

تاثیر افزودن عصاره گیاه استویا (*Stevia rebaudiana*) بر روی رشد، بقا و ترکیب

شیمیایی فیله ماهی کپور معمولی

(*Cyprinus carpio*)

نستوه حیدری^۱، مژده چله مال دزفول نژاد^{۲*}، مهران جواهری بابلی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱/۲۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۳

چکیده

هدف این مطالعه بررسی تاثیر مقادیر مختلف عصاره استویا بر عملکرد رشد و ترکیب شیمیایی در ماهی کپور بود. تعداد ۳۶۰ قطعه بچه ماهی کپور در قالب ۴ تیمار در مرکز تحقیقات تکثیر و پرورش آبزیان دانشگاه آزاد اسلامی اهواز بررسی شدند. به جیره غذایی پایه تیمارها به ترتیب مقادیر صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ ppm عصاره استویا اضافه گردید. ماهیان به مدت ۶۰ روز تغذیه شدند. ماهیان در ابتدا و انتهای دوره زیست سنجی شدند و شاخص‌های رشد شامل افزایش وزن، افزایش طول، درصد رشد نسبی، درصد رشد ویژه، فاکتور وضعیت، ضریب تبدیل غذایی و نسبت بازده پروتئین بین تیمارها مقایسه گردید. همچنین لاشه به منظور تعیین میزان چربی، خاکستر، پروتئین خام، فیبر خام، کربوهیدرات و رطوبت موردسنجش و بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تقریباً تمام شاخص‌های رشد مورد مطالعه که شامل افزایش وزن ($21/154 \pm 3/775$ گرم)، درصد رشد نسبی ($0/37 \pm 0/211$ درصد) و درصد رشد ویژه ($1/540 \pm 0/182$ درصد) در تیمار ۳ (تیمار تغذیه شده با ۲۰۰ ppm عصاره استویا) افزایش معناداری نسبت به تیمار شاهد داشت ($p < 0/05$) هر چند که این اختلاف معنی دار بین شاهد و تیمارهای تحت تیمار با عصاره استویا در غلظت‌های ۱۰۰ و ۳۰۰ ppm میلیون مشاهده نشد. از نظر ترکیبات شیمیایی بدن تفاوت بین میانگین فاکتورهای رطوبت، چربی، پروتئین و کربوهیدرات تیمارهای آزمایش با تیمار شاهد معنا دار بود ($p < 0/05$). بین میزان خاکستر بدن تیمارهای آزمایش اختلاف معناداری مشاهده نشد ($p < 0/05$). در مجموع بر اساس نتایج این تحقیق افزودن عصاره استویا به میزان ۲۰۰ ppm در جیره غذایی ماهی کپور معمولی جهت بهبود پارامترهای رشدی، تغذیه و کیفیت لاشه در این ماهیان بهترین نتایج را داشت.

واژه‌های کلیدی: ترکیبات شیمیایی، شاخص‌های تغذیه‌ای، شاخص‌های رشد، عصاره استویا، فیله

ماهی کپور معمولی

مقدمه

اهمیت غذا و تغذیه در پرورش ماهی، از دو جنبه تامین نیازهای کامل غذایی برای رشد مناسب و سریع و نیز ایجاد وزن مطلوب در پایان دوره پرورش برای افزایش بازده اقتصادی این ماهی مطرح می‌باشد (Harikrishnan et al., 2003). به دلیل

این مقاله بر گرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات می باشد. استاد راهنما خانم دکتر مژده چله مال دزفول نژاد و در دانشگاه آزاد اسلامی اهواز انجام گرفته است.

۱. کارشناسی ارشد، گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی اهواز، اهواز، ایران

۲. استادیار، گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی اهواز، اهواز، ایران (نویسنده مسئول: M_chelemal@Yahoo.com)

۳. دانشیار، گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی اهواز، اهواز، ایران

محدودیت‌های قانونی در استفاده از مواد شیمیایی از جمله آنتی بیوتیک‌ها و هورمون‌ها در غذای آبزیان و جانوران خوراکی مورد مصرف انسان، استفاده از افزودنی‌های گیاهی به عنوان مواد طبیعی به منظور افزایش سرعت رشد و بهبود کارایی غذا در صنعت غذای آبزیان گسترش زیادی پیدا کرده است، محرک‌های رشد و ایمنی که منشأ گیاهی دارند، مزیت‌های متعددی نسبت به محرک‌های رشد و ایمنی مصنوعی دارند که از این مزیت‌ها می‌توان به در دسترس بودن، آسیب کمتر برای محیط زیست و جانور و امکان تولید در سطح وسیع با قیمت پایین اشاره نمود (Francis et al., 2001). در دو دهه اخیر موفقیت‌های زیادی در استفاده از گیاهان دارویی در صنعت آبزی پروری حاصل شده است. یکی از گیاهانی که به نظر می‌رسد با توجه به ویژگی‌های شیمیایی برای این امر مناسب باشد، استویا است.

استویا با نام علمی *Stevia rebaudiana* به گیاه برگ عسلی، علف شیرین معروف است بومی آمریکای جنوبی است. گیاهی علفی چندساله، درختچه ای، دارویی و متعلق به خانواده آفتابگردان ارتفاع گیاه استویا بسته به شرایط اقلیمی ۶۰ تا ۸۰ سانتی متر متغیر بوده و طول عمرش ۳ تا ۵ سال می‌باشد. از لحاظ خصوصیات شیمیایی برگ‌های استویا ۲۰۰ تا ۳۰۰ بار شیرین تر از ساکارز و فاقد ساکارین و آسپارتام و کالری است (Mishra et al., 1954). ترکیبات موجود در ۱۰۰ میلی گرم عصاره برگ استویا در جدول شماره ۱ آورده شده است (Sakai, 1999).

