نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۵، شماره ۱، بهار ۱۳۹۲، ص. ۱۰-۱

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 5, No. 1, Spring 2013, p. 1-10

تأثیر افزودن صفرای گاوی و اسید آلی بر عملکرد، قابلیت هضم ظاهری چربی، متابولیت های خون و ویسکوزیته شیرابه ایلئومی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با پیه

محمد الزوقری[۱]- حسن کرمانشاهی[۲*]- حسن نصیری مقدم[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۲/۳۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱/۱۷

چکیده

به منظور بررسی اثر افزودن سه سطح اسید آلی (صفر، ۰/۱۵ و ۰/۳ درصد) و سه سطح صفرای گاوی خشک شده (صفر، ۰/۲۵ و ۰/۵۰ درصد) بر عملکرد، قابلیت هضم ظاهری چربی، متابولیت های خون و ویسکوزیته شیرابه ایلئومی جوجه خروسهای گوشتی با ۵ درصد پیه تغذیه شده بودند، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی و با ترتیب فاکتوریل ۳×۳ و ۴ تکرار در هر تیمار انجام گرفت. جیره‌های آغازین و رشد با انرژی و پروتئین یکسان به ترتیب از ۷ تا ۲۱ و ۲۲ تا ۴۲ روزگی به طور آزادانه در اختیار جوجه‌ها قرار گرفتند. عملکرد جوجه ها برای دوره آغازین و رشد اندازه گیری شد. برای تعیین قابلیت هضم ظاهری چربی در ۱۹ تا ۲۱ روزگی و ۴۰ تا ۴۲ روزگی، ۳ گرم اکسید کروم در کیلوگرم به جیره‌های آزمایشی افزوده شد. شاخص‌های کلسترول سرم، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین با دانسیتهٔ بالا، لیپوپروتئین با دانسیتهٔ پایین و ویسکوزیته شیرابه ایلئومی در ۲۱ و ۴۲ روزگی اندازه گیری شدند. افزودن صفرای گاوی در سن ۷ تا ۴۲ روزگی به طور معنی داری اضافه وزن بدن جوجه‌ها را افزایش داده و میزان ضریب تبدیل در سن ۷ تا ۲۱ روزگی در سطح ۰/۲۵درصد بهبود یافت. قابلیت هضم ظاهری چربی به طور معنی داری با افزودن صفرای گاوی و نیز با افزودن اسید آلی در سطح ۰/۱۵درصد افزایش یافت امّا اثرات متقابلی بین صفرای گاوی و اسید آلی بر قابلیت هضم ظاهری چربی مشاهده نشد. تفاوت در متابولیت‌های خون پرندگان تغذیه شده با اسید آلی در دوره آغازین و رشد معنی دار نبود. هرچند که، افزودن اسید آلی غلظت لیپوپروتئین با دانسیتهٔ بالا را در دوره رشد افزایش داد. استفاده از مکمل ۰/۵ درصد صفرای گاوی خشک شده به طور معنی داری میزان کلسترول، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین با دانسیتهٔ بالا و لیپوپروتئین با دانسیتهٔ پایین را افزایش داد. نتایج این مطاله نشان داد که مکمل صفرای گاوی خشک شده به طور معنی داری اضافه وزن بدن را افزایش داده و به طور خطی قابلیت هضم ظاهری چربی جیره‌های حاوی ۵ درصد پیه را افزایش می‌دهد. افزودن مکمل صفرای گاوی خشک شده به جیره همچنین به طور معنی داری متابولیت‌های خون را تغییر می دهد.

واژه‌های کلیدی: اسید آلی، صفرای گاوی، پیه، قابلیت هضم چربی، جوجه‌های گوشتی

مقدمه

از آنجایی که چربی‌ها به عنوان منابع متراکم انرژی دارای بالاترین میزان انرژی در بین انواع خوراک‌ها هستند، افزایش بهره وری چربی‌ها برای رشد جوجه‌ها بسیار حیاتی و مهم است. جوجه‌های جوان نمی‌توانند به طور مؤثری از منابع چربی به خصوص چربی‌های حیوانی استفاده کنند (۵). هضم و جذب چربی‌ها در جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر عوامل متعددی قرار دارد (۲۵). پرندگان در معرض خطر بالقوه میکروارگانیسم‌های پاتوژن مانند اشرشیاکلی، سالمونلا و کلستریدیوم می‌باشد، این پاتوژن‌ها در روده با حیوان میزبان برای استفاده از مواد مغذی رقابت می‌کند، از طرف دیگر، باعث دکونژوگه شدن اسیدهای صفراوی در روده می‌شوند، در نتیجه قابلیت هضم و جذب چربی و ویتامین‌های محلول در چربی کاهش می‌یابد (۱۱). اسیدهای صفراوی اولیه، اسیدکولیک وکنوداوکسی‌کولیک اسید مجموعه‌ای از استروئیدهای محلول در آب هستند که از کلسترول در هپاتوسیت‌های کبدی سنتز می‌شوند. اسیدهای صفراوی اولیه با یکی از اسیدهای آمینه گلایسین یا تورین کونژوگه (مزدوج) شده و تشکیل نمک‌های صفراوی را می‌دهند. نمک‌های صفراوی در هضم و جذب چربی و مواد مغذی محلول در آن نقش عمده‌ای ایفا می‌کنند (۳۴). قابلیت حل نمک‌های صفراوی در محیط اسیدی افزایش می‌یابد که

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی دکتری و استادان گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email:kermansh@um.ac.ir)

