تاثیر افزودن پروبیوتیک لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس در جیره غذایی به عنوان مکمل، بر برخی شاخص‌های رشد کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)

آزاده جعفری[۱]، ابوالقاسم کمالی[۲*] و مهدی شمسایی‌مهرجان[۳]

۱) دانشجوی کارشناسی‌ارشد رشته تکثیر و پرورش آبزیان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.
۲) استاد گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران. *رایانامه نویسنده مسئول: kamali.abolghasem@gmail.com
۳) دانشیار گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۳/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۱/۲۹

چکیده

پروبیوتیک‌ها مکمل‌های غذایی هستند که به‌طور موثر و سودمندی بر میزبان تاثیر گذاشته و تعادل فلور میکروبی روده و همچنین فاکتورهای رشد را بهبود می‌بخشند. در این پژوهش تعداد ۲۴۰ قطعه بچه ماهی کپور (*Cyprinus carpio*) با میانگین وزن اولیه ۰/۵± ۱۲ گرم در ۴ تیمار با ۳ تکرار شامل جیره‌های حاوی سطوح مختلف پروبیوتیک *Lactobacillus acidophilus* (تیمار شاهد فاقد پروبیوتیک، تیمار ۱ حاوی ۵ درصد وزن غذا، تیمار ۲ حاوی ۷ درصد غذا و تیمار ۳ حاوی ۹ درصد غذا پروبیوتیک) تحت شرایط کاملا یکسان به مدت ۶۰ روز مورد تغذیه قرار گرفته و تاثیر آن بر فاکتورهای رشد و بقا مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد تیمار ۷ درصد وزن غذا لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس (*Lactobacillus acidophilus*) باعث افزایش نرخ رشد ویژه و درصد افزایش وزن در بچه ماهیان کپور معمولی شد که اختلاف معنی‌داری با شاهد داشت ($P<0/05$) و در پایان دوره پرورش، پروبیوتیک به میزان ۷ درصد وزن غذا باعث افزایش نرخ بازماندگی شد. طبق نتایج به‌دست آمده می‌توان غلظت ۷ درصد وزن غذا لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس را جهت رشد سریع‌تر و بازماندگی بیشتر در بچه ماهیان کپور معمولی استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: پروبیوتیک، کپور معمولی، شاخص‌های رشد، *Lactobacillus acidophilus*.

مقدمه

امروزه استفاده از پروبیوتیک‌ها به‌دلیل بهبود تعادل میکروبی روده، هضم و جذب بهتر مواد غذایی در دستگاه گوارش و بهره‌وری بیشتر از مواد غذایی مورد استفاده قرار گرفته و موجب کاهش هزینه‌ها و افزایش درآمدها در آبزی‌پروری می‌گردند (Fuller, 1989). پروبیوتیک‌ها به صورت مکمل غذایی به جیره‌های تولیدی اضافه شده و اثرات مثبتی در تحریک رشد و فعالیت باکتری‌های مفید مجرای معدی- روده‌ای دارند (Gibson & Roberfroid, 1995). پروبیوتیک‌ها موجودات میکروسکوپی هستند که به صورت تک-گونه‌ای، چندگونه‌ای و ترکیبی ایجاد شده و به‌طور مستقیم به غذا یا محیط آب اضافه می‌شوند تا به صورت رقابتی از رشد عوامل بیماری‌زا جلوگیری کنند و یا باعث بهبود وضعیت آب شوند. به‌کارگیری باسیلوس‌های چندگانه (ترکیبی از چندگونه متفاوت از باکتری *Lactobacillus*) در تغذیه باعث افزایش رشد و نرخ بازماندگی می‌شود (جمالی و همکاران، ۱۳۹۰؛ قشقایی و

