

تأثیر جیره‌های اسیدی شده با اسید بوتیریک بر عملکرد و خصوصیات دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی نر

علی اکبر سالاری

دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه فردوسی مشهد

aliakbar@gmail.com

احمد حسن آبادی

دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد

hassanabadi@um.ac.ir

حسن نصیری مقدم

استاد دانشگاه فردوسی مشهد

غلامعلی کلیدری

دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد

kalidari@um.ac.ir

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثر افزودن اسید بوتیریک به جیره غذایی بر عملکرد و خصوصیات دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی نر انجام شد. تعداد ۱۲۰ قطعه جوجه یکروزه سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار و ۴ تکرار و ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار (قفس) اختصاص یافتند. تیمارهای آزمایشی شامل سه سطح اسید بوتیریک صفر، ۰/۲ و ۰/۴ درصد جیره بودند. آزمایش در سه دوره آغازین (۱-۱۰)، رشد (۲۴-۱۱) و پایانی (۴۲-۲۵ روزگی) انجام شد. نتایج نشان داد که تیمارهای غذایی در دوره‌ی آغازین و پایانی تأثیری بر میانگین وزن و افزایش وزن روزانه نداشتند. اثر تیمارهای اسید بوتیریک در دوره رشد بر میانگین وزن و افزایش وزن روزانه معنی‌دار بود به طوری که ۰/۴ درصد اسید بوتیریک این شاخص را نسبت به گروه شاهد بهبود بخشید. نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که جیره‌های آزمایشی در دوره‌ی آغازین و رشد تأثیری روی مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی در مقایسه با گروه شاهد نداشتند. اثر تیمارها بر خصوصیات لاشه و دستگاه گوارش در سن (۱-۴۲ روزگی) معنی‌دار نبود. به طور کلی، افزودن اسید بوتیریک به جیره غذایی باعث بهبود میانگین وزن و افزایش وزن بدن در دوره‌های آغازین و رشد شد.

کلمات کلیدی: جوجه گوشتی، عملکرد و اسید بوتیریک

مقدمه

سلامتی دستگاه گوارش به عنوان محل جذب مواد غذایی و سد دفاعی در برابر تهاجم دائمی میکروب‌ها، فاکتوری مهم در عملکرد و سلامتی طیور می باشد. با پرورش طیور به صورت صنعتی و متراکم، به دلیل کلونیزه شدن آرام میکروفلور طبیعی در روده جوجه‌های تازه تفریخ یافته، شرایط برای جایگزینی میکروفلور مضر مساعد می باشد [۴]. از این رو در گذشته بهره‌گیری از آنتی‌بیوتیک‌ها به عنوان محرک رشد در صنعت دام و طیور بسیار رایج بوده است، ولی در حال حاضر با توجه به