Archive of SID
www.SID.ir

این خود باعث جلوگیری از باند شدن آن‌ها با کلسیم و رسوب متعاقب می‌گردد. بنابراین قابلیت نفوذ آن‌ها از غشاء سلولی افزایش می‌یابد (۱۸ و ۱۹). نمک‌های صفراوی اولیه توسط باکتری‌های روده در قسمت ایلئوم به نمک‌های صفراوی ثانویه تجزیه و تبدیل می‌شوند. ۹۰ درصد از این ترکیبات در روده بزرگ از طریق انتقال فعال به گردش خون کبدی بازیافت می‌شوند. با استفاده از آنتی بیوتیک‌ها در مقادیر کم، بخشی از این رقابت برای مواد مغذی توسط میکروفلور روده طیور حذف می‌شود امّا به دلیل داشتن اثرات منفی بر سلامتی انسان، گزینه استفاده از آنتی بیوتیک به سرعت در حال ناپدید شدن است. محققان و تولیدکنندگان با آگاهی و درک بهتر از نقش میکروفلورای روده بر روی تغذیه، رشد، سلامت و بیماری به دنبال جایگزین آنتی بیوتیک‌ها هستند، امّا هیچ درمانی یا محصولی نسبتاً سازگار و قوی همانند اسیدهای آلی موفق نبوده است (۱۰). از آنجایی که اسیدهای آلی دارای فعالیت ضد میکروبی هستند، استفاده از آن‌ها به عنوان جایگزین آنتی بیوتیک‌ها برای بهبود عملکرد خوک‌ها از چند دهه پیش شروع شده است (۱۰). نتایج مطالعات محققان مختلف نشان داده است که اسیدهای آلی تفکیک نشده می‌توانند از غشای سلول باکتری‌ها عبور کنند و داخل سلول در pH نزدیک ۷ تفکیک شده، یون H^+ تولید کنند که موجب کاهش pH سلول می‌شود. از آن جایی که سیتوپلاسم باکتری‌های مضر نسبت به pH پایین حساس است، باکتری باید انرژی خود را صرف راندن یون‌های هیدروژن به خارج از سلول نماید. این مسأله موجب می‌شود تا انرژی سلول باکتری به جای این که به مصرف رشد و تکثیر آن برسد، صرف راندن یون هیدروژن به خارج از سلول برای بر قراری توازن طبیعی در سلول شده و در نهایت رشد را کاهش دهد و یا موجب از بین رفتن آن شود (۱۵ و ۲۶). اسیدهای آلی در تغذیه طیور به صورت جداگانه و یا مخلوط استفاده می‌شود (۱۰). افزودن اسیدهای آلی به جیره خوک‌های از شیر گرفته شده منجر به افزایش هضم، جذب و ابقاء مواد مغذی جیره می‌گردد. همچنین این اسیدها باعث تحریک ترشح لیپاز به روده به دلیل حساسیت مخاط به اسید می‌شوند (۱۵). افزودن اسیدهای آلی به جیره غذائی جوجه‌های گوشتی، باعث کاهش جمعیت میکروبی ایلئوم و قسمت‌های دیگر دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی را موجب می‌شود (۲). اسیدهای صفراوی دارای خاصیت دترجنتی هستند که به آن‌ها توان ضد میکروبی می‌بخشد (۶). به دلیل فعالیت ضد میکروبی اسیدهای آلی و اسیدهای صفراوی پاتوژن‌های روده کاهش یافته و در نتیجه قابلیت دسترسی به مواد مغذی بیشتر امکان پذیر می‌باشد و این تاثیر می تواند در قابلیت هضم چربی منعکس شود. هدف از این آزمایش بررسی تأثیر افزودن اسید آلی و صفرای گاوی خشک شده بر عملکرد، قابلیت هضم ظاهری چربی، متابولیت‌های خون و ویسکوزتیه شیرابه ایلئومی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۵ درصد پیه می باشد.

مواد و روش‌ها

تهیه صفرای گاوی و اسید آلی: صفرای تازه از گاوهای کشتار شده در کشتارگاه دام سنگین مشهد جمع آوری شد. نمونه‌های هموژنیزه از صافی‌های نایلونی درشت، فیلتر شده و برای جلوگیری از فساد در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد در کیسه‌ها در بسته نگهداری شدند (۸). صفرای گاوی خشک شده با تغلیظ و خشک کردن صفرای تازه در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (۲۰) به دست آمد. هر گرم از صفرای گاوی خشک شده معادل ۱۰ تا ۱۲ گرم صفرای تازه بود. خصوصیات صفرای خشک شده شامل رنگ قهوه ای متمایل به زرد، قابلیت انحلال ۱۰۰درصد در آب، ۱۵ درصد خاکستر، ۵ درصد رطوبت و pH در محدوده ۵/۵ الی ۷/۵ بود. پس از منفی بودن تست نمونه‌ها از نظر وجود اشرشیا کولی و سالمونلا، صفرای گاوی خشک شده بر اساس مقادیر استفاده شده در منابع مختلف (۱۶، ۲۱ و ۲۳) در مقادیر صفر، ۰/۲۵ و۰/۵۰ درصد به جیره‌های آزمایشی افزوده شد. اسید آلی مورد استفاده در این آزمایش با نام تجاری ارگاسید ساخت کشور مالزی بود که حاوی مقادیر متعادل از اسید لاکتیک، اسید فرمیک، اسید تارتاریک، اسید مالیک، اسیدسیتریک و اسید اورتوفسفوریک بود. این اسید در سه سطح صفر، ۰/۱۵ و ۰/۳۰ درصد مورد استفاده قرار گرفت.

جوجه‌ها و جیره‌های آزمایشی: تعداد ۳۶۰ جوجه خروس گوشتی یک روزه سویه تجاری راس ۳۰۸ در این آزمایش استفاده شد. جوجه‌ها پس از ورود به سالن توزین، به ۳۶ گروه ۱۰ قطعه‌ای با وزن گروهی یکسان در داخل هر پن توزیع شدند. جوجه‌ها در طول دوره آزمایش به نور، آب و غذا به طور مداوم دسترسی داشتند. جوجه‌ها قبل از شروع آزمایش به مدت یک هفته با جیره‌های معمولی تغذیه شدند و جیره‌های آزمایشی از هفته دوم اعمال شدند. جوجه‌ها در دو دوره، آغازین (۷ تا ۲۱ روزگی) و رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) از جیره‌های آزمایشی بر پایه ذرت و حاوی ۵ درصد پیه (جدول ۱) تغذیه شدند. جیره‌های آزمایشی بر اساس احتیاجات جوجه‌های گوشتی توصیه شده (۲۷) و با استفاده از نرم‌افزار UFFDA تنظیم شدند. برنامه حرارتی در طول مدت آزمایش بر اساس توصیه‌های شرکت راس ۲۰۰۹ اعمال شد.

