دو فصلنامه علوم تکثیر و آبزی‌پروری/ سال سوم/ شماره هفتم/ پاییز و زمستان۹۴/ صفحات۶۰-۵۳

تأثیر سطوح مختلف پروبیوتیک *Bactocel* و پری بیوتیک *A-MAX* و تلفیق آنها در جیره غذایی بر شاخص‌های رشد، تغذیه و بازدارندگی بچه ماهی قزل آلای رنگین‌کمان(*oncorhynchus mykiss*)

علی‌اکبر جعفری*[۱]، بهروز قدمپور[۱]، شایان قبادی[۲]، جعفر فلاحتی چهره[۱]، رضا قادی پاشا[۱]

چکیده

این پژوهش به منظور ارزیابی تأثیر سطوح مختلف پروبیوتیک باکتوسل، پربیوتیک A-MAX و سین بیوتیک حاصل از اختلاط این دو ترکیب، بر شاخص‌های رشد، تغذیه و بازماندگی لارو قزل آلای رنگین کمان به مدت ۸۴ روز انجام گرفت. آزمایش با استفاده از طرح کاملاً تصادفی شامل سطوح صفر(شاهد)، ۰/۱ و ۰/۲ گرم پروبیوتیک باکتوسل، ۱/۵ و ۲/۵گرم پربیوتیک A-MAX و دو دوز سین بیوتیک شامل (۰/۱ گرم باکتوسل + ۱/۵ گرم A-max) و (۰/۲ گرم باکتوسل + ۲/۵ گرم A-max) در هر کیلوگرم غذا جیره غذایی، در قالب هفت تیمار با سه تکرار طراحی شد. آزمایش در ۲۱تراف به ابعاد(۲× ۰/۴ × ۰/۵ متر). بدین منظور تعداد ۲۱۰۰ عدد بچه ماهی با وزن۰/۱± ۱۰۰میلی گرمی استحصال شده از تخم چشم‌زده مربوط به شرکت Aqua land در مزرعه قزل پارک شهرستان تنکابن انتخاب و به تعداد ۱۰۰ عدد در هر حوضچه رهاسازی شدند. هر ۱۰ روز یکبار زیست سنجی صورت گرفت. در پایان دوره آزمایش، شاخص‌های رشد، تغذیه و بقای لاروها با استفاده از داده های حاصل زیست‌سنجی محاسبه گردید. نتایج حاصل توسط نرم افزار SPSS بروش آنالیز واریانس یکطرفه و توسط تست جداساز دانکن مورد تحلیل آماری قرار گرفتند. با توجه به نتایج به دست آمده بیشترین میزان وزن نهایی، افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن،نرخ رشد ویژه،نسبت کارایی پروتئین و توده زنده در تیمارهای حاوی ۰/۱ گرم در کیلوگرم باکتوسل و سین بیوتیک حاصل از اختلاط ۰/۱ باکتوسل +۱/۵ Amax در جیره غذایی مشاهده شد. که تفاوت معنا داری را با سایر گروه‌ها داشتند ($p<۰/۰۵$) بیشترین نرخ بازماندگی نیز در بین تیمارهای ۰/۱و۰/۲باکتوسل و سین بیوتیک حاوی ۰/۱ باکتوسل +۱/۵ Amax مشاهده شد که با سایر تیمارها دارای اختلاف معناداری می باشند($p<۰/۰۵$).

کلید واژه: پروبیوتیک، پری بیوتیک، سین بیوتیک، قزل آلای رنگین کمان ، تغذیه، رشد، بازماندگی.

