اثر اقتصادی پروبیوتیک باکتوسل بر روی رشد ماهیان قزل آلای رنگین کمان

سیدابراهیم حسینی*[۱]، لیلا بذرگر[۱]، وحید دیانت پور[۱]، ساره بذرگر[۱]

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۲/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۷/۱۵

چکیده

رشد سریع، کارایی تغذیه و افزایش مقاومت در برابر بیماری‌ها از اهداف مهم صنعت آبزی‌پروری به حساب می‌آید و استفاده از پروبیوتیک در رژیم غذایی حیوانات مختلف رو به افزایش است. این مطالعه با هدف بررسی اثر پروبیوتیک باکتوسل بر میزان رشد درآمد حاصل از پرورش ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان و تعیین جیره‌ی غذایی بهینه انجام گرفت. در این مطالعه از ۸۰۰۰ قطعه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان که به دو گروه کنترل(فاقد تیمار) و تجربی تیمار با پروبیوتیک باکتوسل Pediococcus acidilactituma تقسیم شدند که در ۴ استخر ۲۰۰۰ قطعه‌ای قرار گرفتند و به گروه تجربی تیمار با باکتوسل روزانه در سه وعده بر اساس فرمول‌های غذایی مربوطه غذای اکسترودر شده با باکتوسل داده شد و سپس در ماه‌های ۷، ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱ پس از تیمار، تست‌های بیومتری انجام گردید و نتایج با استفاده از آزمون آماری T مستقل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. داده‌های به‌دست آمده از این مطالعه نشان داد که باکتوسل باعث افزایش وزن ماهیان و افزایش نرخ رشد ویژه نسبت به گروه کنترل می‌گردد. با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه باکتوسل احتمالا از طریق افزایش نرخ رشد ویژه و وزن ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان سبب کاهش هزینه‌ها و افزایش درآمد می‌شود.

طبقه‌بندی *JEL*: *C23, D6, C6, Q25*

واژه‌های کلیدی: باکتوسل، پروبیوتیک، رشد، ماهی قزل‌آلا.

Archive of SID

۱- به‌ترتیب دانشیار، کارشناس ارشد، دکترای حرفه‌ای و کارشناس ارشد گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، فارس، ایران.

*نویسنده مسئول: ebrahim.hossini@yahoo.com

پیشگفتار

ترکیبات پروتئینی یکی از مواد غذایی مورد نیاز ویژه بدن ما بوده و گوشت ماهی منبع مهمی برای تامین این نیاز می‌باشد؛ زیرا که گوشت ماهی دارای ۱۰ نوع اسید آمینه‌ی ضروری برای بدن بوده و نسبت به سایر منابع غذایی پروتئینی از هضم‌پذیری بهتری برخوردار است(اوستین و همکاران ۱۹۹۵). ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان oncorhjnchus mykiss یکی از ماهیان سردآبی است که بیشتر در مراکز پرورش آبزیان جهت آبزی‌پروری مورد استفاده قرار می‌گیرد. در رژیم غذایی این ماهیان ترکیبات پروتئینی، کربوهیدراتی، چربی، مواد معدنی نظیر کلسیم، فسفر، سدیم، کلر، گوگرد، آهن، ید، روی و فلوئور و ویتامین‌های مختلف محلول در آب و چربی وجود دارد(اوستین و همکاران ۱۹۹۵). امروزه استفاده از پروبیوتیک‌ها به دلیل بهبود تعادل میکروبی روده، هضم و جذب بهتر مواد غذایی در دستگاه گوارش و بهره‌وری بیشتر از مواد غذایی استفاده شده و کاهش هزینه و افزایش درآمد در دامپروری‌ها، مرغداری‌ها و مراکز آبزی‌پروری رو به افزایش است(فولر، ۱۹۸۹). از پروبیوتیک‌ها به‌عنوان محرک رشد و جهت تحریک سیستم ایمنی استفاده می‌شود(علی، ۲۰۰۰).

