

اثر سطوح مختلف ترکیب فایتوژنیک Biomin P.E.P 1000 جیره بر شاخص‌های رشد، تغذیه و بازماندگی بچه ماهی کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*)

شایان قبادی، حامد منوچهری و سیده محدثه طالب‌زاده حسینی*

گروه شیلات، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران. * رایانامه نویسنده مسئول: m_talebzadeh91@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۴/۱۷

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۲/۱۹

چکیده

این پژوهش به منظور ارزیابی تاثیر سطوح مختلف ترکیب فایتوژنیک Biomin P.E.P 1000 بر شاخص‌های رشد، تغذیه و بازماندگی بچه ماهیان آمور (*Ctenopharyngodon idella*) به مدت ۵۶ روز انجام گرفت. آزمایش با استفاده از طرح کاملاً تصادفی شامل سطوح صفر (شاهد)، ۱، ۲ و ۳ گرم ترکیب فایتوژنیک (Biomin P.E.P 1000) به ازای هر کیلوگرم جیره در قالب چهار تیمار با سه تکرار طراحی شد. تعداد ۲۵ عدد بچه ماهی آمور با میانگین وزن ابتدایی 0.02 ± 0.01 گرم درون ۱۲ حوضچه بلوکی ۱۰۰ لیتری حاوی ۸۰ لیتر آب قرار داده شد و تا حد سیری تغذیه شدند. نتایج با استفاده از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه (one-way ANOVA) و مقایسه میانگین بین تیمارها بر اساس آزمون جداساز دانکن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. یافته‌های این پژوهش مشخص کرد که افزودن ترکیب فایتوژنیک (Biomin P.E.P 1000) در سطوح ۱، ۲ و ۳ گرم در کیلوگرم جیره سبب ایجاد تفاوت‌های معنی‌دار در هیچیک از فاکتورهای رشد، تغذیه و بقا نمی‌گردد ($p > 0.05$).

واژه‌های کلیدی: ترکیبات فایتوژنیک، Biomin P.E.P 1000، رشد، تغذیه، کپور علفخوار.

مقدمه

ماهی آمور یا کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*) متعلق به خانواده کپورماهیان بوده (Sahandi et al, 2012) که در سیستم پرورشی توام همراه با کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)، کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) و کپور سرگنده (*H. nobilis*) پرورش یافته (ستاری، ۱۳۸۲) و از مهمترین ماهیان با ارزش اقتصادی به حساب می‌آید. استفاده از راه‌کارهایی جهت بهبود تعادل

حفظ سلامت ماهی همراه با ارتقای شاخص‌های رشد آن از فاکتورهای مهم در تکنیک‌های پرورش تجاری ماهیان تلقی می‌شود که نیازمند انجام ابتکارات جدید در ساختار و ترکیبات مکمل‌های غذایی در غذاهای تجاری آبزیان است. برخی از این ترکیبات شامل محرک‌های ایمنی (Huttenhuis et al, 2006)، پروبیوتیک‌ها و پریبیوتیک‌ها (Burr et al, 2005)؛ ترکیبات فایتوژنیک (Balcazar et al, 2006) و (Li & Gatlin, 2004)؛ (Gatlin et al, 2006) می‌باشند.

(Salamatdousnobar *et al*, 2011) و پریبوتیک مانان الیگوساکارید در بچه فیل ماهی (*Huso huso*) (Akrami *et al*, 2013)، اثر مانان الیگوساکارید در قزل‌آلای رنگین‌کمان (قبادی و همکاران، ۱۳۹۲) و تاثیر Biomin P.E.P 1000 بر قزل‌آلای رنگین‌کمان (اورجی و همکاران، ۱۳۹۲) مورد بررسی قرار گرفته شده است.

به نظر می‌رسد که Biomin P.E.P 1000 با توجه به ترکیبات مناسب دارای اثرات ثمربخشی بر شاخص‌های رشد، تغذیه، بازماندگی و ترکیبات لاشه ماهی امور داشته باشد. از این رو در این تحقیق به بررسی و آزمایش تاثیر Biomin P.E.P 1000 بر شاخص‌های رشد، تغذیه و بازماندگی در ماهی امور پرداخته شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مرکز تحقیقات شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل اجرا شد. تعداد ۱۲ عدد حوضچه سیمانی ۱۰۰ لیتری در این تحقیق به عمق متوسط ۲۵ سانتی‌متر که با آب شرب شهر به مقدار ۸۰ لیتر آبیگری شده بودند، برای پرورش بچه ماهیان امور استفاده گردید. هر کدام از مخازن به وسیله یک انشعاب از پمپ هوای مرکزی تغذیه شدند. آب مورد نیاز جهت کلرزدایی به مدت ۲۴ ساعت پیش از ورود به مخازن پرورش در یک مخزن ذخیره هوادهی شد. تعداد ۳۰۰ عدد بچه ماهی با میانگین وزنی 0.051 ± 0.02 گرم توسط کیسه‌های نایلونی به محل پرورش انتقال یافته و به صورت کاملاً تصادفی و به تعداد مساوی (۲۵ عدد) در حوضچه‌ها توزیع گردیدند. بچه ماهیان به مدت دو هفته جهت سازگاری با محیط جدید نگهداری و در این زمان با جیره پایه غذادهی شدند.