۱- کارشناس ارشد اداره کل شیلات استان مازندران، ساری، ایران

۲- گروه شیلات، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران shgh_science@yahoo.com

۱- مقدمه

مصرف آبزیان در دهه‌های اخیر هم به دلیل افزایش جمعیت و هم به دلیل رویکرد عمومی به مصرف غذاهای حاصل از منابع آبزی، در پی آشکار شدن اهمیت طبی و نقش آنها در پیشگیری و درمان بسیاری از بیماری‌ها در حال افزایش است. این امر موجب شده است تا بهره برداری از ذخائر آبزیان از دریا و آبهای داخلی به حدی بالا رود که آنها را با خطر نابودی مواجه سازد. یکی از معضلات پرورش متراکم ماهی‌ها و توسعه آبزی پروری مدیریت سلامت آنها در محیط پرورشی است. یکی از راهکارهای مورد استفاده برای بهبود این شرایط استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها می‌باشد. اما استفاده از این مواد در مدیریت بیماری های آبزیان پرورشی، به طور گسترده مورد انتقاد قرار گرفته است، که دلایل آن عبارتند از: افزایش پتانسیل مقاومت باکتری ها در برابر آنتی بیوتیک ها، از بین بردن فلور میکروبی محیط زیست، هزینه های بالای این داروها و عوارض جانبی این داروها بر موجودات آبزی-پروری می‌باشد (سلطانی، ۱۳۸۷). در کنار پرو بیوتیک‌ها، پربیوتیک‌ها مواد غذایی غیر قابل هضمی که از طریق تحریک رشد و فعالیت یک یا تعداد محدودی از باکتری‌های موجود در روده (مثل بیفید و باکتری‌ها و لاکتوباسیلوس‌ها)، می‌تواند اثرات سودمندی برای میزبان داشته باشد. یکی دیگر از راه‌های بهبود بالانس فلور باکتریایی دستگاه گوارش به سمت باکتریهای مفید تر استفاده ازسین بیوتیک (ترکیبی از پروبیوتیک و پربیوتیک) می‌باشد (Kim, et al, 2006). لذا با توجه به اثرات بسیار متنوع پروبیوتیک‌ها، پربیوتیک‌ها و سین بیوتیک‌ها بر سیستم فیزیولوژیک بدن موجودات و جذابیت‌های پرورش آبزی پروری خصوصاً پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان و بهینه‌نمودن هرچه بیشتر پرورش این گونه، درک برخی از اثرات باکتوسل بعنوان پروبیوتیک، A-MAX به عنوان پربیوتیک و مخلوط این دو ترکیب بعنوان سین بیوتیک در جیره غذایی بر روی گونه قزل آلا و ایجاد ارتباط منطقی بین این تغییرات و سطوح متفاوت پروبیوتیک باکتوسل، پربیوتیک A-MAX و سین بیوتیک در غذا می‌تواند در بسیاری از مراحل پرورش این گونه، کمک شایان توجهی به بهترنمودن شرایط پرورش آن نماید (Nourozi, et al., 2010). همچنین افزودن پروبیوتیک‌ها، پربیوتیک‌ها وسین بیوتیک‌ها به غذای ماهی قزل آلا می‌تواند به عنوان یک افزودنی مناسب در جهت بهبود کارایی غذا و سلامت آنها مورد استفاده قرار گیرد (خدابخش و قبادی، ۱۳۹۲). در نتیجه این تحقیق در زمینه مطالعه اثر پروبیوتیک باکتوسل، پربیوتیک A-MAX و مخلوط این دو به عنوان سین بیوتیک بر شاخص های رشد، بازماندگی بچه ماهی قزل آلا ***(Oncorhynchus mykiss)*** پایه ریزی شده است و در این راستا اهداف زیر مورد توجه می باشد:

۱) بررسی تأثیر سطوح مختلف پروبیوتیک باکتوسل بر شاخص‌های رشد و تغذیه (میانگین طول، افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی، فاکتور وضعیت، ضریب رشد

ویژه، نسبت کارایی پروتئین و بازماندگی بچه ماهی قزل آلا و مقایسه آن با گروه شاهد و سایر گروه ها.

۲) بررسی تاثیر سطوح مختلف پربیویک A-MAX بر شاخص‌های رشد و تغذیه (میانگین طول، افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی، فاکتور وضعیت، ضریب رشد ویژه و نسبت کارایی پروتئین) بازماندگی، بچه ماهی قزل آلا و مقایسه آن با گروه شاهد و سایر گروه‌ها.