پروبیوتیک‌ها یا میکروارگانیسم‌های زنده به‌عنوان راه‌حلی مطمئن و طبیعی برای کنترل اکوسیستم‌های میکروبیولوژیکی محسوب می‌شوند(واتسون کسارکدی و همکاران ۲۰۰۸). استفاده از باکتوسل برای پیشگیری از رشد عوامل عفونی بهترین جایگزین استفاده از آنتی‌بیوتیک‌هایی نظیر ارپترومایسین و فلورمینکل می‌باشد(اوبین و همکاران،۲۰۰۵). استفاده از پروبیوتیک Saccharomyces boulardii یا همان لووسل S B در سلامت انسان به‌دلیل عدم بروز اختلالات روده ای مفید بوده و جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌هایی است که در درمان اسهال خونی تجویز می‌گردد(پژالهاتی، ۱۹۹۹). مطالعات نشان داده که استفاده از پروبیوتیک لوسل S B در حفاظت ماهیان قزل‌آلا در برابر بیماری پرسینیا بسیار موثر است(مزالهی و همکاران، ۲۰۰۸). همچنین نشان داده شده که استفاده از باکتوسل باعث تغییرات مفیدی در جمعیت میکروبی روده در ماهیان قزل‌آلا و میگوها می‌شود(هوف، ۱۹۸۹). همچنین روشن شده است که باکتوسل مقاومت ماهیان در برابر عوامل استرس‌زا را افزایش می دهد(گاتسوپ ۱۹۹۹).

پروبیوتیک‌ها از طریق عمل آنتاگونیستی مستقیم با عوامل عفونت‌زا و یا از راه تحریک سیستم ایمنی باعث بهبود وضعیت سلامتی در جانوران می‌شوند(پژالهاتی، ۱۹۹۹).

پروبیوتیک‌ها از طریق رقابت با میکروب‌های بیماری‌زا در جهت استفاده از مواد غذایی و همچنین در اتصال به مخاط دستگاه گوارش و کاهش تولید سم و یا مواد سمی در روده به بهبود وضعیت سلامتی در پستانداران، پرندگان و آبزیان کمک می‌کنند(مزالهی و همکاران، ۲۰۰۸؛ گاتسوپ، ۱۹۹۹). نظر به اینکه لارو ماهیان در محیط‌های خارج از بدن رشد می‌نمایند و همچنین به‌دلیل

Archive of SID

نارس بودن، سیستم گوارشی آنها در معرض خطر ابتلا به انواعی از بیماری‌های عفونی قرار دارند. لذا استفاده از پروبیوتیک‌ها در مرحله‌ی لاروی بیشتر توصیه می‌گردد(گیلدبرگ و میکلسن، ۱۹۹۸). براساس نظر برودی، یکی از مهم‌ترین روش‌های کنترل بیماری‌ها استفاده از پروبیوتیک‌ها می‌باشد (برودی، ۱۹۹۸). مطالعات نشان داده که باکتری ویبدیوآلژینولیتیکوس به‌عنوان یک پروبیوتیک باعث افزایش تخم‌ریزی میگوهای اکوادوری و افزایش ۳۵ درصدی تولید در مزارع پرورش ماهیان می‌شود(کیم و همکاران، ۲۰۰۷). استفاده از باکتوسل باعث افزایش تولید و کاهش درصد مرگ و میر در مزارع پرورش میگو می‌شود(کاستکس و همکاران، ۲۰۰۶). مصرف پروبیوتیک باکتوسل منجر به کاهش شیوع و شدت بیماری higripul در میگوها می‌گردد(کیم و همکاران، ۲۰۰۵). استفاده از پروبیوتیک باسیلوس سوتبلیس در جیره‌ی غذایی جوجه‌های گوشتی از وقوع بیماری‌های کامپیلو باکتر و همچنین عفونت‌های سالمو نلایی به‌طور معنی‌داری جلوگیری می‌نماید(ماروتا و همکاران، ۱۹۹۶). تحقیقات نشان داده که استفاده از پروبیوتیک‌ها باعث افزایش ایمونوگلوبین‌ها و افزایش فعالیت ماکروفاژی در دامنه‌ی وسیعی از میکروارگانیسم‌های موجود در دستگاه گوارشی جانوران می‌شود(دوگنسی و همکاران، ۲۰۰۳؛ ونگ و لین، ۲۰۰۸). با توجه به ارزش غذایی گوشت ماهی در سبد غذایی و با عنایت به هزینه‌های بالای تولید ماهیان سردابی از جمله ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان، این مطالعه با هدف بررسی اثر پروبیوتیک باکتوسل بر میزان افزایش وزن و نرخ رشد ویژه این ماهیان و یافتن راه‌حلی در جهت کاهش هزینه‌های تولید و افزایش درآمد آبزی‌پروران انجام گرفت.