جدول ۱: ترکیبات عصاره استویا در ۱۰۰ میلی گرم

۲۳ میلی گرم	بتا کاروتن
۱۳ IU	ویتامین A
۶/۳ میلی گرم	بیوتین
۰/۲۱ میلی گرم	ویتامین B
۲/۴ میلی گرم	نیاسین
۰/۹۸ میلی گرم	اسید پانتوتنیک
۱۲۰ میلی گرم	کلسیم
۱/۳ میلی گرم	آهن
۲۲۰۰ میلی گرم	پتاسیم
۲۰۰ میلی گرم	فسفر
۲۲ میلی گرم	سدیم
۴۷ میلی گرم	کالری

تحقیقات محدودی بر روی تاثیر عصاره استویا در آبزیان انجام شده است از جمله این تحقیقات می‌توان به Harada و Miyasaki (۱۹۹۳) بر روی ماهی زینتی اشاره کرد. آنها نشان دادند که افزودن ۲۰۰۰ ppm عصاره استویا موجب بهبود لاشه شد، Sato و Takeuchi (۱۹۹۶) در مطالعه ای اثر استویا را بر روی میزان تحمل ماهی قزل آلاهی رنگین کمان به کمک اکسیژن مورد بررسی قرار دادند و نتایج آنها بهبود چشم گیر مقاومت ماهی را به شرایط کم اکسیژنی در اثر مصرف استویا را

نشان داد. همچنین (Takeuchi و Sato 1996) ماهی قرل آلا را با شش جیره که حاوی روغن اکسید نشده شاهد و جیره حاوی روغن اکسید شده که حاوی سطوح ۵۰۰ppm و ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ استویا بود، تغذیه کردند. نتایج آنها نشان داد میزان افزایش وزن در تیمارهای حاوی استویا به ۱۶۷ درصد رسید. (Baba et al., 2016) تاثیر استفاده از عصاره استویا را بر روی مقاومت و ایمنی ماهی، فاکتورهای رشد کپور معمولی در معرض *Aeromonas hydrophila* مورد بررسی قرار دادند و نتایج آنها نشان داد که می توان از این گیاه به عنوان مکمل غذایی برای افزایش ایمنی و بهبود دهنده پارامترهای رشدی استفاده کرد. با توجه به تاثیرات مثبتی که این عصاره بر روی رشد و مقاومت در طی تحقیقات مختلف نشان داد، در این پژوهش تاثیر عصاره استویا به عنوان یک مکمل بر روی ویژگی های رشد، بقا و ترکیب شیمیایی بچه کپور مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش ها

محل و جزئیات اجرای تحقیق

این تحقیق به مدت ۶۰ روز با تعداد ۳۶۰ عدد ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) ۲۰ گرمی در ۱۲ مخزن فایبرگلاس ۳۰۰ لیتری (۱۲۰×۵۰×۵۰) که دارای امکانات کامل (اعم از پمپ هوا، ۲ عدد سنگ هوا، فیلترهای مخصوص، دماسنج، هیتتر و مهتابی برای هر مخزن) بودند در مرکز تحقیقات تکثیر و پرورش آبزیان دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز واقع در چنیبه صورت گرفت. در هر تانک ۳۰ عدد بچه ماهی قرار گرفت.

تهیه عصاره استویا و جیره غذایی

در این تحقیق جیره ماهی کپور ۲۰ گرمی تهیه شد. آرد ماهی، آرد سویا، آرد گندم، روغن ماهی، روغن گیاهی، پرمیکس ویتامین و پرمیکس مواد معدنی به همراه عصاره آبی اجزای تشکیل دهنده جیره بود (جدول ۲).

جدول ۲: اجزای غذایی و ترکیبات آنها در جیره (درصد)

آرد ماهی	آرد سویا	آرد گندم	روغن ماهی	روغن گیاهی	پرمیکس ویتامین	پرمیکس مواد معدنی
۲۳	۴۵	۲۵	۳	۳	۰/۵	۰/۵

پودر گیاه استویا (*S. rebaudiana*) از شرکت Golsaran خریداری شد. پودر خشک با آب در یک قیف دکانتور مخلوط شده و در دمای ۲۲ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت نگهداری شد. عصاره پس از این مدت با استفاده از کاغذ صافی واتمن شماره ۱ جدا شد. حلال عصاره آبی استویا توسط دستگاه تقطیر دورا (Rotary) از آن خارج و با روش خشک کردن با انجماد خشک

شد (Gharekhani et al., 2010)، ۱۱۰ میلی گرم در ۱ ml، ۴ جیره ایزوانرژیک با دوز صفر و ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ قسمت در میلیون به صورت زیر تهیه گردید (Sato and Takeuchi, 1996). لازم به ذکر است، اضافه نمودن استویا در سطح انرژی جیره تغییری ایجاد نمی کند.

شاهد = ppm عصاره استویا

T1 = ppm ۱۰۰۰ عصاره استویا

T2 = ppm ۲۰۰۰ عصاره استویا

T3 = ppm ۳۰۰۰ عصاره استویا

مخلوط حاصل با استفاده از هم زن برقی به صورت خمیر یک دستی آماده شد و با استفاده از چرخ گوشت به صورت پلیت با قطر ۲ میلی متر در آمد. بعد از خشک کردن به کمک کاتر خرد شد و با استفاده الک سایز شدند، جیره آماده شده تا زمان مصرف در یخچال با دمای ۴ درجه سانتی گراد نگهداری شد. جدول ۳ آنالیز تقریبی اجزای غذایی و درصد ترکیبات آن را در وزن خشک جیره نشان می دهد.

جدول ۳: آنالیز تقریبی اجزای غذایی و درصد ترکیبات آن ها در وزن خشک جیره (درصد)

انرژی خام (Kcal/kg)	TVN (mg/100gr)	خاکستر (درصد)	رطوبت (درصد)	فیبر (درصد)	چربی خام (درصد)	پروتئین خام (درصد)
۳۵۰۰	کمتر از ۴۰	۱۱-۱۲	کمتر از ۸	۵	۹-۱۰	۳۶-۳۸

غذادهی

غذادهی در هر تیمار با جیره های مخصوص هر تیمار انجام شد. غذادهی به صورت روزانه و در ۳ نوبت و بر اساس ۲ درصد وزن بدن انجام شد (Baba et al., 2016).

