Archive of SID

تاثیر سطوح مختلف عصاره یوکا (*Yucca schidigera*) بر عملکرد رشد، راندمان تغذیه، ترکیبات بیوشیمیایی بدن ماهی کپور معمولی(*Cyprinus carpio*) و کیفیت آب محیط پرورش

حسین آدینه*[۱]، محمد هرسیج[۱]، عافیه ناظر[۲]
adineh.h@gmail.com

۱- گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، ایران
۲- گروه تکثیر و پرورش آبزیان، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، ایران

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۷

چکیده

یکی از اهداف صنعت آبزی‌پروری، افزایش تولید ماهی با کمترین میزان استرس ناشی از ترشح آمونیاک است. گیاه یوکا (*Yucca schidigera*) از ساپونین‌های استروئیدی، پلی‌ساکاریدها و پلی‌فنل‌ها تشکیل شده است که فعالیت فلور روده را برای بهبود فرآیند گوارش افزایش می‌دهد، همچنین ظرفیت جذب زیادی برای ترکیبات مضر فرار مانند آمونیاک و سولفید هیدروژن دارد. هدف از این مطالعه بررسی اثرات سطوح مختلف عصاره یوکا بر عملکرد رشد، تغذیه ماهی کپور (*Cyprinus carpio*) و کیفیت آب محیط پرورش به‌مدت ۶۰ روز بود. تیمارهای آزمایشی شامل: تیمار T_1 (شاهد، جیره بدون عصاره)، تیمارهای T_2، T_3 و T_4 (به‌ترتیب جیره حاوی ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد عصاره یوکا) بود. در قالب طرح کاملاً تصادفی، تعداد ۳۶۰ قطعه ماهی کپور معمولی با میانگین وزنی ۰/۰۴±۲/۴۰ گرم و طول ۰/۰۵±۵/۴۷ سانتی‌متر در ۱۲ تانک ۴۰ لیتری ذخیره‌سازی شد. سطوح مختلف عصاره بر روی غذای تجاری اسپری و در ۴ نوبت روزانه مصرف شد. وزن نهایی در تیمار T_4 در مقایسه با شاهد (T_1) و سایر تیمارهای آزمایشی (T_2 و T_3) به طور معنی‌داری بالاتر بود ($p<0/05$). بطور مشابه، ضریب تبدیل غذایی (۰/۰۱±۰/۳۷) و نسبت کارایی پروتئین (۰/۰۱±۰/۱۷) به طور معنی داری نسبت به تیمار شاهد (بترتیب ۰/۳۱±۲/۷۱ و ۰/۰۱±۰/۱۴) بهتر بود. ترکیبات بیوشیمیایی لاشه اختلاف معنی‌دار آماری بین تیمارهای مختلف نشان داد ($p<0/05$). آنالیز ترکیبات بدن نشان داد که کمترین مقدار پروتئین و بیشترین مقدار چربی در تیمار T_4 بترتیب ۲/۶۳±۶۲/۸۷ درصد و ۱/۵۵±۲۶/۲۹ درصد بدست آمد. پارامترهای فیزیکی و شیمیایی در محدوده توصیه شده برای ماهی کپور بود. تیمارهای آزمایشی نسبت به تیمار شاهد کمترین مقدار آمونیاک و بیشترین مقدار نیترات در محیط آبی پرورش را داشتند. نتایج این آزمایش نشان داد که، استفاده از عصاره یوکا می‌تواند سبب بهبود وضعیت رشد، تغذیه، ترکیبات لاشه و همچنین کیفیت آب محیط پرورش ماهی کپور معمولی شود.

لغات کلیدی: ماهی کپور، عصاره یوکا، پارامترهای رشد، ترکیبات لاشه، کیفیت آب

*نویسنده مسئول

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

ماهی کپور معمولی یکی از گونه‌های مهم پرورشی در جهان و ایران است. پرورش دهندگان در سال‌های اخیر به دلیل کمبود آب به افزایش تراکم پرورش در استخرها رو آورده‌اند که از عواقب این امر، بروز مشکلات زیستی است که مهمترین آن افزایش آمونیاک در محیط پرورش است. از روش‌های حذف آمونیاک از آب می‌توان تبادل یونی، اسمز معکوس و روش‌های نیتریفیکاسیون و دنیتریفیکاسیون و همچنین استفاده از برخی گیاهان در سیستم آبزی‌پروری را نام برد (Kelly and Kohler, 2003; Gaber, 2006).

گیاه یوکا (*Y. schidigera*) بومی جنوب غربی ایالت متحده آمریکا و مکزیک است که در این مناطق توسط حشره‌ای به نام پرونووا گرده افشانی می‌نماید، این گیاه در ایران و سایر مناطق غیر بومی توسط قلمه‌گیری و تقسیم ریزوم تکثیر می‌یابد. گیاه یوکا به عنوان مکمل غذایی برای بهبود عملکرد رشد، ترکیبات بدن و سلامت گونه‌های مختلف دام و طیور استفاده می‌شود. این گیاه حاوی ساپونین‌های استرویئدی، پلی‌ساکاریدها و پلی‌فنل‌هاست که ظرفیت جذب ترکیبات فرار مانند آمونیاک و سولفید هیدروژن را دارد (Yang *et al*., 2015). اجزای اصلی و فعال گیاه یوکا که به عنوان مکمل خوراکی در جیره حیوانات استفاده می‌شوند، ساپونین‌های استروئیدی هستند. این ساپونین‌ها جزء ترکیبات دیواره سلولی باکتری‌های ترشح‌کننده آنزیم‌های سلولولیتیک[1] و آمیلولیتیک[2] هستند (Wang *et al*., 2000). این آنزیم‌ها هضم پروتئین‌های ساده و پیچیده، چربی‌ها، سلولز و کیتین را در روده تسهیل می‌نمایند (Bairagi *et al*., 2002). همچنین از آنها به عنوان یک مکمل غذایی به منظور تعدیل فلور میکروبی در روده، نقش آن در سیستم ایمنی و جذب مواد مغذی، کاهش غلظت آمونیاک استفاده می‌شود (Cheeke *et al*, 2006).

در سیستم‌های پرورش آبزیان یکی از عوامل محدودکننده رشد و تغذیه، افزایش غلظت آمونیاک آب است. آمونیاک محصول متابولیسم بیولوژیک آبزیان است که به طور عمده مربوط به دفع فضولات نیتروژن‌دار می‌باشد (Hasan and Macintosh, 1986). حلالیت بالای آن می‌تواند سبب کاهش سوخت و ساز، آسیب رسیدن به آبشش، کبد و کلیه، طحال و بافت تیروئید در ماهی شود (Thangam *et al*., 2014). در استخرهای پرورش ماهی مواد دفعی ماهی و تجزیه مواد آلی توسط میکروب‌ها منشاء اصلی آمونیاک بوده که موجب افزایش پی‌اچ محیط می‌گردد. علاوه بر مواد دفعی، عوامل محیطی مانند درجه حرارت و pH نقش به سزایی در تبدیل یون آمونیوم و آمونیاک به یکدیگر دارد. در pH بالای ۷ تعادل بـه سـمت افـزایش آمونیـاک مولکولی (غیر یونیزه) پیش می‌رود و با کاهش pH، یـون آمونیـوم غالـب می‌شود (Chen *et al*., 2012). آمونیاک علاوه بر آسیب‌های فیزیولوژیک به آبزی به عنوان منبع آلودگی محیط زیست نیز محسوب می‌شود.

