

تأثیر پروبیوتیک Aqualase بر رشد و بازماندگی بچه ماهی کپور وحشی (*Cyprinus carpio*)مژده نیکخو*^۱، مهدی یوسفیان^۲، عبدالرحیم وثوقی^۱ و رضا صفری^۲

۱- دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

۲- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر ساری

چکیده

پروبیوتیک مخمری آکولاز (Aqualase) متشکل از ساکارومایسس سرویزیه (*Saccharomyces cerevisiae*) و ساکارومایسس الیپسوییدوس (*Saccharomyces elipsoeoidus*) می باشد. تأثیر این پروبیوتیک در مقادیر ۱، ۱/۵ و ۲ گرم در هر کیلوگرم غذای خشک در مقایسه با غذای شاهد (فاقد پروبیوتیک) با ۳ تکرار بر روی ۵۴۰ عدد بچه ماهی کپور وحشی (*Cyprinus carpio*) با میانگین وزن اولیه ۱۰/۹ تا ۱۳/۸ گرم به مدت ۶۰ روز مورد بررسی قرار گرفت. تعیین میزان طول و وزن ماهیان هر ۱۰ روز یکبار انجام گرفت. در بررسی شاخصهای رشد ماهیان، تحت تأثیر استفاده از مقادیر مختلف پروبیوتیک آکولاز، بچه ماهیان تغذیه شده با جیره غذایی حاوی ۱/۵ گرم در هر کیلوگرم غذای خشک، بهترین رشد را نسبت به شاهد نشان دادند ($P < 0/05$). تنها در بررسی فاکتور شاخص کیفیت، تفاوت معنی داری بین تیمارهای دریافت کننده آکولاز با گروه شاهد مشاهده نشد. میزان بازماندگی بچه ماهیان در تیمار دریافت کننده ۱/۵ گرم به ازای هر کیلوگرم غذای خشک درمقایسه با شاهد بیشتر بوده ولی این اختلاف معنی دار نبوده است ($P > 0/05$). میانگین رشد طولی و وزنی بچه ماهیان از اواسط دوره پرورش افزایش بیشتری یافت. در این بررسی، میزان آکولاز مؤثر برای بچه ماهیان کپور وحشی، ۱/۵ گرم به ازای هر کیلوگرم از غذا بدست آمد.

واژگان کلیدی: آکولاز، ساکارومایسس، پروبیوتیک، کپور وحشی (*Cyprinus carpio*)

*مسول مکاتبات : mozhdeh.nikkhoo@yahoo.com

مقدمه

در ایران رشد جمعیت از طرفی و افزایش آگاهی‌های عمومی در مورد مزایای مصرف آبزیان از سوی دیگر موجب بالارفتن تقاضا و مصرف بیشتر آبزیان در سال‌های اخیر تا حدود ۷ کیلوگرم مصرف سرانه شده است، اگر چه این مقدار مصرف با میانگین مصرف جهانی یعنی ۱۶ کیلوگرم به ازای هر نفر در سال فاصله زیادی دارد (اکبری، ۱۳۸۶). بخش آبی پروری در کنار این رشد همواره با مشکلاتی روبرو بوده است که از آن جمله می‌توان به تغییرات کیفیت آب، شیوع بیماری‌ها و ... اشاره نمود (ضیائی‌نژاد، ۱۳۸۲). استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها و مواد شیمیایی برای برطرف نمودن مشکلات آبی پروری علاوه بر دارا بودن اثرات حاشیه‌ای و هزینه بالا موجب انباشتگی مواد شیمیایی در محیط و ماهی می‌شود (Sealy & Gatlin, 2001).

امروزه پروبیوتیک‌ها یا مکمل‌های میکروبی در مقابل آنتی‌بیوتیک‌ها قرار می‌گیرند. پروبیوتیک‌ها میکروارگانیسم‌های مکملی نظیر باکتری‌ها، قارچ‌ها و مخمرها می‌باشند که با متعادل نمودن فلور میکروبی دستگاه گوارش، سلامت میزبان را افزایش می‌دهند (Fuller, 1992). بر اساس تعریف Douliet و Longdon (1994) پروبیوتیک‌ها غذاهای کمکی‌اند که آنزیم‌های جانبی آن‌ها می‌تواند باعث افزایش فرایند هضم شود. این میکروارگانیسم‌ها نه تنها باعث کاهش میکروب‌های بیماری‌زا در محیط و موجود زنده میشوند، بلکه با ایجاد و تقویت میکروارگانیسم‌های مفید موجود در دستگاه گوارش، موجبات سلامتی و یا افزایش میزان رشد را در موجودات زنده فراهم می‌آورند (Fuller, 1992).