لایق، ۱۳۸۳). باکتری *Lactobacillus* به‌عنوان پروبیوتیک زنده و پایدار، غیرمضر از قدرت ماندگاری بالا و تشکیل کلنی در روده برخوردار بوده و توانایی تولید آنزیم برای هضم مواد غذایی، تحریک سیستم ایمنی بدن و رقابت با میکروب‌های بیماری‌زا را دارد (Kennedy *et al*., 1998). این باکتری همچنین سرعت رشد و راندمان خوراک را بهبود می‌بخشند (Choct, 2001). اسید لاکتیک تولید شده توسط *L. acidophilus* به‌عنوان محرک رشد در طیور مورد استفاده قرار گرفته و موجب افزایش رشد با بهترین ضریب تبدیل غذایی شده است. همچنین مواد ضد باکتریایی توسط لاکتوباسیلوس‌ها تولید می‌شود که شامل پراکساید هیدروژن، اسید لاکتیک و لاکتولین است (سهرابی، ۱۳۸۷). *Lactobacillus* سبب افزایش رشد و سیستم ایمنی قزل‌آلای رنگین‌کمان شده است (اشنوخواه و همکاران، ۱۳۹۲؛ توکمه‌چی و همکاران، ۱۳۹۱).

کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) از خانواده کپور ماهیان بوده که به‌عنوان ماهی پرورشی از رونق اقتصادی بالایی برخوردار است (ستاری، ۱۳۸۶). با توجه به اینکه کپور معمولی یکی از گونه‌های رایج پرورشی در ایران بوده و بهبود عملکرد رشد و تغذیه‌ای و همچنین میزان بازماندگی این ماهی طی دوره پرورش به لحاظ اقتصادی اهمیت ویژه‌ای دارد، در این تحقیق کاربرد تغذیه‌ای غلظت‌های مختلف پروبیوتیک *Lactobacillus acidophilus* بر چند ویژگی رشد و بازماندگی بچه ماهی کپور معمولی بررسی شد.

مواد و روش‌ها

جهت انجام این پژوهش تعداد ۲۴۰ ماهی کپور معمولی از یک مزرعه محلی در شهرستان ساری در استان مازندران خریداری گردید. ماهی‌ها برای تطابق دمایی با آب به مدت یک ساعت داخل ونیرو به همراه کیسه قرار گرفته و سپس به مدت ۲ هفته سازگار شدند که در طی این دوره ماهی‌ها با غذای معمولی کپور مورد تغذیه قرار گرفتند. ماهی‌ها با میانگین وزنی (۱۲±۰/۵) گرم به تعداد ۲۰ عدد داخل هر ونیرو ۲۰۰ لیتری مجهز به سیستم هوادهی در قالب ۴ تیمار با ۳ تکرار تحت شرایط کاملا یکسان توزیع شدند. در غذای تیمار شاهد از پروبیوتیک استفاده نشد (جدول ۱). تیمار اول واجد ۵ درصد، تیمار دوم ۷ درصد و تیمار سوم ۹ درصد وزن غذا *Lactobacillus acidophilus* بود (اشنوه‌خواه و همکاران، ۱۳۹۲). لاکتوباسیلوس به صورت پروبیوتیک آماده برای خوراک آبزیان از شرکت زیست‌یار وارنا تهیه شد. برای انتقال پروبیوتیک به سطح پلت‌های غذایی از محلول ۱ گرم پودر ژلاتین در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب گرم استفاده شد. برای این منظور، مقدار مورد نظر از ماده مذکور در محلول ژلاتین حل شد و توسط آبفشان به سطح پلت‌ها اسپری گردید. سپس بر اساس وزن بدن ماهیان و دمای آب برای هر روز میزان غذادهی محاسبه شد و در طی ۳ وعده در اختیار ماهی‌ها قرار گرفت. جیره‌های آزمایشی طی دوره پرورش در یخچال نگهداری شدند.

جدول ۱. معرفی گروه‌های شاهد و تیمار

نام گروه	نوع جیره خوراک
شاهد	غذای معمول کپور
تیمار ۱	غذای معمول + لاکتوباسیلوس (۵ درصد وزن غذا)
تیمار ۲	غذای معمول + لاکتوباسیلوس (۷ درصد وزن غذا)
تیمار ۳	غذای معمول + لاکتوباسیلوس (۹ درصد وزن غذا)