جهت پیشگیری از خسارت‌های اقتصادی و تاثیر نامطلوبی که احتمالاً شرایط محیطی بر ساختار فیزیولوژیک ماهی وارد می‌سازد، نیاز به مدیریت علمی، کنترل کیفیت آب و جلوگیری از بروز بیماری و مقاومت در برابر آن‌ها از طریق تقویت مکانیزم دفاعی بدن امری ضروری است (Barton and Iwama, 1991). در سال‌های اخیر با توجه به مزیت‌های متعددی از جمله آثار جانبی کمتر بر موجودات زنده و محیط زیست، عدم ایجاد مقاومت دارویی، ارزان بودن، پایدار و در دسترس بودن توجه ویژه‌ای به استفاده از محرک‌های با منشاء گیاهی شده است. در حال حاضر، گیاهان و محصولات گیاهی نقش مهمی در صنعت آبزی‌پروری دارد (Harikrishnan *et al*, 2011). در این راستا، گیاه یوکا می‌تواند در حوزه آبزیان به همان شیوه‌ای که در صنعت دام و طیور مورد مصرف قرار گرفته است نیز استفاده شود (Santacruz–Reyes and Chien, 2010)، اما مطالعات اندکی در مورد استفاده از آن در تولید ماهی و میگو و همچنین سایر حیوانات آبزی انجام شده است. بنابراین، این مطالعه با هدف بررسی اثرات افزودن سطوح مختلف عصاره اتانولی گیاه یوکا در جیره غذایی ماهی

[1]- Cellulolytic
[2]- Amylolytic

www.SID.ir

Archive of SID

کپور به مدت ۶۰ روز و سنجش عملکرد رشد، تغذیه، ترکیبات لاشه و تغییرات کیفیت آب محیط پرورش ماهی انجام شد.

مواد و روش‌ها

تهیه ماهی کپور معمولی

برای انجام این تحقیق تعداد ۴۵۰ قطعه بچه ماهی کپور معمولی (*C. carpio*) از مزرعه شهید چمران واقع در ۴۰ کیلومتری شهرستان گنبد تهیه و به آزمایشگاه مهندسی آبزیان دانشگاه گنبد کاووس انتقال داده شد. برای سازگاری با شرایط آزمایشگاهی ماهیان به مدت یک هفته در دو مخزن بتونی با حجم آبگیری ۳۰۰ لیتر نگهداری شد. در ادامه ۱۲ مخزن ۴۰ لیتری آبگیری و در هر یک تعداد ۳۰ قطعه ماهی با میانگین وزنی ۰/۰۴±۲/۴۰ گرم و طولی ۰/۰۵±۵/۴۷ سانتی‌متر رهاسازی شد.

عصاره‌گیری برگ گیاه یوکا و تهیه جیره آزمایشی

گیاه یوکا (*Y. schidigera*) از گل‌فروشی تهیه و جهت گرفتن عصاره از آن به آزمایشگاه مهندسی آبزیان انتقال داده شد. برای عصاره‌گیری، برگ‌های گیاه را از سایر قسمت‌ها جدا و پس از شستشو در آون با دمای ۳۰ درجه‌سانتی‌گراد قرار داده شد. برگ خشک گیاه کاملاً خرد گردید و به نسبت ۱ : ۱۰ با اتانول ۹۸ درصد درون ارلن ریخته و درب آن بسته شد. برای ترکیب و استخراج مواد موثره، به مدت ۷۲ ساعت بر روی دستگاه شیکر قرار داده شد. محتویات ارلن از کاغذ صافی واتمن شماره ۱ عبور تا عصاره از پودر برگ جدا شود. عصاره یوکا با کمک دستگاه روتاری مدل HS2005S ساخت کشور کره در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد تغلیظ شد. عصاره بدست آمده در ظرف شیشه‌ای تیره رنگ درون یخچال در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد برای افزودن به جیره غذایی تجاری نگهداری گردید (Lee *et al*., 2012). غذای تجاری از شرکت بیضا ۲۱ تهیه گردید که دارای ۳۶-۳۲ درصد پروتئین، ۱۱-۷ درصد چربی، ۱۳-۹ درصد خاکستر، ۱۲-۹ درصد رطوبت، ۵/۵-۲/۵ درصد فیبر و ۳۸۰۰-۳۶۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی قابل هضم بود. سطوح مختلف عصاره یوکا به طور مجزا به غذای پودری به صورت یکنواخت افزوده شد. تیمارهای آزمایشی شامل: تیمار T_1 (شاهد بدون عصاره)، تیمار T_2 (۰/۵٪ عصاره یوکا)، تیمار T_3 (۱٪ عصاره یوکا) و تیمار T_4 (۱/۵ ٪ عصاره یوکا) بدست آمد. برای یکسان شدن شرایط آماده‌سازی غذا به تیمار شاهد تنها اتانول اضافه شد. برای خمیری کردن به غذا آب مقطر اضافه شد. خمیر بدست آمده برای هر تیمار از سرنگ به قطر ۱میلی‌متر عبور داده و رشته‌های بدست آمده در دمای ۲۸ درجه به مدت ۸ ساعت خشک شد. غذای هر تیمار به طور مجزا در پلاستیک زیپ‌دار قرار داده و تا زمان مصرف در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید. غذادهی تا حد سیری در ۴ نوبت (ساعات ۷، ۱۱، ۱۵ و ۲۰) به مدت ۶۰ روز انجام شد (Francis, 2001).