از آنجا که جیره مناسب دستی برای تغذیه بچه

باکتریایی روده همراه با کاهش سموم میکروبی و نیاز به بهبود فاکتورهای ایمنی در آبزیان ضروری به نظر می‌رسد. یکی از این راهکارها استفاده از مکمل‌های پروبیوتیکی و پریبوتیکی در کنار سایر مکمل‌ها نظیر ترکیبات فایتوژنیک می‌باشد (قبادی و همکاران، ۱۳۹۲). محصول فایتوژنیک Biomin P.E.P 1000 از ترکیب روغن‌های ضروری (کارواکرول، لیمونن، آنه‌تول) و پریبوتیک فروکتوالیگوساکارید ساخته شده که سبب افزایش جذب و پیشگیری از گوارش غیربهبینه ناشی از مواد غذایی نامرغوب و عدم تعادل فلور میکروبی ناشی از استرس همچون تغییر در غذا، شرایط زیست‌محیطی یا جابجایی و در نتیجه کاهش قابلیت هضم ذرات غذایی و افزایش عوارض روده‌ای می‌گردد.

با وجود اثرات مفیدی که برای پریبوتیک در نظر گرفته شده است، تحقیقات در این زمینه هنوز در آغاز راه قرار داشته و تحقیقات کمی در زمینه ترکیبات فایتوژنیک در ماهیان انجام شده است. به عنوان مثال اثر مانان الیگوساکارید و فروکتوالیگوساکارید در هیبرید ماهی تیلاپیا (He *et al*, 2003)، اثر اینولین (Raftilin ST) و الیگوفروکتوز (Raftilose P95) و لاکتوسوکروز به عنوان پریبوتیک در لارو کفشک (*Psetta maxima*) (Mahous *et al*, 2005)، اثرات اینولین و الیگوفروکتوز در تاسماهی سیبری (*Acipenser Baeri*) و بچه گربه ماهی آفریقایی (*Clarias Garepinus*) (Mahious *et al*, 2006)، اثر پریبوتیک اینولین در ماهی آزاد اقیانوس اطلس (*Salmo salar*) (Refstie *et al*, 2006)، تاثیر گالاتوگلوکز GroBiotic®-A در ماهی شوریده (Zhou *et al*, 2010; Burr *et al*, 2009) و تیلاپیا (Zheng *et al*, 2011)، تاثیر گزیلوالیگو ساکارید در کاراس (*Carassius auratus*) (Xu *et al*, 2009)، پریبوتیک A-max در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان

ماهیان انگشت قد آمور در ایران موجود نبوده و کشور چین سابقه‌ای طولانی در پرورش این گونه دارد، جیره مخصوص تمام گیاهی انجمن ASA-IM برای فرموله کردن جیره غذایی پروژه استفاده گردید. سه سطح ۱، ۲ و ۳ درصد فایتوژنیک Biomin P.E.P 1000 به عنوان جیره‌های آزمایشی در نظر گرفته شد و به جیره پایه اضافه گردید. مکمل در هر یک از جیره‌ها با سلولز به عنوان پرکننده جایگزین شده و همچنین تنظیم جیره توسط نرم افزار UFFDA صورت گرفت (جدول ۱).

جدول ۱. اجزای غذایی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی به درصد برای بچه‌ماهیان آمور (*Ctenopharyngodon idella*)

اجزای تشکیل دهنده	جیره پایه (درصد)
آرد سویا	۴۶
گندم خرد شده	۱۹/۵
آرد گندم	۱۶
پودر ماهی کیلکا (۵۸/۶۴ درصد پروتئین) ^۱	۵
روغن ماهی کیلکا ^۲	۲/۵
روغن سویا	۳
دی فسفات کلسیم	۲/۷
مکمل ویتامینی ^۳	۰/۵
مکمل معدنی ^۴	۰/۵
کولین کلراید	۰/۲۲
متیونین	۰/۲
ضدقارچ	۰/۱
ویتامین C پایدار	۰/۲۳
همبند ^۵	۰/۲
سلولز (پرکننده)	۳/۳۵

۱ و ۲) روغن ماهی کیلکا و پودر ماهی کیلکا از شرکت به دانه شمال واقع در شهرک صنعتی شیلاتی میرود شهرستان بابلسر تهیه شد. **۳)** ترکیب ویتامین محتوی مواد مقابل بر حسب میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم جیره بود: تیامین: ۵، ریوفلاوین: ۵، ویتامین A: ۲۵۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E: ۴۰ واحد بین‌المللی، ویتامین D3: ۲۴۰۰ واحد بین‌المللی، پیرودوکسین: ۴، سیاناکوبالامین: ۰/۰۱، بیوتین: ۰/۶، پانتوتنات کلسیم: ۱۰، اسید فولیک: ۱/۵، نیاسین: ۲۰، اینوزیتول: ۲۰۰. **۴)** ترکیب مواد معدنی محتوی مواد زیر (بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم جیره) بود: بی‌سولفات کلسیم: ۰/۹۸، لاکتات کلسیم: ۳/۷۹، کلرید سدیم: ۰/۲۶، سولفات پتاسیم: ۱/۳۱، کلرید پتاسیم: ۰/۵۳، سولفات آهن III: ۰/۵۳، سیترات آهن II: ۰/۳۱، سولفات منیزوم: ۰/۳۵، سولفات روی: ۰/۰۰۴، سولفات منگنز: ۰/۰۰۳، سولفات مس: ۰/۰۰۲، کلرید کبالت: ۰/۰۰۳، یدید پتاسیم: ۰/۰۰۰۲، **۵)** همبند (ملاس) از شرکت به دانه شمال واقع در شهرک صنعتی شیلاتی میرود شهرستان بابلسر تهیه شد.

