فصلنامه علوم تکثیر و آبزی‌پروری/ سال پنجم/ شماره چهاردهم/ پاییز ۹۶/ صفحات ۲۰-۱۱

اثر سطوح مختلف پری بیوتیک ایمنووال بر شاخص‌های رشد، درصد بقاء و ترکیب لاشه بچه ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) دریای خزر

عباس براری[1*]، محمد مهدی عباس زاده[2]، رحیم فرنیا[3]، تقی محمدی فوتمی[2]، مزدک پاکزاد سورکی[3]، نیلوفر فلاح[2]، محمدرضا ایمانپور[4]

چکیده

در این تحقیق تأثیر پری بیوتیک ایمنووال بر افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی، ضریب رشد ویژه، طول کل و درصد بازماندگی بچه ماهیان سفید دریای خزر (*Rutilus frisii kutum*) مورد بررسی قرار گرفت. به این منظور، تعداد ۳۰۰ قطعه بچه ماهی سفید در مخازن و نیرو با سه تکرار قرار گرفتند. بچه ماهیان با جیره-های حاوی مقادیر صفر (گروه شاهد)، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ گرم بر کیلوگرم پری بیوتیک تغذیه شدند. تغذیه بچه ماهیان روزانه دو بار و به مدت ۸ هفته با جیره‌های آزمایشی انجام شد. نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان داد استفاده از پری بیوتیک ایمنووال اثرات مثبتی بر شاخص‌های رشدی مورد بررسی شامل وزن بدن، طول کل، ضریب رشد ویژه داشته و باعث کاهش ضریب تبدیل غذایی وکاهش درصد تلفات در تیمارهای آزمایشی در مقایسه با گروه شاهد گردید. این آزمایش نشان داد که افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی و طول کل در ماهیانی که با جیره حاوی ۰/۵ گرم پری بیوتیک تغذیه شده بودند در مقایسه با گروه شاهد اختلاف معناداری نداشته ($P>0.05$). اما جیره‌های حاوی ۱ و ۱/۵ گرم پری بیوتیک تغییرات معناداری در رشد ماهیان نسبت به گروه شاهد نشان داد($P<0.05$). همچنین درصد بازماندگی نسبت به تیمار شاهد بالاتر بوده است($P<0.05$). تیمارهای آزمایشی بر روی کیفیت شیمیایی لاشه در بچه ماهیان سفید اثر معناداری داشت ($P<0.05$).

کلید واژه: بازماندگی ، پری بیوتیک ایمنووال ، ترکیب لاشه، ماهی سفید(*Rutilus frisii kutum*).

تاریخ وصول: ۱۳۹۶/۳/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۹/۱۲

۱*-دانشجوی دکتری شیلات، دانشگاه منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران(نویسنده مسؤول)

abbasbarari812@gmail.com

۲-دانشجوی دکتری شیلات، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران

۳- اداره کل شیلات استان مازندران، بابلسر، ایران

۴- استادگروه تکثیر و پرورش، دانشگاه منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

Archive of SID

www.SID.ir

۱- مقدمه

ماهی سفید دریای خزر از راسته کپور ماهی‌شکلان (Cypriniformes) خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae) و با نام علمی (*Rutilus frisii kutum*) شناخته می شود (Wheeler,1992). طبق سیاست وزارت جهاد کشاورزی ایران، سازمان شیلات ایران می‌بایست سالیانه در استان‌های شمالی کشور (مازندران، گیلان و گلستان) تعداد ۳۰۰ میلیون قطعه بچه ماهی سفید جهت بازسازی ذخایر دریای خزر تولید نماید (Afshar, 2002). با توجه به اشتغال‌زایی این گونه ماهی برای صیادان و اقتصاد منطقه، ضروری است که جهت کاهش تقریباً ۴۰ درصدی تلفات در مرحله پرورش لارو به بچه ماهی سفید که هزینه هنگفتی را به شیلات وارد می‌سازد یا به عبارت دیگر به هنگام غذادهی دستی باید چاره‌ای اندیشیده شود(Emadi, 1985). از مشکلات موجود در پرورش لارو ماهیان تلفات بالا می‌باشد. لذا پرورش موفقیت‌آمیز ماهیان به قابلیت دسترسی به غذای مناسب جهت تغذیه بستگی دارد تا بتواند سلامتی و رشد را به خصوص در مراحل نوزادی تضمین نماید(Girri et al., 2002).

