

## 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 آلائی رنگین کمان (*oncorhynchus mykiss*)

علی اکبر جعفری<sup>۱\*</sup>، بهروز قدمپور<sup>۱</sup>، شایان قبادی<sup>۲</sup>، جعفر فلاحتی چهره<sup>۱</sup>، رضا قادی پاشا<sup>۱</sup>

### چکیده

این پژوهش به منظور ارزیابی تأثیر سطوح مختلف پروبیوتیک باکتوسل، پریبیوتیک *A-MAX* و سین بیوتیک حاصل از اختلاط این دو ترکیب، بر شاخص‌های رشد، تغذیه و بازماندگی لارو قزل آلائی 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 ۲/۵ گرم پریبیوتیک *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 ۲۱ تراف به ابعاد (۲ × ۰/۴ × ۰/۵ متر). بدین منظور تعداد ۲۱۰۰ عدد بچه ماهی با وزن ۰/۱ ± ۱۰۰ میلی 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 زیست‌سنجی صورت گرفت. در پایان دوره آزمایش، شاخص‌های رشد، تغذیه و بقای لاروها با استفاده از داده‌های 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 معناداری را با سایر گروه‌ها داشتند (p < ۰/۰۵). بیشترین نرخ بازماندگی نیز در بین تیمارهای ۰/۱ + ۰/۲ باکتوسل و سین بیوتیک حاوی ۰/۱ باکتوسل + ۱/۵ *Amax* مشاهده شد که با سایر تیمارها دارای اختلاف معناداری می‌باشند (p < ۰/۰۵).

**کلید واژه:** پروبیوتیک، پری بیوتیک، سین بیوتیک، قزل آلائی 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 آبیان در دهه‌های اخیر هم به دلیل افزایش جمعیت و هم به دلیل رویکرد عمومی به مصرف غذاهای حاصل از منابع آبی، 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 آبیان 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 آبی‌پروری 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 بیماری‌های آبیان پرورشی، به طور گسترده مورد انتقاد قرار گرفته است، که دلایل آن عبارتند از: افزایش پتانسیل مقاومت باکتری‌ها در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها، از بین بردن فلور میکروبی محیط زیست، هزینه‌های بالای این داروها و عوارض جانبی این داروها بر موجودات آبی-پروری می‌باشد (سلطانی، ۱۳۸۷). در کنار پروبیوتیک‌ها، پریبیوتیک‌ها 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 از سین بیوتیک (ترکیبی از پروبیوتیک و پریبیوتیک) می‌باشد (Kim, et al, 2006). لذا با توجه به اثرات بسیار متنوع پروبیوتیک‌ها، پریبیوتیک‌ها و سین بیوتیک‌ها بر سیستم فیزیولوژیک بدن موجودات و جذابیت‌های پرورش آبی‌پروری خصوصاً پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان و بهینه‌نمودن هرچه بیشتر پرورش این گونه، درک برخی از اثرات باکتوسل بعنوان پروبیوتیک، A-MAX به عنوان پریبیوتیک و مخلوط این دو ترکیب بعنوان سین بیوتیک در جیره غذایی بر روی گونه قزل‌آلا و ایجاد ارتباط منطقی بین این تغییرات و سطوح متفاوت پروبیوتیک باکتوسل، پریبیوتیک 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، پریبیوتیک‌ها و سین بیوتیک‌ها به غذای ماهی قزل‌آلا 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، پریبیوتیک A-MAX و مخلوط این دو به عنوان سین بیوتیک بر شاخص‌های رشد، بازماندگی بچه ماهی قزل‌آلا (*Oncorhynchus mykiss*) پایه ریزی شده است و در این راستا اهداف زیر مورد توجه می‌باشد:

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 تأثیر سطوح مختلف پروبیوتیک 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 قزل آلا 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 لالمنند کشور فرانسه می باشد. پروبیوتیک مورد استفاده در این آزمایش ترکیبی از مانان‌الیگوساکارید، فروکتوالیگوساکارید و ترکیب بتاگلوکان با نام تجاری ای مکس ( $A\text{-max}^{\text{®}}$ ) 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 پریبیوتیک نام برده در بالا می باشد. پروژه مورد نظر از تاریخ ۹۲/۱۱/۱۵ در زمستان ۱۳۹۲ به مدت ۱۲ هفته (۸۴ روز) در مزرعه پرورش ماهی قزل آلا رنگین کمان قزل پارک واقع در منطقه دو هزار شهرستان تنکابن صورت گرفت. تعداد ۲۱ حوضچه (تراف) به ابعاد  $۰/۵ \times ۰/۴ \times ۲$  (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  $۰/۱ \pm ۱۰۰$  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 و در ادامه دوره از SSFT استفاده گردید.

