

DOR: [20.1001.1.20080026.1400.15.3.3.7](https://doi.org/10.1001.1.20080026.1400.15.3.3.7)

تأثیر پریوتیک بیوموس (مانان الیگو ساکارید) بر برخی شاخص های رشد، بازماندگی و ترکیب لاشه ماهی کپور دریایی (*Cyprinus carpio*)

مهشید شاملوفر^{۱*} و رضا اکرمی^۱^۱ گروه شیلات، واحد آزادشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، آزادشهر، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۲/۲۳؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۵/۱۱

چکیده

مطالعه حاضر به منظور ارزیابی تأثیر ماده بیوموس (مانان الیگو ساکارید) به عنوان یکی از انواع پریوتیک بر رشد و بقاء کپور ماهیان جوان دریایی (*Cyprinus carpio*) انجام شد. این تحقیق با استفاده از طرح کاملاً تصادفی شامل سطوح ۰، ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ درصد بیوموس در قالب چهار تیمار با سه تکرار طراحی شد. بچه ماهیان با میانگین وزنی $10/88 \pm 0/42$ گرم و تراکم ۳۵ عدد در هر حوضچه و نیرو به مدت ۸ هفته با جیره های آزمایشی تا حد سیری تغذیه شدند. نتایج حاصل از آنالیز آماری تأثیر مثبت افزایش سطح پریوتیک بیوموس را بر برخی شاخص های رشد و تغذیه نظیر وزن نهایی (WG)، نرخ رشد ویژه (SGR)، فاکتور وضعیت (CF) و نرخ بقاء (SR) کپور ماهیان دریایی نشان داد؛ به طوری که در سطح ۰/۶ درصد بیوموس در جیره غذایی مقادیر فاکتورهای فوق الذکر در مقایسه با سایر تیمارها افزایش یافت. نتایج این مطالعه نشان می دهد پریوتیک بیوموس در سطح ۰/۶ درصد تا حدودی بر افزایش عملکرد رشد و کارایی تغذیه در ماهی کپور دریایی تأثیر دارد. نتایج آنالیز ترکیب شیمیایی لاشه حاکی از عدم اختلاف معنی دار بین تیمارهای آزمایشی بود ($P > 0/05$). همچنین این پریوتیک می تواند تا حدودی در سطوح ۰/۴ و ۰/۶ درصد مکمل مناسبی برای جیره غذایی ماهی کپور دریایی باشد.

واژه های کلیدی: پریوتیک بیوموس، کپور دریایی (*Cyprinus carpio*)، رشد، ترکیب لاشه

مقدمه

ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) یکی از گونه های مهم تجاری در سراسر جهان می باشد و در اکثر کشورهای جهان سیستم پرورش آن گسترده و نیمه متراکم است. اما در چند دهه اخیر در بسیاری از کشورها پرورش کپور معمولی را به روش متراکم آغاز کرده اند و پرورش دهندگان به شدت به دنبال استفاده از روش های طبیعی هستند که رشد و سلامت ماهیان را در حد مطلوب نگه دارند (اکرمی و همکاران، ۱۳۸۸).

به همین خاطر در جهت ارتقاء میزان مقاومت ماهی ها و همچنین افزایش رشد و بازماندگی و به تبع آن افزایش تولید یا به عبارتی اقتصادی نمودن تولید در واحد سطح باید از ترکیبات و مکمل های غذایی مناسبی در جیره غذایی استفاده شود که از جمله این ترکیبات می توان به پریوتیک ها اشاره نمود (Savag و همکاران، ۱۹۹۷). پریوتیک ها عناصر غذایی غیرقابل هضمی هستند که از طریق تحریک رشد یا فعال کردن یک یا تعداد محدودی از گونه های باکتریایی که در روده وجود دارند اثرات سودمندی بر میزبان داشته و سلامتی آن را بهبود می بخشد (Gibson و Roberfroid، ۱۹۹۵).