سنجش معیارهای رشد و تغذیه

پایان دوره آزمایش وزن کل توسط ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم و طول کل بوسیله تخته بیومتری با دقت ۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد تا بر این اساس عملکرد رشد و تغذیه به شرح زیر سنجیده شود:

افزایش وزن (WG, g)= میانگین وزن نهایی (گرم)- میانگین وزن اولیه (گرم)؛ میانگین رشد روزانه (ADG, ٪) = [(وزن نهایی- وزن اولیه)/ مدت زمان پرورش]× ۱۰۰؛ ضریب رشد ویژه (SGR, $\%day^{-1}$)= [(ln وزن نهایی (گرم)- ln وزن اولیه (گرم))/ مدت زمان پرورش (روز))× ۱۰۰؛ ضریب چاقی (CF)= (وزن نهایی (گرم)/ توان سوم طول کل ماهی (سانتی متر)] ×۱۰۰؛ ضریب تبدیل غذایی (FCR)= [مقدار غذای مصرف شده (گرم)/ (وزن نهایی (گرم)- وزن اولیه (گرم))]؛ کارایی تبدیل غذا (FCE, %)= (وزن بدست آمده/ مقدار غذای مصرف شده (گرم))× ۱۰۰؛ نسبت کارایی پروتئین (PER)= [وزن بدست آمده (گرم)/ مقدار مصرف پروتئین (گرم))؛ نسبت کارایی چربی (LER)= (وزن بدست آمده (گرم)/ مقدار مصرف چربی (گرم)].

www.SID.ir

Archive of SID

ترکیبات بیوشیمیایی بدن

جهت تعیین آنالیز تقریبی لاشه تعداد ۷ قطعه ماهی به ازای هر تکرار در پایان آزمایش به طور تصادفی صید شدند تا مقادیر پروتئین، چربی، خاکستر، ماده خشک و فیبر به روش AOAC (2000) اندازه‌گیری گردد. پروتئین خام با روش کجلدال و چربی خام به روش سوکسله از طریق استخراج چربی بوسیله اتر اندازه‌گیری شد. ماده خشک لاشه به طور وزنی بعد از انجماد خشک برای مدت ۲۴ ساعت و خاکستر با استفاده از سوزاندن نمونه‌ها در کوره با حرارت ۶۰۰ درجه سانتی‌گراد تعیین گردید.

کیفیت آب محیط پرورش

دما با دماسنج دیجیتالی و اکسیژن محلول با دستگاه اکسیژن‌متر مدل HACH ساخت آمریکا و همچنین pH آب با استفاده از pHمتر مدل ۸۲۷ متروم ساخت کشور سوئیس سنجیده شد. تغییرات کیفی آب محیط پرورش مانند آمونیاک، نیترات و قلیائیت با استفاده از دستگاه پالین تست فتومتر ۷۵۰۰ ساخت انگلستان در روزهای ۳، ۶ و ۹ (۹ روز دوره اول آزمایش) و همچنین روزهای ۵۴، ۵۷ و ۵۹ (۹ روز دوره آخر آزمایش) مورد سنجش قرار گرفت. در روزهای نمونه‌برداری آب (۹ روز اول و ۹ روز آخر آزمایش) تعویض آب انجام نشد اما بقیه روزهای آزمایش مقدار تعویض روزانه آب ۱۵ درصد بود.

تجزیه و تحلیل آماری

نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف- اسمیرنوف بررسی شد. برای مقایسه میانگین بین تیمارهای تغذیه‌ای از آنالیز واریانس یک‌طرفه (On Way ANOVA) و برای تفکیک گروه‌های همگن از آزمون توکی (Tukey) در سطح احتمال ۵٪ استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام شد.

نتایج

نتایج بدست آمده از آنالیز آماری شاخص‌های رشد و تغذیه ماهی کپور معمولی تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره گیاه یوکا در جدول ۱ ارائه شده است. مقایسه میانگین داده‌های بدست آمده از وزن نهایی، افزایش وزن، نرخ رشد ویژه و میانگین رشد روزانه وزن نشان داد که تفاوت آماری معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی وجود دارد ($p<۰/۰۵$). بیشترین میزان افزایش وزن در تیمار T_4 تغذیه شده با ۱/۵ درصد عصاره یوکا بدست آمد (۰/۴۵±۴/۹۰ گرم). ضریب چاقی بین تیمارهای مختلف آزمایشی تفاوت آماری معنی‌داری نداشت ($p>۰/۰۵$). مقایسه آماری میانگین ضریب تبدیل غذایی نشان از اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی داشت ($p<۰/۰۵$)، بیشترین میزان آن در تیمار شاهد بدون عصاره برابر ۰/۳۱±۲/۷۱ و کمترین مقدار آن در تیمار T_4 برابر ۰/۳۷±۲/۰۱ بدست آمد.

درصد ترکیبات بیوشیمیایی لاشه ماهی کپور معمولی پرورش تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره یوکا در جدول ۲ ارائه شده است. آنالیز نشان داد که مقدار پروتئین بین تیمار شاهد و سایر تیمارهای آزمایشی (به‌جزء T_4) تفاوت معنی‌داری داشت ($p<۰/۰۵$). بیشترین میزان آن در تیمار T_3 (۲/۴۰±۶۴/۹۳ درصد) و کمترین مقدار آن در تیمار T_4 (۲/۶۳±۶۲/۸۷ درصد) بدست آمد. مقدار چربی بین تیمار شاهد و دیگر تیمارهای آزمایش T_2 و T_3 تفاوت معنی‌دار آماری نداشت ($p>۰/۰۵$). بیشترین میزان چربی در تیمار T_4 برابر ۱/۵۵±۲۶/۲۹ درصد بدست آمد. مقدار خاکستر و کربوهیدرات محاسباتی بین تیمارهای مختلف آزمایشی اختلاف معنی‌دار آماری داشت ($p<۰/۰۵$).

برخی از فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب در جدول ۳ ارائه شده است. در طول دوره آزمایش فاکتورهایی مانند دما (۲۷/۰۵ سانتی‌گراد)، pH (۷/۸۱)، اکسیژن محلول (۵/۷۰ میلی‌گرم در لیتر) و هدایت الکتریکی (۸۶۰/۱۲ میکروزیمنس بر سانتی‌متر) در بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری نداشت ($p>۰/۰۵$).

آنالیز مقدار آمونیاک (A)، نیترات (B) و قلیائیت (C) در روزهای ۳، ۶، ۹ (دوره اول آزمایش) و روزهای ۵۳، ۵۷ و ۵۹ (دوره دوم آزمایش) در شکل ۱ ارائه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: اثرات سطوح مختلف عصاره یوکا بر عملکرد رشد و بهره‌وری تغذیه ماهی کپور معمولی به مدت ۶۰ روز

Table 1: Effects of Yucca extract different levels on the growth performance and Nutrition efficiency of common carp for 60 days.