موادها و روش‌ها

این یک مطالعه‌ی تجربی است که در سال ۱۳۹۱ بر روی ۸۰۰۰ قطعه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان با نام علمی Oncorhynchus mykiss و با میانگین وزنی ۶۳/۵ گرم در محل استخر پرورش ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان ملوسجان شهرستان سپیدان فارس انجام گردید. پروتکل این تحقیق براساس قوانین بین‌المللی در مورد حیوانات تنظیم و به تصویب کمیته اخلاق دانشگاه رسید. در این پژوهش ماهیان به ۲ گروه کنترل(بدون تیمار) و تجربی تیمار با پروبیوتیک تیمار با باکتوسل تقسیم شدند که در ۴ استخر ۲۰۰۰ قطعه‌ای با جریان آب ورودی با دبی ۵۰۰ لیتر در ثانیه، دمای ۱۸ درجه سانتی‌گراد و با هوادهی به‌صورت اسپری قرار گرفتند. پروبیوتیک مورد استفاده در این تحقیق حاوی $1\times10^{10} CFU/g$ از باکتری سویه Pediococcus acidilactitum 18/5 بود که از شرکت لالمند کشور فرانسه خریداری و در کارخانه‌ی خوراک دام ۲۱ بیضا به روش اکسترودر شده در مخلوط غذایی ماهیان قرار گرفت. در این مطالعه طبق فرمول (gr) (gr)X=میانگین وزن*تعداد ماهی که در آن x مساوی با تعداد ماهیان می‌باشد و با عنایت به جدول ۳ میزان

Archive of SID

غذادهی ماهیان در بیومتری مشخص و به صورت روزانه در سه وعده به آنها داده شد. در این پژوهش طی مراحل آزمایش به صورت روزانه دمای آب، میزان اکسیژن و PH آب کنترل گردید و در طول دوره آزمایش در ماه‌های ۷، ۸، ۹، ۱۰و ۱۱ و پس از تیمار با پروبیوتیک و با استفاده از فرمول زیر درصد افزایش وزن بدن و میزان نرخ رشد ویژه در گروه‌های کنترل و تجربی محاسبه گردید و داده‌های به‌دست آمده با کمک نرم‌افزار SPSS 18 و آزمون آماری تی مستقل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

$$\text{SGR (ضریب رشد ویژه)} = \frac{l_n w_2 - \ln - w1}{t} \times ۱۰۰$$

$$\text{درصد افزایش وزن} = \frac{\text{وزن اولیه- وزن پایایی}}{\text{وزن اولیه}} \times ۱۰۰$$

نتایج و بحث

اثر باکتوسل بر روند تغییرات رشد(وزن) ماهیان قزل‌آلا

طبق نمودار ۱ مشخص است که باکتوسل باعث افزایش وزن می‌گردد و نتایج روش رگرسیون غیر خطی(لگاریتمی) نیز حاکی از این است که با گذشت زمان درصد افزایش درآمد حاصل از فروش ماهی به‌دلیل باکتوسل زیادتر می‌شود. این رابطه در جدول ۱ نشان داده شده است.

$$Y=0.14+0.014 \log(Day)$$

ضرایب در سطح ۲٪ معنی‌دار هستند. در رابطه‌ی فوق، y بیانگر درصد افزایش در وزن(درآمد) و Day بیانگر روز است. پس به‌عنوان مثال باکتوسل در روز ۱۵۰ تاثیر بیشتری بر درصد افزایش درآمد نسبت به روز ۳۲ دارد.

طبق جدول ۱ در روز ۳۲ باکتوسل باعث شده تا ۲۰٪ به درآمد حاصل از فروش ماهی اضافه گردد و نتایج این مطالعه نشان داد که به‌طور متوسط مصرف باکتوسل در جیره‌ی غذایی تا ۱۶.۷٪ میزان درآمد را افزایش می‌دهد.

همچنین نتایج حاصل از این مطالعه نشان داده که استفاده از پروبیوتیک باکتوسل در رژیم غذایی ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان منجر به افزایش نرخ رشد آنها می‌گردد(نمودار۲).