*مسئول مکاتبه: shamloofar@yahoo.com

یکی از این پریبیوتیک‌ها بیوموس (مانان الیگو ساکارید) است که از آن در تغذیه حیوانات استفاده می‌شود، این ماده از دیواره سلولی مخمر *Saccharomyces cerevisiae* مشتق شده است که غنی از الیگو ساکاریدها می‌باشد (Dimitroglou و همکاران، ۲۰۱۰). در خصوص استفاده بیوموس (مانان الیگو ساکارید) در جیره آبزیان پرورشی می‌توان به تحقیقات Staykov (۲۰۰۷) بر روی رشد و سیستم ایمنی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان اشاره کرد. مطالعه حاضر برای مشخص کردن اثر پریبیوتیک بیوموس (مانان الیگو ساکارید) بر رشد، بازماندگی و ترکیب لاشه کپور ماهیان طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به مدت ۸ هفته در سال ۱۳۸۹ در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی سد و شمشگیر (استان گلستان) اجرا شد. تعداد ۴۲۰ قطعه بچه ماهی کپور به وزن حدود $10/88 \pm 0/42$ گرم، به مخازن پرورشی منتقل شدند. آزمایش اصلی در ۱۲ حوضچه ونیرو ۲۰۰۰ لیتری حاوی ۸۰۰ لیتر آب انجام شد. بچه ماهی‌ها با تراکم ۳۵ عدد به‌طور تصادفی در مخازن

توزیع شدند.

غذای مصرفی: جهت تغذیه ماهی‌ها از غذای کنستانتره استفاده گردید. آنالیز غذای مورد استفاده در جدول ۱ ارایه شده است.

پریبیوتیک مصرفی: بیوموس یک ملکول ساده نیست بلکه یک الیگوساکارید غیرقابل هضم (و نامحلول در آب) بوده و یک β -۱ و ۲ فروکتان می‌باشد. واحدهای فروکتوز (F) در این ترکیب، الیگومرها و پلیمرهای خطی فروکتوز هستند که به باندهای β -۱ و ۲ متصل شده‌اند. به‌طور شاخص، ملکول گلوکز (G) در انتهای هر زنجیره فروکتوز مستقر شده و بوسیله یک باندهای α -۱ و ۲ به‌عنوان سوکروز متصل می‌باشند.

جهت بررسی اثر بیوموس بر معیارهای رشد و بازماندگی کپور ماهیان از طرح کاملاً تصادفی شامل سطوح صفر (شاهد)، ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ درصد بیوموس به ازای هر کیلوگرم جیره تجاری کپور ماهیان استفاده شد و به‌همراه روغن مایع به جیره اضافه شد. در ضمن جهت اینکه تمام تیمارها دارای شرایط یکسان باشند، به جیره تیمار شاهد نیز روغن افزوده شد. ماهی‌ها در ۳ وعده به میزان ۲ درصد وزن بدن غذادهی شدند.

جدول ۱- ترکیب شیمیایی جیره آزمایشی به درصد برای بچه ماهیان کپور

تجزیه تقریبی جیره	(درصد ماده خشک)
ماده خشک	۹۷/۵۶
پروتئین خام	۳۲
چربی خام	۵/۵
خاکستر	۸
فسفر	۰/۸
فیبر	۳

زیست‌سنجی: زیست‌سنجی ماهی‌ها هر دو هفته یکبار صورت گرفت و جهت اندازه‌گیری وزن از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۱ گرم استفاده شده و اطلاعات ثبت گردید. بر اساس اطلاعات ثبت شده

شاخص‌های رشد و تغذیه محاسبه شد (Bekcan و همکاران، ۲۰۰۶). همچنین نرخ بازماندگی ماهیان در انتهای دوره آزمایش تعیین شد.

استاندارد AOAC (۱۹۹۰) اندازه‌گیری و تعیین شدند. تجزیه شیمیایی جیره‌های غذایی و لاشه ماهیان در آزمایشگاه تغذیه دام مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان واقع در شهرستان گرگان انجام شد.

بررسی آماری: تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش آنالیز واریانس یک‌طرفه با استفاده از آزمون دانکن در سطح اطمینان ۵ درصد با کمک نرم‌افزارهای SPSS و Excel انجام پذیرفت و نتایج به‌صورت میانگین \pm انحراف معیار ارائه شدند.

