اثر تریپتوفان جیره بر روی عملکرد رشد و ترکیب لاشه بچه‌ماهیان انگشت‌قد کلمه (*Rutilus rutilus caspicus*)

- **سجاد فتاحی***: گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق‌پستی: ۱۵۷۳۹– ۴۹۱۳۸
- **سیدعباس حسینی**: گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق‌پستی: ۱۵۷۳۹– ۴۹۱۳۸

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۲

کلمات کلیدی: تریپتوفان، *Rutilus rutilus caspicus*، ترکیب لاشه، عملکرد رشد

ماهی کلمه (*Rutilus rutilus caspicus*) از کپورماهیان است که در بسیاری از رودخانه‌های مناطق اورآسیا یافت می‌شود. این ماهی از گونه‌های دریاکوچ، و بنتوپلاژیک بوده؛ که در بسیاری از رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، کانال‌ها و دیگر ذخیره‌های آبی در آب‌های ساکن و جاری یافت می‌شود و می‌تواند در رودخانه‌های با کیفیت پائین و پراکنده بقاء خود را حفظ کند. این گونه نه تنها به‌صورت گروهی در میان علفزارها بلکه در آب‌های آزاد نیز یافت می‌شود. صرف نظر از تحمل بالای این گونه نسبت به تلاطمات آبی، جمعیت این ماهیان به‌ندرت محافظت شده و کم‌تر مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. تریپتوفان یک آمینواسید ضروری است که به‌عنوان پیش‌ساز ۵-هیدروکسی تریپتامین در نظر گرفته می‌شود (Leathwood، ۱۹۸۷). مکمل تغذیه‌ای تریپتوفان موجود در جیره می‌تواند سنتز ۵-هیدروکسی تریپتامین را در مغز پستانداران و پرندگان افزایش دهد (Fernstrom و Wurtman، ۱۹۷۱). تریپتوفان نه تنها برای سنتز پروتئین در بدن بلکه برای سنتز انتقال‌دهنده عصبی سروتونین (۵-هیدروکسی تریپتامین) مورد نیاز است، که در تنظیم غذاگیری، رفتار موجود و مقاومت نسبت به استرس نقش دارد (S'eve ، ۱۹۹۹). این آمینواسید هم‌چنین به عنوان یک انتقال‌دهنده عصبی در سیستم عصبی داخلی عمل می‌کند که در اینتروکرمافین، سلول‌های ماست (Mast cells) و عصبی داخلی در دستگاه گوارش انسان و موش یافت می‌شود (Kuwahara و Fujimiya، ۲۰۰۲). سروتونین از ترکیب تریپتوفان با ۵-هیدروکسی تریپتوفان و با فعالیت آنزیم تریپتوفان هیدروکسیلاز سنتز می‌شود و به ۵ هیدروکسی ایندولو- ۳ استیک اسید متابولیز می‌شود. کمبود تریپتوفان موجب کاهش تغذیه و عملکرد رشد در موجودات می‌شود و تجمع ۵-هیدروکسی تریپتامین در مغز را کاهش می‌دهد. در مطالعات مختلف، بهره‌وری بالاتر تریپتوفان باند شده با پروتئین نسبت به شکل کریستاله مشاهده شد. فرضیه بی‌ثباتی تریپتوفان کریستاله در pH اسیدی معده براساس کار Sato و همکاران (۱۹۸۴) مدنظر قرار گرفت که به‌طور غیرمستقیم توسط Sawadogo و همکاران (۱۹۹۷) مورد آزمایش قرار گرفت. با این‌حال، دانشمندان تفاوتی بین اثرات تریپتوفان آزاد و متصل به پروتئین بر عملکرد رشد و به‌کارگیری آمینواسید و پروتئین درخوکچه نیافتند. هدف از مطالعه حاضر بررسی این فرضیه بود که مکمل رژیم‌های غذایی ماهیان با مقادیر تریپتوفان افزودنی به جیره به‌طور منفی بر روی تخلیه پروتئین

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: S.fatahi1367@gmail.com

و یا سنتز ۵-هیدروکسی تریپتامین اثر می‌گذارد و این‌که این اثر ممکن است بستگی به سطح و شکل استفاده شده تریپتوفان در جیره داشته باشد. این تحقیق به‌منظور ارزیابی اثر L-تریپتوفان بر عملکرد رشد و ترکیب لاشه بچه‌ماهیان کلمه انجام شد.