اثرات مثبت استفاده از پروبیوتیک‌ها موجب شده که شرکت‌های تجاری بزرگی به تهیه و ساختن پروبیوتیک‌ها بپردازند، به طوری که امروزه بسته‌های تجاری این محصولات توسط شرکت‌های بزرگ تهیه میشود (قشقای و لایق، ۱۳۸۳). یکی از محصولات تجاری مخمري، آکوالاز می‌باشد که محصول کشور ایتالیا است، آکوالاز متشکل از سلول‌های مخمري ساکارومایسس سرویزیه و ساکارومایسس الیپسوئیدوس می‌باشد که با تحریک میکروارگانیسم‌های مفید موجود در روده بخصوص لاکتوباسیل‌ها و افزایش رشد آنها از طریق رساندن اسیدهای آمینه، ویتامین‌ها و سایر مواد ضروری، افزایش راندمان فرایند هضم در دستگاه گوارش را فراهم می‌کند (تقوی، ۱۳۸۴). یکی از ماهیان مورد استفاده در ایران ماهی کپور وحشی دریای خزر (*Cyprinus carpio*) می‌باشد. این ماهی از نظر شیلاتی اهمیت زیادی دارد و صید آن در فصل بهار صورت می‌گیرد (بریمانی، ۱۳۶۹). کپور معمولی، ماهی مقاومی بوده و تا چند ساعت در محیط مرطوب خارج از آب می‌تواند زنده بماند. مقدار صید این ماهی با استناد به آخرین

آمار ارائه شده از بخش ارزیابی ذخایر پژوهشکده اکولوژی دریای خزر واقع در ساری، در سال‌های اخیر سیر نزولی داشته است. باتوجه به کاهش ذخایر این ماهی و اهمیت آن در امر تغذیه، به منظور فراهم نمودن شرایط مساعد جهت بازسازی ذخایر این ماهی در مراکز تکثیر و معرفی این ماهی به سیستم پرورشی در آینده، اثرات پروبیوتیک آکوالاز بر رشد و بقا این ماهی دریایی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در تابستان ۱۳۸۷ در پژوهشکده اکولوژی دریای خزر انجام شد. در این تحقیق از ۱۲ حوضچه فایبر گلاس به ابعاد ۰/۵×۰/۲×۲ متر استفاده گردید. حجم آب داخل هر حوضچه ۰/۸ تا ۱/۲ متر مکعب بود که از رودخانه تجن تامین گردید. نمونه‌های مورد استفاده کپور وحشی با میانگین وزن اولیه ۱۰/۹ تا ۱۳/۸ گرم و به تعداد ۵۴۰ عدد بوده که در حوضچه‌ها رهاسازی و به مدت ۶۰ روز مورد بررسی قرار گرفتند. بچه ماهیان مذکور از مرکز تکثیر و پرورش شهید رجایی ساری تأمین شدند. به منظور بررسی اثر پروبیوتیک آکوالاز (محصول کشور ایتالیا) بر رشد و بازماندگی بچه ماهی انگشت قد کپور وحشی از ۳ تیمار حاوی ۱، ۱/۵ و ۲ گرم پروبیوتیک به ازای هر کیلوگرم ماده غذایی خشک به همراه یک تیمار شاهد (فاقد پروبیوتیک) استفاده گردید و به ترتیب با حروف A، B، C و D نامگذاری گردیدند. برای هر تیمار ۳ تکرار در نظر گرفته شد، غذادهی روزانه حدود ۴ درصد وزن توده زنده، در کل دوره پرورش بوده و ماهیان سه وعده در روز غذادهی شدند. نمونه‌ها در طی مدت آزمایش در شرایط فیزیکی‌شیمیایی به شرح جدول (۱) نگهداری شدند.