نتایج

تأثیر سطوح مختلف پربیوتیک بیوموس بر عملکرد رشد و تغذیه کپور ماهیان جوان در جدول ۲ ارائه شده است. پس از ۸ هفته تغذیه، تفاوت معنی‌داری در شاخص‌های رشد نظیر میانگین وزن نهایی، نرخ رشد ویژه، فاکتور وضعیت و نرخ بقا در بین تیمارها مشاهده گردید. بیشترین عملکرد رشد در سطح ۰/۶ درصد بیوموس به ازای هر کیلوگرم جیره تعیین گردید ($P < 0/05$). نتایج نشان داد که با افزایش سطح این ماده در جیره، میزان پروتئین و خاکستر لاشه ماهی‌ها افزایش یافت ولی معنی‌دار نبود ($P > 0/05$).

[میانگین وزن ابتدای دوره به گرم / (میانگین وزن ابتدای دوره به گرم - میانگین وزن انتهای دوره به گرم) $\times 100 =$ درصد افزایش وزن بدن]

[زمان / (لگاریتم طبیعی میانگین وزن اولیه به گرم - لگاریتم طبیعی میانگین وزن نهایی به گرم) $\times 100 =$ نرخ رشد ویژه]
[زمان]^۵ / (میانگین وزن اولیه به گرم \times میانگین وزن نهایی به گرم) / (غذای مصرفی هر ماهی $\times 100$) = غذای خورده شده روزانه

(تعداد ماهی باقی‌مانده در انتهای دوره / تعداد ماهی ابتدای دوره) $\times 100 =$ درصد بازماندگی

افزایش وزن بدن (گرم) / مقدار غذای خورده شده (گرم) =

ضریب تبدیل غذایی

آزمایشات تجزیه شیمیایی لاشه و غذای مصرفی: در پایان دوره پرورش از هر تکرار ۱۰ عدد ماهی (هر تیمار ۳۵ عدد) به‌طور کاملاً تصادفی انتخاب شد. پس از خشک کردن آب همراه آنها، طول کل، وزن کل، وزن لاشه، وزن محتویات شکم و کبد آنها اندازه‌گیری شد. سپس سر و باله‌ها و پوست آنها جدا و در نهایت لاشه آنها پس از ۳ بار چرخ شدن و تهیه مخلوط همگن بسته‌بندی شده و در فریزر (۲۰- درجه سانتی‌گراد) منجمد گردید و جهت تجزیه شیمیایی به آزمایشگاه ارسال شد. تجزیه تقریبی جیره‌های ساخته شده در ابتدا و لاشه بچه‌ماهیان در ابتدا و انتهای آزمایش شامل رطوبت، پروتئین خام، چربی خام، الیاف خام و خاکستر از طریق روش

جدول ۲- مقایسه برخی از معیارهای رشد (میانگین و انحراف معیار) بدست آمده در کپور ماهیان جوان پرورشی تغذیه شده با سطوح مختلف پربیوتیک بیوموس طی مدت ۸ هفته.

شاخص	تیمار	شاهد	تیمار ۱ (۰/۲:۱)	تیمار ۲ (۰/۴)	تیمار ۳ (۰/۶)
میانگین وزن ابتدای دوره (گرم)	۱۰/۹۵ \pm ۰/۴۷ ^a	۱۰/۸۶ \pm ۱/۴ ^a	۱۱/۱۸ \pm ۰/۸۷ ^a	۱۰/۸۸ \pm ۰/۲۸ ^a	
میانگین طول ابتدای دوره (سانتی‌متر)	۸/۱ \pm ۰/۰۸ ^a	۸/۱ \pm ۰/۲۶ ^a	۸/۵ \pm ۰/۲۵ ^a	۸/۸ \pm ۰/۲۶ ^a	
میانگین وزن انتهای دوره (گرم)	۲۵/۲ \pm ۵/۱۸ ^a	۲۵/۴ \pm ۲/۰۱ ^a	۲۸/۶۵ \pm ۶/۸ ^b	۳۲/۳ \pm ۳/۴۳ ^c	
میانگین طول انتهای دوره (سانتی‌متر)	۱۸/۶ \pm ۰/۵۶ ^a	۱۸/۸ \pm ۰/۳۴ ^a	۲۰/۸ \pm ۰/۷۳ ^b	۲۱/۵ \pm ۰/۷۲ ^c	
افزایش وزن بدن (گرم)	۱۴/۵ \pm ۵/۵۵ ^a	۱۴/۵۴ \pm ۱/۳۶ ^a	۱۷/۴۷ \pm ۳/۱ ^b	۲۱/۴۴ \pm ۳/۱۵ ^c	
نرخ رشد ویژه (درصد در روز)	۱/۳۵ \pm ۰/۲۳ ^a	۱/۵۵ \pm ۰/۱۱ ^a	۱/۵۷ \pm ۰/۱ ^a	۱/۸۴ \pm ۰/۰۷ ^b	
فاکتور وضعیت	۰/۳۹۱ \pm ۰/۰۱ ^a	۰/۳۸۲ \pm ۰/۰۱ ^a	۰/۳۱۸ \pm ۰/۰۱ ^a	۰/۳۲۵ \pm ۰/۰۱ ^a	
نرخ بقا (درصد)	۷۶/۶ \pm ۷/۲۱ ^a	۷۵/۳ \pm ۵/۰۳ ^a	۷۸/۳ \pm ۴/۱۶ ^a	۸۵/۱ \pm ۳/۰۵ ^b	

