

تأثیر سطوح مختلف پریوتیک مانان الیگوساکارید بر شاخص‌های رشد، تغذیه، بازماندگی و ترکیب لاشه در میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*)

رضا اکرمی^۱، علی دوستی^۲، حسین چیت‌ساز^۱ و مجید رازقی‌منصور^۳

^۱گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر، ایران، ^۲دانش‌آموخته کارشناسی ارشد تکثیر و پرورش آبزیان،

دانشگاه آزاد اسلامی، آزادشهر، ایران، ^۳مرکز مطالعات و تحقیقات ماهیان زینتی جهاد دانشگاهی مازندران، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۹۱/۴/۷؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۶/۱۶

چکیده

در این پژوهش، اثر سطوح مختلف پریوتیک مانان الیگوساکارید بر میزان رشد، بازماندگی و ترکیب لاشه در میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*) مورد بررسی قرار گرفت. میگوها با میانگین وزنی $2/5 \pm 0/12$ گرم و با تراکم ۲۵ قطعه در حوضچه‌های فایبرگلاس به مدت ۵۱ روز مورد تغذیه قرار گرفتند. در این آزمایش از طرح کاملاً تصادفی شامل سطوح صفر (شاهد)، ۱/۵، ۳ و ۴/۵ گرم مانان الیگوساکارید به‌ازای هر کیلوگرم جیره با میزان پروتئین ۳۸/۷ درصد و چربی حاوی ۳/۸۵ درصد استفاده شد. نتایج به‌دست آمده بیانگر تفاوت معنی‌دار از نظر میزان رشد و کارایی تغذیه در بین تیمارها بود ($P < 0/05$). بیش‌ترین عملکرد رشد و تغذیه در میگوهای تغذیه شده با سطح ۳ گرم مانان الیگوساکارید به‌ازای هر کیلوگرم غذا مشاهده شد. از نظر بازماندگی تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نگردید ($P > 0/05$). نتایج آنالیز لاشه نشان داد که با افزایش سطح مانان الیگوساکارید در جیره میزان پروتئین لاشه نیز افزایش یافت. در مجموع چنین نتیجه‌گیری می‌شود که افزودن ۳ گرم مانان الیگوساکارید به‌ازای هر کیلوگرم جیره می‌تواند بر رشد و بازماندگی میگوی وانامی مؤثر واقع شود.

واژه‌های کلیدی: مانان الیگوساکارید، رشد، ترکیب بدن، میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*)

مقدمه

امروزه تکثیر و پرورش آبزیان به‌ویژه میگو در بیش‌تر نقاط دنیا به‌عنوان یک شغل پردرآمد در حال توسعه است. در کشور ما با توجه به گستردگی سواحل جنوبی و گسترش سریع صنعت پرورش میگو در طول این مناطق، توجه به بررسی و مطالعه در این زمینه از رسالت‌های محققان مرتبط با امر تکثیر و پرورش میگو می‌باشد (بصیر و همکاران، ۱۳۸۹). از جمله این گونه‌های میگو می‌توان به میگوی پاسبید غربی (*Litopenaeus vannamei*) یا میگوی وانامی اشاره کرد. این گونه به‌عنوان گونه اصلی پرورش

میگو در ایران و جهان بوده به‌طوری‌که از سال ۲۰۰۳ به بعد رتبه اول تولید را در بین گونه‌های پرورشی کسب نموده است (اوجی‌فرد و همکاران، ۱۳۸۷؛ اوجی‌فرد و همکاران، ۱۳۸۹). از مهم‌ترین دلایل توزیع گسترده این میگو در کشورهای مختلف را می‌توان به ضریب رشد مطلوب، درصد بازماندگی بالاتر در زمان تفریح، تولید بهتر در شرایط پرورش متراکم، جفت‌گیری و تخم‌ریزی راحت‌تر در محیط‌های پرورشی، نیاز کم‌تر به پروتئین در جیره غذایی (احمدی و همکاران، ۱۳۸۷). سهولت در به‌گزینی، رشد سریع (متین‌فر و همکاران، ۱۳۸۶). و مقاومت بالا در مقابل بیماری‌های ویروسی مانند بیماری

