

تأثیر سطوح مختلف مخلوط اسیدهای آلی و دو منبع مکمل متیونین بر عملکرد، شاخص‌های لاشه و دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی

علی اصغر ساکی^{۱*} و مرتضی افتخاری^۲
۱) عضو هیات علمی گروه علوم دامی و دانشجوی کارشناسی ارشد
دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان
(تاریخ دریافت ۸۹/۱۲/۱۰ - تاریخ تصویب ۹۰/۱۲/۱۰)

چکیده

آزمایشی جهت بررسی مخلوط اسیدهای آلی و دو منبع متیونین بر عملکرد، شاخص‌های لاشه و وزن دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی انجام شد. تعداد ۶۰۰ قطعه جوجه تعیین جنسیت نشده سویه راس ۳۰۸ به صورت آزمایش فاکتوریل ۳×۲ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و ۴ تکرار و ۲۵ قطعه جوجه در هر قفس با ابعاد ۱/۲×۲ مترمربع که یک تکرار محسوب می‌شد، استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل سه سطح مخلوط اسیدهای آلی (با نام تجاری ارگاسید شامل اسید فرمیک، لاکتیک، مالیک، سیتریک، تارتاریک و ارتوفسفریک اسید) (صفر، ۰/۵ و ۱ درصد) و دو منبع مکمل متیونین (DL- متیونین (پودری) و آنالوگ مایع هیدروکسی متیونین (آلیمت) بودند. آزمایش در دو دوره آغازین و رشد انجام شد. سطوح ۰/۵ و ۱ درصد مخلوط اسیدهای آلی سبب افزایش میانگین وزن و بهبود ضریب تبدیل غذایی در همه دوره‌ها شدند ($P < 0/05$). در دوره رشد آلیمت نسبت به DL- متیونین سبب افزایش درصد وزن لاشه شد ($P < 0/05$). سطح ۱ درصد اسید آلی سبب افزایش درصد وزن لاشه نسبت به سطوح دیگر در دوره آغازین شد ($P < 0/05$). در دوره رشد سطوح ۰/۵ و ۱ درصد اسیدهای آلی بر درصد وزن سینه، افزایش معنی‌داری نسبت به سطح صفر اسید آلی نشان دادند ($P < 0/05$). در ۲۱ روزگی درصد چربی بطنی با سطح ۱ درصد اسیدهای آلی بطور معنی‌داری بالاتر از ۰/۵ درصد و سطح ۰/۵ درصد بالاتر از سطح صفر بود ($P < 0/05$). درصد وزن سکوم‌ها در ۲۱ روزگی در سطح ۱ درصد اسید آلی بطور معنی‌داری پایین‌تر از سطح صفر شد ($P < 0/05$). طول روده باریک در ۴۲ روزگی در سطوح ۰/۵ و ۱ درصد نسبت به سطح صفر بیشتر بود ($P < 0/05$). بطور کلی، کاربرد اسیدهای آلی سبب افزایش درصد وزن لاشه، وزن سینه و طول روده باریک و کاهش وزن سکوم‌ها در ۲۱ روزگی شد. همچنین آلیمت سبب افزایش درصد وزن لاشه نسبت به DL- متیونین شد.

واژه‌های کلیدی: اسید آلی، مکمل متیونین، شاخص‌های لاشه، عملکرد، جوجه گوشتی

مقدمه

استفاده از اسیدهای آلی به‌عنوان محرک رشد، از جمله راه‌های شناخته شده جهت ایجاد فلور میکروبی مطلوب در دستگاه گوارش و بهبود هضم و جذب مواد مغذی و در نتیجه تحریک رشد است (Partanen & Mroz, 1999). اسیدهای آلی ترکیباتی هستند که دارای گروه کربوکسیلیک در ساختمان خود می‌باشند. از بین این ترکیبات آن‌هایی که بین ۱ تا ۷ کربن دارند، دارای اثرات ضد میکروبی هستند (Eidelsburger, 1998). بنابراین، اسیدهای آلی این توانایی را دارند که جیره طیور را در مقابل میکروب‌ها و قارچ‌ها محافظت کنند. اما اثر مستقیم استفاده از جیره‌های اسیدی در تغذیه طیور و خوک کاهش PH معده و کل محتویات روده است (Eidelsburger, 1998). فرضیه استفاده از اسیدهای آلی در جیره این است که فلور میکروبی نامناسب (مثل سالمونلا) در دستگاه گوارش با کاهش PH، فعالیت‌شان کم شده و زمینه برای گسترش فلور میکروبی مقاوم به PH اسیدی که باکتری‌های مناسب (مثل لاکتوباسیلوس) محسوب می‌شوند، مساعد شود (Clements et al., 1981). بعنوان اولین اسید آمینه محدود کننده در جیره‌های بر پایه ذرت و کنجاله سویا، مطرح است. دو منبع اصلی مکمل متیونین صنعتی در جیره عبارتند از: DL-متیونین (پودری) و آنالوگ مایع هیدروکسی متیونین (آلیمت). هرچند آنالوگ هیدروکسی متیونین، از منابع مکمل متیونین است ولی به دلیل دارا بودن گروه هیدروکسیل به جای آمینی در کربن آلفا نوعی اسید آلی محسوب می‌شود (Bunchasak, 2009). اگرچه هر دو منبع متیونین در بدن تبدیل به L-متیونین می‌شوند ولی تفاوت‌های اساسی در زمینه جذب، انتقال در بدن و متابولیسم در بافت‌ها بین آنها وجود دارد (Bunchasak, 2009). زیست‌فراهمی آلیمت نسبت به DL-متیونین، برای گوشت سینه کمتر است (Lemme et al., 2002). اسیدهای آلی از توانایی بالقوه جهت بهبود شاخص‌های عملکردی و