اعدادی که در هر ردیف دارای حروف غیرمشابه هستند، اختلاف معنی‌داری دارند ($P < 0/05$).

جدول ۳- مقایسه میانگین ترکیبات شیمیایی بدن بچه کپور ماهیان (درصد) نسبت به اثر سطوح مختلف بیوموس

ترکیبات لاشه	ترکیب نهایی لاشه			ترکیب اولیه	
	شاهد	۰/۲٪ بیوموس	۰/۴٪ بیوموس	لاشه	شاهد
رطوبت (درصد)	۷۷/۲±۰/۱ ^a	۷۸/۲۶±۰/۳ ^a	۷۶/۶۶±۰/۱ ^a	۸۰/۲۴	۷۷/۶±۰/۵ ^a
خاکستر (درصد)	۳/۷۸±۰/۰۸ ^a	۳/۱۴±۰/۰۶ ^a	۳/۶۵±۰/۰۴ ^a	۲/۹۳	۳/۵۲±۰/۰۷ ^a
چربی خام (درصد)	۴/۵۵±۰/۲ ^a	۴/۴۳±۰/۱ ^a	۴/۰۴±۰/۰۴ ^a	۳/۷۹	۵/۱۵±۰/۰۷ ^a
پروتئین خام (درصد)	۱۶/۲۴±۰/۲ ^a	۱۴/۹۷±۰/۶ ^a	۱۷/۱۵±۰/۵ ^a	۱۴/۰۳	۱۶/۳۸±۰/۲ ^a

بحث و نتیجه گیری

ایده استفاده از پریبیوتیکها به منظور بهبود فلور میکروبی روده و نقش بالقوه آنها در ممانعت از تجمع (کلونی شدن) باکتری های بیماری زا در روده آبزیان مورد توجه قرار گرفته است. Soda و همکاران (۲۰۰۸) سطوح مختلف (۰/۲، ۰/۴، ۰/۶، ۰/۸ و ۱ درصد) مانان الیگوساکارید را در ماهیان جوان پرورشی تیلاپیا (*Oreochromis niloticus*) مورد آزمایش قرار دادند که طی این بررسی نشان دادند که با افزایش سطح این پریبیوتیک در جیره غذایی در سطح ۰/۴ درصد، وزن کسب شده بیشتر بود. همچنین Lie (۱۹۸۵) آزمایشی را روی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) و قزل آلائی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) که با مانان الیگوساکارید تغذیه شده بودند، انجام داد که افزایش فعالیت ضدباکتریایی و افزایش آنتی بادی ها و افزایش غلظت لیزوزیم ها را به همراه داشت.

نتایج بررسی حاضر نیز نشان می دهد که سطح ۰/۶ درصد بیوموس به ازای هر کیلوگرم غذای خشک در این آزمایش منجر به بهبود فاکتورهای رشد و تغذیه در ماهیان کپور شد که تفاوت معنی داری را نسبت به سایر تیمارها نشان می دهد ($P < 0.05$). پریبیوتیک بیوموس در سطح ۰/۴ و ۰/۶ درصد احتمالاً از طریق متعادل ساختن فلور طبیعی روده، از بین بردن یا کاهش تراکم باکتری های بیماری زا موجود

