

## اثر سوماتوتروپین گاوی نوترکیب (التوسیل) بر عملکرد رشد ماهی قزل آلی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)

مسعود حقیقی<sup>۱</sup>، مصطفی شریف‌روحانی<sup>۲</sup>، عیسی شریف‌پور<sup>۲</sup> و ابوالفضل سپهداری<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>مرکز تحقیقات ماهیان سرد آبی، تنکابن جاده دو هزار، آموسسه تحقیقات شیلات ایران

Email: masoud126@yahoo.com

### چکیده

هدف از این تحقیق بررسی اثر خوراکی سوماتوتروپین گاوی نوترکیب ۱ درصد (التوسیل) بر عملکرد رشد ماهی قزل آلی رنگین کمان بود. در این تحقیق، از ۱۲۰۰ لارو ماهی قزل آلی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) با میانگین وزنی  $0.05 \pm 0.005$  گرم استفاده شد. این ماهیان در ۲ گروه شاهد و التوسیل با ۳ تکرار تیمار بندی گردید. آب مورد استفاده با دمای  $15 \pm 1$  درجه سانتی‌گراد، اکسیژن محلول  $7.2 \pm 0.2$  میلی‌گرم در لیتر و  $8.3 \pm 0.3$  pH تأمین شد. تغذیه لارو های ماهی به صورت دستی و براساس وزن ماهی و دمای آب تعیین شد. از سوماتوتروپین گاوی نوترکیب یک درصد (التوسیل) به میزان ۲۰۰ گرم به ازای هر ۱۰۰ کیلوگرم وزن بدن ماهی زنده به صورت مخلوط با غذا استفاده شد. برای تعیین شاخص‌های رشد، وزن و طول ماهی‌ها (قبل و پس از هر آزمایش) مورد سنجش قرار گرفت. شاخص‌های رشد شامل وزن کل، افزایش وزن روزانه، طول کل بدن، افزایش روزانه طول بدن، افزایش وزن به ازای هر گرم غذای خورده شده، شاخص رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی، شاخص وضعیت و میزان بقاء در دو گروه تیمار شاهد و التوسیل در پایان هر دوره پرورش (۲۸، ۵۶ و ۸۴ روز پس از شروع آزمایش)، مورد سنجش و ارزیابی آماری قرار گرفت. همچنین میزان رشد تطبیقی، بین دو تیمار شاهد و التوسیل در پایان دوره پرورش (۸۴ روز) تعیین و از نظر آماری مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج حاصل از این تحقیق در پایان هر دوره پرورش نشان داد که بین شاخص‌های مورد نظر فوق در دو تیمار شاهد و التوسیل اختلاف معنی‌دار وجود نداشت ( $P > 0.05$ ). این نتایج نشان می‌دهد که تجویز خوراکی سوماتوتروپین نوترکیب گاوی ۱ درصد (التوسیل)، با روش فوق، روش مناسبی برای افزایش سرعت رشد ماهی قزل آلی رنگین کمان در شرایط فوق نبود.

**واژه‌های کلیدی:** سوماتوتروپین گاوی نوترکیب، التوسیل، عملکرد رشد، قزل آلی رنگین کمان

### مقدمه

(دونالدسون و همکاران، ۱۹۷۹؛ مک لین و همکاران، ۲۰۰۰). امروزه، با افزایش تقاضا جهت تولید تجاری انواعی از هورمون‌های رشد، تمایل به مصرف این هورمون‌ها به ویژه هورمون‌های رشد نوترکیب، جهت افزایش تولید محصولات آبرزی رو به افزایش گذاشته است. پیشرفت‌های جدید در تکنولوژی DNA این امکان را فراهم ساخته است که مقادیر زیادی از هورمون‌های نوترکیب که از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشند، تولید شوند. هورمون رشد از طریق افزایش سنتز DNA و

یکی از روش‌های مؤثر بر افزایش نرخ رشد ماهیان خوراکی و کاهش مدت زمان پرورش برای رسیدن به مرحله بازاری استفاده از هورمون رشد می‌باشد. بهره‌گیری از هورمون رشد نوترکیب یکی از روش‌های عملی ارتقاء نرخ رشد ماهیان است. اثرات کمک به رشد هورمون رشد (چه با منشاء خارجی و چه با منشاء داخلی) در گونه‌های زیادی از ماهیان استخوانی به اثبات رسیده است