افزایش وزن برخوردارند (Leeson et al., 2005). با توجه به این، بررسی اثر اسیدهای آلی و منابع مختلف متیونین بر عملکرد تولیدی، شاخص‌های با ارزش لاشه و بر طول و وزن بخش‌های دستگاه گوارش در جوجه‌های گوشتی از اهداف این پژوهش می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سالن تحقیقاتی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه بوعلی سینای همدان در سال ۱۳۸۹ انجام شد. از ۶۰۰ قطعه جوجه گوشتی تعیین جنسیت نشده سویه راس ۳۰۸ استفاده شد. آزمایش به صورت فاکتوریل ۳×۲ در چارچوب طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت. فاکتورهای اصلی شامل سطوح مخلوط اسیدهای آلی (صفر، ۰/۵ و ۱ درصد) و منبع مکمل متیونین (DL- متیونین و آلیمت) بود. این آزمایش شامل ۶ تیمار با ۴ تکرار و ۲۵ قطعه جوجه در هر قفس با ابعاد ۱/۲×۲ مترمربع که یک تکرار محسوب می‌شد، روی بستر انجام شد. ترکیب مخلوط اسیدهای آلی با نام تجاری ارگاسید شامل اسید فرمیک، لاکتیک، مالیک، سیتریک، تارتاریک و ارتوفسفریک اسید که شامل ۳۸ درصد اسیدهای آلی و ۶۲ درصد سیلیکات به عنوان حامل بود. طول دوره آزمایش ۴۲ روز بود که به دو دوره آغازین (۰-۲۱ روزگی) و رشد (۲۱-۴۲ روزگی) تقسیم شد. جیره‌های آزمایشی بر پایه ذرت و کنجاله سویا بوده بر اساس توصیه‌های انجمن ملی تحقیقات آمریکا (NRC, ۱۹۹۴) نوشته شدند، که در جدول ۱ نشان داده شده‌اند. آب و غذا در تمام مدت به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار داده شد و برنامه واکسیناسیون تا قبل از ۲۰ روزگی (گامبرو، آنفلوآنزا و نیوکاسل) اعمال گردید. با توجه به کمتر بودن خلوص آلیمت نسبت به DL-متیونین (۸۸٪ در مقابل ۹۹٪)، سطوح مورد استفاده آلیمت در جیره به گونه‌ای انتخاب شدند که براساس وزن مولکولی در مجموع دو منبع متیونین از نظر سطح با هم برابر باشند. در این آزمایش، مقایسه بین دو

محوطه بطنی محاسبه گردید. داده‌های آزمایش به کمک برنامه نرم افزاری SAS (2004) آنالیز شدند و با مدل آماری مربوطه تجزیه و میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج این آزمایش در جدول ۲ نشان داد که سطوح ۰/۵ و ۱ درصد اسید آلی سبب افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل غذایی شد ($P < 0/05$). بهبود در عملکرد در نتیجه استفاده از اسیدهای آلی در نتایج چندین محقق ذکر شده است (Adil et al., 2010; Habil & Drochner, 2005; Lesson et al., 2005).

منبع متیونین در یک سطح و بر اساس مقادیر پیشنهاد شده برای اسید آمینه متیونین در NRC (1994) صورت پذیرفت. جیره‌های آزمایش از نظر انرژی و پروتئین یکسان بودند. وزن و خوراک مصرفی بصورت هفتگی اندازه گیری شد. در ۲۱ و ۴۲ روزگی، ۸ قطعه جوجه (مخلوط مرغ و خروس به صورت تصادفی) از هر تیمار (۲ قطعه از هر تکرار) کشتار شدند و بعد از انجام عملیات پرکنی و جدا کردن سر، پاها، پوست و خالی نمودن محتویات شکم، بخش‌های مختلف لاشه آماده طبخ شامل سینه، ران و وزن امعا و احشا شامل قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش و چربی

جدول ۱- ترکیب جیره‌های مورد استفاده در تیمارهای مختلف در پرورش جوجه‌های گوشتی دوره رشد و آغازین (بر حسب درصد)

مواد خوراکی (%)	آغازین						رشد					
	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵	تیمار ۶	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵	تیمار ۶
ذرت	۴۷/۰۰	۴۷/۰۰	۴۶/۲۰	۴۶/۸۰	۴۵/۳۰	۴۵/۳۰	۵۷/۰۰	۵۷/۰۰	۵۶/۵۰	۵۶/۰۰	۵۵/۸۰	۵۵/۸۰
کنجاله سویا	۳۸/۰۳	۳۸/۰۱۵	۳۸/۱۴	۳۷/۵۱۵	۳۸/۰۳	۳۸/۰۱۵	۲۹/۱۶۰	۲۹/۱۵۵	۲۹/۳۱	۲۹/۰۰	۲۹/۹۰	۲۹/۹۰
گندم	۸/۰۰	۸/۰۰	۸/۰۰	۸/۰۰	۸/۰۰	۸/۰۰	۹/۵۰	۹/۵۰	۹/۲۰	۸/۵۰	۸/۱۶	۸/۱۵۴
روغن سویا	۳/۱۰	۳/۱۰	۳/۳۰	۳/۳۰	۳/۸۰	۳/۸۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۱۵۰	۱/۸۵	۱/۸۰	۱/۸۰
دی کلسیم فسفات	۱/۶۰	۱/۶۰	۱/۶۰	۱/۶۰	۱/۶۰	۱/۶۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰
پودر صدف	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۰
نمک	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
مکمل معدنی و ویتامینی	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
اسید آلی	---	---	۰/۵۰	۰/۵۰	۱/۰۰	۱/۰۰	---	---	۰/۵۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
DL-متیونین	۰/۱۰	---	۰/۱۰	---	---	۰/۱۰	۰/۰۴	---	۰/۰۴	---	۰/۰۴	---
آلیمت	---	۰/۱۱۵	---	۰/۱۱۵	---	۰/۱۱۵	۰/۰۴۵	---	۰/۰۴۵	---	۰/۰۴۵	---
جمع کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
انرژی قابل متابولیسم*	۲۹۵۰	۲۹۴۵	۲۹۶۵	۲۹۵۰	۲۹۶۰	۲۹۶۰	۲۹۵۰	۲۹۴۰	۲۹۴۰	۲۹۴۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰
پروتئین خام %	۲۱/۸۰	۲۱/۷۸	۲۱/۷۷	۲۱/۶۶	۲۱/۶۴	۲۱/۶۳	۱۸/۹۱	۱۸/۹۱	۱۸/۹۰	۱۸/۹۰	۱۸/۹۷	۱۸/۹۷
کلسیم %	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰
فسفر قابل دسترس %	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
متیونین %	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶
متیونین و سیستمین %	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۶۵	۰/۶۵
لیزین %	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵
سدیم %	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴

