تأثير پروبيوتيك پروتكسين بر رشد و زنده ماني لارو ماهي قزل‌آلاي رنگين كمان (*Oncorhynchus mykiss*)

حميد محمدي آذرم[1]، عبدالمحمد عابديان كناري[2]*، بهروز ابطحي[3]

۱- دانش آموخته كارشناسي ارشد، دانشكده منابع طبيعي و علوم دريايي، دانشگاه تربيت مدرس، نور
۲- استاديار گروه شيلات، دانشكده منابع طبيعي و علوم دريايي، دانشگاه تربيت مدرس، نور
۳- استاديار گروه شيلات، دانشكده منابع طبيعي و علوم دريايي، دانشگاه تربيت مدرس، نور

چكيده

تأثير پروبيوتيک پروتكسين در مقادير ۰/۱۵، ۰/۵، ۱ و ۱/۵g/kg غذاي خشک در مقايسه با غذاي شاهد (بدون پروتكسين) بر رشد و زنده ماني لارو ماهي قزل آلاي رنگين كمان (*Oncorhynchus mykiss*) با وزن اوليه ۹۰mg±۰/۲ در مدت ۶۰ روز بررسي شد. آزمايش در چهار تكرار و به تعداد ۲۶۵ عدد لارو در هر بخش از سيني (تكرار) انجام شد. غذادهي بين ۴- ۷٪ توده زنده در دوره پرورش متغير بود.

در مقادير مختلف پروبيوتيک پروتكسين، لارو ماهيان تغذيه شده با جيره غذايي حاوي ۰/۱۵g به ازاي هر كيلوگرم غذاي خشک رشد بيشتري را نسبت به شاهد نشان دادند (P<۰/۰۵). همچنين ميزان زنده ماني لاروماهيان تغذيه شده با مقادير ۰/۱۵ و ۱g پروتكسين به ازاي هر كيلوگرم غذاي خشک در مقايسه با گروه شاهد بيشتر بود (P<۰/۰۵).

كليد واژگان: تغذيه، پروبيوتيک، پروتكسين، رشد، لارو، قزل آلاي رنگين كمان.

۱- مقدمه

در سالهاي اخير آبزي‌پروري از سريع الرشدترين بخشهاي توليد غذا بوده است به گونه اي كه اين بخش از سال ۱۹۸٤- ۱۹۹۵ سالياته ۱۰٪ رشد داشته در حالي كه نرخ رشد سالياته توليد گوشت قرمز برابر ۳٪ و نرخ رشد سالياته صيد آبزيان برابر ۱/٦٪ بوده است [۱].

بخش آبزي‌پروري در كنار اين رشد قابل توجه همواره با مشكلاتي نيز روبرو بوده است كه از آن جمله مي‌توان به تغييرات كيفيت آب، شيوع بيماريها و مشكلات تغذيه‌اي اشاره كرد. به گونه‌اي كه شيوع بيماريها به عنوان مشكل عمده آبزي پروري، گسترش اقتصادي اين بخش را در بسياري از كشورهاي جهان تحت تأثير قرار داده است. همواره راه حلهايي نيز براي برطرف كردن اين مشكلات ارائه شده است كه موفقيت چنداني نداشته‌اند؛ از جمله در بخش كنترل بيماريها، استفاده از داروهاي پادزيست (آنتي‌بيوتيكها) مطرح شد كه پس از سالها خود اين داروها مشكلات عديده‌اي از جمله مقاوم شدن عوامل بيماريزا، مسائل زيست محيطي و ... را به وجود آورده‌اند.

در سالهاي اخير استفاده از پروبيوتيكها به عنوان جايگزيني بـراي روشهاي سابق مطرح شده است كه بـه نظـر

* نويسندۀ مسئول مقاله: تلفن: ۳-۶۲۵۳۱۰۱-۰۱۲۲، E-mail: aabedian@modares.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