سلولز و ترکیب فایتوژنیک Biomin P.E.P 1000 برای ساخت هر یک از جیره‌های غذایی به وسیله مخلوط‌کن با ظرفیت ۱۵ کیلوگرم مخلوط شدند. روغن ماهی کیلکا و روغن سویا در حین ترکیب اجزا با مخلوط‌کن پس از ۲۰ دقیقه به تدریج افزوده شد. مخلوط حاصله پس از ۳۰ دقیقه هم زدن درون کیسه

اقلام پرمقدار جیره غذایی با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم و اقلام کم مقدار با کمک ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شدند. ابتدا مواد اولیه خشک شامل آرد سویا، گندم خرد شده، آرد گندم، دی‌فسفات کلسیم، مخلوط ویتامین، مخلوط معدنی، متیونین، ضد قارچ، ویتامین C پایدار، هم‌بند،

پلاستیکی ریخته و در یخچال نگهداری گردید و در هنگام غذادهی آب به تدریج اضافه شد تا مخلوط حاصل شکل پذیری مناسبی پیدا نماید. آنالیز غذا به منظور اطلاع از ترکیب شیمیایی جیره انجام و نتایج آن در جدول ۲ ارائه گردید.

عملیات زیست‌سنجی از بچه ماهیان جهت اطمینان از توزیع مناسب در حوضچه‌ها پیش از شروع دوره پرورش صورت گرفت. همچنین تمام ماهیان هر ۱۵ روز یک بار برای آگاهی از عملکرد جیره‌های غذایی و چگونگی رشد بچه ماهی‌ها در طول دوره تحقیق با ترازویی با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شده و طول کل آنها با خط کشی با دقت یک میلی‌متر اندازه‌گیری گردید. ماهیان هر مخزن ابتدا به وسیله عصاره گل میخک با دوز ۱۰ قسمت در میلیون بیهوش گردیده و سپس به آرامی توسط پارچه تنظیف خشک و مورد زیست‌سنجی قرار گرفتند. لازم به ذکر است که غذادهی یک روز قبل و یک وعده بعد از زیست‌سنجی قطع گردید. برداشت محصول و زیست‌سنجی نهایی در پایان دوره ۵۶ روزه پرورش و

پس از گذشت ۲۴ ساعت از زمان قطع تغذیه و اطمینان از دفع کامل محتویات لوله گوارش انجام شد. غذای مورد نیاز هر حوضچه با توجه به نتایج حاصل از زیست‌سنجی هر یک از حوضچه‌های پرورشی برای ۲ هفته تنظیم شد. غذادهی بچه ماهیان آموز در طول دوره آزمایش بر اساس مشاهدات و رفتار تغذیه‌ای آنها در ۴ نوبت (ساعات ۱۰، ۱۴، ۱۸ و ۲۲) انجام شد که بین ۲/۵ تا ۵ درصد وزن زی‌توده طی دوره آزمایش متغیر بود. غذای مصرفی به صورت گلوله‌های کوچک خمیری در حوضچه‌ها قرار گرفت. آب هر حوضچه به منظور جلوگیری از ایجاد آلودگی بر اثر پسماند غذا و مواد دفعی ماهیان روزانه به میزان یک‌سوم حجم اولیه تعویض گردید. عوامل مختلفی از جمله میانگین درجه حرارت روزانه، pH و اکسیژن نظر به اهمیت پارامترهای محیطی در پرورش بچه ماهی‌ها به صورت هفتگی ثبت گردید. در کل دوره آزمایش دمای آب برابر با $27/2 \pm 0/7$ درجه سانتی‌گراد، اکسیژن معادل $8 \pm 0/5$ میلی‌گرم در لیتر و pH معادل $7/7 \pm 0/3$ بود.

جدول ۲. تجزیه تقریبی جیره پایه مورد استفاده برای تغذیه بچه ماهیان آموز (*Ctenopharyngodon idella*)

درصد	
۲۸/۸۵	پروتئین خام
۶/۵	چربی خام
۵/۹	خاکستر
۱۰/۸	رطوبت
۸/۱	فیبر
۴۰/۴۳	کربوهیدرات
۳۶/۷۹	نشاسته
۳۱۶۲/۴۵	انرژی ناخالص (کیلوکالری بر کیلوگرم)

بدن (Bekcan et al, 2006)، نرخ رشد ویژه (درصد در روز) و ضریب تبدیل غذایی (Hevroy et al,

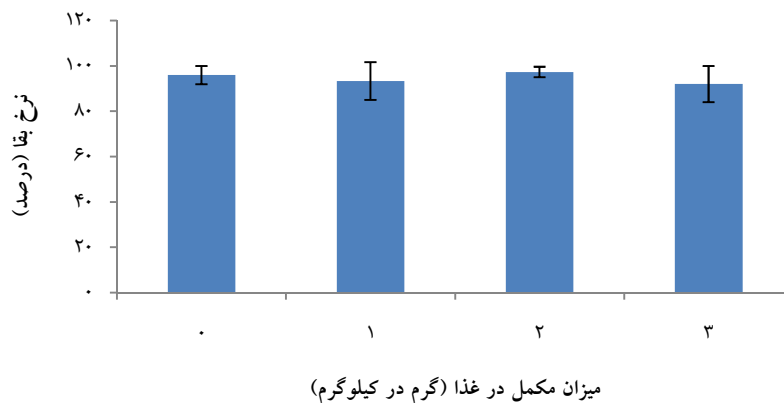
برخی از فاکتورهای رشد و تغذیه‌ای از جمله افزایش وزن بدن (Tacon, 1990)، درصد افزایش وزن

میانگین وزن نهایی به گرم) / (کل غذای خورده شده به ازای یک ماهی $\times 100$) = [غذای خورده شده روزانه، $\times 100$ (تعداد ماهیان در ابتدای دوره آزمایش / تعداد ماهیان در انتهای دوره آزمایش) = درصد بقا. آزمون نرمالیتی پیش از آغاز طرح آزمایشی به وسیله آزمون شاپیرو-ویک انجام شد. تجزیه و تحلیل روی داده‌های مربوط به تغییرات معیارهای رشد، فاکتورهای تغذیه‌ای و بقای بچه ماهیان آموز از طریق آزمون تجزیه واریانس یک طرفه (one-way ANOVA) و مقایسه میانگین بین تیمارها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد. تعیین اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد با استفاده از نرم‌افزار SPSS-13 و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام گرفت.