زیست سنجی و بررسی پارامترهای رشد و بقا

ماهی ها یک روز تغذیه نشدند و پس از آن برداشت صورت گرفت و بیومتری انجام شد که شامل اندازه گیری طول کل، طول چنگالی، طول استاندارد، ارتفاع بدن و همچنین وزن. در طول ۶۰ روز دوره پرورش، ۲۰ روز یک بار ماهی ها بیومتری شدند. ماهی ها در ابتدا به وسیله پودر گل میخک به میزان ۱۵۰ ppm ماهی ها بیهوش شده (برزگرخاندوری و همکاران، ۱۳۹۳) و پس از بیومتری دوباره به تانک بازگردانده می شد. همچنین قبل از بیومتری و استخراج ماهی از آب ۲۴ ساعت قبل غذا دهی قطع می شد. در انتهای دوره هم

ماهیان هر تانک به صورت مجزا بیومتری شدند و جهت انجام آنالیز به آزمایشگاه دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز ارسال شدند. جهت اندازه گیری درصد بقاء ماهیان تانک‌ها هر روز بررسی و ماهیان مرده شمارش و ثبت گردید.

فاکتورهای رشد

فاکتورهای رشد بررسی شده در این پژوهش بر اساس فرمول‌های زیر و در هر تیمار بدست آمدند (Bagenal, 1978).

متوسط وزن نهایی = درصد افزایش - (متوسط وزن اولیه / × متوسط وزن اولیه 100)

متوسط طول نهایی = درصد افزایش - متوسط طول اولیه

۱۰۰ (دوره پرورش به روز / $(\ln w_2 - \ln w_1)$) = ضریب رشد ویژه

$\ln w_1$ = لگاریتم وزن اولیه

$w_2 \ln$ = لگاریتم وزن ثانویه

$wg/100$ = درصد رشد نسبی

Wg = میزان افزایش وزن

افزایش وزن بدن به گرم / مقدار غذای خورده شده به گرم = ضریب تبدیل غذایی

$[W / L^3] \times 100$ = فاکتور وضعیت

L = طول کل ماهی بر حسب سانتی متر

W = وزن ماهی بر حسب گرم

مقدار پروتئین مصرفی به گرم / افزایش وزن بدن به گرم = نسبت بازده پروتئین

تعداد ماهیان اولیه $\times 100$ / تعداد ماهیان زنده مانده = درصد میزان بقاء

آنالیز ترکیب شیمیایی

جهت آنالیز ترکیب شیمیایی فیله ماهی‌ها، در هر تیمار سه عدد ماهی در چرخ گوشت، چرخ شد و در مجموع ۳ نمونه مرکب از هر تانک به آزمایشگاه ارسال شد. برای اندازه گیری پروتئین از روش کج‌دال و با دستگاه تمام اتوماتیک BUCHI K - 370 Germany استفاده شد. چربی با استفاده از روش سوکسله با دستگاه (Germany) Beher, Serien-Nr: 8070109, اندازه گیری شد. برای اندازه گیری رطوبت از فور Memert با دمای 3 ± 100 درجه سانتی‌گراد استفاده شد. برای گرفتن خاکستر، نمونه لاشه در داخل کوره الکتریکی با قابلیت تنظیم دما تا 1100 درجه سانتی‌گراد قرار داده شد (Atteh et al., 2008).

تجزیه و تحلیل آماری

برای انجام آزمون‌های آماری ابتدا تمام داده‌ها از نظر توزیع نرمال و همگنی واریانس‌ها مورد بررسی قرار گرفتند. نرمال بودن داده‌ها توسط تست Kolmogorov-Smirnov و همگنی واریانس‌ها توسط تست Leven بررسی شد. جهت سنجش معنادار بودن تفاوت‌ها از آزمون آنالیز واریانس (ANOVA) استفاده شد. وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($P = 0/05$) تعیین گردید.

نتایج

نتایج رشد و زیست سنجی

پس از پایان دوره، زیست سنجی از نمونه‌های تیمارهای مختلف انجام گردید (جدول ۱). شاخص‌های رشد شامل افزایش وزن (BW)، افزایش طول (LG)، درصد رشد نسبی (RGR)، درصد رشد ویژه (SGR)، فاکتور وضعیت (CF)، نرخ بقا (SR) شاخص تغذیه‌ای ضریب تبدیل غذا (FCR) و نسبت بازده پروتئین (PER) در ماهیان کپور معمولی (*C. carpio*) تغذیه شده با مقادیر متفاوت عصاره گیاه استویا، در تیمارهای مختلف مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت و نتایج بعد از به‌دست آوردن میانگین و انحراف معیار هر تیمار و نیز انجام آنالیزهای آماری توسط نرم افزار SPSS 20 در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($P < 0/05$) به تفصیل در جدول ۴ بیان گردید.

جدول ۴: توضیحات مربوط به نامگذاری تیمارها

عنوان مورد استفاده	محتوای جیره استفاده شده
تیمار ۱ (تیمار شاهد)	جیره فاقد عصاره گیاه استویا
تیمار ۲	جیره حاوی ۱۰۰۰ ppm عصاره گیاه استویا
تیمار ۳	جیره حاوی ۲۰۰۰ ppm عصاره گیاه استویا
تیمار ۴	جیره حاوی ۳۰۰۰ ppm عصاره گیاه استویا

نتایج مربوط به پارامترهای رشد در ماهی کپور معمولی تغذیه شده با عصاره استویا در جدول ۵ نشان داده شده است. بر اساس این جدول پارامترهای وزن نهایی، افزایش وزن، درصد نرخ رشد نسبی، رشد ویژه در تیمار ۳ در مقایسه با تیمار ۱ (تغذیه کرده از جیره‌ای بدون عصاره استویا) مقدار بالاتری را نشان داد. همچنین ضریب تبدیل غذایی و فاکتور وضعیت در تیمار ۳، بهترین نتیجه رو نشان داد.

