اثر محوریت غذایی و غذادهی مجدد به هورمونهای تروئیدی و عملکرد رشد در 

(Oncorhynchus mykiss) 

ماهی قزل آلا ی رنگین کمان 

روحانی،(1)؛ مهرداد فرمنگی(1)؛ باقر ماجرا امیری(1)؛ فاطمه رضایی(1)؛ 

علی صدوقی بری(2) و محمد رضا کریمی(1) 

r rahimi6083@yahoo.com 

۱ و ۵ - دانشکده علوم دریایی دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار 

۲ و ۳ - دانشکده منابع طبيعي دانشگاه تهران، کرگصدmqیبپس: ۴۱۱۱ 

۴ - پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، اوبین، تهران 

۶ - دانشگاه منابع طبيعي، دانشگاه صنعتی اصفهان، صندوق پستی: ۸۱۶-۸۲۳۸۱۱۱ 

تاریخ دریافت: دی ۱۳۸۸ 

تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۹ 

چکیده 

در این تحقیق اثر چهار رژیم غذایی بر غذادهی مجدد به هورمونهای تروئیدی (T۴) و T۳، عملکرد رشد و کارآیی تبدیل غذایی در قالب ۱۴ تیمار در زمستان سال ۱۳۸۵، مورد آزمایش قرار گرفت. در این تحقیق از نمونه‌های ماهی قزل آلا ی رنگین کمان در هر واحده پرورش با میانگین وزنی ۴۷±۲/۴ کیلوگرم استفاده گردیدند. تیمار A: شاهد، با غذادهی دیوار پروش و ۵/۴۷ هفته غذادهی مجدد تیمار B: غذادهی دیوار پروش و ۵/۴۷ هفته غذادهی مجدد تیمار C: غذادهی پروش پیوندی با غذادهی مجدد تیمار D: غذادهی دیوار پروش و ۵/۴۷ هفته غذادهی مجدد غذادهی در حد سری و دوبار در روز صورت پذیرفت. شاخص‌های مختلف از جمله هورمونهای تروئیدی (T۴) و T۳، ضربه رشد و وزه، ضربه تبدیل غذایی، کاهش مصرف غذایی و درصد مصرف غذایی روزانه اندازه‌گیری گردید. نمونه برداری خون جهت اندازه‌گیری هورمونهای تروئیدی در ابتدا آزمایش و انتهای گزارش و ۱۲ روز پیکر انجام شد. در بررسی ضربه رشد وزه بیشتر میزان نسبت به تیمار B و C بود که این دو تیمار با سایر تیمارها رو به بهبود است. در بررسی تبدیل غذایی و درصد مصرف غذایی در تیمارها مشاهده گردید (P<0/001)، بررسی تبدیل عداء در دندان (P<0/001) و درصد مصرف غذایی در تیمارها مشاهده گردید (P<0/001). 

متن اصلی 

در این تحقیق اثر چهار رژیم غذایی بر غذادهی مجدد به هورمونهای تروئیدی (T۴) و T۳، عملکرد رشد و کارآیی تبدیل غذایی در قالب ۱۴ تیمار در زمستان سال ۱۳۸۵، مورد آزمایش قرار گرفت. در این تحقیق از نمونه‌های ماهی قزل آلا ی رنگین کمان در هر واحده پرورش با میانگین وزنی ۴۷±۲/۴ کیلوگرم استفاده گردیدند. تیمار A: شاهد، با غذادهی دیوار پروش و ۵/۴۷ هفته غذادهی مجدد تیمار B: غذادهی دیوار پروش و ۵/۴۷ هفته غذادهی مجدد تیمار C: غذادهی پروش پیوندی با غذادهی مجدد تیمار D: غذادهی دیوار پروش و ۵/۴۷ هفته غذادهی مجدد غذادهی در حد سری و دوبار در روز صورت پذیرفت. شاخص‌های مختلف از جمله هورمونهای تروئیدی (T۴) و T۳، ضربه رشد و وزه، ضربه تبدیل غذایی، کاهش مصرف غذایی و درصد مصرف غذایی روزانه اندازه‌گیری گردید. نمونه برداری خون جهت اندازه‌گیری هورمونهای تروئیدی در ابتدا آزمایش و انتهای گزارش و ۱۲ روز پیکر انجام شد. در بررسی ضربه رشد وزه بیشتر میزان نسبت به تیمار B و C بود که این دو تیمار با سایر تیمارها رو به بهبود است. در بررسی تبدیل غذایی و درصد مصرف غذایی در تیمارها مشاهده گردید (P<0/001)، بررسی تبدیل عداء در دندان (P<0/001) و درصد مصرف غذایی در تیمارها مشاهده گردید (P<0/001). اما در دوران غذادهی مجدد کلی تغییرات در تیمارها سری‌افزاری داشت. همچنین هورمون T۴ پلاسما در انتهای دوران گزارش کمتر از در دومین مرحله بود (P<0/005). اما در دوران غذادهی مجدد کلی تغییرات در تیمارها سری‌افزاری داشت. همچنین هورمون T۴ پلاسما در انتهای دوران گزارش کمتر از در دومین مرحله بود (P<0/005). اما در دوران غذادهی مجدد کلی تغییرات در تیمارها سری‌افزاری داشت. همچنین هورمون T۴ پلاسما در انتهای دوران گزارش کمتر از در دومین مرحله بود (P<0/005).
مقدمه