نتایج

ترکیب فایتوژنیک مورد استفاده در این تحقیق تاثیری معنی‌داری روی هیچ یک از فاکتورهای بررسی شده در بچه ماهیان آموز نداشته و اختلاف معنی‌دار آماری ($p > 0.05$) بین هیچ کدام از تیمارها مشاهده نشد (جدول ۳ و شکل ۱).

(2005)، درصد بقا (Ai et al, 2006)، غذای خورده شده روزانه (درصد در روز) (Xue et al, 2008) و نسبت کارایی پروتئین (Grisdale-Helland et al, 1996) جهت بررسی چگونگی عملکرد جیره‌های مختلف و مقایسه آنها در فواصل زمانی مشخص بر اساس فرمول‌های زیر تعیین گردیدند: (میانگین وزن ابتدای دوره به گرم - میانگین وزن انتهای دوره به گرم = افزایش وزن بدن)، [میانگین وزن انتهای دوره به گرم / (میانگین وزن ابتدای دوره به گرم - میانگین وزن انتهای دوره به گرم) $\times 100$] = درصد افزایش وزن بدن (درصد)، [زمان / (لگاریتم طبیعی میانگین وزن ابتدای دوره به گرم - لگاریتم طبیعی میانگین وزن انتهای دوره به گرم) $\times 100$] = نرخ رشد ویژه (درصد روزانه)، (میانگین وزن نهایی \times تعداد ماهیان آخر دوره) - (میانگین وزن اولیه \times تعداد ماهیان اول دوره) = افزایش وزن زنده (گرم)، افزایش وزن بدن (گرم) / مقدار غذای خورده شده (گرم) = ضریب تبدیل غذایی، مقدار مصرف پروتئین (گرم) / افزایش وزن بدن (گرم) = نسبت کارایی پروتئین، مقدار غذای خورده شده (گرم) / افزایش وزن بدن (گرم) = کارایی غذا، [زمان / $\times 0.5$ (میانگین وزن اولیه به گرم \times



شکل ۱. درصد بقای بچه ماهیان آموز تغذیه شده با سطوح مختلف ترکیب فایتوژنیک Biomin PEP 1000 طی مدت ۵۶ روز

جدول ۳. مقایسه معیارهای رشد و تغذیه‌ای (میانگین \pm انحراف معیار) بچه ماهیان آمور (*Ctenopharyngodon idella*) تغذیه شده با سطوح مختلف ترکیب فایتوژنیک Biomin P.E.P 1000 طی ۵۶ روز آزمایش

شاهد	یک گرم در کیلوگرم	دو گرم در کیلوگرم	سه گرم در کیلوگرم
وزن نهایی (گرم)	۱/۳±۰/۱۶	۱/۳۹±۰/۱۲	۱/۳۴±۰/۰۸
افزایش وزن بدن (گرم)	۰/۷۹±۰/۱۷	۰/۸۶±۰/۱۰	۰/۸۲±۰/۰۵
افزایش وزن بدن (درصد)	۱۵۵/۳۲±۳۶/۹۷	۱۶۰/۹۳±۱۴	۱۵۷/۶۷±۰/۵۲
ضریب رشد ویژه (درصد روزانه)	۱/۶۶±۰/۲۴	۱/۷۱±۰/۰۹	۱/۶۹±۰/۰۰
طول کل (سانتی‌متر)	۷/۲۶±۰/۳۶	۸/۲۸±۰/۴۸	۷/۶۰±۰/۰۹
غذای خورده شده روزانه (درصد روزانه)	۰/۵۹±۰/۰۰	۰/۵۹±۰/۰۰	۰/۵۹±۰/۰۰
ضریب تبدیل غذایی	۹/۶±۱/۵۳	۹/۳۶±۰/۸۳	۹/۶۶±۰/۸۹
نسبت کارایی پروتئین	۰/۳۷±۰/۰۰	۰/۳۶±۰/۰۲	۰/۳۶±۰/۰۳

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این تحقیق بیان داشت که استفاده از ترکیب فایتوژنیک Biomin P.E.P 1000 تأثیر معنی‌داری بر فاکتورهای رشد و تغذیه‌ای آمور ایجاد نمی‌کند؛ زیرا تفاوت معنی‌داری بین فاکتورهای رشد، تغذیه و بقاء در بین تیمار شاهد و سایر تیمارهای آزمایشی تغذیه شده با ترکیب فایتوژنیک مشاهده نشد ($p > 0.05$). هرچند هیچکدام از فاکتورهای وزن نهایی، افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه و نسبت کارایی پروتئین بین ۴ تیمار مختلف تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند، بیشترین مقدار در تمام موارد مربوط به تیمار دوم (۱ گرم ترکیب فایتوژنیک در هر کیلوگرم غذا) بود. از طرفی هرچند که تفاوت معنی‌داری از لحاظ میزان مصرف غذای روزانه و ضریب تبدیل غذایی بین تیمارها مشاهده نشد، کمترین میزان نیز مربوط به تیمار دوم بود. از این رو به نظر می‌رسد اگر چه تفاوت معنی‌داری در بین تیمارها دیده نمی‌شود، عملکرد رشد در تیمار دوم بهبود بیشتری یافته و در صورت تعمیم نتیجه کار در سطحی به اندازه یک مزرعه پرورش ماهی آمور ممکن است که افزایش و کاهش‌های ناچیز به اعداد بزرگی تبدیل شده و در