عملکرد: در پایان هر دوره آزمایش پس از محاسبه مصرف غذا و افزایش وزن، ضریب تبدیل با لحاظ میزان تلفات هر دوره محاسبه گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- ترکیب جیره های آزمایشی و مواد مغذی جیره‌ها (درصد) در طول دوره آزمایش

اجزای جیره (درصد)	جیره آغازین (صفر تا ۲۱ روزگی)	جیره رشد (۲۱ تا ۴۲ روزگی)
ذرت	۴۹/۱۰	۵۳/۰۶
کنجاله سویا (۴۴درصد)	۳۷/۶۳	۲۸/۴۵
سبوس گندم	۴/۳۰	۱۰/۳۲
دی کلسیم فسفات	۱/۴۷	۱/۰۱
کربنات کلسیم	۱/۴۲	۱/۳۱
مکمل ویتامینه[۱]	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی[۱]	۰/۲۵	۰/۲۵
نمک	۰/۴۳	۰/۳۰
چربی حیوانی (پیه)	۵/۰۰	۵/۰۰
DL- متیونین	۰/۱۵	۰/۰۵
مجموع	۱۰۰	۱۰۰
مقدار مواد مغذی محاسبه شده		
انرژی متابولیسمی (kcal/kg)	۲۹۵۰	۲۹۵۰
پروتئین خام	۲۱/۲۰	۱۸/۴۴
چربی خام	۷/۳۲	۷/۵۷
فیبر خام	۴/۲۵	۴/۳۵
کلسیم	۰/۹۲	۰/۸۳
فسفر غیر فیتات	۰/۴۲	۰/۳۲
سدیم	۰/۱۸	۰/۱۴
آرژنین	۱/۴۲	۱/۲۱
لیزین	۱/۱۷	۰/۹۷
متیونین+ سیستین	۰/۸۳	۰/۶۶
تریپتوفان	۰/۳۲	۰/۳۰
اسید لینولئیک	۱/۵۵	۱/۸۰

۱- این مقادیر به ازای هر کیلوگرم جیره حاوی: ویتامین A، ۱۱۰۰۰ واحد بین‌المللی؛ کوله کلسیفرول، ۲۳۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین E، ۱۲۱ واحد بین‌المللی؛ ویتامین K_3، ۲ میلی‌گرم؛ ویتامین B_{12}، ۰/۰۲ میلی‌گرم؛ تیامین، ۴ میلی‌گرم؛ ریبوفلاوین؛ ۴ میلی‌گرم؛ اسید فولیک، ۱ میلی‌گرم؛ بیوتین، ۰/۰۳ میلی‌گرم؛ پیرودوکسین، ۴ میلی‌گرم؛ کولین کلراید، ۸۴۰ میلی‌گرم؛ اتوکسی کوئین، ۰/۱۲۵ میلی‌گرم؛ سولفات منگنز، ۱۰۰ میلی‌گرم؛ سلنیوم (سلفات سدیم)، ۰/۲ میلی‌گرم؛ ید، ۱ میلی‌گرم؛ سولفات مس، ۱۰۰ میلی‌گرم؛ آهن، ۵۰ میلی‌گرم می‌باشد.

قابلیت هضم ظاهری چربی: طبق روش اسکات و همکاران (۳۲)، اکسید کروم به عنوان مارکر خارجی برای اندازه گیری قابلیت هضم ظاهری چربی استفاده شد. خوراک با ۰/۳ درصد اکسید کروم به طور یکنواخت مخلوط و پس از ۴ ساعت گرسنگی دادن در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. ۴۸ ساعت پس از شروع مصرف خوراک حاوی اکسید کروم، در کف هر پن مقوای تمیز پهن شد. نمونه‌های مدفوع حاوی مارکر اکسید کروم در روزهای ۱۹ تا ۲۱ دوره آغازین و ۴۰ تا ۴۲ دوره رشد دو بار در روز جمع آوری و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید (۲۴). چربی خام نمونه‌های خوراک و فضولات با استفاده از دستگاه سوکسله اندازه گیری شدند (۴). غلظت اکسید کروم با روش فنتون و فنتون (۱۳)، تعیین شد.

متابولیت‌های خون: یک قطعه جوجه از هر تکرار هر تیمار در روزهای ۲۱ و ۴۲ که از نظر وزنی به میانگین هر پن نزدیک بود، انتخاب شد. نمونه‌های خون از زیر بال جوجه‌ها با استفاده از سرنگ‌های استریل جمع آوری و بلا فاصله سانتریفیوژ (۳۰۰۰ rpm به مدت ۱۵ دقیقه) شده و سرم آن‌ها جدا شد. نمونه‌های سرم تا زمان اندازه گیری متابولیت‌های خون شامل کلسترول، تری گلسرید، لیپوپروتئین با دانسیتهٔ بالا و لیپوپروتئین با دانسیتهٔ پایین در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. این نمونه‌ها با استفاده از کیت های اختصاصی شرکت بیوسیستم و با دستگاه اتوآنالایزر بیوسیستم مدل A15 ساخت کشور اسپانیا اندازه گیری شد (۹).

ویسکوزیته شیرابه ایلئومی- محتویات انتهایی ناحیه ایلئوم پرندگان کشتار شده برای اندازه گیری ویسکوزیته شیرابه ایلئومی جمع آوری گردید. محتویات جمع آوری شده و با سرعت g × ۱۲۰۰۰ به مدت ۳ دقیقه سانتریفوژ شدند. پس از سانتریفوژ کردن، بخش شفاف بالایی را برداشته و ویسکوزیته آن با استفاده از دستگاه

Archive of SID

www.SID.ir

ویسکومتر دیجیتال بروکفیلد (مدل DV-II) تعیین شد. میانگین به دست آمده از دو زیر نمونه به عنوان عدد ویسکوزیته محتویات در نظر گرفته شد و برای بررسی‌های آماری مورد استفاده قرار گرفت (۱۴).

آنالیز آماری: یافته‌های حاصل از این آزمایش در قالب آزمایش فاکتوریل ۳×۳ و بر پایه طرح کاملاً تصادفی حاوی سطوح مختلف صفرای گاوی و اسید آلی به عنوان اثرات اصلی و اثرات متقابل مربوطه، با استفاده از نرم افزار آماری (۳۱) و مدل‌های خطی عمومی (GLM) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و مقایسات میانگین‌ها از طریق آزمون توکی (۳۵) در سطح احتمال (P<۰/۰۵) انجام شد.