## ۳- ترکیب غذایی گروه‌های مورد آزمایش و نحوه آماده سازی غذا

شاهد (غذای تجاری)

تیمار ۱ (غذا + پروبیوتیک به میزان ۰/۱ 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).  
 اضافه شدن پری بیوتیک و پروبیوتیک مصرفی به شیوه پوششی و با کمک روغن آفتابگردان صورت گرفت. تغذیه بطور روزانه و به میزان ۴٪ وزن بدن و طی ۴ نوبت انجام می شود. بیومتری هر ۱۰ روز یکبار انجام می شد و برای بیهوشی از پودر گل میخک استفاده می شد و برای بیهوشی از پودر گل میخک استفاده می شد (مهرابی، ۱۳۷۸).  
 در پایان بر اساس داده های زیست سنجی و با کمک فرمول های زیر شاخص های رشد و تغذیه ارزیابی می شوند (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

$100 \times [ \text{زمان به روز} / \text{لگاریتم طبیعی وزن اولیه به گرم} - \text{لگاریتم طبیعی وزن نهایی به گرم} ] = \text{ضریب رشد ویژه (درصد در روز)}$

(Gatesoup et al., 2006) وزن اضافه شده (گرم) / وزن غذای خورده شده (گرم) = ضریب تبدیل غذایی

(Helland et al., 2008)  $\text{طول کل} / \text{وزن (گرم)} = \text{فاکتور وضعیت}$

برای محاسبات آماری از نرم افزار SPSS و آنالیز واریانس یکطرفه (Anova) استفاده شد و مقایسه میانگین ها با کمک آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح اطمینان ۹۵٪ انجام شد.

#### ۴- نتایج و بحث

بکارگیری پروبیوتیک، پریبیوتیک 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 معنی داری 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 <sup>c</sup>	۳/۰۱۵±/۲۰۲ <sup>d</sup>	۳۱۵۰±۲۰۲/۰۷ <sup>d</sup>	۶۸±۱/۳ <sup>d</sup>
تیمار ۱ (۰/۱ g/kg باکتوسل)	۵±۰/۱۱ <sup>a</sup>	۴/۹±۰/۱ <sup>a</sup>	۴۹۰۰±۱۰۰ <sup>a</sup>	۷۸±۱/۵ <sup>a</sup>
تیمار ۲ (۰/۲ g/kg باکتوسل)	۳/۷۱±۰/۱۷ <sup>b</sup>	۳/۶۱±۰/۱۵۳ <sup>c</sup>	۳۶۱±۱۵۳/۹۴ <sup>c</sup>	۷۲±۱/۷ <sup>bc</sup>
تیمار ۳ (A-MAX ۱/۵ g/kg)	۴/۳۰±۰/۱۷ <sup>ab</sup>	۴/۲±۰/۱۵۲ <sup>b</sup>	۴۲۰۰±۱۵۲/۷۵ <sup>b</sup>	۷۶±۱/۶ <sup>ab</sup>
تیمار ۴ (A-MAX ۲/۵ g/kg)	۳/۳۶±۰/۱۸ <sup>bc</sup>	۳/۶۶±۰/۱۶۲ <sup>cd</sup>	۳۲۴۰±۱۶۲/۸۹ <sup>cd</sup>	۷۸±۱/۴ <sup>ab</sup>
تیمار ۵ پروبیوتیک به میزان ۱/۵ g/kg پروبیوتیک به میزان ۲/۵ g/kg	۴/۸۰±۰/۲۰ <sup>a</sup>	۴/۰±۰/۲۰۸ <sup>a</sup>	۴۷۰۰±۲۰۸/۱۶ <sup>a</sup>	۷۷±۱/۴ <sup>a</sup>
تیمار ۶ پروبیوتیک به میزان ۲/۵ g/kg پروبیوتیک به میزان ۰/۲ g/kg	۲/۸۵±۰/۰۵ <sup>d</sup>	۲/۷۵±۰/۳۶ <sup>c</sup>	۲۷۵۰±۰/۳۶ <sup>c</sup>	۶۵±۱/۶ <sup>d</sup>

۵- تأثیر سطوح مختلف پروبیوتیک باکتوسل، پروبیوتیکی مکس و سین بیوتیک بر معیارهای تغذیه‌ای در بچه ماهیان قزل آلابی رنگین کمان

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

هدف نهایی پرورش انواع مختلف آبزیان به حداکثر رساندن 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 پایین آمدن 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 آبی 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 پروبیوتیک Amax به ازای هر کیلو جیره بچه ماهیان قزل‌آلای 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 ( $p < 0.05$ ) همچنین در پارامترهای ضریب تبدیل غذایی، مقدار غذایی خورده شده به ازای هر ماهی، شاخص وضعیت، نسبت کارایی پروتئینی و بازماندگی نیز تفاوت معنی داری بین تیمارها مشاهده گردید ( $p < 0.05$ ). 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 اضافه کردن پروبیوتیک به جیره نسبت داد که ممکن است بر تأثیرات متفاوت پروبیوتیک روی رشد و بازماندگی مؤثر باشد.