۳) بررسی تأثیر سطوح متفاوت سین بیوتیک بر شاخص‌های رشد و تغذیه (میانگین طول، افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی، فاکتور وضعیت، ضریب رشد ویژه و نسبت کارایی پروتئین) بازماندگی بچه ماهی قزل‌آلا و مقایسه آن با گروه شاهد و سایر گروه‌ها.

۲- مواد و روش کار

موادی که در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفتند به دو دسته مواد مصرفی و غیرمصرفی تقسیم‌بندی گردیدند. پروبیوتیک مورد استفاده در این آزمایش با ویژگی انحصاری که از سویه *Pediococcus acidilactici* با نام تجاری باکتوسل ساخت شرکت لالمند کشور فرانسه می باشد.

پربیوتیک مورد استفاده در این آزمایش ترکیبی از مانان‌الیگوساکارید، فروکتوالیگوساکارید و ترکیب بتاگلوکان با نام تجاری ای مکس (A-max®) ساخت شرکت Vi-cor کشور آمریکا می باشد که از دیواره سلولی مخمر ساکارومایسیس سرویزیا مشتق شده است. سین بیوتیک مورد استفاده ترکیبی از پروبیوتیک و پربیوتیک نام برده در بالا می باشد. پروژه مورد نظر از تاریخ ۹۲/۱۱/۱۵ در زمستان ۱۳۹۲به مدت ۱۲ هفته (۸۴ روز) در مزرعه پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان قزل پارک واقع در منطقه دو هزار شهرستان تنکابن صورت گرفت. تعداد ۲۱حوضچه (تراف) به ابعاد(۲×۴.۰× ۰/۵ متر). برای پرورش در این پروژه استفاده گردید. منبع تأمین آب این حوضچه‌ها چشمه‌ای با دمای ثابت ۱۳ درجه سانتی‌گراد، اکسیژن ۷ میلیگرم در لیتر و pH آب ۷/۸ بود. تعداد ۲۱۰۰ عدد بچه ماهی با میانگین وزنی ۰/۱ ± ۱۰۰ تولید شده در مزرعه از تخم چشم زده انتخاب و به تعداد ۱۰۰ عدد پس از زیست‌سنجی به هریک از وان‌ها انتقال داده شد. غذای تجاری مورد استفاده متعلق به شرکت اسکرتینگ بود .جهت تغذیه بچه ماهیان تا وزن ۱ گرم از غذای استارتر اولیه ودر ادامه دوره از SSFT استفاده گردید.

۳- ترکیب غذایی گروه های مورد آزمایش و نحوه آماده سازی غذا

شاهد (غذای تجاری)

تیمار ۱ (غذا + پروبیوتیک به میزان۰/۱ درصد غذا)

تیمار ۲ (غذا + پروبیوتیک به میزان ۰/۲ درصد غذا)
تیمار ۳ (غذا + پری بیوتیک به میزان ۱/۵ درصد غذا)
تیمار ۴ (غذا + پری بیوتیک به میزان ۲/۵ درصد غذا)
تیمار ۵ (غذا + پری بیوتیک به میزان ۱/۵ درصد غذا + پروبیوتیک به میزان ۰/۱ درصد غذا)
تیمار ۶(غذا + پری بیوتیک به میزان ۲/۵ درصد غذا + پروبیوتیک به میزان ۰/۲ درصد غذا).

اضافه‌شدن پری‌بیوتیک و پروبیوتیک مصرفی به شیوه پوشیی و با کمک روغن آفتابگردان صورت گرفت. تغذیه بطور روزانه و به میزان ۴٪ وزن بدن و طی ۴ نوبت انجام می‌شود. بیومتری هر ۱۰ روز یکبار انجام می‌شد و برای بیهوشی از پودر گل میخک استفاده می‌شد و برای بیهوشی از پودر گل میخک استفاده می‌شد (مهرابی، ۱۳۷۸).

در پایان بر اساس داده‌های زیست‌سنجی و با کمک فرمول‌های زیر شاخص‌های رشد و تغذیه ارزیابی می‌شوند (Ai et al., 2006).