معیارها / تیمارها	T_1 (شاهد بدون عصاره)	T_2 (۰/۵٪ عصاره یوکا)	T_3 (۱٪ عصاره یوکا)	T_4 (۱/۵ ٪ عصاره یوکا)
وزن اولیه (گرم)	۲/۴۸±۰/۰۵^{a}	۲/۴۱±۰/۰۴^{a}	۲/۳۳±۰/۰۵^{a}	۲/۳۹±۰/۰۴^{a}
وزن نهایی (گرم)	۵/۹۷±۰/۴۵^{b}	۶/۸۰±۰/۸۱^{ab}	۶/۶۴±۰/۹۹^{ab}	۷/۲۹±۰/۷۸^{a}
طول نهایی (سانتی‌متر)	۶/۸۶±۰/۴۰^{b}	۷/۲۰±۰/۲۷^{ab}	۷/۲۴±۰/۳۳^{ab}	۷/۴۵±۰/۱۸^{a}
افزایش وزن (گرم)	۳/۴۹±۰/۲۸^{b}	۴/۳۹±۰/۳۹^{ab}	۴/۳۱±۰/۶۰^{ab}	۴/۹۰±۰/۴۵^{a}
نرخ رشد ویژه (درصد/روز)	۱/۵۱±۰/۱۲^{b}	۱/۷۲±۰/۲۰^{ab}	۱/۶۸±۰/۲۳^{ab}	۱/۸۴±۰/۱۸^{a}
میانگین رشد روزانه (درصد)	۲/۳۴±۰/۳۰^{b}	۳/۰۳±۰/۵۶^{ab}	۳/۰۸±۰/۷۰^{ab}	۳/۴۲±۰/۵۴^{a}
ضریب چاقی	۱/۸۵±۰/۲۱^{a}	۱/۸۱±۰/۰۴^{a}	۱/۷۴±۰/۰۸^{a}	۱/۷۵±۰/۰۹^{a}
ضریب تبدیل غذایی	۲/۷۱±۰/۳۱^{a}	۲/۲۵±۰/۴۸^{ab}	۲/۳۵±۰/۴۸^{ab}	۲/۰۱±۰/۳۷^{b}
کارایی تبدیل غذا	۳۷/۲۳±۴/۷۷^{b}	۴۵/۸۵±۸/۴۴^{ab}	۴۴/۱۸±۱۰/۳۳^{ab}	۵۱/۰۰±۸/۲۱^{a}
نسبت کارایی پروتئین	۰/۱۴±۰/۰۱^{b}	۰/۱۶±۰/۰۱^{ab}	۰/۱۶±۰/۰۲^{ab}	۰/۱۷±۰/۰۱^{a}
نسبت کارایی چربی	۰/۵۹±۰/۰۴^{b}	۰/۶۸±۰/۰۸^{ab}	۰/۶۶±۰/۰۹^{ab}	۰/۷۲±۰/۰۷^{a}
بازماندگی (درصد)	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

وجود حروف غیرهمسان در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی است ($p<۰/۰۵$).

جدول ۲: درصد ترکیبات بیوشیمیایی لاشه ماهی کپور معمولی پرورش تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره یوکا

Table 2: The body biochemical composition (%) of Common carp fed with different levels of Yucca.

تیمارهای آزمایشی	T_1 (شاهد بدون عصاره)	T_2 (۰/۵٪ عصاره یوکا)	T_3 (۱٪ عصاره یوکا)	T_4 (۱/۵ ٪ عصاره یوکا)
پروتئین	۶۳/۱۱±۲/۵۷ ^{c}	۶۴/۰۴±۱/۳۹ ^{b}	۶۴/۹۳±۲/۴۰ ^{a}	۶۲/۸۷±۲/۶۳ ^{c}
چربی	۲۴/۳۶±۱/۸۹ ^{b}	۲۳/۸۲±۰/۹۸ ^{b}	۲۴/۳۵±۱/۰۷ ^{b}	۲۶/۲۹±۱/۵۵ ^{a}
خاکستر	۱۱/۲۶±۰/۴۴ ^{a}	۱۰/۸۰±۰/۶۳ ^{b}	۹/۲۱±۰/۳۷ ^{c}	۹/۱۸±۰/۳۲ ^{c}
ماده خشک	۲۶/۶۴±۱/۰۷ ^{a}	۲۴/۵۴±۰/۹۷ ^{b}	۲۴/۳۷±۱/۱۱ ^{b}	۲۶/۸۳±۰/۴۷ ^{a}
فیبر	۰/۸۵±۰/۰۲ ^{b}	۰/۷۳±۰/۰۵ ^{b}	۰/۶۹±۰/۰۵ ^{b}	۱/۱۳±۰/۰۴ ^{a}
کربوهیدرات محاسباتی	۰/۴۲±۰/۰۵ ^{c}	۰/۶۱±۰/۰۳ ^{b}	۰/۸۲±۰/۰۴ ^{a}	۰/۵۳±۰/۰۶ ^{bc}

وجود حروف غیرهمسان در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی است ($p<۰/۰۵$).

جدول ۳: برخی فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب محیط پرورش ماهی کپور معمولی طی ۶۰ روز آزمایش

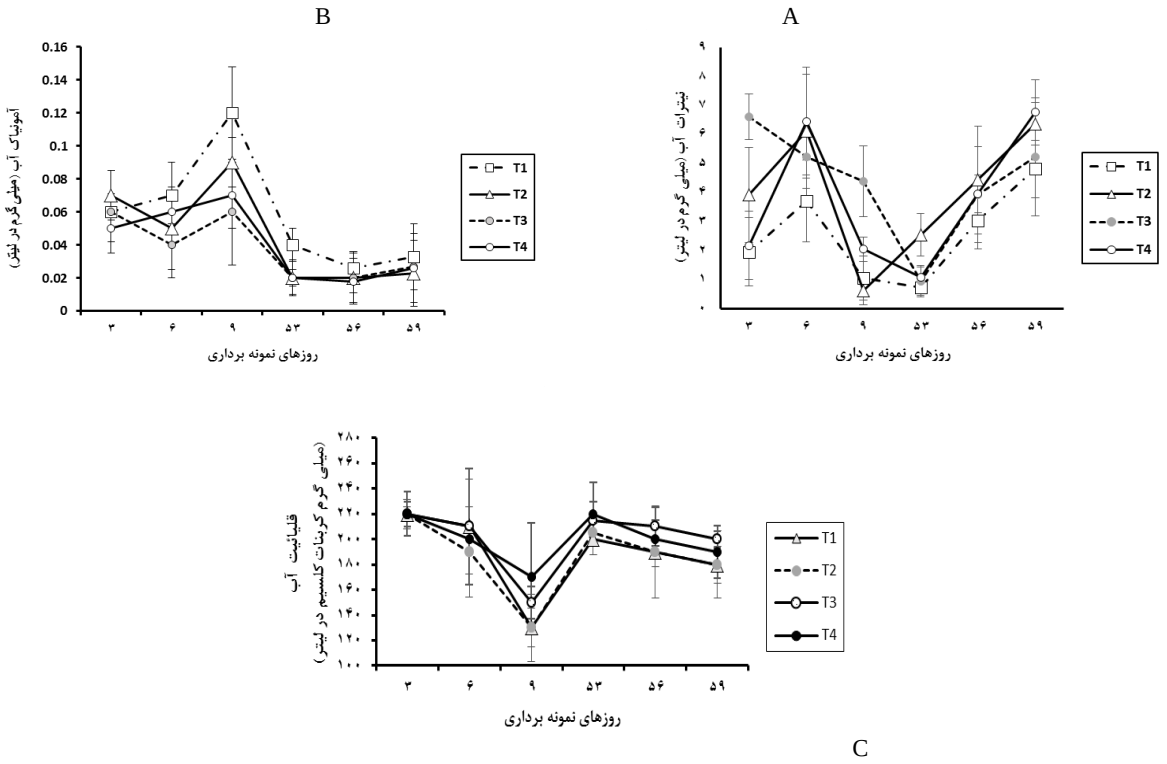
Table 3: Some culture water physicochemical factors of *C. carpio* during 60 days of experiment.

