تحقیقات تولیدات دامی
سال سوم/شماره سوم/پاییز ۱۳۹۳ (۲۰-۱۱)

اثر عصاره‌ی کاسنی و اولتیمیت اسید بر عملکرد و سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی

ابوذر نجف زاده[۱]، حسن درمانی کوهی[۲*]، محمّد روستایی علی‌مهر[۳]، نوید قوی حسین زاده[۲]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان
۲- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان
۳- دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

(تاریخ دریافت: ۹۲/۷/۲۴ – تاریخ پذیرش: ۹۳/۱/۱۹)

چکیده

در این آزمایش از ۳۳۰ قطعه جوجه گوشتی (نر و ماده با نسبت ۵۰:۵۰) یک روزه سویه راس ۳۰۸ در یک آزمایش فاکتوریل ۲ × ۳ با سه سطح اسید اولتیمیت (۰، ۰/۲۵ و ۰/۵ میلی لیتر در یک لیتر آب) و دو سطح عصاره کاسنی (۰ و ۲ میلی لیتر در یک لیتر آب)، در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با ۶ تیمار، ۵ تکرار و ۱۱ جوجه در هر تکرار استفاده شد. خوراک مصرفی و افزایش وزن در پایان دوره آزمایش (روز ۴۲) اندازه‌گیری و با استفاده از اطلاعات بدست آمده، ضرایب تبدیل غذایی محاسبه شد. ارزیابی پاسخ ایمنی هومورال جوجه ها از طریق تزریق SRBC و تعیین سطوح آنتی بادی‌ها علیه SRBC با روش هماگلوتیناسیون انجام شد. در پایان دوره از هر تکرار ۲ جوجه (نزدیک به میانگین تکرار) انتخاب و پس از کشتار، ویژگی‌های لاشه آنها مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این آزمایش نشان دهنده اثرات منفی استفاده از اسید آلی روی خوراک مصرفی و افزایش وزن روزانه بود (P<۰/۰۵). استفاده از عصاره کاسنی باعث بهبود افزایش وزن روزانه و اوزان نسبی لاشه، سینه و ران در مقایسه با تیمار بدون افزودنی شد (P<۰/۰۵). ضرایب تبدیل غذایی از اثرات اصلی اسید و کاسنی و اثرات متقابل این دو عامل تاثیر نپذیرفت. اثرات اصلی اسید و عصاره کاسنی و همچنین اثرات متقابل آنها روی سیستم ایمنی در مقایسه با تیمار بدون افزودنی، مثبت و معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). در نتیجه استفاده از عصاره کاسنی در آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی به عنوان یک ترکیب محرک رشد پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: اولتیمیت اسید، پاسخ ایمنی، جوجه‌های گوشتی، عصاره‌ی کاسنی، عملکرد

* نویسنده مسئول: darmani_22000@yahoo.com

مقدمه

پژوهش‌های زیادی روی افزودنی‌های خوراکی غیر-دارویی از جمله آنزیم‌ها، اسیدهای آلی و غیرآلی، پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها و اسانس‌های گیاهی به منظور یافتن جایگزین‌های مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌ها صورت گرفته است (Denli *et al*., 2003). بنابر گزارشات صورت گرفته، اسیدهای آلی توانایی بهبود عملکرد در طیور را داشته و می‌توانند مواد غذایی سالمی را برای انسان فراهم کنند (Levic *et al*., 2008). مکمل اسیدهای آلی همچنین از طریق کاهش تولید مواد سمّی و وقوع عفونت‌ها به وسیله باکتری‌های بیماری‌زا به ارتقاء سیستم ایمنی و سلامت جوجه ها کمک نموده و منجر به بهبود خصوصیات عملکردی آنها می‌شوند (Clifford, 1999; Langhout *et al*., 2000; Choct, 2001; Griggs and Jacob, 2005, Gunal *et al*., 2006). شواهدی وجود دارد که اسیدهای چرب کوتاه زنجیر می‌توانند به عنوان سیگنال دهنده‌های مولکولی عمل نموده و خصوصیات تعدیل‌کنندگی سیستم ایمنی را فراسوی لایه مخاطی روده باعث شوند (Liu, 2013). استات تولیدی به‌وسیله بیفیدوباکترها می‌تواند یک اثر حفاظتی علیه عفونت اشریشیاکولی از طریق افزایش سیستم دفاعی سلول‌های پوششی روده کوچک داشته باشد (Fukuda *et al*., 2011). افزودن اسیدهای آلی به آب آشامیدنی به‌واسطه کاهش باکتری‌های بیماری‌زا در آب آشامیدنی، چینه دان و پیش معده و افزایش ترشح پروتئازهای معده‌ای، سبب تنظیم میکروفلورای دستگاه گوارش و افزایش هضم پروتئین و اسیدهای آمینه می‌شوند (Philipsen, 2006, Samanta *et al*., 2010).

