه	تیمار چهار

تهیه و آماده سازی بستر پرورشی

از آنجا که پرتار *P. nuntia* در تمام طول زندگی خود به جز در زمان هترونریسی و نوزادی (تروکوفر)، ساکن بستر است و درون رسوبات و شن و ماسه کف ساحل در مناطق جزر و مدی زندگی می کند لذا جهت تهیه بستر پرورشی مورد نیاز اقدام به جمع آوری بستر طبیعی این کرم از سواحل محل زندگی شد. پس از انتقال بسترها به آزمایشگاه، ضایعات بزرگ و اولیه آن با غربال کردن جدا شد و سپس برای از بین بردن موجودات میکروسکوپی و ماکروسکوپی، بسترها اتو کلاو شدند. در نهایت آکواریوم های آزمایشی با بستر به ارتفاع حدود هشت تا ۱۰ سانتی متر پر شدند.

شرایط پرورشی

مخازن آزمایشی شامل ۱۲ عدد آکواریوم به ابعاد ۲۵×۲۵×۳۰ سانتی متر بودند. دوره نوری به صورت ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی در نظر گرفته شد. شرایط آزمایش مشابه شرایط محیط زیست این کرم های پرتار به صورت جزر و مدی در نظر گرفته شد (Laoaroon *et al.*, 2005). به این منظور، به مدت ۱۲ ساعت از شبانه روز آبگیری درون آکواریوم ها به گونه ای بود که آب تا بالای بستر (محیط غرق آبی) پرورشی و کرم ها قرار می گرفت و پس از آن تخلیه آب انجام شده و ۱۲ ساعت بعدی بستر به صورت مرطوب نگهداری می شد. شوری آب آکواریوم ها ۳۵ قسمت در هزار و دمای میانگین در طول دوره آزمایش ۳۱-۳۲ درجه سانتیگراد اندازه گیری شد.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-08-31]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.2.0]

تهیه و آماده سازی جیره های غذایی

نحوه تهیه چهار تیمار غذایی به صورتی بود که دو غذای تجاری میگو (بیومار) و غذای Lansy shrimp (حاوی مکمل اسپیرولینا) از شرکت های سازنده خریداری شدند و دو غذای ماکرو جلبک سبز نیز از ساحل محل زیست کرم پرتار جمع آوری شدند. مشخصات چهار نوع غذای در نظر گرفته شده برای کرم های پرتار به شرح ذیل بود:

غذای تجاری میگو: این غذا شامل ترکیبات مختلف از جمله پودر ماهی، پودر کریل، پروتئین هیدرولیز شده ماهی، سریشم ماهی، لیزین، بتائین، متیونین و پروتئین گرفته شده از شیر، از شرکت Biomar فرانسه تهیه شد. آنالیز ترکیبات شیمیایی این غذا در جدول ۲ ارائه شده است.

غذای Lansy shrimp (حاوی مکمل اسپیرولینا): ترکیبات سازنده این غذا شامل اسپیرولینا ۶۵/۴۶٪ ، پودر ماهی ۲۰٪ ، پودر اسکویید ۱۲/۱۴٪ ، مخمر ۰/۸٪ ، نشاسته کاساو ۰/۸٪ ، پودر برنج ۰/۸٪ و ساخت شرکت INVE می باشد. آنالیز ترکیبات شیمیایی این غذا در جدول ۲ موجود است.

جلبک سبز انترومورفا *U. flexuosa*: جلبک ها از کنار ساحل جمع آوری و به آزمایشگاه منتقل شدند و سپس به وسیله ی اطلس و کلیدهای شناسایی موجود شناسایی شدند (Trono, 2003). پس از شستشوی کامل جلبک ها با آب، در دمای محیط، خشک شده و سپس به وسیله آسیاب برقی خرد شدند. البته در مورد این گونه جلبکی نیاز چندانی به آسیاب نیست و در صورتی که به صورت کامل و مناسب خشک گردد به راحتی و با فشار دست خرد می شود. سپس جلبکهای خرد شده توسط الک غربال شدند. ترکیبات حاصل از آنالیز شیمیایی جلبک دریایی انترومورفا در آزمایشگاه در جدول ۲ نشان داده شده است.