فاکتور فیزیکوشیمیایی	T_1	T_2	T_3	T_4
دما	۲۷/۱۰±۱/۱۳	۲۶/۹۰±۱/۴۹	۲۷/۱۵±۱/۱۵	۲۷/۰۵±۱/۳۲
(سانتی‌گراد)	(۲۶/۲ -۲۸/۰۰)	(۲۶/۰۰ -۲۷/۸)	(۲۶/۲ -۲۸/۱)	(۲۶/۱ -۲۸/۰۰)
pH	۷/۹۰±۰/۲۲	۷/۷۳±۰/۲۵	۷/۸۳±۰/۲۸	۷/۸۰±۰/۲۰
	(۷/۷۰ -۸/۲۷)	(۷/۴۰ -۸/۰۳)	(۷/۴۸ -۸/۲۱)	(۷/۵۸ -۸/۱۵)
اکسیژن محلول	۵/۷۲±۰/۲۷	۵/۶۶±۰/۳۷	۵/۷۸±۰/۳۰	۵/۶۴±۰/۳۱
(میلی‌گرم در لیتر)	(۵/۴۸ -۶/۰۲)	(۵/۲۴ -۵/۹۳)	(۵/۵۰ -۶/۱۰)	(۵/۳۹ -۶/۰۰)
هدایت الکتریکی	۸۴۴/۶۷±۵۷/۲۷	۸۷۴/۱۷±۷۳/۸۷	۸۵۰/۰۰±۵۰/۷۹	۸۷۱/۶۷±۵۲/۰۷
(میکروزیمنس بر سانتی‌متر)	(۷۷۰ -۸۹۹)	(۷۹۰ -۹۷۰)	(۷۹۱ -۹۱۶)	(۸۰۷ -۹۴۸)

عدم وجود حروف لاتین در هر ردیف نشان از عدم اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای مختلف آزمایشی است($p>۰/۰۵$).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱: میانگین میزان آمونیاک (A)، نیترات (B) و قلیائیت (C) محیط پرورش ماهی کپور تغذیه‌شده با سطوح مختلف عصاره یوکا در روزهای مختلف آزمایش

Figure 1: Ammonia (A), nitrate (B) and alkalinity (C) Average of culture water of Common carp fed with different levels of Yucca extract.

دوره اول آزمایش روز ۹ آمونیاک به بالاترین حد خود در تیمارهای آزمایشی رسید بطوریکه بیشترین مقدار آمونیاک در تیمار T_1 (شاهد) و کمترین مقدار آن در تیمار T_3 بترتیب ۰/۰۲±۰/۱۲ و ۰/۰۳±۰/۰۶ میلی‌گرم در لیتر مشاهده شد. دوره آخر آزمایش، مقادیر آمونیاک نسبت به دوره اول آزمایش کاهش چشمگیری داشت، اما مقدار آمونیاک در تیمار T_1 (شاهد) نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی بیشتر بود. بشترین میزان نیترات در دوره اول مربوط به تیمار T_3 (۰/۷۹±۶/۶۳ میلی‌گرم در لیتر) و در دوره آخر مربوط به تیمار T_4 (۱/۱۳±۶/۷۸ میلی‌گرم در لیتر) بود. قلیائیت در دوره اول آزمایش روندی کاهشی داشت که کمترین مقدار آن روز ۹ آزمایش بدست آمد. در دوره آخر آزمایش روند آن نیز رو به کاهش بود.

بحث و نتیجه‌گیری

روش معمول در حذف آمونیاک از آب محیط پرورش ماهیان، استفاده از بیوفیلتر است. اما وجود ترکیبات آلی فراوان در پساب، رشد و عملکرد باکتریهای نیتریفایر را محدود می‌نماید. از این‌رو روشهای فیزیکی بر روش‌های بیولوژیک ارجحیت دارد (Jorgensen and Weatherley, 2003). گیاه یوکا دارای ترکیباتی مانند ساپونین‌های استرویید‌ی، پلی ساکاریدها و پلی فنل‌هاست که ظرفیت جذب زیادی برای ترکیبات مضر مانند آمونیاک و سولفید هیدروژن دارد. این گیاه همچنین به عنوان یک مکمل غذایی به منظور تعدیل فلور میکروبی در روده و جذب مواد مغذی استفاده می‌شود. عمده مطالعات انجام شده بر عملکرد رژیم غذایی عصاره یوکا در ارتقاء

