دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

تاثیر سطوح متفاوت اسید بوتیریک محافظت شده در جیره بر عملکرد رشد، متابولیت‌های خون و املاح استخوان درشت‌نی جوجه‌های گوشتی

محمد امیری اندی[۱] و هاشم منصوری[۲]

۱- استادیار، گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سنندج، (نویسنده مسوول: m-amiriandi@iausdj.ac.ir)
۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سنندج
تاریخ دریافت: ۹۵/۲/۳۰ تاریخ پذیرش: ۹۶/۲/۲۶

چکیده

هدف از این آزمایش، بررسی تاثیر سطوح متفاوت اسید بوتیریک محافظت شده در جیره بر عملکرد رشد، متابولیت‌های خونی و میزان کلسیم و فسفر استخوان درشت‌نی جوجه‌های گوشتی بود. تعداد ۲۷۰ قطعه جوجه گوشتی نر یک‌روزه سویه راس ۳۰۸ در قالب یک طرح کاملا تصادفی به ۹ تیمار و ۳ تکرار (۱۰ جوجه در تکرار) تقسیم شدند. تیمارهای آزمایشی شامل (۱) شاهد (بدون افزودنی)، (۲) ۰/۱ درصد باسیتراسین (کنترل مثبت)، (۳) ۰/۲ درصد اسید بوتیریک در دوره آغازین، (۴) ۰/۲ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین و رشد، (۵) ۰/۲ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی، (۶) ۰/۳ درصد اسید بوتیریک در دوره آغازین، (۷) ۰/۳ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین و رشد، (۸) ۰/۳ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی و (۹) ۰/۵، ۰/۴ و ۰/۳ درصد اسید بوتیریک به‌ترتیب در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی بودند. نتایج نشان داد که بیشترین افزایش وزن روزانه در دوره آغازین مربوط به پرندگان تغذیه شده با ۰/۲ درصد اسید بوتیریک بود که اختلاف معنی‌داری با پرندگان تغذیه شده با تیمار شاهد و تیمارهای حاوی ۰/۳ و ۰/۵ درصد اسید بوتیریک داشت (P<۰/۰۵). استفاده از اسید بوتیریک تاثیری بر وزن بدن و افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی در دوره‌های رشد، پایانی و کل دوره پرورش نداشت. سطوح اسید بوتیریک و باسیتراسین در دوره‌های مختلف تاثیر معنی‌داری بر میزان مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی نداشت. اسید بوتیریک تاثیر معنی‌داری بر متابولیت‌های خونی (به جز میزان کلسیم پلاسمای خون) و درصد کلسیم و فسفر استخوان درشت‌نی جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی نداشت. با توجه به نتایج به دست آمده به نظر می‌رسد که استفاده از ۰/۲ درصد اسید بوتیریک به‌عنوان افزودنی جایگزین آنتی‌بیوتیک در جیره جوجه‌های گوشتی بویژه در دوره‌ی آغازین مفید باشد.

واژه‌های کلیدی: جوجه گوشتی، اسید بوتیریک، عملکرد، متابولیت‌های خون، کلسیم درشت‌نی

مقدمه

در سال‌های اخیر استفاده از مواد افزودنی در جیره طیور به منظور افزایش کارآیی استفاده از مواد مغذی مورد توجه متخصصین تغذیه واقع شده که برخی از این مواد به‌عنوان دارو و برخی به‌عنوان محرک رشد مورد استفاده قرار می‌گیرند. از جمله مواد افزودنی مورد استفاده آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد بودند، که در مقادیر کم برای بهبود عملکرد در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده می‌شدند. با توجه به اینکه برخی از آنتی‌بیوتیک‌های مورد استفاده در تغذیه جوجه‌های گوشتی، جهت درمان بیماری‌های انسان نیز به کار می‌روند، امکان ایجاد سویه‌های باکتری مقاوم به آنتی‌بیوتیک از طریق مصرف بقایای آنتی‌بیوتیک موجود در محصولات طیور وجود دارد که باعث می‌شود آنتی‌بیوتیک‌های درمانی در انسان موثر واقع نشوند. بنابراین باقی ماندن آنتی‌بیوتیک در محصولات طیور استفاده از این افزودنی‌ها را در جیره جوجه‌های گوشتی مورد تردید قرار داده است (۵،۳۰). تحقیقات زیادی در جهت تایید این موضوع توسط محققین صورت گرفته است که در نهایت منجر به ممنوعیت استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در جیره دام و طیور در اکثر کشورهای اروپایی و ایالات متحده آمریکا شده است. بنابراین تحقیقات متعددی در رابطه با یافتن جایگزینی برای آنتی‌بیوتیک در تغذیه جوجه‌های گوشتی در سال‌های اخیر صورت گرفته است که از جمله مواد جایگزین می‌توان به پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، اسیدهای آلی، گیاهان دارویی و عصاره‌های آن‌ها اشاره نمود (۵،۲۱،۲۲،۲۸،۳۵).

اسیدهای آلی بویژه اسید بوتیریک از جمله افزودنی‌های خوراکی هستند که اثرات مفید آن‌ها بر عملکرد یا سلامت دستگاه گوارش طیور نشان داده شد (۱۶،۹،۳،۳۴). اسیدهای آلی به دو فرم آزاد و محافظت شده وجود دارند. فرم آزاد اسیدهای آلی معمولاً دارای بوی تند و نامطبوع می‌باشد. اسید بوتیریک در فرم آزاد بوی نامطبوعی دارد بطوریکه در برخی موارد استفاده از آن در جیره سبب کاهش مصرف خوراک می‌شود (۲). چنانچه اسیدهای آلی به فرم آزاد خود تغذیه شوند قسمت عمده‌ای از آن‌ها در قسمت‌های بالای دستگاه گوارش همچون چینه‌دان و سنگدان جذب خواهد شد و مقادیر کمتر آن‌ها به قسمت‌های پایین‌تر دستگاه گوارش یعنی روده کوچک و روده کور خواهد رسید. قسمت عمده‌ی کلنی‌های باکتریایی در روده کوچک و روده کور تشکیل می‌شود (۲۹). برای از بین بردن کلنی‌های باکتریایی با کمک اسیدهای آلی آزاد باید مقادیر چندین برابر اسیدهای آلی محافظت شده استفاده شود، زیرا بخش عمده‌ای از آن‌ها در قسمت‌های بالای دستگاه گوارش جذب می‌شوند. از سویی دیگر، وارد کردن مقادیر زیاد اسیدهای آلی در جیره به علت کاهش خوشخوراکی سبب کاهش مصرف خوراک و در نتیجه کاهش عملکرد پرنده می‌شوند. مقادیر بالای اسید آلی آزاد در خوراک سبب کاهش سطح کلسیم استخوان می‌شود. اسیدهای آلی در فرم محافظت شده معمولاً بوی نامطبوعی ندارند و غلظت کمتری از آن‌ها برای بهبود عملکرد نیاز می‌باشد (۱۳). پوشش اسیدهای آلی محافظت شده که معمولاً منو، دی و تری گلیسریدها می‌باشد در روده توسط عمل صفرا و آنزیم‌های پانکراس جدا شده و اسیدهای آلی در فرم تجزیه نشده خود به داخل محیط روده آزاد می‌شوند. این فرم از اسیدهای آلی به مرور در دستگاه گوارش آزاد می‌شوند و قسمت عمده‌ای از آن‌ها به ناحیه روده که محل تجمع کلنی‌های باکتریایی می‌باشد، منتقل می‌گردد (۱۲). علی‌رغم توضیحات اخیر تحقیق جامعی در رابطه با تاثیر اسید بوتیریک