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب پرورش بچه ماهی کپور وحشی

دمای (C°)	اکسیژن (mg/L)	PH	سختی کل (mg/L)	شوری (g/L)	نیترات (mg/L)
۲۸ (±۰/۵۸)	۶/۶ (±۰/۴۳)	۸/۲۷ (±۰/۱۵)	۳۸۵۰ (±۵۰۶/۶۲)	۶/۲۹ (±۲/۱۷)	۰/۳۱ (±۰/۲۸)

عملیات زیست‌سنجی نیز هر ۱۰ روز یکبار بوسیله ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم و تخته بیومتری با دقت ۱ سانتی‌متر انجام گرفت. لازم بذکر است که آکوالاز یک پروبیوتیک مخمری پودری شکل با رنگ قهوه‌ای روشن می‌باشد که پارامترهای شیمیایی آن به صورت درصد ماده خشک در جدول شماره (۲) آمده است.

جدول ۲- ترکیب شیمیایی Aqualase (تپاکس) براساس درصد ماده خشک (تقوی، ۱۳۸۴)

ویتامین mg/kg		درصد اسیدهای آمینه		درصد مواد معدنی		درصد اجزا	
۱۳/۲	B ₁	۱/۱۱	اسید گلوتامیک	۳/۶	فسفر	۸	رطوبت
۴۳/۴	B ₂	۱/۰۲	آرژینین	۰/۵	سدیم	۲۸/۹	پروتئین خام
۱۳۳۰	اینوزیتول	۰/۳۹	سیستئین	۰/۹	منیزیم	۸/۱۳	پروتئین غیر خام
۰/۸۴	بیوتین	۱/۱	ایزولوسیون	۰/۲۳	کلسیم	۲/۵۷	چربی
۴۹/۶	اسید پانتوتنیک	۰/۶۴	هیستیدین	۰/۵۷	گوگرد		
۲۱۰	اسید نیکوتنیک	۱/۳۹	لیزین	۰/۷۱	آهن		
		۰/۴۱	میتونین				
		۰/۹۳	فنیل آلانین				
		۱/۰۶	ترئونین				
		۰/۲۲	تریپتوفان				
		۰/۸۸	تیروزین				
		۰/۲۱	والین				

برای بررسی رشد ماهیان دریافت کننده پروبیوتیک در مقایسه با رشد ماهیان تیمار شاهد از شاخص های رشد شامل میزان افزایش وزن، سرعت رشد روزانه، ضریب رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی، بازده مصرف پروتئین، شاخص کیفیت و درصد بازماندگی استفاده گردید.

وزن اولیه - وزن نهایی = افزایش وزن بدن

(Abdel-Tawwab *et al.*, 2008)

سرعت

رشد روزانه

$$GR = W_2 - W_1 / t_2 - t_1$$

(Kissil *et al.*, 2001)

وزن اولیه: w_1 ,

وزن نهایی: w_2

ضریب رشد ویژه

$$SGR = [(Ln w_2 - Ln w_1) / t] \times 100 \quad (\text{Abdel-Tawwab et al., 2008})$$

طول دوره پرورش: t , وزن اولیه: w_1 ,

وزن نهایی: w_2

ضریب تبدیل غذایی

$$FCR = \text{افزایش وزن بدن (گرم) / مقدار غذای مصرف شده (گرم)} \quad (\text{Marzouk et al., 2008})$$

بازده مصرف پروتئین

$$PER = \text{مقدار پروتئین مصرف شده (گرم) / افزایش وزن بدن (گرم)} \quad (\text{Abdel-Tawwab et al., 2008})$$

شاخص کیفیت

$$100 \times CF = (W/L^3) \quad (\text{Ojolic et al., 1995})$$

W : وزن ماهی , L : طول ماهی

= درصد بازماندگی

$$SR = [\text{تعداد ماهیان اولیه} / \text{تعداد ماهیان نهایی}] \times 100 \quad (\text{Mazurkiewicz et al., 2008})$$

برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار آماری SPSS و از تست آنالیز واریانس یکطرفه استفاده شد. به منظور

مقایسه میانگینها از آزمون Duncan استفاده شده و وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح خطای (۰/۰۵)

($P =$) تعیین گردید.