طول مدت آزمایش ۶۰ روز بود و اندازه‌گیری فاکتورهای آب به صورت روزانه انجام شد. مدفوع و دیگر مواد باقی مانده هر روز از ونیروها تخلیه شد. در طی دوره مورد آزمایش جهت تغییر میزان غذادهی هر ۱۵ روز یک‌بار ماهی‌ها به‌صورت تصادفی به وسیله ساچوک کوچک صید شده و وزن کل بدن با استفاده از ترازوی دیجیتال (با دقت ۰/۰۱ گرم) اندازه‌گیری و ثبت شد. در انتهای دوره، شاخص‌های مورد بررسی شامل میانگین وزن اولیه (IBW)، میانگین وزن نهایی (FBW)، درصد نرخ رشد ویژه (SGR)، درصد افزایش وزن بدن (BWG)، افزایش وزن روزانه (DWG)، تعداد ماهی (FN) و درصد بازماندگی (SR) در هر یک از تیمارها با استفاده از رابطه‌های (۱) تا (۴) محاسبه شد (Ng *et al*., 2003; Ng *et al*., 2004; Zokaeifar *et al*., 2012):

$$SGR\ (\%/day) = [(LnFBW - Ln\ IBW)/\ day]*100 \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$BWG\ (\%) = (FBW - IBW)\ /\ IBW\ *100 \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$DWG\ (g/d) = (FBW - IBW)\ /\ day \quad \text{رابطه (۳)}$$

$$SR\ (\%) = (final\ FN/\ initial\ FN)\ *100 \quad \text{رابطه (۴)}$$

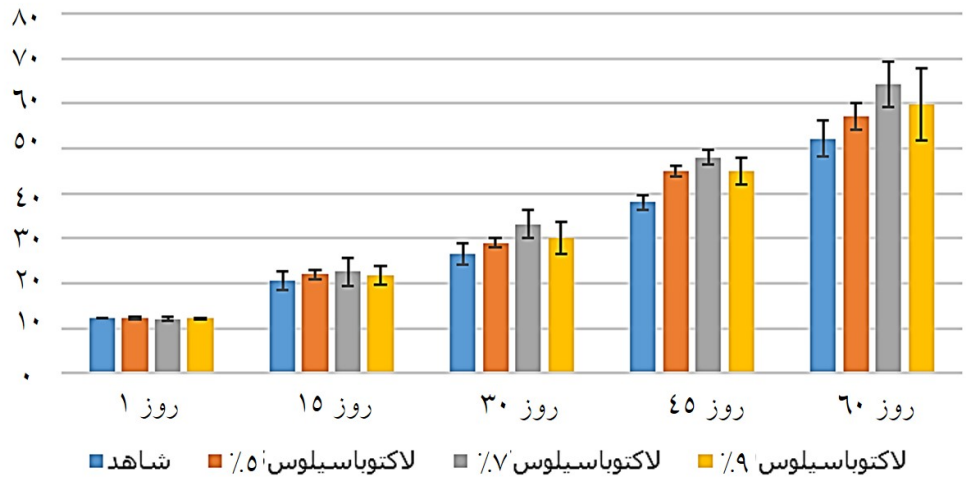
تجزیه و تحلیل داده‌ها در محیط نرم‌افزار $Spssv_{25}$ انجام شد. در صورت نرمال بودن داده‌ها از آنالیز واریانس یک‌طرفه به‌منظور بررسی وجود یا عدم وجود اختلافات آماری بین تیمارها استفاده شد. از آزمون مقایسه میانگین‌های دانکن نیز به‌منظور طبقه‌بندی میانگین‌ها و وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده شد (Zar, 1999).