جدول ۵: نتایج تجزیه آماری خصوصیات رشد در ماهی کپور معمولی (*C. carpio*) تغذیه شده با تیمارهای متفاوت عصاره گیاه استویا (Mean±SD)

تیمارها شاخصها	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴
وزن اولیه (گرم)	۱۳/۸۰۲±۰/۶۷۹ ^a	۱۴/۱۶۶±۰/۱۷۶ ^a	۱۳/۸۵۲±۰/۴۲۸ ^a	۱۴/۳۵۵±۰/۳۷۹ ^a
طول اولیه (سانتیمتر)	۱۰/۵۵۵±۰/۲۵۴ ^a	۱۰/۴۴۴±۰/۲۵۴ ^a	۱۰/۶۶۶±۰/۳۳۳ ^a	۱۰/۸۸۸±۰/۲۵۴ ^a
وزن نهایی (گرم)	۲۸/۶۱۵±۲/۳۰۵ ^a	۳۰/۲۹۰±۳/۰۹۰ ^{ab}	۳۵/۰۰۶±۳/۷۵۰ ^b	۲۸/۲۶۱±۰/۳۷۰ ^a
طول نهایی (سانتیمتر)	۱۳/۰۴۱±۰/۱۹۰ ^{ab}	۱۳/۶۰۰±۰/۵۰۰ ^a	۱۲/۶۶۶±۰/۵۵۰ ^{ab}	۱۲/۳۶۶±۰/۵۷ ^b
افزایش وزن (گرم)	۱۴/۸۱۲±۲/۲۶۳ ^a	۱۶/۱۲۴±۲/۹۱۵ ^{ab}	۲۱/۱۵۴±۳/۷۷۵ ^b	۱۳/۹۰۵±۰/۴۰۲ ^a
افزایش طول (سانتیمتر)	۲/۴۸۶±۰/۲۹۵ ^{ab}	۲/۹۳۳±۰/۷۲۶ ^a	۲/۲۲۲±۰/۵۸۳ ^{ab}	۱/۴۷۷±۰/۳۰۹ ^b
نرخ بقا	۱۰۰/۰۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰۰ ^a
درصد نرخ رشد نسبی	۰/۱۴۸±۰/۰۲۲ ^a	۰/۱۶۱±۰/۰۲۹ ^{ab}	۰/۲۱۱±۰/۰۳۷ ^b	۰/۱۳۹±۰/۰۰۴ ^a
نرخ رشد ویژه	۱/۲۱۳±۰/۱۴۰ ^a	۱/۲۶۱±۰/۱۴۵ ^{ab}	۱/۵۴۰±۰/۱۸۲ ^b	۱/۱۲۹±۰/۰۳۹ ^a
ضریب تبدیل غذایی	۲/۱۵۸±۰/۰۶۳ ^{ab}	۲/۰۹۸±۰/۳۱۲ ^{ab}	۱/۹۴۶±۰/۲۳۴ ^b	۲/۳۵۵±۰/۲۹۲ ^a
فاکتور وضعیت	۱/۲۹۰±۰/۱۰۴ ^a	۱/۲۰۴±۰/۰۷۲ ^a	۱/۷۲۲±۰/۰۵۵ ^b	۱/۴۹۴±۰/۰۱۶ ^c
نسبت بازده پروتئین	۰/۷۲۸±۰/۱۱۹ ^a	۰/۸۰۱±۰/۱۱۴ ^a	۰/۸۴۱±۰/۰۲۴ ^a	۰/۵۶۷±۰/۰۹۲ ^a

حروف غیر مشابه همگون در سطح ۹۵٪ دارای اختلاف معنی داری می باشد.

نتایج ترکیبات شیمیایی فیله

در جدول ۶، نتایج ترکیب شیمیایی اثر استویا بر روی فیله ماهی کپور معمولی نشان داده شده است. نتایج نشان داد بالاترین مقدار چربی و پروتئین در تیمار ۲ بوده است. بر اساس این جدول، فیبر خام، کربوهیدرات و رطوبت در تیمار شاهد بالاترین سطح این پارامترها را نشان دادند و تیمار ۳ با ۲۰۰۰ ppm عصاره گیاه استویا کمترین مقدار این پارامترها را نشان داد. خاکستر در تیمارهای مورد بررسی تغییر معنی داری را نشان نداد.

جدول ۶: نتایج پایش و تجزیه آماری ترکیبات شیمیایی فیله ماهی کپور معمولی (*C. carpio*) تغذیه شده با مقادیر متفاوت عصاره گیاه استویا، بر اساس ماده خشک (Mean±SD) در سال

شاخص	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴
چربی	۳/۰۵۶±۰/۰۸۵ ^a	۳/۲۴۰±۰/۲۵۲ ^{ab}	۳/۲۴۶±۰/۳۰۹ ^b	۳/۰۷۳±۰/۱۸۴ ^{ab}
خاکستر	۲/۳۳۰±۰/۰۸۰ ^a	۲/۴۴۶±۰/۲۵۷ ^a	۲/۴۹۶±۰/۳۱۳ ^a	۲/۳۱۶±۰/۱۴۹ ^a
پروتئین خام	۱۸/۲۷۳±۰/۰۷۷ ^b	۱۸/۴۳۶±۰/۰۸۶ ^{ab}	۱۸/۶۳۳±۰/۰۸۰ ^a	۱۸/۲۶۶±۰/۰۴۵ ^b
فیبر خام	۰/۳۳۰±۰/۰۸۰ ^a	۰/۱۸۰±۰/۰۴۵ ^{ab}	۰/۱۰۶±۰/۰۴۱ ^b	۰/۱۷۶±۰/۰۴۱ ^{ab}
کربوهیدرات	۰/۶۶۶±۰/۰۲۸ ^a	۰/۶۳۳±۰/۱۳۰ ^{ab}	۰/۴۱۳±۰/۰۷۱ ^b	۰/۶۱۰±۰/۱۵۵ ^{ab}
رطوبت	۷۵/۶۹۶±۰/۴۰۹ ^a	۷۵/۲۴۳±۰/۱۲۰ ^{ab}	۷۴/۹۹۰±۰/۴۲۰ ^b	۷۵/۲۵۰±۰/۲۰۶ ^{ab}

حروف غیر همگون در سطح ۹۵٪ دارای اختلاف معنی داری می باشد.