نتایج

در کاربرد مقادیر متفاوت پروبیوتیک آکوالاز، بچه ماهیان تغذیه شده با جیره غذایی حاوی ۱/۵ گرم به ازای هر

کیلوگرم، افزایش وزن بیشتری را نسبت به سایر تیمارها و گروه شاهد نشان دادند ($P < 0/05$). میزان سرعت رشد

روزانه نیز در تیمار دریافت کننده ۱/۵ گرم پروبیوتیک در هر کیلوگرم غذای خشک افزایش معنی داری را نسبت به

گروه شاهد نشان داد. ضریب رشد ویژه در دو تیمار دریافت کننده ۱/۵ و ۲ گرم پروبیوتیک در هر کیلوگرم غذای

خشک، در مقایسه با گروه شاهد مقادیر بیشتری را نشان داد ($P < 0.05$). بهترین ضریب تبدیل غذایی به ترتیب در دو تیمار دریافت کننده ۱/۵ و ۲ گرم پروبیوتیک در هر کیلوگرم غذای خشک مشاهده شد ($P < 0.05$). تمامی تیمارهای آزمایشی بازده مصرف پروتئین بالاتری را نسبت به گروه شاهد نشان دادند، که حداکثر این مقدار در تیمار دریافت کننده ۱/۵ گرم پروبیوتیک در هر کیلوگرم غذای خشک بدست آمد ($P < 0.05$). در بررسی فاکتور شاخص کیفیت، تفاوت معنی داری بین گروه‌های آزمایشی و گروه شاهد مشاهده نشد ($P > 0.05$). اثر این پروبیوتیک بر درصد بازماندگی نشان می‌دهد که بیشترین میزان بازماندگی مربوط به تیمار دریافت کننده ۱/۵ گرم پروبیوتیک در هر کیلوگرم غذای خشک بوده ولی این تفاوت در سطح خطای ۵ درصد معنی دار نبود ($P > 0.05$). جدول شماره (۳) نتایج تأثیر مقادیر متفاوت پروبیوتیک آکوالاز را بر شاخص‌های رشد بچه ماهی کپور وحشی نشان می‌دهد.

جدول ۳- مقایسه میانگین شاخص‌های رشد ($\pm SD$) بچه ماهیان کپور وحشی تغذیه شده با مقادیر مختلف

پروبیوتیک Aqualase.

شاخص							تیمار
SR	CF	PER	FCR	SGR	GR	افزایش وزن	
۹۱/۸۵ ($\pm 1/۲۹$) ^a	۱/۱۸ (± 0.06) ^{ab}	۱/۱۳ (± 0.19) ^b	۳/۴۷ (± 0.64) ^{ab}	۰/۷۷ (± 0.1) ^a	۰/۱۳ (± 0.10) ^a	۷/۶۳ (± 0.71) ^a	تیمار A (۱g / kg)
۹۶/۳۰ ($\pm 2/۵۷$) ^a	۱/۱۷ (± 0.03) ^{ab}	۱/۴۳ (± 0.07) ^c	۲/۶۷ (± 0.15) ^a	۱/۲۳ (± 0.05) ^b	۰/۲۳ (± 0.10) ^c	۱۳/۹۰ (± 0.15) ^c	تیمار B (۱/۵ g / kg)
۹۴/۰۷ ($\pm 2/۵۶$) ^a	۱/۲۱ (± 0.02) ^{ab}	۱/۴۲ (± 0.11) ^c	۲/۷۳ (± 0.23) ^a	۱/۲۷ (± 0.05) ^b	۰/۲۰ (± 0.10) ^b	۱۱/۸۷ (± 0.75) ^b	تیمار C (۲g / kg)
۹۲/۵۹ ($\pm 3/۳۹$) ^a	۱/۱۳ (± 0.10) ^{ab}	۰/۸۷ (± 0.11) ^a	۴/۱۷ (± 0.60) ^b	۰/۷۰ (± 0.1) ^a	۰/۱۲ (± 0.10) ^a	۷/۱۷ (± 0.64) ^a	تیمار D (شاهد)

اعداد در یک ستون با حروف متفاوت دارای تفاوت معنی دارند ($P < 0.05$)

