تأثير محرك رشد اپتيمون (Optimun) بر شاخص هاي رشد و بازماندگي بچه فيل ماهي (*Huso huso* Linnaeus 1758)

محمد سوداگر[1]*، محمدرضا ايمانپور[2]، سيد حسن حسيني فر[3]

۱- استادیار، گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزي و منابع طبیعي گرگان، گرگان
۲- استادیار، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزي و منابع طبیعي گرگان، گرگان
۳- دانش آموخته کارشناسي شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزي و منابع طبیعي گرگان، گرگان

چکیده

تأثیر محرک رشد اپتیمون بر عوامل رشد و بازماندگی بچه فیل ماهی (*Huso huso*)، به مدت ۸ هفته در کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری آق قلا در استان گلستان بررسی شد. برای این کار اپتیمون به جیره غذایی بچه فیل ماهی در سه سطح ۰/۱۵، ۰/۲۵ و ۰/۳۵٪ اضافه گردید. آزمایش درون مخازن پلی اتیلن ۵۰۰L که با حدود ۳۵۰L آب پر شده بود انجام شد. تعداد ۲۵ قطعه بچه فیل ماهی (با وزن متوسط ۱/۰۴g ±۲۱/۲) درون مخازن ذخیره سازی و روزانه ۵ وعده تغذیه شدند.

نتایج نشان داد که افزودن اپتیمون در جیره غذایی بچه فیل ماهی سبب افزایش وزن، ضریب رشد ویژه، شاخص وضعیت، میزان بازماندگی و کاهش ضریب تبدیل غذایی و شاخص قیمت شده است. حداکثر بهبود فاکتورهای رشد در سطح ۰/۲۵٪ اپتیمون در جیره غذایی بچه فیل ماهی مشاهده گردید. در سایر تیمارها اگر چه افزایش رشدی مشاهده گردید اما این تفاوت معنادارنبود($P\geq 0/05$).

کلید واژگان: فیل ماهی، اپتیمون، تغذیه، فاکتور رشد

۱- مقدمه

ماهیان خاویاری (*Acipenseridae*) از جمله ماهیانی می‌باشند که از ۸۰ میلیون سال قبل می‌زیسته‌اند[۱]. این ماهیان با از دست دادن بسیاری از اختصاصات مورفولوژی خود به شکل امروزی باقی مانده‌اند. از نقطه نظر تنوع زیستی و ذخیره ژنی، ماهیان خاویاری در حقیقت جزء معدود فسیلهایی از دریا زیان زنده محسوب می‌شوند که از میلیونها سال پیش تاکنون به صورت دست نخورده به حیات خود ادامه داده‌اند. بنابراین اهمیت آنها از این جنبه نیز قابل توجه و حیاتی است[۲].

فیل ماهی (*Huso huso*) یکی از گونه‌های این خانواده بوده است که زیستگاه اصلی آن دریای خزر می باشد. در حدود ۹۰٪ از ذخایر این ماهیان با ارزش در این دریاست. وجود گوشت بسیار لذیذ که سرشار از اسید آمینه‌های ضروری است از یک طرف و همچنین وجود خاویار (اشبل) با درصد بسیار بالایی از پروتئین و چربی ارزش غذایی این ماهیان را دو چندان کرده است[۳].

در سالهای اخیر صید بی‌رویه این ماهیان از منابع آبی از یک طرف، آلودگیهای محیطی و صید قاچاق از طرف دیگر

* نویسندهٔ مسؤول مقاله: تلفن: ۳۳۲٤۰۰۲، ۰۹۱۱۳۷۵۷۱۲۸ صندوق پستی: ۳۸٦-٤۵۱٦۵ E-mail: sudagar@gau.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

سبب گردیده است تا نام فیل ماهی در فهرست گونه‌های در حال انقراض قرار گیرد [۴، ۵]. برای جلوگیری از انقراض نسل این ماهی پرورش آن به همت و دقت جدی نیاز دارد. با توجه به اینکه در پرورش آبزیان ۵۰٪ هزینه‌های پرورش مربوط به تغذیه است. بنابراین برای سودمندکردن امر پرورش تاسماهیان نیاز به دقت در مراحل غذا دهی و استفاده از غذاهای مصنوعی است.

