

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان:

**اثر اسیدهای صفراوی بر شاخص‌های
تغذیه، رشد و ایمنی آبزیان**

مجری مسئول:

علیرضا قاندي

شماره ثبت

۶۸۳۲۶

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان طرح/پروژه: اثر اسیدهای صفراوی بر شاخص های تغذیه، رشد و ایمنی آبزیان
کد مصوب: ۰۱۴-۸۹-۱۲-۰۱۸-۰۲۰۱۹

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان: علیرضا قائدی
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرح های ملی و مشترک دارد) : علیرضا قائدی
نام و نام خانوادگی مجری/ مجریان استانی: -
نام و نام خانوادگی همکار(ان): -
نام و نام خانوادگی مشاور(ان): -

محل اجرا: استان یزد

تاریخ شروع: ۱۴۰۲/۰۵/۰۱

مدت اجرا: ۱ سال و ۶ ماه

ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار: سال ۱۴۰۴

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

طرح/پروژه: اثر اسیدهای صفراوی بر شاخص های تغذیه، رشد و

ایمنی آبزیان

کد مصوب: ۰۱۹-۰۲۰-۰۱۸-۱۲-۸۹-۰۱۴

شماره ثبت (فروست): ۶۸۳۲۶ تاریخ: ۱۴۰۴/۸/۲۴

با مسئولیت اجرایی جناب آقای علیرضا قائدی دارای مدرک

تحصیلی دکتری تخصصی در رشته تغذیه آبزیان است.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان

در تاریخ ۱۴۰۴/۰۸/۱۱ مورد ارزیابی و با رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در:

ستاد ☐ پژوهشکده ☐ مرکز ☒ ایستگاه ☐

با سمت عضو هیئت علمی در مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

مشغول بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات»	صفحه
چکیده		۱
۱- اثر سطوح مختلف اسید صفراوی جیره در ماهی قزل آلاي رنگين کمان		۴
۱-۱- مقدمه		۴
۱-۱-۱- روند آبيزي پروري		۵
۱-۱-۲- اسيدهاي صفراوي و مکانيسم		۶
۱-۱-۳- سنتز اسيدهاي صفراوي		۹
۱-۱-۴- تأثير اسيدهاي صفراوي بر روي رشد و بازماندگي		۱۲
۱-۱-۵- پيشينه تحقيق		۱۳
۱-۱-۶- فرضيات يا سؤالات تحقيق		۱۴
۱-۲- مواد و روشها		۱۵
۱-۲-۱- محل انجام آزمايش		۱۵
۱-۲-۲- تهيه جيره هاي آزمايشي و تيماربندی		۱۵
۱-۲-۳- آماده سازي سيستم پرورشي		۱۵
۱-۲-۴- ذخيره سازي ماهيان		۱۶
۱-۲-۵- غذاذهي		۱۷
۱-۲-۶- نمونه برداري		۱۷
۱-۲-۷- شاخص هاي رشد و تغذيه		۱۹
۱-۲-۸- تجزيه و تحليل شيميايي ترکيبات لاشه		۲۰
۱-۲-۹- ترکيبات بيوشيميايي سرم		۲۰
۱-۲-۱۰- تجزيه و تحليل آماري داده ها		۲۱
۱-۳- نتايج		۲۱
۱-۳-۱- شاخص هاي رشد و تغذيه		۲۱
۱-۳-۲- ترکيبات بيوشيميايي لاشه		۲۳
۱-۳-۳- شاخص هاي بيوشيميايي سرم		۲۳
۱-۴- بحث و نتيجه گيري		۲۷
پيشنهاها		۳۲

۲- بررسی سطوح مختلف اسیدهای صفراوی در میگوی پرورشی سفید غربی (*LITOPENAEUS VANNAMEI*)