اثرات زیان بخش آنتی بیوتیک‌ها همانند باقی ماندن در بافتها، افزایش مقاومت در میکروارگانیسم‌ها و ایجاد حساسیت‌ها، استفاده از آنها رو به کاهش گذاشته است پس از ممنوعیت استفاده از آنتی بیوتیک‌ها در صنعت دام، چند گزینه مطرح شد که می‌تواند در پرورش حیوانات بدون هر گونه اثرات مضر استفاده می‌شود. اسیدهای آلی یکی از این گزینه‌ها، که دارای بسیاری از اثرات مفید در تولید محصولات دامی به ویژه صنعت طیور می‌باشد آنها به طور مستقیم و غیر مستقیم تحریک کننده سیستم ایمنی [۵]، غالب کننده‌ی جمعیت میکروبی روده بر ارگانیسم‌های مضر [۱۴] و با کاهش pH روده جوجه‌های گوشتی می‌توانند میکروارگانیسم‌های مضر را کاهش دهند که سبب کاهش حساسیت به بیماری‌ها می‌شود در نتیجه باعث بهبود سیستم ایمنی و مقاومت در برابر بیماری‌ها می‌گردد [۱]. اسید بوتیریک اسید چربی با زنجیر کربنی کوتاه است که بطور طبیعی در چربی شیر در ترکیب با گلیسرول وجود دارد. اسید بوتیریک در روده به تغذیه سلول‌های دیواره پرزهای روده می‌رسد و رشد آنها را تحریک می‌کند. اسید بوتیریک به ترمیم سلولهای دیواره روده که در اثر عوامل بیماری‌زا تخریب شده‌اند، کمک می‌کند. این اسید به دلیل فعالیت باکتریوستاتی خود باعث نابودی میکروب‌های بیماری‌زای موجود در روده از قبیل سالمونلا و کلستریدیوم و غیره می‌گردد. در آزمایش لیسون و همکاران (۲۰۰۵) پرنده‌هایی که جیره‌هایی با ۰/۲ درصد اسید بوتیریک دریافت کردند به طور معنی‌داری دارای وزن لاشه و گوشت سینه‌ی سنگین‌تری نسبت به پرنده‌هایی که جیره‌ی شاهد و جیره‌ی ۰/۱ درصد اسید بوتیریک دریافت کردند، داشتند. کناریگ و همکاران (۲۰۰۲) همچنین نشان دادند که اسید بوتیریک از رشد باکتری‌های اسید لاکتیک و کلیفرم جلوگیری می‌کند. اسید بوتیریک در بین اسیدهای چرب فرار بیشترین اثر را از لحاظ باکتری‌کشی بر باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی دارد، در حالی که دیگر اسیدهای چرب فرار تنها بر باکتری‌های گرم منفی اثر می‌گذارند. لذا هدف از این بررسی افزودن اسید بوتیریک در جیره جوجه‌های گوشتی به منظور مطالعه تاثیر آن بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورشی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور تعیین اهداف آزمایش، تعداد ۱۲۰ جوجه گوشتی یکروزه نر سویه رأس ۳۰۸ خریداری شد و به مدت ۴۲ روز، در قفس پرورش داده شدند. جوجه‌ها پس از ورود به سالن و توزین به ۱۲ گروه ۱۰ قطعه‌ای با میانگین وزنی مشابه تقسیم شدند. سه نوع جیره آغازین، رشد و پایانی برای دوره‌های صفر تا ۱۰، ۱۱ تا ۲۴ و ۲۵ تا ۴۲ روزگی به گونه‌ای متعادل گردید که کلیه احتیاجات یبر اساس توصیه‌های انجمن ملی تحقیقات (۱۹۹۴) تأمین نموده و دارای نسبت مطلوب انرژی به پروتئین بودند (جدول ۱) جیره‌ها با استفاده از بسته نرم‌افزاری UFFDA محاسبه گردید. در هر دوره پرورشی، جیره استفاده شده برای کلیه گروه‌ها یکسان بود. اسید بوتیریک به نسبت‌های صفر، ۰/۲ و ۰/۴ درصد به جیره‌ها افزوده شد، هر یک از تیمارهای آزمایشی دارای ۴ تکرار و هر تکرار نیز شامل ۱۰ قطعه جوجه گوشتی نر بود که این جوجه‌ها به صورت تصادفی به واحدهای آزمایشی اختصاص یافتند. آب و غذا به صورت آزاد در اختیار جوجه‌های گوشتی قرار گرفت. جوجه‌های هر قفس در سن یک روزگی و سپس به صورت هفتگی توزین گردیدند. به منظور حداقل کردن اثر وزن محتویات دستگاه گوارش، ۴ ساعت قبل از وزن‌کشی به جوجه‌ها گرسنگی داده می‌شد. در زمان گرسنگی ۴ ساعته، مقدار غذای باقیمانده هر گروه اندازه‌گیری و برای تعیین غذای مصرفی هفتگی استفاده می‌شد. ضریب تبدیل غذایی در پایان هر هفته، از تقسیم میانگین غذایی مصرفی توسط جوجه‌های هر گروه به میانگین اضافه وزن آنها به دست می‌آمد. در پایان دوره (۴۲ روزگی) یک جوجه از هر تکرار (جمعا ۴ قطعه از هر تیمار)، با شرایط نزدیک به میانگین انتخاب شده و پس از توزین، کشتار شدند. پر و پوست با هم جدا شد و سپس حفره بطنی عمود بر خط میانی و در ناحیه شکمی باز شده و چربی حفره بطنی موجود در شکم و اطراف سنگدان و روده‌ها، جمع‌آوری و توزین گردید. سپس کل دستگاه گوارش شامل مری، چینه‌دان، پیش‌معده، سنگدان، روده‌ها، کبد، لوزالمعده و سکوم‌های هر جوجه توزین و ثبت گردید. وزن لاشه، ران‌ها و سینه نیز اندازه‌گیری شد. داده‌های حاصله از آزمایش با استفاده