در رابطه با برخی تحقیقات انجام‌گرفته در زمینه تأثیر ترکیبات پری بیوتیک در ماهیان می‌توان به مواردی نظیر تأثیر منفی اینولین بر عملکرد ایمنی در ماهی سیم دریایی (7) (*Sparus aurata*)، عملکرد مثبت پارامترهای رشد و ایمنی غیراختصاصی تحت تأثیر پری بیـوتیک Bio-MOS®در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان و کپور معمولی و ماهی باس جوان دریایی(*Dicentrarchus labrax*)، افزایش مقاومت در برابر باکتری *F.columnar* در گونه *Notemigonus crysoleucas* تحت تأثیر پری بیوتیک Grobiotic®-AE و روند افزایش رشد با افزودن پری بیوتیک XOS به جیره غذایی ماهی کاراس (*Carassius auratus*)، تأثیر اینولین جیره غذایی بر فاکتورهای هماتولوژیک و میزان فعّالیت آنزیم‌های سرم خون در فیل ماهیان جوان پرورشی ، تأثیر مثبت اینولین بر تحریک سیستـم ایمنی در ماهی قزل‌آلای رنگین کمان در برابر باکتری بیماریزای استرپتوکوک و تأثیر دو پری بیوتیک ایمنووال و ایمنواستر بر روند افزایش رشد و فاکتورهای خونی در فیل ماهیان جوان پرورشی *Huso huso*) اشاره نمود. از اینرو محرک‌هایی مانند پروبیوتیک و پری بیوتیک که به عنوان ترکیبات فعال در حفظ و بهبود تعادل میکروبی روده ماهی ضروری هستند بطور گسترده مورد استفاده قرار گرفت. لذا جهت کاهش تلفات در مرحله تبدیل لارو به بچه ماهی می‌توان با افزودن مکمل غذایی نظیر

Archive of SID

www.SID.ir

پروبیوتیک پری مالاک که حاوی گونه‌های مختلفی از میکروارگانیسم‌های جنس باسیلوس است و در صنعت پرورش آبزیان از راه‌های مختلف و به ویژه کمک به افزایش ترشح آنزیم های گوارشی و کمک به هضم و جذب هر چه بهتر غذا و پیشگیری از بیماری‌ها به سلامت و تولید هر چه بیشتر آبزیان کمک گرفت (Verschuere et al., 2000).

۲- مواد و روش‌ها

این آزمایش در مرکز تکثیر و بازسازی ذخایر آبزیان شهید رجایی ساری از اوایل فروردین ۱۳۹۲ با ذخیره سازی لارو ماهی سفید در تانک‌ها صورت گرفت و پس از دو هفته آداپتاسیون، فعالیت پروژه آغاز و پس از ۸ هفته در اواخر خرداد ماه پایان یافت. پارامترهای کیفی آب مثل دما و اکسیژن به وسیله دستگاه اکسیژن متر WTW320I و pH با دستگاه پی اچ متر WTW330I به صورت روزانه اندازه‌گیری و ثبت شدند و دقت به عمل آمد تا تمامی این پارامترها در دامنه بهینه قرار گیرند. این آزمایش در ۲۱ عدد تانک فایبرگلاس با ابعاد ۶۰ × ۲۰۰ × ۲۰۰ سانتی متر به حجم مفید ۵۰۰ لیتر انجام شد و هر یک از این تانک‌ها شماره‌گذاری شده و به صورت جداگانه هوادهی شدند تا سطح اکسیژن آب در حد استاندارد قرار گیرد. این آزمایش با استفاده از ۴ تیمار غذایی شامل یک تیمار شاهد (خوراک تجاری) و ۳ تیمار حاصل از اضافه‌کردن مقادیر مختلف پری بیوتیک ایمنوال (۰/۰۵، ۰/۱ و ۰/۱۵ درصد)به خوراک تجاری انجام گرفت.

آنالیز صورت‌گرفته برروی خوراک تجاری نشان داد که دارای رطوبت ۸/۸٪، خاکستر ۱۱/۳۶٪، پروتئین ۳۴/۵٪ و چربی ۱۰/۷٪ می‌باشد. بعد از تمیزکردن و آبگیری تانک‌ها، لاروهای ماهی سفید از استخرهای خاکی صید و به سالن پرورش منتقل و به مدت دو هفته با شرایط جدید سازگار شدند. خوراک تجاری مورد استفاده در شاهد و تیمارهای مورد مطالعه از کارخانه خوراک دام و آبزیان مازندران تهیه و در مرکز شهید رجایی به آن مکمل‌های پری بیوتیک به مقدار مشخص اضافه گردیده است.