مقیاس وسیع تأثیر بسزایی داشته باشند. با این وجود، توصیه مقدار ۱ گرم ترکیب فایتوژنیک Biomin P.E.P 1000 در هر کیلوگرم غذا برای ماهی آمور پرورشی باید با احتیاط و پس از کسب اطمینانی بیشتر صورت گیرد، زیرا هر چند که در این تحقیق تفاوت‌های معنی‌داری در فاکتورهای رشد و تغذیه مشاهده نشد اما نتایج مطلوبی در سایر تحقیقات انجام شده در رابطه با استفاده از ترکیبات فایتوژنیک توسط شرکت سازنده این ماده روی گونه‌هایی دیگر ماهیان گزارش شده است. نتایج یک تحقیق ۶۳ روزه تاثیرات MGE Biomin P.E.P بر عملکرد و قابلیت گوارش سیم دریایی سرآبششی (*Sparus aurata*) نشان داد که گروه‌های تغذیه شده با مکمل فایتوژنیک نسبت به گروه شاهد دارای عملکرد رشد بهتر و ضریب تبدیل غذایی کمتری بوده و در نهایت این نتیجه حاصل شد که استفاده از Biomin P.E.P سبب بهبود معنی‌دار FCR و افزایش وزن می‌گردد (Díaz-Rosales et al, 2006).

در تحقیقی دیگر نیز، تأثیر Biomin P.E.P. 1000 روی گربه ماهی کانالی جوان (*Ictalurus punctatus*)، مورد بررسی قرار گرفت و پس از ۱۲ هفته مشخص

یافته‌ها حاکی از اثرات مفید ترکیبات پروبیوتیکی و به خصوص فروکتوالیگوساکارید در تغذیه آبزیان هستند. تاثیر فروکتوالیگوساکارید زنجیره کوتاه به عنوان مثال طی یک تحقیق در هیبرید تیلاپیا به مدت ۸ هفته به مقدار ۰/۸ و ۱/۲ گرم بر کیلوگرم مورد بررسی قرار گرفته و مشخص شد که این پروبیوتیک سبب افزایش وزن، جذب غذا و کارایی تغذیه شده ولی اثری بر بقاء ندارد (Hui-Yuan *et al*, 2007). Grisdale-Helland و همکاران (۲۰۰۸) طی تحقیقی روی ماهی آزاد اقیانوس اطلس (*Salmo salar*) گزارش نمودند که جیره حاوی مانان الیگوساکارید و فروکتو الیگوساکارید تاثیر مثبتی بر رشد و تغذیه این گونه دارد. تحقیقی دیگر از فروکتوالیگوساکارید به عنوان پروبیوتیک جیره در تغذیه فیل ماهی (*Huso huso*) استفاده و پس از یک بررسی ۷ هفته‌ای با دوز ۲۰ گرم در کیلوگرم مشخص نمود که این پروبیوتیک سبب افزایش بقا و افزایش تعداد باکتری‌های اسید لاکتیکی می‌گردد (Hoseinfar *et al*, 2011). Mahious و Ollevier (۲۰۰۵) به بررسی اثرات اینولین و الیگوفروکتوز در تاسماهی سبیری (*Acipenser Baeri*) و گربه ماهی آفریقایی (*Clarias Garepinus*) پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که پروبیوتیک‌های مذکور سبب بهبود شاخص‌های رشد می‌شوند. Ye و همکاران (۲۰۱۱) نیز اثرات سطوح مختلف پروبیوتیک‌های فروکتو الیگوساکارید و مانان الیگوساکارید را بر روی کفشک ماهی ژاپنی (*Paralichthys olivaceus*) با میانگین وزنی ۲۱ گرم به مدت ۵۶ روز مورد بررسی قرار داده و مشخص نمودند که شاخص‌های رشد ماهیان تغذیه شده با انواع پروبیوتیک‌ها افزایش معنی‌داری داشته است.

البته تحقیقات بسیاری همچون نتایج یافت شده در تحقیق حاضر به عدم تاثیر فروکتوالیگوساکارید بر فاکتورهای رشد و تغذیه‌ای آبزیان اشاره دارند. به

شد که این پروبیوتیک در مقدار ۲۰۰ گرم در کیلوگرم، موجب افزایش رشد، کاهش ضریب تبدیل غذایی، افزایش SGR و بقاء می‌گردد (Li *et al*, 2008).

متأسفانه موارد منتشر شده علمی در رابطه با استفاده از ترکیبات فایتوژنیک در تغذیه آبزیان محدود بوده و مثال‌های موجود در رابطه با تاثیر مطلوب این ماده در تغذیه آبزیان توسط شرکت تجاری بایومین ایمبو ارایه گردیده است؛ لذا اعتماد به نتایج ارائه شده توسط چنین شرکتی با اهداف تجاری کمی دشوار خواهد بود. با این حال مشاهده نتایج علمی معتبر در رابطه با استفاده از ترکیبات فایتوژنیک در پرورش ماکیان و خوک‌ها (Hashemi *et al*, Abbas, 2012)؛ و نیز تاثیرات مثبت استفاده از اجزای این ترکیب (به عنوان مثال فروکتو الیگوساکارید) به صورت جداگانه باعث می‌گردد که چنین یافته‌هایی دارای صحت مناسبی باشند. تحقیق اورجی و همکاران (۱۳۹۲) که طی آن بچه ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان با سطوح صفر، ۱/۵، ۳ و ۴/۵ گرم در کیلوگرم ترکیب Biomin P.E.P 1000 طی مدت ۶۰ روز مشخص نمود که استفاده از ۱/۵ گرم در کیلوگرم مکمل فوق می‌تواند به شکل معنی‌داری باعث بهبود بازماندگی ماهیان شود، در حالی که بهترین ترکیب لاشه در تیمار ۴/۵ گرم در کیلوگرم Biomin P.E.P 1000 دیده شد.