* مسئول مکاتبه: -----

پژوهش‌های انجام گرفته بر روی سخت‌پوستان می‌توان به پژوهش‌های Daniels (۲۰۰۶) بر روی لابستر اروپایی (*Homarus gammarus*)، Genc و همکاران (۲۰۰۷) بر روی میگوی بیری سبزی (*Penaeus semisulcatus*)، Daniels و همکاران (۲۰۱۰) بر روی لارو لابستر اروپایی (*Homarus gammarus*)، Sang و Fotedar (۲۰۱۰) بر روی لابستر جوان صخره‌ای مناطق گرمسیری (*Panulirus ornatus*)، Mazlum و همکاران (۲۰۱۰) بر روی خرچنگ دراز آب شیرین (*Astacus leptodactylus*) و Sang و همکاران (۲۰۱۰) بر روی خرچنگ دراز آب شیرین (*Cherax destructor*) اشاره کرد. بنابراین با توجه به توضیح‌های بالا، این پژوهش به منظور ارزیابی تأثیر سطوح متفاوت پریبوتیک مانان الیگوساکارید بر شاخص‌های رشد، بازماندگی و ترکیبات لاشه در بچه‌میگوی وانامی پایه‌ریزی شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مردادماه سال ۱۳۸۹ در مرکز تکثیر و پرورش میگوی گمیشان (استان گلستان) انجام پذیرفت. در این آزمایش از ۱۲ عدد تانک فایبرگلاس ۵۰۰ لیتری که با ۲۵۰ لیتر آب پر می‌شد، استفاده گردید و داخل هر تانک یک سنگ هوا به منظور اکسیژن‌رسانی تعبیه شد. پس از استقرار و آماده‌سازی تانک‌ها، ۳۰۰ عدد بچه‌میگوی وانامی با میانگین وزنی $2/5 \pm 0/12$ گرم با تراکم ۲۵ عدد در هر حوضچه توزیع و به مدت ۵۱ روز مورد تغذیه قرار گرفتند. اندازه‌گیری فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب مانند دمای آب، شوری و pH به‌طور روزانه انجام گرفت، به این صورت که در کل دوره آزمایش، دمای آب $30/2 \pm 2/4$ درجه سانتی‌گراد، شوری $33/7 \pm 3/8$ گرم در لیتر و pH $7/9 \pm 0/13$ بود. پریبوتیک مورد استفاده در این آزمایش، مانان الیگوساکارید (MOS) با

ویروسی نکرود مراکز خون‌ساز و هیپودرم عفونی و دیگر پاتوژن‌ها اشاره نمود (اوجی‌فرد و همکاران، ۱۳۸۹). به همین دلایل گونه موردنظر توسط مؤسسه تحقیقات شیلات ایران انتخاب و به مزارع پرورش میگوی کشور معرفی گردید. بنابراین با توجه به گستردگی صنعت پرورش میگو در ایران و جدید بودن این گونه وارداتی انجام پاره‌ای از آزمایش‌ها به‌خصوص در زمینه بهبود جیره‌های غذایی ضروری به‌نظر می‌رسد. به همین خاطر در جهت ارتقاء میزان مقاومت آن‌ها و همچنین افزایش رشد و بازماندگی و به‌تبع آن افزایش تولید یا به‌عبارتی اقتصادی نمودن تولید در واحد سطح باید از ترکیبات و مکمل‌های غذایی مناسبی در جیره غذایی این گونه استفاده شود که از جمله این ترکیبات می‌توان به پریبوتیک‌ها اشاره نمود. پریبوتیک‌ها عناصر غذایی غیرقابل هضمی هستند که از طریق تحریک رشد یا فعال کردن یک یا تعداد محدودی از گونه‌های باکتریایی که در روده وجود دارند، اثرات سودمندی بر میزبان داشته و سلامتی آن را بهبود می‌بخشند (Gibson و Roberfroid, ۱۹۹۵). از جمله این پریبوتیک‌ها می‌توان به مانان الیگوساکارید اشاره کرد. مانان الیگوساکارید یک کربوهیدرات پیچیده می‌باشد که از دیواره سلولی مخمر *Saccharomyces cerevisiae* مشتق شده است. این ترکیبات شامل مانوز به‌عنوان عنصر اولیه کربوهیدرات بوده و مانع از اتصال و کلونیزه شدن باکتری‌های بیماری‌زا به دستگاه گوارش گردیده و اثرات معکوس متابولیت‌های میکروفلور را کاهش می‌دهد (Savage و همکاران، ۱۹۹۷). پژوهش‌های مختلفی در مورد اثر پریبوتیک مانان الیگوساکارید بر روی ماهیان و سخت‌پوستان صورت گرفته است. از جمله