پس از طی دوره سازگاری تعداد۶۳۰۰ قطعه بچه ماهی سفید با وزن متوسط۰/۰۰۶± ۰/۵۹۵ گرم در ۲۱ تانک فایبر گلاس (۳۰۰ قطعه لارو در هر تانک) در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی توزیع

Archive of SID

www.SID.ir

شدند. غذای مورد نیاز در هر روز با توجه به وزن توده زنده در مقاطع زمانی مختلف (پس از هر بار زیست‌سنجی) به میزان ۱۰٪ وزن بدن محاسبه شد و در دو نوبت در روز و در ساعت های مشخص ۸ و ۱۵ با ترازوی دیجیتالی (مدل NADGF=300) با دقت ۰/۰۱ گرم توزین و در اختیار ماهیان قرار گرفت. در طول دوره پرورش غذا به صورت خمیری به هر تانک معرفی تا مورد مصرف ماهیان قرار گیرد. با توجه به این که اکسیژن‌دهی به صورت اضافه‌شدن آب به هر تانک صورت می‌پذیرفت، روزانه ۱ ساعت پس از هر بار غذادهی بخشی از حجم آب‌ها تعویض گردید.

برای آگاهی از عملکرد غذای داده شده بر روی بازماندگی و رشد لارو ماهیان، از هر تکرار، هر دو هفته یکبار تعداد ۲۰ قطعه بچه ماهی جهت زیست‌سنجی به صورت تصادفی انتخاب و وزن و طول آنها با استفاده از ترازوی دیجیتالی و کولیس طول آنها برآورد شد. به منظور کاهش استرس ماهیان هنگام زیست‌سنجی، ۱۲ ساعت قبل و بعد از زیست سنجی غذادهی قطع گردید.

پروتئین، چربی، خاکستر و رطوبت لاشه ماهیان در انتهای تحقیق و غذا در ابتدای تحقیق آنالیز شد. آنالیز پروتئین و خاکستر به ترتیب با دستگاه کجلدال مدل BAP40 ساخت آلمان و به روش AOAC (2000) و آنالیز چربی و رطوبت به ترتیب با دستگاه سنجش چربی سوکسله مدل BOHR ساخت آلمان و آون در آزمایشگاه دامپزشکی خانم دکتر طبری ساری اندازه‌گیری شد و برای بررسی روند رشد ماهیان در تیمارهای مختلف از شاخص‌های رشد استفاده گردید.

۱- ضریب تبدیل غذایی (FCR):

FCR=F/(Wt1 – W0) (Ronyai et al.,1990)

F = مقدار غذای مصرف شده توسط ماهی

Wo= میانگین وزن اولیه (گرم)

Wt = میانگین وزن نهایی (گرم)

۲- ضریب رشد ویژه (درصد در روز) S .G. R :

$$S.G.R = (Lnwt - Lnwo)/t \times 100$$ (Ronyai et al.,1990)

Wo = میانگین بیوماس اولیه (گرم)

Wt = میانگین بیوماس نهایی (گرم)

Archive of SID

www.SID.ir

T = تعداد روزهای پرورش

۳- درصد افزایشی وزن بدن (%BWI) :

$$\%BWI = (Bwf - Bwi)/Bwi \times 100$$ (Hung et al.,1989)

Bwi = متوسط وزن اولیه در هر تانک

Bwf = متوسط وزن نهایی در هر تانک

۴- رشد روزانه (گرم / روز)G. R :

$$G.R = (Bwf - Bwi)/n$$ (Hung et al.,1989)

Bwi = متوسط وزن اولیه در هر تانک

Bwf = متوسط وزن نهایی در هر تانک

n = تعداد روزهای پرورش.

۵- ضریب چاقی (K یا CF) :

$$CF = (Bw/TL^3) \times 100$$ (Hung et al.,1989)

Bw = میانگین وزن نهایی بدن بر حسب گرم

TL = میانگین طول کل نهایی بر حسب سانتی‌متر

۶- درصد بازماندگی:

(Hung et al.1989) ۱۰۰ × تعداد لاروهای شروع آزمایش / تعداد لارهای پایان آزمایش = درصد بازماندگی

درصد در ابتدا جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها از تست نرمالیته Shapiro wilk استفاده گردید. با توجه به نرمال بودن داده‌ها از آزمون ANOVA (آنالیز واریانس یکطرفه) استفاده گردید و برای بررسی اختلاف مابین میانگین ها از آزمون دانکن(DUNCAN) استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم نمودارها به ترتیب توسط نرم افزارهای کامپیوتری SPSS نسخه ۱۷,۰و Excel انجام شد.