محرک رشد اپتیمون (آسکوژن یا واناژن، شرکت کموفورما، سوئیس) در چند سال اخیر به میزان قابل توجهی جهت کاهش میزان مرگ و میر ماهیان، افزایش سیستم ایمنی بدن، افزایش مقاومت بدن ماهیان در مقابل بیماریها، افزایش رشد و بهبود کیفیت غذا در گونه های مختلف دام و آبزیان مورد استفاده قرار گرفته است.

اپتیمون یک محرک رشد بیوژنیکی است که از متابولیت‌های فعال و طبیعی نوکلئوتید ها تشکیل شده است. اجزای اصلی و فعال آن RNA (فعال کننده دستگاه ایمنی)، نوکلئوتیدها (عامل تکثیر سریع سلولها) و متابولیت های نوکلئوتیدی و مخمر غیر فعال شده (ساکرومیسیس سرویسیه تثبیت کننده فلور روده‌ای و بهبود هضم غذا) نیز به عنوان ماده حامل در آن به کار رفته است. همچنین سلولهای خونساز بدن که در ساخت گلبولهای قرمز و بویژه سفید برای پاسخ گویی به ورود عوامل بیماریزا نقش مهمی را ایفاء می‌کنند، توانایی تولید پورینها را ندارند، محرک رشد اپتیمون از این نوکلئوتیدها غنی است و براحتی می‌تواند آنها را در اختیار سلولهای بدن ماهی، میگو و سایر حیوانات قرار دهد تا سلولهای دفاعی بدن با سرعت بیشتر و صرف انرژی کمتری تولید شده و در مقابل عوامل بیماریزای خارجی به مقابله بپردازند. همچنین نوکلئوتیدها نقش حیاتی در فرایند تکثیر و تولید مثل سلولها دارند.

بعضی از سلولهای بدن توانایی تولید نوکلئوتیدها را ندارند. تولید نوکلئوتیدها در سلولهای روده‌ای از مواد و عناصر غذایی برای ایجاد یک منبع ذخیره در مواقع مورد نیاز ضروری بسیار آهسته و کند است. زمانی که به رژیم غذایی ماهیان اپتیمون اضافه می‌گردد، این عمل سبب تسریع در واکنش های ایمنی بدن، مقاومت بیشتر نسبت به بیماریها، رشد بهتر، ضریب تبدیل غذایی بهتر و کاهش مرگ و میر در ماهیان جوان و بالغ می‌گردد[۶].

۲- مواد و روشها

این آزمایش از نیمه تیر ماه تا نیمه شهریور سال ۸۳ در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید مرجانی (استان گلستان) اجرا شد. دوازده عدد مخزن مدور پلی اتیلنی ۵۰۰L با قطر ۱m برای این آزمایش در نظر گرفته شد. هر یک از این مخازن با حدود ۳۵۰L آب پر شده بود. جهت هوا دهی و تأمین نیاز اکسیژنی ماهی به هر یک از مخازن یک سنگ هوا که به منبع هوا ده متصل بود، نصب گردید.

بچه ماهیهای تهیه شده از کارگاه به مدت یک هفته در این مخازن نگهداری و با جیره ساخته شده و بدون مواد جاذب غذا دهی شدند تا عمل سازگاری صورت پذیرد. پس از پایان سازگاری، بچه ماهیان وزن شدند و به طور تصادفی داخل مخازن آزمایشی به تعداد ۲۵ قطعه بچه فیل ماهی در هر مخزن (متوسط وزن ۱/۰٤g ±۲۱/۲) قرار گرفتند. برای هر تیمار سه تکرار در نظر گرفته شده بود و آزمایش در یک سالن انجام شد.