نتایج و بحث

عملکرد: اثر افزودن صفرای گاوی خشک شده و اسید آلی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی با جیره بر پایه ذرت و حاوی۵ درصد پیه در جدول ۲ گزارش شده است. افزودن اسید آلی به جیره در عملکرد تولیدی جوجه‌ها در طول مدت آزمایش اختلاف معنی داری را نشان نداد. همچنین اثرات متقابلی بین صفرای گاوی خشک شده و اسید آلی بر عملکرد جوجه‌ها مشاهده نشد. اضافه وزن جوجه ها در طول دوره آزمایش (۷ تا ۴۲ روزگی) در تیمار حاوی ۰/۵۰ درصد صفرای گاوی به طور معنی داری بهبود یافت (P<۰/۰۵). همچنین ضریب تبدیل در دوره آغازین (۷ تا ۲۱ روزگی) در تیمار ۰/۲۵ درصد صفرای گاوی بهبود یافت (P<۰/۰۵). افزودن اسید سیتریک به جیره غذائی جوجه‌های گوشتی تأثیری بر عملکرد جوجه‌ها نداشت (۳ و ۷). هرچند واگت و همکاران (۳۶)، و اسکینر و همکاران (۳۳)، گزارش کردند که افزودن اسیدهای آلی به جیره جوجه‌های گوشتی اثرات مثبتی بر عملکرد داشت. نتایج ضد و نقیض در زمینه عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی اسیدهای آلی احتمالاً به دلیل سطح و وجود ویژگی‌های متفاوت هر اسید می‌باشد (۳). رینهارت و همکاران (۳۰)، گزارش نمودند که افزایش سطوح نمک‌های صفراوی به جیره خوک‌های تازه از شیر گرفته شده با افزایش عملکرد آن‌ها همراه می‌باشد. مایسنر و همکاران (۲۵)، مشاهده کردند که افزودن نمک‌های صفراوی به جیره جوجه‌های گوشتی منجر به افزایش اضافه وزن جوجه‌ها شد. همچنین پارسایی و همکاران (۲۹)، گزارش کردند که افزودن مقادیر مناسب از اسیدهای صفراوی به جیره جوجه‌های گوشتی باعث افزایش معنی داری (P<۰/۰۵) در افزایش وزن روزانه خوراک جوجه‌ها می‌شود. افزودن ۰/۲ درصد اسید کولیک به جیره جوجه‌های گوشتی عملکرد را افزایش داد (۵). به هر حال، اثرات مثبت در بهبود افزایش وزن در جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف صفرای گاوی، ممکن است به علت افزایش مصرف خوراک و قابلیت هضم ظاهری چربی باشد.

قابلیت هضم ظاهری چربی: تأثیر افزودن سطوح مختلف صفرای گاوی خشک شده و اسید آلی بر قابلیت هضم ظاهری چربی در جدول ۳ نشان داده شده است. قابلیت هضم ظاهری چربی با افزایش سطوح صفرای گاوی به صورت معنی داری (P<۰/۰۵) افزایش یافت. همچنین افزودن اسید آلی به جیره جوجه در دوره آغازین (۷ تا ۲۱ روزگی) تأثیر معنی داری در قابلیت هضم ظاهری چربی داشت (P<۰/۰۵). هرچند که در دوره رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) تفاوت بین تیمارهای آزمایشی از نظر قابلیت هضم ظاهری چربی با افزودن اسید آلی معنی دار نبود. اثرات متقابلی بین اسید آلی و صفرای گاوی افزوده شده به جیره جوجه‌های گوشتی در مورد قابلیت هضم ظاهری چربی مشاهده نشد. فد و همکاران (۱۲)، گزارش کردند که افزودن صفرای گاوی تازه به جیره جوجه‌های گوشتی قابلیت هضم ظاهری چربی پیه را به صورت خطی در دامنه ۵۳ درصد تا ۸۳ درصد افزایش داد. اوربان و هارمون (۲۸)، ثابت کردند که با افزودن سطوح مختلف صفرا به جیره خوک تازه از شیر گرفته شده، قابلیت هضم و بهره‌وری چربی به صورت خطی افزایش پیدا می‌کند. مشخص شده است که با افزودن نمک‌های صفراوی به جیره جوجه‌های گوشتی در سن ۱۴ روزگی و اندازه گیری قابلیت هضم ظاهری چربی به روش ایلئومی یا با روش جمع آوری مدفوع، قابلیت هضم ظاهری چربی به طور معنی داری (P<۰/۰۰۱) افزایش می‌یابد (۱). مایسنر و همکاران (۲۵)، گزارش کردند که افزودن نمک‌های صفراوی به جیره جوجه‌های گوشتی اثرات مثبتی بر قابلیت هضم ظاهری چربی دارد. بهبود در قابلیت هضم ظاهری چربی با افزودن نمک‌های صفراوی به جیره جوجه‌ها ممکن است به دلیل ترشح ناکافی نمک‌های صفراوی درون بدن حیوان یا به دلیل کاتابولیسم نمک‌های صفراوی ترشح شده توسط میکروارگانیسم‌های روده باشد. در این آزمایش تیمار بدون صفرای گاوی به دلایل مذکور قابلیت هضم چربی کمتری را در مقایسه با تیمارهای حاوی سطوح مختلف صفرای گاوی نشان داد. نمکهای صفراوی دارای خاصیت دترجنتی می باشند که به آن‌ها توان ضد میکروبی می‌بخشد (۶). کوکسار و همکاران (۲۲)، تأکید کردند که اسیدهای صفراوی نقش مهمی در مکانیسم دفاعی در برابر اندوتوکسین‌های باکتریایی روده ایفا می کنند. یانگ و همکاران (۳۸)، ثابت کردند که افزودن آنتی بیوتیک‌ها به جیره جوجه‌های گوشتی منجر به افزایش بهره وری چربی می‌شود که این امر احتمالاً به دلیل کاهش جمعیت میکروبی روده و در نتیجه کاهش کاتابولیسم نمک‌های صفراوی در روده می‌باشد. احتمال دیگر این است که با افزودن نمک‌های صفراوی به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی، قابلیت هضم اسیدهای چرب اشباع بلند زنجیر بهبود می‌یابد (۱۶).

متابولیت‌های خون: تأثیر افزودن اسید آلی و صفرای گاوی خشک شده بر متابولیت‌های خونی شامل کلسترول، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین با دانسیتهٔ بالا و لیپوپروتئین با دانسیتهٔ پایین در جدول ۴

Archive of SID

www.SID.ir

نشان داده شده است. افزودن صفرای گاوی در طول مدت آزمایش باعث افزایش معنی داری (P<۰/۰۵) در کلسترول، لیپوپروتئین با دانسیتهٔ بالا و لیپوپروتئین با دانسیتهٔ پایین شد امّا بر غلظت تری‌گلیسرید تأثیری معنی داری نداشت. افزودن سطوح ۰/۳ درصد اسید آلی و ۰/۵۰ درصد صفرای گاوی در سن ۴۲ روزگی غلظت کلسترول و تری‌گلیسرید را افزایش داد. افزودن اسید آلی در سن ۲۱ روزگی تأثیری بر متابولیت‌های خون نداشت امّا در سن ۴۲ روزگی افزودن اسید آلی باعث افزایش معنی داری (P<۰/۰۵) در غلظت تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین با دانسیتهٔ بالا گردید. یالسین و همکاران (۳۷)، ثابت کردند که با افزایش غلظت اسید لاکتیک در جیره غلظت کلسترول سرم افزایش خواهد یافت، امّا غلظت تری‌گلسرید اختلاف معنی داری مشاهده نشد. هگستد و همکاران (۱۷)، گزارش کردند که افزودن اسید کولیک به جیره جوجه‌های جوان حاوی ۰/۸ درصد کلسترول باعث افزایش اندکی در غلظت کلسترول می‌شود.