GR = سرعت رشد روزانه

SGR = ضریب رشد ویژه

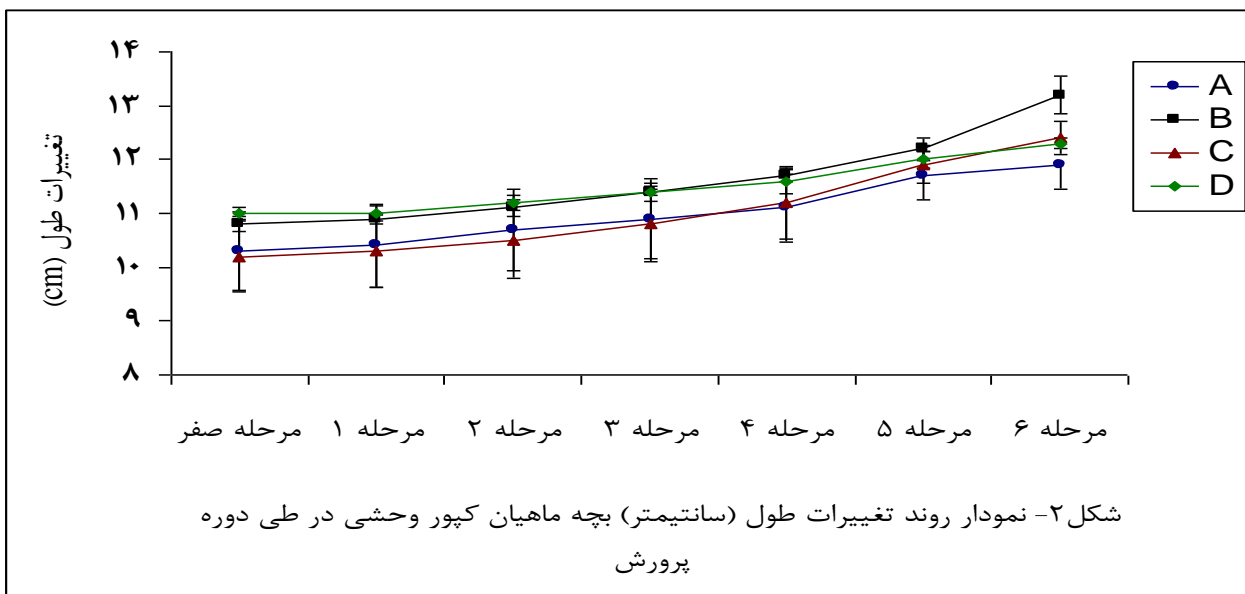
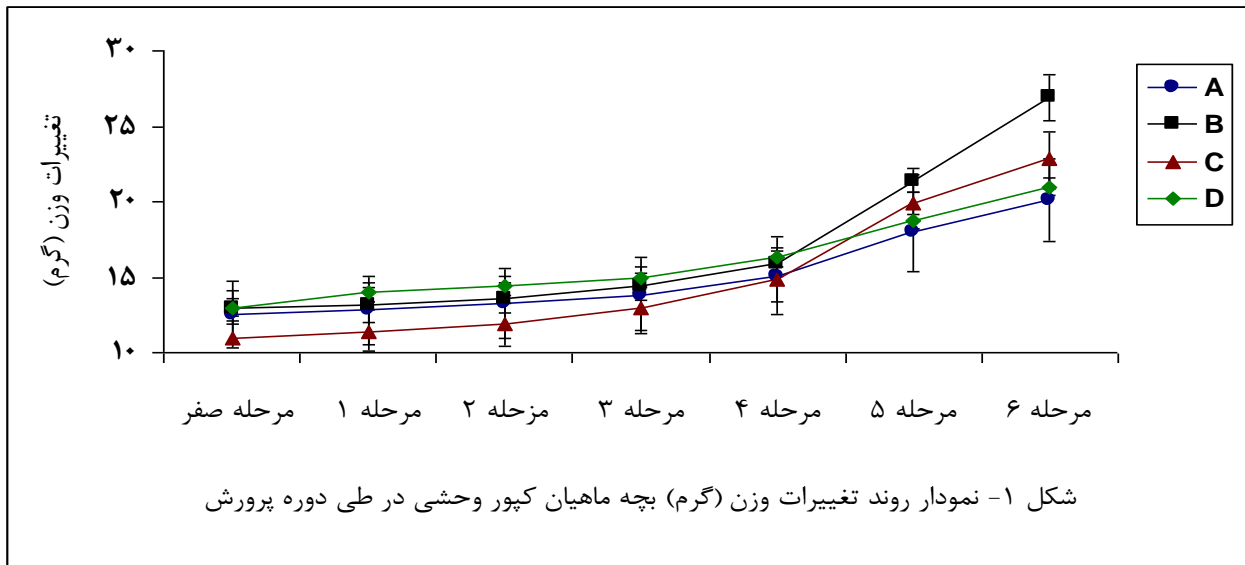
FCR = ضریب تبدیل غذایی

PER = بازده مصرف پروتئین

CF = شاخص کیفیت

SF = درصد بازماندگی

شکل‌های (۱ و ۲) به ترتیب تغییرات وزن و طول بچه ماهیان را در طی دوره آزمایش نشان می‌دهند. با توجه به روند هر دو نمودار، افزایش وزن و طول از اواسط دوره با سرعت بیشتری صورت گرفت.