اهمیّت کشت، فرآوری و استفاده از گیاهان دارویی از رویکرد اخیر جوامع بشری در استفاده از این گیاهان به-جای مواد شیمیایی سنتتیک در صنایع غذایی و دارویی روشن می‌شود. در حال حاضر بیش از ۸۰ درصد از تحقیقات صورت گرفته در مراکز دارویی دنیا به استفاده از مواد گیاهی و طبیعی معطوف شده است. یکی از این گیاهان دارویی کاسنی است که به عنوان یک ترکیب فایتوبیوتیکی محرک سیستم ایمنی در انسان از زمان‌های دور شناخته شده است. کاسنی با نام علمی *Cichorium intybus L.* گیاهی از خانواده گل ستاره (Asteraceae) است. کاسنی گیاهی علفی است و ارتفاع آن به‌طور متوسط به یک متر می‌رسد. امروزه بیش‌ترین توجهی که به کاسنی شده است به‌خاطر وجود ماده اینولین در این گیاه است. اینولین دارای اثرات محرک رشد است (Yusrizal and Chen, 2003). در طیور مصرف پودر کاسنی به-میزان یک کیلو در تن موجب کاهش اثرات تنش حمل و نقل شده است (Ghareeb *et al*., 2008). گزارش شده که افزودن اینولین به جیره جوجه‌های گوشتی سبب افزایش وزن بدن بدون تأثیر روی ضریب تبدیل خوراک شده است (Velasco *et al*., 2010). هم‌چنین گزارش شده که استفاده از فروکتان‌های کاسنی سبب افزایش وزن بدن، بهبود ضریب تبدیل خوراک و درصد وزن لاشه شده و سبب کاهش کلسترول سرم خون و چربی محوطه بطنی خواهد شد (Yusrizal and Chen, 2003). استفاده از عصاره کاسنی باعث افزایش اشتها و خوش‌خوراکی جیره و بهبود ترشح آنزیم‌های هضمی با منشأ درونی شده و باعث افزایش مصرف خوراک، کاهش تلفات و بهبود عملکرد طیور می‌شود (Hooge, 2004; Biggs *et al*., 2007). با توجه به این که عصاره‌ی ریشه گیاه کاسنی دارای ترکیباتی مانند اینولین، اسید شیکوریک و الیگوفروگتوز است، می‌تواند باعث کاهش تری‌گلیسیریدهای سرم، افزایش میکروب‌های مفید روده، کاهش باکتری‌های بیماری‌زا در روده، کاهش آلرژی، مهار پروستاگلاندین E_2، تقویت کبد و در نهایت بهبود عملکرد جوجه‌ها شود (Chow, 2002). از آنجائیکه محل اصلی فعالیت اسیدهای آلی بیشتر در قسمت‌های ابتدایی دستگاه گوارش (نظیر چینه‌دان و سنگدان) و برای عصاره های گیاهی بیشتر در قسمت‌های انتهایی دستگاه گوارش است، بنابراین به نظر می‌رسد که استفاده ترکیبی از اسیدهای آلی و عصاره‌های گیاهی بتواند اثرات مفیدتری را روی عملکرد طیور داشته باشند (Langhout, 2000). با توجه به مطالعات اندک انجام شده در مورد تأثیر استفاده‌ی ترکیبی اسیدهای آلی و عصاره‌های گیاهی روی عملکرد جوجه‌های گوشتی، مطالعه‌ی حاضر در جهت بررسی اثر جایگزینی آنتی-بیوتیک‌ها با اولتیمیت اسید و عصاره‌ی کاسنی و نیز اثرات ترکیبی آنها روی عملکرد تولیدی و سیستم ایمنی جوجه-های گوشتی انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش از تعداد ۳۳۰ قطعه جوجه‌ی گوشتی نر و ماده یک‌روزه (راس ۳۰۸) در قالب آزمایش فاکتوریل بر پایه‌ی طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار، ۵ تکرار و ۱۱ جوجه در هر تکرار به منظور بررسی اثر مصرف سطوح مختلف عصاره‌ی کاسنی و اولتیمیت اسید[1] (یک اسیدی-کننده آب آشامیدنی بر پایه اسیدهای آلی و مواد معدنی کم‌مصرف مس و روی) بر عملکرد و سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی استفاده شد. تیمارهای آزمایش شامل: ۱) تیمار بدون افزودنی، ۲) تیمار ۰/۲۵ میلی‌لیتر اسید آلی در یک لیتر آب، ۳) تیمار ۰/۵ میلی‌لیتر اسید آلی در یک لیتر آب ۴) تیمار ۲ میلی‌لیتر عصاره‌ی کاسنی در یک لیتر آب، ۵) تیمار ترکیبی ۰/۲۵ میلی‌لیتر اسید آلی و ۲ میلی‌لیتر عصاره‌ی کاسنی در یک لیتر آب و ۶) تیمار ترکیبی ۰/۵ میلی‌لیتر اسید آلی و ۲ میلی‌لیتر عصاره کاسنی در یک لیتر آب بود. جیره‌های غذایی مورد استفاده شامل جیره‌های آغازین (۱۰-۰ روزگی)، رشد (۲۴-۱۱ روزگی) و پایانی (۴۲-۲۵ روزگی) بر پایه دانه‌ی ذرت و کنجاله‌ی سویا بود که بر اساس پیشنهاد برنامه‌ی مدیریتی سویه راس ۳۰۸ تنظیم و تهیه شدند (جدول ۱).