این آزمایش در پاییز سال ۱۳۹۱ با استفاده از ماهیان با میانگین وزن ۱/۰۱±۱/۹۱ گرم و میانگین طول کل ۰/۰۷ ±۶/۲۱ سانتی‌متر در سالن آبزی‌روری شهید ناصر فضلی برآبادی انجام شد. ماهیان از کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی سیجوال واقع در استان گلستان تهیه گردید. پس از دو هفته سازگاری با شرایط آزمایشگاهی، ماهیان به سه تیمار (۰ (شاهد)، ۰/۲۵ و ۰/۵ درصد تریپتوفان جیره) با سه تکرار تقسیم شدند. هر تانک حاوی ۱۰۰ ماهی بود. در طی دوره پرورش، ماهیان در آب لوله‌کشی شهری نگهداری شدند. فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب در طول در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱: فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب

فاکتور	مقدار
دما	۲۳ درجه سانتی‌گراد
pH	۷/۷
شوری	۰/۵ ppt
سختی	۱۸۰ میلی‌گرم بر لیتر $CaCo_3$
اکسیژن محلول	بیش از ۶ میلی‌گرم بر لیتر

ماهیان روزانه ۳- ۵ درصد وزن بدن در دو وعده صبح و عصر غذادهی می‌شدند. اقلام جیره غذایی در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول۲: جیره مصرفی طی آزمایش

ماده مورد نیاز	درصد	ماده مورد نیاز	درصد
پودر ماهی	۲۷	لیزین	۱
آرد سویا	۳۲/۹	مکمل معدنی	۱
آرد گندم	۱۵	مکمل ویتامینی	۱
آرد جو	۱۵	متیونین	۱
روغن ماهی	۵	فیتاز	۰/۱
دی کلسیم فسفات	۱		

پس از دوره پرورش ۶۰ روزه، ماهیان زیست‌سنجی شدند و ۱۰ ماهی به‌طور تصادفی از هر تانک جهت اندازه‌گیری ترکیبات لاشه هم‌چون پروتئین خام، چربی، رطوبت، و خاکستر جدا و پس از بی‌هوشی کامل و تخلیه محوطه شکمی و جدا کردن سر و پوست جهت آنالیزهای آزمایشگاهی ذخیره شدند. همین تعداد ماهی نیز به‌طور کامل جهت بررسی ترکیبات بدن در فریزر ذخیره شدند. ترکیبات لاشه و بدن نمونه‌ها با استفاده از دستگاه‌های میکرو-کجدال، سوکسله، آون(۱۰۵درجه سانتی‌گراد) و کوره الکتریکی اندازه‌گیری شد (براساس A.O.A.C).

تمامی مقادیر به‌صورت میانگین ± خطای استاندارد و با استفاده از نرم‌افزار اکسل ۲۰۱۰ و روش One-way ANOVA در نرم‌افزار Spss 18 محاسبه و از نظر معنی‌داری مقایسه شدند.

جدول ۳: فاکتورهای رشد بچه‌ماهیان انگشت‌قد کلمه (*Rutilus rutilus caspicus*) طی دوره پرورش