۳- نتایج

با توجه به اهمیت فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب شامل دما، اکسیژن محلول و pH و تأثیر آنها

Archive of SID

www.SID.ir

بر تغذیه و در نهایت رشد ماهیان، این عوامل در طول دوره پرورش به صورت روزانه اندازه‌گیری شدند و متوسط دمای آب ۲۳/۶۱±۰/۲ (انحراف معیار± میانگین) درجه سانتیگراد، متوسط اکسیژن محلول ۹/۰۹±۰/۰۶ میلی‌گرم در لیتر بود (جدول۱). نتایج پارامترهای کیفی آب هیچ گونه اختلاف معنی‌داری را در طول پرورش نشان نداد (p>0/05).

جدول ۱. میانگین فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب در طی دوره پرورش بچه ماهی سفید

فاکتور	میانگین	بیشترین	کمترین
اکسیژن محلول (میلی گرم بر لیتر)	۹/۰۹±۰/۰۶	۱۰/۱	۸/۳
دما (درجه سانتی گراد)	۲۳/۶۱±۰/۲	۲۴/۸	۲۱/۶
pH	۸/۱±۰/۲	۸/۳	۷/۹

جدول ۲. میانگین وزن و طول نهایی بچه ماهی سفید در تیمارهای مختلف

	تیمار	میانگین وزن کل (mg)	میانگین طول کل (cm)
	شاهد	۱۱۸۶/۰۰±۰/۰۶ a	۵/۵۰±۰/۰۰ a
۱	خوراک تجاری+۰/۰۵ درصد پری بیوتیک ایمنووال	۱۲۱۲/۰۰±۰/۰۷ bc	۵/۵۴±۰/۰۴ ab
۲	خوراک تجاری+۰/۱ درصد پری بیوتیک ایمنووال	۱۲۳۸/۰۰±۰/۰۷ d	۵/۶۰±۰/۰۰ c
۳	خوراک تجاری+۰/۱۵ درصد پری بیوتیک ایمنووال	۱۲۵۶/۰۰±۰/۰۱ e	۵/۶۷±۰/۰۲ d

با توجه به جدول شماره ۲ بین تیمارهای مورد بررسی از نظر وزن و طول بدن ماهیان اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده گردید(P<0.05) از نظر شاخص وزن بین تیمارهای ۱ ،۲و۳۶ با گروه شاهد و نیز از نظرشاخص طول بین تیمارهای۲ و۳ با گروه شاهد اختلاف معنی‌دار وجود دارد(P<0.05).

جدول۳. مقایسه میانگین اثر پروبیوتیک پری‌مالاک بر شاخص‌های رشد در بچه ماهی سفید

شاخص / تیمارها	ضریب تبدیل غذایی	ضریب رشد ویژه (گرم بر روز)	درصد افزایش وزن بدن	رشد روزانه (گرم بر روز)	ضریب چاقی (گرم بر سانتی متر)	بازماندگی (درصد)
شاهد	۱/۵۴± ۰ /۰۶ c	۲/۳۲±۰/۰۲ a	۳۸/۴۹±۰/۰۴ a	۲۳/۵۲±۰/۰۲ a	۰/۷۱±۰/۰۱ bc	۸۳/۶۶
خوراک تجاری+۰/۵ درصد پری بیوتیک ایمنووال	۱/۴۹± ۰ /۰۲ bc	۲/۴۹±۰/۰۹ ab	۴۱/۷۸±۰/۰۲ ab	۲۵/۲۳±۰/۰۹ ab	۰/۷۲±۰/۰۱ bc	۸۶/۶۶
خوراک تجاری +۰/۱ درصد پری بیوتیک ایمنووال	۱/۴۸± ۰ /۰۲ b	۲/۵۶±۰/۰۹ b	۴۳/۲۰±۰/۰۲ b	۲۶/۲۸±۰/۰۱ bc	۰/۷۰±۰/۰۱ ab	۸۸/۰۰
خوراک تجاری+۰/۱۵ درصد پری بیوتیک ایمنووال	۱/۴۲± ۰ /۰۶ a	۲/۸۹±۰/۰۲ c	۴۹/۹۲±۰/۰۳ c	۳۰/۶۶±۰/۰۲ d	۰/۶۹±۰/۰۰ ab	۸۷/۳۳

- وجود حروف متفاوت در هر ستون نشانگر تفاوت معنی‌دار بین داده‌هاست (p<0.05).