واحد انرژی کیلوکالری بر کیلوگرم. هر کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی: ویتامین A ۷/۲ گرم، ویتامین D ۷ گرم، ویتامین E ۱۴/۴ گرم، ویتامین K₃ ۱/۶ گرم، تیامین ۰/۱۷۲ گرم، ریوفلاوین ۳/۳ گرم، اسید پانتوتنیک ۱۲ گرم، نیاسین ۱۲/۱۶۰ گرم، پیرویدوکسین ۶/۲ میلی‌گرم، کوبالامین ۰/۱۶ گرم، بیوتین ۰/۱۲ گرم، کولین کلراید ۴۴۰ میلی‌گرم و هر کیلو گرم مکمل مواد معدنی حاوی: منگنز (اکسید) ۶۴ گرم، روی (اکسید) ۴۴ گرم، آهن (سولفات) ۱۰۰ گرم، مس (سولفات) ۱۶ گرم، ید (کلسیم یدات) ۰/۶۴ گرم، کبالت ۰/۱۲ گرم و سلنیوم ۸ (۰/۱) گرم است. مقدار آن طبق توصیه شرکت سازنده ۰/۵ کیلوگرم در هر تن خوراک بوده است. تیمارها شامل: تیمار ۱ (صفر % اسید آلی + DL-متیونین)، تیمار ۲ (صفر % اسید آلی + آلیمت)، تیمار ۳ (۰/۵ % اسید آلی + DL-متیونین)، تیمار ۴ (۰/۵ % اسید آلی + آلیمت)، تیمار ۵ (۱ % اسید آلی + DL-متیونین)، تیمار ۶ (۱ % اسید آلی + آلیمت).

جذب مواد مغذی از آن صورت می‌گیرد اثبات شده است و این در حالی است که اسیدهای آلی باعث کاهش این فلور میکروبی در خوراک و روده می‌گردند (Langhout et al., 2000). یکی از موضوع‌های مهم در جیره‌های اسیدی شده، مهار رقابت باکتری‌های روده با میزبان برای مواد مغذی قابل دسترس و شاید کاهش تولید متابولیت‌های سمی باکتری‌ها مثل آمونیاک، آمین‌ها و از این رو افزایش وزن حیوان میزبان می‌باشد (Thompson & Hinton, 1997).

استفاده از مکمل اسید آلی در سطح مناسب می‌تواند سبب بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی گردد که این امر ناشی از بهبود مصرف خوراک، هضم و جذب آن، کاهش تولید مواد سمی و افزایش فلور مطلوب روده، کاهش وقوع عفونت‌ها و تعدیل پاسخ سیستم ایمنی طیور می‌باشد (Adams, 1999) و از آنجایی که جمعیت میکروبی ریخت‌شناسی روده را تغییر می‌دهد (Langhout et al., 1999) بنابراین بر جذب مواد مغذی موثر است. تاثیر منفی کلستریدایوم‌ها و کلی‌فرم‌ها بر لایه موکوس که

جدول ۲- اثر سطوح مختلف مخلوط اسیدهای آلی و دو منبع مکمل متیونین بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره های آغازین، رشد و کل دوره

عوامل	سطح			میانگین خوراک مصرفی (گرم)			میانگین افزایش وزن (گرم)			ضریب تبدیل غذایی			تلفات (درصد)		
	آغازین	رشد	کل دوره	آغازین	رشد	کل دوره	آغازین	رشد	کل دوره	آغازین	رشد	کل دوره	آغازین	رشد	کل دوره
DL-متیونین	۹۵۴/۲	۳۳۱۶/۰	۴۲۷۰/۳	۵۹۹/۲	۱۶۸۲/۸	۲۲۸۲/۰	۱/۵۹	۲/۰۹	۱/۸۹	۳/۳۳	۰/۷۵	۴/۰۰			
متیونین	۹۶۵/۷	۳۴۴۲/۵	۴۴۰۸/۱	۵۹۰/۶	۱۷۱۰/۰	۲۳۰۰/۵	۱/۶۵	۲/۰۳	۱/۹۳	۳/۰۰	۱/۴۲	۴/۳۳			
SEM	۱۰/۱۱	۵۱/۴۵	۴۹/۳۳	۶/۸۸	۴۸/۰۵	۴۶/۷۸	۰/۰۲۴	۰/۰۵	۰/۰۳۷	۱/۱۴	۰/۵۵	۱/۱۶			
سطح اسید آلی	۰	۰/۵	۱												
SEM	۹۷۲/۳	۳۳۸۹/۲	۴۳۶۱/۵	۵۳۹/۵ ^b	۱۴۶۹/۶ ^b	۲۰۰۹/۳ ^b	۱/۸۰ ^a	۲/۳۱ ^b	۲/۱۷ ^a	۴/۰۰	۱/۶۸	۵/۵۰			
	۹۴۹/۴	۳۳۷۹/۹	۴۳۲۹/۲	۶۱۱/۳ ^a	۱۸۲۱/۵ ^a	۲۴۳۲/۷ ^a	۱/۵۵ ^b	۱/۸۷ ^a	۱/۷۹ ^b	۲/۰۰	۰/۵۴	۲/۵۰			
	۹۵۸/۱	۳۳۶۸/۷	۴۳۲۶/۸	۶۳۴/۱ ^a	۱۷۹۷/۹ ^a	۲۴۳۲/۰ ^a	۱/۵۱ ^b	۱/۸۷ ^a	۱/۷۷ ^b	۳/۵۰	۱/۰۴	۴/۵۰			
SEM	۱۲/۳۸	۶۳/۰۱	۶۰/۴۲	۸/۴۳	۵۸/۸۵	۵۷/۳۰	۰/۰۳۰	۰/۰۶	۰/۰۴۵	۱/۴۰	۰/۶۸	۲/۰۲			
صفر/اسید آلی + DL-متیونین	۹۶۵/۰	۳۴۰۶/۵	۴۳۷۱/۶	۵۵۶/۷ ^c	۱۴۶۷/۱ ^b	۲۰۳۲/۸ ^b	۱/۷۳ ^b	۲/۳۳ ^a	۲/۱۵ ^a	۶/۰۰	۲/۲۷	۸/۰۰			
صفر/اسید آلی + آلیمت	۹۷۹/۶	۳۳۷۲/۰	۴۳۵۱/۵	۵۲۲/۴ ^c	۱۴۶۳/۲ ^b	۱۹۸۵/۶ ^b	۱/۸۷ ^a	۲/۳۰ ^a	۲/۱۹ ^a	۲/۰۰	۱/۰۸	۳/۰۰			
۰/۵ اسید آلی + DL-متیونین	۹۲۴/۶	۳۲۹۴/۰	۴۲۱۸/۷	۶۲۱/۰ ^{ab}	۱۷۹۶/۳ ^a	۲۴۱۷/۴ ^a	۱/۴۹ ^{cd}	۱/۸۷ ^b	۱/۷۹ ^b	۲/۰۰	۰/۰۰	۲/۰۰			
۰/۵ اسید آلی + آلیمت	۹۷۴/۱	۳۴۶۵/۷	۴۴۳۹/۸	۶۰۱/۳ ^b	۱۸۴۶/۸ ^a	۲۴۴۸/۱ ^a	۱/۶۱ ^{cd}	۱/۸۷ ^b	۱/۸۱ ^b	۲/۰۰	۱/۰۸	۳/۰۰			
۱/۱ اسید آلی + DL-متیونین	۹۷۲/۹	۳۳۴۷/۶	۴۳۲۰/۵	۶۲۰/۰ ^{ab}	۱۷۷۵/۹ ^a	۲۳۹۵/۹ ^a	۱/۵۷ ^{cd}	۱/۸۳ ^b	۱/۷۹ ^b	۲/۰۰	۰/۰۰	۲/۰۰			
۱/۱ اسید آلی + آلیمت	۹۴۳/۳	۳۴۸۹/۸	۴۴۳۳/۱	۶۴۸/۳ ^a	۱۸۱۹/۹ ^a	۲۴۶۸/۱ ^a	۱/۴۵ ^d	۱/۹۱ ^b	۱/۷۹ ^b	۵/۰۰	۲/۰۸	۷/۰۰			
SEM	۱۷/۵۲	۸۹/۱۲	۸۵/۴۵	۱۱/۹۲	۸۳/۲۳	۸۱/۰۴	۰/۰۴۳	۰/۰۸	۰/۰۴۵	۰/۸۳	۰/۴۱	۴/۰۵			
مکمل متیونین	۰/۴۳	۰/۰۹	۰/۰۶	۰/۳۸	۰/۶۹	۰/۷۸	۰/۱۶	۰/۷۳	۰/۴۶	۰/۵۸	۰/۵۰	۰/۸۴			
اسید آلی	۰/۴۳	۰/۹۷	۰/۹۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۷	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۲۰	۰/۲۴	۰/۳۳			
متیونین*اسید آلی	۰/۱۰	۰/۳۹	۰/۳۰	۰/۰۴	۰/۹۱	۰/۷۵	۰/۰۱	۰/۸۴	۰/۹۹	۰/۵۳	۰/۷۰	۰/۰۶			
تیمار	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۳۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۷۵	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۱	۰/۳۹	۰/۵۲	۰/۳۱			