تیمار/پارامتر	شاهد	۰/۲۵ درصد تریپتوفان	۰/۵ درصد تریپتوفان
وزن اولیه (گرم)	۱/۸۹±۰/۰۳^{a}	۱/۹۴±۰/۰۸^{a}	۱/۹۹±۰/۰۵^{a}
وزن نهایی (گرم)	۴/۴۸±۰/۱۵^{a}	۴/۶۷±۰/۲۴^{a}	۴/۴۵±۰/۰۴^{a}
افزایش وزن بدن (گرم)	۲/۵۹±۰/۱۱^{a}	۲/۷۳±۰/۳۳^{a}	۲/۴۶±۰/۰۳^{a}
ضریب رشد ویژه (٪)	۲/۴۱±۰/۰۲^{a}	۲/۵۳±۰/۰۲^{a}	۲/۴۸±۰/۰۰^{a}
سرعت افزایش وزن (٪)	۵۱/۳۲±۱/۶۰^{a}	۵۹/۹۶±۰/۲۵^{b}	۵۴/۱۷±۱/۴۴^{ab}
ضریب تبدیل غذایی (٪)	۱/۶۹±۰/۰۳^{a}	۱/۷۸±۰/۱۹^{a}	۱/۸۹±۰/۰۳^{a}
کارایی غذا (٪)	۰/۵۹±۰/۰۱^{a}	۰/۵۷±۰/۰۶^{a}	۰/۵۳±۰/۰۰^{a}
مصرف غذای نسبی (٪)	۶/۰۲±۰/۱۳^{a}	۶/۳۷±۰/۷۰^{a}	۶/۷۸±۰/۱۱^{a}

حروف انگلیسی مشابه نشان‌دهنده عدم معنی‌داری تفاوت‌ها می‌باشد (p<۰/۰۵).

افزایش وزن بدن (Body Weight Increase): وزن ثانویه- وزن اولیه (گرم)

ضریب رشد ویژه (Specific Growth Rate): لگاریتم طبیعی وزن اولیه - لگاریتم طبیعی وزن ثانویه تقسیم بر تعداد روز پرورش}×۱۰۰ (Laridand و Needlham، ۱۹۸۸).

سرعت افزایش وزن (Velocity of growth body weight): {۲(وزن ثانویه- وزن اولیه) / طول دوره پرورش× (وزن ثانویه + وزن اولیه)}×۱۰۰ (DeSilva و Anderson، ۱۹۹۵).

ضریب تبدیل غذایی (Food Conversion Rate): مقدار غذای خورده شده تقسیم بر میزان افزایش وزن بدن (Hevroy، ۲۰۰۵).

کارایی غذا (Food Conversion Efficiency): میزان افزایش وزن بدن تقسیم بر مقدار غذای خورده شده

مصرف غذای نسبی (Relative Food Intake): {(غذای خورده شده)/۰/۵× (وزن ثانویه- وزن اولیه) × دوره پرورش}×۱۰۰(DeSilva و Anderson، ۱۹۹۵).

میانگین افزایش وزن در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۲۵ درصد تریپتوفان از دو تیمار شاهد و ۰/۵ درصد بالاتر بود ولی تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول۳). سرعت افزایش وزن (VW%) در تیمار ۰/۲۵ درصد نسبت به سایر تیمارها به‌طور معنی‌داری بالاتر بود. مقادیر FCR و RFI%با افزایش دوز تریپتوفان جیره افزایش داشت هرچند تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. مقدار FCE با افزایش دوز تریپتوفان جیره کاهش داشت هرچند تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. بالاترین درصد SGR به ترتیب متعلق به تیمارهای ۰/۲۵ درصد، ۰/۵ درصد و شاهد بود. ترکیب لاشه و ترکیب بدن تیمارها به‌ترتیب در جداول ۴ و ۵ نمایش داده شده‌اند.

جدول ۴: ترکیب بدن بچه‌ماهیان انگشت‌قد کلمه(*Rutilus rutilus caspicus*) تحت تیمار تریپتوفان

تیمار/ پارامتر	شاهد	۰/۲۵ درصد تریپتوفان	۰/۵ درصد تریپتوفان
درصد رطوبت	۷۲/۲۸±۰/۳۵^{a}	۷۳/۸۴±۰/۲۳^{a}	۷۴/۳۱±۲/۲۸^{a}
درصد ماده خشک	۲۷/۳۱±۰/۳۵^{a}	۲۶/۱۵±۰/۲۳^{a}	۲۵/۹۸±۲/۲۸^{a}
درصد پروتئین خام	۷۶/۹۹±۰/۰۱^{a}	۷۷/۷۳±۰/۲۵^{ab}	۷۸/۴۹±۰/۷۲^{b}
در صد خاکستر	۱۱/۰۰±۰/۱۴^{a}	۱۰/۰۳±۰/۷۰^{a}	۹/۹۸±۰/۶۰^{a}
درصد چربی	۲۹/۵۳±۰/۱۸^{ab}	۲۷/۸۰±۰/۴۲^{ab}	۲۴/۷۱±۰/۳۲^{b}

حروف انگلیسی مشابه نشان‌دهنده عدم معنی‌داری تفاوت‌ها می‌باشد (p<۰/۰۵).