جلبک سبز کاهوی دریایی *U. fasciata*: جلبک مورد نظر از سواحل شمالی جزیره‌ی قشم جمع آوری و به آزمایشگاه منتقل شد و مانند روشی که برای جلبک انترومورفا بیان شد این جلبک نیز شناسایی، خشک، آسیاب و الک شد. ترکیبات حاصل از آنالیز شیمیایی کاهوی دریایی در آزمایشگاه نیز در جدول ۲ نشان داده شده است.

در جدول ۲ ترکیبات شیمیایی چهار غذای مورد استفاده در تیمارهای آزمایش آورده شده است. ترکیب شیمیایی دو غذای تجاری میگو و غذای حاوی اسپیرولینا بر اساس اطلاعات شرکت سازنده و دو غذای ماکروجلبک سبز انترومورفا و کاهوی دریایی بر اساس آنالیز شیمیایی غذا در آزمایشگاه بیان شده است. برای آنالیز شیمیایی جلبک های سبز در آزمایشگاه پس از تعیین سه زیر نمونه از هر نوع جلبک، ابتدا درصد رطوبت با استفاده از آون مورد سنجش قرار گرفت و پس از آن درصد پروتئین با روش کجلدال، چربی با روش سوکسله و خاکستر با استفاده از کوره در وزن خشک نمونه اندازه گیری شد.

جدول ۲. ترکیبات شیمیایی چهار غذای مورد استفاده جهت تغذیه کرم پرتار *P. nuntia* در طول آزمایش

ترکیب شیمیایی / جیره غذایی	پروتئین	چربی	خاکستر	فسفر	کلسیم	سدیم
غذای تجاری میگو	٪۶۹	٪۱۱	٪۱۱/۲	٪۱/۶۱	٪۳/۸۱	٪۰/۸۵
غذای حاوی اسپیرولینا	٪۴۸	٪۱۲	٪۱۰/۸	-	-	-
جلبک انترومورفا	٪۱۶/۸۸	٪۳/۱	٪۲۲/۴۱	-	-	-
کاهوی دریایی	٪۱۷/۹۲	٪۳/۰۹	٪۲۱/۰۹	-	-	-

غذادهی، زیست سنجی و محاسبه وزن نهایی و درصد بازماندگی

غذادهی دو بار در روز در ساعت های ۸ صبح و ۱۶ بعد از ظهر انجام شد. میزان غذادهی روزانه بر اساس پیش آزمایشات و ثبت مشاهدات به میزان ۱۰-۷ ٪ وزن بدن برای تمامی آزمایش ها در نظر گرفته شد. کرم های پرتار به مدت ۱۲ هفته با جیره های غذایی تغذیه شدند. با شروع آزمایش در ابتدای دوره و در انتهای ماه های اول، دوم و سوم زیست سنجی کرم های پرتار به منظور تعیین روند رشد و شمارش تلفات به منظور محاسبه درصد بازماندگی انجام شد.

SD ± میانگین وزن نهایی هر تیمار= وزن نهایی

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-08-31]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.2.0]

SRV%= ((S - D) / S) × 100 درصد بازماندگی

S= تعداد نمونه های مورد آزمایش

D = تعداد تلفات

تجزیه و تحلیل داده ها

به منظور مقایسه تیمارها از آنالیز واریانس یک طرفه (One- way- ANOVA) استفاده شد و سپس مقایسه میانگین تیمارها به کمک آزمون دانکن و با استفاده از نرم افزار SPSS (Ver.16) انجام شد. وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ (خطا) تعیین گردید. برای ثبت داده ها و رسم نمودار نیز از نرم افزار Microsoft Excel 2010 استفاده شد.

نتایــج

نتایج نشان داد که تیمارهای تغذیه شده با غذای تجاری میگو و غذای حاوی مکمل اسپیرولینا دارای وزن نهایی بیشتری نسبت به تیمارهای تغذیه شده با جلبک سبز انترومورفا و کاهوی دریایی بودند (P<۰/۰۵). تیمارهای تغذیه شده با غذای تجاری میگو و غذای حاوی اسپیرولینا تفاوت معنی داری با یکدیگر در وزن نهایی به دست آمده نداشتند (P>۰/۰۵) (شکل ۱) (جدول ۳). بررسی ماهانه متوسط میزان وزن کرم پرتار *P. nuntia* نیز بیانگر نتایج مشابهی بود و برتری تیمار غذای تجاری میگو و غذای حاوی اسپیرولینا را نسبت به سایر تیمارها نشان داد (شکل ۱ و جدول ۴).