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد رشد و افزایش بهره‌وری غذایی دام و طیور متمرکز شده است (Gaber, 2006). در آبزیان مطالعات محدود به خانواده کپورماهیان، گربه‌ماهیان، تیلاپیا و میگوست که دلیل آن نوع رژیم غذایی، روش تغذیه و کیفیت پایین آب محیط پرورش آنها می‌باشد. در مطالعه حاضر، استفاده از ۱/۵ درصد عصاره یوکا (T_4) توانست موجب افزایش معنی‌دار وزن‌نهایی، افزایش وزن، میانگین رشد روزانه وزن و نرخ رشد ویژه نسبت به تیمار شاهد (T_1) شود ($p<۰/۰۵$)، اما بین دوزهای ۰/۵ و ۱ درصد این اختلاف وجود نداشت ($p>۰/۰۵$). همسو با نتایج حاضر، Francis (۲۰۰۱) گزارش داد که افزودن یوکا به مقدار ۱۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم جیره غذایی ماهی کپور سبب افزایش وزن بدست آمده و بهبود ضریب تبدیل غذایی شده است. در تحقیق حاضر بهترین دوز مصرفی ۱/۵ درصد عصاره یوکا بود که در آن میانگین وزن ماهی طی ۶۰ روز آزمایش از ۰/۰۴±۲/۳۹ به ۰/۷۸±۷/۲۹ گرم افزایش یافت. تاثیر یوکا بر رشد حیوانات ممکن است مربوط به ساپونین‌های استروئیدی و سایر مواد فعال سطحی باشد که می‌تواند ساختار غشای سلولی سلول‌های اپیتلیال دستگاه گوارش حیوان را تغییر دهد و در نتیجه سبب کاهش تنش‌های سطحی در روده و افزایش جذب مواد مغذی شود (Goetsch and Owens, 1985). مقایسه آماری میانگین ضریب تبدیل غذایی نشان از اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی داشت ($p<۰/۰۵$)، بیشترین میزان آن در تیمار شاهد بدون عصاره برابر ۰/۳۱±۲/۷۱ و کمترین مقدار آن در تیمار T_4 برابر ۰/۳۷±۲/۰۱ بدست آمد. محققین در گزارش‌های خود به بررسی اثرات سطوح مختلف گیاه یوکا (پودر و عصاره) در رژیم غذایی انواع آبزیان پرداخته‌اند بطوریکه Francis (۲۰۰۱) طی آزمایشی، اثرات افزودن عصاره الکلی یوکا را بر رشد و متابولیسم ماهی کپور معمولی به مدت ۱۰ هفته در دو سطح ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم از عصاره در کیلوگرم غذا مورد بررسی قرار داد که نتایج به‌دست آمده نشان داد ماهیان تغذیه شده با ۱۰۰ میلی‌گرم عصاره یوکا در کیلوگرم غذا تمایل به افزایش رشد و تغذیه نسبت به شاهد دارند. مطالعه تاثیر استفاده از یوکا به‌عنوان پروتئین گیاهی بر رشد، قابلیت هضم، ترکیبات بیوشیمیایی بدن ماهی تیلاپیای نیل نشان داد که بیشترین میزان قابلیت هضم پروتئین در تیمارهای مصرف کننده یوکا بدست آمده است (Gaber, 2006). Güroy و همکاران (۲۰۱۴) با بررسی اثرات سطوح مختلف عصاره یوکا (*Y. schidigera*) به‌میزان ۰، ۰/۰۷۵، ۰/۱ و ۰/۱۵ درصد بر عملکرد رشد، بهره‌وری تغذیه، ترکیبات لاشه بدن، ترشح آمونیاک و پارامترهای خونی گربه ماهی (*Pangasianodon hypophthalmus*) با میانگین وزنی ۰/۰۵±۱/۷۸ گرم گزارش دادند که افزودن عصاره این گیاه به جیره باعث بهبود کارایی رشد و برخی از فاکتورهای خونی شده است و بهترین دوز مصرفی عصاره گیاه یوکا ۰/۱۵درصد می‌باشد. رژیم غذایی حاوی ساپونین‌هایی مانند یوکا و سنبله آبی ممکن است به افزایش سنتز پروتئین، ارتقاء جذب مواد مغذی در اپیتلیال سلول‌های دستگاه گوارش منجر شوند که در جذب مواد مغذی کمک می‌کنند (Citarasu, 2010). همسو با این نتایج، کریمی پاشاکی و همکاران (۱۳۹۷) گزارش دادند که مصرف خوراکی عصاره آبی- الکلی برگ زیتون به‌میزان ۱ و ۵ گرم در کیلوگرم منجر به کاهش ضریب تبدیل غذایی بچه ماهی کپور معمولی می‌شود. در این تحقیق، نسبت کارایی پروتئین بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری داشت ($p<۰/۰۵$) و بیشترین مقدار این معیار در تیمار T_4 (۰/۰۱±۰/۱۷) بود که نشان از بهبود وضعیت تغذیه ماهی کپور معمولی در تیمارهای آزمایشی نسبت به تیمار شاهد است. آنالیز ترکیبات بیوشیمیایی بدن نشان داد که مقدار پروتئین بین تیمار شاهد و دیگر تیمارهای آزمایشی (بجز T_4) تفاوت معنی‌داری داشت ($p<۰/۰۵$). مقدار چربی بین تیمار شاهد و سایر تیمارهای آزمایش T_2 و T_3 تفاوت معنی‌دار آماری نداشت ($p>۰/۰۵$). در بین تیمارهای آزمایشی مصرف عصاره یوکا بنظر می‌رسد با افزایش مقدار استفاده از عصاره یوکا، میزان پروتئین کاهش و میزان چربی ترکیبات لاشه افزایش یافت. فرانسیس و همکاران گزارش دادند که سطوح پایین ساپونین سبب افزایش کارایی متابولیک و تحریک رشد در ماهی کپور و تیلاپیا می‌گردد (Francis *et al.*, 2001). ساپونین‌ها جزء

www.SID.ir

Archive of SID

ترکیبات اصلی گیاه یوکا محسوب می‌شوند. بر اساس گزارشات منتشر شده علاوه بر گیاه یوکا، در خیار دریایی نیز ساپونین‌ها به‌عنوان متابولیت‌های ثانویه به دو شکل استروئیدی و گلیکوزیدی وجود دارند که دارای طیف گسترده‌ای از فعالیت‌های بیولوژیک مانند فعالیت‌های سیتوتوکسیک، آنتی‌اکسیدان، ضد باکتری، ویروس و قارچ می‌باشند (سالاری و همکاران، ۱۳۹۷).

در حال حاضر، از یوکا در رژیم غذایی دام و طیور برای جذب مواد شیمیایی مضر و فرار مانند آمونیاک و سولفید هیدروژن استفاده می شود که این امر موجب کاهش مقادیر آنها در سالن نگهداری حیوان و بهبود بوی مطبوع محیط می‌گردد (Wina *et al.*, 2005). در محیط پرورش آبزیان، آمونیاک، نیترات، نیتریت و فسفر از مهمترین ترکیباتی هستند که در زندگی آبزیان اهمیت دارند. دراین میان آمونیاک که ماده اصلی مترشحه ماهیان می‌باشد، از مواد مضر و سمی برای ماهیان و حیوانات آبزی است (Alcaraz *et al.*, 1999). نتایج این آزمایش نشان داد که در دوره اول و آخر پرورش میزان آمونیاک در تیمار شاهد (T_1) نسبت به تیمارهای مصرفی سطوح مختلف یوکا بیشتر بود. کمترین مقدار آمونیاک در تیمار ۱ درصد عصاره یوکا (T_3) برابر ۰/۰۳±۰/۰۶ میلی‌گرم در لیتر بدست آمد. مطابق با مطالعه حاضر، El-Saidy و Gaber (۲۰۰۴) به بررسی گیاه یوکا بر کیفیت آب و کارایی رشد بچه‌ماهی تیلاپیای نیل (*Oreochromis niloticus*, L.) پرداختند. نتایج آنها نشان داد که، افزودن یوکا به میزان ۷۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره ماهی در سیستم متراکم پرورش می‌تواند سبب کاهش سطح آمونیاک و نیتریت آب و همچنین تحریک رشد برای بهبود کارایی رشد و بهره‌وری تغذیه گردد. افزودن ۱۸ میلی‌گرم یوکا در یک لیتر آب برای ۱۰۰ قطعه پست لارو میگوی ژاپنی موجب کاهش آمونیاک بعد از ۱۲ ساعت از شروع آزمایش شد (Santacruz–Reyes and Chien, 2010). Yang و همکاران (۲۰۱۵) گزارش دادند که افزودن بیش از ۰/۲ درصد عصاره یوکا به جیره میگوی وانامی با میانگین وزن اولیه ۰/۰۲±۰/۸۲ گرم سبب افزایش قابل توجهی در افزایش وزن و کاهش در محتوای نیترات و نیتریت شد. با مشاهده شکل ۱ (A و B) می‌توان دریافت که در شروع آزمایش تا روز نهم با افزایش میزان آمونیاک آب مواجه هستید. اما از شروع دوره دوم آنالیز آب در روز ۵۳، میزان آمونیاک آب به سطح پایین‌تری رسیده است. این اتفاق به دلیل استقرار باکتری‌های نیتریفایر در سیستم می‌باشد. این گروه باکتری‌ها، عمل تبدیل آمونیاک به نیترات را انجام می‌دهند. افزایش میزان نیترات از روز ۵۳ به بعد گواه این مطلب است. در شرایط معمول و دمای این آزمایش، مدت زمان شکل‌گیری جمعیت فعال باکتری‌های نیتریفایر حدود ۴۰-۲۰ روز طول می‌کشد (Chen *et al.*, 2006). گزارش‌هایی وجود دارد که نشان می‌دهد عصاره گیاه یوکا می‌تواند در آب شیرین و آب شور منجر به کاهش آمونیاک گردد (Santacruz-Reyes and Chien, 2010). Kelly و Kohler (۲۰۰۳) با بررسی اثرات عصاره گیاه یوکا بر رشد، میزان دفع و سمیت آمونیاک در گربه ماهی کانال گزارش دادند که عصاره یوکا می‌تواند سبب ارتقاء رشد و کاهش سطح آمونیاک گردد. گزارش‌هایی مبنی بر استفاده مخلوط یوکا (*Y. schidigera*) و سنبله آبی (*Quillaja saponaria*) در رژیم غذایی ماهی و میگو موجود است که نشان از اثربخش بودن مصرف مخلوط این دو گیاه برای بهبود کیفیت آب است (Castillo-Vargasmachuca *et al.*, 2017; Hernández-Acosta *et al.*, 2016). با اینکه گزارش‌ها حاکی از اثربخش بودن عصاره گیاه یوکا می‌باشد، اما برای درک بهتر مکانیزم اثر یوکا بر عملکرد رشد، بهره‌وری تغذیه، ترکیبات لاشه و همچنین تاثیر بر کیفیت آب نیاز به مطالعات بیشتر و تخصصی برای انواع آبزیان است.