بحث و نتیجه گیری

تاثیر عصاره استویا بر شاخص های رشد

مصرف گسترده داروهای گیاهی در پزشکی موجب شده تا تعدادی از این گیاهان نیز در دامپزشکی استفاده شوند. هر روز تعداد بیشتری از گیاهانی که در نقاط مختلف دنیا برای حفظ و یا بر گرداندن سلامت انسان استفاده می شوند، وارد این بخش می شوند. نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از گیاه استویا بخصوص در جیره حاوی ۲۰۰۰ ppm عصاره ی استویا بهبود رشد و عملکرد شاخص های رشدی و تغذیه ایی را به همراه داشته است.

این نتایج نشان دهنده تاثیر مثبت گیاه استویا بر روی تغذیه و ایجاد جاذبه برای افزایش استفاده از غذا است که نتیجه آن بالا رفتن وزن و سایر شاخص های وزنی مرتبط با وزن در مقایسه با شاهد است. این امر در تحقیقات Harada و Miyasaki در سال ۱۹۹۳، تأیید گردید. آنها نشان دادند که عصاره استویا اثر جاذبه ای روی تغذیه ماهی بالغ زینتی weather fish داشته است.

افزایش تمایل به تغذیه و بالا رفتن وزن و بهبود شاخص های رشدی که وزن جز اصلی در محاسبه آنها است، نظیر شاخص وضعیت، ضریب تبدیل غذایی، درصد رشد نسبی و درصد رشد ویژه، جدا از خاصیت جاذب غذایی برگ گیاه استویا، به دلیل دارا بودن ترکیبات قندی به عنوان یک منبع انرژی نیز هست. برگ این گیاه دارای ترکیبات گلیکوزیدی است که شیرینی آن ۳۰۰ برابر ساکاروز است (حمزه لویی و همکاران، ۱۳۸۸). گیاه استویا خود یک عامل مهم در چاق شدن و افزایش وزن ماهی است. که تأیید کننده یافته های این تحقیق در مورد تیمار ۳ است، اما به نظر می رسد که این جاذبه در غلظت ۱۰۰۰ ppm در میلیون کمتر و در غلظت ۳۰۰۰ این اثر جاذبه ایی تاثیر منفی داشته به طوری که مانعی برای افزایش تغذیه حتی در مقایسه با شاهدین شده است. عدم تاثیر دوزهای بالای بر روی بهبود شاخص های رشدی در مطالعه (Leano et al., 2007) بر روی تاثیر عصاره استویا در میگو *penaeus monodon* نیز دیده شد. در بررسی آنها بهترین وزن نهایی بدون اختلاف معنی داری با سایر تیمارها در تیمار ۲ درصد استویا بدست آمد.

تحقیقات Gramza-Michałowska و Kobus-Moryson در سال ۲۰۱۵، بر روی استویا نشان می دهد که از برگ های این گیاه در برزیل به عنوان تقویت کننده معده و روده در آبی پروری استفاده می شده، که با بهبود کارایی معده و روده سبب بهبود گوارش می شود. که نتیجه آن ضریب تبدیل غذایی بهتر در تیمار ۲۰۰۰ قسمت در میلیون در مقایسه با شاهد است، که تأیید کننده تاثیر مثبت گیاه استویا بر روی تغذیه به عنوان یکی از مهمترین پارامترها در آبی پروری است، زیرا با حجم غذای یکسان، ماهی وزن بالاتری پیدا کرده که این امر به معنی کاهش هزینه های غذایی، کاهش آلودگی آب و کاهش تلفات در اثر بیماری است. نتایج این تحقیق با تحقیقات Shiozaki و همکاران در سال ۲۰۰۴ مغایرت دارد. در تحقیق آنها، اضافه کردن ۲

گرم در هر کیلوگرم استویا هیچ تاثیر معنی داری بر روی رشد ماهی، ضریب جذب غذایی، نرخ کارآمدی غذا یا فاکتور وضعیت نداشت، که بر خلاف یافته‌های این تحقیق است.

همچنین تاثیر گیاه استویا (در سه غلظت ۴،۲،۱ و ۸ درصد) بر روی پارامترهای رشد و ایمنی میگوی سبز *P. monodon* نشان داد که این گیاه تاثیری بر روی رشد، ایمنی غیر اختصاصی و مقاومت به بیماری‌ها نداشت اما در غلظت‌های ۴ و بالاتر سبب بهبود ایمنی در میگوها شده است (Leano et al., 2007). اما در تحقیق حاضر در غلظت ۳۰۰۰ در مقایسه با غلظت ۲۰۰۰ شاخص‌های رشدی کاهش یافتند.

تاثیر عصاره استویا بر شاخص‌های تغذیه‌ای

شاخص‌های تغذیه‌ای (ضریب تبدیل غذا و نسبت پایین بازده پروتئین) مورد بررسی قرار گرفتند. کمترین میزان FCR مربوط به تیمار ۳ (جیره حاوی ۲۰۰۰ ppm استویا) و بالاترین مربوط به تیمار شاهد بود ($p \leq 0/05$).