۳۴.....	
۳۴.....	۱-۲- مقدمه
۳۵.....	۱-۱-۲- اهمیت تغذیه در آبی پروری
۳۶.....	۲-۱-۲- مدیریت تغذیه میگو
۳۶.....	۳-۱-۲- اثرات سوء مدیریت تغذیه در میگو
۳۷.....	۴-۱-۲- نقش مکمل های غذایی در تغذیه میگو
۴۰.....	۵-۱-۲- اهمیت اسیدهای صفراوی در تغذیه میگو
۴۱.....	۶-۱-۲- دستگاه گوارش میگو
۴۲.....	۷-۱-۲- آنزیم های گوارشی در میگو
۴۳.....	۸-۱-۲- بیان مساله و اهداف تحقیق
۴۴.....	۹-۱-۲- مروری بر مطالعات گذشته
۵۱.....	۲-۲- مواد و روش کار
۵۱.....	۱-۲-۲- مواد مصرفی
۵۱.....	۲-۲-۲- اجرای پژوهش
۵۱.....	۱-۲-۲-۲- تیمار بندی و ذخیره سازی
۵۳.....	۲-۲-۲-۲- ساخت جیره های خوراکی و معرفی مکمل
۵۴.....	۳-۲-۲-۲- نگهداری از میگوها و تغذیه
۵۴.....	۳-۲-۲- شرایط اکولوژیک منطقه
۵۴.....	۴-۲-۲- نمونه برداری
۵۵.....	۵-۲-۲- بررسی شاخص های رشد
۵۶.....	۶-۲-۲- بررسی های آزمایشگاهی
۵۶.....	۱-۶-۲-۲- هیستوپاتولوژی بافت
۵۷.....	۲-۶-۲-۲- سنجش آنزیم های گوارشی
۵۸.....	۳-۶-۲-۲- اندازه گیری ترکیبات بیوشیمیایی
۶۰.....	۳-۶-۲-۲- اندازه گیری شاخص های فیزیکی و شیمیایی آب
۶۰.....	۷-۲-۲- روش تجزیه و تحلیل آماری داده ها

۶۰	۲-۳- نتایج
۶۰	۲-۳-۱- شاخص‌های فیزیکو شیمیایی آب
۶۳	۲-۳-۲- نتایج تجزیه و تحلیل ترکیبات جیره ها
۶۳	۲-۳-۳- نتایج حاصل از شاخص‌های رشد و بازماندگی
۶۴	۲-۳-۴- نتایج آسیب‌شناسی
۷۱	۲-۳-۵- نتایج حاصل از سنجش آنزیم‌های گوارشی
۷۵	۲-۴- بحث و نتیجه گیری
۷۸	۲-۵- نتیجه گیری نهایی
۷۸	پیشنهاده‌ها
۸۱	۳- بررسی اسیدصفراوی جیره غذایی در ماهیان انگشت قد کپور معمولی (<i>CYPRINUS CARPIO</i>)
۸۱	۳-۱- مقدمه
۸۳	۳-۱-۱- پیشینه مطالعات در خارج از کشور
۸۵	۳-۲- مواد و روش‌ها
۸۵	۳-۲-۱- محل و مدت انجام تحقیق
۸۵	۳-۲-۲- ساخت غذا
۸۶	۳-۲-۳- سیستم پرورش
۸۷	۳-۲-۴- ذخیره سازی و مدیریت غذادهی
۸۸	۳-۲-۵- نمونه برداری
۸۹	۳-۲-۶- شاخص‌های کارایی رشد، ریخت شناسی و تغذیه
۹۰	۳-۲-۷- روش تجزیه و تحلیل ترکیب بیوشیمیایی
۹۱	۳-۲-۸- روش سنجش فعالیت آنزیم‌های گوارشی
۹۱	۳-۲-۹- تهیه نمونه و مقطع بافتی
۹۲	۳-۲-۱۰- روش تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها
۹۲	۳-۳- نتایج
۹۲	۳-۳-۱- اثر جیره‌های غذایی آزمایشی بر شاخص‌های رشد و بقا
۹۳	۳-۳-۲- اثر جیره‌های غذایی آزمایشی بر ترکیب بیوشیمیایی لاشه ماهیان
۹۴	۳-۳-۳- اثر جیره‌های غذایی آزمایشی بر کارایی تغذیه