میانگین‌ها با حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$): SEM. خطای معیار میانگین

میزبان به مواد مغذی، سبب افزایش وزن بیشتر و راندمان بهتر درصد وزن لاشه می‌شوند (Adil et al., 2010). نتایج آزمایش حاضر نشان داد که سطوح ۰/۵ و ۱ درصد اسید آلی در دوره رشد سبب بهبود معنی‌دار درصد وزن سینه شدند. گزارش شد که افزودن ۰/۲۰ درصد اسید بوتریک به عنوان محرک رشد به جیره باعث افزایش معنی‌دار ($P < 0.01$) در وزن سینه می‌شود (Leeson et al., 2005). بافت سینه عضلانی بوده و برای رشد نیاز به پروتئین با کیفیت بالا دارد در بین اسیدهای آمینه، اسیدهای آمینه گوگردی به خوبی در گوشت سینه ذخیره می‌شوند (Liu et al., 2006). زیست

اثر تیمارها بر پارامترهای با ارزش تجزیه لاشه در دوره آغازین و رشد در جدول ۳ نشان داده شده است. سطح ۱ درصد اسید آلی بطور معنی‌داری درصد وزن لاشه بالاتری نسبت به سطح دیگر در آغازین داشت ($P < 0.05$)، همچنین در بین دو منبع مکمل متیونین، آلیمت سبب افزایش درصد وزن لاشه، نسبت به DL-متیونین شد ($P < 0.05$). تیمارهای ۴ (۰/۵ اسید آلی با ۰/۰۴۵ آلیمت) و ۶ (۱/۱ اسید آلی با ۰/۰۴۵ آلیمت) در دوران رشد با سایر تیمارها افزایش معنی‌دار داشتند ($P < 0.05$). اسیدهای آلی با بهبود فاکتورهای روده‌ای، کمک به هضم مواد غذایی و افزایش دسترسی

به تیمار دارای کمبود متیونین می‌شوند (Schutte & Pack, 1995).

فراهمی آلیمت نسبت به DL- متیونین، برای گوشت سینه کمتر است (Lemme et al., 2002). جیره‌های دارای مکمل متیونین سبب افزایش گوشت سینه نسبت

جدول ۳- اثر سطوح مختلف مخلوط اسیدهای آلی و دو منبع مکمل متیونین بر درصد وزن لاشه و قطعات با ارزش آن (نسبت به وزن لاشه) در جوجه‌های گوشتی