تفکیک و تکثیر سلولی موجب تحریک و رشد بافت می‌شود. این هورمون در کنترل کردن چند مرحله از مراحل پیچیده فیزیولوژیک شامل رشد و متابولیسم سهم عمده‌ای دارد. اثرات هورمون رشد هم به صورت مستقیم و هم به صورت غیرمستقیم، ایجاد می‌شود (استیل و اوک-کلور، ۱۹۹۳). اثر مستقیم این هورمون از طریق تجزیه مواد غذایی بین بافتی خصوصاً در بافت‌های کبد و چربی ایجاد می‌شود. اثر غیرمستقیم این هورمون با دخالت پروتئین واسطی به نام فاکتور رشد شبه انسولین-۱، یا سوماتومدین C، ایجاد می‌شود. هورمون سوماتوتروپین بر روی رشد، نسبت چربی و پروتئین گوشت و ضریب تبدیل غذایی تأثیر دارد. تحقیقات نشان می‌دهند که هورمون رشد (اگزورنی و آندورنی) باعث افزایش رشد در گونه‌های متعددی از ماهیان استخوانی شده است (لیدام و همکاران، ۲۰۰۲؛ مک لین و همکاران ۲۰۰۳؛ سیمپسون و همکاران، ۲۰۰۴؛ بیگا و همکاران، ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵).

تحقیق حاضر در زمستان سال ۱۳۸۵ در مرکز تحقیقات ماهیان سرد آبی تنکابن و با حمایت مالی شرکت هزار طب با هدف بررسی اثر خوراکی سوماتوتروپین نو ترکیب گاوی ۱ درصد (التوسیل) بر عملکرد رشد لارو ماهی قزل آلی رنگین کمان پرورشی با میانگین وزنی  $0.05 \pm 0.05$  گرم بود.

## مواد و روش‌ها

در این تحقیق از ۱۲۰۰ لارو ماهی قزل آلی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) با میانگین وزنی  $0.05 \pm 0.05$  گرم استفاده شد. این تعداد ماهی در ۲ تیمار شاهد و التوسیل و هر تیمار با ۳ تکرار با تراف‌های کالیفرنایی به ابعاد  $220 \times 35 \times 20$  سانتی‌متر (هر تراف شامل ۲۰۰ قطعه لارو) معرفی شدند. آب مورد استفاده در تراف‌ها از آب چاه با دمای  $15 \pm 1$  درجه سانتی‌گراد، اکسیژن محلول  $7.2 \pm 0.2$  میلی‌گرم در لیتر و پی اچ  $8 \pm 0.3$  تأمین شد. غذای لاروهای قزل آلا از شرکت بیومار فرانسه با دانه‌بندی‌های مختلف ( $0.5$ ،  $0.8$ ،  $1.1$ ،  $1.5$  و  $1.9$  میلی‌متر) و دارای ترکیبات غذایی موجود به

شرح جدول شماره (۱) تأمین شد. تغذیه لارو ماهی‌ها به صورت دستی انجام شد. مقدار غذای روزانه براساس وزن لاروهای قزل آلا و دمای آب تعیین شد. تعداد دفعات غذادهی با توجه به دوره پرورش و افزایش وزن بدن لاروهای قزل آلا از ۱۰ بار به ۴ بار در روز رسید. در این تحقیق براساس دستورالعمل شرکت سازنده (شرکت LG کره جنوبی) از سوماتوتروپین گاوی نو ترکیب ۱ درصد (التوسیل) به میزان ۲۰۰ گرم به ازای هر ۱۰۰ کیلوگرم وزن بدن ماهی به صورت خوراکی و هفته‌ای یک بار همراه با اولین وعده غذایی به روش مقطعی در سه دوره چهار هفته‌ای (که در ابتدا التوسیل برای مدت ۴ هفته از طریق غذا تجویز گردید و برای ۴ هفته دوم التوسیل تجویز نشد و مجدد برای ۴ هفته سوم تجویز شد) استفاده شد. مطابق دستورالعمل شرکت سازنده ابتدا التوسیل مورد نیاز با غذا مخلوط شد و سپس به طور متناوب به مخلوط آب مقطر اسپری و مخلوط حاصل به خوبی بهم زده شد. این عمل تا جذب کامل ماده التوسیل و غذا ادامه یافت. در نهایت پس از تبخیر آب اضافی، به ماهی خوراندن شد. اندازه‌گیری وزن لاروهای ماهی قبل از آغاز آزمایش و پایان هر هفته از آزمایش انجام شد. همچنین طول بدن لاروهای ماهی در هر تکرار (۱۵ ماهی به صورت تصادفی) هر دو هفته یک بار مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. قبل از انجام زیست‌سنجی لاروهای ماهی در هر تکرار از داروی بیهوشی MS222 (تری‌کابین متان سولفونات) برای بیهوش نمودن ماهی‌ها به مقدار  $0.7$  میلی‌گرم در لیتر استفاده شد. پس از بیومتری طول، ماهی‌های بیهوش به حوضچه‌های پلاستیکی حاوی آب تازه و عاری از ماده بیهوشی منتقل و پس از به هوش آمدن لاروهای ماهی به تراف مربوطه باز گردانده شدند. جهت تعیین میزان اثر ماده التوسیل بر عملکرد رشد ماهی، شاخص‌های رشد شامل: وزن کل بدن، افزایش وزن بدن، طول کل بدن، افزایش وزن روزانه، افزایش طول روزانه، افزایش وزن به ازای هر گرم غذای خورده شده، شاخص رشد ویژه، شاخص وضعیت، ضریب تبدیل غذایی و میزان درصد

رشد تطبیقی، بین دو تیمار شاهد و التوسیل در پایان دوره پرورش (۸۴ روز پس از شروع آزمایش) تعیین و از نظر آماری مورد مقایسه قرار گرفت.