می‌رسد می‌تواند بسیاری از مشکلات را مرتفع سازد. استفاده از پروبیوتیکها در واقع تکنولوژی جدید آبزی پروری همگام با محیط زیست به شمار می‌روند. با استفاده از این مواد هم می‌توان تولید را افزایش داد، هم کیفیت آب را اصلاح کرد و هم اینکه می‌توان آنها را به عنوان مبارزه بیولوژیک مد نظر قرار داد. واژۀ پروبیوتیک واژه‌ای یونانی است که معنای تحت الفظی آن «برای زندگی» می باشد و از ترکیب کلمه Pro (به معنی برای) با کلمه Bio (به معنی زندگی) سرچشمه گرفته است [۲] و به فارسی آن را زیست یار نامیده‌اند. پروبیوتیکها را بر اساس معیارهای مختلفی تقسیم بندی می‌کنند؛ از جمله این معیارها می‌توان به سویه میکروبی و عملکرد آن اشاره کرد. به طور کلی پروبیوتیکها از نظر سویه میکروبی مؤثرشان به سه گروه عمده تقسیم می‌شوند: پروبیوتیکهای باکتریایی، قارچی و مخمری [۳]. پروبیوتیکهای باکتریایی عمده‌ترین پروبیوتیکهایی‌اند که تاکنون در آبزی پروری استفاده شده‌اند.

استفاده از پروبیوتیکهای حاوی باکتریهای اسید لاکتیک به افزایش میزان زنده مانی میزبان در مواجه با عوامل بیماریزا منجر می‌شوند که این عملکرد از طرق زیر صورت می‌گیرد [٤]:

۱- آثار آنتاگونیستی بر ضد عوامل بیماریزا از طریق ترشح مواد باکتری کُش همانند باکتریوسینها؛

۲- محدود کردن عوامل بیماریزا از طریق افزایش محل اتصال یا استفاده از ماده و انرژی در دسترس؛

۳- افزایش سد دفاعی بدن از طریق افزایش سطوح ایمنی؛

همچنین مشاهده شده است برخی پروبیوتیکها اشتها را افزایش می‌دهند، سلامتی را بهبود می‌بخشند و افزایشی کلی را در وزن به وجود می‌آورند که احتمالاً به دلیل افزایش قابلیت هضم مواد غذایی است [۵]. همچنین در تعریفی بیان شده است: پروبیوتیکها غذاهای کمکی‌اند که آنزیمهای جانبی آنان می‌تواند باعث افزایش فرایند هضم شود [٦].

با توجه به اینکه در زمان شروع تغذیه فعال سیستم ایمنی و هضمی لارو ماهی کامل نیست [۴و۷] به کار بردن پروبیوتیک در مرحله لاروی احتمالاً می‌تواند مؤثر واقع شود. با توجه به اینکه بیشتر مشکلات مربوط به تولید بچه ماهیان قزل‌آلا در ایران به مرحله لاروی مربوط است، بنابراین آزمایش مذکور به منظور افزایش تولید و زنده مانی بچه ماهیان قزل آلا انجام شد.

۲- مواد و روش‌کار

۲-۱- محل اجرا و روش آزمایش

این آزمایش در پاییز سال ۱۳۸۳ در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان سرد آبی شهید باهنر کلاردشت انجام شد. در این تحقیق برای پرورش لاروها از سینیهایی با ابعاد ۴۲/۵×۴۲/۵cm که برای انکوباسیون تخم ماهیان قزل آلا به کار می‌روند (سینیهای کالیفرنیایی)، استفاده شد. ابتدا هر یک از سینیها به وسیلۀ یک دیوارۀ پلاستیکی به دو قسمت مساوی تقسیم شدند؛ به طور کلی از ۵ تراف و۱۰ سینی استفاده شد. پس از استقرار ترافها و سینیها برای هر تراف جریان آبی با دبی ۱۰-۱۵L در دقیقه برقرار گردید. آب مورد استفاده برای پرورش لاروها مخلوطی از آب چشمه و رودخانه بود. ارتفاع آب نیز در داخل سینیها حدود ۱۲cm تنظیم شد. در این حالت در هر یک از قسمتهای سینی حدود ۱۰L آب در جریان بود.

۲۶۵ عدد لارو پس از زیست سنجی و اندازه گیری وزن و طول آنها، به طور کاملاً تصادفی در هرقسمت سینی با میانگین وزن حدود ۹۰mg±۰/۲ قرار داده شدند. با توجه به حجم مفید هر یک از مخازن (هر قسمت سینیها) که حدود ۱۰L آب بود، میزان ذخیره سازی ۲۷ عدد لارو در هر لیتر در نظر گرفته شد.

۲-۲- طرح آزمایش

به منظور بررسی اثر پروبیوتیک پروتکسین بر رشد لاروهای قزل‌آلای رنگین کمان ۴ سطح پروتکسین شامل ۰/۱۵، ۰/۵، ۱ و۱/۵g/kg غذای خشک و یک تیمار شاهد بدون پروتکسین در نظر گرفته شد.