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-17]
[DOI: 10.29252/rap.8.18.10]

محافظت شده در غلظت‌های متفاوت و در دوره‌های پرورشی مختلف بر عملکرد جوجه‌های گوشتی صورت نگرفته است. بنابراین هدف از انجام این تحقیق بررسی تاثیر سطوح متفاوت اسید بوتیریک محافظت شده در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی در دوره‌های پرورشی مختلف بر عملکرد رشد، متابولیت‌های خون و کلسیم و فسفر استخوان درشت‌نی بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در یک سالن مرغداری واقع در استان کرمانشاه، شهرستان روانسر (بخش نهرابی) اجرا شد. به‌منظور انجام آزمایش از ۲۷۰ قطعه جوجه‌ی گوشتی نر سویه راس ۳۰۸ که از مزرعه‌ی پرورش مرغ مادر ماهیدشت کرمانشاه تهیه شده بودند، استفاده شد. جوجه‌ها به‌طور تصادفی در ۲۷ واحد آزمایشی قفس (۱/۲ × ۱ متر) در بستر توزیع شدند. جیره‌ها بر پایه‌ی ذرت و کنجاله‌ی سویا با نرم‌افزارWUFFDAو مطابق با توصیه سویه راس ۳۰۸ تنظیم شدند. سه جیره برای سه مرحله‌ی پرورشی آغازین (۱۴-۰ روزگی)، رشد (۲۸-۱۵ روزگی) و پایانی (۴۲-۲۹ روزگی) بر اساس کاتالوگ راس تنظیم شد (جدول ۱). لازم به‌ذکر است که در هر یک از جیره های دوره آغازین، رشد و پایانی ۱ درصد ماده بی اثر (شن) در نظر گرفته شده که متناسب با غلظت‌های اسید بوتیریک و آنتی‌بیوتیک باسیتراسین تیمارهای آزمایشی جایگزین بخشی از ماده بی‌اثر جیره‌های پایه شد. اسید بوتیریک از شرکت سنادام پارس تهیه گردید. کارخانه سازنده این محصول شرکت سیلو (SILO Additives Ind. Co. Italy) در کشور ایتالیا است. نام تجاری محصول مورد استفاده BaBy-c4® بوده و دارای انرژی قابل متابولیسم ۷ کیلوکالری در کیلوگرم بود. این محصول حاوی گلیسرول آزاد (۰/۱٪)، منوگلیسیرید اسید بوتیریک (۲۴/۴٪)، دی‌گلیسیرید اسید بوتیریک (۵۰/۳٪)، تری‌گلیسیرید اسید بوتیریک (۲۴/۸٪) و اسید بوتیریک (۵۹/۷٪) بود. این ترکیب به دو فرم مایع و پودری تولید می‌شود که در این مطالعه نوع پودری با رنگ سفید استفاده گردید. تیمارهای آزمایشی شامل (۱) شاهد (جیره پایه فاقد افزودنی)، (۲) جیره پایه + ۰/۱ درصد آنتی‌بیوتیک باسیتراسین، (۳) جیره پایه + ۰/۲ درصد اسید بوتیریک در دوره آغازین، (۴) جیره پایه + ۰/۲ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین و رشد، (۵) جیره پایه + ۰/۲ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی، (۶) جیره پایه + ۰/۳ درصد اسید بوتیریک فقط در دوره آغازین، (۷) جیره پایه + ۰/۳ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین و رشد، (۸) جیره پایه + ۰/۳ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی و (۹) جیره پایه + ۰/۴، ۰/۵ و ۰/۳ درصد اسید بوتیریک به ترتیب در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی بودند.

جدول ۱- ترکیب جیره‌های غذایی در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی

Table 1. Composition of diets in starter, grower and finisher periods

اجزای جیره (٪)	آغازین (۱۴-۰ روزگی)	رشد (۲۸-۱۵ روزگی)	پایانی (۴۲-۲۹ روزگی)
ذرت	۶۲/۰۱	۷۰/۸۳	۷۴/۲
کنجاله سویا	۳۳/۸	۲۴/۸	۱۹/۶۶
صدف	۱	۰/۸	۱/۷
دی کلسیم فسفات	۰/۸	۰/۴	۱/۱
پیش مخلوط ویتامینه۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
پیش مخلوط معدنی۲	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
نمک طعام	۰/۲	۰/۲	۰/۲
دی-ال متیونین	۰/۳	۰/۸۷	۰/۸۴
لایزین هیدروکلرید	۰/۳۹	۰/۶	۰/۸
ماده بی‌اثر (ماسه)	۱	۱	۱
جمع کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
مقادیر محاسبه شده			
انرژی متابولیسمی (کیلوگرم/کیلوکالری)	۲۹۰۰	۲۹۵۰	۳۰۰۰
پروتئین خام	۲۲	۱۹	۱۸
اسید لینولئیک	۱/۳۸	۱/۳۰	۱/۲۱
کلسیم	۱/۰۵	۰/۹	۰/۸۵
فسفر قابل دسترس	۰/۴۰	۰/۴۲	۰/۳۹
سدیم	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۱۹
لایزین	۱/۴۳	۱/۲۴	۱/۲۹
متیونین	۰/۵۱	۰/۴۵	۰/۴۱
متیونین+سیستئین	۱/۰۷	۰/۹۵	۰/۸۶
ترئونین	۰/۸۴	۰/۸۳	۰/۸۲

۱) هر کیلوگرم مکمل ویتامینی شامل:۳۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3، ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۱۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین K_3، ۹۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_1، ۳۳۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_2، ۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_3، ۱۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_5، ۱۵۰ میلی‌گرم ویتامین B_6، ۵۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_9، ۷/۵ میلی‌گرم ویتامین B_{12}، ۲۵۰۰۰۰ میلی‌گرم کولین.
۲) مکمل معدنی شامل: ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۲۵۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم روی، ۵۰۰۰ میلی‌گرم مس،۵۰۰ میلی‌گرم ید، ۱۰۰ میلی‌گرم سلنیوم

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.29252/rap.8.18.10]