شاهد بدون پریبیوتیک با ۳ تکرار طراحی شد. برای تغذیه میگوها از غذای کنستانتره با مارک تجاری Green label که محصول کشور چین بود استفاده شد (جدول ۱). به دلیل پودری و خشک بودن پریبیوتیک مانان‌الیگوساکارید از روغن ماهی برای اتصال پریبیوتیک به غذای پلت استفاده گردید. در ضمن برای یکسان نمودن شرایط در تمامی تیمارها به جیره تیمار شاهد هم نیز روغن ماهی افزوده شد.

نام تجاری اکتیوموس (MOS;ActiveMOS[®]) ساخت شرکت Biorigin کشور برزیل بود که از دیواره سلولی مخمر ساکارومایسیس سرویزیا (*Saccharomyces cerevisiae*) مشتق شده که این ترکیبات شامل مانوز به عنوان عنصر اولیه کربوهیدرات می‌باشد. آزمایش موردنظر با استفاده از طرح کاملاً تصادفی متعادل شامل ۳ سطح ۱/۵، ۳ و ۴/۵ گرم مانان‌الیگوساکارید به‌ازای هر کیلوگرم غذا و یک گروه

جدول ۱- تجزیه تقریبی غذای تجاری میگوی وانامی برحسب درصد ماده خشک

درصد	نوع ترکیب
۱۰/۵	رطوبت
۳۸/۷	پروتئین خام
۳/۸۵	چربی خام
۱۷	خاکستر
۴	فیبر
۲۵/۹۵	NFE (عصاره عاری از ازت) ^۱
۱۵/۰۶	انرژی ناخالص (مگاژول در کیلوگرم) ^۲

۱) NFE=۱۰۰-(درصد) - پروتئین (درصد) + چربی (درصد) + خاکستر (درصد) + فیبر (درصد)

۲) (درصد عصاره عاری از ازت × ۱۷) + (درصد چربی × ۳۹/۵) + (درصد پروتئین غذا × ۲۳/۶) = انرژی ناخالص (میلی ژول بر کیلوگرم)

ضریب تبدیل غذایی و نسبت کارایی پروتئین طبق معادله‌های ریاضی محاسبه شد (Bekcan و همکاران، ۲۰۰۶). همچنین تعیین نرخ بازماندگی میگوها براساس تعداد بچه‌میگوهای زنده مانده در پایان دوره آزمایش انجام شد. در پایان دوره پرورش از هر تکرار ۵ عدد میگو به‌طور کاملاً تصادفی انتخاب و بعد از سرکنی (جدا کردن کاراپاس) و پوست‌کنی با استفاده از چرخ گوشت چرخ شده و در دمای ۱۸- درجه سانتی‌گراد منجمد و سپس به آزمایشگاه منتقل شدند. برای آنالیز تقریبی ترکیب جیره و لاشه ماهیان برای کنترل مقادیر پروتئین، چربی، خاکستر و رطوبت از روش‌های درج شده در AOAC (۱۹۹۰) استفاده گردید. پروتئین کل با استفاده از روش کنجدال (ساخت کشور سوئد مدل Kjeltec Auto Analyser, 2300 tecator)، چربی با استفاده از روش سوکسله (Soxtec system 1043 extraction unit)، خاکستر با استفاده از کوره الکتریکی