Archive of SID
www.SID.ir

در این تحقیق از پروبیوتیکی با نام تجاری پروتکسین ساخت شرکت Probiotics International Ltd استفاده شد.

پروبیوتیک پروتکسین یک فراورده پروبیوتیکی چند سویه شامل هفت گونه باکتری و دو گونه مخمر و قارچ می‌باشد که در جدول ۱ تعداد و نوع میکروارگانیسمهای موجود در این فراورده آمده است.

۲-۳- چگونگی زیست سنجی و غذادهی

برای اجرای عمل زیست سنجی، هر ۲۰ روز یکبار تمام ماهیان از مخازن خارج و با ترازویی با دقت ۰/۰۱g توزین می‌شدند. غذادهی بین ۴-۷٪ تودهٔ زنده در کل دورهٔ پرورش متغیر بود. ماهیان در ۸ وعده غذادهی شدند. قبل از هر بار غذادهی مقادیر مختلف پروبیوتیک پروتکسین در آب حل شده (بر اساس دستورالعمل شرکت سازنده)، سپس روی جیره‌های غذایی اسپری می‌شد و به تغذیه لارو ماهیان می‌رسید. برای تمیز کردن مخازن هر ۲ روز یکبار آبشویه کردن انجام می‌شد.

۲-۴- عوامل مورد بررسی

۲-۴-۱- شاخصهای فیزیکی و شیمیایی آب

طی مراحل آزمایش دمای آب هر روز صبح و میزان اکسیژن و pH هر دو روز یکبار اندازه‌گیری و ثبت شدند. نتایج ثبت عوامل فیزیکی وشیمیایی آب در جدول ۲ نشان داده شده است. به منظور حفظ کیفیت آب در ترافها هر دو روز یکبار باقیمانده‌های غذاها در کف تراف و زیر سینیها از طریق آبشویه کردن خارج می‌شدند.

جدول۱ تعداد و نوع میکروارگانیسمهای موجود در پروبیوتیک پروتکسین (بر اساس پروتکل شرکت تولید کننده)

تعداد میکروارگانیسمها	نوع میکروارگانیسمها
$۱/۲۸\times۱۰^{۸}$	*Lactobacillus plantarum*
$۲/۲۲\times۱۰^{۸}$	*Lactobacillus delbruecki*
$۲/۱۴\times۱۰^{۸}$	*Lactobacillus acidophilus*
$۲/۲۸\times۱۰^{۸}$	*Lactobacillus rhamnosus*
$۲/۱۰\times۱۰^{۸}$	*Bifidobacterium bifidum*
$۴/۱۸\times۱۰^{۸}$	*Streptococcus silivarius*
$۵/۶۰\times۱۰^{۸}$	*Enterococcus faecium*
$۵/۶۰\times۱۰^{۷}$	*Aspergillus oryzae*
$۵/۶۸\times۱۰^{۷}$	*Candida pintolopesii*
تعداد کل $۲/۰۹\times ۱۰^{۹}$	

جدول۲ میانگین خصوصیات فیزیکی وشیمیایی آب پرورش لارو قزل آلا

دما (°C)	اکسیژن محلول (mg/L)	pH
۹ ± ۰/۳۵	۷/۹۸ ± ۰/۲۹	۷/۸۴ ± ۰/۲۱

Archive of SID

www.SID.ir

۲-۴-۲- شاخصهاي رشد

برای بررسی رشد ماهیان و مقایسه بین تیمارها از شاخصهای رشد شامل درصد زنده مانی، درصد افزایش وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی، ضریب رشد ویژه، میزان افزایش وزن بدن و شاخص کیفیت استفاده شد.