صفات مورد مطالعه

در این آزمایش صفات عملکردی (افزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی روزانه، ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های آغازین (۱۴-۰روزگی)، رشد (۲۸-۱۵)،پایانی (۴۲-۲۹ روزگی) و کل دوره پرورش (۴۲-۰ روزگی)، وزن زنده، متابولیت‌های خونی (میزان کلسیم و فسفر پلاسما، گلوکز، پروتئین تام، تری‌گلیسرید، HDL، VLDL و LDL سرم) و همچنین میزان کلسیم و فسفر استخوان درشت‌نی در پایان آزمایش اندازه‌گیری شد. مصرف غذا و افزایش وزن بصورت هفتگی و به‌روش روز جوجه اندازه‌گیری شدند. از تقسیم مصرف غذا به افزایش وزن ضریب تبدیل غذایی محاسبه شد. در پایان دوره پرورش از هر واحد آزمایشی ۲ قطعه پرنده انتخاب شده و از آن‌ها جهت اندازه‌گیری کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL، LDL، VLDL، گلوکز، پروتئین تام سرم از طریق ورید بال خونگیری به‌عمل آمد. برای اندازه‌گیری کلسیم و فسفر پلاسما نمونه‌های خون در لوله‌های آزمایشی حاوی هپارین ریخته شدند. برای جدا شدن سرم از لخته، نمونه‌های خون مدتی در دمای اتاق نگهداری شدند. سپس سرم جدا شده داخل میکروتیوب ریخته شد. نمونه‌های سرم و خون هپارینه توسط سانتریفیوژ در دور ۳۵۰۰ و به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شدند. نمونه‌های سرم و پلاسما بلافاصله بعد از جداسازی و انتقال به میکروتیوب در فریزر تحت دمای ۲۴- درجه سانتی‌گراد تا زمان ارزیابی پارامترهای مربوطه نگهداری شدند. غلظت متابولیت‌های خون با استفاده از دستگاه اتوآنالایز Thecnicon-۱۰۰۰ به‌روش رنگ سنجی و با استفاده از کیت‌های پارس آزمون انجام گرفت (۱۹). گلوکز و تری‌گلیسرید به‌روش انزیماتیک TAP-JOT، کلسترول به روش آنزیماتیک TAP-CHOT (۶)، کلسیم به‌روش ارتو کروزول ستالئین، فسفر به روش UV، پروتئین به روش برم کروزول گرین تعیین شد (۲۶).

در ۴۲ روزگی استخوان درشت‌نی پای چپ ۲ پرنده از هر تکرار پس از کشتار جدا و درون نایلون‌های شماره‌گذاری شده، در دمای ۲۰- درجه‌ی سلسیوس نگهداری و به آزمایشگاه انتقال یافت. برای اندازه‌گیری فسفر از دستگاه اسپکتروفتومتر و برای اندازه‌گیری میزان کلسیم از دستگاه اسپکتروفتومتر جذب اتمی (Model Shimadzue) استفاده شد. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (۲۰۰۶) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. به‌منظور مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد رشد

تاثیر اسید بوتیریک و آنتی‌بیوتیک باسی‌تراسین بر وزن بدن و افزایش وزن‌روزانه، مصرف غذا و ضریب تبدیل غذا به افزایش وزن جوجه‌های گوشتی گروه‌های آزمایشی مختلف در جدول‌های ۲ و ۳ آورده شده است. استفاده از غلظت ۰/۲ درصد اسید بوتیریک در دوره آغازین سبب بهبود وزن بدن و افزایش وزن روزانه ($P\leq$۰/۰۵) نسبت به تیمار شاهد، ۰/۳ درصد و تیمار ۹ گردید. به‌طوری که بیشترن وزن بدن و افزایش وزن روزانه در دوره آغازین مربوط به پرندگان تغذیه شد با ۰/۲ درصد اسید بوتیریک بود که اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد و تیمارهای حاوی ۰/۳ و ۰/۵ درصد اسید بوتیریک داشتند ولی با تیمار آنتی‌بیوتیک باسیتراسین تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. استفاده از اسید بوتیریک تاثیری بر مصرف غذا، افزایش وزن روزانه، وزن بدن و ضریب تبدیل غذا به افزایش وزن در دوره‌های رشد، پایانی و کل دوره نداشت ($P>$۰/۰۵). نتایج تحقیق حاضر همسو با نتایج لیسون و همکاران (۲۵)، هرناندز و همکارن (۱۸)، گونل و همکاران (۱۴)، هو و گو (۲۰)، مهدوی و ترکی (۲۶)، آقازاده و طاهایزدی (۱) در ارتباط با عدم تاثیر اسیدهای آلی بر وزن پایانی و افزایش وزن روزانه کل دوره پرورش جوجه‌های گوشتی بود. تاثیر مثبت اسید بوتیریک در دوره آغازین احتمالاً ناشی از این مورد است که رشد روده، سلول‌های اپیتلیوم، عمق کریپت و پرزها در طی ۲۱ روز اول به سرعت در حال افزایش می‌باشد. اسید بوتیریک به‌عنوان منبع انرژی برای سلول‌های روده عمل می‌کند و در ۲۱ روز اول پس از تفریخ تغذیه اسید بوتیریک می تواند به افزایش طول روده، افزایش تعداد پرزهای روده و در نتیجه افزایش سطح جذبی کمک کرده و در نهایت سبب بهبود عملکرد گردد (۲۷). دلیل دیگر اثر بیشتر اسید بوتیریک در دوره آغازین، تولید مقادیر کم اسیدهای چرب کوتاه زنجیره در جوجه‌های جوان می‌باشد. بنابراین بهترین دوره جهت دریافت اسیدهای آلی از طریق خوراک دوره‌ی آغازین می‌باشد (۲۵). با افزایش سن، تولید اسیدهای چرب فرار در دستگاه گوارش بالا می‌رود و بدنبال آن نیز احتمالاً مقداری از اسیدهای چرب فرار که جذب می‌شود نیز افزایش می‌یابد و سبب عدم بروز اثرات مثبت ناشی از اسیدهای آلی اضافه شده به خوراک در بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌شود (۳۰،۳۴). از این‌رو احتمالاً بنابه دلایل گفته شده بهبود عملکرد محدود به دوره آغازین بوده و در دوره‌های دیگر مشاهده نمی‌شود. بسیاری از محققین عدم تاثیر محرک‌های رشد و بالاخص اسیدهای آلی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی را ناشی از پرورش پرنده‌ها در شرایط بهداشتی می‌دانند (۱۳). نگهداری جوجه‌ها در محیط بهداشتی با تراکم پایین و تغذیه مناسب سبب می‌شود که محرک‌های رشد بر پارامترهای عملکردی تاثیری نداشته باشند (۱۳). عمدتاً اسیدهای آلی بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی در شرایط عادی تاثیر نمی‌گذارند و باید پرنده تحت تنش‌هایی همچون بیماری، تغییرات دمایی، میکروارگانیسم‌های بیماریزا و غیره قرار گیرد (۲۳). حسینی و همکاران (۱۹)، در تحقیقی که به‌منظور بررسی اثر شکل‌های مختلف اسید بوتیریک بر عملکرد جوجه‌های گوشتی انجام دادند، گزارش کردند که پرندگان تغذیه شده با ۰/۳ درصد اسید بوتیریک به فرم روغنی مصرف خوراک کمتری نسبت به شکل پودری اسید بوتیریک و تیمار شاهد داشتند. در آزمایش شیفول اسلام (۳۵) استفاده از سطوح ۴۸۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسید هیومیک سبب کاهش مصرف خوراک شد و چهار غلظت دیگر که کمتر از این مقدار بود (۳۰۰،۶۰۰، ۱۲۰۰ و ۲۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خوراک) تاثیری بر میزان خوراک مصرفی نداشتند. عدم

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.29252/rap.8.18.10]

سازگاری نتایج تحقیق حاضر با گزارش شیفول اسلام (۳۵) و حسینی و همکاران (۱۹) می تواند ناشی از نوع، شکل و غلظت اسید استفاده شده باشد.