بحث و نتیجه گیری

پروبیوتیک‌ها در آبی پروری به عنوان کنترل کننده بیماری، مکمل و جایگزین استفاده از ترکیبات ضد میکروبی بکار می‌روند (Irianto & Austin, 2002). در میان پروبیوتیک‌های غیر باکتریایی، مخمرها دارای توانایی چسبندگی زیادی به موکوس روده می‌باشند، این نوع پروبیوتیک‌ها علاوه بر آنکه منبع خوبی از نظر پروتئین می‌باشند، دارای انواعی از ویتامین‌ها، کربوهیدرات‌ها، کارتنوئیدها و آنزیم‌های برون سلولی می‌باشند. به منظور افزایش کیفیت *Saccharomyces cerevisiae* بهتر است این مخمر را با ویتامین‌ها و سایر مواد مغذی غنی

نمود که در رابطه با آکوالاز (تپاکس) این عمل به کمک ویتامین های گروه B، مواد معدنی و اسیدهای آمینه انجام شده است (فاضلی، ۱۳۸۴).

در بررسی حاضر افزودن پروبیوتیک آکوالاز به جیره غذایی بچه ماهیان کپور وحشی منجر به افزایش رشد آن ها شد که بهبود رشد در بچه ماهیان می تواند به علت تأثیر مثبت این ماده بر اصلاح فلور دستگاه گوارش و افزایش میزان هضم و جذب غذا ی مصرفی صورت گرفته باشد. تحقیقات متعدد دیگر نیز نشان داده که افزودن پروبیوتیک ها به جیره غذایی انواع ماهیان، رشد آن ها را افزایش می دهد (Gomez- Gill *et al.*, 2000, Nikoskeain *et al.*, 2000). مطالعات Li و Gatlin (2004) نیز نشان داد که استفاده از مخمر در رژیم غذایی ماهی باس مخطط، افزایش رشد و مقاومت در برابر استرس های محیطی را ایجاد می کند. در تحقیقی که در سال ۱۹۹۹ بر روی ماهی قزل آلا رنگین کمان *Oncorhyncus mykiss* و ماهی آزاد *Salmo salar* صورت گرفت، میانگین وزن در گروه دریافت کننده آکوالاز (تپاکس) به طور معنی دار درمقایسه با گروه شاهد افزایش یافته بود (تقوی، ۱۳۸۴)، در بررسی اخیر نیز، تیمارهای آزمایشی افزایش وزن بیشتری را نسبت به شاهد نشان دادند.

در تحقیق حاضر تیمارهای B و C ضریب تبدیل غذایی و بازده مصرف پروتئین بهتری را نسبت به گروه شاهد نشان دادند. افزودن مکمل مخمري به جیره ماهیان، رژیم غذایی و هضم پروتئین را بهبود می بخشد که این امر رشد بیشتر و ضریب تبدیل غذایی بهتر را توجیه می کند (Wache *et al.*, 2006). در تحقیق انجام شده توسط Simpson و همکاران (۲۰۰۴) نیز افزودن ترکیب مخمر *Saccharomyces cerevisiae* و باکتری *Lactobacillus coagulants* به غذا، ضریب تبدیل غذایی بچه ماهی مریگال (*Cirrhinus mrigala*) را بهبود بخشید. Deschrive و Ollivr (2000) گزارش کردند که تغذیه Turbot (*Scophthalmus*) با *Vibrio proteolyticus* اثر مثبت بر هضم ظاهری پروتئین داشته است. به نظر می رسد که افزایش رشد موجب افزایش ترشح آنزیم شده که این امر باعث بهبود سلامتی ماهی و در نتیجه کنترل عفونت و افزایش قابلیت هضم مواد غذایی می گردد (Gatesoup & Ringo, 1998).