نتایج

نتایج عملکرد رشد بچه ماهی کپور تحت تیمارهای مختلف مورد آزمایش طی دوره پرورش در جدول ۲ نشان داده شد. طبق این نتایج مقدار وزن نهایی در تیمار ۷ درصد نسبت به بقیه تیمارها بالاتر بود (۶۴/۱±۵/۰۵ گرم)، هر چند نسبت به تیمار ۵ درصد (۵۷/۰۱±۲/۹۸ گرم) و ۹ درصد (۵۹/۷۳±۸/۱ گرم) اختلاف معنی‌داری نشان نداد ($p>0/05$). کمترین مقدار وزن نهایی هم مربوط به تیمار شاهد (۵۲/۱۸±۳/۹ گرم) بود. بررسی نتایج نشان داد که بیشترین نرخ رشد ویژه مربوط به تیمار ۷ درصد با مقدار ۲/۷۸±۰/۰۹ گرم بود که به جز تیمار شاهد با سایر تیمارها اختلاف واضحی نداشت ($p>0/05$). از لحاظ شاخص درصد افزایش وزن بدن، تیمار ۷ درصد بالاترین مقدار و تیمار شاهد، کمترین مقدار را به خود اختصاص دادند که تنها بین تیمار ۷ درصد پروبیوتیک با شاهد تفاوت معنی‌دار ملاحظه شد ($p>0/05$). شاخص افزایش وزن روزانه در تیمار شاهد با ۰/۶۶ ±۰/۰۶ گرم در روز در کمترین سطح بوده، هر چند بین تیمارهای ۵، ۷ و ۹ درصد bacillus اختلاف معنی‌داری نداشت ($p>0/05$). در عین حال تیمار ۷ درصد با میزان رشد روزانه ۰/۸۶ ±۰/۰۸ گرم در روز بالاترین سطح را به خود اختصاص داد. نتایج میزان بازماندگی در انتهای دوره نشان داد تیمار ۷ درصد (۹۵±۱/۵) بیشترین درصد و تیمارهای ۵ و ۹ درصد (۸۵±۹ و ۸۵±۲ به‌ترتیب) کمترین میزان بازماندگی را نشان دادند، با این حال هیچ تفاوت آشکاری بین تیمارها مشاهده نشد ($p>0/05$) (جدول ۲).

جدول ۲. عملکرد رشد بچه ماهی کپور در طی دوره مورد آزمایش تحت تیمارهای مختلف *Lactobacillus acidophilus* **(mean±S.E)**

شاخص / تیمار	وزن اولیه (IBW)	وزن نهایی (FBW)	نرخ رشد ویژه (SGR)	درصد افزایش وزن بدن (BWG)	افزایش وزن روزانه (DWG)	نرخ بازماندگی (SR)
شاهد	۱۲/۱۶±۰/۰۵^{a}	۵۲/۱۸±۳/۹^{a}	۲/۴۲±۰/۱۱^{a}	۳۲۸/۷۹±۳۰/۳۴^{a}	۰/۶۶±۰/۰۶^{a}	۸۸/۹۴±۹/۹۹^{a}
٪۵ *L. acidophilus*	۱۲/۱۲±۰/۳۳^{a}	۵۷/۰۱±۲/۹۸^{ab}	۲/۵۸±۰/۰۶^{ab}	۳۷۰/۳±۱۷/۶۹^{ab}	۰/۷۴±۰/۰۴^{ab}	۸۵/۰۰±۹/۰۰^{a}
٪۷ *L. acidophilus*	۱۲/۰۸±۰/۳۲^{a}	۶۴/۱±۵/۰۵^{b}	۲/۷۸±۰/۰۹^{b}	۴۳۰/۲۷±۳۱/۵۷^{b}	۰/۸۶±۰/۰۸^{b}	۹۵/۰۰±۱/۵۰^{a}
٪۹ *L. acidophilus*	۱۲/۱۴±۰/۲۲^{a}	۵۹/۷۳±۸/۱^{ab}	۲/۶۴±۰/۱۹^{ab}	۳۹۱/۱۸±۵۷/۹۷^{ab}	۰/۷۹±۰/۱۳^{ab}	۸۵/۰۰±۲/۰۰^{a}



نمودار ۱. افزایش وزن بچه ماهیان کپور در طی دوره پرورش تحت تیمارهای مختلف مورد آزمایش

طبق نمودار ۱ در طی دوره پرورش و به فواصل زمانی ۱۵ روزه، تیمار ۷ درصد وزن غذا حاوی پروبیوتیک نسبت به بقیه تیمارها افزایش رشد بالاتری داشته و کمترین میزان افزایش رشد نیز مربوط به تیمار شاهد بود.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از زیست‌سنجی در این آزمایش بیانگر افزایش وزن، نرخ رشد ویژه، نرخ بازماندگی در بچه ماهیان کپور توسط پروبیوتیک *Lactobacillus acidophilus* می‌باشد.