متابولیت‌های خون و کلسیم و فسفر استخوان

نتایج تاثیر اسید بوتیریک و آنتی‌بیوتیک باسیتراسین بر متابولیت‌های سرم خون و کلسیم و فسفر استخوان درشت‌نی جوجه‌های گوشتی گروه‌های آزمایشی مختلف در جدول‌های ۵ و ۶ آمده است. در این آزمایش استفاده از اسید بوتیریک تاثیر معنی‌داری بر لیپیدهای سرم خون جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی نداشت ($p>0/05$). نتایج این تحقیق همسو با نتایج آزمایش‌های انجام گرفته توسط کمال و راگا (۲۴)، پیش جنگ (۳۱)، فوشیمی و همکاران (۱۰) و هارا و همکاران (۱۷) و مغایر با نتایج بئولیو و مکبرنی (۴) بود. کمال و راگا (۲۴)، گزارش کردند جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح ۳ گرم در کیلوگرم اسید لاکتیک، اسید بوتیریک و اسید فوماریک نسبت به تیمار شاهد کاهش معنی‌داری در کلسترول، چربی تام و LDL سرم خون در ۴۲ روزگی ، داشتند. نشان داده شده که تغذیه اسید استیک میزان هیدروکسی متیل‌گلوتاریل کوآنزیم آ (HMG-CoA) سوبسترای اصلی تولید کلسترول) را کاهش می‌دهد که شاید به دلیل کاهش سطح mRNA و فعالیت آنزیم ای تی پی سیترات لیاز (ATP-CL) باشد (۱۰). اسید استیک سبب کاهش فعالیت آنزیم HMG-CoA سینتاز شده و از این طریق در کاهش میزان HMG-CoA در دسترس کبد و در نتیجه کاهش ساخت کلسترول موثر است. سطح و میزان فعالیت ATP-CL توسط پروتئین SREBP-1 تنظیم می‌گردد به گونه‌ای که در اثر تغذیه اسید استیک سطح mRNA مربوط به این پروتئین کاهش یافته است (۱۰). مغایرت نتایج این تحقیق با دیگر گزارشات در مورد عدم تغییر معنی‌دار کلسترول سرم در اثر تغذیه اسید بوتیریک احتمالاً ناشی از چند عامل باشد: ۱) اسید بوتیریک مانند اسید استیک در کاهش کلسترول سرم نقش چندانی ندارد. ۲) غلظت کافی اسید بوتیریک برای کاهش کلسترول سرم به محل ساخت کلسترول یعنی کبد نرسیده است. ۳) تغذیه چندین اسید آلی با هم اثرات همکوشی در کاهش کلسترول سرم دارند که احتمالاً هنگام تغذیه جداگانه آن‌ها به خوبی مشاهده نشود. ۴) تفاوت‌های گونه ای، زیرا گزارشات در دسترس بر تاثیر اسیدهای چرب کوتاه زنجیره بر میزان کلسترول سرم موش‌ها نه جوجه‌ها تاکید دارد (۱۷،۱۰).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.29252/rap.8.18.10]

جدول ۲- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر افزایش وزن روزانه در دوره های آغازین، رشد، پایانی و کل دوره پرورش و وزن زنده جوجه‌های گوشتی در ۱۴، ۲۸ و ۴۲ روزگی

Table 2. Effects of experimental treatments on daily weight gain during starter, grower, finisher and whole rearing periods and live weight of broilers at daysof 14, 28 and 42 d

منابع تغییرات	افزایش وزن روزانه (روز/ جوجه/گرم)				وزن زنده (گرم)		
تیمار*	۱-۱۴ روزگی	۱۵-۲۸روزگی	۲۹-۴۲روزگی	۱-۴۲ روزگی	۱۴روزگی	۲۸روزگی	۴۲روزگی
۱	۲۳/۸۱^{bc}	۶۰/۱۶	۵۵/۶۰	۴۹/۱۷	۳۴۳/۶۶^{cd}	۱۱۰۷/۰۲	۲۰۶۵/۱۷
۲	۲۴/۴۳^{abc}	۶۲/۹۰	۵۳/۴۹	۵۰/۱۳	۳۵۴/۹۰^{ab}	۱۲۰۳/۸۷	۲۱۰۵/۸۸
۳	۲۴/۷۰^{ab}	۶۳/۱۶	۵۳/۰۲	۵۰/۹۳	۳۵۷/۹۶^{ab}	۱۲۱۱/۸۷	۲۱۴۰/۰۰
۴	۲۴/۳۰^{abc}	۶۲/۶۶	۵۷/۱۳	۴۹/۷۶	۳۴۸/۸۰^{bc}	۱۲۴۵/۹۱	۲۰۸۸/۱۱
۵	۲۵/۷۰^{a}	۶۳/۱۶	۵۱/۹۷	۴۹/۹۳	۳۶۰/۰۰^{a}	۱۲۸۳/۰۰	۲۰۹۶/۰۶
۶	۲۲/۱۳^{de}	۶۳/۲۳	۵۵/۰۲	۴۸/۶۶	۳۰۸/۷۳^{e}	۱۲۰۹/۷۹	۲۰۴۰/۸۸
۷	۲۱/۱۰^{e}	۶۱/۰۰	۶۳/۶۰	۴۸/۵۳	۳۰۹/۴۰^{e}	۱۱۵۵/۸۱	۲۰۳۸/۹۰
۸	۲۲/۶۶^{de}	۶۲/۷۸	۵۹/۴۳	۴۹/۶۶	۳۳۷/۵۰^{a}	۱۲۲۷/۰۵	۲۰۸۴/۸۴
۹	۲۱/۱۰^{e}	۶۰/۹۰	۶۱/۸۶	۴۹/۳۳	۳۰۹/۳۴^{e}	۱۱۹۶/۸۱	۲۰۶۸/۸۰
**SEM	۰/۶۹	۵/۶۹	۴/۲۴	۶/۸۴	۴/۳۰	۱۶/۴۸	۲۱/۱۶
P-value	۰/۰۰۱	۰/۹۹۸	۰/۱۳۱	۵۰/۱۳	۰/۰۰۱	۰/۶۱۵	۰/۹۶۴

(۱) شاهد (بدون افزودنی)، (۲) ۰/۱ درصد آنتی‌بیوتیک باسیتراسین، (۳) ۰/۲ درصد اسید بوتیریک در دوره آغازین، (۴) ۰/۲ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین و رشد، (۵) ۰/۲ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی، (۶) ۰/۳ درصد اسید بوتیریک در دوره آغازین، (۷) ۰/۳ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین و رشد، (۸) ۰/۳ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی و (۹) ۰/۵، ۰/۴ و ۰/۳ درصد اسید بوتیریک به ترتیب در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی.

$^{a-e}$ میانگین‌های با حروف متفاوت اختلاف معنی‌دار دارند ($p<0/05$). **SEM: خطای استاندارد میانگین.

جدول ۳ -تاثیر تیمارهای آزمایشی بر خوراک مصرفی روزانه و ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های آغازین، رشد، پایانی و کل دوره پرورش

Table 3. Effects of experimental treatments on daily feed intake and feed conversion ratio during starter, grower, finisher and whole rearing periods.