یکی از شویه‌های غذاهای مصرف نشده، استفاده از رشته‌های محرومیت غذایی و غذاهای جمجمه است که هوشمند، منجر به ایجاد فراورده به نام رشد جبرانی (Compensatory Growth) شود. رشد جبرانی نتیجه رشد سریع پس از گرفتن دردی که کاهش رشد است که نتیجه Ali et al., Dobson & Holmes, 1984 محرومیت غذایی می‌باشد.

و جوهر رشد جبرانی در دامنه وسیعی از غروه‌های جنس‌های گریز شده است (Nikki et al., 2004, 2003 Metcalf & Jobling, 1994). این فراورده می‌تواند در اثر افزایش Tahvonen et al., 1997 در مصرف غذا و بهبود فردی تغییراتی در نمایندگان آن رشد (Gaylord & Gatliff, 2001, 2004) کاهش می‌یافته جایی در صنعت آبی بوری از طریق افزایش نسبت جبرانی در فشار و مصرفی در میزان غذایی;

؛Gaylord et al., 1990: Quinton & Blake, 1990 مطالعات مربوط به فراورده بر روی موش (Zhu et al., 2004 غروه‌ای رنگی کام در اینجاست. گرفتگی است، اما گیاهان و همکاران (1364) اثر استفاده از آرد گاماروس در برخی و رودخانه‌ای بجا نمی‌گرفت. گیاهان غذایی برای دوچرخه گزارش و همکاران (1363) تأثیر نمی‌کند اولیه بر رشد الاغ نوزه غروه‌ای رنگی

کام را مورد مطالعه قرار دادند. حسینی نجف‌زاده و همکاران (1363) نتایج نمی‌کند. مطالعات متعادل دیگری دیگر بر روی فراورده رشد در ماهی غروه‌ای رنگی کام در ایران انجام گرفته Nafisi Bahabadi & Soltani, 2008. اما با وجود مطالعات کام در ایران مورد نگرفته است. این کمبود مطالعات فضایی باز آزمایش حاصل را در این زمینه نشان می‌ده.

جدول 1: شرایط محیطی اجرای آزمایش (میانگین ± انحراف میانگین)

<table>
<thead>
<tr>
<th>عنوان</th>
<th>اندازه</th>
<th>عمله</th>
<th>pH</th>
<th>فرمول سایر (درجه سانتیگراد)</th>
<th>مقدار</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>اکسیژن</td>
<td>دمای آب</td>
<td>تعیین روزنامه</td>
<td>اکسیژن</td>
<td>میلیگرم در لیتر</td>
<td>14/15 ± 0/0</td>
</tr>
<tr>
<td>pH</td>
<td>دمای آب</td>
<td>تعیین روزنامه</td>
<td>pH</td>
<td>8/12 ± 0/2</td>
<td>7/6 ± 0/0</td>
</tr>
</tbody>
</table>

جدول 2: رژیم‌های غذایی بکار رفته در این مطالعه

<table>
<thead>
<tr>
<th>تیمار</th>
<th>رژیم‌های غذایی</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>A</td>
<td>غذاهای در حد اندامه (4 ماهه)</td>
</tr>
<tr>
<td>B</td>
<td>۴ هفته گرسنگی + ۵ هفته غذاهای در حد اندامه</td>
</tr>
<tr>
<td>C</td>
<td>۴ هفته غذاهای در حد اندامه</td>
</tr>
<tr>
<td>D</td>
<td>۵ هفته گرسنگی + ۵ هفته غذاهای در حد اندامه</td>
</tr>
</tbody>
</table>

شاخه‌های ضریب رشد وزن (SGR% day⁻¹)، ضریب تبدیل غذایی (FCR) و درصد مصرف غذای روزانه (%FI) براساس روابط زیر مورد بررسی قرار گرفتند (فارهانی & کارتر، 2000):