نتیجه‌گیری کلی

بکارگیری عصاره یوکا می‌تواند باعث افزایش عملکرد رشد و بهبود ضریب تبدیل غذایی ماهی کپور معمولی شود که در این تحقیق دوز ۱/۵ درصد (T_4) بهترین مقدار مصرفی بود، اما کمترین مقدار پروتئین و بیشترین مقدار چربی لاشه را بخود اختصاص داد. همچنین می‌توان اظهار داشت که استفاده از محرک‌های گیاهی مانند یوکا بدلیل داشتن

www.SID.ir

Archive of SID

ظرفیت جذب ترکیبات مضر فرار مانند آمونیاک می‌تواند قابل استفاده باشد.

تشکر و قدردانی

این تحقیق با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه گنبد کاووس و استخراج از طرح شماره ۶/۷۵۴ می‌باشد. نگارندگان مقاله از تمام همکارانی که در انجام این طرح ما را یاری نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌نمایند.

منابع

سالاری، ز.، سوری نژاد، ا.، ناظمی، م. و یوسف‌زادی، م.، ۱۳۹۷. بررسی فعالیت ضد باکتریایی ساپونین استخراج‌شده از خیار دریایی گونه (*Stichopus hermanni*) جمع آوری شده از خلیج فارس. مجله علمی شیلات ایران، ۲۷ (۱): ۶۹- ۵۹. DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116406

کریمی پاشاکی،ع.، قاسمی، م.، ذریه زهرا، ج.، شریف روحانی، م. و حسینی، س.م.، ۱۳۹۷. تأثیر مصرف خوراکی عصاره آبی- الکلی برگ زیتون در عملکرد رشد و برخی از فراسنجه‌های خونی و ایمنی در بچه ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*). مجله علمی شیلات ایران، ۲۷ (۲):۸۰-۷۱. DOI: 10.220092/ISFJ.2018.116698

Alcaraz, G., Chiapa-Carrara, X., Espinoza, V. and Vanegas, C., 1999. Acute toxicity of ammonia and nitrite to white shrimp *Penaeus setiferus* postlarvae. Journal of the World Aquaculture Society, 30: 91-97. DOI: 10.1111/j.1749-7345.1999.tb00321.x.

AOAC., 2000. Official Methods of Analysis. Horwitz W. 18th edition 2006, Washington, DC, USA. 1018 p.

Bairagi, A., Ghosh, K., Sen, S.K. and Ray, A.K., 2002 . Enzyme producing bacterial flora isolated from fish digestive tracts. Aquaculture International, 10: 109–121. DOI: 10.1023/A:1021355406412.

Barton, B.A. and Iwama, G.K., 1991. Physiological changes in fish from stress in aquaculture with emphasis on the response and effects of corticostroids. Aquaculture, 10: 3-26. DOI: 10.1016/0959-8030(91)90019-G.

Castillo-Vargasmachuca, S., Ponce-Palafox, J., Arambul-Muñoz, E., Lopez-Gomez, C., Arredondo-Figueroa, J. L. and Spanopoulos-Hernandez, M., 2017. The combined effects of salinity and temperature on the proximate composition and energetic value of spotted rose snapper *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869). Latin american journal of aquatic research, 45(5): 1054-1058. DOI: 10.3856/vol45-issue5-fulltext-20.

Cheeke, P.R., Piacente, S. and Oleszek, W., 2006. Anti-inflammatory and anti-arthritic effects of *Yucca schidigera*: a review. Journal of Inflammation, 3 (1): 6. DOI: 10.1186/1476-9255-3-6.

Chen, S., Ling, J. and Blancheton, J.P., 2006. Nitrification kinetics of biofilm as affected by water quality factors. Aquaculture Engineering, 34(3): 179-197. DOI: 10.1016/j.aquaeng.2005.09.004.

Chen, Y., Sun, H., Yang, W. and Yang, Z., 2012. Incubation and oxidative stress of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) embryos exposed to different un-ionized ammonia levels. Journal of freshwater ecology, 27(1):143-150. DOI: 10.1080/02705060.2011.638529.

www.SID.ir

Archive of SID

Citarasu, T., 2010. Herbal biomedicines: a new opportunity for aquaculture industry. Aquaculture International, 18: 403-414. DOI: 10.1007/s10499-009-9253-7.

El-Saidy, D.M.S. and Gaber, M.M.A., 2004. Effect of *yucca schidigera* on water quality and growth performance of Nile tilapia (*O. niloticus L*) fingerlings. Egyptian Journal of aquatic Biology and Fisheries, 8: 33-50.

Francis, G., 2001. Effects of butanol extract from *Yucca schidigera* powder on growth and metabolism in common carp (*Cyprinus carpio* L.). In: Effects of low dietary levels of saponins on two common culture fish - common carp (*Cyprinus carpio* L.) and Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.). PhD dissertation,University of Hohenheim, Germany, 160.