جدول ۲- تأثیر افزودن صفرای گاوی خشک شده و اسید آلی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با پیه در سن ۷ تا ۴۲ روزگی

اثرات اصلی	مصرف خوراک (گرم/پرنده/روز)			اضافه وزن بدن (گرم/پرنده/روز)			ضریب تبدیل خوراک (گرم :گرم)		
	۷ تا ۲۱	۲۱ تا ۴۲	۷ تا ۴۲	۷ تا ۲۱	۲۱ تا ۴۲	۷ تا ۴۲	۷ تا ۲۱	۲۱ تا ۴۲	۷ تا ۴۲
صفرا (درصد)									
۰/۰۰	۵۸/۹	۱۴۹/۷	۱۱۱/۰	۳۴/۷	۶۵/۴	۵۰/۴ b	۱/ ۶۷a	۲/۴۲	۲/۲۱
۰/۲۵	۵۹/۵	۱۵۱/۱	۱۱۲/۱	۳۶/۰	۶۶/۹	۵۱/۷ab	۱/۶۲b	۲/۴۰	۲/۱۷
۰/۵۰	۵۷/۸	۱۵۰/۴	۱۱۱/۰	۳۵/۳	۶۶/۰	۵۲/۳ a	۱/۶۶ab	۲/۴۸	۲/۱۸
اسید آلی (درصد)									
۰/۰۰	۵۹/۴	۱۴۹/۶	۱۱۱/۲	۳۵/۶	۶۴/۷	۵۰/۶	۱/۶۴	۲/۴۵	۲/۲۱
۰/۱۵	۵۷/۶	۱۵۰/۸	۱۱۱/۱	۳۵/۰	۶۶/۹	۵۱/۷	۱/۶۶	۲/۴۵	۲/۱۷
۰/۳۰	۵۹/۳	۱۵۰/۸	۱۱۱/۸	۳۵/۴	۶۶/۵	۵۲/۱	۱/۶۵	۲/۴۰	۲/۱۹
±SEM	۲/۰۲	۲/۷۸	۱/۹۸	۰/۶۸	۱/۹۲	۰/۹۲	۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۰۲
اثرات متقابل									
صفرا (درصد) × اسید آلی (درصد)									
۰/۰۰ × ۰/۰۰	۵۸/۸	۱۴۹/۷	۱۱۱/۰	۳۵/۵	۶۵/۹	۵۰/۶	۱/۶۹	۲/۴۰	۲/۲۰
۰/۲۵ × ۰/۰۰	۵۹/۷	۱۵۰/۳	۱۱۱/۷	۳۷/۲	۶۴/۰	۵۰/۶	۱/۵۶	۲/۵۰	۲/۲۱
۰/۵۰ × ۰/۰۰	۵۹/۶	۱۴۸/۹	۱۱۰/۸	۳۵/۱	۶۴/۴	۵۰/۰	۱/۶۸	۲/۴۴	۲/۲۲
۰/۰۰ × ۰/۱۵	۵۹/۰	۱۴۹/۰	۱۱۰/۷	۳۴/۹	۶۴/۸	۵۰/۱	۱/۶۶	۲/۴۳	۲/۲۱
۰/۲۵ × ۰/۱۵	۵۹/۱	۱۵۰/۲	۱۱۱/۴	۳۵/۵	۶۷/۴	۵۱/۷	۱/۶۶	۲/۳۶	۲/۱۶
۰/۵۰ × ۰/۱۵	۵۴/۷	۱۵۳/۰	۱۱۱/۲	۳۴/۷	۶۸/۶	۵۲/۲	۱/۶۷	۲/۵۵	۲/۱۳
۰/۰۰ × ۰/۳۰	۵۸/۹	۱۵۰/۳	۱۱۱/۴	۳۴/۷	۶۵/۵	۵۰/۴	۱/۶۷	۲/۴۳	۲/۲۱
۰/۲۵ × ۰/۳۰	۵۹/۷	۱۵۲/۹	۱۱۳/۳	۳۵/۳	۶۹/۲	۵۲/۸	۱/۶۴	۲/۳۳	۲/۱۵
۰/۵۰ × ۰/۳۰	۵۹/۲	۱۴۹/۳	۱۱۰/۹	۳۶/۱	۶۴/۹	۵۰/۶	۱/۶۳	۲/۴۴	۲/۲۰
منابع تغییر	---------- سطح احتمال معنی دار بودن ----------								
صفرا (درصد)	۰/۶۰۰	۰/۸۱۶	۰/۷۲۴	۰/۰۷۸	۰/۶۴۴	۰/۰۴۵	۰/۰۴۰	۰/۳۸۱	۰/۳۵۵
آنزیم (درصد)	۰/۴۹۳	۰/۸۳۵	۰/۸۸۳	۰/۵۸۳	۰/۳۴۳	۰/۱۶۱۱	۰/۶۱۳	۰/۶۸۳	۰/۲۳۰
اسید آلی× صفرا	۰/۷۰۷	۰/۷۸۲	۰/۹۸۸	۰/۲۱۹	۰/۳۴۳	۰/۴۷۶	۰/۰۷۴	۰/۴۷۰	۰/۳۵۶

a-b میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند (P <۰/۰۵)

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- تأثیر افزودن صفرای گاوی خشک شده و اسید آلی بر قابلیت هضم ظاهری چربی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با پیه در سن ۱۹ تا ۲۱ و ۴۰ تا ۴۲ روزگی