SGR = (log W₂ - log W₁)/t × 100
FCR = g feed intake / g live weight gain
%FI = g feed intake / g biomass. day⁻¹ × 100

که در آن: W₁ وزن اولیه، W₂ وزن ثانویه و t دوره زمانی می‌باشد.
نمونه‌برداری برای خوشه‌گیری در ابتدای آزمایش، انتهای گرسنگی و پس از آن هر 12 روز یکبار بصورت کاملاً تصادفی
نمودار 1: روند تغییرات هورمون T4 در طول آزمایش در تیمارهای مختلف (میانگین ± حداکثر معیار)

حروف متقاوت در نمودار نشان وجوی اختلاف معنی‌دار بین تیمارها در هر مقع‌تیمایی است.

تغییرات این هورمون در تیمارهای گرسنگی پس از انجام دوران B و C که هر دو تیمار تیمار و پلاسمای دو تیمار C و D به سرعت بالایی افزایش یافته و این افزایش پایان‌دار بود و دو تیمار A و B با نسبت بالا تیمار A که به نسبت تیمار B و C کاهش گرفته بود و دو تیمار D و C به نسبت تیمار A و B کاهش گرفت به ابتدای آزمایش تیمار A و B در میانگین مثبت معنی‌دار بود.

با توجه به نمودار 1 مشاهده می‌شود که رضماتی گرسنگی موجب کاهش هورمون T4 پلاسمای دو تیمار با نسبت تیمار A و B در نسبت تیمار C و D که به نسبت تیمار A و B کاهش گرفت به ابتدای آزمایش تیمار A و B در میانگین مثبت معنی‌دار بود.

با توجه به نمودار 2 مشاهده می‌شود که رضماتی گرسنگی در نهایت دوران گرسنگی (زیر پیست و نهم) در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو تیمار A و B در مقایسه با تیمار A (شاهد) بطور معنی‌داری کمتر بود و دو تیمار C و D و دو
بحث

نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان داد که میزان ضربه رشد ویژه در نیم‌پرده‌های با سابقه گرسنگی بیشتر از گروه شاهد بوده است. اما مقایسه ضربه رشد ویژه بین نیم‌پرده‌های با سابقه گرسنگی نشان می‌دهد که سرعت رشد در طول دوران غذایی محدودیت گیاهی می‌باشد. نتایج حاصل از ضربه تبدیل غذایی تفاوت‌های را بین هیچکدام از نیم‌پرده‌های نشان نمی‌دهد. نتایج مربوط به مصرف غذا و کارآیی تبدیل غذایی نشان از تفاوت‌های با مطالعات گذشته دارد. در مطالعاتی در ماهی فعال‌اندای زنگی کمان به رغم افزایش کارآیی تبدیل غذایی، افزایش مصرف غذا مشاهده نشد (Boujard et al., 2000; Heide et al., 2006; Zhu et al., 2001; Tian & Qin, 2003; Nikki et al., 2004). می‌توان نتیجه گیرد که افزایش سرعت رشد به‌عنوان یکی از پاسخ‌هایی رشد چربی در این مطالعه مشاهده
وجوکنده، سال نوشه و شماره ۱/۱۱۸۹