در این بررسی ضریب رشد ویژه در دو تیمار B و C در مقایسه با تیمار شاهد افزایش معنی داری را نشان داد، مشابه این نتیجه در بررسی انجام شده توسط تقوی (۱۳۸۴) بر روی قزل آلا ی رنگین کمان نیز مشاهده شد. آکوالاز با مهیا نمودن شرایط مساعد برای رقابت تغذیه ای و بهبود فعالیت میکروارگانیسم های مفید دستگاه گوارش، موجبات افزایش کاتابولیسم درون سلولی و افزایش هضم مواد غذایی را فراهم نموده، که در نتیجه افزایش سرعت و میزان

رشد ایجاد می‌شود. در بررسی حاضر فاکتور شاخص کیفیت در تیمارهای دریافت کننده پروبیوتیک افزایش یافت ولی در مقایسه با گروه شاهد معنی دار نبود، مشابه این نتیجه در تحقیقات انجام شده توسط تقوی (۱۳۸۴) و Pooramini (2007) بر روی قزل آلی رنگین کمان تغذیه شده با *Saccharomyces cerevisiae* و *Saccharomyces elipsoeoidus* مشاهده شد. ظاهراً پروبیوتیک مخمری تأثیر معنی داری بر چاق یا لاغر بودن ماهی طی دوره پرورش نداشته که احتمالاً دلیل آن کوتاه بودن مدت زمان آزمایش در این تحقیق و تحقیقات مشابه بوده است.

براساس نتایج حاصل از این تحقیق درصد بازماندگی در تیمار آزمایشی B بهتر از تیمار شاهد بود ولی این اختلاف معنی دار نبود که مشابه این نتیجه در تحقیق صورت گرفته بر روی لارو قزل آلا رنگین کمان *Oncorhynchus mykiss* تغذیه شده با مخمر *Saccharomyces cerevisiae* نیز مشاهده شد (Pooramini et al., 2007). Lim و همکارانش در سال ۲۰۰۵ گزارش کردند که بکارگیری ناپلئوس های آرتمیای غنی شده با مخمر *Saccharomyces cerevisiae* در تغذیه لارو تیلاپیا (*Oreochromis mossambicus*) اثر مثبت در افزایش رشد و بازماندگی لاروهای ۲۲ روزه داشته است. در بررسی دیگر مشخص شده بکارگیری مخمر *Saccharomyces cerevisiae* باعث بهبود رشد و کاهش مرگ و میر در ماهی تیلاپای نیل (*Oreochromis niloticus*) می‌شود (Abdel-Tawwab et al., 2008). به نظر میرسد عدم وجود اختلاف معنی دار بین تیمارها در این تحقیق به علت سازگاری بالای طبیعی ماهی کپور وحشی (*Cyprinus carpio*) نسبت به شرایط نامساعد محیطی باشد (کرمی، ۱۳۸۴).

نتیجه کلی که از تحقیق حاضر بدست می‌آید آنست که: اولاً استفاده از Aqualase سبب افزایش میزان رشد در بچه ماهی کپور وحشی می‌شود و ثانياً میزان Aqualase مؤثر برای بچه ماهیان، ۱/۵ گرم در هر کیلو گرم غذا بوده است.

منابع

اکبری، حسن. ۱۳۸۶. بررسی دلایل کاهش مصرف آبزیان و راهکارهایی برای افزایش مصرف

آن. www.shilat.com

بریمانی، احمد. ۱۳۶۹. ماهی شناسی و شیلات. جلد دوم. انتشارات دانشگاه رضائیه. ایران.

تقوی، سارا. ۱۳۸۴. بررسی مقایسه ای فاکتورهای رشد و بازماندگی بر اثر افزودن پروبیوتیک تپاکس در جیره غذایی ماهی قزل آلی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) در مرحله رشد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات. تهران، ایران.

ضیایی نژاد، سعید. ۱۳۸۲. تکثیر باکتریهای باسیلوس به عنوان پروبیوتیک بر رشد، بازماندگی و تغییرات آنزیم های گوارشی مراحل لاروی میگوی سفید هندی *Penaeus indicus*. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران. دانشکده منابع طبیعی. ایران.

فاضلی، زینب السادات. ۱۳۸۴. غنی سازی گونه آرتمیا ارومیانا با پروبیوتیک مخمری تپاکس و بررسی پایداری آرتمیای غنی شده در دوره های مختلف غنی سازی و انکوباسیون سرد. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات. تهران، ایران.

کریمی، سارا. ۱۳۸۴. بررسی اثرات سمی کبالت بر برخی فاکتورهای خونی و بافت آبشش در ماهی کپور (*Cyprinus carpio*) پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات. تهران، ایران.

قشقایی، رضا و لایق، مهدی. ۱۳۸۳. پروبیوتیک ها تکنولوژی نوین در آبی پروری. انتشارات نقش مهر. تهران.