اثرات اصلی	(روز (دوره)) ۱۹ تا ۲۱	۴۰ تا ۴۲
	قابلیت هضم ظاهری چربی (درصد)	
صفرا (درصد)		
۰/۰۰	۵۶/۸^{b}	۵۸/۲^{c}
۰/۲۵	۶۸/۹^{a}	۷۲/۲^{b}
۰/۵۰	۷۵/۶^{a}	۸۲/۰^{a}
اسید آلی (درصد)		
۰/۰۰	۶۳/۷^{b}	۶۷/۲
۰/۱۵	۷۴/۷^{a}	۷۵/۳
۰/۳۰	۶۲/۹^{b}	۶۹/۸
±SEM	۳/۹۱	۴/۰۹
اثرات متقابل		
صفرا (درصد) × اسید آلی (درصد)		
۰/۰۰ ۰/۰۰	۵۴/۰	۵۶/۱
۰/۲۵ ۰/۰۰	۶۲/۹	۶۳/۳
۰/۵۰ ۰/۰۰	۷۴/۳	۸۲/۳
۰/۰۰ ۰/۱۵	۶۴/۲	۶۴/۶
۰/۲۵ ۰/۱۵	۸۱/۵	۷۹/۹
۰/۵۰ ۰/۱۵	۷۸/۳	۸۱/۵
۰/۰۰ ۰/۳۰	۵۲/۲	۵۴/۰
۰/۲۵ ۰/۳۰	۶۲/۲	۷۳/۲
۰/۵۰ ۰/۳۰	۷۴/۲	۸۲/۲
منابع تغییر	سطح احتمال معنی دار بودن	
صفرا (٪)	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
اسید آلی (٪)	۰/۰۰۳	۰/۰۷۱
صفرا×اسید آلی	۰/۳۳۸	۰/۲۴۶

a-c میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P<۰/۰۵$)

پاتوژنها قادرند باعث دکونژوگه شدن نمکهای صفراوی در دستگاه گوارش طیور شوند و آنها را به اسیدهای صفراوی تبدیل کرده و از خاصیت امولسیفایری آنها بکاهند (۱۹). این کاهش می تواند منجر به کاهش جذب چربیها شود. به عبارت دیگر نمکهای صفراوی با افزایش جذب چربیها می توانند پتانسیلی برای افزایش تری گلیسرید و کلسترول خون باشند بویژه زمانی که چربی مصرفی، اشباع شده و از نوع چربی حیوانی یا پیه باشد.

ویسکوزیته شیرابه ایلئومی: اثر افزودن سطوح مختلف اسید آلی و صفرای گاوی خشک شده بر ویسکوزیته شیرابه ایلئومی در جدول ۵ نشان داده شده است. افزودن اسید آلی و صفرای گاوی خشک شده بر ویسکوزیته شیرابه ایلئومی در ۲۱ روزگی و ۴۲ روزگی تأثیر معنی داری نداشت ($P>۰/۰۵$). اثرات متقابلی بین اسید آلی و صفرای گاوی بر ویسکوزیته شیرابه ایلئومی مشاهده نشد. مطابق با این نتایج، مایسنر و همکاران (۲۵)، گزارش کردند که افزودن نمک‌های صفراوی به جیره جوجه‌های گوشتی بر ویسکوزیته شیرابه روده تأثیر نداشت. اگر چه مدرکی برای تعیین اثر افزودن اسید آلی بر ویسکوزیته شیرابه ایلئومی وجود ندارد با این وجود، با توجه به نتایج مثبت اسیدهای آلی و صفرای گاوی در بهبود قابلیت هضم چربی اشباع شده در این آزمایش (پیه) و همچنین بهبود ضریب تبدیل در جوجه های گوشتی تغذیه شده با این مواد در در دو دوره رشد و تولید می توان استنباط کرد که عوامل دیگری علاوه بر ویسکوزیته شیرابه گوارشی در شرایط فیزیکوشیمیایی کیم روده ای می توانند دخیل بوده و این عوامل قادرند پاسخهای فیزیولوژیک پرنده را کنترل یا تحت تاثیر قرار دهند. آزمایشات بیشتری لازم است تا بتوان علت یا علل تاثیر گذار بر این پاسخها را توضیح داد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٤- تأثیر افزودن صفرای خشک شده و اسید آلی بر متابولیت‌های خون جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با پیه در سن ۲۱ و ٤۲ روزگی

اثرات اصلی	۲۱-روز (دوره) Chol[1]	TG[2]	HDL[3]	LDL[4]	٤۲-روز (دوره) Chol	TG	HDL	LDL
	(میلی‌گرم/دسی‌لیتر)							
صفرا (درصد)								
۰/۰۰	۹۳/۲۰^{c}	۵۷/۵۴	۵۴/۰۰^{b}	۲۹/۱۰^{b}	۷۵/۳۳^{b}	۴۵/۴۴	۶۰/۲۲^{b}	۱۶/۷۸^{b}
۰/۲۵	۱۱۸/۲۱^{b}	۵۸/۳۱	۶۷/۶۷^{a}	۳۸/۰۱^{a}	۱۲۶/۹۸^{a}	۵۷/۴۴	۹۴/۷۸^{a}	۲۹/۴۴^{a}
۰/۵۰	۱۲۷/۲۱^{a}	۷۶/۵۴	۶۹/۶۷^{a}	۴۰/۲۲^{a}	۱۳۰/۸۹^{a}	۵۵/۳۳	۷۹/۵۶^{a}	۳۴/۷۸^{a}
اسید آلی (درصد)								
۰/۰۰	۱۱۵/۵۵	۶۵/۳۲	۶۵/۰۰	۳۵/۱۰	۱۰۴/۶۷^{b}	۴۴/۰۰	۶۵/۵۶^{b}	۲۴/۴۴
۰/۱۵	۱۱۴/۷۶	۶۶/۲۱	۶۴/۰۰	۳۶/۰۱	۱۱۹/۸۹^{a}	۵۸/۴۴	۸۴/۷۸^{a}	۲۷/۷۸
۰/۳۰	۱۰۸/۳۱	۶۰/۸۹	۶۲/۳۳	۳۶/۲۰	۱۰۸/۶۷^{ab}	۵۵/۷۸	۸۴/۲۲^{a}	۲۸/۳۳
±SEM	۴/۰۱	۹/۳۰۲	۴/۰۴۱	۲/۱۰	۵/۷۱	۸/۳۰	۸/۰۸	۴/۳۲
اثرات متقابل								
صفرا (درصد) × اسید آلی (درصد)								
۰/۰۰ × ۰/۰۰	۹۹/۰۰	۷۰/۶۷	۵۷/۳۳	۳۱/۰۱	۶۰/۰۰^{d}	۲۹/۳۳^{b}	۴۴/۰۰	۱۲/۶۷
۰/۲۵ × ۰/۰۰	۱۱۷/۰۰	۵۹/۶۷	۶۵/۶۷	۳۴/۳۱	۱۲۶/۶۷^{a}	۶۰/۳۳^{ab}	۸۲/۰۰	۳۲/۶۷
۰/۵۰ × ۰/۰۰	۱۳۰/۶۷	۶۵/۶۷	۷۲/۰۰	۴۰/۰۲	۱۲۷/۳۳^{a}	۴۲/۳۳^{ab}	۷۰/۶۷	۲۸/۰۰
۰/۰۰ × ۰/۱۵	۹۶/۰۰	۵۰/۳۳	۵۴/۶۷	۲۹/۰۱	۹۳/۰۰^{bc}	۵۵/۶۷^{ab}	۶۳/۰۰	۱۸/۶۷
۰/۲۵ × ۰/۱۵	۱۲۶/۰۰	۵۴/۰۰	۶۹/۳۳	۴۲/۶۵	۱۳۶/۳۳^{a}	۷۱/۶۷^{a}	۱۱۱/۰۰	۳۱/۰۰
۰/۵۰ × ۰/۱۵	۱۲۲/۳۳	۹۴/۳۳	۶۸/۰۰	۳۶/۳۲	۱۳۰/۳۳^{a}	۴۸/۰۰^{ab}	۸۰/۳۳	۳۳/۶۶
۰/۰۰ × ۰/۳۰	۸۴/۶۷	۵۱/۶۷	۵۰/۰۰	۲۷/۳۱	۷۳/۰۰^{cd}	۵۱/۳۳^{ab}	۷۳/۶۷	۱۹/۰۰
۰/۲۵ × ۰/۳۰	۱۱۱/۶۷	۶۱/۳۳	۶۸/۰۰	۳۷/۰۱	۱۱۷/۶۷^{ab}	۴۰/۳۳^{ab}	۹۱/۳۳	۲۴/۶۷
۰/۵۰ × ۰/۳۰	۱۲۸/۶۷	۶۹/۶۷	۶۹/۰۰	۴۴/۳۲	۱۳۵/۰۰^{a}	۷۵/۶۷^{a}	۸۷/۶۷	۴۱/۳۳
منابع تغییر	سطح احتمال معنی دار بودن							
صفرا (درصد)	۰/۰۰۰۱	۰/۰۳۵	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۰۱	۰/۱۹۶۰	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۳
اسید آلی (درصد)	۰/۰۷۷	۰/۷۵۶	۰/۷۲۰	۰/۸۹۱	۰/۰۱۲	۰/۱۰۴	۰/۰۱۴	۰/۵۰۴
اسید آلی×صفرا	۰/۰۷۴	۰/۱۲۱	۰/۱۳۰	۰/۱۳۱	۰/۰۵۰	۰/۰۱۳	۰/۳۴۰	۰/۲۰۳