طبق نمودار ۲ مصرف باکتوسل مانع کاهش ماهیان می‌شود. رابطه‌ی رگرسیونی برآورد شده بین افزایش درآمد(به‌دلیل کاهش نیافتن رشد) در طول زمان به‌علت مصرف باکتوسل به‌صورت زیر است.

$$Y_1 = - \ 0.0014 \ + \ 0.00016 \ \ (Day)$$

Archive of SID

که در آن y_1 درصد افزایش در درآمد و Day گذشت زمان بر حسب روز می‌باشد. طبق رابطه‌ی فوق با گذشت زمان مصرف باکتوسل باعث افزایش درآمد می‌شود(به‌عنوان مثال درصد افزایش درآمد در روز ۱۵۰ بیش از روز ۳۲ است).

به‌عنوان مثال طبق جدول ۲ مصرف باکتوسل باعث شده تا در روز ۳۲، درآمد ۰.۳٪ افزایش یابد ولی در روز ۱۵۰ ، ۰.۰۲۲٪ در درآمد افزایش یابد.

رابطه‌ی بین وزن ماهی و دمای آب و میزان مصرف غذا با استفاده از رابطه‌ی زیر برآورد و در جدول ۳ نشان داده شده است.

$$W = 326 - 432\ y + 116\ y^2 - 10\ y^3 + 28Dam - 0.93\ Dam^2$$

که در آن w بیانگر وزن ماهی، y میزان غذای مصرف شده توسط ماهیان و Dam دمای آب می‌باشد.

چنانچه جدول ۳ نشان می‌دهد، با افزایش غذا ابتدا وزن ماهی به‌شدت افزایش یافته و سپس روند افزایش کاهنده می‌گردد. همچنین با افزایش دمای آب وزن ماهی ابتدا افزایش و سپس روند کاهشی خواهد بود.

نتیجه گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که پروبیوتیک باکتوسل دارای تاثیرات مثبتی بر میزان افزایش وزن و نرخ رشد ویژه ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان می‌باشد. با توجه به نتایج حاصل از مطالعات روشن شده است که پروبیوتیک‌ها از طریق بهینه‌سازی میزان غذادهی و افزایش هضم و جذب مواد غذایی باعث افزایش رشد ماهیان می‌شود(وزکوئز و همکاران ۲۰۰۵). استفاده از پروبیوتیک تجاری پروتکسین و پریمالاک به‌صورت مکمل غذایی باعث افزایش رشد ماهیان کپور می‌گردد(فغانی لنگرودی، ۱۳۸۹). همچنین در مطالعه‌ای دیگر نشان داده شده که پروبیوتیک Pediococcus acidilacticum در میگوی Lstylirostris باعث افزایش میزان تولید و نرخ رشد میگوها می‌گردد(کاستکس و همکاران، ۲۰۰۹). در بررسی دیگری نشان داده شد که استفاده از سطوح متفاوت پروبیوتیک و آهن در جیره غذایی ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان تاثیر بهتری بر رشد و فاکتورهای تغذیه‌ای لاروای ماهیان دارد(ناصری و همکاران، ۱۳۸۷). استفاده از مقادیر مختلف پروبیوتیک پروتکسین نتایج مناسبی را در افزایش وزن و کاهش ضریب تبدیل غذایی ماهیان قزل‌آلا به‌بار می‌آورد(نوتاش و همکاران، ۱۳۸۹). همچنین روشن شده است که استفاده از پروبیوتیک‌های تجاری تهیه شده از باکتری استرپتوکوس فاسیوم در جهت مکمل‌سازی جیره ماهیان کپور موجب بهبود کارایی تغذیه و رشد در این ماهیان می‌شود(نوح و همکاران، ۱۹۹۴؛