در دستگاه گوارش، افزایش جمعیت باکتری های مفید روده و نیز تقویت سیستم ایمنی بدن، در مجموع توانست سبب بهبود وضعیت سلامت ماهی و نیز افزایش کارایی هضم و جذب غذا در دستگاه گوارش شود و در نهایت منجر به بهبود عملکرد رشد و تغذیه در بچه ماهی کپور شود، بنابراین تغذیه ماهی با این مکمل غذایی می تواند سبب افزایش جمعیت باکتری های مفید روده به ویژه بیفیدوباکترها و باکتری های اسید لاکتیک شود (Fooks و همکاران، ۱۹۹۹). این باکتری های پریبیوتیکی باعث تولید آنزیم های ویژه (آمیلاز، پروتئاز و لیپاز) می شوند (Austin و Irianto، ۲۰۰۲). به علاوه باکتری های پریبیوتیک موجود در دستگاه گوارش ماهی سبب افزایش ساخت و ترشح آنزیم های گوارشی در میزبان نیز می شوند (Tovar و همکاران، ۲۰۰۲). این آنزیم در نهایت منجر به افزایش قابلیت هضم چربی ها و پروتئین های موجود در جیره غذایی شده و کارایی تغذیه و متعاقب آن، رشد را در ماهی میزبان به طور قابل توجهی افزایش می دهند (De-Schrijver و Ollevier، ۲۰۰۰). به علاوه، به دلیل کاهش pH روده و در پی آن با ایجاد شرایط تخمیری و تولید اسید، مانع از فعالیت باکتری های بیماری زا و مضر در میزبان می شوند. همچنین افزایش جذب مواد معدنی را نیز به دنبال خواهد داشت (Ringo، ۱۹۹۸). Staykov و همکاران (۲۰۰۷) اثر پریبیوتیک بیوموس را بر روی

رشد ویژه کاسته شد. حداقل رشد و بالاترین ضریب تبدیل غذایی در تیمار شاهد و در روز ۶۰ پرورش مشاهده شد که نشانگر وضعیت نامطلوب در این تیمار می‌باشد.

روند تغییرات افزایش وزن بدن در طول دوره پرورش نشان داد که در تمامی مراحل نمونه‌برداری، اختلاف معنی‌داری بین تیمار ۰/۲ درصد بیوموس و گروه شاهد مشاهده نشد. در این تحقیق، ماهیانی که با جیره‌های شاهد و ۰/۲ درصد بیوموس تغذیه شده بودند از درصد غذای خورده شده کمتری در مقایسه با تیمار ۰/۴ و ۰/۶ درصد بیوموس برخوردار بودند ولی تفاوت معنی‌داری در این فاکتورها مشاهده نگردید. در مشاهدات به‌عمل آمده، رفتار تغذیه‌ای کپور ماهیان در حین تغذیه طبیعی بود و جیره‌های غذایی حداکثر ظرف مدت ۳۰ دقیقه مورد مصرف بچه ماهیان قرار می‌گرفتند. به‌نظر می‌رسد، استفاده از درصد‌های مختلفی از یک پربیوتیک در جیره غذایی آبزیان ممکن است که نه تنها اثر مثبتی بر روی معیارهای رشد و تغذیه نداشته باشد بلکه ممکن است باعث کاهش این شاخص‌ها در ماهیان گروه‌های آزمایشی در مقایسه با گروه شاهد گردد که با نتایج مطالعات متعددی که بیانگر افزایش رشد توسط پربیوتیک‌ها می‌باشد، مغایرت دارد (Burr و همکاران، ۲۰۰۵؛ Grisdale و همکاران، ۲۰۰۸). Helland و همکاران، (۲۰۰۸).

Ye و همکاران (۲۰۱۱)، اثرات سطوح مختلف پربیوتیک‌های فروکتو الیگوساکارید، مانان الیگوساکارید و پروبیوتیک *Bacillus clausii* را بر روی کفشک ماهی ژاپنی (*Paralichthys olivaceus*) مورد بررسی قرار دادند. سرعت وزن نهایی (WGR) در ماهیان تغذیه شده با جیره‌های حاوی باسیلوس (B)، مانان الیگوساکارید و باسیلوس (MB) و