تحقیقات مختلف، وجود انواع متنوعی از اسیدهای آمینه را در برگ استویا به اثبات رسانده است. طبق تحقیقات (Mohammad et al., 2007) برگ گیاه استویا در بردارنده ۹ آمینواسید گلوتامیک اسید، اسپارتیک اسید، لیزین، سرین، آل-ایزولوسین، آلانین، پرولین، تیروزین و متیونین است و همچنین (Abou-Arab et al., 2010) هفده اسید آمینه دیگر را نیز شناسایی کرده اند. همچنین تحقیقات دیگر اثبات کرده اند که برگ استویا در بردارنده حجم کافی پروتئین جهت رشد است (Kobus-Moryson and Gramza-Michałowska, 2015). تمامی این موارد نتایج بالا بودن پروتئین را در دو گروه تحت درمان با استویا (تیمار ۲ و ۳) در مقابل با شاهد نشان می‌دهد، اما تیمار ۳ در مقایسه با شاهد نتایج ضعیفتری را نشان داد که شاید دلیل آن کاهش تمایل به تغذیه است که علاوه بر کاهش شاخص‌های رشدی نظیر رشد نسبی، رشد ویژه و فاکتور وضعیت در بالاتر بودن ضریب تبدیل غذایی نسبت به تمام تیمارها نیز دیده می‌شود.

طبق تحقیقات (Tadhani et al., 2007) برگ گیاه استویا محتوی ۲۵/۱۸ میلی گرم در گرم پلی فنول‌ها و محتوی ۲۱/۷۳ گرم فلاونوئید بوده و سبب کاهش آهن فریک پلاسما و رادیکال‌های آزاد می‌شود. همچنین طبق تحقیقات (Ahmad et al., 2011) برگ گیاه استویا در بردارنده ۰/۱۲ تا ۰/۱۶ اسیدهای چرب ضروری است که می‌تواند نیاز ماهی را به اسیدهای چرب برطرف کند. تمامی این موارد به علاوه وجود انواع مواد مغذی نظیر پتاسیم، کلسیم، منگنز، سدیم، روی و آهن را می‌توان نام برد (Kobus-Moryson and Gramza-Michałowska, 2015) و وجود فولیک اسیدها (۲۵/۱۸ میلی گرم/۱۰۰ گرم) و ویتامین C (۱۴/۹۸ میلی گرم/۱۰۰ گرم) روی کارکرد بدن و افزایش وزن مؤثر است، که در نتایج این تحقیق و در دو غلظت ۱۰۰۰ و بخصوص ۲۰۰۰ قسمت در میلیون به خوبی قابل مشاهده است.

این نتایج با نتایج تحقیق (Shiozaki et al., 2004) مغایرت دارد. در تحقیق آنها قدرت حفاظتی استویا در روده قزل آلاهی رنگین کمان مورد بررسی قرار گرفت. در این بررسی سه تیمار جیره حاوی هیستامین به میزان ۱۰ گرم در هر کیلوی جیره، استویا به میزان ۲ گرم و یک تیمار شاهد مورد تحقیق گرفتند. نتایج نشان داد که استویا هیچ تاثیری بر روی رشد ماهی، ضریب جذب غذایی، نرخ کارآمدی غذا یا فاکتور وضعیت نداشت.

تاثیر عصاره استویا بر خصوصیات و ترکیبات شیمیایی فیله

اگرچه تفاوت ترکیب شیمیایی بدن یک گونه ماهی به عواملی از جمله تفاوت در سن، جنس، شرایط محیطی و فصل بستگی دارد، اما بدون شک اختلاف اصلی در ترکیبات بیوشیمیایی ماهی را باید در ارتباط با غذای دریافتی یا تغذیه ماهی و حتی درصد و مقدار غذادهی روزانه دانست (رضوی شیرازی، ۱۳۹۰). اهمیت تغذیه بر روند سلامت فیزیکی و وضعیت مطلوب فیزیولوژیکی موجودات کاملاً مورد تأیید همگان می‌باشد. در امر تغذیه توجه به مواد مغذی که در جیره غذایی ماهی می‌بایست وجود داشته باشد تا رشد و سلامت مطلوبی را فراهم کند، حائز اهمیت است. در این میان با تحقیق در خصوص برخی مواد که بتوان با افزودن آنها به جیره غذایی سلامت فیزیولوژیکی موجود را بالاتر برد، مورد توجه قرار گرفته است. در این پژوهش با توجه به اهمیت ساختار شیمیایی عضله ماهیان کپور معمولی، با استفاده از اضافه کردن عصاره استویا در جیره غذایی، روند تغییرات فاکتورهای شیمیایی عضله ماهی مورد بررسی قرار گرفته است.

ترکیب شیمیایی بدن همواره تحت تأثیر ترکیب جیره غذایی، حتی درصد و مقدار غذادهی روزانه است (Gardana et al., 2010). نتایج این تحقیق نیز این امر را تأیید می‌کند، به شکلی که تیمار ۳ (با غلظت ۲۰۰۰ قسمت در میلیون) بالاترین میزان پروتئین خام و چربی داشت. که با توجه به ساختار و ترکیبات گیاه استویا که در بخش‌های قبلی بحث ذکر شده است، تأیید کننده این نتایج است. پارامتر چربی در تیمار ۳ بالاترین میزان را به خود اختصاص داد. همچنین تیمار شاهد اختلاف معنی داری با تیمار ۳ داشت ($p \leq 0/05$). کمترین میزان چربی در تیمار شاهد به چشم می‌خورد. افزایش میزان چربی به لحاظ کیفیت گوشت، شاخص نامطلوبی می‌باشد ولی از نقطه نظر عناصر اسیدهای چرب HUFA و PUFA و نیز اثر مستقیم آن بر سلامت قلب و عروق و متابولیسم در انسان شاخص مفیدی به حساب می‌آید و همانطور که پیش از این گفته شد استویا دربردارنده حجم بالایی اسیدهای چرب ضروری مورد نیاز بدن است (Ahmad et al., 2011). البته وجود زیاد چربی در رژیم غذایی باعث می‌شود که مصرف مواد غذایی پایین بیاید که این عمل نهایتاً بر میزان رشد تاثیر می‌گذارد و آن را کند می‌کند که با توجه به اینکه تیمار ۴ پایین‌ترین افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی را داشته، شاهد این مطلب است. این عدم تاثیر دوزهای بالای عصاره در تحقیقات دیگر نیز دیده شده است. از جمله (Baba et al., 2016)، که تاثیر عصاره *Avena sativa*

را در چهار سطح صفر، ۵، ۱۰ و ۲۰ گرم بر کیلوگرم بر روی پارامترهای رشدی کپور معمولی مورد بررسی قرار داد و بهترین نتیجه را در تیمار ۱۰ گرم بر کیلوگرم بدست آورد.