منابع تغییرات	مصرف خوراک (روز/ جوجه/گرم)				ضریب تبدیل غذایی			
تیمار*	۱-۱۴ روزگی	۱۵-۲۸روزگی	۲۹-۴۲روزگی	۱-۴۲ روزگی	۱-۱۴ روزگی	۱۵-۲۸روزگی	۲۹-۴۲روزگی	۱-۴۲ روزگی
۱	۴۰/۱۰	۱۱۲/۹۶	۱۶۰/۸۶	۱۰۱/۶۰	۱/۶۸	۱/۸۸	۲/۹۰	۲/۱۴
۲	۳۸/۳۳	۱۱۰/۰۴	۱۵۹/۰۴	۹۹/۵۳	۱/۵۶	۱/۷۵	۲/۹۷	۲/۰۲
۳	۳۸/۴۸	۱۱۰/۱۳	۱۵۸/۴۳	۹۹/۳۸	۱/۵۶	۱/۷۱	۲/۹۹	۲/۰۳
۴	۳۸/۹۶	۱۱۰/۱۶	۱۵۶/۸۳	۹۸/۶۶	۱/۶۰	۱/۷۵	۲/۷۶	۱/۹۹
۵	۳۹/۹۸	۱۱۳/۳۳	۱۶۲/۰۰	۱۰۲/۲۰	۱/۵۵	۱/۸۱	۳/۱۲	۲/۰۰
۶	۳۷/۶۶	۱۱۳/۵۰	۱۵۷/۵۴	۹۹/۹۰	۱/۷۰	۱/۸۲	۲/۸۸	۲/۱۰
۷	۳۸/۱۶	۱۰۸/۸۳	۱۵۵/۳۶	۹۷/۶۶	۱/۸۰	۱/۷۹	۲/۴۶	۲/۰۱
۸	۳۷/۶۶	۱۰۹/۷۵	۱۵۹/۶۰	۹۷/۶۶	۱/۶۴	۱/۸۲	۲/۶۹	۲/۰۷
۹	۳۷/۱۸	۱۰۸/۸۳	۱۵۴/۳۳	۹۷/۴۶	۱/۷۴	۱/۸۴	۲/۵۰	۱/۹۸
**SEM	۲/۲۱	۹/۳۳	۹/۱۰	۸/۴۳	۰/۱۰۲	۰/۲۱۹	۰/۲۰۵	۰/۳۱۲
P-value	۰/۸۹۳	۰/۹۶۷	۰/۵۲۵	۰/۹۶۷	۰/۲۱۶	۰/۹۶۱	۱/۰۰	۰/۹۷۰

*(۱) شاهد (بدون افزودنی)، (۲) ۰/۱ درصد آنتی‌بیوتیک باسیتراسین، (۳) ۰/۲ درصد اسید بوتیریک در دوره آغازین، (۴) ۰/۲ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین و رشد، (۵) ۰/۲ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی، (۶) ۰/۳ درصد اسید بوتیریک در دوره آغازین، (۷) ۰/۳ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین و رشد، (۸) ۰/۳ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی و (۹) ۰/۵، ۰/۴ و ۰/۳ درصد اسید بوتیریک به ترتیب در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی.

**SEM: خطای استاندارد میانگین.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.29252/rap.8.18.10]

جدول ۴- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر لیپیدهای سرم خون جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی
Table 4. Effects of experimental treatments on serum lipids of broilers at 42 d

منابع تغییرات	لیپید سرم				
تیمار*	کلسترول (mg/dl)	HDL (mg/dl)	LDL (mg/dl)	VLDL (mg/dl)	تری گلیسرید (mg/dl)
۱	۱۲۵/۱۶	۵۶/۴۳	۳۵/۱۱	۲۷/۰۲	۱۲۶/۰۴
۲	۱۲۰/۳۳	۵۶/۱۹	۳۵/۸۳	۲۶/۸۴	۱۲۰/۴۵
۳	۱۲۷/۳۳	۵۷/۶۴	۳۴/۹۸	۲۷/۴۹	۱۲۳/۴۶
۴	۱۳۰/۳۳	۵۹/۱۰	۳۵/۲۰	۲۸/۱۴	۱۲۱/۳۶
۵	۱۲۰/۳۰	۵۴/۳۳	۳۶/۶۷	۲۵/۹۷	۱۱۶/۳۱
۶	۱۱۴/۸۳	۵۱/۹۳	۳۲/۳۱	۲۴/۷۹	۱۱۱/۳۴
۷	۱۱۸/۶۶	۵۳/۹۳	۳۳/۳۹	۲۵/۶۲	۱۱۴/۹۶
۸	۱۱۴/۳۳	۵۱/۶۴	۳۲/۱۷	۲۴/۶۸	۱۱۰/۸۵
۹	۱۱۱/۳۳	۵۰/۶۲	۳۱/۳۲	۲۴/۰۳	۱۰۸/۱۵۰
SEM**	۷/۹۸	۳/۵۲	۲/۳۶	۱/۷۲	۷/۷۵
P-value	۰/۲۹۴	۰/۲۷۶	۰/۳۳۴	۰/۲۸۲	۰/۳۱۵

*(۱) شاهد (بدون افزودنی)، (۲) ۰/۱ درصد آنتی‌بیوتیک باسیتراسین، (۳) ۰/۲ درصد اسید بوتیریک در دوره آغازین، (۴) ۰/۲ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین و رشد، (۵) ۰/۲ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی، (۶) ۰/۳ درصد اسید بوتیریک در دوره آغازین، (۷) ۰/۳ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین و رشد، (۸) ۰/۳ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی و (۹) ۰/۵، ۰/۴ و ۰/۳ درصد اسید بوتیریک به ترتیب در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی.
**SEM: خطای استاندارد میانگین

در این آزمایش استفاده از اسید بوتیریک تاثیر معنی‌داری بر میزان کلسیم پلاسمای خون جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی داشت ($p\leq$۰/۰۵)، به‌طوری که پرندگان تغذیه شده با ۰/۳ درصد و بالاتر اسید بوتیریک در جیره‌های آغازین، رشد و پایانی افزایش معنی‌داری در غلظت کلسیم پلاسما نشان دادند. نشان داده شده است که با اسیدی شدن محیط روده جذب کلسیم افزایش می‌یابد (۸،۳۲). همچنین با مقایسه عددی تیمارهای آزمایشی، یک افزایش غیر معنی‌دار در میزان فسفر پلاسما و کلسیم و فسفر استخوان درشت‌نی جوجه‌ها مشاهده شد. در این تحقیق اثر تیمارهای آزمایشی بر میزان گلوکز و پروتئین تام سرم خون جوجه‌های گوشتی معنی‌دار نبود. نتایج این تحقیق با نتایج مطالعات انجام گرفته توسط کمال و راگا (۲۴)، بولینگ و همکاران (۷)، برِنز و همکاران (۸)، رافسز و همکاران (۳۲) که بهبود میزان کلسیم و فسفر پلاسما در اثر تغذیه با اسیدهای آلی را بیان نمودند، مطابقت دارد ولیکن با نتایج هرناندز و همکارن (۱۸) مبنی بر عدم تاثیر اسیدهای آلی بر میزان کلسیم و فسفر پلاسما مغایرت دارد. کمال و راگا (۲۴) و بولینگ و همکاران (۷) گزارش کردند که پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی اسیدهای آلی میزان کلسیم، فسفر و منیزیم خون بالاتری نسبت به تیمار شاهد داشتند. مهدوی و ترکی (۲۶)، گزارش کردند که افزودن اسید بوتیریک به جیره باعث افزایش کلسیم و فسفر خون در ۴۲ روزگی جوجه‌های گوشتی شد (۲۶).