درصد افزایش وزن بدن= ۱۰۰× (وزن اولیه− وزن پایانی) / وزن اولیه [۸]

افزایش وزن بدن: وزن اولیه− وزن نهایی [۸]

SGR (ضریب رشد ویژه)= $\frac{\ln w_2 - \ln w_1}{t} \times ۱۰۰$ [۹]

w_2: وزن پایانی؛

w_1: وزن اولیه؛

t: طول دوره پرورش؛

CF (شاخص کیفیت) = $\frac{W}{l^3} \times ۱۰۰$ [۸]

W: وزن ماهی؛

L: طول ماهی؛

FCR (ضریب تبدیل غذایی)= مقدار غذای مصرف شده / افزایش وزن بدن [۱]

۲-۵- روشهاي آماري مورد استفاده

در این آزمایش ۵ تیمار وجود داشت که برای هر یک از تیمارها چهار تکرار در نظر گرفته شد. بنابراین در مجموع ۱۰ سینی دو بخشی استفاده شد. سینیها به صورت طرح کاملاً تصادفی[1] توزیع شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار آماری SPSS و از روش آنالیز واریانس یک طرفه استفاده شد. مقایسه میانگینها با استفاده از آزمون LSD انجام و وجود یا نبود اختلاف معنادار در سطح اعتماد ۵٪ (P=۰/۰۵) تعیین گردید.

۳- نتایج

جدول ۱ نتایج اثر مقادیر مختلف پروبیوتیک پروتکسین را بر شاخصهای رشد لارو ماهیان نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود بیشترین درصد افزایش وزن به تیمار اول و دوم مربوط است که دارای تفاوت معناداری با شاهد بود (P<۰/۰۵). در شاخص افزایش وزن بدن مشاهده شد که تیمار اول دارای تفاوت معناداری با شاهد است (P<۰/۰۵)، اما تیمارهای دیگر تفاوت معنادار با شاهد نداشتند (P>۰/۰۵). همچنین در خصوص شاخص ضریب رشد ویژه تیمار اول و دوم دارای تفاوت معناداری بودند، اما تیمارهای دیگر دارای تفاوت معنادار با شاهد نبودند(P>۰/۰۵). از نظر ضریب تبدیل غذایی و شاخص کیفیت تفاوت معناداری در بین تیمارها مشاهده نشد(P<۰/۰۵). از طرفی بررسی نتایج اثر پروبیوتیک پروتکسین بر زنده مانی لارو ماهیان قزل آلا نشان داده که میزان زنده مانی در تیمارهای ۱ و ۳ به طور معناداری بیشتر از شاهد بوده است (P<۰/۰۵).

جدول۳ مقایسه میانگین شاخصهای رشد لارو ماهیان قزل آلا تغذیه شده با مقادیر متفاوت پروبیوتیک پروتکسین

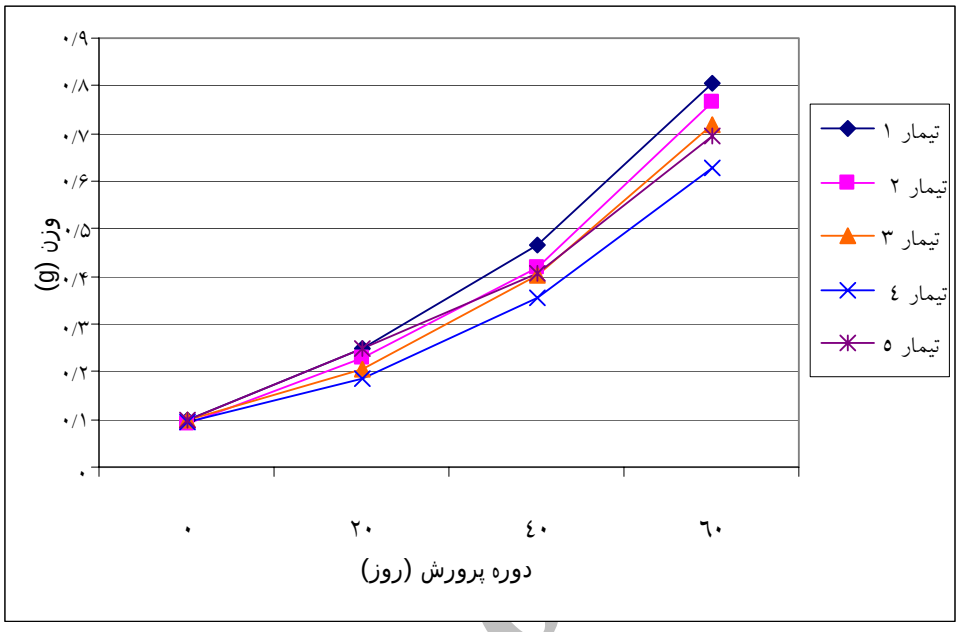
شاخصها / تیمارها	افزایش وزن بدن (g)	درصد افزایش وزن بدن	FCR	SGR	شاخص کیفیت	درصد زنده مانی
تیماراول (۰/۱۵g/kg feed)	۰/۷۰±۰/ ۰۶ a	۷۳۲/۲۵±۶۹/۳۴ a	۰/۶۹±۰/۰۷ a	۳/۵۲±۰/۱۴ a	۱/۰۷±۰/۱۲ a	۹۶/۷۸±۱/۷۰ a
تیما دوم (۰/۵ g/kg feed)	۰/۶۷±۰/۰۷ ab	۷۳۰/۵۸±۸۵/۱۸ a	۰/۶۶±۰/۰۸ a	۳/۵۲±۰/۱۷ a	۱/۲۶±۰/۲۶ a	۹۵/۱۸±۲/۵۶ ab
تیمار سوم (۱g/kg feed)	۰/۶۱±۰/۱ abc	۶۳۸/۳۳±۹۸/۲۷ ab	۰/۶۴±۰/۱۱ a	۳/۳۲±۰/۲۳ ab	۱/۲۲±۰/۰۷ a	۹۶/۳۰±۱/۳۹ a
تیمارچهارم (۱/۵g/kg feed)	۰/۵۳±۰/ ۰۶ c	۵۵۱/۶۶±۶۰/۹۱ b	۰/۷۵±۰/۰۷ a	۳/۱۱±۰/۱۴ b	۱/۱۲±۰/۱۱ a	۹۴/۶۷±۱/۰۸ ab
تیمار پنجم (شاهد)	۰/۵۹±۰/۰۶ bc	۶۰۸/۳۴±۷۱/۳۲ b	۰/۷۳±۰/۰۷ a	۳/۲۵±۰/۱۷ b	۱/۱۴±۰/۲۲ a	۹۲/۹۲±۰/۳۵ b