اندازه‌گیری عوامل کیفی آب همچون دمای آب، دمای هوا، اکسیژن، شوری وpH سه بار در هفته انجام گرفت .در کل دوره آزمایش میزان دمای آب۲۷/۵°C–۱۸/۷ دمای هوا ۲۰/۳۳–۵/۵°C، اکسیژن محلول در آب ۷–۵/۵/۵mg/L، شوری آب ۰/۳–۵/۱ppt و pH آب ۸/۴–۸ در نوسان بود.

تهیه جیره غذایی براساس مواد اولیه داخلی و با استفاده از نرم افزار لیندو (Lindo copyright 1995,Realeas 6.1) فرمولبندی شد(جدول ۱).

Archive of SID
www.SID.ir

برای تهیه جیره‌ها، ابتدا مواد اولیه خشک شامل آرد ماهی، پودر گوشت، آرد گندم، آرد سویا، دی کلسیم فسفات، مکمل‌های معدنی، مکملهای ویتامینی و محرک رشد اپتیمون با سه سطح (۰/۱۵، ۰/۲۵ و ۰/۳۵٪) به وسیله ترازوی دیجیتال توزین شده و مخلوط گردیدند. پس از مخلوط کردن، مواد اولیه مایع شامل ملاس، روغن ماهی و لستین به مواد خشک اضافه و خمیر حاصل با استفاده از یک چرخ گوشت با قطر پنجره ۲/۵mm به صورت پلت در آورده شد که شبیه رشته‌های ماکارونی می شد. رشته‌های حاصل سپس خشک و بعد شکسته تا اندازه مناسبی پیدا کردند. پس از آن در بسته‌های مناسب بسته بندی و در فریزر نگهداری شدند(جدول ۲).

جدول۱ ترکیب جیره پایه ساخته شده برای بچه فیل ماهیان پرورشی [۷]

نوع ماده	درصد
پودر ماهی	۴۵
آرد گندم	۱۲/۵
آرد سویا	۱۵
پودر گوشت	۱۵
ملاس	۱
روغن ماهی	۴
روغن سویا	۳
لستین	۱
نمک	۰/۵
مواد چسباننده	۱
ویتامین c	۰/۰۶
مکمل معدنی	۱
مکمل ویتامینی	۱
ضد قارچ	۰/۲۵
آنتی اکسیدان	۰/۰۲

جدول۲ تجزیه تقریبی جیره مورد استفاده

نوع ترکیبات	میزان
پروتئین(درصد)	٤٤/٥
چربي(درصد)	۱۱/۱
کربوهیدرات (درصد)	۹/۲
رطوبت(درصد)	۱۳
خاکستر(درصد)	۱۰/۷
فیبر(درصد)	۲/۲
انرژي کل(کیلوکالري بر کیلوگرم)	۴۸۵۰

Archive of SID
www.SID.ir

۳- تغذيه و زيست سنجي بچه فيل ماهيان

غذا دهی بچه ماهیان به میزان ۷-٤٪ وزن بدن و در ۵ وعده غذایی در ساعات ۸، ۱۱، ١٤، ۱۷ و ۲۲ انجام گرفت. مدفوع و دیگر مواد باقیمانده هر روز صبح از مخازن سیفون شده و آب نیز قبل از غذا دهی به میزان ۵۰٪ تعویض می‌گردید. با توجه به وجود یا نبود مواد غذایی باقیمانده در کف، مقدار غذای مورد نیاز روز بعد کم یا زیاد می شد.

زیست سنجی ماهیان هر دو هفته یک بار و با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱g توزین شده و با دقت ۱ mm، طول کل آنها اندازه گیری می‌شد. جهت زیست سنجی، بچه ماهیان هر مخزن در سطلی ریخته و با هوا دهی کامل زیست سنجی شدند. شایان ذکر است تا مدتی قبل و بعد از زیست سنجی غذا دهی قطع می‌گردید و در زمان زیست سنجی مخازن، شیلنگها و سنگهای هوا به طور کامل تمیز می‌شدند.

