

## بررسی تاثیر آسکوژن در جیره غذایی بر رشد و بازماندگی قزل آلاي رنگين (*Oncorhynchus mykiss*)

• احمد رضا خادمي

گروه زیست شناسی دانشگاه الزهرا

• فاطمه عباسي

دانشجوی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات

• شهلا جميلي

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات شیلات ایران

تاریخ دریافت: مرداد ماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۸۶

Email: jamili@ut.ac.ir

### چکیده

مدیریت تغذیه در ماهیان پرورشی از مهم ترین مسایل تولید به شمار می آید. اغلب تا بیش از ۵۰ درصد از هزینه های تولید را غذا تشکیل می دهد. لذا می توان با به کار بردن غذای خوب و با کیفیت بالا، قیمت تمام شده تولید را کاهش داد. این امر از طریق بالابردن درصد بقای، کاهش ضریب تبدیل غذایی، کاهش پرت غذا (شناوری مناسب غذا) و ... انجام پذیر است. در سال های اخیر از افزودنی های مختلف جهت بالابردن ضریب رشد و بقا استفاده می شود. آسکوژن یکی از این مواد می باشد آسکوژن تحت نام های تجاری مختلف مانند واناژن (Vanagen) و اپتیمون (Optimun) به بازار عرضه می شود. استفاده از این ماده در سال های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. آسکوژن در حقیقت پودری حاوی انواع نوکلئوتیدها می باشد که بعنوان یک ماده مکمل غذایی به جیره غذایی انواع جانوران اضافه می شود. این ماده به عنوان محرک سیستم ایمنی استفاده می شود ولی به دلیل اینکه تاثیر مثبتی در رشد و بقای جانوران و آبزیان دارد، در بسیاری موارد بعنوان عامل محرک و افزایش رشد بکار می رود (۲).

کلمات کلیدی: آسکوژن، قزل آلاي رنگين کمان، جیره غذایی

## مقدمه

سطوح آسکوژن در آنها ۰/۳، ۲/۵ و ۵ گرم در کیلوگرم غذا بود به همراه یک تیمار شاهد در نظر گرفته شد. با در نظر گرفتن سه تکرار برای هر تیمار، تعداد استخرهای لازم ۱۲ عدد بود. ابتدا مقدار مشخصی از غذا بطور کامل آسیاب شد. سپس این پودر به چهار قسمت مساوی تقسیم شد. سپس با ترازوی دیجیتال (با دقت ۰/۰۱) آسکوژن به میزان ذکر شده فوق، به هر بخش (سه قسمت) از پودر آسیاب شده اضافه گردید تا اینکه نسبت‌های ذکر شده فوق بطور دقیق بدست آید. سپس با میکسر برای مدت چند دقیقه، کاملاً مخلوط شد تا اینکه مخلوط یکنواختی از مواد افزوده شده و پودر اولیه بدست آمد. بعد از مراحل شکل‌گیری، غذای آماده شده جهت استفاده برای چند روز یک هفته در یخچال نگهداری شد. لازم به ذکر است که غذای بچه ماهیان شاهد بدون افزودن آسکوژن تهیه گردید. با شروع آزمایش ماهیان با غذای آماده شده تغذیه شدند. این آزمایش که به مدت دو ماه به طول انجامید، هر ۱۰ روز یکبار ماهیان زیست‌سنجی می‌شدند. اولین توزین ماهیان در روز دهم پس از شروع آزمایش انجام شد. برای توزین ماهیان، ابتدا از هر استخر ۶ بار با ساچوک نمونه‌برداری شد و در ظرفی که تا نیمه آن آب وجود داشت، ریخته شد. این ماهیان با ترازوی دیجیتال به دقت وزن و شمارش شدند. در پایان با تقسیم نمودن وزن آنها بر تعدادشان، میانگینی از وزن انفرادی آنها بدست آمد. این مقدار محاسبه شده نشان‌گر میانگین وزنی ماهیان هر استخر بود. میانگین وزنی این تکرارها نیز نشان‌گر میانگین وزنی هر تیمار بود.

جهت آگاهی از روند رشد و مصرف غذا توسط ماهیان تحت آزمایش، از یکسری شاخص‌های زیستی استفاده می‌گردد. که عبارتند از: میانگین رشد روزانه، افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، ضریب (سرعت) رشد، ضریب تبدیل غذایی، شاخص رشد روزانه، کارایی تغذیه، نسبت کارایی پروتئین، پروتئین مصرفی (گرم)/افزایش وزن بدن (گرم) و بازماندگی.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون مقایسه میانگین چند دامنه‌ای دانکن از بسته نرم افزاری اکسل و SPSS صورت گرفت. وجود یا نبود اختلاف معنی دار بین تیمارها در سطح اعتماد ۵٪ تعیین گردید. نتایج تجزیه و تحلیل آماری هر عامل در دو جدول جداگانه، آمده است.