در طول دوره آزمایش، غذادهی به بچه‌میگوهای وانامی براساس مشاهده‌ها و رفتار تغذیه‌ای آن‌ها تا حد سیری در ۳ نوبت در ساعت‌های ۶، ۱۳ و ۲۰ انجام می‌گرفت (Genc و همکاران، ۲۰۰۷). که از ۵-۳ درصد وزن کل بدن و نسبت به رشد میگوها متغیر بود. میگوها هر دو هفته یک‌بار مورد زیست‌سنجی و بیومتری قرار می‌گرفتند. به این منظور تعداد ۱۰ عدد میگو به‌طور تصادفی از هر تانک، صید و با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم توزین می‌شدند. یابد خاطر نشان نمود که برای کاهش استرس و تلفات در طول بیومتری و همچنین اطمینان از خالی شدن دستگاه گوارش از غذا، ۱۲ ساعت قبل از بیومتری تغذیه میگوها قطع می‌شد. براساس اطلاعات به‌دست آمده، شاخص‌های رشد مانند وزن نهایی، افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، نرخ رشد ویژه، فاکتور وضعیت و تولید خالص و پارامترهای تغذیه‌ای شامل

نتایج

نتایج به دست آمده از تأثیر سطوح مختلف مانان الیگوساکارید موجود در جیره غذایی بر شاخص‌های رشد و تغذیه بچه‌میگوهای وانامی در جدول ۲ ارائه شده است. براساس نتایج میزان وزن نهایی، افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، نرخ رشد ویژه، تولید خالص و نسبت کارایی پروتئین در بچه‌میگوهای تغذیه شده با سطح ۳ گرم بر کیلوگرم مانان الیگوساکارید از افزایش معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد برخوردار بودند ($P < 0/05$). همچنین ضریب تبدیل غذایی در تیمار ۳ گرم بر کیلوگرم مانان الیگوساکارید، کاهش معنی‌داری را نسبت به تیمار شاهد نشان داد ($P < 0/05$). اما درصد بازماندگی در تمام تیمارها از شرایط یکسانی برخوردار بود و تفاوت معنی‌داری در بین تیمارها مشاهده نگردید ($P > 0/05$).

در دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴ ساعت به وسیله دستگاه کوره هریوس آلمانی و رطوبت با استفاده از دستگاه آن در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت اندازه‌گیری گردید. تجزیه و تحلیل آماری شامل محاسبه میانگین، انحراف معیار، آنالیز رگرسیون و ضرایب همبستگی با استفاده از نرم‌افزار SPSS v.13 صورت پذیرفت. تجزیه و تحلیل بر روی داده‌های مربوط به تغییرات معیارهای رشد، فاکتورهای تغذیه‌ای و ترکیبات شیمیایی لاشه از طریق آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه (one-way analysis of variance, ANOVA) و در مقایسه میانگین بین تیمارها براساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن Duncan's multiple-range test شد. وجود یا نبود اختلاف معنی‌دار در سطح اطمینان ۵ درصد با استفاده از نرم‌افزار SPSS (ویرایش نهم) و Excel 2003 در محیط ویندوز انجام گرفت و مقادیر $P < 0/05$ معنی‌دار تلقی گردید.

جدول ۲- شاخص‌های رشد و بازماندگی (میانگین \pm انحراف معیار) بچه‌میگوهای وانامی در تیمارهای مختلف پس از ۵۱ روز تغذیه