٤- تجزيه و تحليل رشد

عوامل رشد بچه فیل ماهیان پس از اتمام دوره پرورش شامل میزان افزایش وزن بدن (g)، درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه (SGR)، ضریب تبدیل غذایی (FCR)، شاخص وضعیت (CF)، درصد بازماندگی و شاخص قیمت با استفاده از فرمولهای زیر محاسبه گردید:

وزن اولیه (g)- وزن ثانویه (g) =افزایش وزن بدن (g)

۱۰۰/[وزن اولیه (g)- وزن ثانویه (g)]=درصد افزایش وزن بدن

[زمان/ (وزن اولیه Ln (g)- وزن ثانویه Ln (g))]= ضریب رشد ویژه

۱۰۰* (طول[۳]/ وزن) = شاخص وضعیت

مقدار گوشت تولید شده/ مقدارغذاي خورده شده= ضریب تبدیل غذایي

۱۰۰* (تعداد اولیه/ تعداد نهایي) = درصد بازماندگي

قیمت یك کیلوگرم غذا * ضریب تبدیل غذایي = شاخص قیمت

۵- تجزيه و تحليل آماري

تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش آنالیز واریانس یکطرفه[۱] و با استفاده از بسته‌های نرم افزاری اکسل[۲]، Spss انجام گردید. مقایسه میانگین تیمارها به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن[۳] انجام شد و وجود یا نبود اختلاف معنادار در سطح اعتماد ۵٪ ($p< ۰/۰۵$) تعیین گردید.

٦- نتايج

جدول ۳ و نمودار ۱ نتایج مقایسه میانگین شاخصهای رشد بچه فیل ماهیان نسبت به اثر سطوح مختلف محرک رشد اپتیمون را نشان می‌دهند.

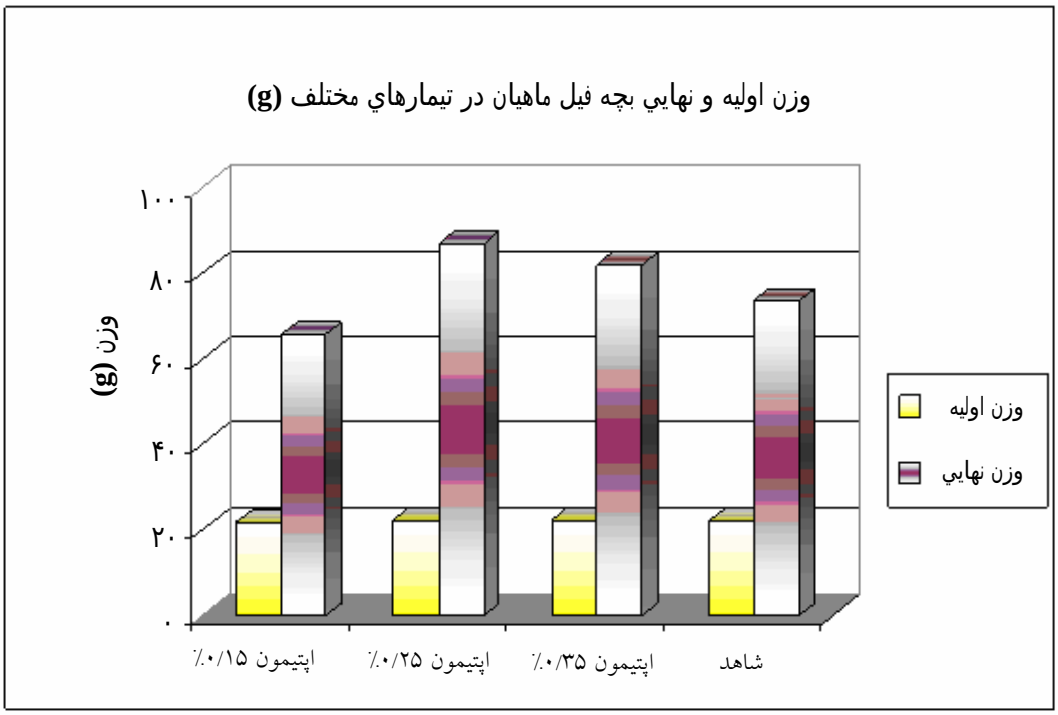
جدول۳ وضعیت شاخصهای رشد بچه فیل ماهیان در تیمارهای مختلف*