از نرم افزار SAS (۹/۱) بر پایه طرح کاملاً تصادفی و مدل آماری زیر، تجزیه واریانس شدند. مقایسه‌ی میانگین‌ها نیز به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام گردید.

$$Y_{ij} = \mu + T_j + E_{ij}$$

Y_{ij} : مقدار هر مشاهده، μ : میانگین فراسنجه مورد بررسی، T_j : اثر هر

تیمار غذایی و E_{ij} : اثر خطای آزمایشی.

جدول شماره ۱. ترکیب جیره پایه در دوره‌های مختلف پرورش (روز)

دوره پایانی (۲۵-۴۲) روزگی	دوره رشد (۱۱-۲۴) روزگی	دوره آغازین (۰-۱۰) روزگی	اقلام خوراکی (%)
۳۷/۴۳	۳۱/۳۹	۳۷/۰۷	ذرت
۲۰/۰۰	۲۰/۰۰	۲۰/۰۰	گندم
۳۱/۱۹	۳۶/۷۲	۳۵/۱۹	کنجاله سویا
۷/۴۵	۷/۷۵	۲/۹۶	روغن آفتابگردان
۱/۰۸	۱/۱۱	۱/۱۹	سنگ آهک
۱/۴۹	۱/۶۰	۱/۷۷	دی کلسیم فسفات
۰/۵	۰/۵	۰/۵	مکمل معدنی و ویتامینی
۰/۱	۰/۳۵	۰/۱۲	ال _ لیزین هیدروکلراید
۰/۲۲	۰/۳۳	۰/۲۷	دی ال _ متیونین
۰/۲۷	۰/۲۸	۰/۲۶	نمک طعام
			انالیزمواد مغذی خوراک
۳۲۰۰	۳۱۵۰	۲۹۰۰	انرژی قابل سوخت و ساز (Kcal/kg)
۲۰	۲۱/۹۸	۲۲/۱۵	پروتئین خام %
۰/۸۵	۰/۹	۰/۹۶	کلسیم %
۰/۴۲	۰/۴۵	۰/۴۸	فسفر قابل دسترس %
۱/۰۹	۱/۲۴	۱/۳۸	لایزین %
۰/۵۳	۰/۵۹	۰/۶۶	متیونین %
۰/۸۶	۰/۹۵	۱/۰۱	متیونین + سیستین %
۰/۷۴	۰/۸۳	۰/۸۹	ترئونین %

در هر کیلوگرم از جیره غذایی ویتامین‌های زیر را تأمین می‌کرد: ویتامین A: ۱۱۰۰۰ واحد بین‌المللی، کوله کلسیفرول: ۲۲۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E: ۳۰ واحد بین‌المللی، ویتامین K: ۰/۰۵ میلی‌گرم، ویتامین B12: ۰/۰۲ میلی‌گرم، تیامین: ۱/۵ میلی‌گرم، ربیوفلاوین: ۶ میلی‌گرم، اسید فولیک: ۰/۰۶ میلی‌گرم، بیوتین: ۰/۱۵ میلی‌گرم، نیاسین: ۶۰ میلی‌گرم، پیریدوکسین: ۵ میلی‌گرم و کولین کلراید: ۷۸۸ میلی‌گرم. در هر کیلوگرم از جیره غذایی مواد معدنی زیر را تأمین می‌کرد: آهن: ۸۰ میلی‌گرم، سلنیوم: ۰/۱ میلی‌گرم و ید: ۰/۲۵ میلی‌گرم

نتایج و بحث

میانگین وزن و افزایش وزن بدن

نتایج مربوط به میانگین وزن و افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف در جدول ۲ آورده شده است. تیمارهای غذایی در دوره‌ی آغازین از لحاظ میانگین وزن بدن تفاوت معنی‌داری با گروه شاهد نداشتند ($p > 0/05$). نتایج مربوط به میانگین وزن بدن در سن ۱۱-۲۴ روزگی برای جوجه گوشتی تفاوت معنی‌داری را نشان داد بطوری که ۰/۴ درصد اسید بوتیریک نسبت به گروه شاهد باعث بهبود در وزن بدن گردید ($p < 0/05$). به علاوه در سن ۴۲ روزگی تیمارهای