صفات عملکردی شامل خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در طی دوره آزمایش (۴۲-۰ روزگی) اندازه‌گیری شد. در پایان دوره آزمایش (روز ۴۲)، از هر واحد آزمایشی ۲ پرنده نزدیک به میانگین هر تکرار انتخاب، شماره‌گذاری، توزین و ذبح شدند. پرکنی بلافاصله انجام و وزن لاشه، سینه، ران و بال با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. در روزهای ۱۲ و ۲۹ دوره‌ی پرورش، مقدار ۰/۱ میلی‌لیتر از محلول ۲۵ درصد گلبول قرمز گوسفند (SRBC) به ۳ جوجه از هر تکرار تزریق شد. به‌دنبال تزریقات صورت گرفته، در روزهای ۲۸، ۳۵ و ۴۲ خون‌گیری انجام شد و سطوح مختلف آنتی‌بادی علیه SRBC با روش هماگلوتیناسیون اندازه‌گیری شد (Grasman *et al*., 2010). برای جدا کردن سرم، نمونه-های خون برای مدت تقریباً ۱۲ ساعت در دمای یخچال قرار داده شدند تا سرم از لخته خون جدا شود. سپس سرم‌های جدا شده با دور ۱۳۰۰۰ در دقیقه سانتریفیوژ شدند و تا تعیین عیار Anti-SRBC تام، IgM و IgG در ۷۵- درجه سلسیوس نگهداری شدند. نمونه‌ها پس از یخ-گشایی، جهت غیر فعال کردن سیستم کمپلمان به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۵۶ درجه‌ی سلسیوس نگهداری شدند. سپس نمونه‌های آماده شده به دو قسمت تقسیم شدند. قسمت اوّل جهت تعیین عیار آنتی‌بادی کل و بخش دوّم جهت تعیین عیار IgG مورد استفاده قرار گرفت. به منظور غیر فعال کردن IgM و تعیین عیار IgG، محلول ۱/۴ درصد ۲-مرکاپتواتانول در بافر فسفات (۱:۱ حجمی) با سرم مخلوط شد و به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۳۷ درجه سلسیوس ذخیره شد و سپس نمونه‌ها بر اساس آزمایش هماگلوتیناسیون تعیین عیار شدند (Grasman *et al*., 2010). برای تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده از رویه‌ی GLM نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹) استفاده شد. برای مقایسه‌ی میانگین‌ها از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح آماری ۵ درصد استفاده شد.