جدول ۵- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر متابولیت‌های خونی و کلسیم و فسفر استخوان درشت‌نی جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی
Table 5. Effects of experimental treatments on blood metabolites and Ca and P of tibia bone of broilers at 42 d

منابع تغییرات	متابولیت‌های خونی				استخوان درشت نی	
تیمار*	گلوکز (mg/dl)	پروتئین تام (g/dl)	کلسیم (mg/dl)	فسفر (mg/dl)	کلسیم (٪)	فسفر (٪)
۱	۱۶۴/۹۰	۳/۲۷	۸/۴۰^{D**}	۶/۳۰	۱۳/۷۶	۷/۸۶
۲	۱۶۸/۸۴	۳/۰۱	۹/۰۲^{aD}	۶/۵۶	۱۲/۳۳	۸/۱۶
۳	۱۶۳/۹۲	۲/۹۷	۸/۵۳^{D}	۶/۶۶	۱۳/۶۳	۷/۷۶
۴	۱۶۹/۰۷	۲/۹۵	۹/۰۳^{ab}	۶/۴۳	۱۳/۷۶	۸/۰۰
۵	۱۷۱/۰۱	۳/۰۹	۹/۰۳^{ab}	۶/۳۰	۱۳/۸۶	۸/۳۳
۶	۱۶۹/۴۵	۳/۳۷	۹/۱۳ab	۶/۸۳	۱۴/۵۶	۸/۶۰
۷	۱۶۹/۰۱	۳/۱۸	۹/۵۰ab	۶/۷۶	۱۵/۴۶	۸/۴۷
۸	۱۷۱/۸۳	۳/۳۷	۱۰/۰۳a	۶/۹۶	۱۴/۷۳	۸/۶۳
۹	۱۷۵/۱۵	۳/۸۴	۹/۸۶a	۷/۶۰	۱۴/۵۳	۹/۰۷
SEM***	۰/۵۲۲	۰/۳۵۸	۰/۴۹۳	۰/۷۴۱	۰/۸۹۴	۰/۸۷۰
P-value	۲/۳۰۴	۰/۱۰۳	۰/۰۴۷	۰/۳۶۸	۰/۱۱۱	۰/۷۰۳

*(۱) شاهد (بدون افزودنی)، (۲) ۰/۱ درصد آنتی‌بیوتیک باسیتراسین، (۳) ۰/۲ درصد اسید بوتیریک در دوره آغازین، (۴) ۰/۲ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین و رشد، (۵) ۰/۲ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی، (۶) ۰/۳ درصد اسید بوتیریک در دوره آغازین، (۷) ۰/۳ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین و رشد، (۸) ۰/۳ درصد اسید بوتیریک در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی و (۹) ۰/۵، ۰/۴ و ۰/۳ درصد اسید بوتیریک به ترتیب در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی.
$^{a-b}$ تفاوت میانگین‌ها با حروف متفاوت معنی دار است ($p<$۰/۰۵).*SEM: خطای استاندارد میانگین

در تحقیقی سلطان (۳۶) با استفاده از سطوح صفر (کنترل)، ۲۶۰ میلی‌گرم در کیلوگرم، ۵۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم و ۷۸۰ میلی‌گرم در کیلوگرم از مخلوط اسیدهای آلی (به ترتیب اسید فرمیک، اسید بوتیریک، اسید پروپیونیک و اسید لاکتیک) به‌بررسی اثر اسید آلی بر عملکرد و برخی از پارامترهای خون در مرغ تخم‌گذار پرداخت. وی گزارش کرد که پرندگان تغذیه شده با اسید آلی کلسیم خون بالاتری داشتند به‌طوری که بیشترین کلسیم خون مربوط به پرندگان

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-17]
[DOI: 10.29252/rap.8.18.10]

تغذیه شده با سطوح ۵۲۰ پی پی ام بود. در تحقیقی با استفاده از سطوح ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ درصد از مخلوط اسیدهای آلی (اسید فرمیک و پروپیونیک با نسبت ۷۰ به۳۰) بهبود میزان کلسیم و عدم تاثیر بر فسفر خون در جوجه‌های گوشتی مشاهده شد (۱۵). رافسز و همکاران (۳۳) با افزودن سطوح مختلف اسید سیتریک به جیره‌های حاوی فسفر قابل دسترس کمتر از حد مورد نیاز جوجه‌های گوشتی، بهبود عملکرد و جذب فسفر را ملاحظه نمودند که می‌تواند ناشی از اثر اسید سیتریک بر استفاده بهینه از فسفر فیتاته باشد. هرناندز و همکاران (۱۸) از سطوح ۵ و ۱۰ گرم در کیلوگرم مکمل اسید فرمیک در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده نمودند و در ۴۲ روزگی تغییری در میزان کلسیم و فسفر پلاسما مشاهده ننمودند. اسیدهای آلی به چند طریق احتمالاً در بهبود هضم و جذب مواد معدنی موثر می‌باشند. اول، ساز و کار کاهش pH دستگاه گوارش می‌باشد. کاهش pH دستگاه گوارش مانع از تشکیل کمپلکس نامحلول اسید فایتیک با مواد معدنی می‌شود و در نتیجه فیتات به‌عمل فیتاز آندوژن حساس‌تر باقی می‌ماند و از مداخله آن با جذب عناصر معدنی جلوگیری می‌شود (۳۲). دومین ساز و کار موثر در بهبود جذب عناصر معدنی این است که اسیدهای آلی، خود به‌عنوان کلات کننده عناصر معدنی همچون کلسیم و فسفر عمل کرده و جذب آن‌ها را از دستگاه گوارش بهبود می‌بخشند (۸،۳۲). ساز و کار موثر سوم عبارتست از افزایش طول روده که در نتیجه آن احتمالاً تعداد جایگاه‌های جذب مواد معدنی بالا رفته و جذب کلسیم و فسفر نیز بهبود می‌یابد. دلیل عدم مطابقت نتایج بدست آمده با سایر گزارشات احتمالاً مربوط به نوع اسیدهای آلی، مقدار اسید آلی مورد استفاده و غلظت کلسیم و فسفر جیره می‌باشد. هر چقدر غلظت کلسیم و فسفر جیره بالاتر باشد احتمالاً جذب آن‌ها نیز تا حدی بالا می‌رود که باعث خنثی شدن اثر اسیدهای آلی در بهبود میزان جذب عناصر معدنی می‌گردد. از طرفی دیگر افزایش مواد معدنی قدرت بافری جیره را افزایش می‌دهد که می‌تواند منجر به کاهش عملکرد اسیدهای آلی گردد. مقدار اسیدهای آلی مورد استفاده بر مقدار اسیدهای آلی موجود در محیط روده تاثیر می‌گذارد. اسیدهای آلی به‌عنوان کلات کننده عناصر معدنی می‌باشند و افزایش آن‌ها در محیط روده سبب بهبود جذب عناصر معدنی و افزایش غلظت آن‌ها در خون می‌شود. همانگونه که در فوق اشاره شد افزودن اسید بوتیریک به جیره جوجه‌های گوشتی در دوره‌های پرورشی مختلف، تاثیری بر غلظت گلوکز و پروتئین سرم نداشت. استفاده از اسیدهای آلی در مطالعه هرناندز و همکارن (۱۸) تاثیری بر غلظت گلوکز سرم و پروتئین تام سرم جوجه‌های گوشتی نداشت، ولیکن برگرن و همکاران (۶)، فوشیمی و همکاران (۱۱) به‌ترتیب کاهش و افزایش گلوکز سرم را در اثر تغذیه اسیدهای آلی به موش صحرایی گزارش نمودند. استفاده از سطوح ۵ و ۱۰ گرم بر کیلوگرم اسید فرمیک توسط هرناندز و همکاران (۱۸) در جیره جوجه‌های گوشتی تاثیری بر غلظت گلوکز و پروتئین تام سرم نداشت. تغذیه جیره حاوی۵۰ گرم در کیلوگرم نشاسته، سدیم پروپیونات (یک گرم در روز برای هر حیوان) توسط برگرن و همکاران (۶) به موش‌های صحرایی سبب کاهش سطح گلوکز پلاسما و کاهش دفع گلوکز از ادرار در مقایسه با گروه شاهد گردید، ولی تاثیری بر میزان هورمون انسولین پلاسما نداشت. فوشیمی و همکاران (۱۱) که به موش‌های صحرایی جیره‌های حاوی ۰/۱ ۰/۲ و ۰/۴ درصد اسید استیک را تغذیه کردند، افزایش میزان گلوکز، سیترات و انسولین خون را گزارش نمودند، ولی تاثیری بر میزان گلوکاگون خون و جذب گلوکز از روده در موش‌های صحرایی گزارش نکردند. مغایرتی که در نتایج این آزمایش با پژوهش‌های دیگر وجود دارد احتمالاً ناشی از گونه حیوان و نوع اسید آلی مورد استفاده است. اسیدهای آلی اثرات خود را به شیوه‌های مختلفی اعمال می‌کنند و ممکن است برخی از اسیدهای آلی سبب تغییر گلوکز خون شوند، در حالیکه برخی دیگر فاقد این ویژگی باشند (۱۱،۱۸).