با پایان یافتن دوره آزمایش، زیست‌سنجی ماهیان انجام شد. داده‌های بدست آمده در فرمولهای شاخص‌های زیستی جای گذاری شد که در نهایت نتایج ذیل بدست آمد:

همان‌طور که از نتایج فوق، مشخص است، افزودن آسکوژن به عنوان یک مکمل غذایی حاوی نوکلئوتیدهای مختلف، باعث افزایش رشد، کاهش تلفات و بهبود شاخص‌های زیستی اندازه‌گیری شده، شدند. جهت تعیین بهترین دوز مصرفی آسکوژن، و معنی دار بودن اختلافات میان تیمارها، از نظر آماری نتایج بدست آمده فوق با یکدیگر مقایسه شدند.

داده‌های بدست آمده از توزین ماهیان و تلفات آنها، با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون مقایسه میانگین چند دامنه‌ای دانکن با نرم افزار SPSS مقایسه شدند. لازم به ذکر است که ماهیان

آسکوژن یک ترکیب بیوژنیک است که دارای مقادیر اپتیمال از RNA و نوکلئوتیدها می‌باشد. RNA به عنوان فعال‌کننده سیستم ایمنی و نوکلئوتیدها نیز عامل تکثیر سریع سلولی به شمار می‌آید. اعمال ذکر شده فوق از طریق فراهم کردن سریع نیازهای سلولی (که جهت رشد و تکثیر سریع سلولی نیاز است) انجام می‌شود. هم‌چنین آسکوژن با تحریک سیستم ایمنی طبیعی جانوران، بهبودی و افزایش مقاومت بدن در مقابل شرایط استرسی و بیماری‌زایی ایجاد می‌نماید که در نهایت رشد بهتر و سریعتر و بقای بیشتر را به دنبال دارد (۳).

Adamek و همکاران در سال ۱۹۹۶ گزارش کردند که تغذیه قزل‌آلای رنگین‌کمان به مدت ۳۷ روز با جیره غذایی حاوی ۰/۶۲ و ۲/۵ گرم آسکوژن در کیلوگرم غذا، رشد و عوامل تغذیه‌ای را افزایش داده است (۲).

سوداگر و همکاران (۱) تاثیر آسکوژن را در غلظت‌های مختلف جیره غذایی بر عوامل رشد و بازماندگی بچه فیل ماهی (*Huso huso*) بررسی نمودند. نتایج حاکی از اثرات مثبت و افزایش آسکوژن بر رشد، بازماندگی، ضریب رشد و ویژه، بهبود ضریب تبدیل غذایی و شاخص قیمت بود. Burrells و همکاران (۲۰۰۱) یکی از سودمندترین فواید استفاده از آسکوژن در جیره غذایی ماهیان را مقابله با شرایط استرس زا می‌داند (۳). این شرایط از قبیل کیفیت نامناسب آب، گل‌آلودگی ناگهانی آب کارگاه‌ها، دست‌کاری ماهیان، نقل و انتقال بچه ماهیان، تراکم بالا و انتقال ماهیان به آب شور... می‌باشد. Madalla و همکاران (۲۰۰۰) گزارش نمودند که افزودن آسکوژن به میزان ۰/۰۵٪ به جیره غذایی آرتمیا، باعث افزایش ۱۸ درصدی رشد این گروه نسبت به گروه شاهد شده است (۸). Ramadan و همکاران (۱۹۹۴) اثرات آسکوژن را بر سیستم ایمنی ماهی تیلاپیا قبل و بعد از تزریق واکسن علیه باکتری آئروموناس بررسی نمودند. درصد بقای ماهیان، پس از چالش با باکتری آئروموناس، در هر دو مورد برای ماهیانی که جیره آنها حاوی آسکوژن بود، به میزان معنی داری بیش از گروه شاهد بود (۹).