عوامل	سطح		لاشه		سینه		ران	
	رشد	آغازین	رشد	آغازین	رشد	آغازین	رشد	آغازین
منبع متیونین	DL- متیونین	۵۲/۵۹	۵۸/۸۲ ^b	۳۴/۸۴	۳۶/۱۷	۳۲/۳۶	۳۰/۳۱	
	آلیمت	۵۲/۷۸	۶۰/۸۱ ^a	۳۵/۸۲	۳۶/۱۰	۳۲/۴۲	۳۰/۴۹	
	SEM	۰/۷۴	۰/۴۱	۰/۷۶	۰/۳۹	۰/۴۱	۰/۲۳	
سطح اسید آلی	۰	۵۰/۵۵ ^b	۵۸/۷۰ ^b	۳۴/۰۴	۳۶/۶۸ ^b	۳۲/۲۲	۳۰/۱۵	
	۰/۵	۵۲/۴۳ ^b	۶۰/۱۶ ^{ab}	۳۵/۴۹	۳۶/۸۷ ^a	۳۲/۱۴	۳۰/۴۲	
	۱	۵۶/۵۷ ^a	۶۰/۵۸ ^a	۳۶/۴۶	۳۶/۸۵ ^a	۳۲/۸۰	۳۰/۶۲	
	SEM	۰/۹۱	۰/۵۱	۰/۹۳	۰/۴۸	۰/۵۰	۰/۲۸	
تیمارها	صفر/اسید آلی + DL-متیونین	۵۰/۹۱ ^b	۵۸/۴۵ ^b	۳۲/۹۷	۳۴/۸۵ ^b	۳۲/۰۹	۳۰/۱۹	
	صفر/اسید آلی + آلیمت	۵۰/۲۰ ^b	۵۸/۹۵ ^b	۳۵/۱۱	۳۴/۵۲ ^b	۳۲/۳۶	۳۰/۱۱	
	۰/۵ /اسید آلی + DL- متیونین	۵۳/۵۵ ^{ab}	۵۸/۹۷ ^b	۳۴/۴۵	۳۶/۷۵ ^a	۳۱/۹۱	۳۰/۲۷	
	۰/۵ /اسید آلی + آلیمت	۵۱/۳۲ ^b	۶۱/۳۵ ^a	۳۶/۵۲	۳۷/۰۰ ^a	۳۲/۳۷	۳۰/۵۸	
	۱/اسید آلی + DL- متیونین	۵۶/۳۱ ^a	۵۹/۰۵ ^b	۳۷/۰۹	۳۶/۹۳ ^a	۳۳/۰۸	۳۰/۴۷	
	۱/اسید آلی + آلیمت	۵۶/۸۳ ^a	۶۲/۱۳ ^a	۳۵/۸۴	۳۶/۷۷ ^a	۳۲/۵۳	۳۰/۷۸	
	SEM	۱/۲۹	۰/۷۲	۱/۷۶	۰/۶۸	۰/۷۲	۰/۴۰	
مقادیر P	مکمل متیونین	۰/۴۵	۰/۰۰۳۴	۰/۳۷	۰/۸۹	۰/۹۲	۰/۵۹	
	اسید آلی	۰/۰۰۰۷	۰/۰۴۴۱	۰/۲۱	۰/۰۰۰۶	۰/۶۱	۰/۵۱	
	متیونین × اسید آلی	۰/۵۷	۰/۲۱	۰/۳۶	۰/۹۱	۰/۷۵	۰/۸۵	
	تیمار	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۸۳	۰/۳۱	۰/۰۵۱	۰/۸۹	۰/۸۴	

میانگین‌ها با حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$). SEM: خطای معیار میانگین

زیرا که توسعه دستگاه گوارش قابلیت جوجه‌ها را برای رشد بیشتر می‌نماید (Uni et al., 2006). در بین سطوح اسید آلی، سطح ۱ درصد بطور معنی‌داری درصد چربی محوطه بطنی بالاتر از ۰/۵ درصد و سطح ۰/۵ درصد بالاتر از سطح صفر بود ($P < 0.05$). همچنین در ۲۱ روزگی آلیمت نسبت به DL- متیونین سبب افزایش معنی‌دار در درصد وزنی چربی محوطه بطنی شد ($P < 0.05$).

تیمار ۶ در هر دو دوره آغازین و رشد دارای بیشترین درصد وزن چربی محوطه بطنی نسبت به تیمارهای ۱، ۲ و ۳ بود. در پژوهشی نشان داده شد که استفاده از اسید هیومیک در جیره به‌عنوان محرک رشد باعث افزایش چربی محوطه شکمی می‌شود (Kocabagli

اثر تیمارهای آزمایشی بر درصد وزن مختلف دستگاه گوارش و اندام‌های گوارشی در سنین ۲۱ و ۴۲ روزگی به ترتیب در جداول ۴ و ۵ نشان داده شده است. سطوح ۰/۵ و ۱ درصد اسید آلی سبب افزایش معنی‌دار درصد وزن کل دستگاه گوارش نسبت به سطح صفر درصد در ۲۱ روزگی شدند ($P < 0.05$). تیمارهای ۴ و ۵ بالاترین درصد وزن دستگاه گوارش را دارا بودند، که تفاوت معنی‌داری با سایر تیمارها داشتند ($P < 0.05$). در اکثر مواقع وجود سطوح بالای اسیدهای آلی (بیشتر از صفر یعنی ۰/۵ و ۱٪ در جدول ۴) به علت تغییر جمعیت میکروبی در اثر تغییر pH دستگاه گوارش (Skinner et al., 1991) سبب افزایش وزن دستگاه گوارش شده است، که این افزایش تا حدودی می‌تواند مناسب باشد

متیونین در بعضی نقش های زیستی مثل تنظیم سوخت و ساز چربی، بکار رود (Bunchasak, 2009). به کار بردن ۱ درصد اسید آلی در ۴۲ روزگی سبب کاهش معنی دار درصد وزن سکوم نسبت به سطح صفر درصد شد ($P < 0.05$).

طحال محل اصلی شکل گیری پاسخ ایمنولوژیکی نسبت به آنتی ژن های موجود در جریان خون می باشد. این عضو جایگاه اصلی بیگانه خواری میکروب های پوشیده از آنتی بادی است. (Abbas et al., 2000). در این تحقیق اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن طحال عنی- دار نبوده که با پژوهش های (Habil & Drochner, 2005 ; Rath & Huff, 2006) مطابقت دارد.