Archive of SID

باگوت و همکاران، ۱۹۹۸). همچنین مطالعات نشان داده که باسیلوس‌های زیست‌یار تاثیر بسیار موثری در رشد و میزان وزن لاروهای میگوی سفید هندی دارند(ضیائی نژاد و همکاران، ۲۰۰۶).
نتایج حاصل از یک مطالعه بیانگر آن است که باسیل‌های پروبیوتیکی از طریق مکمل‌سازی با آرد دافنی ماگنا به‌طور موثری پارامترهای رشد و کارایی تغذیه را در لارو ماهیان قزل‌آلا افزایش می‌دهد (جعفریان و همکاران، ۲۰۰۹). همچنین روشن شده است که استفاده از سویه‌های باسیلوس زیست یار تجاری به‌صورت مکمل‌سازی با جیره‌های غذایی لارو ماهیان قزل‌آلا باعث افزایش رشد و کاهش هزینه‌های پرورش ماهیان می‌شود(یانبو و زیرونگ ۲۰۰۶).
استفاده از باکتری‌های لاکتوباسیلوس فروکیتورانس و لاکتوباسیلوس پلانتاروم در جیره‌ی غذایی ماهیان موجب افزایش وزن ماهیان می‌شود(کارنوائیل و همکاران، ۲۰۰۴). استفاده از پروبیوتیک باکتوسل در جیره‌ی غذایی میگوها باعث افزایش وزن آنها می‌گردد(کاستکس و همکاران، ۲۰۰۶). مطالعات دیگری نشان داده که تغذیه‌ی میگوی Stylirostris با پروبیوتیک باکتوسل منجر به افزایش رشد و وزن میگوها می‌شود(کیم و همکاران، ۲۰۰۵). تحقیقات دیگر نیز نشان داده است که استفاده از پروبیوتیک لاکتوباسیل‌ها در جیره‌ی غذایی جوجه‌های گوشتی باعث افزایش راندمان تولید می‌گردد و نیاز به مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها را نیز کاهش می‌دهد(واتکین و میلر، ۱۹۹۳). در تقابل با نتایج حاصل از این پژوهش در تحقیق دیگری نشان داده شد که استفاده از پروبیوتیک اینولین بر افزایش وزن ماهیان و رشد آنها تاثیری ندارد(اکرمی و همکاران، ۲۰۱۲).
نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که استفاده از پروبیوتیک باکتوسل در رژیم غذایی ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان باعث افزایش میزان رشد(وزن) آنها و در نتیجه افزایش درآمد تولیدکنندگان می‌گردد.

سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله بر خود واجب می‌دانند که از مدیریت محترم مرکز پرورش ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان که در جهت فراهم آوردن امکانات مورد نیاز ما را یاری نمودند، تقدیر و تشکر به عمل آورند .

Archive of SID

فهرست منابع

۱. فغانی لنگرودی، ح.، ۱۳۸۹. مقایسه پروبیوتیک های تجاری پروتکسین و پریمالاک در رشد و تباکپور معمولی دریای خزر، مجله بیولوژی دریا. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال دوم، شماره ششم، تابستان ۱۳۸۹. صفحات ۷۴-۶۵.

۲. سمیرا ناصری، شعبانعلی نظامی بلوچی، حسین خارا، علی فرزانفر، غلامرضا لشتوآقایی رمتین شکوری. بررسی عملکرد رشد لارو ماهی قزل آلای رنگین کمان در استفاده از سطوح متفاوت پروبیوتیک و آهن مکمل شده در جیره غذایی. جمله شیلات، سال دوم، شماره سوم، پاییز ۱۳۸۷

۳. شهاب نوتاش، میثم نعیمی کرارودی، سیدحسین شهاب زاده، فیروز خدایی فرد. بررسی تاثیر مقادیر مختلف پروبیوتیک پروتکسین در افزایش وزن، میزان بقا و ضریب تبدیل غذایی ماهی قزل آلای رنگین کمان، مجله پژوهش های نوین دامپزشکی، سال اول /شماره ۳، بهار ۸۹، صفحات ۴۰-۳۴.

4. Ali, a. 2000. Probiotic in fish furmioy – ev lunation of a candidate bacteria mixture. PhD. Thesis. Uppsala: Swedish university of Agriculture science.
5. Austin, B., L. F. Stuckey, P. A. W. Robertson, I. Effendi, and D. R. W. Griffith. 1995. A probiotic strain of vibrio alginolyticus salmonicida, vibrio anguillarum and vibrio or dalii. J. Fish . 18: 93-96.
6. Aubin , J. Gafesoupe, F. J. Labbe, L. Lebrun, L. 2005. Trial of probiofics to prevent the vertebral column compression syndrome in rain how frout (on corbynchus mykiss walbaum). Aquac. Res. 36, 758-767.
7. A pajalahati, J. (1999) I m prove bird performance by feeding its microflora. World poultry – 15(2): 20-24.
8. Browdy, C. (1998). Recent developments in penaeid brood stock and seedproduction tchnologies improving the outlook for superior captive stocks Aquaculture 164: 3-21.
9. Bogut. I., Milakovic, Z., Bukvic, Z., Brkic,s. Zimmer, R. (1998) In fluence of probiotic strep to coccus faecium on growth and content of intestinal microfolora in cyprinus carpio. Czech J.Anim. sci 8:231-235.
10. Carnevail, o., zaponi, m.c., sulpizo, p., Rollo, A. Nardi, m., orpianesi, c., silvi, s., caggiano, m., plozonetti, A.M, Cresci, A.