این آزمایش در کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان سردآبی شهید مطهری یاسوج، به مدت دو ماه از خرداد لغایت پایان تیر ماه ۱۳۸۶ انجام شد. بچه ماهیان مورد آزمایش دارای وزن متوسط اولیه  $22 \pm 1$  گرم بودند. این ماهیان حدوداً ۴/۵ ماهه (از زمان هچ شدن) بودند. بادستگاه سورت‌تر بچه ماهیان حدود ۲۰ گرم جدا شدند. سپس تعداد ۱۰۰ قطعه ماهی برای هر تیمار و تکرار جدا شد. این انتخاب طوری بود که در هر استخر ۱۰۰ قطعه ماهی با متوسط بیومس کلی ۲۲۰۰ گرم (بین ۲۱۰۰ و ۲۳۰۰ گرم) قرار گرفت. برای آدپتاسیون ماهیان با شرایط جدید و گذر از مرحله استرس، به مدت پنج روز ماهیان در استخرهای مربوطه نگهداری شدند تا اینکه آماده شروع آزمایش شوند. در طی این مدت از غذای معمول کارگاه استفاده می‌شد و تلفات احتمالی (چند مورد) با ماهیان هم‌سایز جایگزین شد. غذای مصرفی (پودر ماهی، چربی، سویا و ارد گندم) در کارگاه از شرکت چینه تهیه می‌شد. غذای تهیه شده به میزان حدود ۳٪ وزنی و شش وعده در روز انجام می‌شد.

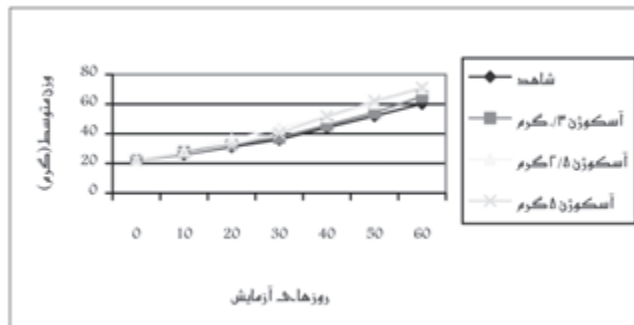
آسکوژن مصرفی از شرکت کموفورم سوئیس (Chemofarma Ltd, Switzerland) تأمین شد. در این آزمایش ۳ تیمار آزمایشی که

آنچه از تحقیق انجام شده مشخص گردیده اینست که آسکوژن در تمامی غلظت های بکاربرده شده، باعث افزایش رشد و بقا شده است. آسکوژن مخلوطی از نوکلئوتیدهای مختلف می باشد که در بسیاری از فعالیت های متابولیکی جانداران دخالت می کند. از این رو فراهم نمودن یک منبع خارجی نوکلئوتیدها، تحت عنوان مکمل های غذایی در جیره غذایی جانوران، به خصوص برای ماهیان نقش مهمی در جهت دسترسی آسان به آن و کاهش مصرف انرژی جهت سنتز این مواد دارد. از جدول ۱ چنین نتیجه گرفته می شود که با افزایش دوز مصرفی آسکوژن در جیره، افزایش رشد حاصل می شود. این نتیجه توسط بسیاری دیگر از محققین نیز بدست آمده است (۲، ۴، ۱۰).

آنچه که باعث تفاوت در میزان اثر آسکوژن می شود، گونه و سن آبیزی مورد آزمایش، دوز و مدت زمان آزمایش می باشد. نتایج آنالیز داده های این جدول نشان می دهد که با مصرف آسکوژن، عوامل زیستی مختلف شروع به بهبودی می نمایند، اما در میان نتایج حاصل از دوزهای به کار رفته در این آزمایش تفاوت وجود دارد. با وجود مشاهده افزایش وزن در ماهیانی که از سه دوز ۰/۳، ۲/۵ و ۵ گرم آسکوژن در هر کیلوگرم غذا استفاده نموده بودند (نسبت به تیمار شاهد)، افزایش وزن ناشی از کاربرد دوزهای مصرفی ۲/۵ و ۵ گرم آسکوژن از نظر آماری نسبت به دوز ۰/۳ گرم، اختلاف معنی دار وجود دارد. ولی نتایج به

موجود در هر تکرار بیومتری شدند و با گرفتن میانگین از سه تکرار هر تیمار، نتیجه نهایی برای آن تیمار بدست آمد.

جهت آگاهی از روند رشد ماهیان، هر ۱۰ روز یکبار ماهیان به دقت توزین شدند که در نهایت با ۶ بار بیومتری در طول دوره آزمایش، نتایج زیر بدست آمد.



نمودار ۱: مقایسه میانگین وزنی (گرم) بچه ماهیان قزل آلای پرورش یافته تحت تیمارهای مختلف طی دو ماه.