a-d میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P < ۰/۰۵$)

۱- کلسترول، ۲ - تری‌گلیسرید،۳- لیپوپروتئین با دانسیتهٔ بالا ،۴- لیپوپروتئین با دانسیتهٔ پایین

نتیجه گیری

نتایج این آزمایش نشان داد که افزودن صفرای گاوی به جیره جوجه‌های گوشتی بر عملکرد تأثیر معنی داری داشت. افزودن اسید آلی با و بدون صفرای گاوی به طور خطی قابلیت هضم ظاهری چربی را درجیره‌های حاوی ۵ درصد پیه افزایش داد. افزودن صفرای گاوی به جیره جوجه‌های گوشتی بر متابولیت‌های خون تأثیر معنی داری داشت. اگرچه اختلاف قابل توجهی در متابولیت‌های خون در ۲۱ روزگی در بین پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف اسید آلی وجود نداشت امّا در ۴۲ روزگی افزودن اسید آلی باعث افزایش معنی داری در غلظت تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین با دانسیتهٔ بالا شد. افزودن صفرای گاوی باعث افزایش معنی داری در غلظت کلسترول، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین با دانسیتهٔ بالا و لیپوپروتئین با دانسیتهٔ پایین شد. افزودن اسید آلی و یا صفرای گاوی تأثیر معنی داری بر ویسکوزیته شیرابه ایلئومی نداشت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- تأثیر افزودن صفرای گاوی خشک شده و اسید آلی بر ویسکوزیته شیرابه ایلئومی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با پیه در سن ۲۱ و ۴۲ روزگی

اثرات اصلی[1]	(روز (دوره)) ۲۱	۴۲
	ویسکوزیته شیرابه ایلئومی (سانتی پوآز[1])	
صفرا (درصد)		
۰/۰۰	۱/۲۷	۱/۲۵
۰/۲۵	۱/۳۱	۱/۲۷
۰/۵۰	۱/۲۵	۱/۲۵
اسید آلی (درصد)		
۰/۰۰	۱/۳۶	۱/۲۷
۰/۱۵	۱/۲۷	۱/۲۷
۰/۳۰	۱/۳۰	۱/۲۳
±SEM	۰/۱۰	۰/۰۲
منابع تغییر	سطح احتمال معنی دار بودن	
صفرا (درصد)	۰/۱۳۸	۰/۵۶۵
اسید آلی (درصد)	۰/۵۳۵	۰/۰۸۰
صفرا× اسید آلی	۰/۱۴۲	۰/۹۲۲

۱: واحد اندازه گیری ویسکوزیته centipoise

منابع

1- Adrizal, O. S., and M. Yayota. 2002. Dietary energy source and supplements in broiler diets containing defatted rice bran. Journal of Applied Poultry Research. 11: 410-417.

2- Alp, M., N. Kocabagli, R. Kahraman, and K. Bostan. 1999. Effects of Dietary Supplementation with Organic Acids and Zinc Bacitracin on Heal Microflora, pH and Performance in Broilers. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 23: 451-455.

3- Ao, T., A. H. Cantor, A. J. Pescatore, M. J. Ford, J. L. Pierce, and K. A. Dawson. 2009. Effect of enzyme supplementation and acidification of diets on nutrient digestibility and growth performance of broiler chicks. Poultry Science. 88: 111-117.

4- Association of Official Analytical Chemists. 2006. Official Methods of Analysis 18th ed., AOAC, Washington. DC, USA.

5- Atteh, J. O., and S. Leeson. 1985. Effects of dietary fat level on laying hens fed various concentrations of calcium. Poultry Science. 64: 2090-2097.

6- Begley, M., C. G. M. Gahan, and C. Hill. 2005. The interaction between bacteria and bile. FEMS. Microbiology Reviews. 29 625-651.

7- Cave, N. A. 1984. Effect of dietary propionic and lactic acids on feed intake by chicks. Poultry Science. 63: 131-134.

8- Coleman, R., S. Iqbal, P. P. Godfrey, and D. Billington. 1979. Membranes and bile formation. Composition of several mammalian biles and their membrane-damaging properties. Biochemical Journal. 178: 201-208.