جدول ۳. نتایج حاصل از عملکرد رشد و بازماندگی کرم پرتار *P. nuntia* تغذیه شده با چهار تیمار غذایی مختلف در پایان دوره‌ی سه ماهه آزمایش (n=3; mean ± S.D)

شاخص / تیمار	تیمار یک	تیمار دو	تیمار سه	تیمار چهار
وزن اولیه (گرم)	۰/۰۱۰ ± ۰/۰۰۲	۰/۰۰۹ ± ۰/۰۰۱	۰/۰۱۰ ± ۰/۰۰۱	۰/۰۰۹ ± ۰/۰۰۲
وزن نهایی (گرم)	۰/۳۴۳ ± ۰/۰۱۵^{b}	۰/۳۲۰ ± ۰/۰۱۰^{a}	۰/۳۱۶ ± ۰/۰۰۵^{a}	۰/۳۴۶ ± ۰/۰۱۵^{b}
بازماندگی (درصد)	۵۸/۳۳^{a}	۹۲/۵۰^{c}	۹۳/۳۳^{c}	۶۵/۸۳^{b}

*میانگین ها و انحراف معیار (mean ± S.D) با حروف متفاوت در هر ردیف نشان دهنده ی وجود اختلاف معنی دار آماری در تیمارها می باشد (P<۰/۰۵).

نتایج حاصل از عملکرد رشد کرم پرتار *P. nuntia* تغذیه شده با چهار تیمار غذایی مختلف، به تفکیک هر ماه در دوره آزمایش در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴. نتایج حاصل از عملکرد رشد کرم پرتار *P. nuntia* تغذیه شده با چهار تیمار غذایی مختلف، به تفکیک هر ماه در دوره آزمایش (n=3; mean ± S.D)

	تیمار یک	تیمار دو	تیمار سه	تیمار چهار
میانگین وزن تا پایان ماه اول	۰/۰۶۶ ± ۰/۰۰۵^{b}	۰/۰۵۰ ± ۰/۰۱۵^{a}	۰/۰۵۳ ± ۰/۰۰۵^{a}	۰/۰۷۳ ± ۰/۰۰۵^{b}
میانگین وزن تا پایان ماه دوم	۰/۱۹۰ ± ۰/۰۱۰^{b}	۰/۱۵۶ ± ۰/۰۱۵^{a}	۰/۱۶۰ ± ۰/۰۱۷^{a}	۰/۱۹۳ ± ۰/۰۱۵^{b}
میانگین وزن تا پایان ماه سوم	۰/۳۴۳ ± ۰/۰۱۵^{b}	۰/۳۲۰ ± ۰/۰۱۰^{a}	۰/۳۱۶ ± ۰/۰۰۵^{a}	۰/۳۴۶ ± ۰/۰۱۵^{b}

*میانگین ها و انحراف معیار (mean ± S.D) با حروف متفاوت در هر ردیف نشان دهنده‌ی وجود اختلاف معنی دار آماری در تیمارها می باشد (P<۰/۰۵).