است. یاما در دوران غذاهای مجدد در ماهانه سبب گردنکی روند افزایشی بوده است. اثر ویژگی هندی و پیشرفت غذاهای ناشی از روش تنابنده‌های غذایی مصرف در ماهانه کاهش می‌یابد. در ماهانه، کاهش تی ۳ و T۴ مدت ۲ و مدت ۳ روز متغیر که این اشاره در جریان ویژه داشته است. (O'Mara et al., 1993) (است) با این حال، این تغییرات در T۳ و غذایی متغیر به کاهش کاهش در جوهر و ماهیت شده است در صورتی که T۴ در جریان افزایش شود ولی در ماهیت بدون تغییر باقی مانده است. (Darras et al., 1995) طول مدت هر ماهانه (O'Mara et al., 1993) نگاهی را می‌دهد که منجر به کاهش هورمون‌های غذایی و پژوهش (Sweeting & Eales, 1992) ۰ تا ۵ روز این سه گروه. (Darras et al., 1995) تغییر در نیاز این غذاهای غذایی T۳ به کمترین بر اساس عوامل و دی‌ها و هورمونهای T۴ نیز کاهش گسترش به محدود تی که روز مدت. اما غذاهای غذایی به حالی‌ها عضو مدت اما هورمونهای T۴ تا T۳ تا T۲ و T۱ این این نسخه از این چهار T۱ تا T۲ و T۳ شوید. A. (Van Der Leyden et al., 1998) ۰ تا ۵ روز این سه گروه. (Darras et al., 1995) نمازی خودش و هورمونهای T۳ و تغییرات قابل توجه این این دو مدت. اما غذاهای غذایی و گروه‌هایی گردنکی بر میزان T۴ بیشتر از T۳ در T۲ و T۱ و T۰ در دوران غذاهای غذایی ناشی از روش تنابنده‌های (Hornick et al., 2000) غذاهای تی که روز مدت این این N از غذاهای N از غذاهای تی که روز مدت. (Ghayour et al., 2001) TSH T۴ و T۳ ماهیت که در نهایت متغیر به کاهش T۳ و T۴ و T۰ اما سپس از غذاهای غذایی T۱ و T۰ نشان داد که گردنکی موکی کاهش این هورمون شده است. اما در دوران غذاهای مجدد روند کلی تغییرات در تی که روز مدت این این نشان داد که گردنکی موکی کاهش این هورمون شده است. اما در دوران غذاهای T۰ T۴ و T۱ از غذاهای غذایی ۰ T۳ و T۰ پلاسما نشان داد که هورمون ۰ T۴ پلاسما در انتهای دوران گردنکی کمتر از دریافت غذایی تی که روز مدت. (Ghayour et al., 2001) نتایج تغییرات هورمون T۴ در طول آزمایش نشان داد که گردنکی موکی کاهش این هورمون شده است. اما در دوران غذاهای از غذاهای تی که روز مدت. (Ghayour et al., 2001)
Compensatory growth in fishes: A response to growth depression. Fish and Fisheries, 4:147-190.


Leatherland J.F. and Farbridge K.J., 1992. Chronic fasting reduces the response of the thyroid to growth hormone and TSH, and alters the growth hormone related changes in hepatic 50-monodeiodinase activity in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss). General and Comparative Endocrinology, 87:342-353.


Effect of fasting and re-feeding on thyroidal hormone concentrations and growth performance of Rainbow trout 
*(Oncorhynchus mykiss)*

Rahimi R.(1)*; Farhangi M.(2) ; Mojazi Amiri B.(3) ; Rezaie F.(4); 
Sadough Nirri A.(5) and Karimi M.R.(6)

R_rahimi6083@yahoo.com

1, 5- Faculty of Marine Sciences, Chabahar Maritime and Marine Sciences University, Chabahar, Iran
2, 3- Faculty of Natural Resources, Tehran University, P.O.Box: 31585-4314, Karaj, Iran
4 - Environmental Science Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
6- Faculty of Natural Resources, Isfahan University of Technology, P.O.Box: 84156-83111 Isfahan, Iran

Received: January 2010 Accepted: May 2010

**Keywords:** Rainbow Trout, Compensatory growth, T₃, T₄, Special Growth Rate, Food Coefficient Ratio

**Abstract**

The aim of this study was to show the effect of four feeding regimes on thyroid hormones concentrations, growth performance and food coefficient in Rainbow Trout applied through 4 treatments and 3 replications in winter 2006. In this research, samples of rainbow trout with an initial mean weight (SD) 47.19±0.42 used in each rearing unite. Fish were fed twice a day ad libitum as follows: Treatment A (TA): which was the control treatment; Continues feeding, Treatment B (TB): 4 weeks of starvation and 5 weeks of re-feeding, Treatment C (TC): 3 weeks of starvation and 5 weeks of re-feeding, and Treatment D (TD): 2 weeks of starvation and 5 weeks of re-feeding. Indexes like food coefficient ratio (FCR), specific growth rate (SGR), daily food intake and thyroid hormones (T₃, T₄) were also examined during the experiment. Blood samples were taken for thyroid hormones concentration at the beginning of the experiment and at the end of the starvation and every 12 days in re-feeding periods. TB and TC had significant difference (P<0.01) in comparison with other treatments in SGR but no significant difference were observed between TB and TC (P>0.05). There were no significant differences between the treatments in FCR (P>0.05). T₃ concentration came down in comparison with the control treatment at the end of the starvation (day 29) (P<0.001) but increased in the re-feeding periods. T₄ concentrations of fasting groups were lower than the control group at the end of fasting periods (P<0.05), but T₄ trend in re-feeding periods increased. According to the results, different treatments of feeding regimes could affect the thyroid hormones concentrations. Fasting periods reduced and re-feeding periods increased thyroid hormones concentrations. TB and TC showed more indexes of CG in comparison with TA and TD. We concluded that thyroid hormones alone are enough to assess CG and we suggest to use other growth relating physiological elements in different feeding diets and regimes in future studies to complete the evaluation.

* Corresponding author