میانگین±S.D.، اعداد در یک ستون با حروف متفاوت دارای تفاوت معنادارند(P<۰/۰۵)

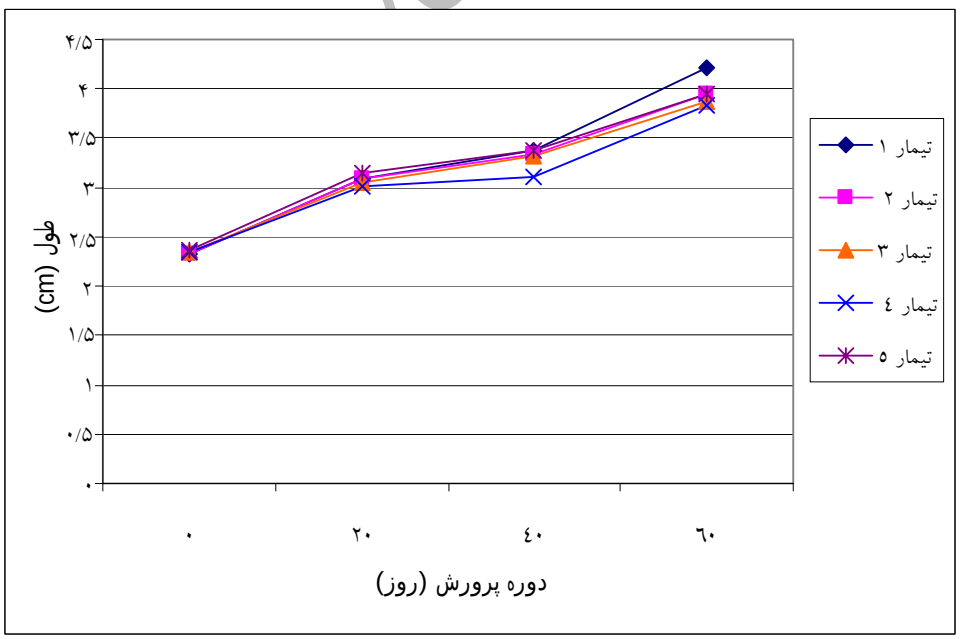
1. Completely Randomized Design

Archive of SID
www.SID.ir

نمودارهای ۱ و ۲ نیز روند رشد وزنی و طولی لاروها را طی دوره‌های زیست سنجی نشان می‌دهد که به طور مشخص تیمار اول با میزان ۰/۱۵g پروتکسین بر کیلوگرم غذا دارای بهترین وضعیت رشد نسبت به تیمارهای دیگر بود.