ترکیب لاشه بچه‌ماهیان انگشت‌قد کلمه در جدول ۵ نشان داده شده است. نتایج حاصل از تجزیه لاشه تیمارها نشان می‌دهد تیمارها افزایش معنی‌داری را نسبت به گروه شاهد نشان دادند (p<۰/۰۵). با افزایش سطح تزیپتوفان در تیمارها، میزان پروتئین افزایش یافت اما این افزایش معنی‌دار نبود (p<۰/۰۵). چربی بدن با افزایش سطح تریپتوفان کاهش

معنی‌داری را نشان داد (p<۰/۰۵). رطوبت در میان تیمارها با افزایش سطح تریپتوفان افزایش یافت و لی این تفاوت معنی‌دار نبود. ماده خشک لاشه تیمارها با افزایش سطح تریپتوفان کاهش یافت ولی این تفاوت معنی‌دار نبود. خاکستر نیز در تیمار ۰/۲۵ درصد کم‌ترین مقدار و در تیمار ۰/۵ درصد بالاترین مقدار را با تفاوت ناچیزی نسبت به شاهد دارا بود ولی این تفاوت معنی‌دار نبود (p<۰/۰۵).

جدول ۵: ترکیب لاشه بچه‌ماهیان انگشت‌قد کلمه(*Rutilus rutilus caspicus*) تحت تیمار تریپتوفان

تیمار/ پارامتر	شاهد	۰/۲۵ درصد تریپتوفان	۰/۵ درصد تریپتوفان
درصد رطوبت	۷۵/۴۰±۰/۳۳^{a}	۷۵/۸۱±۰/۴۰^{a}	۷۵/۸۹±۰/۰۷^{a}
درصد ماده خشک	۲۴/۵۹±۰/۳۳ ^{a}	۲۴/۱۸±۰/۴۹^{a}	۲۴/۱۰±۰/۴۷^{a}
درصد پروتئین خام	۶۴/۳۳±۰/۳۱^{a}	۶۵/۱۱±۰/۲۵^{a}	۶۶/۲۴±۰/۷۲^{a}
در صد خاکستر	۹/۴۳±۰/۱۸^{a}	۹/۲۱±۰/۳۱^{a}	۹/۴۷±۰/۲۷^{a}
درصد چربی	۱۳/۵۹±۰/۲۱^{a}	۱۲/۸۶±۰/۰۸^{a}	۱۲/۱۳±۰/۲۱^{a}

حروف انگلیسی مشابه نشان‌دهنده عدم معنی‌داری تفاوت‌ها می‌باشد (p<۰/۰۵).