۹۵.....	۳-۳-۴- اثر جیره‌های غذایی آزمایشی بر فعالیت آنزیم‌های گوارشی روده
۹۶.....	۳-۳-۵- اثر جیره‌های غذایی آزمایشی بر بافت کبد
۹۸.....	۳-۴- بحث و نتیجه‌گیری
۱۰۲.....	۳-۵- نتیجه‌گیری کلی
۱۰۳.....	پیشنهاده‌ها
۱۰۴.....	منابع
۱۱۸.....	چکیده انگلیسی

چکیده

وجود بیش از حد چربی ها و کربوهیدرات ها در جیره غذایی می تواند باعث تجمع چربی در کبد، اختلال در سیستم ایمنی و ظرفیت آنتی اکسیدانی شده و رشد و کیفیت گوشت ماهیان پرورشی را تحت تأثیر قرار دهد. اسیدهای صفراوی از جمله ترکیباتی هستند که در هضم چربی ها نقش داشته با حفظ هومئوستازی چربی ها و کربوهیدرات ها بهبود عملکرد رشد و سلامت ماهی را در پی دارند. در تحقیق حاضر، سطوح مختلف اسیدهای صفراوی را در ماهی قزل آلائی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)، میگوی پرورشی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) و ماهیان انگشت قد کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) بررسی گردید.

بخش اول: مطالعه ای برای بررسی تأثیر سطوح مکمل روغن ۱ حاوی ۳۰ درصد اسید صفراوی در جیره غذایی بر شاخص های تغذیه، رشد، ترکیب بیوشیمیایی لاشه و شاخص های بیوشیمیایی سرم ماهی قزل آلائی رنگین کمان طراحی شد. بدین منظور جیره های حاوی ۰، ۳۰۰، ۶۰۰ و ۹۰۰ میلی گرم مکمل اسید صفراوی فرموله و ساخته شد. تعداد ۶۰۰ قطعه بچه ماهی قزل آلائی رنگین کمان با میانگین وزن 52 ± 5 گرم در قالب ۴ تیمار (هر یک با ۳ تکرار) در ۱۲ مخزن فایبرگلاس ۲۰۰۰ لیتری با حجم آبگیری ۸۰۰ لیتر به مدت ۷۵ روز ذخیره گردید. براساس نتایج میزان ضریب تبدیل غذایی در تیمار ۹۰۰ میلی گرم زیر ۱ بدست آمد که نشان دهنده بهترین عملکرد در بین تیمارهای آزمایشی بود ($P < 0/05$). وزن نهایی ($187/33 \pm 7/28$ گرم) در تیمار مذکور نسبت به سایر تیمارها دارای اختلاف معنی دار بود ($P < 0/05$). همچنین ضریب رشد ویژه، ضریب چاقی، میزان کارایی پروتئین و درصد افزایش وزن بدن در تیمار ۶۰۰ و ۹۰۰ میلی گرم نسبت به سایر تیمارها از افزایش نسبی برخوردار بود ($P > 0/05$). تیمارهای دریافت کننده مکمل اسید صفراوی نسبت به تیمار شاهد دارای میزان پروتئین بیشتر و خاکستر کمتری بودند. همچنین تیمارهای ۳۰۰ و ۶۰۰ میلی گرم میزان رطوبت بالاتری نسبت به سایر تیمارها داشتند ($P < 0/05$). از شاخص های بیوشیمیایی سرم نیز گلوکز، تری گلیسیرید، آلبومین و لاکتات دهیدروژناز در بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی داری را نشان نداد، اما میزان کلسترول، پروتئین تام و گلوبولین در تیمار ۹۰۰ میلی گرم در کیلوگرم نسبت به گروه شاهد دارای اختلاف معنی داری بود ($P < 0/05$). آنزیم آسپارات ترانس آمیناز در تیمار ۹۰۰ میلی گرم در کیلوگرم نسبت به گروه کنترل و ۳۰۰ میلی گرم در کیلوگرم، آنزیم آلانین ترانس آمیناز در تیمار ۹۰۰ میلی گرم در کیلوگرم و آنزیم آلکالین فسفاتاز در تیمار ۳۰۰ میلی گرم در کیلوگرم نسبت به سایر تیمارها اختلاف معنی داری را نشان داد ($P < 0/05$). بهبود نسبی شاخص های رشد و تغذیه و ترکیبات لاشه، و تغییرات برخی از شاخص های بیوشیمیایی سرم بیانگر عملکرد مثبت اضافه نمودن اسید صفراوی به میزان ۹۰۰ میلی گرم در کیلوگرم به جیره ماهی قزل آلائی رنگین کمان می باشد، این در حالی است که تأثیرات افزایش آنزیم های کبدی در تیمار مذکور می بایست مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد.