اخیرا علاقه به استفاده از میکروارگانیسم‌های مفید و از جمله پروبیوتیک‌ها برای مقابله با عوامل بیماری‌زا افزایش یافته که این روش می‌تواند جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها باشد (Pérez-Sánchez *et al.*, 2011). پروبیوتیک‌ها به‌طور موثر و سودمندی بر میزبان تاثیر می‌گذارند و تعادل فلور میکروبی روده را بهبود می‌بخشند. پروبیوتیک‌ها غذاهای کمکی هستند که آنزیم‌های جانبی آنها می‌توانند باعث بهبود فرآیند هضم شوند (Douillet & Langdon, 1994) که احتمالا افزایش میزان وزن نهایی بچه ماهیان مشاهده شده در این آزمایش را می‌توان به همین دلیل دانست. همچنین مشاهده شد که پروبیوتیک‌ها اشتها را افزایش داده، سلامتی را بهبود بخشیده و افزایش کلی در وزن بدن به‌وجود می‌آورند که احتمالا به‌دلیل افزایش قابلیت هضم مواد غذایی است (Gatesoupe, 1998). اثرات مثبت گونه‌های مختلف لاکتوباسیلوس در مطالعه‌های گذشته به‌عنوان پروبیوتیک بر عملکردهای رشد و سیستم ایمنی در باس دریایی (Carnaveli *et al.*, 2006) و تیلاپیای هیبریدی (Lee *et al.*, 2012) گزارش شده است.

در مطالعه Lara-Flores و همکاران (۲۰۰۳) مشخص گردید که افزودن سطوح مختلف پروبیوتیک *L. acidophilus* به جیره ماهی تیلاپیا (*Oreochromis niloticus*) باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی و همچنین افزایش رشد شد. استفاده از پروبیوتیک *L. acidophilus* در جیره غذایی ماهی دم شمشیری (*Xiphophorus helleri*) به شکل معنی‌داری باعث بهبود پارامترهای شاخص‌های رشد روزانه و ضریب تبدیل غذایی شد (Hoseinifar *et al.*, 2015). یکی از عملکردهای اثرگذار مطلوب پروبیوتیک‌ها از جمله باسیلوس‌ها، بیفیدیوباکتریوم‌ها و همچنین گونه انترکوکوس تولید و ترشح انواع ویتامین‌ها، استات و لاکتات بوده که این مواد

از طریق جریان خون به کبد منتقل شده و به‌عنوان مواد غذایی باعث بهبود رشد در میزبان می‌شوند (Gunal *et al*., 2006). مصرف *Lactobacillus* به میزان ۷ درصد وزن غذا باعث افزایش نرخ بقا در بچه ماهیان کپور معمولی شد. پروبیوتیک‌ها با تغییر فلور میکروبی روده و یا تغییر شرایط محیط آبی باعث کاهش بیماری و افزایش رشد می‌شوند (قشقایی و لایق، ۱۳۸۳). تاثیرات مثبت پروبیوتیک‌ها بر آبزیان پرورشی با دیدگاه‌های متفاوتی نظیر بهینه‌سازی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی محیط پرورش آبزی، پیشگیری و مبارزه با عوامل بیماری‌زا و همچنین ارتقا عملکرد رشد آبزیان پرورشی در پژوهش-های بی‌شماری توسط محققان تایید شده است (Irianto & Austin, 2002). پروبیوتیک‌ها از طریق مکانیسم‌های خاصی مانند تولید ترکیبات مهارکننده، رقابت برای مواد شیمیایی و انرژی موجود و بهبود و افزایش پاسخ ایمنی باعث کاهش عوامل بیماری‌زا و افزایش نرخ بقا در ماهیان می‌شوند (قشقایی و لایق، ۱۳۸۳). نتایج این پژوهش با نتایج اشنوخواه و همکاران (۱۳۹۲) مطابقت دارد که بیان کردند تاثیر اشکال مختلف پروبیوتیک باسیلوس کوآگولانیس کازئی سبب افزایش رشد و ایمنی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان شد.

همچنین به‌کارگیری باسیلوس‌های چندگانه در تغذیه لارو ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان باعث افزایش رشد در بچه ماهیان شد (جمالی و همکاران، ۱۳۹۰). استفاده توام پروبیوتیک *Lactobacillus rhamnosus* سبب بهبود شاخص‌های رشد و برخی از پارامترهای ایمنی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان شد (توکمه‌چی و همکاران، ۱۳۹۱).