رشد و سیستم ایمنی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان و ماهی‌کپور بررسی نمود و اثرات معنی‌دار آنرا بر روی رشد بدن، کاهش مرگ و میر و بهبود شاخص‌های ایمنی ثابت کرد. در این بررسی، ماهیان با جیره‌های حاوی ۲ گرم بر کیلوگرم بیوموس تغذیه شدند که بر طبق نتایج این تحقیق FCR، وزن بدن، تولید ماهی، ایمنی و بقای ماهی کپور و قزل‌آلا با استفاده از Bio-Mos به‌میزان ۲g/kg در جیره بهبود یافت. همچنین امانی دنجی (۱۳۹۰) با جایگزینی مانان‌الیگوساکارید با سطوح صفر (شاهد)، ۱، ۲/۵ و ۴ گرم به جیره ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان تفاوت معنی‌داری را در میزان وزن نهایی، طول نهایی، افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، نرخ رشد ویژه و فاکتور وضعیت در تیمار ۱ گرم در کیلوگرم مانان‌الیگوساکارید در جیره نسبت به تیمار شاهد مشاهده نمودند.

نتایج مطالعه حاضر حاکی از آن است که بکارگیری پربیوتیک بیوموس قابلیت تأثیرگذاری بر افزایش عملکرد رشد و تغذیه در ماهی کپور دریایی را دارد. افزایش نرخ رشد ویژه و ارتقاء کارایی رشد، از مهم‌ترین شاخص‌هایی می‌باشد که در کارگاه‌های تکثیر و پرورش از اهمیت بسزایی برخوردار است. سطوح ۰/۴ و ۰/۶ درصد پربیوتیک بیوموس مورد استفاده در این تحقیق توانست این مهم را برآورده سازد. همچنین اختلاف معنی‌داری بین گروه شاهد و سطح ۰/۲ درصد بیوموس جیره مشاهده نشد ولی بیشترین میزان رشد روزانه در گروه ۰/۶ درصد بیوموس مشاهده گردید. نتایج حاضر نشان می‌دهد که سطوح بالاتر از ۰/۲ درصد بیوموس جیره موجب افزایش فاکتورهای رشد و تغذیه در ماهی کپور گردیده و تأثیر مثبت بر جای گذاشت. در این تحقیق، با افزایش وزن ماهیان در طول دوره از میزان نرخ

برای ماهی قزل‌آلا نیست. اختلاف موجود در نتایج این تحقیق با یافته‌های دیگر محققین را شاید بتوان به نوع پربیوتیک استفاده شده در جیره غذایی و درجه خلوص آن و میزان مورد استفاده آن در جیره، نوع گونه پرورشی، اندازه، سن، مرحله تولید، طول دوره آدآپتاسیون و پرورش، شرایط بهداشتی محیط و سیستم پرورشی، رفتارهای تغذیه‌ای، خصوصیات فیزیولوژیک و نوع مواد اولیه بکار رفته در تهیه جیره و کمیت و کیفیت آنها، فرمولاسیون جیره‌های غذایی، روش‌های مختلف اضافه کردن پربیوتیک به جیره (برخی پربیوتیک را با روغن مخلوط کرده و به جیره‌های تجاری اضافه می‌کنند) و احتمالاً فلور میکروبی ویژه‌ای که قادر به استفاده از پربیوتیک‌ها به‌عنوان سوبسترا هستند، ربط داد. با جمع‌بندی نتایج فوق می‌توان دریافت که افزودن پربیوتیک بیوموس (مانان الیگو ساکارید) در بیشتر مواقع بر روی گونه‌های مختلف ماهیان باعث بهبود شاخص‌های رشد، تغذیه، بقاء و حتی افزایش مقاومت بدن موجود به شرایط نامساعد محیطی و بیماری شده که همگی مؤید نتایج بدست آمده در تحقیق حاضر می‌باشد.