(et al., 2002). همچنین در آزمایشی دیگر که با نتایج تحقیقات قبلی متناقض می باشد، تغییر فلور میکروبی دستگاه گوارش و افزایش لاکتوباسیل های دستگاه گوارش از علل کاهش چربی محوطه شکمی برشمرده شد (Kalavathy et al., 2003). در آزمایشی دیگر مشخص شد که میزان چربی لاشه در زمان استفاده از مکمل های متیونین، کاهش می یابد (Lemme et al, 2002). همچنین DL- متیونین کارایی بیشتری جهت کاهش چربی بطنی نسبت به آلیمت دارد که علت آن را در کاهش مصرف خوراک در تیمارهای DL- متیونین و لذا ذخیره کمتر چربی دانستند. آنها پیشنهاد کردند که آنالوگ هیدروکسی متیونین نمی تواند بجای DL-

جدول ۴- اثر سطوح مختلف مخلوط اسیدهای آلی و دو منبع مکمل متیونین بر درصد وزن اجزای دستگاه گوارش جوجه های گوشتی در ۲۱ روزگی (نسبت به وزن زنده)

عوامل	سطح	کل دستگاه گوارش	روده باریک	سکوم	سنگدان	پانکراس	کبد	چربی محوطه بطنی	طحال
متیونین	DL- متیونین	۱۹/۴۹	۵/۰۲	۰/۸۸	۲/۹۰	۰/۳۹	۳/۰۴	۰/۸۶ ^b	۰/۰۹۵
	آلیمت	۱۹/۲۳	۴/۹۴	۰/۸۸	۲/۸۴	۰/۳۷	۳/۲۳	۱/۰۶ ^a	۰/۰۹۱
	SEM	۰/۴۷	۰/۱۳	۰/۰۲۵	۰/۰۷۵	۰/۰۱۴	۰/۱۱	۰/۰۶	۰/۰۰۵۵
اسید آلی	.	۱۷/۹۳ ^b	۵/۰۵	۰/۹۵ ^a	۲/۹۳	۰/۳۸	۳/۰۷	۰/۵۷ ^c	۰/۰۹۴
	۰/۵	۱۹/۹۰ ^a	۴/۹۲	۱/۸۷ ^{ab}	۲/۹۱	۰/۳۸	۳/۰۸	۰/۸۳ ^b	۰/۰۹۷

تیمارها	۱	۲۰/۲۶ ^a	۴/۹۷	۰/۸۳ ^b	۲/۷۷	۰/۳۷	۳/۲۵	۱/۴۸ ^a	۰/۰۸۹
	SEM	۰/۵۷	۰/۱۷	۰/۰۳۱	۰/۰۹۲	۰/۰۱۸	۰/۱۳	۰/۰۷	۰/۰۰۶۸
	صفر/ اسید آلی + DL- متیونین	۱۸/۲۳ ^b	۵/۱۰	۰/۹۶	۳/۱۵	۰/۴۰	۲/۹۸	۰/۵۳ ^c	۰/۱۰
مقادیر P	صفر/ اسید آلی + آلیمت	۱۷/۶۳ ^b	۴/۹۹	۰/۹۴	۲/۷۱	۰/۳۷	۳/۱۶	۰/۶۱ ^c	۰/۰۸
	۰/۵ اسید آلی + DL- متیونین	۱۸/۳۵ ^b	۴/۹۰	۰/۸۵	۲/۸۱	۰/۳۸	۲/۷۸	۰/۸۱ ^c	۰/۰۸
	۰/۵ اسید آلی + آلیمت	۲۱/۴۴ ^a	۴/۹۳	۰/۸۹	۳/۰۱	۰/۳۸	۳/۳۷	۰/۸۵ ^c	۰/۱۱
	۱/ اسید آلی + DL- متیونین	۲۱/۸۸ ^a	۵/۰۷	۰/۸۴	۲/۷۵	۰/۳۹	۳/۳۵	۱/۲۴ ^b	۰/۰۹
	۱/ اسید آلی + آلیمت	۱۸/۶۳ ^b	۴/۸۸	۰/۸۲	۲/۸۰	۰/۳۵	۳/۱۵	۱/۷۲ ^a	۰/۰۸
	SEM	۰/۸۱	۰/۲۴	۰/۰۴۴	۰/۱۳۰	۰/۰۲۵	۰/۱۹	۰/۱۱	۰/۰۰۹۶
	متیونین	۰/۷۰	۰/۶۶	۰/۹۵	۰/۵۸	۰/۳۵	۰/۲۵	۰/۰۳	۰/۵۹
اسید آلی	۰/۰۲	۰/۸۶	۰/۰۴	۰/۴۳	۰/۹۱	۰/۵۶	۰/۰۰۰۱	۰/۶۸	
متیونین × اسید آلی	۰/۰۰۴	۰/۹۱	۰/۷۶	۰/۰۶	۰/۷۴	۰/۱۵	۰/۱۲	۰/۰۲	
تیمار	۰/۰۰۴۹	۰/۹۸	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۸۸	۰/۲۹	۰/۰۰۰۱	۰/۱۳	

میانگین ها با حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار می باشند ($P < 0.05$). SEM: خطای معیار میانگین

جدول ۵- اثر سطوح مختلف مخلوط اسيدهای آلی و دو منبع مکمل متيونين بر درصد وزن اجزای دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی (نسبت به وزن زنده)