ایده بکارگیری پروبیوتیک در آبی پروری از آنجا ناشی شده که این مکمل به صورت گزینشی توسط بیفیدوباکترها، لاکتوباسیلوس‌ها، باسیلوس‌ها و باکتریوئیدها به عنوان اجزای غالب فلور باکتریایی دستگاه گوارش تخمیر شده و سبب تحریک رشد این باکتری‌های مفید در روده انسان و اثرات سودمند بر سلامتی میزبان می‌گردد (Mahious & Ollevier, 2005). پروبیوتیک مورد استفاده در مکمل Biomin P.E.P 1000 فروکتوالیگوساکارید است. برخی از

اضافه کردن پریبیوتیک به جیره و احتمالاً فلور میکروبی ویژه‌ای نسبت داد که قادر به استفاده از آن به عنوان سوبسترا بوده و ممکن است بر تاثیرات متفاوت پریبیوتیک روی رشد و بازماندگی موثر باشد (اکرمی و همکاران، ۱۳۸۷).

شاید دلیل عدم وجود تفاوت معنی‌دار و تنها بروز بهبودی ناچیز در فاکتورهای رشد و تغذیه‌ای تیمارهای آزمایشی در برابر تیمار شاهد در تحقیق حاضر به واسطه وضعیت مناسب شرایط زیست‌محیطی و استفاده از غذای پایه مناسب و غنی برای ماهیان باشد، به شکلی که شرایط چنان برای پرورش مساعد بود که استفاده و یا عدم استفاده از این ماده، تاثیر چندانی در بهبود وضعیت ماهیان نداشت.

از طرفی شاید کوتاه بودن دوره پرورش (۵۶ روز)، کم بودن تعداد ماهیان مورد بررسی (۲۵ عدد در ۸۰ لیتر آب) و نیز عدم وجود بیماری خاص (جهت به چالش کشیدن ماهیان) از دلایلی باشد که شرایط را برای ماهیان تیمار شاهد، در حد بهینه قرار داده و در واقع ماهیان در شرایط مناسبتری از محیط مزارع پرورشی به سر می‌بردند و از این رو مقایسه و کارایی استفاده و عدم استفاده از این ماده جهت تشخیص کاربرد و کارایی آن در مقیاس وسیع مزارع پرورشی دشوار و دور از واقع بوده است. جهت آگاهی بهتر نسبت به عملکرد این مکمل بهتر است آزمون‌های مقابله با عوامل محیطی و سایر عوامل استرس‌زا صورت پذیرد تا بتوان با قطعیت بیشتری در مورد پتانسیل این مکمل در ماهی کپور علفخوار و سایر آبزیان اظهار نظر کرد.

با توجه به نتایج حاضر می‌توان استنباط کرد که استفاده از ترکیب فایتورژنیک Biomin P.E.P1000 حداقل در دوزهای مورد مطالعه قابلیت تاثیرگذاری بر عملکرد رشد، تغذیه و بقای بچه ماهی‌ها را ندارد و با توجه به یافته‌های این تحقیق به نظر می‌رسد که

عنوان مثال Grisdale-Helland و همکاران (۲۰۰۸) اثرات فروکتوالیگوساکارید، مانان الیگوساکارید و گالاکتوالیگوساکارید را در جیره غذایی ماهی آزاد اقیانوس اطلس (*Salmo salar*) بررسی و نتیجه گرفتند که نرخ کارایی غذا در ماهیان تغذیه شده با این پریبیوتیک‌ها در مقایسه با گروه شاهد افزایش یافت، ولی وزن نهایی بدن و غذای دریافتی تحت تاثیر این پریبیوتیک‌ها قرار نگرفت. He و همکاران (۲۰۰۳) سطوح مختلف فروکتوالیگوساکارید (صفر، ۲ و ۶ گرم در کیلوگرم) را در هیبرید ماهی تیلپیا مورد بررسی قرار داده و بیان نمودند که این پریبیوتیک اگر چه باعث افزایش بازماندگی گردید ولی تاثیر روی رشد نداشت. همچنین طی تحقیقی دیگر در رابطه با اثر فروکتوالیگوساکارید زنجیره کوتاه در میگوی سفید (*Litopenaeus vannamei*) مشخص شد که استفاده ۶ هفته‌ای از این پریبیوتیک در دوزهای ۰/۱ و ۰/۸ گرم در کیلوگرم تاثیر بر افزایش وزن، بقاء، کارایی تغذیه و تغییر جمعیت میکروبی نداشت (Li et al, 2007). پژوهش دیگری هم اثر فروکتوالیگوساکارید به میزان ۱۰ گرم در کیلوگرم را طی ۴ ماه روی ماهی آزاد اقیانوس اطلس (*Salmo salar*) بررسی و نشان داد که این پریبیوتیک اثری بر جذب غذا، میزان افزایش وزن یا قابلیت گوارش مواد غذایی ماهیان ندارد (Grisdale-Helland et al, 2008).