جدول ۱- نتایج بدست آمده در خصوص شاخص های زیست سنجی شده

شاخص رشد/تیمار	شاهد	آسکوژن ۰.۳ گرم	آسکوژن ۲/۵ گرم	آسکوژن ۵ گرم
وزن اولیه gr	۲۲±۱	۲۲±۱	۲۲±۱	۲۲±۱
وزن نهایی gr	۶۰/۲±۱/۶۰ <sup>a</sup>	۶۵/۱±۲/۳۵ <sup>b</sup>	۷۰/۵±۱/۵۹ <sup>c</sup>	۷۱/۰±۱/۹۵ <sup>c</sup>
افزایش وزن gr	۳۸/۱۷±۱/۶ <sup>a</sup>	۴۳/۱۳±۲/۳۴ <sup>b</sup>	۴۸/۴۷±۱/۵۹ <sup>c</sup>	۴۹±۱/۹۴ <sup>c</sup>
افزایش وزن %	۱۷۳/۵±۷/۲۵ <sup>a</sup>	۱۹۶/۱±۱۰/۷۲ <sup>b</sup>	۲۲۰/۳±۷/۲۲ <sup>c</sup>	۲۲۲/۷±۸/۸۵ <sup>c</sup>
ضریب رشد ویژه %	۱/۶۷±۰/۰۴۵ <sup>a</sup>	۱/۸۱±۰/۰۶۰ <sup>b</sup>	۱/۹۴±۰/۰۳۷ <sup>c</sup>	۱/۹۵±۰/۰۴۲ <sup>c</sup>
بازماندگی %	۸۶/۳±۲/۰۸ <sup>a</sup>	۹۱/۳±۲/۵۲ <sup>b</sup>	۹۲/۳±۱/۵۳ <sup>b</sup>	۹۰/۷±۲/۱۰ <sup>b</sup>
تلفات (تعداد)	۱۳/۷±۲/۰۸ <sup>a</sup>	۸/۷±۲/۵۱ <sup>b</sup>	۷/۷±۱/۵۳ <sup>b</sup>	۹/۳±۲/۰۸ <sup>b</sup>
ضریب تبدیل غذایی	۱/۳۱±۰/۰۵۵ <sup>a</sup>	۱/۱۶±۰/۰۶۵ <sup>b</sup>	۱/۰۳±۰/۰۱۰ <sup>c</sup>	۱/۰۲±۰/۰۳۸ <sup>c</sup>
میانگین رشد روزانه mg	۶۳۶±۲۶/۵۱ <sup>a</sup>	۷۱۹±۳۹/۵۸ <sup>b</sup>	۸۰۸±۲۶/۳۸ <sup>c</sup>	۸۱۷±۳۲/۱۲ <sup>c</sup>
شاخص رشد روزانه %	۱/۸۶±۰/۰۶۰ <sup>a</sup>	۲/۰۳±۰/۰۸۰ <sup>b</sup>	۲/۲۱±۰/۰۴۹ <sup>c</sup>	۲/۲۳±۰/۰۶۴ <sup>c</sup>
کارایی تغذیه	۰/۷۶±۰/۰۳۲ <sup>a</sup>	۰/۸۶±۰/۰۴۷ <sup>b</sup>	۰/۹۶±۰/۰۳۴ <sup>c</sup>	۰/۹۸±۰/۰۳۹ <sup>c</sup>
نسبت کارایی پروتئین	۱/۶۲±۰/۰۶۵ <sup>a</sup>	۱/۸۳±۰/۰۱۰ <sup>b</sup>	۲/۰۶±۰/۰۶۷ <sup>c</sup>	۲/۰۹±۰/۰۸۳ <sup>c</sup>

- P.L., Wadsworth, S., 2004. The effects of nucleotide-enriched broodstock diet on first feeding success and survival of haddock (*Melanogrammus aeglefinus* L.) larvae. Abstract Book of 11th International Symposium on Nutrition and Feeding in Fish. Phuket Island, Thailand, May 2-7
- 5- Li, P., Burr, I. G., Go, J., 2005. A preliminary study on the effects of dietary supplementation of brewers yeast and nucleotides, singularly or in combination, on juvenile red drum (*Sciaenops ocellatus*) Aquaculture Research, 36, 1120-1127
- 6- Li, P., Lewis, D.H., Gatlin III, D.M., 2004a. Dietary oligonucleotide from yeast RNA influences immune responses and resistance of hybrid striped bass (*Morone chrysops* M. saxatilis) to *Streptococcus iniae* infection. Fish Shellfish Immunol. 16, 561-569.
- 7- Li, P., Wang, X., Gatlin III, D.M., 2004b. Excessive dietary levamisole suppresses growth performance of hybrid striped bass (*Morone chrysops* M. saxatilis), and elevated levamisole in vitro impairs macrophage function. Aquac. Res. 35, 1380-1383.
- 8- Madalla, N., Wille, M., Sorgeloos, P., 2002. Beneficial Effects of Nucleotides in Crustaceans: Axenic Axenic Artemia Artemia culture as a Test Culture as a Test Case. Artemia reference center. Poster paper.
- 9- Ramadan, A., Nehal A. Afifi, M. M. Moustafa and A. M. Samy. 1994. The effect of ascogen on the immune response of Tilapia fish to *Aeromonas hydrophila* vaccine. fish & shellfish immunology. Vol.4, Issue 3, May 1994, Pages 159-165
- 10- Tacon, A.G.J., Cooke, D.J., 1980. Nutritional value of dietary nucleic acids to trout. Nutr. Rep. Int. 22, 631-640.