در جیره جوجه‌های گوشتی، تریپتوفان به‌عنوان چهارمین آمینواسید محدودکننده رشد محسوب می‌شود. این بدین معنی است که وقتی تریپتوفان در مقیاس کم در مقایسه با سایر آمینواسیدها در جیره تامین شود، سنتز پروتئین و در نهایت نرخ رشد با محدودیت روبرو می‌شود (De Pedro و همکاران، ۱۹۹۸). به‌دنبال مصرف تریپتوفان موجود در جیره، مقادیر سرتونین مغز افزایش یافته و سطوح بالای سروتونین مغز سبب کاهش غذاگیری در ماهی می‌شود (Hseu و همکاران، ۲۰۰۳؛ De Pedro و همکاران، ۱۹۹۸). همان‌طورکه نتایج وزن اکتسابی نهایی تحقیق اخیر نشان داد، میانگین وزن در تیمار ۱، بیش‌تر از هر دو گروه شاهد و تیمار ۲ بود؛ و این می‌تواند به‌علت افزایش فعالیت سروتونین مغز باشد که منجر به کاهش غذاگیری در پستانداران و پرندگان می‌شود (Pinchasov و همکاران، ۱۹۸۹؛ Young، ۱۹۹۶). هم‌چنین تریپتوفان می‌تواند سطوح کورتیزول پلاسما بعد از استرس را در بدن کاهش دهد (Koopmans، ۲۰۰۵). Johnston و همکاران(۱۹۹۰) دریافتند کمبود تریپتوفان در جیره غذایی قزل‌آلای رنگین‌کمان باعث کاهش فاکتورهای رشد شد. هم‌چون ماهیان کلمه مورد آزمایش در این تحقیق، در تیلاپیای نیل *Oreochromis niloticus* (Santiago و Lovell، ۱۹۸۸)، خامه‌ماهی *Chanos chanos* (Coloso و همکاران، ۱۹۹۲)، آزاد چام *Oncorhynchus keta* (Akiyama و همکاران، ۱۹۸۵) و قزل‌آلای رنگین‌کمان *Onchorhynchu smykiss* (Johnston و همکاران، ۱۹۹۰) نیاز غذایی برای تریپتوفان۰/۳۱-۰/۲۵ درصد وزن خشک جیره است. عموماً، این ماهیان که با دوز مشابه و کم‌تر از ۰/۵٪ تریپتوفان تغذیه شدند، وزن اکتسابی کم‌تری داشتند که معنی‌دار نبود. Hoseini (۲۰۱۰) دریافت افزودن تریپتوفان به جیره فیل‌ماهی، سبب کاهش غذاگیری و هم‌چنین افزایش بقاء در ماهی شد، درحالی‌که تاثیری بر روی رشد ماهی نداشت. عدم معنی‌داری رشد در حالی‌که کاهش میانگین وزن دریافتی در طول دوره با افزایش تریپتوفان مشاهده شد، در این تحقیق نیز مشابه با این نتیجه بود. Papoutsoglou و همکاران (۲۰۰۴) دریافتند با افزودن مکمل L-تریپتوفان به جیره ماهی قزل‌آلا میزان نرخ تبدیل غذا افزایش یافته و سبب کاهش وزن و طول کل ماهی و مقدار پروتئین بدن، افزایش میزان لیپید بدن، کاهش مقدار کل لیپید کبد و افزایش شاخص هپاتوپانکراس شد. در صورتی‌که در این تحقیق میزان لیپید کاهش یافت ولی میزان نرخ تبدیل غذا و پروتئین افزایش یافت. تریپتوفان نه‌تنها برای تجزیه پروتئین در بدن بلکه برای ترشح انتقال دهنده‌های عصبی (۵-هیدروکسی تریپتامین) که در مقاومت نسبت به شرایط استرسی، تنظیم غذاگیری و رفتار موجود موثر است، لازم می‌باشد. فقدان تریپتوفان در جیره غذایی سبب تاخیر در مصرف غذاگیری و کاهش عملکرد رشد در ماهی می‌شود (Henry و همکاران، ۱۹۹۲؛ Montgomery و همکاران، ۱۹۸۰) و غلظت ۵-هیدروکسی تریپتامین در مغز را کاهش می‌دهد. همان‌طور که Peng و Peter (۱۹۹۷) مطالعه کردند، ۵-هیدروکسی تریپتامین می‌توان در جهت ترشح هورمون IGH از غده هیپوفیز عمل کند. این هورمون نقش مهمی در تحریک رشد و تنظیم رفتار غذاگیری در ماهی ایفا می‌کند (Lin و همکاران، ۲۰۰۰؛ Peng و Peter، ۱۹۹۷). این مطالعه اثر افزودن تریپتوفان برقابلیت دسترسی تریپتوفان برای سنتز

۵-هیدروکسی تریپتامین را روی بچه‌ماهیان کلمه بررسی کرد. تریپتوفان یک ماده مغذی کلیدی جهت کنترل مصرف خوراک است و می‌تواند به‌عنوان یک آمینواسید موثر در سیستم دفاعی بدن، سبب افزایش مقاومت در ماهیان در مقابل عوامل استرسی مطرح باشد.