ماهی کپور معمولی از مهمترین ماهیان گرم آبی پرورش کارگاه‌های تکثیر و پرورش ایران است و استفاده از *Lactobacillus acidophilus* در راستای بهره‌گیری از خواص مثبت رشد و فیزیولوژیک آن به‌عنوان پروبیوتیک در فرمول غذایی ماهی باعث افزایش رشد و بازماندگی آن می‌گردد. بر این اساس برای افزودن به جیره ماهی کپور به پرورش‌دهندگان ماهی‌های گرم آبی کشور با مقدار ۷ درصد وزن غذا برای تهیه یک جیره اقتصادی جهت پرورش ماهی پیشنهاد می‌گردد.

منابع

اشنوخواه، م.، تکمه‌چی.، ا.، فرخی.، ف. و منافی‌فر.، ر. (۱۳۹۲) مقایسه تاثیر اشکال مختلف پروبیوتیک لاکتوباسیلوس کازئی بر رشد و ایمنی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان. مجله دامپزشکی ایران، ۹(۴): ۲۵-۳۵.

توکمه‌چی، ا.، قاسمی‌مغانجوقی، و.، دلشاد، ر.، مشکینی، س. و شمسی، ح. (۱۳۹۱) بهبود شاخص‌های رشد و برخی از پارامترهای پاسخ ایمنی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) با استفاده توام از ویتامین C و پروبیوتیک *Lactobacillus rhamnosus* مجله علمی شیلات ایران، ۲۱(۳): ۱۳-۲۲.

جمالی، ه.، جعفریان، ح.، پاتیمار، ر. و سلطانی، م. (۱۳۹۰) به-کارگیری باسیلوس‌های چندگانه در تغذیه لارو ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) از طریق غنی‌سازی با ناپلی آرتمیا پارتنوژنتیکا (*Artemia parthenogenetica*) با تلقیح باسیلوس‌های پروبیوتیکی در سوسپانسیون محیط غنی-سازی، بقاء و پارامترهای رشد لارو ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان. مجله بهره‌برداری و پرورش آبزیان، ۱(۳): ۸۵-۱۰۱.

ستاری، م. (۱۳۸۶) ماهی‌شناسی (۲) سیستماتیک. انتشارات حق-شناس، تهران، ۵۰۲ صفحه.

سهرابی، ش. (۱۳۸۷) اثرات افزودنی‌های میکروبی باسیلوس لیشئی فرمیس، باسیلوس لنتوس و سودوموناس پوتیدا بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. پایان‌نامه کاشناسی‌ارشد رشته علوم دامی- تغذیه دام، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه. ۷۵ صفحه.

قشقایی، ر. و لایق، م. (۱۳۸۳) پروبیوتیک‌ها: تکنولوژی نوین در آبزی‌پروری. انتشارات نقش مهر، تهران، ۸۶ صفحه.

Carnaveli, O., DeVivo, L., Sulpizio, R., Gioacchini, G., Olivotto, I., Silvi, S. and Cresci, A. (2006) Growth improvement by probiotic in European Sea bass juveniles (*Dicentrarchus labrax*) with particular attention to IGF-l, myostatin and cortisol

Madrid, W. (2003) Use of the bacteria *Streptococcus faecium* and *Lactobacillus acidophilus*, and the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as growth promoters in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Aquaculture, 216(1-4): 193-201.

Lee, J.S., Cheng, H., Damte, D., Lee, S.J., Kim, J.C., Rhee, M.H., Suh, J.W. and Park, S.C. (2012) Effects of dietary supplementation of (*Lactobacillus pentosus*) PL11 on the growth performance, immune and antioxidant systems of Japanese eel (*Anguilla japonica*) challenged with (*Edwardsiella tarda*). Fish and Shellfish Immunology, 34(3): 756-761.

Ng, W.K., Lim, P.K. and Boey, P.L. (2003) Dietary lipid and palm oil source affects growth, fatty acid composition and muscule α-tocopherol concentration of African catfish, *Claris gariepinus*. Aquaculture, 215(1-4): 229-243.

Ng, W.K., Wang, Y., Ketchimenin, P. and Yuen, K.H. (2004) Replacement of dietary fish oil with palm fatty acid distillate elevates tocopherol and tocotrienol concentrations and increases oxidative stability in the muscle of African catfish, *Claris garieinus*. Aquaculture, 233(1-4): 423-437.