(Ai et al., 2006) وزن اولیه- وزن نهایی = افزایش وزن بدن

(De silva and Anderson, 1995) وزن اولیه/ وزن اولیه- وزن نهایی = درصد افزایش وزن بدن

۱۰۰× [زمان به روز/(لگاریتم طبیعی وزن اولیه به گرم - لگاریتم طبیعی وزن نهایی به گرم)] = ضریب رشد ویژه (درصد در روز)

(Gatesoup et al., 2006) وزن اضافه‌شده(گرم) / وزن غذای خورده‌شده (گرم)= ضریب تبدیل غذایی

(Helland et al., 2008) ^{3}طول کل/ وزن(گرم) = فاکتور وضعیت

برای محاسبات آماری از نرم‌افزار SPPS و آنالیز واریانس یکطرفه (Anova) استفاده شد و مقایسه میانگین‌ها با کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح اطمینان ۹۵٪ انجام شد.

۴- نتایج و بحث

بکارگیری پروبیوتیک، پربیوتیک و سین بیوتیک در سطوح مختلف تأثیرات مثبتی بر وزن نهایی، رشد طولی، درصد افزایش وزن بدن، نرخ رشد ویژه، بهبود نرخ رشد ویژه و همچنین تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن بدن بچه ماهیان قزل آلا نشان داد.

تیمارها	وزن نهایی(گرم)	افزایش وزن بدن (گرم)	درصد افزایش وزن بدن	میانگین رشد طولی(میلی متر)
شاهد	۳/۲۵±۰/۴ c	۳/۰۱۵±/۲۰۲ d	۳۱۵۰ ±۲۰۲/۰۷ d	۶۸±۱/۳ d
تیمار ۱ (۰/۱ g/kg باکتوسل)	۵±۰/۱۱ a	۴/۹±۰/ ۱ a	۴۹۰۰ ±۱۰۰ a	۷۸±۱/۵ a
تیمار ۲ (۰/۲ g/kg باکتوسل)	۳/۷۱±۰/۱۷ b	۳/۶۱±۰/۱۵۳ c	۳۶۱±۱۵۳/۹۴ c	۷۲ ±۱/۷ bc
تیمار ۳ (A-MAX ۱/۵ g/kg)	۴/۳۰± ۰/۱۷ ab	۴/۲±۰/۱۵۲ b	۴۲۰۰± ۱۵۲/۷۵ b	۷۶±۱/۶ ab
تیمار ۴ (A-MAX ۲/۵ g/kg)	۳/۳۶±۰/۱۸ bc	۳/۶۶±۰/۱۶۲ cd	۳۲۴۰ ± ۱۶۲/ ۸۹ cd	۷۸ ±۱/۴ ab
تیمار ۵ پریبیوتیک به میزان g/kg ۱/۵+ پروبیوتیک به میزان g/kg ۰/1	۴/۸۰±۰/۲۰ a	۴/۰±۰/۲۰۸ a	۴۷۰۰±۲۰۸/۱۶ a	۷۷ ±۱/۴ a
تیمار ۶ پریبیوتیک به میزان g/kg ۲/۵+ پروبیوتیک به میزان g/kg ۰/۲)	۲/۸۵±۰/۰۵ d	۲/۷۵ ±۰/۳۶ e	۲۷۵۰±۰/۳۶ e	۶۵±۱/۶ d

۵- تأثیر سطوح مختلف پروبیوتیک باکتوسل، پربیوتیکی مکس و سین بیوتیک بر معیارهای تغذیه‌ای در بچه ماهیان قزل آلای رنگین‌کمان

سطوح مختلف پروبیوتیک باکتوسل پربیوتیک Amax تأثیر مثبتی بر افزایش غذای خورده شده و ضریب تبدیل غذایی، نسبت کارایی پروتئین نشان داد.

هدف نهایی پرورش انواع مختلف آبزیان به حداکثررساندن راندمان تولید و به تبع آن به حداکثر رساندن سوددهی می‌باشد.

افزایش تراکم تولید از روش‌های مورد استفاده در بالابردن راندمان تولید می‌باشد اما این امر ممکن است شانس ابتلا به بیماری را در آبزیان پرورشی به سبب پایین‌آمدن کیفیت آب و بوجود آمدن شرایط استرس‌زا، افزایش دهد (Gibson et al., 2005).