شاخص	تیمار	شاهد	۱/۵ گرم بر کیلوگرم MOS	۳ گرم بر کیلوگرم MOS	۴/۵ گرم بر کیلوگرم MOS
وزن اولیه (گرم)		۲/۵۱ \pm ۰/۱۳ ^a	۲/۵۳ \pm ۰/۱۵ ^a	۲/۵۲ \pm ۰/۱۷ ^a	۲/۵۱ \pm ۰/۱۱ ^a
وزن نهایی (گرم)		۵ \pm ۰/۱۴ ^b	۵/۸۶ \pm ۰/۰۹ ^a	۶ \pm ۰/۲۶ ^a	۵/۷ \pm ۰/۲۹ ^a
افزایش وزن بدن (گرم)		۲/۵۶ \pm ۰/۲۴ ^b	۳/۳۵ \pm ۰/۱۶ ^a	۳/۵ \pm ۰/۲۱ ^a	۳/۲ \pm ۰/۱۸ ^a
درصد افزایش وزن بدن		۱۰۲/۴ \pm ۵/۶ ^b	۱۳۴/۲۷ \pm ۳/۷۲ ^a	۱۴۰ \pm ۱۰/۴۲ ^a	۱۲۸ \pm ۱۱/۵۳ ^a
نرخ رشد ویژه (درصد در روز)		۱/۳۸ \pm ۰/۰۵ ^b	۱/۶۷ \pm ۰/۰۳ ^a	۱/۷۱ \pm ۰/۰۸ ^a	۱/۶۱ \pm ۰/۰۹ ^a
ضریب تبدیل غذایی (گرم)		۴/۶۶ \pm ۰/۲ ^a	۳/۵۵ \pm ۰/۱۲ ^b	۳/۴۲ \pm ۰/۲۱ ^b	۳/۷۵ \pm ۰/۳۸ ^b
بازماندگی (درصد)		۹۳/۳ \pm ۲/۳ ^a	۹۳/۳ \pm ۲/۳ ^a	۹۳/۳ \pm ۲/۳ ^a	۹۳/۳ \pm ۲/۳ ^a
تولید خالص (گرم)		۱۱۸ \pm ۲/۶۷ ^b	۱۳۶/۶ \pm ۳/۵۲ ^a	۱۳۹/۹ \pm ۴/۹ ^a	۱۳۳ \pm ۷/۸۳ ^a
نسبت کارایی پروتئین (گرم/گرم)		۱/۱ \pm ۰/۰۲ ^b	۱/۲۷ \pm ۰/۰۳ ^a	۱/۳ \pm ۰/۰۵ ^a	۱/۲۳ \pm ۰/۰۷ ^a

میانگین‌های در یک ردیف که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، اختلاف معنی‌دار ندارند ($P > 0/05$).

میانگین وزن ابتدای دوره به گرم - میانگین وزن انتهایی دوره به گرم = افزایش وزن بدن (گرم)
 [میانگین وزن ابتدای دوره به گرم / (میانگین وزن ابتدای دوره به گرم - میانگین وزن انتهایی دوره به گرم)] $\times 100$ = درصد افزایش وزن بدن (درصد)
 [زمان / (لگاریتم طبیعی میانگین وزن اولیه به گرم - لگاریتم طبیعی میانگین وزن نهایی به گرم)] $\times 100$ = نرخ رشد ویژه (درصد در روز)
 ((میانگین طول انتهایی دوره به سانتی‌متر) / میانگین وزن انتهایی دوره به گرم)) $\times 100$ = فاکتور وضعیت (درصد)
 (تعداد ماهیان باقی‌مانده انتهایی دوره) \times [(میانگین وزن اولیه به گرم / میانگین وزن نهایی به گرم)] = تولید خالص ماهی (گرم)
 افزایش وزن بدن (گرم) / مقدار غذای خورده شده (گرم) = ضریب تبدیل غذایی (گرم)
 مقدار مصرف پروتئین (گرم) / افزایش وزن بدن (گرم) = نسبت کارایی پروتئین (گرم/گرم)

و رطوبت لاشه افزایش یافت، اگرچه در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید ($P > 0/05$). اما میزان چربی بدون هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری در تیمار شاهد از بیش‌ترین میزان برخوردار بود ($P > 0/05$).

جدول ۳ تأثیر جیره غذایی حاوی سطوح مختلف پریبیوتیک مانان‌الیگوساکارید را بر ترکیب بدن بچه‌میگوهای وانامی نشان می‌دهد. براساس نتایج با افزایش سطح مانان‌الیگوساکارید در جیره میزان پروتئین

جدول ۳- ترکیبات بدن بچه‌میگوی وانامی (درصد ماده خشک) در تیمارهای مختلف پس از ۵۱ روز تغذیه

ترکیب لاشه در پایان دوره			شاخص (درصد)	شاهد
۴/۵ گرم بر کیلوگرم MOS	۳ گرم بر کیلوگرم MOS	۱/۵ گرم بر کیلوگرم MOS		
۲۰/۷±۲/۷	۱۹/۷۵±۳/۵	۱۸/۲۶±۲/۴	۱۶/۹۷±۱/۶	پروتئین
۳±۱/۹	۵±۱/۲	۷/۵±۰/۷	۸±۱/۵	چربی
۷۶/۲±۲/۸	۷۵/۱۲±۱/۳	۷۳/۹۵±۲/۴	۷۰/۲۵±۳/۱	رطوبت

نبود حروف در ستون، نشان‌دهنده معنی‌دار نبودن اختلاف در بین تیمارها می‌باشد ($P > 0/05$).