آزمایشی روی میانگین وزن بدن جوجه‌های گوشتی مورد مطالعه تاثیر معنی‌داری نداشتند ($p > 0.05$). بررسی نتایج مربوط به افزایش وزن بدن نشان داد که تیمارهای غذایی مورد مطالعه فقط در دوره رشد (۲۴-۱۱ روزگی) با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری داشتند ($p < 0.05$)، بطوری که سطح ۰/۴ درصد اسید بوتیریک بالاترین افزایش وزن بدن را به خود اختصاص داده بود. گوتیرز و همکاران [۲] بهبود عملکرد هنگام استفاده از اسیدهای آلی را گزارش نموده‌اند. اثرات مثبت ناشی از استفاده اسیدهای آلی بیشتر هنگام القای یک استرس به جوجه‌های گوشتی (همچون بیماری، آلودگی به میکروارگانیسم‌ها) گزارش شده است. استفاده از مکمل اسید آلی در سطح مناسب می‌تواند سبب بهبود افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی گردد که این امر ناشی از بهبود مصرف غذا، هضم و جذب آن، کاهش تولید مواد سمی و افزایش فلور مفید روده، کاهش میزان وقوع عفونت‌ها و تعدیل پاسخ سیستم ایمنی طیور می‌باشد [۷]. در بعضی گزارش‌ها، عنوان شده است که اسیدی کردن جیره می‌تواند سبب افزایش تجزیه پروتئین در معده و در نتیجه افزایش قابلیت هضم پروتئین‌ها شود [۱۶]. هم‌چنین نشان داده شده است که آنیون اسیدی می‌تواند با یون‌های Ca، P، Mg و Zn ترکیب شده و سبب بهبود در قابلیت هضم و جذب این املاح شود [۱۶]

جدول ۲. اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین وزن بدن و افزایش وزن روزانه (گرم) جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف.

جیره‌های آزمایشی (%)	میانگین وزن بدن (گرم)			افزایش وزن روزانه (گرم)		
	روزگی	روزگی	روزگی	روزگی	روزگی	روزگی
شاهد	۲۲۹/۵۵	۸۴۰/۵۵ ^b	۲۵۱۷/۸۴	۱۹/۰۷	۴۳/۶۴ ^b	۹۲/۳۳
۰/۲ اسید بوتیریک	۲۴۲/۶۰	۸۶۷/۳۶ ^{ab}	۲۵۷۹/۰۰	۲۰/۴۸	۴۲/۲۳ ^b	۹۵/۰۹
۰/۴ اسید بوتیریک	۲۳۹/۲۵	۹۲۹/۰۵ ^a	۲۶۶۲/۱۹	۱۹/۹۸	۴۹/۲۷ ^a	۹۳/۴۶
SEM	۶/۰۷	۲۰/۶۰	۴۸/۶۶	۰/۶۲	۱/۶۳	۲/۳۲
P value	۰/۳۳	۰/۰۳	۰/۱۶	۰/۳۲	۰/۰۳	۰/۷۱

^{a, b} میانگین‌های داخل هر ستون با حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار با هم می‌باشند ($P < 0.05$).

مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی

اثرات مربوط به تیمارهای آزمایشی بر ضریب تبدیل غذایی در جدول ۳ آورده شده است. نتایج آزمایش نشان داد که در دوره‌ی آغازین و رشد تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری با گروه شاهد نداشتند، ولی ۰/۴ درصد اسید بوتیریک نسبت به ۰/۲ درصد مصرف خوراک بالاتری را نشان داد. ضریب تبدیل غذایی در هیچ یک از دوره‌های پرورشی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند. با وجود این کمترین میزان ضریب تبدیل غذایی در سن ۰ تا ۴۲ روزگی در جوجه‌ها مربوط به تیمارهای آزمایشی ۰/۲ درصد اسید بوتیریک بود ($p > 0.05$). هرماندز و همکاران (۲۰۰۶)، گونل و همکاران (۲۰۰۶) و آنتوگیوانی و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که افزودن اسید آلی هیچ اثر معنی‌داری بر افزایش وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی ندارد. مهدوی و ترکی (۲۰۰۹)، گزارش کردند که افزودن ۰/۳ درصد گلیسرید اسید بوتیریک به جیره‌ی غذایی جوجه‌های گوشتی، تاثیر معنی‌داری بر میانگین وزن بدن، افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی در مقایسه با گروه شاهد نداشت، که با تحقیق حاضر (ضریب تبدیل غذایی) مطابقت دارد. پینچاسوف و جنسون (۱۹۸۹) گزارش دادند که اسید بوتیریک برخلاف سایر اسیدها همچون پروپیونات، باعث کاهش مصرف خوراک نمی‌شود. در مطالعه‌ی اخیر، افزودن سطوح اسید بوتیریک اثر مشخصی روی مصرف خوراک نداشتند. بازدهی خوراک به طور معنی‌داری برای جوجه‌های گوشتی که از تمام تیمارهای آزمایشی در مقایسه با گروه شاهد تغذیه می‌کردند، بهبود یافت ($p < 0.05$) مطالعات زیادی نشان داده‌اند که