بالاترین میزان خاکستر فیله مربوط به تیمار ۱ و پایین ترین میزان مربوط به تیمار ۴ می باشد اما اختلاف معنی داری بین تیمارهای مختلف وجود نداشت. معمولاً تغییر سطح چربی و پروتئین تاثیر بسیار اندکی در خاکستر لاشه ایجاد خواهد شد و مقادیر مختلف چربی در جیره، تفاوت معنی داری در محتوی خاکستر گوشت ایجاد نمی کند. بالاترین میزان پروتئین فیله مربوط به تیمار ۳ و پایین ترین میزان پروتئین فیله مربوط به تیمار ۴ بود ($p \leq 0/05$). که در تیمار ۳ با شاهد اختلاف معنی دار داشت. که با توجه به اینکه برگ استویا در بردارنده مقادیر بالایی پروتئین است قابل پیش بینی بود (Atteh et al., 2008).

بالاترین میزان فیبر فیله مربوط به تیمار ۱ و پایین ترین میزان فیبر فیله مربوط به تیمار ۳ بود ($p \leq 0/05$) و بالاترین میزان کربوهیدرات در تیمار شاهد و کمترین میزان در تیمار ۳ مشاهده شد ($p \leq 0/05$). بر اساس یافته های بدست آمده از این پژوهش، استویا احتمالاً، سبب کاهش تجمع کربوهیدرات در فیله گردیده است. اگر میزان کربوهیدرات بدن بالا باشد، پروتئین دیگر کارآمدی سابق خود را ندارد و نتیجتاً هضم غذا هم مشکل و هم ضعیف می شود.

بر اساس نتایج، پایین ترین میزان رطوبت در تیمار شاهد بود که این تیمار دارای بالاترین میزان تجمع پروتئین نیز بود و بالاترین میزان مربوط به تیمار ۱ بود ($p \leq 0/05$). بین رطوبت و چربی عضله ی ماهیان یک رابطه ی معکوس می باشد که به این صورت است که هر چه محتوی آب بافت افزایش یابد، میزان چربی کاهش می یابد (رضوی شیرازی، ۱۳۸۰). یعنی با افزایش سطح انرژی (چربی جیره) میزان رطوبت لاشه کاهش یافت. به عبارتی با افزایش انرژی غذا و چربی لاشه درصد رطوبت لاشه کاهش می یابد. چرا که درصد آب بدن نشانگر میزان تقریبی انرژی، پروتئین و چربی است به گونه ای که درصد کمتر آب میزان لیپید بیشتری را نشان داده و نیز تراکم انرژی را در ماهیان بالا می برد. لازم به ذکر است که عوامل متعددی در میزان رطوبت بافت یک گونه تأثیرگذار می باشد از جمله مهم ترین این عوامل به نوع گونه، جنسیت گونه (ماهیان ماده در فصل تخم ریزی رطوبت بالاتری نسبت به جنس نر دارند) شرایط تغذیه ای، سن گونه (با افزایش سن میزان رطوبت بافت افزایش می یابد)، محل زندگی ماهی و... اشاره نمود (Ross and Watten, 1998).

نتیجه گیری نهایی

به طور کلی می توان نتیجه گرفت افزودن استویا با سطح ۲۰۰۰ ppm در جیره غذایی ماهی کپور معمولی (*C. carpio*) باعث افزایش کارایی جیره و بهبود شاخص های رشد مثل افزایش وزن، افزایش طول، نرخ رشد نسبی و درصد رشد ویژه و بهبود عملکرد رشد ماهی گردید و تقریباً تمام فاکتورهای رشد در غلظت ۲۰۰۰ ppm تحت تاثیر عصاره استویا قرار گرفتند و همچنین

عصاره استویا ppm ۲۰۰۰ اثر مطلوبی بر خصوصیات شیمیایی عضله دارد. بنابراین بر اساس نتایج پژوهش جاری، بهترین دوز پیشنهادی برای استفاده از عصاره استویا دوز پیشنهادی میزان ppm ۲۰۰۰ در خوراک ماهی می‌باشد.