بقاء در دو تیمار شاهد و التوسیل در پایان هر دوره پرورش (۲۸، ۵۶ و ۸۴ روز پس از شروع آزمایش) طبق فرمول های ذیل (سمتاری و موهانتی، ۱۹۹۷) محاسبه و از نظر آماری مورد مقایسه قرار گرفت. همچنین میزان

$$\text{Weight Gain (WG)} = \frac{(\text{افزایش وزن تیمار شاهد}) - (\text{افزایش وزن تیمار التوسیل})}{\text{افزایش وزن تیمار شاهد}} \times 100$$

$$\text{Specific Growth Rate (SGR)} = \frac{(\text{لگاریتم طبیعی میانگین وزن اولیه}) - (\text{لگاریتم طبیعی میانگین وزن نهایی})}{\text{دوره پرورش (روز)}} \times 100$$

$$\text{Feed Conversion Rate (FCR)} = \frac{\text{وزن غذای خورده شده}}{\text{افزایش وزن}} \times 100$$

$$\text{Condition Factor (CF)} = \frac{\text{وزن بدن}}{(\text{طول بدن})^3} \times 100$$

$$\text{Comparative Growth Rate (CGR)} = \frac{(\text{افزایش وزن تیمار شاهد}) - (\text{افزایش وزن تیمار التوسیل})}{\text{دوره پرورش (روز)}}$$

جدول ۱- آنالیز تقریبی غذای بیومار ساخت فرانسه مورد استفاده جهت تغذیه لاروهای قزل آلابی رنگین کمان.

| دانه بندی (۱/۹ میلی متر) | دانه بندی (۱/۵ میلی متر) | دانه بندی (۱/۱ میلی متر) و (۰/۸) | دانه بندی (۰/۵ میلی متر) | ترکیبات غذایی (درصد)                                     |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|--|
| ۵۰                       | ۵۴                       | ۵۶                               | ۵۸                       | پروتئین خام  |
| ۱۸                       | ۱۸                       | ۱۸                               | ۱۵                       | چربی خام   |
| ۱۴/۸                     | ۱۰/۹                     | ۹/۵                              | ۸/۲                      | نیترژن   |
| ۱/۹                      | ۱/۶                      | ۰/۴                              | ۰/۴                      | فیبر   |
| ۸/۳                      | ۸/۵                      | ۱۰/۵                             | ۱۱                       | خاکستر   |
| ۱/۳                      | ۱/۴                      | ۱/۶                              | ۱/۵                      | فسفر تام   |
|                          |                          |                                  |                          | انرژی  |
| ۲۱/۸                     | ۲۲/۱                     | ۲۲/۱                             | ۲۱/۲                     | انرژی کل (میلی گرم ژول/کیلوگرم)                          |
| ۱۹/۵                     | ۲۰/۲                     | ۲۰/۴                             | ۱۹/۶                     | انرژی قابل جذب (میلی گرم ژول/کیلوگرم)                    |
| ۲۴/۱                     | ۲۷/۸                     | ۲۵/۸                             | ۲۷/۸                     | پروتئین های قابل جذب / انرژی قابل جذب (گرم/میلی گرم ژول) |
|                          |                          |                                  |                          | ویتامین ها   |
| ۷۵۰۰                     | ۷۵۰۰                     | ۹۰۰۰                             | ۹۰۰۰                     | ویتامین آ افزوده شده (واحد/کیلوگرم)                      |
| ۱۵۰۰                     | ۱۵۰۰                     | -                                | -                        | ویتامین د-۳ افزوده شده (واحد/کیلوگرم)                    |
| ۲۶۰                      | ۲۶۰                      | ۳۵۰                              | ۳۵۰                      | ویتامین ای افزوده شده (میلی گرم/کیلوگرم)                 |
| ۱۵۰                      | ۵۰۰                      | ۱۰۰۰                             | ۱۰۰۰                     | ویتامین ث افزوده شده (میلی گرم/کیلوگرم)                  |

تجزیه و تحلیل آماری: داده های به دست آمده با استفاده از آزمون  $t$ -test در سطح ۵ درصد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

## نتایج

(۲۸، ۵۶ و ۸۴ روز)، بین شاخص‌های رشد شامل: وزن کل بدن، افزایش وزن روزانه، طول کل بدن، افزایش طول روزانه بدن، شاخص رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی، شاخص وضعیت، درصد رشد تطبیقی و درصد بقا در دو تیمار شاهد و التوسیل تفاوت آماری معنی‌دار وجود نداشت ( $P > 0/05$ ، جدول‌های ۲ الی ۶).