نتایج نشان که استفاده از غلظت ۰/۲ درصد اسید بوتیریک در دوره آغازین سبب بهبود وزن بدن و افزایش وزن روزانه نسبت به تیمار شاهد، ۰/۳ درصد و تیمار ۹ شد. استفاده از اسید بوتیریک تاثیری بر مصرف غذا، افزایش وزن روزانه، وزن بدن و ضریب تبدیل غذا به افزایش وزن در دوره‌های رشد، پایانی و کل دوره نداشت. استفاده از اسید بوتیریک تاثیری بر گلوکز، پروتئین و لیپیدهای سرم خون جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی نداشت. استفاده از اسید بوتیریک تاثیر معنی‌داری بر میزان کلسیم پلاسمای خون جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی داشت ولی بر فسفر خون و کلسیم و فسفر استخوان تاثیری نداشت. با توجه به نتایج به دست آمده به نظر می‌رسد که استفاده از ۰/۲ درصد اسید بوتیریک به عنوان افزودنی جایگزین آنتی‌بیوتیک در جیره جوجه‌های گوشتی بویژه در دوره‌ی آغازین بر عملکرد رشد مفید باشد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.29252/rap.8.18.10]

منابع

1. Aghazadeh, A.M. and M. Tahayazdi. 2012. Effect of butyric acid supplementation and whole wheat inclusion on the performance and carcass traits of broilers, South African Journal of Animal Science, 42: 241-248.
2. Antongiovanni, M., A. Buccioni, F.Petacchi, S. Leeson, S. Minieri, A. Martini and R. Cecchi. 2007a. Butyric acid glycerides in the diet of broiler chickens: effects on gut histology and carcass composition. Italian Journal of Animal Science, 6: 19-25.
3. Antongiovanni, M., A. Buccioni, S. Minieri, F. Petacchi, A. Campagnoli, E. Fusi, R. Rebucci, G. Tosi and P. Massi. 2007b. Effect of dietary butyric glycerides on immune response and *Salmonella enteritidis* in broiler chicks. 16th European Symposium on Poultry Nutrition, August 26-30, 2007 Strasbourg-France.
4. Beaulieu, K.E. and M.I. Mcburney. 1999. Changes in pig serum lipids, nutrient digestibility and sterol excretion during cecal infusion of propionate. Journal of Nutrition 122: 241-245.
5. Bedford, M. 2000. Removal of antibiotic growth promoters from poultry diets: implications and strategies to minimize subsequent problems. World's Poultry Science, 56: 185-189.
6. Berggren, A.M., E.M.G.L. Nyman, I. Lundquistb and I.M.E. Bjorck. 1996. Influence of orally and rectally administered propionate on cholesterol and glucose metabolism in obese rats. British Journal of Nutrition, 76: 287-294.
7. Boling, S.D., J.L. Snow, C.M. Parsons and D.H. Baker. 2001. The effect of citric acid on the calcium and phosphorus requirements of chicks fed corn-soybean meal diets. Poultry Science, 80: 783-788.
8. Brenes, A., A. Viveros, I. Arija, C. Centeno, M. Pizarro and C. Bravo. 2003. The effect of citric acid and microbial phytase on mineral utilization in broiler chicks. Animal Feed Science and Technology, 110: 201-219.
9. Edmonds, M.S., S. Lohalt and S. Moreland. 2014. Effect of supplemental humic acid and butyric acid on performance and mortality in broilers raised under various environmental conditions. Journal of Applied Poultry Research, 23: 1-8.
10. Fushimi, T., K. Suruga, Y. Oshima, M. Fukiharu, Y. Tsukamoto and T. Goda. 2006. Dietary acetic acid reduces serum cholesterol and triacylglycerols in rats fed a cholesterol-rich diet. British Journal of Nutrition, 95: 916-924.
11. Fushimi, T., K. Tayama, M. Fukaya, K. Kitakoshi, N. Nakai, Y. Tsukamoto and Y. Sato. 2001. Acetic acid feeding enhances glycogen repletion in liver and skeletal muscle of rats. Journal of Nutrition, 131:1973-1977.
12. Gauthier, R. 2002. Intestinal health, the key to productivity (The case of organic acids). PrecongresoCientificoAvicola IASA. XXVII Convencion ANECA-WPDC. Puerto Vallarta, Jal. Mexico. 30 de Abril 2002.
13. Gheisari, A. A., M. Heidari, R. K. Kermanshahi, M. Togani and S. Saraeian. 2007. Effect of dietary supplementation of protected organic acids on ilealmicroflora and protein digestibility in broiler chickens. In: Proceedings of the 16th European Symposium on Poultry Nutrition. Strasbourg, France,pp: 519-522.
14. Gunal, M., G. Yayli, O. Kaya, N. Karahan, and O. Sulak. 2006. The Effects of Antibiotic Growth Promoter, Probiotic or Organic Acid Supplementation on Performance, Intestinal Microflora and Tissue of Broilers. International Journal of Poultry Science, 5: 149-155.
15. Haghighat, M. 2007. Effect of organic acids and antibiotics on performance and serum metabolites of broilers. Ms.C. thesis, University of Bu Ali Sina, Hamedan, Iran (In Persian).
16. HaghighiKhoshkhoo, P., G. Akbari Azad, l.F. Moayer and I. Pajouhandeh. 2010. Effect of dietary Butyrate on performance and small intestinal morphology of broilers. Journal of Veterinary Clinical Research, 1: 235-242. (In Persian)
17. Hara, H., S. Haga, Y. Aoyama and S. Kiriyama. 1999. Short-chain fatty acids suppress cholesterol synthesis in rat liver and intestine. Journal of Nutrition, 129: 942-948.
18. Hernández, F., V. García, J. Madrid, J. Orengo, P. Catalá and M.D. Megías. 2006. Effect of formic acid on performance, digestibility, intestinal histomorphology and plasma metabolite levels of broiler chickens. British Poultry Science, 47: 50-56.
19. Hosseini, M., N.K. Rahimpour, L. Majedi-Asl, M.A. Mohammad Nezhady, S.L. Zabihi and M. MohammadiKalhori. 2011. Effect of different level of butyric acid glycerides on performance and serum composition of broiler chickens. World Journal of Zoology, 6: 179-182.
20. Hu, Z.and Y. Guo. 2007. Effects of dietary sodium butyrate supplementation on the intestinal morphological structure, absorptive function and gut flora in chickens. Animal Feed Science and Technology, 132: 240-249.
21. Isazade, S., N. Mousavi and R. Taherkhani. 2015. Effects of organic acids with different dietary electrolyte balances on growth performance and intestinal microbial population of broilers. Research on Animal Production, 6: 49-60. (In Persian)
22. Jin, L.Z., Y.W. Ho, N. Abdullah and S. Jalaludin. 1998. Growth performance, intestinal microbial populations, and serum cholesterol of broilers fed diets containing lactobacillus cultures. Poultry Science, 77: 1259-1265.
23. Jong Woong, K., K. Jong Hyuk and K. Dong Yong. 2015. Dietary organic acids for broiler chickens: a review. RevistaColombiana de CienciasPecuarias, 28:109-123.
24. Kamal, A.M. and N.M. Ragaa. 2014. Effect of dietary supplementation of organic acids on performance and serum biochemistry of broiler. Nature and Science, 12: 38-48.
25. Leeson, S., H. Namkung, M. Antongiovanni and E.H. Lee. 2005. Effect of Butyric Acid on the Performance and Carcass Yield of Broiler Chickens. Poultry Science, 84: 1418-1422.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.29252/rap.8.18.10]