نتایج

نتایج مربوط به عملکرد تولیدی جوجه‌ها در کل دوره-ی پرورش (۴۲-۰روزگی، جدول ۲)، نشان دهنده عدم معنی‌داری اثر اصلی عصاره کاسنی روی خوراک مصرفی است. در طی این دوره، اثر اصلی عامل اسید روی خوراک مصرفی معنی‌دار بود (P<۰/۰۵)، به طوری که با افزایش سطح اسید از مقدار مصرف خوراک کاسته شد. روند مشابهی برای اثرات متقابل فاکتورها مشاهده شد، به طوری که بیشترین و کمترین مقدار مصرف خوراک به ترتیب مربوط به تیمار صفر میلی‌لیتر اسید × ۲ میلی‌لیتر عصاره کاسنی و تیمار ۰/۵ میلی‌لیتر اسید × صفر میلی-لیتر عصاره کاسنی بود. در مورد میانگین افزایش وزن روزانه در کل دوره پرورش (جدول ۲)، افزایش وزن روزانه تیمار ۲ میلی‌لیتر عصاره کاسنی بیش‌تر از تیمار بدون افزودنی بود (P<۰/۰۵). استفاده از سطوح ۰/۲۵ و ۰/۵ درصد مکمل اسید موجب کاهش میانگین افزایش وزن روزانه در مقایسه با تیمار بدون افزودنی شد (P<۰/۰۵). افزایش وزن پرندگان مربوط به ترکیب تیماری صفر میلی‌لیتر اسید × ۲ میلی‌لیتر عصاره کاسنی، به طور معنی‌داری از سایر پرندگان بیشتر بود (P<۰/۰۵). ضرایب تبدیل غذایی (جدول ۲)، تحت تأثیر نوع تیمار قرار نگرفت و تفاوت معنی‌داری بین تیمارها برای اثرات اصلی

[1]. Ultimate acid

و همچنین برای اثرات متقابل مشاهده نشد. مقایسه میانگین درصد وزنی بازده لاشه (جدول ۲) نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داری بین تیمار ۲ میلی‌لیتر عصاره کاسنی نسبت به تیمار بدون افزودنی بود ($P<۰/۰۵$). صفات اوزان نسبی بال و سینه تحت تأثیر سطوح مختلف عصاره کاسنی قرار نگرفت، امّا میانگین وزن نسبی ران در تیمار ۲ میلی‌لیتر عصاره کاسنی در مقایسه با گروه بدون افزودنی بیشتر بود ($P<۰/۰۵$). استفاده از مکمل اولتیمیت اسید (جدول ۲) موجب کاهش بازدهی لاشه به‌طور معنی‌دار شد ($P<۰/۰۵$). هچنین استفاده از مکمل اولتیمیت اسید منجر به کاهش وزن نسبی سینه در مقایسه با گروه بدون افزودنی شد ($P<۰/۰۵$). وزن نسبی ران (جدول ۲) با افزودن مکمل اولتیمیت اسید به جیره روند افزایشی داشت ($P<۰/۰۵$). روند مشاهده شده برای اثرات متقابل در مورد صفات مرتبط با لاشه (جدول ۲) مشابه با افزایش وزن بود و این اثر صرفاً در رابطه با تیمار صفر میلی‌لیتر اسید × ۲ میلی‌لیتر عصاره کاسنی معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$).

اثر سطوح مختلف عصاره کاسنی (جدول ۳) بر عیار آنتی‌بادی تام در مقایسه با گروه بدون افزودنی برای تمامی روزهای نمونه‌گیری (روزهای ۲۸، ۳۵ و ۴۲) معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$). میزان عیار آنتی‌بادی IgG در پاسخ به مکمل جیره‌ای عصاره کاسنی منحصراً در روز ۳۵ معنی‌دار شد ($P<۰/۰۵$). برای اثر سطوح مختلف عصاره کاسنی بر عیار آنتی‌بادی IgM، این اثر در هیچ یک از روزهای نمونه گیری معنی‌دار نبود. همانند عصاره کاسنی، اثر اصلی عامل اولتیمیت اسید (جدول ۳) روی عیار آنتی-بادی تام برای تمامی روزهای نمونه‌برداری در مقایسه با گروه بدون افزودنی معنی‌دار و بیشتر بود ($P<۰/۰۵$). در حالی‌که این اثر بر میزان عیار آنتی‌بادی IgG منحصراً در روز ۴۲ نمونه‌گیری معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$). میزان عیار آنتی‌بادی IgM در پاسخ به مکمل اولتیمیت اسید به استثناء روز ۳۵ نمونه‌گیری، برای سایر روزها (روزهای ۲۸ و ۴۲) در مقایسه با گروه بدون افزودنی بالاتر و از نظر آماری معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$). برای اثرات متقابل عصاره کاسنی و اسید (جدول ۳) نیز روندی مشابه با اثرات اصلی دو عامل اسید و عصاره کاسنی مشاهده شد، بطوریکه در بیشتر موارد حضور عصاره کاسنی و اسید چه به تنهایی و چه به همراه یکدیگر منجر به ارتقاء پاسخ سیستم ایمنی علیه SRBC شد ($P<۰/۰۵$).