عدم قطعیت در نتایج گزارش شده توسط پژوهشگران مختلف را احتمالاً می‌توان به نوع گونه پرورشی، اندازه، سن گونه پرورشی، طول دوره پرورش، مدت زمان مصرف پریبیوتیک، شرایط محیطی و بهداشتی نگهداری موجود، رفتارهای تغذیه‌ای، خصوصیات فیزیولوژیک موجود، نوع مواد اولیه به کار رفته در تهیه جیره و کمیت و کیفیت آنها، فرمولاسیون جیره غذایی، نوع پریبیوتیک انتخابی، درجه خلوص و میزان مورد استفاده آن در جیره، نحوه

- Ai, Q., Mai, K., Tan, B., Xu, W., Duan, Q., Ma, H. and Zhang, L. (2006). Replacement of fish meal by meat and bone meal in diets for large Yellow croaker (*Pseudosciaena crocea*). *Aquaculture*, 260: 255-263.
- Akrami, R., Razeghy Mansour, M., Ghobadi, Sh., Ahmadifar, E., Shaker, M. and Moghimi, M.S. (2013) Effect of prebiotic mannan oligosaccharide on hematological and blood serum biochemical parameters of cultured juvenile great sturgeon (*Huso huso* Linnaeus, 1754). *Journal of Applied Ichthyology*, 29(6): 1214-1218.
- Balcazar, J.L., de Blas, I., Ruiz-Zazuela, I., Cunningham, D., Vandrell, D. and Muzquiz, J.L. (2006) The role of probiotics in aquaculture. *Veterinarian Microbiology*, 114(3-4): 173-186.
- 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. *Bamidgah*, 58(2): 137-142.
- Burr, G., Gatlin, D.M. and Ricke, S. (2005) Microbial ecology of the gastrointestinal tract of fish and the potential application of prebiotics and probiotics in finfish aquaculture. *Journal of World Aquaculture Society*, 36: 425-436.
- Burr, G., Gatlin D.M. and Hume, M. (2009) Effects of the prebiotics GroBiotic®-A and inulin on the intestinal microbiota of red drum, *Sciaenops ocellatus*. *Journal of the World Aquaculture Society*, 40: 440-449.
- Díaz-Rosales, P., Salinas, I., Rodríguez, A., Cuesta, A., Chabrilón, M., Balebona, M.C., Moriñigo, M.A., Esteban, M.A. and Meseguer, J. (2006) Gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) innate immune response after dietary administration of heat inactivated potential probiotics. *Fish and Shellfish Immunology*, 20: 482-492.
- Gatlin, D.M., Wang, P.L.X., Burr, S., Castille, F. and Lawrence, A.L. (2006) Potential application of prebiotics in aquaculture. 8th International Symposium in Aquaculture Nutrition, June: 371-376.
- Gridale-Helland, B., Helland, S.J. and Gatlin, D.M. (2008) The effects of dietary supplementation with mannan oligosaccharide, fructooligosaccharide or galactooligosaccharide on the growth and feed utilization of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Aquaculture*, 283(1-4): 163-167.
- Hashemi, S.R., Zulkifli, I., Hair Bejo, M., Farida, A. and Somchit, M.N. (2008) Acute

شاید ترکیب فایتوژنیک Biomin P.E.P1000 مکمل مناسبی برای جیره غذایی بچه ماهی آمور در مقیاس وسیع و در سطح مزرعه پرورش ماهی باشد، اما در مقیاس انجام شده در این تحقیق نمی‌توان دوز مناسبی را پیشنهاد نمود. از طرفی به دلیل هزینه‌ای که استفاده از این ماده در غذای ماهی آمور دارد، بهتر است که پس از کسب اطمینان از منفعت اقتصادی ناشی از استفاده از این ماده در مقیاس مزارع پرورش ماهی به استفاده از آن روی آورد.

منابع

- اکرمی، ر.، حاجی مرادلو، ع.، متین‌فر، ع.، عابدیان‌کناری، ع. و علیمحمدی، س.ا. (۱۳۸۷) اثرات سطوح متفاوت پریبیوتیک اینولین جیره غذایی بر شاخص‌های رشد، تغذیه، نرخ بازماندگی و ترکیب بدن فیل ماهیان جوان پرورشی (*Huso huso* Linnaeus, 1754). *مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان*، ۱۵(۵): ۵۵-۶۷.
- اورجی، ح.، قبادی، ش.، منوچهری، ح.، کیهانی، س.ح.ر. و شهابی شهمیری، ن. (۱۳۹۲) تاثیر سطوح مختلف پریبیوتیک Biomin P.E.P 1000 بر ترکیبات لاشه و بازماندگی بچه ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*). *سومین همایش ملی کشاورزی، آبزیان و غذا. بوشهر، آذر: ۲۸-۲۹*.
- ستاری، م.، شاهسونی، د. و شفیع، ش. (۱۳۸۲) ماهی‌شناسی (۲). *نشر حق‌شناس. رشت*، ۳۰۲ صفحه.
- قبادی، ش.، امانی دنجی، ک.، اکرمی، ر.، رازقی منصور، م. و شعاعی، ر. (۱۳۹۲) تاثیر سطوح متفاوت پریبیوتیک مانان الیگوساکارید بر شاخص‌های رشد، بازماندگی، ترکیب لاشه و تراکم لاکتوباسیل‌های روده در بچه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*). *مجله توسعه آبزی‌پروری*، ۷(۲): ۷۵-۸۳.
- Abbas, T.E. (2012) Phytogetic feed additives as a coccidiostat in poultry. *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences*, 1(7): 22-24.