نتایج تحقیق اثر خوراکی سوماتوتروپین گاوی نو ترکیب ۱ درصد (التوسیل) بر شاخص‌های رشد لارو ماهی قزل‌آلای رنگین کمان با میانگین وزنی  $0/5 \pm 0/05$  گرم به ترتیب در جدول‌های ۲ الی ۶ آورده شده است. همچنین درصد بقا در شکل ۱ نشان داده شده است. این نتایج نشان می‌دهند که در هیچ یک از دوره‌های پرورش

جدول ۲- مقایسه برخی از شاخص‌های رشد و درصد بقا لارو ماهی قزل‌آلای رنگین کمان بین دو تیمار شاهد و التوسیل در دوره‌های مختلف پرورش.

| مشخصات   | تیمار شاهد    | تیمار التوسیل |
|--|---------------|---------------|
| وزن اولیه (گرم)                                    | 0/51 ± 0/05a  | 0/52 ± 0/03a  |
| ۲۸ روز پس از آزمایش                                |               |               |
| وزن نهایی (گرم)                                    | 2/27 ± 0/04a  | 2/24 ± 0/07a  |
| میانگین افزایش وزن روزانه (ADG) (گرم)              | 0/06a         | 0/06a         |
| افزایش وزن بدن به ازای هر گرم غذای خورده شده (G/F) | 1/50a         | 1/50a         |
| درصد بقا   | 97/33a        | 96a           |
| ۵۶ روز پس از آزمایش                                |               |               |
| وزن نهایی (گرم)                                    | 7/22 ± 0/05a  | 7/00 ± 0/1a   |
| میانگین افزایش وزن روزانه (ADG) (گرم)              | 0/12a         | 0/12a         |
| افزایش وزن بدن به ازای هر گرم غذای خورده شده (G/F) | 1/50a         | 1/50a         |
| درصد بقا   | 96/33a        | 93/17a        |
| ۸۴ روز پس از آزمایش                                |               |               |
| وزن نهایی (گرم)                                    | 19/22 ± 1/05a | 19/29 ± 1/05a |
| میانگین افزایش وزن روزانه (ADG) (گرم)              | 0/22a         | 0/22a         |
| افزایش وزن بدن به ازای هر گرم غذای خورده شده (G/F) | 1/47a         | 1/47a         |
| درصد بقا   | 89/17a        | 92/17a        |

حرف مشابه در هر ردیف به معنی عدم اختلاف معنی‌دار بین دو تیمار شاهد و التوسیل در دوره‌های یکسان پرورش می‌باشد.

جدول ۳- مقایسه برخی از شاخص‌های رشد لارو ماهی قزل‌آلای رنگین کمان بین دو تیمار شاهد و التوسیل در پایان روز ۸۴ پرورش.

| دوره پرورش (روز) | تیمار   | وزن نهایی (گرم) | افزایش وزن (گرم) | غذای خورده شده | ضریب تبدیل غذایی (%) |
|------------------|---------|-----------------|------------------|----------------|----------------------|
| ۸۴               | شاهد    | 18/63 ± 0/75b   | 19/22 ± 1/05a    | 18/76 ± 0/75b  | 19/29 ± 1/05a        |
|                  | التوسیل | 18/63 ± 0/75b   | 19/22 ± 1/05a    | 18/76 ± 0/75b  | 19/29 ± 1/05a        |

حروف مشابه در هر ستون به معنی عدم اختلاف معنی‌دار بین دو تیمار شاهد و التوسیل می‌باشد.

جدول ۴- مقایسه شاخص رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی، شاخص وضعیت و طول کل بدن لارو ماهی قزل آلابی رنگین کمان بین دو تیمار شاهد و التوسیل در دوره‌های مختلف پرورش.

| طول کل بدن |            | شاخص وضعیت  | ضریب تبدیل غذایی | شاخص رشد ویژه   | دوره تیمار پرورش (روز) |            |            |         |
|------------|------------|-------------|------------------|-----------------|------------------------|------------|------------|---------|
|            |            | (سانتی متر) | (%) CF           | (%) FCR (%) SGR |                        |            |            |         |
| ۵/۸۵±۰/۱۰a | ۱/۱۱±۰/۰۵a | ۰/۶۳±۰/۰۳a  | ۵/۲۱±۰/۱۵a       | ۵/۹±۰/۱۰a       | ۱/۱۵±۰/۰۵a             | ۰/۶۲±۰/۰۳a | ۵/۲۶±۰/۱۵a | ۲۸ شاهد |
| ۸/۳۰±۰/۱۳b | ۱/۲۲±۰/۰۳b | ۰/۷±۰/۰۲b   | ۴/۰۷±۰/۱۳b       | ۸/۲۰±۰/۱۳b      | ۱/۳۰±۰/۰۳b             | ۰/۷±۰/۰۲b  | ۴/۱۱±۰/۱۳b | ۵۶ شاهد |
| ۱۱/۴±۰/۱۵c | ۱/۳۰±۰/۰۱c | ۰/۶۷±۰/۰۶c  | ۳/۶۲±۰/۱۲c       | ۱۱/۲±۰/۱۵c      | ۱/۳۶±۰/۰۱c             | ۰/۶۹±۰/۰۶c | ۳/۵۰±۰/۱۲c | ۸۴ شاهد |