Abdol-Tawwab, M.; Abdol-Rahman, M. & Esmael, E. M. 2008. Evaluation of bakers yeast *Saccharomyces cerevisiae* as a growth and immunity promoter for Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (L.) challenged in situ with *Aeromonas hydrophila*. *Aquaculture*, 280:185-189.

DeSchrijver, R. & Ollevier, F. 2000. Protein digestion in juvenile turbot (*Scophthalmu maximums*) and effects of dietary administration of *Vibrio*. *Aquaculture*, 186:107-118

Douillet, P. A. & Langdon, C. J. 1994. Use of a probiotic for the culture of pacific oyster (*crassostrea gigas Thunberg*). *Aquaculture*, 199:25-40.

Fuller, R. 1992. The Scientific Basis. Probiotics. Chapman and Hall. London.

Gatesoup, F. J. & Ringo, E. 1998. Lactic acid bacteria in fish: a review. *Aquaculture*, 160: 177 -203.

Gomez-Gill, B.; Rouque A. & Turnbull, J. F. 2000. The use and selection of probiotic bacteria for use in the culture of larva aquatic organisms. *Aquaculture*, 298:229-230

Irianto, A. & Austin, B. 2002. Use of probiotics to control furunculosis in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *Journal of Fish Diseases*, 25:1-10

- Kissil, G.W.M.; Lupatsch, I.; Elizur, A. & Zohar, Y. 2001. Long photoperiod delayed and increased somatic growth in gilthead sea bream (*Sparus aurata*). *Aquaculture*, 200: 363- 379.
- Li, P. & Gatlin, D. M. 2004. Dietary brewers yeast and the prebiotic GrobiotickAE influence growth performance, immune responses resistance of hybrid striped bass (*Morone chrysops-M.saxatilis*) to *Streptococcus inane* infection. *Aquaculture*, 231: 445-456.
- Lim, E.H.; Lam, T. J. & Ding, J. L. 2005. Single-Cell protein diet of noval recombinant vitlogenin yeast enhances growth and survival of first feeding tilapia (*Oreochromis mossambicus*) larvae. *Nutrients*, 135: 513-518.
- Marzouk, M. S.; Moustafa, M.M. & Mohamed, M. 2008. The influence of some probiotics on the growth performance and intestinal microbial flora *Oreochromis niloticus*. International symposium on tilapia in Aquaculture. Cairo university. Giz, Egyp. 1059-1071.
- Mazurkiewicz, J.; Przybyl, A & Golski, j. 2008. Evaluation selected feeds differing in dietary lipids levels in feeding juveniles of wells catfish (*Silurus glanis*). *ALEP* 38: 91-96.
- Nikoskelainen, S.; Ouwehand, A.; Salminen, S. & Bylund, G. 2000. Protection of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) from furunculosis by *Lactobacillus hamno*. *Aquaculture*, 198:229- 230.
- Ojolick, E. J.; Cusack, R.; Benfey, T. j. & Kerr, S.R. 1995. Survival and growth of all-female diploid rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) reared at chronic high temperature. *Aquaculture*, 131: 177-187.
- Pooramini, M.; Kamali, A.; Hajimoradloo, A. & Alizadeh, M. 2007. The effect of using yeast (*Saccharomyces cerevisiae var. elipsoeidas*) larvae. Probiotic on growth parameters in rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) larvae. International Training Course & Workshop Fish Nutrition & Diseases.
- Sealy, W.M. & Gatlin, D.M. 2001, Overview of nutritional strategies affecting the health of marine fish. In: Lim, C., Webster, C.D., (Ed). *Nutrition and Fish health*. Howorth press, Binghamton. U S A.
- Simpson, P.J.; Fitz gerald, G. F.; Stanton, C. & Ross, R. P. 2004. The evaluation of a mupiricin , based selective medium for the enumeration for bifidobacteri from probiotic animal food. *J. Microbiol Methods*, 57: 9-16
- Waché, Y.; Auffray, F.; Gatesoupe, F.J.; Zambonino, J.; Gayet, V. & Quentel, C. 2006 Cross effects of the strain of dietary *Saccharomyces cerevisiae* anrearing conditions on the onset of intestinal microbiota and digestive enzymes in rainbow trout, *Onchorhynchus mykiss*, fry. *Aquaculture*, 258:470-478.