اثرات پروبیوتیک بر روی پارامترهای رشد در مورد ماهیان مختلف پرورشی و سایر گونه‌های آبزی به وفور انجام شده است(Froul e al., 2008). براساس نتایج حاصل از این تحقیق مشخص شد که افزودن پروبیوتیک یاکتوسل در سطح ۰/۱ گرم در کیلوگرم جیره غذایی و و سین بیوتیک حاصل از اختلاط ۰/۱ باکتوسل +۱/۵ پربیوتیک Amax به ازای هر کیلو جیره بچه ماهیان قزل آلای رنگین کمان منجر به تفاوت معنی داری در وزن نهایی، افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، نرخ رشد ویژه و تولید خالص ماهی گردید ($p<۰/۰۵$) همچنین در پارامترهای ضریب تبدیل غذایی، مقدار غذایی خورده شده به ازای هر ماهی، شاخص وضیعت، نسبت کارایی پروتئینی و بازماندگی نیز تفاوت معنی داری بین تیمارها مشاهده گردید ($p<۰/۰۵$). عدم قطعیت در نتایج گزارش شده توسط محققین مختلف را احتمالاً می‌توان به نوع گونه پرورشی، اندازه، سن گونه پرورشی، طول دوره پرورش، شرایط محیطی و بهداشتی نگهداری موجود، رفتارهای تغذیه‌ای، خصوصیات فیزیولوژیک موجود، نوع مواد اولیه بکار رفته در تهیه جیره و کمیت و کیفیت آنها، فرمولاسیون جیره غذایی، نوع پروبیوتیک انتخابی، درجه خلوص و میزان مورد استفاده آن در جیره، نحوه اضافه‌کردن پروبیوتیک به جیره نسبت داد که ممکن است بر تأثیرات متفاوت پروبیوتیک روی رشد و بازماندگی مؤثر باشد.

تیمار / شاخص	شاهد	تیمار ۱ (0.1g/kg باکتوسل	تیمار۲ g/kg0.2 باکتوسل	تیمار۳ g/kg1.5 A-MAX	تیمار۴ g/kg2.5 A-MAX	تیمار۵ g/ kg پریبیوتیک به میزان ۱/۵ + پروبیوتیک به میزان۰/۱	تیمار۶ g/kg0.2 پرو بیوتیک و g/kg2.5 پربیوتیک
(ضریب رشد ویژه)SGR	۴/۱۴±۰/۰۷^{d}	۳/۶۵ ±۰/ ۰۲^{a}	۳/ ۲۹±۰/۰۵ ^{c}	۳/۳۷± ۰/ ۰۴ ^{a}	۴/۱۷± ۰/۰۵ ^{cd}	۳/۰۶± ۰/۰۵ ^{a}	۳/۹۶±۰/۰۱۵ ^{e}
(ضریب تبدیل غذایی FCR	۰/۷۶±۰/۱۱ ^{a}	۰/۷۲±۰/۰۲ ^{d}	۰/۸±۰/۰۶ ^{c}	۰/۷۹± ۰/۰۵ ^{cd}	۰/۷۷±۰/۰ ۶ ^{c}	۰/۷۳±۰/۰۲ ^{cd}	۰/۷۳±۰/۰۱ ^{b}
(نسبت بازده پروتئین)PER	۰/۰۲۲±۰/۰۹ ^{d}	۰/۰۳± ۰/۰۵ ^{a}	۰/۰۲± ۰/۰۵ ^{bc}	۰/۰۲±۰/۰۷ ^{bc}	۰/۰۲۱±۰/۰۶ ^{c}	۰/۰۲۸± ۰/۰۸ ^{ab}	۰/۰۲۷±۰/۰۲ ^{bc}
(فاکتوروضعیت) K	۱/۰۳±۰/۱۱ ^{ab}	۱/۰۵±۰/۰۳ ^{a}	۰/۹۹± ۰/۰۳ ^{ab}	۰/۹۷±۰/۰۲ ^{b}	۱/۰۶±۰/۰۲ ^{c}	۱/۰۵±۰/۰۶ ^{ab}	۱/۰۳±۰/۰۵ ^{C}
بازماندگی(٪)	۸۹± ۱ ^{d}	۹۶±۱ ^{a}	۹۵±۱/۵۲ ^{a}	۹۲±۱^{b}	۹۲±۱ ^{b}	۹۵±۱^{a}	۹۰±۱ ^{bc}