Archive of SID

(2004) Administration of probiotics strain to improve sea bream wellenss during development. Ague I nt. 12:377-386.

11. Castex, M., Chim. L., Webete, N., Lemaire, P., U sache, V., (2006). Feeding evaluation of probiotic bacteria pediococcus acidilatici (Bactocell) in sub adult shrimp Lifopenaeus styliro-stris: microbial, nutritional and 200 te chnical aspects- Book of Abstract WAS Annual Meeting, 9-13 may 2006. Florenze, Italia.
12. Castex, M., Lietchim, pominique pham., 2009. Evaluation of probiotic bacteria pediococcus acidilactici on penaeid shrimp Li to penaeus stylirostris in wew Caledonia. Thesis presented at the " In stitut des seienceset Industries du vivanted de I' Envioronement (A gro paristech)" , Ecole doctorale Ecole Doctorale ABIES-physiology, Nutrition. 400pp.
13. Chim, L., Castex, M. Wabete, N., Lemaire, P., Phan, D., Brun, P, (2007). Developmentof an original tool for shrimp culture studies using floating cages in earthen pond. First trial carried out to evaluate lactic acid probiotic (Bactocell) in shrimp litopeneus styliro stris reared in commercial farm subject to vibriosis. Book of Abstract Asian pacific Aquaculture, 5-8 August (2007). Hanoi, Vie tham.
14. Chim, L., Maisonneuve., V., Lemaire, P., Wabete, N., Usache, V., (2005). Dietarg probiotic pediococcus acidilactici MA 18/5 (Bactocell) study to ajuvenile marine shrimp Litopenaeus stylirostris reared in tanks and in pond. Book of abstracts. WAS annual meeting. 9-13 may (2005). Bail, Indonesia.
15. Dugenci, S. K., Arda, N., cand and A. 2003. Some medicinal plants as immuno stimulants for fish- journal of Ethnopharamacology., 88:99-106.
16. Fuller, R. 1989. Areview: probiotics in man and animals. J. Appl. Bacteriol- 66: 365-378.
17. Gatesoupe F. J.; ((The use of probiotic in aquaculture)); Aquacultare. (1999; 180: 147-145.)
18. Gildberg, A. Mikkelsen, H. Effects of supplementing the feed to Atlanfic cod (Gadus morhua) fry with lacticacid bacteria and immuno- stimulating pepfiles daring a challenge tria bacteria with vibro anguillarum. Aquaculfave 1998; 167: 103-11.

Archive of SID

19. Hoff, K. A. (1989). "Survival of Vibrio anguillarum and Vibrio salmonicida at different salinities." Applied and environmental microbiology 55(7): 1775-1786.
20. Jafaryan, H., Taat; keley, m. Nazarpoor, A.R. (2009). The study effect of probiotic bacillus on growth of rainbowtrout lar veavia supplementation with meal of daphnia magan. J. A gri. Sci. Natur. Res. 16:48-59.
21. Kesarcodi- Watson, A. Kaspar, H: Josie lategan, M. Gibson, L.(2008). Probiotics in aguaculfure: The need, principles and mechanisms of aotion and screening processes, Aquaculture, 274(1): 1-14.
22. Mesalhy Aly, S. Abdel- Galil ahmed, Y. A bdel aziz ghareeb, A. and fathi Mohamed M. (2008). Studies on Bacillas subtilisand lacto bacillus acidophilus, as potential probiotics, on the immune response and resistance of tilapia nilotica (oreo chromisnil oficus) to challenge in fections. Fish- shell. Zmmunol. 25: 128-136.
23. Maruta, K., H. Miyaaki, S. Masuda, M. Takahashi, T. Marubashi, Y. tadano, and H. Takahashi. (1996). Exclusion of intestinal pathogens by continuous feed in with bacillus subtilis c3102 and its in fluence on the intestinal microflora in broilers. J. Anim sci. Tech. 67: 273.280.
24. Noh, S.H., Han, K., Won, T.H., Choi, Y.J. (1994) Effect of antibiotics, enzyme, yeast culture and probiotics on the growth performance of Israeli carp. Koreang. Anim. Sci: 36:480-486.
25. Reza Akrami, Afshin Ghelichi, Hamed manuchehri. Effect of dietary inulin as prebiotic on growth performance and survival of juvenile Rain bow frout. Journal of marine science and technology fall 2012.
26. Vazquez, J.A.Gonzalez, M.P. and murado, M.A., (2005). Effects of lactic acid bacteria cultureson pathogenic microbiota from fish. Aquaculture 245:149-161.
27. Wang, Y., Li, J, Lin, J. 2008. probiotics in aquaculture: challenges and outlook, Aquaculture, 281 (1-4) : 1-4.
28. Watkins, B. A., and B. F. Miller. (1993). conolazation of lactobacillus acido philus in gnotobiotic chicks. Poult. Sci. 62: 2152-2157.