منابع

1. **A.O.A.C. (Association of Official Analytical Chemists). 2005.** Official Methods of Analysis, 18th edition, M.D. Gaithersburg, USA.
2. **Akiyama, T.; Arai, S.; Murai, T. And Nose, T., 1985.** Tryptophan requirement of chum salmon fry. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 51: 1005– 1008.
3. **Boeuf, G. And Payan, P., 2001.** How should salinity influence fish growth? Biochem Physiol. 130:411–423.
4. **Coloso, R.M.; Tiro, L.B. And Benitez, L.V., 1992.** Requirement for tryptophan by milkfish (*Chanos chanos forsskal*) juveniles. Fish Physiol. Biochem. 10: 35– 41.
5. **De Pedro, N.; Pinillos, M.L.; Valenciano, A.I.; Alonso, B.M. And Delgardo, M.J., 1998.** Inhibitory effects of serotonin on feeding behavior in goldfish: involvement of CRF. Peptides. 19: 505-511.
6. **De Silva, S.S. And Anderson, T.A. 1995**. The effect of ration on growth ratio. Fish Nutrition in Aquaculture. Chapman, London. UK.
7. **Fernstrom, J.D. And Wurtman, R.J., 1971.** Brain serotonin content: physiological dependence on plasma tryptophan levels. Science. 173: 149– 152.
8. **Henry, Y.; S`eve, B.; Coll`eaux, Y.; Ganier, P.; Saligaut, C. And J`ego, P., 1992.** Interactive effects of dietary levels of tryptophan and protein on voluntary feed intake and growth performance in pigs, in relation to plasma free amino acids and hypothalamic secretion. J. Anim. Sci. 70: 1873–1887.
9. **Hevroy, E.M.; Espe, M.; Waagbo, R.; Sandness, k.; Rund, M. And Hemre, G.-I., 2005.** Nutrition utilization in atlantic salmon (*Salmo salar L*) fed increased level of fish protein hydrolysate during a period of fast growth. Aquacul. Nutr. 11:301-313.
10. **Hoar, W.S., 1988.** The physiology of smolting salmonids. In: Hoar W, Randall DJ (eds) Fish physiology, part B, vol 11. Academic Press, New York. 275–343.
11. **Hoseini, S.M., 2010.** The effect of tryptophan and lysine on the feed intake, growth, survival and carcass synthesis of great sturgeons (*Huso huso*) juveniles. MSc thesis. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. 50 p.
12. **Hseu¸ J.R.; Lu¸ F.I.; Su¸ H.M.; Wang¸ L.S.; Tsai¸ C.L. And Hwang¸ P.P., 2003.** Effect of exogenous tryptophan on cannibalism¸ survival and growth in juvenile grouper (*Epinephelus coioides*). Aquaculture. 218: 251-263.
13. **Johnston, W.L.; Atkinson, J.L.; Hilton, J.W. and Were, K.E., 1990.** Effect of dietary tryptophan on plasma and brain tryptophan, brain serotonin, and brain 5-hydroxy indoleacetic acid in rainbow trout. J. Nutr. Biochem. 1: 49– 54.
14. **Koopmans, J.S.; Ruis, M.; Dekker, R.; Diepen, H.V.; Korte, M. And Mroz, Z., 2005.** Surplus dietary tryptophan reduces plasma cortisol and noradrenalin concentration and enhances recovery after social stress in pigs. Physiology and Behaviour. 85: 469-478.
15. **Kuwahara, L. And Fujimiya, M., 2002.** Luminal release of regulatory peptides and amines: waste or physiological message? In: Zabielski, R. Gregory, B.C. Westr¨om, B. (Eds.), Biology of Intestine in Growing Animals. Elsevier, Amsterdam. pp: 363–407.
16. **Kuwaye, T.T.; Okimoto, D.K.; Shimoda, S.K.; Howerton, R.D.; Lin, H.R.; Pang, P.K.T. And Grau, E.G., 1993.** Effect of 17a-methyltestosterone on the growth of euryhaline tilapia, Oreochromis mossambicus, in fresh water and sea water. Aquaculture. 113: 137–152.
17. **Larid, L.M. and Needham, M., 1988.** Growth, Nutrition and Feeding, Salmon and Trout Farming. England, Ellis Horwood Limited. London, UK.
18. **Leathwood, P.D., 1987.** Tryptophan availability and serotonin synthesis. Process of Nutrition Society. 46: 143-156.
19. **Lepage, O.; Tottmar, O. And Winberg, S., 2002.** Elevated dietaryintake of L-tryptophan counteracts the stress-inducedelevation of plasma cortisol in *Onchorhynchus mykiss* (Walbaum). J Exp Biol. 205:3679–3687.
20. **Lepage, O.; Vı´lchez, I.M.; Pottinger, T.G. And Winberg, S., 2003.** Timecourseof the effect of dietary L-tryptophan on plasmacortisol levels in rainbow trout