شکل۱ روند تغییرات وزن لارو ماهیان طی دوره پرورش



شکل۲ روند تغییرات طول لارو ماهیان طی دوره پرورش

www.SID.ir

۴- بحث و نتيجه‌گيري

۴-۱- بحث

پروبیوتیکها میکروارگانیسمهای مفیدی‌اند که باعث افزایش رشد و حفظ جاندار در برابر عوامل بیماریزا می‌شوند. به صورت غذای کمکی به مصرف موجود می‌رسند و آثار مفیدی در تعادل میکروبی روده دارند [۱۰].

در تحقیق حاضر افزودن پروبیوتیک پروتکسین به جیره غذایی لارو قزل‌آلای رنگین کمان به افزایش وزن بدن و ضریب رشد ویژه لاروها منجر شد که این افزایش در سطح g ۰/۱۵ پروبیوتیک پروتکسین به ازای هر کیلوگرم از غذا با تیمارهای دیگر معنادار بود.

به نظر می‌رسد که افزایش رشد به دلیل افزایش اشتها و ترشح آنزیم یا بهبود سلامتی ماهی در نتیجه کنترل عفونت و افزایش قابلیت هضم مواد غذایی باشد[۵].

اگرچه مکانیزم عملکرد این ماده هنوز بوضوح مشخص نشده است اما پاره ای از مطالعات بر نقش این ماده بر فعالیتهای آنزیمی و در نتیجه افزایش فرایند هضم تأکید دارند[۶]. در مطالعه‌ای افزودن پروبیوتیک مخمری *Debaryomyces hensenii HFI* به جیره غذایی لاروهای ۲۷ روزه ماهی باس دریایی (*Dicentrarchus labrax*)، موجب افزایش معنادار ترشح آمیلاز شده اما این مخمر تأثیر معناداری بر ترشح آنزیم تریپسین نداشته است[۱۱].

نتایج مشابهی نیز در افزایش ترشح آنزیمهای لیپاز، آمیلاز و پروتئاز و در نتیجه افزایش رشد میگوی سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*) گزارش شده است [۱].

شواهدی نیز در مقاوم سازی لارو ماهی توربوت (*Scophthalmus maximus*) به عامل بیماریزای ویبریو در نتیجه افزودن باکتریهای اسید لاکتیک و نهایتاً افزایش میزان رشد این ماهی وجود دارد [۱۲].

در تحقیقات متعدد دیگر نیز نشان داده شده است که افزودن پروبیوتیک سبب افزایش میزان رشد و زنده مانی در انواع ماهیان می‌شود که نتایجی مشابه با تحقیق حاضر داشته‌اند [۹،۱۳و۱٤].

بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق درصد زنده مانی در تیمارهای ۱ (۰/۱۵g پروتکسین بر کیلوگرم غذای خشک) و۳ (1g پروتکسین بر کیلوگرم غذای خشک) به طور معناداری در سطح اعتماد ۵٪ بیشتر از شاهد بوده است. دلایل این افزایش را شاید بتوان به از بین رفتن باکتریهای دیگر بویژه باکتریهای مضر به وسیله باکتریهای مفید (پروبیوتیک) دانست. این احتمال وجود دارد جمعیتهای میکروبی برخی مواد شیمیایی آزاد کنند که بر جمعیتهای میکروبی دیگر آثار ضد میکروبی داشته باشند و بتوانند روابط بین جمعیتی را از طریق تحت تأثیر قرار دادن و رقابت برای جذب مواد شیمیایی یا انرژی موجود تغییر دهند [۱۵]. بر اساس گزارشی، باکتریهای اسید لاکتیک از جمله باکتریهایی‌اند که ترکیباتی همانند باکتریوسینها را تولید می‌کنند و بدین طریق از رشد میکروارگانیسمهای دیگر جلوگیری می‌کنند [۱۶].

با توجه به بحثهای انجام شده، نتایج کلی زیر از این تحقیق حاصل می شود:

۱- استفاده از پروبیوتیک پروتکسین سبب افزایش میزان رشد و زنده مانی لاروهای قزل آلای رنگین کمان شده است.

۲- میزان پروتکسین مؤثر برای لارو ماهیان ۰/۱۵g به ازای هر کیلو گرم از غذا به دست آمد.

۵- سپاسگزاري

در اینجا لازم می‌دانیم از ریاست و کارکنان محترم کارگاه تکثیر و پرورش آزاد ماهیان شهید باهنر کلاردشت که طی اجرای کارهای عملی ما را یاری کردند، کمال تشکر و قدردانی را داشته باشیم.