رشد و تغذیه از افزایش معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد برخوردار بودند ($P < 0/05$). در همین راستا اثر غنی‌سازی آرتمیا با محیط کشت تجاری DHA Selco و سطوح مختلف ۲ و ۲۰ ppt مانان‌الیگوساکارید به جیره غذایی لایبستر اروپایی (*Homarus gammarus*) (Daniels, ۲۰۰۶). به‌کارگیری سطوح مختلف ۰، ۱/۵، ۳ و ۴/۵ گرم در کیلوگرم جیره میگوی ببری سبز (*Penaeus semisulcatus*) (Genc و همکاران، ۲۰۰۷). تغذیه لایبستر صخره‌ای مناطق گرمسیری (*Panulirus ornatus*) با میزان ۰/۴ درصد مانان‌الیگوساکارید در هر کیلوگرم جیره (Sang و همکاران، ۲۰۰۹). مکمل کردن جیره با سطوح متفاوت ۱/۵، ۳ و ۴/۵ گرم مانان‌الیگوساکارید در هر کیلوگرم خرچنگ دراز آب شیرین (*Astacus leptodactylus*) (Mazlum و همکاران، ۲۰۱۰). اضافه کردن مانان‌الیگوساکارید به میزان ۴ گرم در هر کیلوگرم جیره در خرچنگ دراز آب شیرین (*Cherax destructor*) (Sang و همکاران، ۲۰۱۰) و مکمل نمودن جیره لارو لایبستر

بحث

به‌دنبال شناسایی باکتری‌های اسید لاکتیک در فلور باکتریایی روده ماهی و میگو در دهه اخیر و مشخص شدن نقش آن‌ها در سلامتی و رشد میزبان، پژوهش‌ها به سمت معرفی مکمل‌هایی در این زمینه سوق داده شد. ایده جدیدی که در این رابطه مطرح شده است استفاده از پریبیوتیک‌ها در جیره ماهی و میگو می‌باشد. پژوهش‌های انجام شده نشان داد که استفاده از پریبیوتیک‌ها روش مناسبی برای دست‌کاری میکروفلور روده‌ای می‌باشد (اوجی‌فرد و همکاران، ۱۳۸۹). به این صورت که پریبیوتیک‌ها با تأثیر بر باکتری‌های مفید روده باعث افزایش حجم باکتری‌های مفید روده شده و به تبع افزایش تعداد باکتری‌های مفید برای جذب مواد مغذی و گیرنده‌های دیواره روده، با عوامل بیماری‌زا رقابت می‌کنند و در نهایت باعث افزایش رشد و حفظ جاندار در برابر عوامل بیماری‌زا می‌شوند (Schley و Field، ۲۰۰۲). نتایج این مطالعه نشان داد که افزودن مانان‌الیگوساکارید به میزان ۳ گرم در کیلوگرم در جیره بچه‌میگوی وانامی، فاکتورهای

در همین راستا Genc و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی سطوح متفاوت مانان الیگوساکارید در جیره غذایی میگوی ببری سبز (*Penaeus semisulcatus*) تفاوت معنی داری را در میزان چربی، خاکستر و رطوبت لاشه مشاهده نکردند اما بر خلاف نتایج این مطالعه با افزایش سطح مانان الیگوساکارید در جیره، میزان پروتئین لاشه کاهش معنی داری را نسبت به تیمار شاهد نشان داده بود. همچنین Mazlum و همکاران (۲۰۱۰) با افزودن مانان الیگوساکارید به جیره غذایی خرچنگ دراز آب شیرین (*leptodactylus*) تفاوت معنی داری را از نظر پروتئین، خاکستر و رطوبت گزارش نکردند و فقط در میزان چربی در خرچنگ‌های تغذیه شده با جیره حاوی مانان الیگوساکارید تفاوت معنی داری نسبت به تیمار شاهد وجود داشت. در مجموع با توجه به نتایج این مطالعه چنین نتیجه‌گیری می‌شود که افزودن ۳ گرم مانان الیگوساکارید به ازای هر کیلوگرم جیره می‌تواند بر رشد و بازماندگی میگوی وانامی مؤثر واقع شود. البته به منظور به دست آوردن اطمینان بیشتر از اثرات مثبت انواع پریوتیک و به ویژه مانان الیگوساکارید پیشنهاد می‌شود مطالعه‌ای در خصوص تأثیر آن بر سطوح ایمنی در شرایط آزمایشگاهی و پرورشی و همچنین مقابله با عوامل محیطی و سایر عوامل استرس‌زا صورت پذیرد تا بتوان با قطعیت بیشتری در مورد پتانسیل پریوتیکی مانان الیگوساکارید در میگوهای وانامی و سایر آبزیان بیان کرد.