فروکتوالیگوساکارید، مانان الیگوساکارید و باسیلوس (FMB) از افزایش معنی‌داری نسبت به گروه شاهد برخوردار بود تا آنجایی که ماهیان تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف فروکتوالیگوساکارید، مانان الیگوساکارید و باسیلوس (FMB) دارای بیشترین میزان وزن نهایی (WGR) بودند، اما میزان چربی در این گروه از کاهش معنی‌داری برخوردار بود. رازقی منصور و همکاران (۱۳۹۰) تأثیر سطوح صفر، ۲ و ۴ گرم مانان الیگوساکارید در هر کیلوگرم جیره پربیوتیک مانان الیگو ساکارید را بر شاخص‌های رشد، بازماندگی و ترکیب لاشه در فیل ماهیان (*Huso huso*) جوان پرورشی مطالعه و گزارش کردند که این پربیوتیک نمی‌تواند مکمل مناسبی برای جیره غذایی فیل ماهی باشد. همچنین اکرمی و همکاران (۱۳۸۷) با جایگزینی اینولین در سطوح ۱، ۲ و ۳ درصد با سلولز جیره شاهد در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) گزارش کردند که اینولین روی برخی شاخص‌های رشد و تغذیه نظیر وزن نهایی، نرخ رشد ویژه، نسبت کارایی پروتئین و ضریب تبدیل غذا تأثیر مثبتی نگذاشت و اظهار کردند اینولین مکمل مناسبی

منابع

- اکرمی، ر.، قلیچی، ا. و ابراهیمی، ا. ۱۳۸۷. تأثیر سطوح متفاوت پربیوتیک اینولین بر رشد و زنده‌مانی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*). اولین کنفرانس ملی علوم شیلات و آبزیان ایران. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان. صفحه ۱۰-۱۲.
- اکرمی، ر.، کریم‌آبادی، ع.، محمدزاده، ح. و احمدی‌فر، ا. ۱۳۸۸. تأثیر پربیوتیک مانان الیگوساکارید بر رشد، بازماندگی، ترکیب بدن و مقاومت به تنش شوری در بچه ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) دریای خزر. مجله علوم و فنون دریایی - دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۸ (۳ و ۴)، ۴۷-۵۷.
- امانی دنجی، ک. ۱۳۹۰. تأثیر سطوح مختلف پربیوتیک مانان الیگوساکارید بر شاخص‌های رشد، بازماندگی، ترکیب لاشه و تراکم لاکتوباسیل‌های روده در بچه ماهی قزل‌آلا (*Oncorhynchus mykiss*). پایان‌نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل، ۷۰ ص.
- رازقی منصور، م.، اکرمی، ر.، قبادی، س.ح.، امانی دنجی، ک.، عزت رحیمی، ن. و قرایی، ا. ۲۰۱۱. تأثیر سطوح مختلف مانان الیگوساکارید بر شاخص‌های رشد، بازماندگی، ترکیب لاشه و برخی فاکتورهای خونی فیل ماهیان جوان پرورشی (*Huso huso* Linnaeus, 1754). مجله فیزو بیوشیمی ماهی. ۱ (۱)، ۱-۱۲.