شاخص رشد/ تیمار	اپتیمون ۰/۱۵%	اپتیمون ۰/۲۵%	اپتیمون ۰/۳۵%	تیمار شاهد
وزن اولیه(g)	۲۱/۷±۱/۰۲ a	۲۲/۳±۰/۸۰ a	۲۲/۳±۰/۶۳ a	۲۲/۲±۰/۵۱ a
وزن ثانویه(g)	۶۵/۶۸±۶/۰۸ ab	۸۷/۰۳±۵/٤۲ b	۸۲/۰۵±۶/۱۳ ab	۷۳/۶۹±۵/۹۲ a
افزایش وزن بدن (g)	٤۳/۹۹±۶/۱۱ ab	۶٤/۶۹±۵/۰۲ b	۵۹±۵/۷۷ ab	۵۱/۵۱±۵/۳۲ a
درصد افزایش وزن بدن %	۲۰۲/۷۹±۹/۳۲ ab	۲۸۹/۵۱±۵/۰۲ b	۲۶۸/٤۷±۹/۷۰ ab	۲۳۲/۳۲±۸/٤۱ a
ضریب رشد ویژه(%)	۳/۱۶±۰/۰٤ ab	۳/۵۸±۰/۰۳ b	۳/٤۳±۰/۰۳ ab	۲/۹۶±۰/۰۲ a
فاکتور وضعیت	۰/۳۹ ab	۰/٤۲ b	۰/۳۹ ab	۰/۳۶ a
درصد بازماندگي (%)	٤۷±۲/۷ ab	۶۲±۲/۳ b	۵۵±۲/۹ ab	۳۲±۳/۸ a
ضریب تبدیل غذایي	۱/۷۹±۰/۱٤ ab	۱/٤۳±۰/۰۸ b	۱/۵۵±۰/۰٤ ab	۲/۱۰±۰/۰۹ a
شاخص قیمت (ریال)	۷۵۳۱±۲۹۹ ab	۵۹۹۸±۲۸٤ b	۶٤۹۰±۲۰۱ ab	۸۸۲۱±۲۷۱ a

* اعداد در یک ردیف با حروف متفاوت دارای اختلاف معنادار هستند ($p< ۰/۰۵$)

1. One-way ANOVA
2. Excel
3. Duncan s Multiple Range Tests

Archive of SID
www.SID.ir



نمودار۱ مقايسه ميانگين‌هاى رشد بچه فيل ماهيان در تيمارهاى مختلف محرک رشد اپتيمون

نتايج نشان داده اند که افزودن محرک رشد اپتيمون به جيره غذايى بچه فيل ماهيان سبب بهبود شاخصهاى رشد شامل افزايش وزن بدن (g)، درصد افزايش وزن بدن، ضريب رشد ويژه (SGR)، عوامل وضعيت (CF)، درصد بازماندگى و کاهش ضريب تبديل غذايى (FCR) و شاخص قيمت گرديده است. اما حداکثر بهبود شاخصهاى رشد در اپتيمون ۰/۲۵٪ مشاهده شد که با سطوح ديگر داراى اختلاف معناداری می‌باشد ($P > ۰/۰۵$). در اين تيمار ۲۰/۴٪ افزايش رشد، ۱۷/۶۲٪ افزايش ضريب رشد ويژه، ۱۴/۲۸٪ افزايش شاخص وضعيت، ۴۸/۳۸٪ افزايش بازماندگى و ۳۱/۹٪ کاهش ضريب تبديل غذايى و ۳۲٪ کاهش شاخص قيمت مشاهده گرديد.

۷- بحث

تأثير افزودن محرک رشد اپتيمون در افزايش رشد در حيوانات مختلف مانند گربه، گاو، سگ و مرغ و افزايش ميزان رشد و بازماندگى در آبزيان به وسيلهٔ پژوهشگران مختلف مورد بررسى قرار گرفته است [۸، ۹].