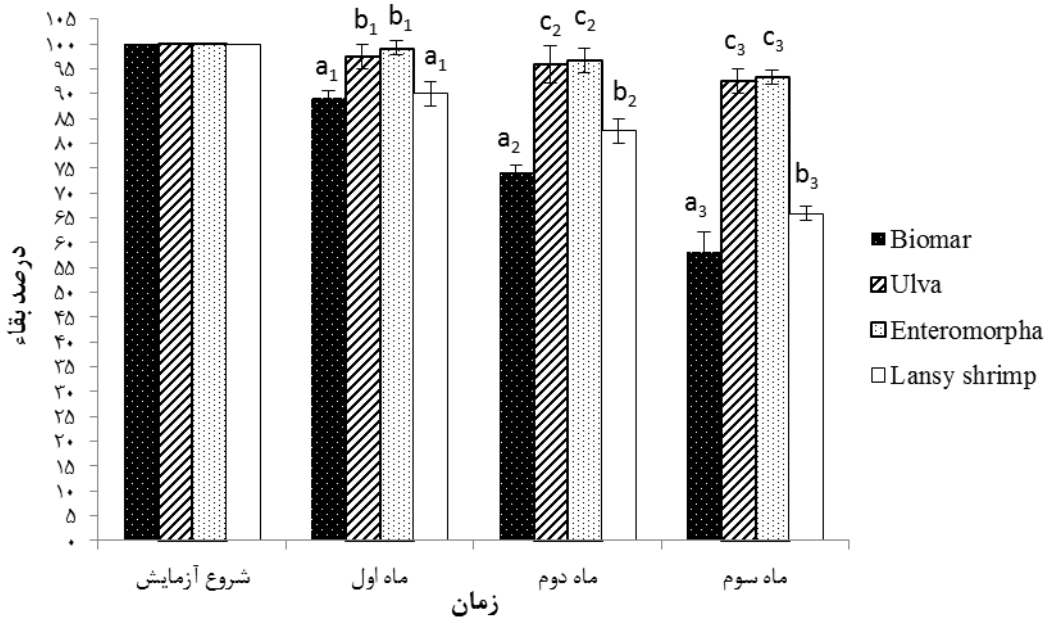
در بررسی میزان درصد بازماندگی در پایان ماه اول، تیمارهای تغذیه شده با جلبک انترومورفا و کاهوی دریایی دارای درصد بازماندگی بیشتر نسبت به سایر تیمارها بودند (P<۰/۰۵). درصد بازماندگی در دو تیمار تغذیه شده با جلبک انترومورفا و

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-08-31]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.2.0]

کاهوی دریایی در تمامی ماه های اول، دوم و همچنین در پایان ماه سوم (پایان دوره پرورشی) تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند (P>۰/۰۵).

درصد بازماندگی در پایان ماه دوم و همچنین در پایان ماه سوم پرورش در تیمارهای تغذیه شده با جلبک انترومورفا و کاهوی دریایی دارای بیشترین میزان بود و با سایر تیمارها تفاوت معنی دار داشتند (P<۰/۰۵). در پایان ماه دوم و سوم پرورش، تیمار تغذیه شده با غذای تجاری میگو دارای بیشترین میزان تلفات و کمترین درصد بازماندگی بود (P<۰/۰۵) (شکل ۱).



شکل ۱. نتایج حاصل از مقایسه درصد بازماندگی کرم پرتار *P. nuntia* تغذیه شده با چهار جیره غذایی مختلف در دوره آزمایش سه ماهه (میانگین ± انحراف از معیار)

بحث

در تحقیق حاضر بیشترین وزن به دست آماده پس از طی دوره پرورش سه ماهه متعلق به تیمار تغذیه شده با غذای تجاری میگو و همچنین تیمار تغذیه شده با غذای حاوی مکمل اسپیرولینا بود که این دو تیمار دارای تفاوت معنی داری با سایر تیمارها بودند. دلیل رشد بیشتر و در نهایت حصول وزن نهایی بیشتر در دو تیمار ذکر شده احتمالاً می تواند به میزان پروتئین بالای موجود در آنها (غذای تجاری میگو= ۶۹٪ و غذای حاوی مکمل اسپیرولینا = حداقل ۴۸٪) مربوط باشد. با توجه به اینکه کرم های پرتاری که برای شروع آزمایش انتخاب شدند در مراحل ابتدایی زندگی بودند و میانگین وزنی بسیار پایینی معادل ۰/۰۰۲±۰/۰۱ گرم داشتند احتمالاً در مراحل اولیه ی زندگی همانند اکثر موجودات دیگر به پروتئین بالاتری جهت رشد بیشتر و بهتر نیازمند هستند.