- AOAC (Association of official Analytical). 1990. Official method of analysis AOAC. Washington DC, USA.1263P.
- Bekcan, S., Dogankaya, L., Cakirogullari, G.C., 2006. Growth and body composition of European catfish (*Silurus glanis*) fed diet containing different percentages of protein. The Israeli Journal of Aquaculture (Bamidgeh) 58 (5), 137-142.
- Burr, G., Hume, M., Ricke, S., Nisbet, D., Gatlin, D., 2008. A preliminary in vitro assessment of Gor Biotic-A, brewer's yeast and fructo-oligosaccharide as prebiotic for the red drum *Sciaenops ocellatus*. Journal of Environmental Science and Health 43(3), 253-260.
- De-Schrijver, R., Ollevier, F., 2000. Protein digestion in juvenile rurbot (*Scophthalmus maximus*) and effects of dietary administration of *Vibrio proteolyticus*. Aquaculture 186 (6), 107-116.
- Dimitroglou, A., Merrifield, D.L., Spring, P., Sweetman, J., Moate, R., Davies, S.J., 2010. Effects of mannan oligosaccharide (MOS) supplementation on growth performance, feed utilization, intestinal histology and gut micro biota of gilthead sea bream (*Sparus aurata*). Aquaculture 300, 182-188.
- Fooks, L.J., Fuller, R., Gibson, G.R., 1999. Prebiotics, probiotics and human gut microbiology. International Dairy Journal 9 (3), 53-61.
- Gibson, G.R., Roberfroid, M.B., 1995. Dietary modulation of colonic micro biota: introducing the concept of prebiotics. Nutrition 125, 1401-1412.
- Grisdale-Helland, B., Helland, S.J., Gatlin, D.M., 2008. The effects of dietary supplementation with mannan oligosaccharide, fructooligosaccharid or galactooligosaccharide on the growth and feed utilization of Atlantic salmon (*Salmo salar*). Aquaculture 283, 163-167.
- Irianto, A., Austin, B., 2002. Use of probiotics to control furunculosis in rainbow trout, (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum). Journal of Fish Diseases 25 (5), 1-10.
- Lie, O., 1986. Improved agar plate assays of bovine lysozyme and haemolytic complement activity. Acta Vet Scand 27 (1), 23-32. DOI: 10.1186/BF03548556.
- Ringo, E., Bendiksin, H.R., Gausen, S.J., Sundsfjord, A., Olsen, R.E., 1998. The effect of dietary fatty acids on lactic acid bacteria associated with the epithelial mucosa and from faecalia of Arctic charr, *Salvelinus alpinus* L. Journal of Applied Microbiology 85, 855-864.
- Savag, T.F., Zakrzewsla, E.I., Andreassen, J.R., 1997. The effect of feeding mannan oligosaccharide supplemented diet to poult on performance and morphology of the small intestine. Poultry Science. 76, 139p.
- Soda, R.J., Bicudo, A.J.D.A., Cyrno, J.E.P., 2008. Feeding dietary mannan oligosaccharid to Juvenile tilapia on black (*Oreochromis niloticus*) has no effect on hematological parameters and showed decreased feed consumption, World Aquaculture Society 39, 821-826.
- Staykov, Y., Spring, P., Denge, S., 2007. Influence of dietary Bio-Mos on growth, survival and immune status of rainbow trout (*Salmo gairdneri irideus* G.) and common carp (*Cyprinus carpio* L.). International Journal of Poultry Science 2 (1), 19-22.
- Tovar, D., Amzbonino, J., Cahu, C., Gatesoupe, F.J., Vazquez-Juarez, R., Lesel, R., 2002. Effect of yeast incorporation in compound diet on digestive enzyme activity in sea bass (*Dicentrarchus labrax*) larvae. Aquaculture 204 (2), 113-123.
- Ye, J.D., Wang, K., Li, F.D., Sun, Y.Z., 2011. Single or combined effects of fructo and mannan oligosaccharide supplements and *Bacillus clausii* on the growth, feed utilization, body composition, digestive enzyme activity, innate immune response and lipid metabolism of the Japanese flounder *Paralichthys olivaceus*. Aquaculture Nutrition 17 (4), 902-911.
- Zhou, X.Q., Li, Y.L., 2005. The effects of Bio-Mos on intestinal microflora and immune function of juvenile carp (*Cyprinus carpio*), Nutritional biotechnology in the feed and food industries: proceeding of all tech 20th annual symposium; Lexington, KY, USA.

Effect of prebiotic Bio-mos (Mannan Oligosaccharide) on some of growth indices, surviving and body composition of *Cyprinus carpio*

M. Shamloofar^{1*} and R. Akrami¹

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

Abstract

Present study was done in order to evaluate the effect of Bio-mos (Mannan Oligosaccharide) as a kind of prebiotic on growth and survival of juvenile wild carp. This research was designed a completely randomized design in four levels of 0, 0.2, 0.4 and 0.6% bio-mos and in four treatment with three replicates. 35 carp juveniles with average weight of 10.8 ± 0.4 gr. were stocked in each tank and fed during 8 weeks. The results of statistics analysis showed the positive effect of increasing level of bio-mos on some of the nutrition and growth indices like general weight (WG), special growth rate (SGR), condition factor (CF), and survival rate (SR) of wild carp. So that in the level of 0.6 % bio-mos, the amount of mentioned factors increased in comparison with other treatments. Results of this study showed that diets with 0.6 % supplementary bio-mos has effects on increasing of operation of growth and nutrition efficiency in wild carp. The results of chemical analysis of body composition did not show any significant differences between treatments. Also this prebiotic in level of 0.4 and 0.6 can be a suitable supplementary in the diet of wild carp.

Keywords: Prebiotic, Bio-mos, *Cyprinus carpio*, Growth, body composition.

*Corresponding author; shamloofar@yahoo.com