Archive of SID
www.SID.ir

۶- منابع

[۱] ضیایی س.؛ «تأثیر باکتریهای باسیلوس به عنوان پروبیوتیک بر رشد، بازماندگی و تغییرات آنزیمهای گوارشی میگوی سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*)»؛ *پایان نامه کارشناسی ارشد*؛ دانشکده منابع طبیعی کرج؛ دانشگاه تهران؛ ۱۳۸۲؛ ۸۸ ص.

[2] Zivkovic R.; Probiotics or microbes against microbies. Acta Med. Croatica; 1999; 53: 23-28.

[3] Fuller R.; History and development of probiotics. In: Fuller, R. (Ed.), Probiotics: the Scientific Basis. Chapman & Hall, New York: 1992; pp.1-8.

[4] Gatesoupe F. J.; «The use of probiotic in aquaculture» ; *Aquaculture;* 1999; 180: 147-165.

[5] Gatesoupe F. J., Ringo E.; «Lactic acid bacteria in fish: a review»; *Aquaculture*; 1998; 160: 177-203.

[6] Douillet P. A., Langdon C. J.; «Use of a probiotic for the culture of pacific oyster (*Crassostrea gigas Thunberg*)»; *Aquaculture*; 1994; 199: 25-40.

[7] De Silva Sena S., Anderson Trevor A.; Fish nutrition in aquaculture. Chapman & Hall, 2-6 Boundary Row, London, SE18HN; 1995; P. 319.

[۸] میرزاخانی م.؛ «آثار استفاده از آرتمیای عنی شده با اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره و آرتمیای غنی نشده، بر رشد و بازماندگی لاروهای قزل‌آلای رنگین کمان»؛ *پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات*؛ دانشکده منابع طبیعی؛ دانشگاه تربیت مدرس؛ ۵۲ ص.

[9] Flores M. L., Novoa M. A. O., Mendez B. E. G., Madrid W. L.; «Use of the bacteria *Streptococcus faecium* and *Lactobacillus acidophilus*, and the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as growth promoters in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)»; *Aquaculture*; 216: 193-201.

[10] Ruiz P. C., Samain J. F., Nicolas J. L.; Antibacterial activity exhibited by marine strain Rose bacter sp. In: Le, G.Y. and Muller, F.A. (Eds).Marine micro organisms for industry, Proceedings of the meeting held in Breast (17-19sep., 1997). Microorganism-Marins-Pour-LIndustrie-Actes-Du-Colloque-Tenu-A-Brest-Du-17-Au-19-September 1997. Plouzane-France, IFREMER; 21:166-168.

[11] Tovar D., Zambonino J., Cahu C., Gatesoupe F. J. Vazquezjuarez R., Lesel R.; «Effect of live yeast incorporation in compound diet on digestive enzyme activity in sea bass (*Dicentrarchus labrax*) Larvae». *Aquaculture*; 2002; 204: 113-123.

[12] Gatesoupe F. J.; Lactic acid bacteria increase the resistance of turbot larvae, *Scophthalmus maximus,* against pathogenic vibrio; *Aquat. Living Resour*; 1994; 7: 227-282.

[13] Gomez-Gill B., Rouque A., Turnbull J. F.; «The use and selection of probiotic bacteria for use in the culture of larva aquatic organisms».; *Aquaculture*; 2000; 191: 259-270.

[14] Nikoskelainen S., Ouwehand A., Salminen S., Bylund G.; «Protection of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) from furunculosis by *Lactobacillus rhamnosus*»; *Aquaculture*; 2000; 198: 229-230.

[15] Lemos M. L., Dopazo C.P., Toranz A.E., Barja L.; «Competitive dominance of antibiotic- producing marine bacteria in mixed cultures» ; *J. Appl. Bacterol*»; 1995; 71: 228-232.

[16] Vadstein O., Oie G., Olsen Y., Salvesen I., Skjermo J., Skjakbraek.; A strategy to obtain microbial control during larval development of marine fish, p. 69-75. In H. Reinertsen, L. A. Dahle, L. Jrrgensen, and Tvinnereim., K. Proccedings of the First International Conference on Fish Farming Technology. Balkema, Rotterdam, The Netherlands; 1993.

Archive of SID

www.SID.ir