Oncorhynchus mykiss. JExp Biol. 206: 3589–3599.

21. **Montgomery, G.W.; Flux, D.S. And Greenway, R.M., 1980.** Tryptophan deficiency in pigs: changes in food intake and plasma levels of glucose, amino acids, insulin and growth hormone. Hormone Metab. Res. 12: 304–309.
22. **Papoutsoglou, E.S.; Karakatsouli, N. And Chiros, G., 2005.** Dietary L-tryptophan and tank colour effects on growth performance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) juveniles reared in a recirculating water system. Aquaculture Engineering. 32: 277-284.
23. **Peng, C. and Peter, R.E.,1997.** Neuroendocrine regulation of growth hormone secretion and growth in fish. Zool. Stud. 36: 79– 89.
24. **Pinchasov, Y.; Fancher, B.I.; Burke, W.H. and Jensen, L.S., 1989.** Glycolic acid and tryptophan effects on feed intake and hypothalamic indolamines in chicks. Physiol. Behav. 45: 585– 589.
25. **S`eve, B., 1999.** Physiological roles of tryptophan in pig nutrition. Adv. Exp. Med. Biol. 467: 729–741.
26. **Santiago, C.B. and Lovell, R.T., 1988.** Amino acid requirements for growth of Nile tilapia. J. Nutr. 118: 1540– 1546.
27. **Sato, H.; Seino, T.; Korayashi, T.; Murai, S.A. and Yugari, Y., 1984.** Determination of the tryptophan content of feed and feedstuffs by ion exchange liquid chromatography. Agric. Biol. 48: 2961.
28. **Sawadogo, M.L.; Piva, A.; Panciroli, A.; Meola, E.; Mordenti, A. and S`eve, B., 1997.** Marginal efficiency of free or protected crystalline l-tryptophan for tryptophan and protein accretion in early-weaned pigs. J. Anim. Sci. 75: 1561–1568.

The role of dietarytryptophan on the growth performance and carcass synthesis and salinity stress survival of Caspian Roach (*Rutilus rutilus caspicus*) fingerlings

- **Sajjad Fattahi***: Department of Fishery Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, P.O. Box: 49175-487, Gorgan, Iran
- **Seyed Abbas Hosseini:** Department of Fishery Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, P.O. Box: 49175-487, Gorgan, Iran

Received: May 2013 Accepted: June 2013

Keywords: Tryptophan, *Rutilus rutilus caspicus*, Carcass Synthesis, Growth Performance

Abstract

This investigation aims to evaluate the role of dietary tryptophan on the growth performance carcass synthesis of fingerlings of Caspian Roach (***Rutilus rutilus caspicus***). Fingerlings (mean weight: 1.91 ±0.01 g and total length of 6.21±0.07 after adaptation were divided to 3 groups (0.25, 0.5 % of diet and one control (0%)). Mean weight and total length difference of treatments were not significant. Carcass synthesis (without head and skin) and body composition showed significant difference between treatments ($p<0.05$). Lipid content of body decreased significantly as tryptophan increased ($p<0.05$). Effect on food intake in higher vertebrata and fish is a result of tryptophan which increases serotonin levels of brain and can effect on weight gain and also can increase protein content of carcass and decrease lipid content in Roach.

* Corresponding author's email: S.fatahi1367@gmail.com