تیمار	تیمار ۱ شاهد باکتوسل (0.1g/kg)	تیمار ۲ باکتوسل g/kg0.2	تیمار ۳ A-MAX g/kg1.5	تیمار ۴ A-MAX g/kg2.5	تیمار ۵ g/kg پروبیوتیک به میزان ۱/۵ + پروبیوتیک به میزان ۰/۱	تیمار ۶ پرو g/kg0.2 بیوتیک و g/kg2.5 پروبیوتیک	شاخص
رشد ویژه) SGR	۰/۱۲±۰/۰۷ <sup>d</sup>	۰/۰۶±۰/۰۴ <sup>a</sup>	۰/۰۳±۰/۰۵ <sup>c</sup>	۰/۰۴±۰/۰۴ <sup>a</sup>	۰/۰۵±۰/۰۵ <sup>a</sup>	۰/۰۵±۰/۰۱۵ <sup>b</sup>	
ضریب تبدیل غذایی FCR	۰/۰۷۶±۰/۱۱ <sup>a</sup>	۰/۰۷۲±۰/۰۲ <sup>d</sup>	۰/۰۸±۰/۰۶ <sup>c</sup>	۰/۰۷۹±۰/۰۵ <sup>cd</sup>	۰/۰۷۳±۰/۰۶ <sup>c</sup>	۰/۰۷۳±۰/۰۱ <sup>b</sup>	
نسبت بازده پروتئین PER	۰/۰۲۲±۰/۰۹ <sup>d</sup>	۰/۰۳±۰/۰۵ <sup>a</sup>	۰/۰۲±۰/۰۵ <sup>bc</sup>	۰/۰۲±۰/۰۷ <sup>bc</sup>	۰/۰۲۱±۰/۰۶ <sup>c</sup>	۰/۰۲۷±۰/۰۲ <sup>bc</sup>	
فاکتور وضعیت K	۱/۰۳±۰/۱۱ <sup>ab</sup>	۱/۰۵±۰/۰۳ <sup>a</sup>	۰/۰۹±۰/۰۳ <sup>ab</sup>	۰/۰۹±۰/۰۲ <sup>b</sup>	۱/۰۶±۰/۰۲ <sup>c</sup>	۱/۰۳±۰/۰۵ <sup>c</sup>	
بازماندگی (%)	۸۹±۱ <sup>d</sup>	۹۶±۱ <sup>a</sup>	۹۵±۱/۵۲ <sup>a</sup>	۹۲±۱ <sup>b</sup>	۹۲±۱ <sup>b</sup>	۹۰±۱ <sup>bc</sup>	

در مجموع با توجه به نتایج مطالعه حاضر می‌توان استنباط کرد که استفاده از سطح ۰/۱ باکتوسل و سین بیوتیک (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 دست آمده در خصوص عملکرد رشد، تغذیه و

بازماندگی نتایج عکس را به دنبال داشت. لذا به منظور حصول اطمینان از اثرات پروبیوتیک، پروبیوتیک و سین بیوتیک در سطوح مختلف پیشنهاد می شود مطالعه ای مشابه در مزارع دیگر در خصوص تأثیر آن بر عملکرد رشد، تغذیه، بازماندگی و سطوح ایمنی در شرایط آزمایشگاهی و پرورشی و همچنین مقابله با عوامل محیطی و سایر عوامل استرس زا صورت پذیرد تا بتوان با قطعیت بیشتری در مورد پتانسیل پرو بیوتیکی در آبزیان اظهار نظر کرد.

## منابع

۱. خدابخش، ا.، قبادی، ش. (۱۳۹۲). تأثیر مخلوط پروبیوتیک الیگوساکارید (MOS) و بتا ۱ و ۳ گلوکان بر شاخص های رشد، بازماندگی و ترکیب لاشه بچه ماهی کپور علفخوار).
۲. سلطانی، م. (۱۳۸۷). ایمنی شناسی 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 قزل آلائی 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.

Archive of SID