Archive of SID

29. Yanbo,W.,Zirong ,X.(2006)Effect of probiotic for commom carp (Cyprinus carpio)based on growth performance and digestive enzymes activities.Anim.Feed.Sci. Technol. 127:283-292.
30. Ziaei- Nejud, s-, Habibi Rezaei, M., Azari takami, G., Lovett, D. L., mirvaghefi, A.R. Shakouri, m. (2006) The effect of Bacillus . Bacteria ased as probiotics on digestive enzyme activity, survival and growth in the Indian white shrimp fennero penaeus indicus. Aguaculture. 252:516-514.

Archive of SID

پیوست‌ها

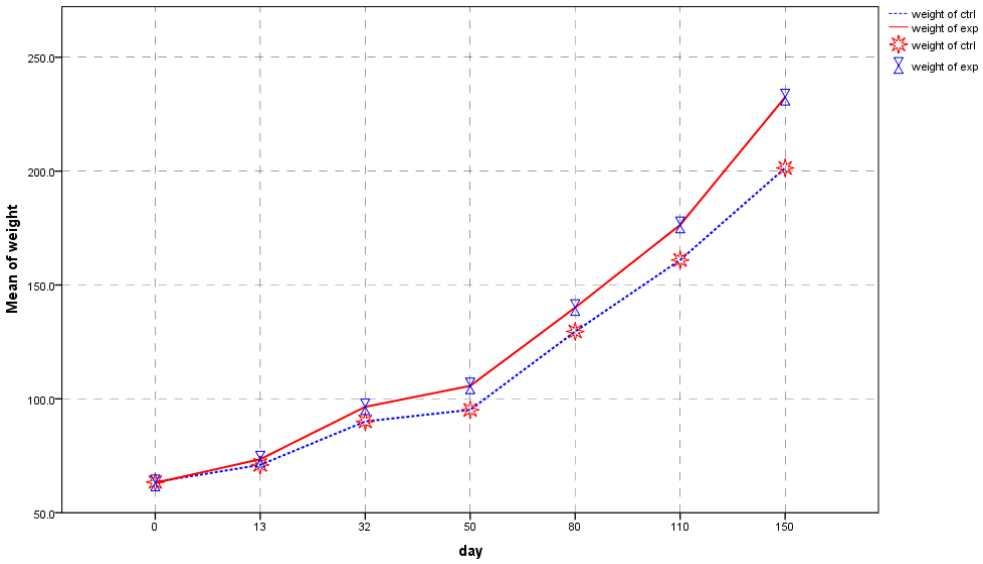
جدول ۱- افزایش درآمد ناشی از مصرف باکتوسیل در روزهای مختلف.