همانطور که در جدول چهار نشان داده شده است سرعت رشد در ماه اول بالا بود. این سرعت رشد در ماه دوم نسبت به ماه اول کمتر شده و در ماه سوم نسبت به ماه دوم کاهش بیشتری یافت. به این معنی که میانگین وزن نهایی به دست آمده در هر چهار تیمار در پایان ماه اول نسبت به وزن اولیه تقریباً بین پنج تا هفت برابر (بسته به تیمارها متفاوت است) شده در حالی که میانگین وزن نهایی به دست آمده در هر چهار تیمار در پایان ماه دوم نسبت به میانگین وزن در ماه اول تقریباً بین سه تا چهار برابر بود. همچنین در ادامه میانگین وزن نهایی به دست آمده در هر چهار تیمار در پایان ماه سوم نسبت به میانگین وزن در ماه دوم ۱/۵-۲ برابر شده است. انتظار می رود در صورت ادامه‌ی آزمایش پس از دو تا سه ماه دیگر سرعت رشد بسیار کند شده و وزن کرم های پرتار از این زمان به بعد تغییر محسوسی نداشته باشد. این نتایج با تحقیق Sukcharoen و Poltana (۲۰۱۱) منطبق است که در آن، نکتوکیت ها با غذای تجاری میگو به مدت ۱۰ ماه تغذیه شده و نتایج از ۲ تا ۱۰ ماهگی مورد

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-08-31]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.2.0]

پایش قرار گرفت. سرعت رشد در ماه دوم و سوم بیشتر و به تدریج در ماه های بعدی کاهش یافت تا در ماه های پنجم و ششم که تقریباً ثابت ماند و در نتیجه این زمان را زمان مناسب جهت برداشت کرم های پرتار در مراکز پرورشی پیشنهاد نمودند. پنج ماه پس از شروع پرورش از نکتوکیت ها به آتوکوس زمان مناسب برداشت است (Poltana *et al.*, 2007).

Prevedelli و Vandini (۱۹۹۷) پس از استفاده از دو تیمار غذایی شامل غذای خشک تترامین میکرومین ماهی و دیگری غذای خشک تترامین میکرومین ماهی غنی شده با جلبک *Ulva* تحت چهار شوری مختلف در کرم پرتار *Perinereis rullieri*، نتیجه گرفتند که شوری به میزان زیادی بر بازماندگی و رشد اثر گذار است، در حالی که غنی سازی غذای مذکور با جلبک، تاثیر معنی داری بر بازماندگی و رشد در تمام تیمارهای شوری نداشته است. در تحقیق حاضر از آنجا که جلبک *Ulva* به تنهایی به عنوان غذا استفاده شده است بر بازماندگی اثر معنی داری داشته است که شاید بتوان علت آن را اینگونه توصیف کرد که در مطالعه Prevedelli و Vandini (۱۹۹۷) غذای خشک تترامین میکرومین پایه اصلی غذایی در هر دو تیمار بوده است. بنابراین احتمالاً به دلیل وجود آرد ماهی و ترکیبات پروتئینی موجود در غذای تترامین میکرومین خشک ماهی اثرات نامطلوب آن بر کیفیت بستر در هر دو تیمار موجود بوده است که در تحقیق حاضر این اثرات نامطلوب به دلیل استفاده از جلبک به تنهایی، حذف شده است؛ شاید به همین دلیل درصد بازماندگی در تحقیق حاضر به طور معنی دار بهبود یافته است.

در تحقیق حاضر پس از گذشت دوره سه ماهه پرورش بیشترین میزان بازماندگی متعلق به دو تیمار تغذیه شده با جلبک انترومورفا و کاهوی دریایی و کمترین میزان بازماندگی متعلق به تیمار تغذیه شده با غذای تجاری میگو بود. علت این موضوع می تواند باقی ماندن غذای اضافه در محیط و آبشویی غذا و در نهایت آزاد شدن مقدار زیادی مواد پروتئینی و معدنی به آب و بستر پرورشی باشد. این مواد غذایی به مرور بر کیفیت بستر تاثیر منفی گذاشته و حتی دیده شد که در اواخر دوره پرورش بستر تیره رنگ شده و احتمالاً شرایط خاک سیاه در آن به وجود آمده بود. از آنجا که با توجه به نمودار نتایج حاصل از مقایسه درصد بازماندگی (شکل ۱)، در تیمار تغذیه شده با غذای تجاری میگو با گذشت زمان از ماهی به ماه دیگر شدت تلفات چند برابر قبل شده است (تلفات تا ماه اول= ۱۰/۸٪ ، تلفات تا ماه دوم= ۲۵/۸٪ ، تلفات تا ماه سوم= ۴۱/۷٪) احتمالاً می توان نتیجه گرفت که انباشت بیشتر مواد غذایی در بستر و درصد پروتئین بالای غذا و رها شدن آن در محیط علت اصلی نامناسب شدن بستر و در نتیجه بروز تلفات سنگین در تیمار تغذیه شده با غذای تجاری میگو و پس از آن در تیمار تغذیه شده با غذای مکمل اسپیرولینا بوده است.