Gaber, M.M., 2006. The effects of plant-protein based diets supplemented with Yucca on growth, digestibility, and chemical composition of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*, L) fingerlings. Journal of the World Aquaculture Society, 37: 74-81. DOI: 10.1111/j.1749-7345.2006.00008.x.

Goetsch, A.L. and Owens, F.N., 1985. Effects of Sarsaponin on digestion and passage rates in cattle fed medium to low concentrate. Journal of Dairy Science, 68: 2377-2384. DOI: 10.3168/jds.S0022 0302(85)81112-7.

Güroy, B., Mantoğlu, S. Merrifield, D.L. and Guroy, D., 2014. Effects of dietary Nutrafito Plus on growth, hematological parameters and total ammonia nitrogen excretion of juvenile striped catfish *Pangasianodon hypophthalmus*. Aquaculture Research, 1-8. DOI: 10.1111/are.12634.

Harikrishnan, R., Balasundaram, C. and Heo, M.S. 2011. Impact of plant products on innate and adaptive immune system of cultured finfish and shellfish. Aquaculture, 317: 1-15. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2011.03.039.

Hasan, M.R. and Macintosh, D.J., 1986. Acute toxicity of ammonia to common carp fry. Aquaculture, 54(1-2): 97-107. DOI: 10.1016/0044-8486(86)90261-9.

Hernández-Acosta, M., Gutiérrez-Salazar, G.J., Guzmán-Sáenz, F.M., Aguirre-Guzmán, G., Alvarez-González, C.A., López-Acevedo, E.A. and Fitzsimmons, K., 2016. The effects of *Yucca schidigera* and *Quillaja saponaria* on growth performance and enzymes activities of juvenile shrimp *Litopenaeus vannamei* cultured in low-salinity water. Latin American Journal of Aquatic Research, 44(1): 121-128. DOI: 10.3856/vol44-issue1-fulltext-12.

Jorgensen, T.C. and Weatherley, L.R., 2003. Ammonia removal from wastewater by ion exchange in the presence of organic contaminants. Water Research, 37(8): 1723-1728. DOI: 10.1016/S0043-1354(02)00571-7.

Kelly, A.M., Kohler, C.C., 2003. Effects of *Yucca schidigera* extract on growth, nitrogen retention, ammonia excretion, and toxicity in channel catfish *Ictalurus*

www.SID.ir

Archive of SID

punctatus and hybrid tilapia *O. mossambicus*×*O. niloticus*. Journal of World Aquaculture Society, 34 (2): 156-161. DOI: 10.1111/j.1749-7345.2003.tb00052.x.

Lee, D.H., Ra, C.S., Song, Y.H., Sung, K.I. and Kim, J.D. 2012. Effects of dietary garlic extract on growth, feed utilization and whole body composition of juvenile sterlet sturgeon (*Acipenser ruthenus*). .Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 25(4): 577- 583. DOI: 10.5713: ajas.2012.12012.

Santacruz-Reyes, R.A. and Chien, Y.H., 2010. Ammonia reduction in seawater by *Yucca schidigera* extract: efficacy analysis and empirical modeling. Aquaculture Research, 41: 1221-1228. DOI: 10.1111/j.1365-2109.2009.02409.x.

Thangam, Y., Perumayee, M., Jayaprakash, S., Umavathi, S. and Basheer, S.K., 2014. Toxicity of Ammonia in Hemoglobin content to Freshwater Fish *Cyprinus carpio* (Common carp). Journal of Engineering, 4 (12): 45-48. DOI: 10.9790/3021-041224548.

Wang, Y., McAllister, T.A., Yanke, L.J., Xu, Z.J., Cheeke, P.R. and Cheng, K.J., 2000. In vitro effects of steroidal saponins from *Yucca schidigera* extract on rumen microbial protein synthesis and rumen fermentation. Journal of the science of food and agriculture, 80: 2122-2214. DOI: 10.1002/1097-0010(200011)80.

Wina, E., Meutzel, S. and Becker, K., 2005. The impact of saponins or saponin containing plant materials on ruminant production: a review. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53: 8093–8105. DOI: 10.1021/jf048053d.

Yang, Q.H., Tan, B.P., Dong, X.H., Chi, S.Y. and Liu, H.Y., 2015. Effects of different levels of *Yucca schidigera* extract on the growth and nonspecific immunity of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) and on culture water quality. Aquaculture, 439: 39-44. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2014.11.029.

www.SID.ir

Archive of SID

Effects of *Yucca schidigera* extract on the growth performance, feed efficiency, body composition of Common Carp (*Cyprinus carpio*, Linnaeus 1758) and culture water quality

Adineh H.[1*], Harsij M.[1], Afieh Nazer[2]
[*]adineh.h@gmail.com

1-Department of Fisheries, Faculty of Agriculture Science and Natural Resources, Gonbad Kavous University, Gonbad, Iran.
2-Department of Aquaclture, Faculty Of Agriculture Science and Natural Resources, Gonbad Kavous University, Gonbad, Iran.

Abstract

One of the important goals in the aquaculture industry is to increase fish production with the least stress from ammonia secretion. Yucca plant (*Yucca schidigera*) was composed of steroidal saponins, polysaccharides, and polyphenols, which have increase the intestinal flora activity to improving the digestive process, also great absorption capacity for harmful volatile compounds, such as ammonia and hydrogen sulfide. Therefore, the aim of this study was to evaluate the effects of different *Yucca schidigera* extract levels on the *Cyprinus carpio* growth, feed performance, body composition and culture water quality for 60 days. Experimental treatments were designed which include: T_1 (control without extracts), T_2, T_3 and T_4 treatments (containing 0.5, 1 and 1.5% Yucca extract respectively). In a completely randomized design, 360 Common carp fish with weight of 2.40±0.04 g and length of 5.47±0.05 cm were reared in twelve 40-L plastic tanks. Different levels of extract were sprayed on commercial food and consumed at 4 times daily. There was significantly higher final body weights in T_4 ($p<0.05$) compared with control (T_1) and other experimental treatments (T_2 and T_3). Similarly, significantly better ($p<0.05$) feed conversion ratio (FCR), 2.01±0.37 and protein efficiency ratio (PER), 0.17±0.01 was noticed in T_4 compared to control (FCR 2.71±0.31 and PER 0.14±0.01). The biochemical composition of carcass had a significant difference between treatments ($p<0.05$). The body chemical composition analysis showed that the low levels of crude protein and the high levels of crude lipids in T_4 treatment were 62.87±2.63% and 26.29±1.55%, respectively. The physical and chemical parameters were within the recommended range for *C.carpio*. The experiment treatments had the lowest amount of ammonia and the highest amount of nitrate compared to the control treatment in culture water. The results of this experiment showed that the use of Yucca extract can improve the growth, feed performance, body composition and the water quality of the common carp culture system.

Keywords: *Cyprinus carpio*, *Yucca schidigera* extract, growth parameters, Carcass composition and water quality

[*]Corresponding author

www.SID.ir