دست آمده حاصل از مصرف این دو دوز، نسبت به یکدیگر معنی دار نیست ( $p < 0.05$ ) پس می توان نتیجه گرفت که سطح مصرف ۲/۵ گرم آسکوژن بهترین افزایش وزنی را بین ماهیان مورد آزمایش در طول مدت مصرف پدید آورده است. از لحاظ اقتصادی نیز مصرف ۲/۵ گرم آسکوژن در یک کیلو غذا، به صرفه تر و معقول تر می باشد (نسبت به مصرف ۵ گرم).

اما در مورد میزان بقا یا مرگ و میر، نتایج متفاوتی از نتایج بدست آمده در مورد افزایش وزن حاصل شد. بطور کلی نتایج نشان می دهد مصرف آسکوژن در تمامی دوزهای بکار رفته باعث افزایش میزان بقا شده است. اما هرچند که در تیمار ۲/۵ گرم آسکوژن، بیشترین بقا یا کمترین مرگ و میر اتفاق افتاد ولی از نظر آماری بین تیمارهای مصرفی آسکوژن، در سطح ( $p < 0.05$ ) تفاوت معنی داری وجود نداشت. اما این تفاوت بین این تیمارها و تیمار شاهد به خوبی مشاهده می شود ( $p < 0.05$ ). بنابراین آنچه که از جدول ۱ می توان عنوان نمود این است که مصرف آسکوژن در تمامی غلظت های آزمایش شده، به یک نسبت بقا را افزایش داده است.

نکته قابل توجه اینست که در ماهی قزل آلی رنگین کمان، عمده تلفات ماهیان پرورشی، از مرحله هچ تا یک گرمی و در نهایت تا ۵ گرم اتفاق می افتد و از این سن به بالا معمولاً اگر بیماری خاصی رخ ندهد یا اینکه شرایط زیستی یا تغذیه ای نامساعد نشود، تلفات بسیار جزئی خواهد بود. به همین دلیل درصد بقا در این آزمایش بسیار بالاتر از آزمایشات انجام شده توسط سایر محققین، با این ماده بر ماهیان دیگر بود. با این وجود، تفاوت تلفات میان ماهیانی که از آسکوژن استفاده نموده بودند نسبت به ماهیان شاهد، بسیار معنی دار بود.

به طور خلاصه میتوان به تحقیقات انجام شده در مورد اثر آسکوژن بر رشد و بازماندگی ماهیان، توسط: سوداگر و همکاران (۱۳۸۳) روی بچه ماهیان فیل ماهی؛ Adamek و همکاران (۱۹۹۶) روی قزل آلی رنگین کمان، Tacon و همکاران (۱۹۸۰)؛ Gonzalez و همکاران (۲۰۰۴) روی هاداک و هالیبوت آتلانتیک؛ Li و همکاران (۲۰۰۵) و (۲۰۰۴) بر روی هیبریدهای باس راه راه، اشاره نمود که نتایج تقریباً مشابهی با این تحقیق بدست آمده است.

### منابع مورد استفاده

- 1- سوداگر، م. ایمانپور، م. حسینی فر، ح. تاثیر محرک رشد اپتیمون بر شاخص های رشد و بازماندگی بچه فیل ماهی (*Huso huso*). مجله علوم دریایی ایران. ۱۳۸۳. شماره ۲ و ۳. ص ۳۸-۳۳
- 2- Adamek, Z., Hamackova, J., Kouril, J., Vachta, R., Stibranyiova, I., 1996. Effect of Ascogen probiotics supplementation on farming success in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and wells (*Silurus glais*) under conditions of intensive culture. Krmi-va (Zagreb) 38, 11-20.
- 3- Burrells, C., Williams, P.D., Southgate, P.J., Wadsworth, S.L., 2001. Dietary nucleotides: a novel supplement in fish feeds. Aquaculture. 199, 171-184
- 4- Gonzalez-Vecino, J.L., Cutts, C.J., Batty, R.S., Greenhaff,