در این آزمایش بازماندگی در تیمار تغذیه شده با غذای تجاری میگو پس از سه ماه برابر با ۵۸/۳٪ محاسبه شد. در تحقیقی مشابه، پس از گذشت پنج ماه از دوره پرورش بازماندگی در پرتار *P. nuntia* تغذیه شده با غذای آرد ماهی برابر با ۵۰٪ بود (Poltana *et al.*, 2007). Prevedelli (۱۹۹۱) بیان نمود که بازماندگی در کرم پرتار *P. rullieri* تحت تاثیر ترکیبات سه غذای مورد آزمایش شامل جلبک سبز، ناپلی آرتمیا، تترامین میکرومین غذای خشک ماهی قرار دارد و بسته به نوع غذا در تیمارهای مختلف تغییر می کند اما بازماندگی در دماهای مختلف (۱۵، ۲۱ و ۲۷ درجه سانتیگراد) فاقد تفاوت معنی دار آماری با هم بودند.

به طور کلی، صرفاً از نظر رشد و میزان وزن نهایی به دست آمده می توان نتیجه گرفت که کرم های پرتار تغذیه شده با غذای تجاری میگو و یا غذای حاوی مکمل اسپیرولینا دارای رشد بهتری بوده اند. اما با در نظر گرفتن میزان بازماندگی کرم های پرتار که در تیمارهای دو و سه دارای بیشترین میزان بوده است می توان نتیجه گرفت که تغذیه با جلبک سبز انترومورفا و یا کاهوی دریایی برای پرورش مناسب تر است. اگرچه در وزن نهایی به دست آمده بین تیمار های یک (غذای تجاری میگو Biomar) و چهار (غذای Lansy shrimp حاوی مکل اسپیرولینا) با تیمار دو (جلبک کاهوی دریایی) و سه (جلبک انترومورفا) تفاوت معنی دار وجود دارد ولی میزان تفاوت وزن نهایی در آنها کمتر از ۰/۰۳ گرم به طور میانگین در هر پرتار است. در حالی که میزان تلفات در دو تیمار یک و چهار بنا به دلایل ذکر شده از جمله ماهیت غذای مورد استفاده در این دو تیمار و بالا بودن درصد پروتئین این غذاها، بسیار بالا بود. علاوه بر این، هزینه تهیه‌ی این دو غذای تجاری به نسبت تهیه‌ی جلبک ها (که عموماً از کنار سواحل بدون صرف هزینه و یا از طریق خرید جلبک ها با هزینه بسیار پایین قابل تهیه هستند) بسیار بیشتر است. بنابراین می توان جهت پرورش کرم پرتار *P. nuntia* جلبک سبز انترومورفا و یا کاهوی دریایی را جهت استفاده در جیره غذایی پیشنهاد نمود.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-08-31]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.2.0]

منابـع

Azvar, A., Yahyavi, M., Salarzadeh, A., Zare, P., Naderi, M. 2010. Effect of different diets on chemical composition of polychaete *Perinereis nuntia*. Aquatic organisms and Fisheries. 1 (4): 13-19.

Bakken, T., Wilson, R.S. 2005. Phylogeny of nereidids (Polychaeta, Nereididae) with paragnaths. Zoologica Scripta. 34: 507-547.

Batista, F.M., Fidalgo Costa, P., Ramos, A., Passos, A.M., Pousao Ferreira, P., Cancela Da Fonseca, L. 2003. Production of the ragworm *Nereis diversicolor* (OF Muller, 1776), fed with a diet for gilthead seabream (*Sparus auratus* L., 1758), survival, growth, feed utilization and oogenesis. Boletin Instituto Espanol de Oceanografia. 19: 447-451.