حروف مشابه در هر ستون به معنی عدم اختلاف معنی دار بین دو تیمار شاهد و التوسیل در دوره‌های یکسان پرورش می‌باشد.

جدول ۵- مقایسه طول کل اولیه و نهایی بدن و نیز افزایش طول روزانه بدن لارو ماهی قزل آلابی رنگین کمان بین دو تیمار شاهد و التوسیل در پایان روز ۸۴ پرورش.

| شاخص                                 | تیمار شاهد  | تیمار التوسیل |
|--------------------------------------|-------------|---------------|
| میانگین طول کل اولیه بدن (سانتی متر) | ۴/۳۴±۰/۲a   | ۴/۳۲±۰/۳a     |
| میانگین طول کل نهایی بدن (سانتی متر) | ۱۱/۷۰±۰/۱۵b | ۱۱/۹۸±۰/۱۵b   |
| میانگین افزایش طول روزانه (میلی متر) | ۰/۸۸±۰/۰۶c  | ۰/۹۱±۰/۰۶c    |

حروف مشابه در هر ردیف به معنی عدم اختلاف معنی دار بین دو تیمار شاهد و التوسیل می‌باشد.

جدول ۶- اثر سوماتوتروپین گاوی نوترکیب ۱ درصد (التوسیل) بر شاخص درصد رشد تطبیقی لارو ماهی قزل آلابی رنگین کمان.

| گونه ماهی  | دوره پرورش (روز) | گروه کنترل      |                 | گروه آزمایش     |                 | درصد رشد تطبیقی (CGR) | صرفه جویی در دوره پرورش |
|--|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-------------------------|
|  |                  | وزن اولیه (گرم) | وزن نهایی (گرم) | وزن اولیه (گرم) | وزن نهایی (گرم) |                       |                         |
| قزل آلابی رنگین کمان پرورشی ( <i>O. mykiss</i> ) | ۸۴               | ۰/۵۱۷           | ۱۹/۲۲           | ۰/۵۲۰           | ۱۹/۲۹           | ۰/۰۸                  | ---                     |

## بحث و نتیجه گیری

تحقیق حاضر نشان داد که خوراندن سوماتوتروپین گاوی نوترکیب ۱ درصد (التوسیل) به لارو ماهی قزل آلابی رنگین کمان در هیچ کدام از دوره‌های پرورش (۲۸، ۵۶ و ۸۴ روز پس از شروع آزمایش) تأثیری بر شاخص‌های رشد مورد نظر نداشت ( $P > 0/05$ ). نتایج این تحقیق در پایان هر دوره پرورش نشان داد که تفاوت آماری معنی دار بین میانگین افزایش وزن روزانه در دو تیمار شاهد و التوسیل وجود نداشت ( $P > 0/05$ ). در حالی که دیگر تحقیقات انجام شده نشان می‌دهند که تجویز سوماتوتروپین موجب بهبود افزایش وزن روزانه در ماهی قزل آلابی رنگین کمان شده است (مارکرت و همکاران،

۱۹۷۷؛ گیل و همکاران، ۱۹۸۵؛ دان و همکاران، ۱۹۸۸). همچنین اجلون و همکارانش (۱۹۸۸) گزارش دادند که افزایش وزن روزانه ماهی قزل آلابی رنگین کمان تحت درمان با سوماتوتروپین در مقایسه با تیمار شاهد حدود ۲ برابر بیشتر افزایش نشان داد. کاشت سوماتوتروپین گوسفندی (۲۰ میکروگرم به ازای هر گرم وزن بدن) در ماهی، موجب افزایش وزن روزانه ماهیان تحت درمان به میزان ۳۵ درصد بیشتر از ماهیان تیمار شاهد شد (فوستر و همکاران، ۱۹۹۱).