در مجموع با توجه به نتایج مطالعه حاضر می‌توان استنباط کرد که استفاده از سطح ۰/۱ باکتوسل و سین‌بیوتیک (۰/۱ باکتوسل + ۱/۵ Amax) به ازای هر کیلوگرم غذای خشک بر افزایش عملکرد رشد و تغذیه در بچه ماهی قزل‌آلای رنگین کمان پرورشی تأثیر دارد ولی در سطح بالاتر خصوصاً در سین بیوتیک (۰/۲ باکتوسل + ۲/۵ Amax) نتایج به دست‌آمده در خصوص عملکرد رشد، تغذیه و

بازماندگی نتایج عکس را به دنبال داشت. لذا به منظور حصول اطمینان از اثرات پروبیوتیک، پربیوتیک و سین‌بیوتیک در سطوح مختلف پیشنهاد می‌شود مطالعه‌ای مشابه در مزارع دیگر در خصوص تأثیر آن برعملکرد رشد، تغذیه، بازماندگی و سطوح ایمنی در شرایط آزمایشگاهی و پرورشی و همچنین مقابله با عوامل محیطی و سایر عوامل استرس‌زا صورت پذیرد تا بتوان با قطعیت بیشتری در مورد پتانسیل پرو بیوتیکی در آبزیان اظهارنظر کرد.

منابع

۱. **خدابخش، ا.، قبادی، ش. (۱۳۹۲).** تأثیر مخلوط پربیوتیک الیگوساکارید (MOS) و بتا ۱ و ۳ گلوکان بر شاخص‌های رشد، بازماندگی و ترکیب لاشه بچه ماهی کپور علفخوار).

۲. **سلطانی، م .(۱۳۸۷).** ایمنی‌شناسی ماهیان و سخت پوستان. مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۲۶۴ ص.

۳. **مهرابی، ی. (۱۳۷۸).** مطالعه مقدماتی اثر بیهوشی گل میخک بر روی ماهی قزل‌آلای رنگین کمان. فصلنامه پژوهش و سازندگی. شماره ۴۰.

4. **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.
5. **AOAC (Association of Official Analytical Chemists). (1990).** Official method of analysis AOAC, Washington DC, USA.1263P.
6. **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. The Israeli journal of Aquaculture- Bamidgeh 58(2) , 137-142.
7. **De Silva., S.S. and Anderson., T.A., (1995).** In: Fish nutrition in aquaculture. Chapman & Hall, London. P. 319.
8. **Frouël., S.; Koueta., N.; Lebel, J.M; Le Bihan, E.; Nicolas., J.L.and Serpentini.,A., (2008).** Preliminary study of the effects of commercial lactobacilli preparations on digestive metabolism of juvenile sea bass (Dicentrarchus labrax). Journal of molecular microbiology and biotechnology,14:100-106.
9. **Gatesoupe., F. J.; Hervi., M.; Mahious., A. S.; Metailler.,R. and Ollevier., F., (2006).** Effect of dietary inulin and oligosaccharides as prebiotics for weaning turbot, Psetta maxima (Linnaeus, C. 1758). Aquaculture international,14(3): 219-229.
10. **Gibson., G. R.; McCartney., A.L. and Rastall., R. A., (2005).** Prebiotics and resistance to gastrointestinal infections. 93:31-34.
11. **Helland., B.G. Helland., S.J. and Gatlin., D.M., (2008).** The effect of dietary supplementation with mannanoligosacchare, fructooligosaccharide or galactooligosaccharide on the growth atlantic salmon (*Salmo salar*).

Aquaculture, Vol. 283, pp.163-167.

12. **Norouzi , M.; Meftah , H. and S. Karimzadeh. (2010) .** The Study of Effect of dietary Mannan oligosaccharides as prebiotic on growth performance and some blood metabolites in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). ISFNF 2010. 275.