- production ponds. Journal of the World Aquaculture Society, 39: 646-655.
- Mahious, A.S. and Ollevier, F. (2005) Probiotics and prebiotics in aquaculture: review. 1st Regional Workshop on Techniques for Enrichment of Live Food for Use in Larviculture. Urmina, Iran, March: 17-26.
- Mahious, A.S., Gatesoupe, F.J., Hervi, M., Metailler, R. and Ollever, F. (2006) Effect of dietary inulin and oligosaccharides as prebiotics for weaning turbot, *Psetta maxima* (Linnaeus, C.1758). Aquaculture International, 14(3): 219-222.
- Refstie, S., Bakke-McKellep, A.M., Penn, M.H., Sundby, A., Shearer, K.D. and Krogdahl, A. (2006) Capacity for digestive hydrolysis and amino acid absorption in Atlantic salmon (*Salmo salar*) fed diets with soybean meal or inulin with or without addition of antibiotics. Aquaculture, 261(1): 392-406.
- Sahandi, J., Jafariyan, H. Dehghan, M., Adineh, H. and Shohreh, P. (2012) Direct Inoculation of *Bacillus* to rearing fish tanks effect on growth performance of two carp species fed with *Artemia* sp. World Applied Sciences Journal, 20(5): 687-690.
- Salamatdousnobar, R., Ghorbani, A., Ghaemmaghi, S.S. and Motalebi, V. (2011) Effect of prebiotic on the fingerling rainbow trout performance parameters (*Oncorhynchus mykiss*). World Journal of Fish and Marine Sciences, 3(4): 305-307.
- Tacon, A.G.J. (1990) Standard methods for the nutrition and feeding of farmed fish and shrimp. Argent Laboratories Press, 208 p.
- Xu, B., Wang, Y., Li, J. and Lin, Q. (2009) Effects of prebiotic xylooligosaccharides on growth performance and digestive activities of allogynogenetic carp (*Carassius auratus gibelio*). Fish Physiology and Biochemistry, 35(3): 351-357.
- Ye, J.D., Wang, K., Li, F.D. and 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.
- Zheng, Z.L., Wang, K.Y., Gatlin, D.M. and Ye, J.M. (2011) Evaluation of the ability of GroBiotic®-A to enhance growth, muscle composition, immune responses, and resistance against *Aeromonas hydrophila* in toxicity study and phytochemical screening of selected herbal aqueous extract in broiler chickens. International Journal of Pharmacology, 4(5): 352-360.
- He, S., Xu, G., Wu, Y., Weng, H. and Xie, H. (2003) Effects of IMO and FOS on the growth performance and non-specific immunity in hybrid tilapia. Chinese Feed, 23:14-15.
- Hevroy, E.M., Espe, M., Waagbo, R., Sandness, K., Rund, M. and Hemer, G.I. (2005) Nutrition utilization in Atlantic salmon (*Salmo salar*) fed increased level of fish protein hydrolysate during a period of fast growth. Aquaculture Nutrition, 11(4): 301-313.
- Hoseinfar, S.H., Mirvaghefi, A., Amiri, B.M., Rostami, H.K. and Merrifield, D.L. (2011) The effects of oligofructose on growth performance, survival, and autochthonous intestinal microbiota of beluga (*Huso huso*). Aquaculture Nutrition, 17(5): 498-504.
- Hui-Yuan, L., Zhigang, Z., Rudeaux, F. and Respondek, F. (2007) Effects of dietary short chain fructooligosaccharides on intestinal microflora, mortality and growth performance of *Oreochromis aureus* × *O. niloticus*. Chinese Journal of Animal Nutrition, 19(6): 1-6.
- Huttenhuis, H.B.T., Ribeiro, A.S.P., Bowden, T.J., Van Bavel, C., Taverne-Thiele, A.J. and Rombout, J.H.W.M. (2006) The effect of oral immuno-stimulation in juvenile carp (*Cyprinus carpio* L.). Fish and Shellfish Immunology, 21(3): 261-271.
- Li, P. and Gatlin, D.M. (2004) Dietary brewer's yeast and the prebiotic Grobiotic (TM) AE influence growth performance, immune responses and resistance of hybrid striped bass (*Morone chrysops* × *M. saxatilis*) to *Streptococcus iniae* infection. Aquaculture, 231: 445-456.
- Li, P., Burr, G.S., Gatlin, D.M., Hume, M.E., Patnaik, S., castille, F.L. and Lawrence, A.L. (2007) Dietary supplementation of short-chain fructooligosaccharide influences gastrointestinal microbiota composition and immunity characteristics of Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, cultured in a recirculating system. Journal of Nutrition, 137(12): 2763-2768.
- Li, M.H., Robinson, E.H., Tucker, C.S., Oberle, D.F. and Bosworth, B.G. (2008) Comparison of channel catfish, *Ictalurus punctatus*, and blue catfish, *Ictalurus furcatus*, fed diets containing various levels of protein in

Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. Journal of World Aquaculture Society, 42(4); 549-556.

Zhou, Q.C., Buentello, J.A. and Gatlin, D.M. (2010) Effects of dietary prebiotics on growth performance, immune response and intestinal morphology of red drum (*Sciaenops ocellatus*). Aquaculture, 309(1-4): 253-257.

Effect of dietary phytogenic combination (Biomim P.E.P 1000) on growth performance, nutrition and survival rate of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) fry

Shayan Ghobadi, Hamed Manuchehri and Seyede Mohadese Talebzade Hoseini*

Department of Fisheries, Islamic Azad University, Babol Branch, Babol, Iran. *Corresponding Author Email Address: m_talebzadeh91@yahoo.com

Date of Submission: 2014/03/20 Date of Acceptance: 2014/07/08

Abstract

The aim of present study was to evaluate the effects of different levels of dietary Phytogenic combination (Biomim PEP 1000) on nutrition and growth performance and survival rate of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) fry which has done for 56 days. The experiment was completely randomized design consisting four levels 0 (Control group), 1, 2, and 3 g of Biomim PEP 1000 kg⁻¹ diet in four treatments with three replications. Twenty five specimens of grass carps fry with initial mean weight 0.51 ±0.02 g were distributed in 12 small tanks with 100 liters volumes filled with 80 liters water and fed up to satisfy. Growth parameters such as final weight, body weight increase, specific growth rate, daily food intake, feed conversion ratio and protein efficiency ratio were measured. The results were analyzed by one-way analysis of variance (ANOVA) and Duncan test. According to the results, phytogenic combination (Biomim PEP 1000) addition had no significant effect in Feeding, growth performance and survival rate in any experimental levels (P>0.05).

Keywords: phytogenic combination, Biomim PEP 1000, growth, nutrition, grass carp.