Beesley, P.L., Ross, G.J.B., Glasby, C.J. 2000. Polychaetes & allies: the southern synthesis. Fauna of Australia. CSIRO Publishing, melbourne. 465 p.

Fauchald, K. 1977. The Polychaete worm, definitions and keys to the others , families and genera. Natural history museum of Los angeles county, University of Southern California. 188 p.

Fidalgo e Costa, P. 1999. Reproduction and growth in captivity of the polychaete *Nereis diversicolor* (O.F. Muller, 1776), using two different kinds of sediment: Preliminary assays. Boleti Instituto Espanol De Oceanogerafia. 15: 351-356.

Hutchings, P.A., Reid, A., Wilson, R.S. 1991. *Perinereis nuntia* (Polychaeta, Nereididae) from Australia, with redescriptions of six additional species. Records of the Australian Museum. 43: 241-274.

Kristensen, E., Jensen, M.H., Andersen, T.K. 1985. The impact of polychaete (*Nereis virens Sars*) burrows on nitrification and nitrate reduction in estuarine sediments. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 85: 75-91.

Laoaroon, S., Boonnat, A., Poltana, P., Kanchanaphum, P., Gangnonngiw, W., Nash, G., Withyachumnarnkul, B. 2005. Infectivity of White Spot Syndrome Virus (WSSV) to the Polychaete *Pereneis nuntia* and a possibility of WSSV transmission from the polychaete to the Black Tiger Shrimp *Penaeus monodon*. Diseases in Asian Aquaculture. 353-361.

Meunpol, O., Iam-Pai, S., Suthikra, I.W., Piyatiratitivorakul, S. 2007. Identification of progesterone and 17a-hydroxyprogesterone in polychaetes (Perinereis sp.) and the effects of hormone extracts on penaeid oocyte development in vitro. Aquaculture. 270: 485-492.

Navedo, J.G., Masero, J.A. 2007. Measuring potential negative effects of traditional harvesting practices on waterbirds: a case study with migrating curlews. Animal Conservation. 10: 88-94.

Poltana, P., Lerkitkul, T., Pongtippatee-Taweepreda, P., Asuvapongpattana, S., Wongprasert, K., Sriurairatana, S., Chavadej, J., Sobhon, P., Olive, P.J.W., Withyachumnarnkul, B. 2007. Culture and development of the polychaete *Perinereis cf. nuntia*. Invertebrate Reproduction & Development. 50: 13-20.

Prevedelli, D. 1991. Influence of temperature and diet on survival of *Perinereis rullieri pilato* (Polychaeta, Nereididae). Bolletino di zoologia. 58: 225-228.

Prevedelli, D., Vandini, R.Z. 1997. Survival and growth rate of *Perinereis rullieri* (Polychaeta, Nereididae) under different salinities and diets. Italian Journal of Zoology. 64: 135-139.

Scaps, P. 2002. A review of the biology, ecology and potential use of the common ragworm *Hediste diversicolor* (O.F. Müller) (Annelida: Polychaeta). Hydrobiologia. 470: 203-218.

Sukcharoen, S., Poltana, P. 2011. Growth Rate of Polychaete (*Perinereis nuntia*). Valaya Alongkorn Review. 1(2): 93-100.

Trono, G.C. 2003. Field Guide and Atlas of the seaweed resources of the Philippines. Bookmark, Inc. Makati City, Philippines. 306 p.

Wilson, R.S. 1993. Systematics of the *Perinereis nuntia* complex (Polychaeta: Nereididae) in south-eastern Australia. Records of the Australian Museum. 45(3): 241-252.

Wilson, R.S., Glasby, C.J. 1993. A revision of the *Perinereis nuntia* species group (Polychaeta: Nereididae). Records of the Australian Museum. 45: 253-277.

Wu, B., Ruiping, S., Yang, D.J. 1985. The Nereidae (Polychaetous Annelids) of the Chinese Coast. China Ocean, Beijing & Springer, Berlin. 234 p.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-08-31]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.2.0]