اروپایی (*Homarus gammarus*) با سطوح متفاوت باسیلوس و مانان الیگوساکارید (Daniels و همکاران، ۲۰۱۰). نتایج این پژوهش را تأیید می‌کنند به این ترتیب که افزایش معنی داری از نظر پارامترهای رشد و تغذیه در بین تیمارهای حاوی مانان الیگوساکارید در مقایسه با تیمار شاهد مشاهده گردید. در این پژوهش، بر خلاف پارامترهای رشد و تغذیه، میزان بازماندگی از تفاوت معنی داری در بین تیمارها در مقایسه با تیمار شاهد برخوردار نبود که با نتایج Mazlum و همکاران و Sang و همکاران (۲۰۱۰) مطابقت داشت. اما Daniels (۲۰۰۶)، Genc و همکاران (۲۰۰۷)، Sang و همکاران (۲۰۰۹) و Daniels و همکاران (۲۰۱۰) گزارش نمودند که میزان بازماندگی در تیمارهای حاوی مانان الیگوساکارید دارای افزایش معنی داری نسبت به تیمار شاهد بود که با نتایج این مطالعه یکسان نبود. پریوتیک‌ها با تأثیر بر باکتری‌های مفید روده باعث افزایش حجم باکتری‌های مفید روده شده و در نهایت با افزایش قابلیت هضم‌پذیری برخی از ترکیبات مفید بر ترکیبات بدن نیز تأثیرگذار خواهند بود. همچنین Helland و همکاران (۲۰۰۸) عنوان کردند که میزان پروتئین لاشه در بدن بسته به گونه ماهی ممکن است تحت تأثیر جیره‌های حاوی پریوتیک قرار بگیرد. نتایج آنالیز لاشه بیانگر نبود اختلاف معنی دار در بین تیمارها بود ($P > 0/05$). اما با افزایش سطح مانان الیگوساکارید در جیره میزان پروتئین و رطوبت لاشه افزایش یافت اگرچه در مقایسه با سایر تیمارها دارای تفاوت معنی داری نبود.