26. Mahdavi, R. and M. Torki. 2009. Study on Usage Period of Dietary Protected Butyric Acid on Performance, Carcass Characteristics, Serum Metabolite Levels and Humoral Immune Response of Broiler Chickens. Journal of Animal and Veterinary Advances, 8: 1702-1709.
27. Miles, R.D., G.D. Butcher, P.R. Henry and R.C. Littell. 2006. Effect of antibiotic growth promoters on broiler performance, intestinal growth parameters, and quantitative morphology. Poultry Science, 85: 476-485.
28. MollaeiKandellosi, M.R. and F. MirzaeeiAghjehGgeshlagh. 2013. Effects of probiotic *Saccharomyces cervisia* and organic acids on performance and small intestinal morphology in broiler chickens, Research on Animal Production, 3: 25-34. (In Persian)
29. Mroz, Z. 2005. Organic acids as potential alternatives to antibiotic growth promoters for pigs. Advances in Pork Production 16: 169-175.
30. Panda, A.K.S.V. Rama Rao, M.V.L.N. Raju and G. Shyam Sunder. 2009. Effect of butyric acid on performance, gastrointestinal tract health and carcass characteristics in broiler chickens. Asian-Aust. Journal of Animal Sciences, 22: 1026-1031.
31. Pishjang, J. 2011. Comparative effect of achillea and butyric acid on performance, carcass traits and serum composition of broiler chickens. Annals of Biological Research,2:469-473.
32. Rafacz-Livingston, K.A., C.M. Amezcua, C.M. Parsons, D.H. Baker and J. Snow. 2005a. Citric acid improves phytate phosphorus utilization in crossbred and commercial broiler chicks. Poultry Science, 84: 1370-1375.
33. Rafacz-Livingston, K.A., C.M. Parsons, and R.A. Jungk. 2005b. The effects of various organic acids on phytate phosphorus utilization in chicks. Poultry Science, 84: 1356-1362.
34. ShabaniFath, A.A., R. Najafi and G. Najafi. 2011. Effects of antibiotic growth promoter replacement with organic acids, onsmall intestinal morphology, performance and carcass characteristics ofbroiler chickens. Journal of Animal Science Researches, 22: 113-124 (In Persian)
35. Shaiful Islam, K.M.D. 2005. Dose titration, tolerance and compatibility of some feed additives in broiler. Dissertation submitted in fulfillment of the requirements for the degree Ph.D. in Agricultural Sciences. University of Leipzig.
36. Soltan, M.A. 2008. Effect of dietary organic acid supplementation on egg production, egg quality and some blood serum parameters in laying hens. International Journal of Poultry Sciences, 7: 613-621.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.29252/rap.8.18.10]

Effect of Different Levels of Dietary Protected Butyric Acid on Growth Performance, Blood Metabolites and Minerals of TibiainBroiler Chicken

Mohammad Amiri Andi[1]and Hashem Mansouri[2]

1- Assistant Professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Sanandaj Branch, (Corresponding author: m-amiriandi@iausdj.ac.ir)
2- Graduated M.Sc. Student, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Sanandaj Branch
Received: May 19, 2016 Accepted: May 16, 2017

Abstract

The purpose of this research was to evaluate the effects of different levels of dietary protected butyric acid (PBA) on growth performance, blood metabolites, calcium and phosphorous of tibia in broilers. Two hundred and seventy day old Ross 308 male broilers divided in 9 treatments and 3 replicates (10 chicks per replicates), in a completely randomized design. Experimental treatments included: (1) control (without additives), (2) 0.1% Bacitracin (positive control), (3) 0.2% PBA in starter period, (4) 0.2% PBA in starter and grower periods, (5) 0.2% PBA in starter, grower and finisher periods, (6) 0.3% PBA in starter period, (7) 0.3% PBA in starter and grower periods, (8) 0.3% PBA in starter, grower and finisher periods and (9) 0.5, 0.4 and 0.3% PBA in starter, grower and finisher periods, respectively. Results indicated that the highest daily weight gain in starter period was related to birds fed 0.2% PBA, having significant difference with birds fed control, 0.3 and 0.5% PBA ($p \leq 0.05$). Use of PBA had no effect on body weight and daily weight gain in grower, finisher and total periods. PBA levels and Bacitracin did not effect on feed intake and feed conversion ratio of broilers. PBA did not have significant effect on blood metabolites (except blood plasma calcium) and calcium and phosphorous percentage of tibia at 42 days of age. Based on the taken results, it seems that use of 0.2% PBA as a replacing additive of antibiotic in broiler' diet is useful, especially in starter period.

Keywords: Broilers, Butyric Acid, Blood Metabolites, Performance, Tibia Calcium

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.29252/rap.8.18.10]