منابع

- Abou-Arab, A. and Abu-Salem, M.F. (2010) Physico-chemical assessment of natural sweeteners steviosides produced from *Stevia rebaudiana* Bertoni plant. African Journal of Food Science 4:269-281.
- Ahmad, M.H. El Mesallamy, A.M.D. Samir, F. and Zahran, F. (2011) Effect of Cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) on Growth Performance, Feed Utilization, Whole-Body Composition, and Resistance to *Aeromonas hydrophila* in Nile Tilapia. Journal of Applied Aquaculture. 23: 289-298
- Atteh, J.O. Onagbesan, O.M. Tona K. Decuypere E. Geuns, J.M.C. and Buyse. J. (2008) Evaluation of supplementary Stevia (*Stevia rebaudiana*, Bertoni) leaves and Stevioside in broiler diets: effects on feed intake, nutrient metabolism, blood parameters and growth performance. Journal of animal physiology and animal nutrition 92:640-649.
- Baba, E., Acar, U., Ontas, C., Kesbic, O., Yilmaz, S. (2016) The use of Avena sativa extract against *Aeromonas hydrophila* and its effect on growth performance, hematological and immunological parameters in common carp (*Cyprinus carpio*). Italian Journal of Animal Science 15: 325-333.
- Bagenal, T. (1978) Methods for assessment of fish production in fresh waters. Blackwell scientific. 365 p.
- Barzegar Khandozzi, M., Sharifi Sani, M., Akrami, R., Chitzar, H. (1393) Effect of using onion (*Allium cepa*) in ration on growth, carcass composition and some blood indices of common carp (*cyprinus carpio*). Applied Fisheries Research Journal. Second course Second Issue. 78-65(Persian)
- Francis, G., Makkar, H.P.S. and Becker, K. (2001) Effects of Quillaja saponins on growth, metabolism, egg production, and muscle cholesterol in individually reared Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Comp.Biochem. Physiol 129: 105-114
- Gardana, C. Scaglianti, M. and Simonetti, P. (2010) Evaluation of Steviol and its glycosides in *Stevia rebaudiana* leaves and commercial sweetener by ultra-high-performance liquid chromatography-mass spectrometry. journal Chromatography 1217: 1463-1470.
- Gharekhani, M., Ghorbani, M., Ebrahimzadeh, M. A., Jaafari, S.M., Sadeghi Mahoonak, A.R. (2010) Compare different methods of phenolic and flavonoid compounds extraction from *Urtica dioica*. Iranian journal medicinal and aromatic plants 26: 389-405.
- Harada, K. and Miyasaki, T.(1993) Attraction Activities of Extracts of the Oriental Weatherfish *Misgurnus Anguillicadatus*. Nippon Suisan Gakkaishi 5: 1757-1762.
- Harikrishnan, R. Rani, M.N. and Balasundaram, C. (2003) Hematological and biochemical parameters in common carp, *Cyprinus carpio*, following herbal treatment for *Aeromonas hydrophila* infection. Aquaculture 221: 41-50
- Hamza Louie, M., Mirzai Habib A. And victim, m. (1388) Investigating the effect of replacing sugar stevia on

- the fatty index of biscuit. Journal of Agricultural Science and Natural Resources, 16, 298-291(Persian)
- Kobus-Moryson, M. and Gramza-Michałowska, A. (2015) Directions on the use of stevia leaves (*Stevia rebaudiana*) as an additive in food products. Acta Scientiarum Polonorum technologia Alimentaria 14: 5-13.
- Leano, M. Liao E. and Ci, X.Y. (2007) Effects of stevia Extract on Growth, Non-specific Immune Response and Disease Resistance of Grass Prawn, *Penaeus monodon* (Fabricius), Juveniles. Journal of the Fisheries Society of Taiwan 34: 165-175
- Mohammad, M. Mohammad, U. Sher, M. Habib, A. and Iqbal, A. (2007) In vitro clonal propagation and biochemical analysis of field established *Stevia rebaudiana* Bertoni. Pakistan Journal of Botany 39: 2467-2474.
- Ross, R. and Watten, B.J. (1998) Importance of rearing unit design and stocking density to the behavior, growth and metabolism of lake trout (*Salvelinus namaycush*). Aquacultural engineering 19: 41-56.
- Razavi Shirazi, h.(1373) Marine Technology Principles of Custody. Tehran. Parsegar 336(Persian).
- Sakai, M. (1999) Current research status of fish immunostimulants. Aquaculture 172(1-2):63-92.
- Sato, M. and Takeuchi, M. (1996) Antioxidizing activity of stevia and its utilization. Food Process 31: 4-7.
- Shiozaki, K. Nakano, T. Yamaguchi, T. Sato, M. and Sato, N. (2004) The protective effect of stevia extract on the gastric mucosa of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum) fed dietary histamine. Aquaculture Res 35: 1421-1428.
- Tadhani, M. B. Patela, V. H. and Subhasha, R. (2007) In vitro antioxidant activities of *Stevia rebaudiana* leaves and callus. Journal Food Co 20: 323-329

The effect of adding Stevia (*Stevia rebaudian*) extract in the diet on the growth, survival and fillet chemical composition of common carp (*Cyprinus carpio*)

N. Heidari¹, M. Cheleh Mal Dezfooli Nezhad*², M. Javaheri Baboli³

Received:2017.2.14

Accepted:2018.1.23

Abstract

This experiment was undertaken on *Cyprinus carpio* to study the effect of different levels of stevia extract on growth, survival and body composition. Three hundred sixty juveniles were randomly distributed into 4 treatments each with three replicates and reared in 300 liter tanks for 2 months. Three experimental treatments were fed with stevia-supplemented diet at different concentrations (100, 2000 and 3000 ppm) and control group were feed with non – supplemented diets. At the end of treatments following growth parameters: condition factor, specific growth rate, relative growth rate, weight gain, length gain, food conversion ratio, protein efficiency ratio was measured. Chemical properties of fillet including the amount of fat, crude protein, fiber, carbohydrate, ash and moisture were measured before and at the end of treatment. Results showed that there was significant effect on all studied parameters such as weight gain relative growth rate, specific growth rate among fish fed with stevia supplemented diet at 2000 ppm and that of the control ($p<0.05$). According to the chemical properties, significant difference was observed between all experimental groups and control group ($p<0.05$). Results showed that there was no significant effect on the amount of ash among fish fed with stevia supplemented foods and that of the control ($p>0.05$). Based on the results of this study, incorporating stevia extract at concentration of 2000ppm had a significant effect on enhancing growth parameters and chemical properties of comm on carp has.

Keywords: Cyprinus carpio, stevia extract, growth parameters, chemical properties of fillet.

1. MSc, Fisheries Department, Ahvaz Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

2.* Associate Professor, Department of Fisheries, Ahvaz Islamic Azad University, Ahvaz, Iran
(Corresponding Author: M_chelemal@Yahoo.com)

3. Associate Professor, Department of Fisheries, Ahvaz Islamic Azad University, Ahvaz, Iran