منابع

- ۱- احمدی، س.، فرهنگی، م.، رفیعی، غ.، و قاعدنیا، ب.، ۱۳۸۷. اثر سطوح رنگدانه آستازانتین بر شاخص‌های رشد و درصد بازماندگی میگوی پاسبید (*Litopenaeus vannamei*). مجله علوم و فنون دریایی ایران، بهار و تابستان ۸۷، سال هفتم، ۲-۱، صفحات ۱۶-۵.
- ۲- اوجی‌فرد، ا.، عابدیان‌کناری، ع.م.، حسینی، ع.، و یگانه، و.، ۱۳۸۹. تأثیر پریبیوتیک اینولین جیره بر شاخص‌های رشد، ترکیب شیمیایی عضله و برخی پارامترهای همولنف میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei* Boone, ۱۹۳۱). مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، سال چهارم، شماره اول، بهار ۱۳۸۹. صفحات ۳۴-۲۳.
- ۳- اوجی‌فرد، ا.، رضایی، م.، سیف‌آبادی، س.ج.، عابدیان‌کناری، ع.م.، ۱۳۸۹. تأثیر مدت زمان نگهداری در سردخانه بر تغییرات فیزیکی، شیمیایی و حسی میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*) پرورشی. نشریه شیلات، مجله منابع طبیعی ایران، دوره ۶۳، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۹، صفحات ۲۵۶-۲۴۳.
- ۴- اوجی‌فرد، ا.، عابدیان‌کناری، ع.م.، نفیسی‌بهابادی، م.، قاعدنیا، ب.، و محمودی، ن.، ۱۳۸۷. تأثیر نوکلئوتید جیره بر رشد، بقا و برخی شاخص‌های همولنف میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei* Boone, ۱۹۳۱). مجله علوم و فنون دریایی ایران، بهار و تابستان ۸۷، سال هفتم، ۲-۱، صفحات ۳۱-۲۱.
- ۵- بصیر، ر.، عبدی، ر.، کوچنن، پ.، مروتی، ه.، پیغان، ر.، موحدنیا، ع.، و بصیر، ز.، ۱۳۸۹. هیستومورفولوژی و هیستوپاتولوژی هیاتوپانکراس میگوی لیتوپانوس وانامی (*Litopenaeus vannamei*) در اثر بیماری لکه سفید. مجله بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال دوم، شماره ششم، تابستان ۱۳۸۹، صفحات ۱۸-۱۳.
- ۶- متین‌فر، ع.، رضائی‌فرد، ا.، و حقوقی‌پور، م.، ۱۳۸۶. بررسی اثرات درجه حرارت و شوری‌های مختلف بر رشد و بازماندگی میگوی جوان پاسبید (*Litopenaeus vannamei*). مجله پژوهش و سازندگی، امور دام و آبزیان، شماره ۷۷، صفحات ۱۰۴-۹۶.
7. AOAC (Association of Official Analytical Chemists), 1990. Official method of analysis AOAC, Washington DC, USA, 1263p.
8. Bekcan, S., Dogankaya, L., and Cakirogollari, G.C., 2006. Growth and body composition of European catfish (*Silurus glanis*) fed diet containing different percentages of protein. The Israeli J. Aquaculture-Bamidgeh, 58 (2), 137-142.
9. Daniels, C., 2006. Develoing and understanding the use of Bio-Mos® in critical stage of European lobster (*Homarus gammarus*) culture. The national lobster hatchery, UK. www.aquafeed.com.
10. Daniels, C.L., Merrifield, D.L., Boothroyd, D.P., Davies, S.J., Factor, J.R., and Arnold, K.E., 2010. Effect of dietary *Bacillus* spp. and mannan oligosaccharides (MOS) on European lobster (*Homarus gammarus* L.) larvae growth performance, gut morphology and gut microbiota. Aquaculture, 304 (1-4), 49-57.
11. Genc, M.A., Aktas, M., Genc, E., and Yilmaz, E., 2007. Effects of dietary mannan oligosaccharide on growth, body composition and hepatopancreas histology of *Penaeus semisulcatus* (de Haan 1844). Aquaculture. Nutrition, 13, 156-161.
12. Gibson, G.R., and Roberfroid, M.B., 1995. Dietary modulation of the colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. J. Nutr. 125, 1401-1412.
13. Helland, B.G., Helland, S.J., and Gatlin, D.M., 2008. The effect of dietary supplementation with mannanoligosacchare, fructooligosaccharide or galactooligosaccharide on the growth atlantic salmon (*Salmo salar*). Aquaculture, 283, 163-167.
14. Mazlum, Y., Yilmaz, E., Genc, M.A., and Guner, O., 2010. A preliminary study on the use of mannan oligosaccharides (MOS) in freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus*. Aquaculture International, 19 (1), 111-119.
15. Sang, H.M., and Fotedar, R., 2010. Effects of mannan oligosaccharide dietary supplementation on performances of the tropical spiny lobster juvenile (*Panulirus ornatus*).

- Fish & Shellfish Immunology, 28 (3), 483-489.
- 16.Sang, H.M., Fotedar, R., and Filer, K., 2010. Effects of dietary mannan oligosaccharide on the survival, growth, immunity and digestive enzyme activity of freshwater crayfish, *Cherax destructor* . Aquaculture Nutrition, 17 (2), 629-635.
- 17.Savage, T.F., Zakrzewska, E.I., and Andreasen, J.R., 1997. The effect of feeding mannan oligosaccharide supplemented diets to poultry on performance and morphology of the small intestine. Poultry Science, 76, 139.
- 18.Schley, P.D., and Field, C.J., 2002. The immune-enhancing effects of dietary fibres and prebiotics. British J. Nutr. 87, 221-230.

Archive of SID