از دیگر نتایج تحقیق حاضر، عدم اختلاف آماری معنی دار در خصوص افزایش طول کل بدن و افزایش طول روزانه بدن لارو ماهی در دو تیمار شاهد و التوسیل

بود ( $P > 0.05$ ). این نتایج مخالف با نتایج تحقیقات گاربر و همکارانش (۱۹۹۵) و نیز پیترسون و همکارانش (۲۰۰۴) است. نتایج تحقیق گاربر و همکارانش نشان می‌دهد که میانگین افزایش طول کل بدن و میانگین افزایش طول روزانه بدن ماهی قزل‌آلای رنگین کمان دو ساله تحت درمان با سوماتوتروپین نوترکیب گاوی از نوع پوسیلاک (۲۰ میکروگرم به ازای هر گرم وزن بدن)، در یک دوره ۵۶ روزه به ترتیب ۵/۷ درصد و ۱۵ درصد بیشتر از ماهی شاهد (عدم درمان با سوماتوتروپین) بودند. همچنین نتایج تحقیق پیترسون و همکارانش (۲۰۰۴) نشان داد که افزایش طول بدن دو گونه گربه ماهی روگاهی درمان شده با هورمون سوماتوتروپین نوترکیب گاوی از نوع پوسیلاک بیشتر از دو گونه گربه ماهی روگاهی درمان نشده با این هورمون بود.

عدم اختلاف آماری معنی‌دار بین شاخص رشد ویژه، در دو تیمار شاهد و التوسیل یکی دیگر از نتایج تحقیق حاضر بود ( $P < 0.05$ ). در این راستا تحقیق پیترسون و همکارانش (۲۰۰۴) نشان داد که هورمون رشد گاوی نوترکیب از نوع پوسیلاک در دوره‌های پرورش ۲۱ و ۴۲ روز، تأثیری بر شاخص رشد ویژه گربه ماهی روگاهی (*Ictalurus punctatus*) تهیه شده از مرکز نوریس (Norris) و مرکز بین‌المللی پرورش آبزی گرم آبی (National Warm-water Aquaculture Center strain, NWAC-103) نداشت؛ ولی در دوره پرورش ۶۳ روز، موجب افزایش شاخص رشد ویژه گربه ماهی روگاهی تهیه شده از هر دو مرکز شد. این یافته نشان می‌دهد که طول دوره پرورش می‌تواند عاملی برای تأثیر این هورمون بر شاخص رشد ویژه باشد.

همچنین در این تحقیق، التوسیل تأثیری بر ضریب تبدیل غذایی نداشت ( $P > 0.05$ ). مطالعه انجام شده توسط سیلوراستین و همکارانش (۲۰۰۰) نشان داد که هورمون رشد گاوی نوترکیب تأثیری بر بهبود ضریب تبدیل غذایی نداشت. نتایج تحقیق پیترسون و همکارانش

(۲۰۰۴) نیز نشان داد که هورمون رشد گاوی نوترکیب از نوع پوسیلاک در طی دوره‌های پرورش ۲۱، ۴۲ و ۶۳ روز، تأثیری بر ضریب تبدیل غذایی گربه ماهی روگاهی تهیه شده از مرکز نوریس (Norris) نداشت ولی موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی گربه ماهی روگاهی تهیه شده از مرکز نواک (NWAC-103) در پایان دوره پرورش ۶۳ روز شد. برعکس، نتایج تحقیق ویلسون و همکارانش (۱۹۸۸) نشان داد که هورمون رشد گاوی نوترکیب، موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی در گربه ماهی روگاهی شده است. گزارشات نشان می‌دهند که ممکن است هورمون رشد آگروژنی از طریق تحریک اشتها و بهبود ضریب تبدیل غذایی موجب افزایش سرعت رشد در ماهی شود (مارکرت و همکاران، ۱۹۷۷؛ دونالدسون و همکاران، ۱۹۷۹؛ ماتی، ۱۹۸۶؛ ویلسون و همکاران، ۱۹۸۸).

عدم اختلاف آماری معنی‌دار بین شاخص وضعیت در دو تیمار شاهد و التوسیل، از دیگر نتایج تحقیق حاضر بود ( $P > 0.05$ ), که این نتایج موافق با نتایج حاصله از تحقیق پیترسون و همکارانش (۲۰۰۴) است. آنها نشان دادند تزریق سه نوبت (هر سه هفته یک بار) هورمون رشد نوترکیب گاوی از نوع پوسیلاک تأثیری بر شاخص وضعیت گربه ماهی روگاهی نداشت. برعکس، نتایج تحقیق ویلسون و همکارانش (۱۹۸۸) نشان از مؤثر بودن هورمون رشد گاوی نوترکیب، بر شاخص وضعیت گربه ماهی روگاهی دارد.

از نتایج دیگر تحقیق حاضر عدم تأثیر سوماتوتروپین گاوی نوترکیب ۱ درصد (التوسیل) بر مقدار درصد رشد تطبیقی بود ( $P > 0.05$ ).

با توجه به نتایج به‌دست آمده در این تحقیق و بی‌تأثیر بودن تجویز خوراکی سوماتوتروپین گاوی نوترکیب بر شاخص‌های رشد موردنظر، یکی از عمده دلایل تفاوت این نتایج با نتایج دیگر تحقیقات انجام شده مبنی بر مؤثر بودن هورمون رشد بر عملکرد رشد ماهی را می‌توان

## نتیجه گیری

با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق به نظر می رسد که تجویز خوراکی هورمون سوماتوتروپین گاو نو ترکیب ۱ درصد (التوسیل) روش مناسبی برای افزایش سرعت رشد لارو ماهی قزل آلابی رنگین کمان نباشد.