عوامل	سطح	کل دستگاه گوارش	روده باریک	سکوم	سنگدان	پانکراس	کبد	چربی محوطه بطني	طحال
مکمل	DL- متيونين	۱۵/۱۲	۲/۹۷	۰/۶۸	۱/۹۳	۰/۲۴	۲/۴۰	۱/۷۴	۰/۱۱
متيونين	آليمت	۱۴/۶۳	۲/۸۲	۰/۶۸	۱/۹۲	۰/۲۳	۲/۴۶	۱/۸۵	۰/۱۱
	SEM	۰/۲۹	۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۰۵۳	۰/۰۰۷	۰/۰۵۷	۰/۰۷۸	۰/۰۰۷
	.	۱۵/۱۱	۳/۰۲	۰/۷۱	۲/۰۲	۰/۲۵	۲/۴۹	۱/۵۰ ^c	۰/۱۱
	۰/۵	۱۴/۶۰	۲/۶۸	۰/۶۵	۱/۸۷	۰/۲۳	۲/۳۳	۱/۸۰ ^b	۰/۱۱
اسيد آلی	۱	۱۴/۹۲	۲/۹۸	۰/۶۸	۱/۸۸	۰/۲۴	۲/۴۷	۲/۰۸ ^a	۰/۱۱
	SEM	۰/۳۶	۰/۱۰	۰/۰۵	۰/۰۶۵	۰/۰۰۸۶	۰/۰۷۰	۰/۰۹۵	۰/۰۰۸۶
	.	۱۵/۰۲	۳/۱۰	۰/۷۱	۱/۹۹	۰/۲۶	۲/۳۵	۱/۵۵ ^{bc}	۰/۱۱۶
تيمارها	صفر٪ اسيد آلی + DL- متيونين	۱۵/۲۰	۲/۹۳	۰/۷۰	۲/۰۶	۰/۲۴	۲/۶۲	۱/۴۵ ^c	۰/۱۱۹
	صفر٪ اسيد آلی + آليمت	۱۴/۸۳	۲/۷۴	۰/۶۲	۱/۸۹	۰/۲۲	۲/۳۰	۱/۷۱ ^{bc}	۰/۱۱۹
	۰/۵٪ اسيد آلی + DL - متيونين	۱۴/۳۷	۲/۶۱	۰/۶۸	۱/۸۵	۰/۲۳	۲/۳۷	۱/۸۹ ^{ab}	۰/۱۰۳
	۱٪ اسيد آلی + DL - متيونين	۱۵/۵۲	۳/۰۶	۰/۷۰	۱/۹۰	۰/۲۵	۲/۵۵	۱/۹۵ ^{ab}	۰/۱۲۰
	۱٪ اسيد آلی + آليمت	۱۴/۳۱	۲/۹۰	۰/۶۶	۱/۸۶	۰/۲۳	۲/۴۰	۲/۲۲ ^a	۰/۱۰۷
	SEM	۰/۵۱	۰/۱۴	۰/۰۷	۰/۰۹۲	۰/۱۲	۰/۰۹۹	۰/۱۳	۰/۰۱
مقادير P	مکمل متيونين	۰/۲۵	۰/۲۲	۰/۹۲	۰/۹۴	۰/۳۷	۰/۴۴	۰/۲۹	۰/۴۱
	اسيد آلی	۰/۶۱	۰/۰۶	۰/۷۷	۰/۱۹	۰/۲۳	۰/۲۶	۰/۰۰۱۶	۰/۸۶
	متيونين × اسيد آلی	۰/۴۲	۰/۹۹	۰/۸۵	۰/۸۰	۰/۴۱	۰/۱۴	۰/۴۰	۰/۷۰
	تيمار	۰/۵۴	۰/۲۱	۰/۹۷	۰/۵۶	۰/۳۶	۰/۲۲	۰/۰۰۹	۰/۸۸

ميانگين‌ها با حروف غير مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار می‌باشند ($P < 0.05$). SEM: خطای معيار ميانگين

تيمارهای بدون اسيد آلی، بدليل افزايش متابوليسم سلول‌های اپيتليال و افزايش رشد غير طبيعي سلول‌ها است. اين امر سبب افزايش هزينه نگهداری و افت توليد گوشت می‌شود. چنانچه در تيمارهای فاقد اسيد آلی اين کاهش در توليد آشکار بود.

Gunal و همکارانش (2006) گزارش کردند که جيره‌های دارای مخلوط اسيد آلی سبب کاهش عددی ضخامت ماهیچه‌ای روده و کاهش وزن روده‌ای شدند که علت آن را می‌توان در اين دانست که در طی آلودگی بافت به باکتری‌های بیماری‌زا، لنفوسیت‌ها در محل تجمع یافته و سبب آماس و التهاب بافت و افزايش

اثر تيمارهای آزمایشی بر طول (سانتی متر) روده باریک و سکوم، در جدول ۶ نشان داده شده است. در ۴۲ روزگی طول روده باریک در سطوح ۰/۵ و ۱ درصد اسيد آلی بیشتر از سطح صفر درصد بود ($P < 0.05$). در دوره آغازین تيمار ۶ طول سکوم کمتری نسبت به ساير تيمارها نشان داد ($P < 0.05$). اسيدهای آلی، با نازک و طویل کردن دستگاه گوارش مقدار جذب مواد غذایی را بهبود می‌بخشند. در واقع تغییرات در وزن خالی اندام‌های احشایی عموماً بخاطر تفاوت در میزان تکثیر سلولی، اندازه‌ی سلول یا سنتز پروتئين می‌باشد (Iji et al., 2003). بنابراین افزايش معنی‌دار وزن روده در

ضخامت آن می‌شوند. لذا اسیدهای آلی با کاهش شمار این پاتوژن‌ها سبب کاهش ضخامت بافت روده و کاهش

وزن آن می‌شوند (Gunal et al., 2006).

جدول ۶- اثر سطوح مختلف مخلوط اسیدهای آلی و دو منبع مکمل متیونین بر طول روده باریک و سکوم در جوجه‌های گوشتی (برحسب سانتی‌متر)

سکوم		روده باریک		سطح	عوامل
رشد	آغازین	رشد	آغازین		
۱۹/۲۴	۱۳/۰۲	۱۸۰/۵۰	۱۴۳/۲۰	DL- متیونین	منبع متیونین
۱۹/۰۳	۱۲/۵۲	۱۸۶/۳۱	۱۴۸/۳۳	آلیمت	
۰/۷۶۶	۰/۳۲	۳/۴۵	۲/۷۲	SEM	
۱۹/۷۱	۱۲/۹۵	۱۷۳/۳۰ ^b	۱۴۲/۳۴	.	سطح اسید آلی
۱۹/۰۰	۱۳/۰۴	۱۸۶/۳۱ ^a	۱۴۹/۰۹	۰/۵	
۱۸/۷۰	۱۲/۳۲	۱۹۰/۶۰ ^a	۱۴۵/۸۷	۱	
۰/۹۳۸	۰/۳۹	۴/۳۳	۳/۳۳	SEM	
۱۸/۷۵	۱۲/۷۴ ^a	۱۷۱/۴۷	۱۴۲/۵۶	صفر/ اسید آلی + DL-متیونین	
۱۹/۶۵	۱۳/۲۶ ^a	۱۷۵/۱۲	۱۴۲/۱۲	صفر/ اسید آلی + آلیمت	تیمارها
۱۹/۳۱	۱۳/۰۸ ^a	۱۸۴/۰۰	۱۴۳/۵۹	DL + اسید آلی + DL-متیونین	
۱۸/۶۵	۱۳/۱۶ ^a	۱۸۸/۶۲	۱۵۴/۶۲	۰/۵ اسید آلی + آلیمت	
۱۹/۷۶	۱۲/۸۲ ^a	۱۸۶/۰۲	۱۴۳/۵۰	DL + اسید آلی + DL-متیونین	
۱۸/۶۹	۱۱/۵۶ ^b	۱۹۵/۱۸	۱۴۸/۲۵	۱/ اسید آلی + آلیمت	
۰/۴۸	۰/۵۴۶	۵/۹۸	۴/۷۱	SEM	
۰/۶۰۴	۰/۰۹۵	۰/۲۵	۰/۲۰	مکمل متیونین	
۰/۱۲۳	۰/۱۱۶	۰/۰۲	۰/۳۷	اسید آلی	
۰/۷۳۶	۰/۰۴۱	۰/۸۸	۰/۴۸	متیونین × اسید آلی	
۰/۰۰۱۳	۰/۳۶۹	۰/۱۰	۰/۴۱	تیمار	

میانگین‌ها با حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار می‌باشند ($P < 0.05$). SEM: خطای معیار میانگین

نتیجه گیری کلی

بودنش، سبب افزایش درصد وزن لاشه نسبت به DL- متیونین شد.