Archive of SID

www.SID.ir

با توجه به جدول شماره ۳ مشاهده شد که بالاترین میزان بازماندگی مربوط به تیمار ۲ و۳ و کمترین آن مربوط به تیمار شاهد (خوراک تجاری بدون اضافه‌کردن پری بیوتیک) می‌باشد. از نظر ضریب تبدیل غذایی تیمار ۳ (خوراک تجاری+ ۰/۱۵درصد ایمنوال) کمترین ضریب تبدیل غذایی نسبت به سایر تیمارها را دارا بود و بیشترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به تیمار شاهد (خوراک تجاری بدون اضافه‌کردن پری بیوتیک) می‌باشد. از نظر ضـــریب رشد ویژه SGR، درصد افزایش وزن BWI و سرعت رشد روزانه GR بین تیمارهای مورد بررسی اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده گردید. ($P<0.05$) و با استفاده از دانکن Duncan جهت مقایسه میانگین ها مشخص گردید که بین تیمار ۲ و ۳ با گروه شاهد اختلاف معنی دار آماری وجود داردو تیمار ۳ بیشترین و شاهد کمترین مقدار را دارا می‌باشند.

جدول۴. آنالیز ساختار نهایی لاشه بچه ماهی سفید در تیمارهای مختلف بر اساس درصد وزن خشک

تیمارها	شرح	رطوبت(٪)	خاکستر(٪)	پروتئین(٪)	چربی(٪)
شاهد	خوراک تجاری	۷۸/۶۲ ab	a۱۳/۷۹	۵۴/۵۷ a	۱۹/۴۴ ab
۱	خوراک تجاری+۰/۰۵ درصد پری بیوتیک ایمنووال	۷۸/۴۷ a	a۱۴/۴۳	۵۴/۷۳ a	۱۸/۱۱ a
۲	خوراک تجاری+۰/۱ درصد پری بیوتیک ایمنووال	۸۱/۴۹ c	ab۱۵/۳۴	۵۵/۰۳ a	۲۱/۹۲ c
۳	خوراک تجاری+۰/۱۵ درصد پری بیوتیک ایمنووال	۷۹/۶۹ abc	a۱۴/۶۵	۵۵/۸۹ ab	۲۰/۴۱ bc

- وجود حروف متفاوت در هر ستون نشانگر تفاوت معنی‌دار بین داده‌هاست ($p<0.05$).

آنالیز ساختار نهایی لاشه در بچه ماهیان سفید حاکی از آن است که نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه نشان می‌دهد بین تیمارهای مورد بررسی از نظر آنالیز لاشه و ترکیب ساختار بدن اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد ($P<0.05$).

درصد رطوبت لاشه تیمار ۲ با شاهد اختلاف معنی‌دار داشته و تیمار ۲ بیشترین مقدار و تیمار ۱ کمترین مقدار را دارا می باشند(جدول۴) و درصد خاکستر لاشه تیمارها با شاهد اختلاف معناداری ندارند. در مورد درصد چربی تیمارهای ۲ با شاهد اختلاف معناداری داشته است (جدول۴).

Archive of SID

www.SID.ir

۴- بحث

پری بیوتیک‌ها حاوی بتاگلوکان و مانان اولیگوساکارید بوده که باعث افزایش کارایی تغذیه، کاهش مرگ و میر گله، کاهش شیوع اسهال و کاهش ضریب تبدیل غذایی شده که این امر باعث رشد بیشتر، مرگ و میر کمتر و افزایش مصرف غذا می‌شود (Gibson, 1999).

در بسیاری از این تحقیقات مشخص گردید که مصرف غذا با افزودن پری بیوتیک به جیره افزایش پیدا نموده است و همچنین دریافتند که نرخ رشد ویژه، نسبت کارایی پروتئین و FCR بچه ماهیان قزل آلای رنگین کمان تغذیه شده با پری‌بیوتیک اینولین نسبت به گروه شاهد بهبود یافته است (SheikholIslami, 2008) و همچنین وزن بدن و درصد بقاء در ماهی کپور هندی گونه کاتلا تغذیه شده با پروبیوتیک نسبت به گروه شاهد به طور معناداری افزایش داشته است (Mohantry et al ., 1996) که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