Pérez-Sánchez, T., Balcázar, J.L., Merrifield, D., Carnevali, O., Gioacchini, G. and Blas, I.d. (2011) Expression of immune-related genes in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) induced by probiotic bacteria during *Lactococcus garvieae* infection. Fish and Shellfish Immunology, 31(2): 196-201.

Zar, J.H. (1999) Biostatistical analysis (4th Eds.). Prentice Hall Upper Saddle River, NJ., 662p.

Zokaeifar, H., Balcázar, J.L., Saad, C.R., Kamarudin, M.S., Sijam, M., Arshad, A. and Nejat, N. (2012) Effects of *Bacillus subtilison* the growth performance, digestive enzymes, immune gene expression and disease resistance of white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. Fish and Shellfish Immunology, 33(4): 683-689.

gene expression. Aquaculture, 258(1-4): 430-438.

Choct, M. (2001) Alternatives to in – feed antibiotics in monogastric animal industry. ASA technical bulletin, Vol. AN30. Retrieved from http://www.asasea.com/

Douillet, P.A. and Langdon, C.J. (1994) Use of a probiotic for the culture of pacific oyster (*Crassotrea gigas, thunberg*). Aquaculture, 199(1): 25-40.

Fuller, R. (1989) Probiotics in man and animals. Journal of Applied Bacteriology, 66(5): 365–378.

Gatesoupe, F.J. (1998) Siderophore production and probiotic effect of *Vibrio* spp. associated with turbot larvae, *Scophthalmus maximus*. Aquatic Living Resources, 10(4): 239-246.

Gibson, G.R. and Roberfroid, M.D. (1995) Dietary modulation of the human colonic micro biota: Introducing the concept of prebiotics. Journal of Nutrition, 125(6): 1401-1412.

Gunal, M., Yayli, G., Kaya, O., Karahan, N. and Sulak, O. (2006) The effects of antibiotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers. International Journal of Poultry Science, 5(2): 149-155.

Hoseinifar, S.H., Roosta, Z., Hajimoradloo, A. and Vakili, F. (2015) The effects of *Lactobacillus acidophilus* as feed supplement on skin mucosal immune parameters, intestinal microbiota, stress resistance and growth performance of black swordtail (*Xiphophorus helleri*). Fish and Shellfish Immunology, 42(2): 533-538.

Irianto, A. and Austin, B. (2002) Probiotic in aquaculture. Journal of Fish Diseases, 25(11): 633–642.

Kennedy, S.B., Tucker, J.W., Thoresen, M. and Sennett, D.G. (1998) Current methodology for the use of probiotic bacteria in the culture of marine fish larvae. Aquaculture 98, Baton Rouge, 286p.

Lara-Flores, M., Olvera-Novoa, M.A., Guzmán-Méndez, B.Z.E. and López-

The Effect of Probiotic Lactobacillus acidophilus in the Diet to Supplement the Growth Indices of Common Carp (*Cyprinus carpio*)

Azadeh Jafari[1], Abolghasem Kamali[2*] and Mehdi Shamsaie Mergan[3]

1) M.Sc. Candidate in Aquaculture, Department of Fisheries, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2) Professor, Department of Fisheries, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. *Corresponding Author Email Address: kamali.abolghasem@gmail.com
3) Associated Professor, Department of Fisheries, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Date of Submission: 2016/05/31 Date of Acceptance: 2017/02/17

Abstract

Probiotics are feed supplements which have beneficial effects on the hosts and promote intestine microbial flora and growth parameters. In this study, 240 specimens common carp (*Cyprinus carpio*) with mean weight of 12±0.5 g in 4 treatments were fed in triplicate by different levels of *Lactobacillus acidophilus* probiotic (control group without probiotic, treatment 1 with 5 percent of feed weight, treatment 2 with 7% of feed weight, and treatment 3 with 9% of feed weight) in same condition for 60 days and Its their effects on growth parameters and survival were evaluated. Results showed that 7 percent *Lactobacillus acidophilus* had a significant difference with the control group and led to an increase in specific growth rate and final body weight in common carp fry (P<0/05). At the end of experiment 7 percent *Lactobacillus acidophilusin* feed led to an increase in survival rate. According to the results, adding *Lactobacillus acidophilusin* in the diet is suggested for better and survival in common carp diet.

Keywords: Common carp, Growth factors, *Lactobacillus acidophilus*, Probiotic.