در سال ۱۹۹۵، آدامک و همکاران [۱۰] با افزودن اپتيمون در جيره غذايى ماهى قزل آلا به ميزان ۰/۶۲g/kg و ۲/۵g/kg سبب افزايش رشد ۸/۹٪ و ۱۰/۵٪ در اين ماهى شده و ضريب رشد ويژه بترتيب ۹٪ و ۱۳٪ افزايش يافت. همچنين با افزودن اين ماده در جيره غذايى گربه ماهى به ميزان ۵g/kg سبب افزايش رشد به ميزان ۲۷/۹٪ و افزايش ضريب رشد ويژه به ميزان ۱۵/۴٪ شده است. اين افزايش در ميزان رشد و ضريب رشد ويژه با تحقيق ما همسو می باشد.

در سال ۱۹۹۰ و ۱۹۹۱، رامادان و همکاران با افزودن اپتيمون به ميزان ۲g/kg و ۵ غذاى ماهى تيلاپيا سبب افزايش رشد و بهبود فاکتور وضعيت در اين ماهى شده و ميزان بازماندگى را تا ۹۷٪ افزايش داده‌اند. اگرچه اين افزايش در رشد و بازماندگى با تحقيق ما همسو است اما ميزان

Archive of SID
www.SID.ir

بازماندگی در تحقیق ما حدوداً ۴۹٪ بوده است که با این تحقیق تفاوت دارد.

۸- سپاسگزاري

از همکاران زحمتکش مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید مرجانی آق قلا از جمله آقایان مهندس طاهری، مهندس ناظری، مهندس یزدانی، مهندس قمصری، مهندس برامی و خانم مهندس رحمانی که با این پروژه همکاری عملی داشتند، تشکر می‌گردد. همچنین از جناب آقای مهندس هادی و شرکت توران تو به دلیل حمایتهای مالی تقدیر و تشکر می‌گردد.

۹- منابع

[۷] محمدی م.؛ تعیین میزان بهینه پروتئین جیره غذایی بچه فیل ماهیان پرورشی؛ پایان نامه کارشناسی ارشد؛ دانشگاه تربیت مدرس؛ ۱۳۸۱؛ ۴۲ ص.

[8] Ramadan A., Atef M., Afifi N.A.; The effect of ASCOGEN on the immune response of Tilapia fish to *Aeromonas hydrophyla* vaccine. Final Rep., Chemoforma Ltd., Augst; 1990/1991a; 11pp.

[9] Ramadan A., Soliman R., Nehal A., Afifi.; Studies on the effect of ASCOGEN on the immune response of chikens to Newcastle disease virus vaccine, 2nd int.vet. immunol. Symposium, July 24 to 28, Hannover, Germany; 1989.

[10] Zdenek Adamek, et al; Effect of ASCOGEN probiotics supplementation on farming success in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss)* and wells (*Silurus glanis*) under Condition of intensive culture; 1995.

[1] Kasumyan A.O.; Olfaction and taste senses in sturgeon behaviour J. of Appl. Ichthyology; 1999; 228-232.

[۲] برادران نویری ش.؛ پرورش تاسماهیان؛ انتشارات نقش مهر؛ ۱۳۸۰؛ ص ۱۶-۱.

[۳] آذری تاکامی ق.؛ تکنولوژی خاویار؛ دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، ۱۳۵۶؛ ص ۱، ۱۶.

[٤] بیضاپور د.، کشیشیان آ.؛ غارتگران ماهیان خاویاری و اعمال قوانین CITES، محیط زیست، شماره ۲۴، ۱۳۷۷؛ ص ۶۰-۶۴.

[5] Ivanov V.P.,Vlasenko A.D.; The relict fish of the Caspian sea , The sturgeon. fish farming and fishing, 2001; 1: 20-21.

[6] Ramadan A., Afifi N.A., Mostafa M.M, Salm A.M.; The effect of ASCOGEN on growth rate of Tilapia. Final Rep., Chemoforma Ltd., Augst; 1990/1991a; 16pp.

Archive of SID

www.SID.ir