## تشکر و قدردانی

با تشکر از جناب آقای اکبر جمالی، رئیس محترم هیأت مدیره شرکت هزار طب، که اجرای این تحقیق با حمایت مالی این شرکت انجام شد. و با تشکر از تمام افرادی که در اجرای انجام این تحقیق همکاری و مساعدت نمودند.

ناشی از نحوه تجویز هورمون سوماتوتروپین (کاشت و تزریقی) در آن تحقیقات دانست و حال آن که در تحقیق حاضر نحوه تجویز از راه خوراکی بوده است. از آن جا که سوماتوتروپین یک پروتئین است ممکن است که توسط آنزیم های موجود در دستگاه گوارش ماهی مورد تجزیه قرار گرفته و بی اثر شود. احتمال دیگر می تواند تفاوت در نوع سوماتوتروپین های استفاده شده باشد. همچنین تفاوت در اندازه ماهی ممکن است که علت اختلاف تفاوت یافته های تحقیق حاضر با نتایج سایر تحقیقات انجام شده باشد. به هر حال برای آن که بتوان به این فرضیات پاسخ داد، انجام تحقیقات بیشتر و تکمیلی ضروری به نظر می رسد.

## منابع

1. Agellon, L.B., Emery, C.J., Jones, J.M., Davies, S.L., Dingle, A.D., and Chen, T.T. 1988. Promotion of rapid growth of rainbow trout (*Salmo gairdneri*) by a recombinant fish growth hormone. Canadian Journal of Fish Aquatic Science 45: 146.
2. Biga, P.R., Schelling, G.T., Hardy, R.W., Cain, K.D., Overturf, K., and Ott, T.L. 2004. The effects of recombinant bovine somatotropin (rbST) on tissue IGF-I, IGF-I receptor, and GHmRNA levels in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. General and Comparative Endocrinology 135 (3): 324-333.
3. Biga, P.R., Peterson, B.C., Schelling, G.T., Hardy, R.W., Cain, K.D., Overturf, K., and Ott, T.L. 2005. Bovine growth hormone treatment increased IGF-I in circulation and induced the production of a specific immune response in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture 246: 437-445.
4. Donaldson, E.M., Fagerlund, U.H.M., Higgs, D.A., and McBride, J.R. 1979. Hormonal enhancement of growth fish. In: Hoar, W.S., Randall, D.J., Brett, J.R. (Eds.), Fish Physiology: Bioenergetics and Growth, vol. 8. Academic Press, New York, pp.456-598.
5. Down, N.E., Donaldson, E.M., Dey, H.M., Langley, K.E., and Souza, L.M. 1988. Recombinant bovine somatotropin more than doubles the growth rate of Coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) acclimated to seawater and ambient winter conditions. Aquaculture 68: 141.
6. Foster, A.R., Houlihan, D.F., Gary, C., Medale, F., Fauconneau, B. Kaushik, S.J. and Le Bail, P.Y., 1991. The effects of ovine growth hormone on protein turnover in rainbow trout. General and Comparative Endocrinology 82: 111.
7. Garber, M.J., DeYonge, K.G., Byatt, J.C., Lellis, W.A., Honeyfield, D.C., Bull, R.C., Schelling, G.T., and Roeder, R.A. 1995. Dose-response effects of recombinant bovine somatotropin (Posilac<sup>TM</sup>) on growth performance and body composition of two-year-old rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Journal Animal Science 73: 3216-3222.
8. Gill, J.A., Sumpter, J.P., Donaldson, E.M., Dye, H.M., Souza, L., Berg, T., Wypych, J., and Langley, K. 1985. Recombinant chicken and bovine growth hormones accelerate growth in aquacultured juvenile Pacific salmon (*Oncorhynchus kisutch*). Bio. Technology 30: 643.
9. Leedom, T.A., Uchida, K., Yada, T., Richman III, N.H., Byatt, C., Collier, R.J., Hirano, T., and Grau, E.G. 2002. Recombinant bovine growth hormone treatment of tilapia: growth response, metabolic clearance, receptor binding and immunoglobulin production. Aquaculture 207: 359-380.
10. Markert, J.R., Higgs, D.A., Dye, H.M., and MacQuarrie, D.W. 1977. Influence of bovine growth hormone on growth rate, appetite, and food conversion of yearling Coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) fed two diets of different composition. Canadian Journal of Zoology 55: 74-83.
11. Matty, A.J. 1986. Nutrition, hormones and growth. Fish Physiol. Biochem. 2: 141-150.