نتایج نشان داد که بین تیمارهای مورد بررسی از نظر فاکتور FCR اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده گردید($p<0.05$) و بالاترین ضریب تبدیل غذایی (FCR) مربوط به تیمار شاهد و کمترین ضریب تبدیل غذایی در تیمار ۳ که دارای بیشترین وزن و بالاترین مقدار پری بیوتیک در جیره (۰/۱۵٪) بودند ، مشاهده گردید (جدول۳). علت این امر را می توان در این دانست که احتمالاً پری بیوتیک‌ها اشتها را تحریک می‌کنند و با تولید ویتامین‌ها و آنزیم های گوارشی نظیر پروتئازها و تجزیه ترکیبات غیر قابل هضم، شرایط تغذیه‌ای بهتری را در ماهی ایجاد می‌نماید و موجب جذب مناسب‌تر مواد غذایی و تولید گوشت گردد (Irianto & Austin, 2000).

همچنین نتایج نشان داد که بین تیمارهای مورد بررسی از نظر فاکتور SGR اختلاف معنی دار آماری مشاهده گردید($p<0.05$) و بالاترین ضریب رشد ویژه (SGR) متعلق به تیمارهای۳ (خوراک تجاری+ ۰/۱۵ درصد پری بیوتیک ایمنووال) و کمترین آن متعلق به تیمار شاهد بود.

در مطالعه‌ی حاضر، ماهیان تغذیه‌شده از گروه شاهد، رشد پایین‌تری را در مقایسه با ماهیان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی ایمنووال نشان دادند که می‌توان گفت با افزودن این پری بیوتیک و پرو بیوتیک به مقدار ۱۵ /۰ درصد جیره، فاکتورهای رشد در لارو ماهی سفید بهبود یافتند.

پیشنهاد می‌گردد ارزیابی اقتصادی کاملی در خصوص اثرات استفاده از این پری بیوتیک بر

Archive of SID

www.SID.ir

شاخص‌های رشدی ماهی سفید مورد بررسی قرار گیرد.

با توجه به رهاکردن سالیانه میلیون‌ها قطعه بچه ماهیان سفید به دریای خزر جهت افزایش شاخص‌های رشد و کاهش دوره پرورش و همچنین افزایش بازماندگی، توصیه می‌گردد در جیره غذای بچه ماهیان سفید در ابتدای دوره پرورش از مقادیر مناسب این مکمل‌ها (۰/۱ و ۰/۱۵درصد پری بیوتیک ایمنووال) استفاده گردد.

فهرست منابع

1. **Afshar, N. (2002).** Scientific guide of nutrition, food input and Aquatic medicine in Iran. Tehran: Samarang Publication, p 216.
2. **AOAC. (2000).** Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA
3. **Fuller, R., (1989).** Probiotics in man and animals. Journal Applied Bacteriology, 66, 365-378.
4. **Gibson, G.R., Roberfroid, B., (1999)**. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. Journal of Nutrition. 125,1401–1412.
5. **Hung, S.S.O; lutes, P.B. and Storebakken , T, (1989)**. Growth and feed efficiency of whitesturgeon (*Acipenser transmontanus*) sub yearling at different feeding rates . Aquaculture .vol. 80, 147-153.
6. **Irianto, A., Robertson, P.A.W., Austin, B., (2002)**. The use of probiotics in aquaculture :Recent Research and developments in microbiology. 4, 557-567.
7. **Mahious A.S and Frans Ollvier. (2005**). Effect of dietery inulin and oligosaccharides as prebiotics for weaning turbot, *psetta maxima*. Aquaculture international. 25, 37-46.
8. **Mohantry, B.R., Kadirvel., S.K., Natarajan, R., Bhaskaran, M., (1996)**. Effect of probiotic supplementation on growth nitrogen utilization and serum cholestrol in broilrs. Brithish Poulty Science, 37: 395-401
9. **Panahi, P. (2001).** Biochemistry Basics. Tehran University Publication. P 153, 162-163.
10. **Peng, A and Gatlin,S. (2003).** The role of probiotics in aquaculture. Veterinary Microbiology, 114, 173–186.
11. **Shiekhol Islami, M. (2008).** The effect of level 1%, 2% and 3% in Pribiotic Inolin on th growth, survivability and bacterial flora of digestive system of rainbow trout. Msc. Thesis. Marine Science and Technology University of

Archive of SID

www.SID.ir

Khoramshahr. P 90.

12. **Verschuere, L., Rombout, G., Sorgeloos, P., Verstraete, W., (2000).** Probiotic Bacteria as Biological Control Agents in Aquaculture. Microbiology And Molecular Biology Reviews. 64, 655-671.

Archive of SID

www.SID.ir