بخش دوم: نسبت به تعیین سطح مناسب اسیدهای صفراوی در خوراک میگوی پرورشی سفید غربی به مدت ۵۶ روز در قالب ۵ تیمار با ۳ تکرار که در هر تکرار ۲۰ عدد میگوی سفید غربی با میانگین وزن 1 ± 6 گرم به طور تصادفی ذخیره

سازی شده بودند، انجام گرفت. تیمارهای مورد مطالعه در این آزمایش عبارت از: جیره خوراکی فاقد مکمل اسید صفراوی (تیمار شاهد E)، جیره خوراکی حاوی اسید صفراوی به میزان ۰/۶ گرم بر کیلوگرم غذا (تیمار A)، جیره خوراکی حاوی اسید صفراوی به میزان ۰/۲ گرم بر کیلوگرم غذا (تیمار B)، جیره خوراکی حاوی اسید صفراوی به میزان ۰/۱ گرم بر کیلوگرم غذا (تیمار C) و جیره خوراکی حاوی اسید صفراوی به میزان ۰/۴ گرم بر کیلوگرم غذا (تیمار D) بودند. بیشترین میانگین وزن را تیمار B و کمترین را تیمار E به ترتیب با ۱۶/۰۶ گرم و ۱۵/۱۵ گرم بدست آورند که اختلاف معنی داری بین تیمارها از نظر آماری مشاهده نشد ($P > 0.05$). بیشترین بازماندگی مربوط به تیمارهای E، C و B با میانگین ۸۸/۳۳٪ و کمترین مربوط به تیمار A با میانگین ۷۵٪ بود، اختلاف معنی داری بین تیمارهای مختلف با تیمار A از نظر آماری مشاهده نشد ($P > 0.05$). همچنین اختلاف معنی داری بین شاخص‌های FCR، SGR، WG و ADG تیمارهای مختلف از نظر آماری وجود نداشت ($P > 0.05$). در بررسی آنزیم‌های گوارشی تیمارهای مختلف مشاهده شد هر چه میزان اسید صفراوی بیشتر شود فعالیت آنزیم‌های گوارشی نیز افزایش می‌یابد اما میزان پروتئین کل با افزایش اسید صفراوی کاهش می‌یابد. فعالیت آنزیم‌های α -آمیلاز، پروتئاز، لیپاز و پروتئین کل بین تیمار A با تیمار شاهد اختلاف معنی دار مشاهده شد ($P < 0.05$). در بررسی بافت هیپاتوپانکراس تیمارهای مختلف تغییرات بافتی به ویژه در تعداد سلولهای B و R مشاهده گردید در دوزهای بیشتر از ۰/۲ گرم بر کیلوگرم آرایش بافتی هیپاتوپانکراس بهم ریخته شده و همچنین نکرور بافتی مشاهده گردید. نتایج نشان داد که مقدار ۰/۲ گرم مکمل اسید صفراوی در هر کیلوگرم خوراک میگوی سفید غربی سطح بهینه استفاده از آن در خوراک میگو می‌باشد. استفاده از اسید صفراوی در رژیم غذایی میگو اثرات مفیدی بر عملکرد رشد و متابولیسم لیپید میگو دارد علاوه بر این با کاهش FCR و افزایش رشد، سودآوری پرورش میگو را افزایش می‌دهد. بطور خلاصه نتایج این مطالعه می‌تواند به کاهش میزان خوراک و هزینه تولید در پرورش میگوی سفید غربی کمک کند.