بطور کلی نتایج این آزمایش نشان می‌دهد، کاربرد اسیدهای آلی سبب افزایش درصد وزن لاشه و اجزای با ارزش آن مثل سینه و افزایش طول روده باریک و کاهش وزن سکوم در ۲۱ روزگی شده که علت آن را می‌توان بهبود و تعادل مناسب فلور میکروبی در این تیمارها دانست. از طرفی، آلیمت بدلیل ماهیت اسید آلی

سپاسگزاری

از کلیه اساتید محترم گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان، پرسنل محترم آزمایشگاه و مسئولین مزرعه عباس آباد که به هر نحو در انجام این تحقیق ما را یاری دادند تشکر و قدردانی می‌شود.

REFERENCES

1. Abbas, A. K., Lichtman, A. H & Pober, J. S. (2000). *Cellular and molecular immunology*. 4.ed. Philadelphia: W.B. Saunders, pp:553.
2. Adams, C. (1999). Poultry and dietary acids. *Feed International*, 20, 14-19.
3. Adil, Sh., Tufail, B., Gulam, A., Saleemmir, M. & Rehman, M. (2010). Effect of dietary supplementation of organic acids on performance, intestinal histomorphology, and serum biochemistry of broiler chicken. *Veterinary Medicine International*, 2010, ID 479485, pp7.

4. Bunchasak, C. (2009). Role of dietary methionine in poultry production. *Journal of Poultry Science*, 46, 169-179.
5. Clements, M. L., Levine, M. M. & Black, R. E. (1981). Lactobacillus prophylaxis for diarrhea due to Enteroxigenic Escherchia coli. *Antimicrob Agents chemother*, 20, 104-108
6. Eidelsburger, U. (1998). Feeding short-chain organic acids to pigs. In: *Recent Advances in Animal Nutrition*, Garnsworthy, P.C. and Wiseman, J. (Eds), (PP 93-106). Nottingham University press, Nottingham.
7. Gunal, M., Yayli, G., Kaya, O., Karahan, N. & Sulak, O. (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(2), 149-155.
8. Habil, A. & Drochner, W. (2005). *Dose titration, tolerance and compatibility of some feed additives in broiler.*, institute of animal nutrition, nutrition diseases and dietetics, University of Leipzig, from [http://en.wikipedia.org/wiki/University of Leipzig](http://en.wikipedia.org/wiki/University_of_Leipzig)
9. Iji, P. A., Saki, A. A, & Tivey, D. R. (2001). Intestinal development and body growth of broiler chicks on diets supplemented whit non-starch polysaccharides. *Animal Feed Science and Technology*, 89, 175-188.
10. Kalavathy, R., Abdullah, N., Jalaludin, S. & Ho, Y. W. (2003). Effects of Lactobacillus cultures on growth performance, abdominal fat deposition, serum lipids and weight of organs of broiler chickens. *British Poultry Science*, 44, 139-144.
11. Kocabağlı, N., Alp, M., Acar, N. & Kahraman, R. (2002). The effects of dietary humate supplementation on broiler growth and carcass yield. *Poultry Science*, 81, 227-230.
12. Langhout, D. J., Schutte, J. B., Van Leeuwen, P., Wiebenga, J. & Tamminga, S. (1999). Effect of dietary high-and low-methylated citrus Pectin on the activity of the ileal microflora and morphology of the small intestinal wall of broiler chicks. *British Poultry Science*, 40, 340-347.
13. Langhout, T. (2000). New additive for broiler chicken. *World Poultry*, 16, 22-27.
14. Lemme, A., Hoehler, D., Brennan, J. J. & Mannion, P. F. (2002). Relative effectiveness of methionine hydroxy analog compared to DL-methionine in broiler chickens. *Poultry Science*, 81, 838-845.
15. Leeson, S., Namkung, H., Antongiovanni, M. & Lee, E. H. (2005). Effect of butyric acid on the performance and carcass yield of broiler chickens. *Poultry Science*, 84, 1418-1422.
16. Liu, Z. Bateman, A. Bryant, M. Abebe, A. & Roland, D. (2004). Estimation of bioavailability of DL-methionine hydroxy analogue relative to DL-methionine in layers with exponential and slope-ratio model. *Poultry Science*, 83, 1580-1586.
17. NRC. (1994). Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.
18. Partanen, K. H. & Mroz, Z. (1999). Organic acids for performance enhancement in pig diets. *Nutrition Research Reviews*, 12, 117-145.
19. Rath, N. C. & Huff, W. E. (2006). Effects of humic acid on broiler chickens. *The journal of Poultry Science*, 85, 410-414.
20. SAS Institute. (2004). *User,s Guide Version 9. 1: Statistics*. SAS Institute, Cary, NC.
21. Schutte, J. B. & Pack, M. (1995). Sulfur amino acid requirement of broiler chicks from fourteen to thirty-eight days of age 1. Performance and carcass yield. *Poultry Science*, 74, 480-487.
22. Skinner, J. T. Izat, A. L. & Waldrop, P. W. (1991). Fumaric acid enhances performance of broiler chickens. *Poultry Science*, 70, 1444-1447.
23. Thompson, J. L. & Hinton, M. (1997). Anti-bacterial activity of formic acid and propionic acids in the diet of henson salmonella in the crop. *British Poultry Science*, 38, 59-65.
24. Uni, Z., Noy, Y. & Sklan, D. (1995) Posthatch change in morphology and function of the small intestines in heavy-and light-strain chicks. *Poultry Science*, 74, 1622-1629.