12. McLean, E., Donaldson, E.M., Dye, H.M., and Souza, L.M. 1990. Growth acceleration of Coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) following oral administration of recombinant bovine somatotropin. *Aquaculture* 91: 197.
13. McLean, E., and Devlin, R.H. 2000. Application of biotechnology to enhance growth of salmonids and other fish. In: Fingerman, M., Nagabhushanam, M. (Eds.), *Recent Advances in Marine Biotechnology*. Science Publishers, Enfield, NH, pp.17-55.
14. McLean, E., Sadar, M.D., Devlin, R.H., Souza, L.M., and Donaldson, E.M. 2003. Promotion of growth in diploid and triploid salmon with parental delivery of a recombinant porcine somatotropin. *Aquaculture Nutrition* 9(5): 327-336.
15. Peterson, B.C., Small, B.C., and Bosworth, B.G. 2004. Effects of bovine growth hormone (Posilac) on growth performance, body composition, and IGFs in two strains of channel catfish. *Aquaculture* 232: 651-663.
16. Samantaray, K., and Mohanty, S.S. 1997. Interactions of dietary levels of protein and energy on fingerling snakehead, *Channa striata*. Fish Nutrition Laboratory, College of Fisheries, Orissa Univ. of Agri. and Tech., Rangailunda, Berhampur 700-760.
17. Silverstein, J.T., Wolters, W.R., Shimizu, M., and Dickhoff, W.W. 2000. Bovine growth hormone treatment of channel catfish: strain and temperature effects on growth, plasma IGF-I levels, feed intake and efficiency and body composition. *Aquaculture* 190: 77-88.
18. Simpson, P., Overturf, K.E., Peterson, B., Cain, K., Hardy, R., and Ott, T. 2004. Physiological effects of recombinant bovine somatotropin (rbst) in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Growth Hormone and IGF Research*. *General and Comparative Endocrinology* 135: 324-333.
19. Steele, N.C., and Evock-Clover, C.M. 1993. Role of growth hormone in the growth of homeotherms. *The endocrinology of Growth, Development and Metabolism in Vertebrates* (eds. Schreibman, M.P., Scanes, C.G., Pang, K.T.), Academic Press, San Diego, CA. pp.73-90.
20. Wilson, R.P., Poe, W.E., Nemetz, T.G., and MacMillan, J.R. 1988. Effect of recombinant bovine growth hormone administration on growth and body composition of channel catfish. *Aquaculture* 73: 229-236.



---

## The effect of recombinant bovine somatotropin (Eltosil<sup>®</sup>) on growth performance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)

M. Haghghi<sup>1</sup>, M. Sharif Rohani<sup>2</sup>, I. Sharifpour<sup>2</sup> and A. Sepahdari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Coldwater Fishes Research Center Tonekabon, Iran, <sup>2</sup>Iranian Fisheries Research Organisation Tehran, Iran  
Coldwater Fishes Research Center Tonekabon, Iran  
Email: masoud126@yahoo.com

---

### Abstract

The objective of this study was to evaluate the effect of recombinant bovine somatotropin 1% (Eltosil<sup>®</sup>) on growth performance in rainbow trout. 1200 rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) weighing  $0.5 \pm 0.05$  gram were randomly distributed in two groups 1) the control group and 2) Eltosil<sup>®</sup> group, each in three replications. These fishes were randomly divided in six 100 liter square troughs with a continuous water flow of 1 liter per minute. Troughs were supplied with a well water (temperature range:  $15 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $\text{O}_2$ :  $7.2 \pm 0.2$  mg/l, pH=  $8 \pm 0.3$ ). In this research, the fish received of 200g Eltosil<sup>®</sup> per 100kg BW. The administration method of Eltosil<sup>®</sup>-mixed feed to fish was once a week for 4 consecutive weeks at each treatment stage, totally 8 times for 12 weeks (once a week, 4 times in the first step, withdrawal for four weeks in the second step, once a week for 4 times in the third step). To calculate growth factors, fish were weighed weekly and their body lengths were measured every two weeks (before and after each experiment). At the end of each rearing period (on day 28, 56, 84) the means of whole body weight, weight gain, average daily growth, total length, average daily length, grams of weight gain per gram of food, specific growth rate, condition factor, food conversion rate, and the percentage of survival ratio were calculated in the control and Eltosil<sup>®</sup> groups. Moreover, at the end of rearing period (on day 84), comparative growth rate was calculated. The results of this study demonstrated that there were no significant differences between growth factors in the control and Eltosil<sup>®</sup> groups on days 28, 56, 84 of rearing periods ( $P > 0.05$ ). These results show that oral administration of recombinant bovine somatotropin (Eltosil<sup>®</sup>) was not a suitable way to increase rapid growth in rainbow trout weighing  $0.5 \pm 0.05$  gram.

**Keywords:** Recombinant Bovine Somatotropin, Eltosil<sup>®</sup>; Growth Performance; *Oncorhynchus mykiss*