بازدهی خوراک با افزودن پروبیوتیک، پریبیوتیک و اسیدهای آلی در جیره‌های گوشتی بهبود می‌یابد. پروبیوتیک، پریبیوتیک و اسیدهای آلی محیط میکروبی بهتری را در لوله‌های گوارش پرندگان توسط کاهش میکروبهای بیماری‌زا ایجاد میکنند و در نتیجه هضم، جذب و بازده استفاده از خوراک افزایش می‌یابد [۱۳].

جدول ۳. اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف.

جیره‌های آزمایشی (%)		میانگین خوراک مصرفی (گرم در روز)			ضریب تبدیل غذایی	
۰-۱۰ روزگی	۱۱-۲۴ روزگی	۲۵-۴۲ روزگی	۰-۱۰ روزگی	۱۱-۲۴ روزگی	۲۵-۴۲ روزگی	۰-۴۲ روزگی
شاهد	۲۸/۰۶ ^{ab}	۶۱/۱۱	۱۵۴/۴۲	۱/۴۸	۱/۵۲	۱/۸۸
۰/۲ اسید بوتیریک	۲۷/۲۹ ^b	۶۱/۰۳	۱۵۰/۸۶	۱/۳۳	۱/۴۹	۲/۰۲
۰/۴ اسید بوتیریک	۲۹/۰۷ ^a	۶۳/۹۳	۱۶۰/۸۶	۱/۴۵	۱/۴۷	۱/۹۷
SEM	۰/۴۸	۱/۷۸	۴/۷۵	۰/۰۵۴	۰/۰۳۵	۰/۰۱۰
P value	۰/۰۸	۰/۴۵	۰/۳۵	۰/۱۷	۰/۶۰	۰/۶۳

^{a,b} میانگین‌های داخل هر ستون با حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار با هم می‌باشند ($P < 0.05$).

خصوصیات لاشه

وزن نسبی اندام‌های داخلی

نتایج حاصل از تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میانگین وزن نسبی اندام‌ها و اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی در جدول ۴ نشان داده شده است. از بین تمام قسمت‌های مورد مطالعه فقط وزن ران‌ها تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت ($P < 0.05$)، که تیمار اسید بوتیریک با سطح ۰/۴ درصد بالاترین وزن رانها را نسبت به تیمار شاهد داشت. در تحقیق لیسون و همکاران در سال ۲۰۰۵، استفاده از اسید بوتیریک در جیره تأثیری بر لاشه و وزن نسبی لاشه نداشت. گزارش شد که افزودن ۰/۲۰ درصد اسید بوتیریک به عنوان محرک رشد به جیره باعث افزایش معنی‌دار ($P < 0.05$) در وزن سینه می‌شود [۱۳]. اسیدهای آلی با بهبود فاکتورهای روده‌ای، کمک به هضم مواد غذایی و افزایش دسترسی میزبان به مواد مغذی، سبب افزایش وزن بیشتر و راندمان بهتر درصد لاشه میشود [۲].

جدول ۴. اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین وزن نسبی اندام‌ها و اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی (نر) بر حسب درصد وزن زنده بدن).