9- Daneshyar, M., H. Kermanshahi, and A. Golian. 2009. Changes of biochemical parameters and enzyme activities in broiler chickens with cold-induced ascites. Poultry Science. 88: 106-110.

10- Dibner, J. J., and P. Buttin. 2002. Use of organic acids as a model to study the impact of gut microflora on nutrition and metabolism. Journal of Applied Poultry Research. 11: 453-463.

11- Engberg, R. M., M. S. Hedemann, T. D. Leser, and B. B. Jensen. 2000. Effect of zinc bacitracin and salinomycin on intestinal microflora and performance of broilers. Poultry Science. 79: 1311-1319.

Archive of SID

www.SID.ir

12- Fedde, M. R., P. E. Waibel, and R. E. Burger. 1960. Factors affecting the absorbability of certain dietary fats in the chick. The Journal of Nutrition. 70: 447-452.

13- Fenton, T. W., and M. Fenton. 1979. An improved procedure for the determination of chromic oxide in feed and feces. Canadian Journal of Animal Science. Ottawa ON. 59: 631–634.

14- Garcia, M., R. Lazaro, M. A. Latorre, M. I. Gracia, and G. G. Mateos. 2008. Influence of Enzyme Supplementation and Heat Processing of Barley on Digestive Traits and Productive Performance of Broilers. Poultry Science. 87: 940-948.

15- Gedek, B., M. Kirchgessner, U. Eidelsburger, S. Wiehler, A. Bott, and F. X. Roth. 1992. Influence of formic acid on the microflora in different segments of the gastrointestinal tract. 5. Investigations bout the nutritive efficacy of organic acids in the rearing of piglets. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. 67: 206-214.

16- Gomez, M. X., and D. Polin. 1976. The use of bile salts to improve absorption of tallow in chicks, One to three weeks of age. Poultry Science. 55: 21989-2195.

17- Hegsted, D. M., A. Gotsis, and F. J. Stare. 1960. The Influence of Dietary Fats on Serum Cholesterol Levels in Cholesterol-Fed Chicks. The Journal of Nutrition. 70: 119-126.

18- Hofmann, A. F., and L. R. Hagey. 1998,. Bile acids and biliary disease: peaceful coexistence versus deadly warfare. In: Gut and Liver, edited by H. E. Blum, C. Bode, J. C. Bode, and R. B. Sartor. Lancaster, UK: Kluwer Academic,. 85–103.

19- Hofmann, A. F., and K. J. Mysels. 1988. Bile salts as biological surfactants. Colloids and Surfaces. 39: 145-173.

20- Irvin, J. L., H. Merker, C. E. Anderson, and C. G. Johnston. 1939. The comparison of desiccated and normal Hog gallbladder bile. Journal of Biological Chemistry. 131: 439-445.

21- Katongle, J. B., and B. E. March. 1980. Fat utilization in relation to intestinal fatty acid binding protein and bile salts in chicks of different ages and different genetic sources. Poultry Science. 59: 819-827.

22- Kocsár, L. T., L. Bertók, and V. Várterész. 1969. Effect of bile acids on the intestinal absorption of endotoxin in rats. Journal of Bacteriology. 100: 220-223.

23- Kussaibati, R., J. Guillaume, and B. Leclercq. 1982. The effects of age, dietary fat and bile salts, and feeding rate on apparent and true metabolisable energy values in chickens. British Poultry Science. 23: 393-403.

24- Lázaro, R., M. García, P. Medel, and G. G. Mateos. 2003. Influence of enzymes on performance and digestive parameters of broilers fed rye-based diets. Poultry Science. 82: 132-140.

25- Maisonnier, S., J. Gomez, A. Brée, C. Berri, E. Baéza, and B. Carré. 2003. Effects of microflora status, dietary bile salts and guar gum on lipid digestibility, intestinal bile salts, and histomorphology in broiler chickens. Poultry Science. 82: 805-814.

26- Mathew, A. G., A. L. Sutton, A. Scheidt, D. M. Bforsyth, J. A. Patterson, and K. D. T. 1991. Effects of a propionic acid containing feed additive on performance and intestinal microbial fermentation of teh weanling pig. In:Proceedings of the Vth International Symposium on Digestibe Physiology in pigs.Wageningen, Netherlands, 24-26 April 1991. EAAP Publication No. 54, pp.464-469.

27- Nutrient Requirements of Poultry. 1994. National Academy Press, Washington, D.C.

28- Orban, J. I., and B. G. Harmon. 2000. Effect of bile supplementation on fat digestion in early weaned pig diets. Purdue University. Swine day. 11-18.

29- Parsaie, S., F. Shariatmadari, M. J. Zamiri, and K. Khajeh. 2007. Influence of wheat-based diets supplemented with xylanase, bile acid and antibiotics on performance, digestive tract measurements and gut morphology of broilers compared with a maize-based diet. British Poultry Science. 48: 594-600.

30- Reinhart, G. A., D. C. Mahan, and K. R. Cera. 1988. Effect of bile salt supplementation on tallow digestion and serum vitamin E concentration in weanling pigs. Nutrition Reports International. 38: 563-570.

31- SAS Institute. 2002. SAS Users Guide: Statistics. SAS Institute Inc., C., NC.

32- Scott, M. L., M. C. Nesheim, and R. J. Young. 1976. Energy. In: Nutrition of the Chicken. 3th Edition M. L. Scott & Associates, Ithaca new york. 7-54.

33- Skinner, J. T., A. L. Izat, and P. W. Waldroup. 1991. Research note: fumaric acid enhances performance of broiler chickens. Poultry Science. 70: 1444-1447.

34- Stamp, D., and G. Jenkins. 2008. An overview of bile acid synthesis, chemistry and function. In: Jenkins, G., L. Hardie (Ed.) Bile acids: toxicology and bioactivity. Royal Society of Chemistry.

Archive of SID

www.SID.ir

35- Steel, R. G. D., and H. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. McGraw Hill Book Co, New York, NY.

36- Vogt, H., S. H. Matthes, and M. Ristic. 1979. Fumaric acid in broiler rations. Arch. Geflugelkd. 43: 54–60.

37- Yalcin, S., I. Onbasilar, and B. Kocaoglu. 1997. Lactic acid in quail nutrition. Veterinary Journal of Ankara University. 44: 169-181.

38- Young, R. J. 1965. Fats and fatty acidsin animal nutrition Pages 61-71 In proc. Maryland Nutrition Conference Feed Manufacturing. Unversity of Maryland , College Park, MD.

Archive of SID

www.SID.ir