روز	افزایش درآمد(درصد)
۱۳	٪۲۵
۳۲	٪۲۰
۵۰	٪۲۴
۸۰	٪۱۳
۱۱۰	٪۱۴
۱۵۰	٪۲۱

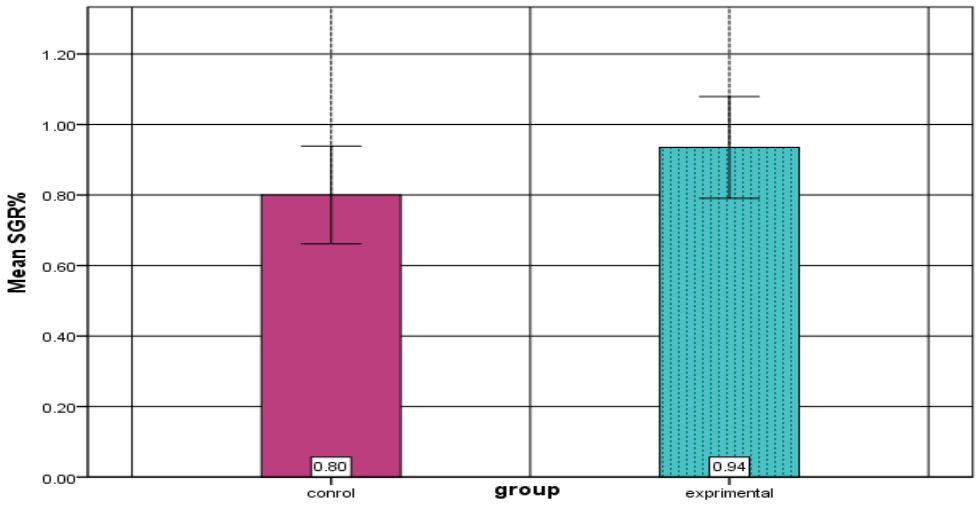
جدول ۲- افزایش درآمد در طول زمان در نتیجه مصرف باکتوسل

روز	افزایش در آمد(درصد)
۱۳	۰/۰۰۰۲۵
۳۲	۰/۰۰۳
۵۰	۰/۰۰۶۱
۸۰	۰/۰۱۱۳
۱۱۰	۰/۰۱۷
۱۵۰	۰/۰۲۳

Archive of SID



نمودار ۱: روند تغییرات رشد (وزن) ماهیان قزل آلا
در طی دوره پژوهش در اثر مصرف باکتوسل (کیلوگرم)



نمودار۲: مقایسه‌ی میانگین نرخ رشد ویژه (درصد در روز) ماهی‌های قزل‌آلا
در نتیجه مصرف پروبیوتیک باکتوسل درگروه‌های آزمایشی و شاهد

جدول ۳: غذادهی غذای اکسترودشده مخصوص قزل آلا

جهت دستیابی به حداقل ضریب تبدیل غذایی

وزن ماهی(گرم) / دمای آب(سانتی‌گراد)	۰.۲-۰.۵	۰.۵-۲	۲-۵	۵-۷	۷-۱۰	۱۰-۲۵	۲۵-۷۵	۷۵-۱۵۰	۱۵۰-۳۰۰	۳۰۰به بالا	میانگین ضریب تبدیل در کل دوره
۸-۶	۲.۶۵	۲.۴	۲.۰۵	۱.۹	۱.۶۵	۱.۵	۱.۱۸	۱	۰.۸۵	۰.۸۳	۰.۸-۰.۸۸
۱۰-۸	۳.۲	۳	۲.۶	۲.۳۵	۲	۱.۷	۱.۳۶	۱.۱۸	۰.۹۸	۰.۹۶	۰.۸۸ -۰.۹۲
۱۲-۱۰	۳.۶۵	۳.۴۵	۲.۹۵	۲.۵۵	۲.۱۵	۱.۹	۱.۵۶	۱.۳	۱.۱	۱.۰۸	۰.۹۲ -۰.۹۸
۱۴-۱۲	۴.۳	۴.۱۵	۳.۴۵	۳.۰۵	۲.۵	۲.۱	۱.۶۸	۱.۵	۱.۲۵	۱.۲۲	۰.۹۸-۱
۱۶-۱۴	۵	۴.۷	۴.۱۵	۳.۷	۳.۰۵	۲.۶	۱.۷۶	۱.۶۵	۱.۴۵	۱.۴۲	۱-۱.۱
۱۸-۱۶	۵.۵	۴.۹۵	۴	۳.۶	۳	۲.۵۵	۱.۷۴	۱.۶	۴.	۱.۳۵	۱.۱-۱.۲
۲۰-۱۸	۴.۷۵	۴.۱۵	۳.۳۵	۲.۹۵	۲.۴	۲.۰۵	۱.۵۶	۱.۵	۱.۱۵	۱.۱۲	۱.۲-۱.۳۵
۲۰ به بالا	غذادهی براساس اشتهای ماهی										
دفعات خوراک دهی	۱۰-۱۵	۸-۱۰	۶-۷	۵-۶	۵-۶	۴-۵	۴-۵	۴-۵	۳-۴	۲-۳	---

Archive of SID