جیره‌های آزمایشی (%)	محصول سینه	رانها	چربی حفره شکمی	سنگدان	لاشه*
شاهد	۲۲/۹۰	۱۶/۹۶ ^b	۱/۲۲	۱/۱۸	۵۵/۹۰
۰/۲ اسید بوتیریک	۲۶/۰۲	۱۸/۴۶ ^{ab}	۱/۱۰	۱/۲۳	۶۴/۵۳
۰/۴ اسید بوتیریک	۲۵/۶۳	۱۹/۹۱ ^a	۱/۰۱	۱/۳۰	۶۳/۰۵
SEM	۰/۹۰	۰/۵۵	۰/۳۲	۰/۰۹۶	۱/۹۹
P value	۰/۱۶	۰/۰۷	۰/۹۰	۰/۷۱	۰/۱

^{a,b} میانگین‌های داخل هر ستون با حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار با هم می‌باشند ($P < 0.05$).

منابع

- [1]- Abdel-Fattah SA, El-Sanhoury MH, El-Mednay NM and Abdelazeem F (2008) Thyroid activity, some blood constituents, organs morphology and performance of broiler chicks fed supplemental organic acids. *International Journal of Poultry Science* 7: 215-222.
- [2]- Adil S, Banday T, Ahmad Bhat G and Saleem Mir M (2010) Effect of dietary supplementation of organic acids on performance, intestinal histomorphology and serum biochemistry of broiler chicken. *Veterinary Medicine International* pp: 1-7.
- [3]- Clifford A (1999) Poultry and acids. *Feed International* 2: 14-19.
- [4]- Denli M and Okan F (2003) Effect of dietary probiotic, organic acid and antibiotic supplementation to diets on broiler performance and carcass yield. *Journal of Nutrition* 2: 89-91.
- [5]- Fuller R (1989) probiotics in man and animals:A review. *Journal of Applied Bacteriology* 66: 365-378.
- [6]- Friedman A and Bar-Shira E (2005) Effect of nutrition on development of immune competence in chickens gut associated lymphoid system. *Proceedings of the 15th European Symposium on Poultry Nutrition, Balatonfared, Hungary* pp: 234-242.
- [7]- Gutierrez Del Alamo A, De Los Mozos J, Van Dam JTP and Perez De Ayala P (2007) The use of short and medium chain fatty acids as an alternative to antibiotic growth promoters in broilers infected with malabsorption syndrome. *16th European Symposium on Poultry Nutrition. Strasbourg, France.*
- [8]- Gunal, M., Yagle, G., and Kaya, O. 2006. The effects of antibiotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers. *International Journal Poultry Science*. 5: 149-155.
- [9]- Hernandez F, Garcia V, Madrid J, Orengo J, Catala P and Megias MD (2006) Effect of formic acid on performance, digestibility, intestinal histomorphology and plasma metabolite levels of broiler chicken. *British Poultry Science* 47: 50- 56.
- [10]- Izat AL and Thomas NM (1998) Effects of a buffered propionic acid in diets on the performance of broiler chickens and on the microflora of the intestine and carcass. *Poultry Sci* 69: 818-826.
- [11]- Knarreborg A, Miquel N, Granli T, Jensen BB (2002) Establishment and application of an in vitro methodology to study the effects of organic acids on coliform and lactic acid bacteria in the proximal part of the gastro intestinal tract of piglets. *Animal Feed Science and Technology* 99: 131- 140.
- [12]- Kirchgessner M and Roth FX (1982) Fumaric acid as a feed additive in pig nutrition. *Pig News Inf* 3: 259-264.
- [13]- Khaksefidi A. and Ghoorchi T. 2006. Effect of probiotic on performance and immunocompetence in broiler chicks. *Journal of Poultry Science*, 43: 296-300.

- [14]- Leeseon SH, Namkung M, Antongiovanni T, Lee EH (2005) Effect of butyric acid on the performance and carcass yield of broiler chickens. *Poult Sci* 84: 1418-1422.
- [15]- Mahdavi R and Toriki M (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(9): 1702- 1709.
- [16]- Pinchasov Y and Jensen L S (1989) Effect of short-chain fatty acids on voluntary feed intake of broiler chicks. *Journal of Poultry Science* 68: 1612–1618.
- [17]- Van Der Wielen PWJJ, Biesterveld S, Notermans S, Hofstra H, Urlings BA and Vankapen F (2000) Role of volatile fatty acids in development of the cecal microflora in broiler chickens during growth. *Applied Environmental Microbiology* 66: 2536-2540.