بخش سوم: یک آزمایش تغذیه ای ۶۰ روزه برای بررسی اثرات اسیدهای صفراوی جیره (روتون ۷۰ درصد) بر روی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) بر عملکرد رشد، ترکیب بیوشیمیایی بدن، کارایی مواد مغذی، فعالیت آنزیم گوارشی و بافت شناسی کبد انجام شد. شش جیره غذایی با پروتئین یکسان (۳۲٪)، جیره غذایی ۱: رژیم غذایی کم چرب (۷٪)، جیره غذایی ۲: رژیم غذایی پرچرب (۱۰٪) بدون مکمل، جیره غذایی ۳: رژیم غذایی پرچرب با ۳۰۰؛ جیره غذایی ۴: رژیم غذایی پرچرب با ۶۰۰؛ جیره غذایی ۵: رژیم غذایی پرچرب با ۹۰۰ و جیره غذایی ۶: رژیم غذایی پرچرب با ۱۲۰۰ میلی گرم مکمل اسید صفراوی بر کیلوگرم خوراک فرموله شد. هر جیره غذایی به سه مخزن ۳۰۰ لیتری پلی اتیلنی، دارای آب جریان دار، حاوی ۳۰ ماهی کپور معمولی (وزن اولیه بدن $12/44 \pm 0/63$ گرم) به طور تصادفی اختصاص داده شد. وزن نهایی و نرخ رشد روزانه در تیمار پرچرب با مکمل ۱۲۰۰ به طور معنی دار کمتر از تیمار کم چرب بود. وزن نهایی در تیمار پرچرب با ۳۰۰ مکمل به طور معنی دار بیشتر از تیمارهای پرچرب بدون مکمل و با مکمل ۱۲۰۰ بود. بیشترین نرخ رشد روزانه و فاکتور چاقی در تیمار پرچرب با مکمل ۳۰۰ نسبت به تیمارهای پرچرب

بدون مکمل، ۹۰۰ و ۱۲۰۰ مشاهده شد. بیشترین درصد وزن گیری و بازده تثبیت نیتروژن در تیمار پرچرب با ۳۰۰ مکمل بدون اختلاف معنی دار با تیمار کم چرب، به طور معنی دار نسبت به سایر تیمارهای پرچرب بود. نرخ رشد ویژه و ضریب بازده پروتئین در تیمار ۳۰۰ مکمل بدون اختلاف معنی دار با تیمار کم چرب، به طور معنی دار بیشتر از تیمار ۱۲۰۰ بود. ضریب تبدیل خوراک در تیمار با ۱۲۰۰ مکمل به طور معنی دار بیشتر از سایر تیمارها بود. بازده تثبیت چربی در تیمار با مکمل ۳۰۰ به طور معنی دار بیشتر از تیمارهای با ۹۰۰ و ۱۲۰۰ مکمل بود. فعالیت آنزیم گوارشی لیپاز در تیمارهای ۶۰۰ و ۹۰۰ مکمل بدون اختلاف معنی دار با تیمار کم چرب، به طور معنی دار بیشتر از سایر تیمارهای پرچرب بود. فعالیت آنزیم های آلفا امیلاز و فسفاتاز قلیایی در تیمار کم چرب به طور معنی دار بیشتر از سایر تیمارها بود. فعالیت فسفاتاز قلیایی در تیمار پرچرب بدون مکمل به طور معنی دار بیشتر از سایر تیمارهای پرچرب با مکمل بود. در بررسی بافت کبد بیشترین تغییرات بافتی (جابجایی هسته، واکوئله شدن هپاتوسیتها) در تیمار پرچرب با ۱۲۰۰ مکمل مشاهده شد. با توجه به نتایج در سطح چربی ۱۰ درصد در خوراک ماهیان انگشت قد کپور معمولی سطح مکمل ۳۰۰ میلی گرم اسیدصفراوی بر کیلوگرم سبب بهبود کارایی رشد شد.

کلمات کلیدی: اسید صفراوی، شاخص های رشد و تغذیه، شاخص های بیوشیمیایی سرم، قزل آلا، رنگین کمان، بازماندگی، آنزیم های گوارشی، هپاتوپانکراس، میگوی سفید غربی، ترکیب بیوشیمیایی لاشه، بافت کبد، کپور معمولی