جدول ۱- اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی

Table 1. Ingredients and chemical composition of the experimental diets

Ingredients (%)	Growth period			Chemical composition	Growth period		
	Starter 0-10 d	Grower 11-24d	Finisher 25-42 d		Starter 0-10 d	Grower 11-24 d	Finisher 25-42 d
Corn grain	54.49	55.11	61.25	ME (kcal/kg)	3025	3150	3200
Soybean meal (44% CP)	38.09	36.40	30.66	Crude protein%	22	21	19
Soybean Oil	2.50	4.43	4.19	Calcium %	1.05	0.9	0.85
Limestone	1.71	1.48	1.42	Available phosphorus %	0.525	0.45	0.425
Di-Calcium Phosphate	1.82	1.49	1.41	Sodium %	0.16	0.16	0.16
Common salt	0.36	0.36	0.37	Lysine %	1.54	1.28	1.12
DL-Methionine	0.33	0.23	0.00	Methionine and cysteine %	1.07	0. 95	0. 86
L-lysine_Hcl	0.20	0.00	0.00	-	-	-	-
Vitamin premix[1]	0.25	0.25	0.25	-	-	-	-
Mineral premix[2]	0.25	0.25	0.25	-	-	-	-
Total	100	100	100	-	-	-	-

[1]Per kilogram included: Manganese (manganese oxide 62%) 16 gram, Iron (Iron Sulfate 20%) 25 gram, Zinc (Zinc oxide 77%) 11 gram, Copper (Copper Sulfate 25%) 4 gram, Iodine (Calcium Iodate %62) 0.16 gram, Selenium (%1) 2 gram.

[2]Per kilogram included: Vitamin A (500000 IU/g) 1.8 gram, Vitamin B_1 (98.8%) 0.18 gram, Vitamin B_6 (98.5%) 0.3gram, Vitamin B_{12} (1%) 0.15 gram, Vitamin D_3 (500000 IU/g) 0.4 gram, Vitamin E (500 IU/g) 3.6 gram, Vitamin K_3 (50%) 0.4 gram, Vitamin B_9 (80%) 0.125 gram, Vitamin B_3 (99%) 3 gram, Vitamin H_2 (2%) 0.5 gram

جدول ۲- اثرات اصلی و متقابل عصاره کاسنی و اولتیمیت اسید روی عملکرد و اجزاء لاشه جوجه گوشتی

Table 2. Main and interaction effects of chicory extract and Ultimate acid on performance and carcass parts of broiler chicks

Factor (ml/Lit. of drinking water)	FI (g/d)[2, 3]	BWG (g/d[2, 3]	FCR[3]	CY (%)[2, 3]	BrW (%)[2, 3]	TiW (%)[2, 3]	WiW (%)[2, 3]
Chicory extract (±SE[1])							
0	86.33 ±1.20 [1]	45.35[b] ±0.62	1.91 ±0.03	53.84[b] ±0.92	25.25 ±0.48	26.69[b] ±0.50	5.38 ±0.13
2	87.67 ±1.35	47.29[a] ±0.94	1.85 ±0.034	56.79[a] ±1.27	26.00 ±0.28	±27.63[a] 0.50	±5.51 0.14
Ultimate acid (±SE[1])							
0	90.46[a] ±1.51	48.42[a] ±1.32	1.87 ±0.053	58.10[a] ±1.89	24.76 [a] ±0.60	26.69[b] ±0.70	5.34[b] ±0.17
0.25	86.79[b] ±1.37	46.45[b] ±0.57	1.88 ±0.033	54.01[b] ±0.82	25.67[ab] ±0.55	26.60[b] ±0.35	5.32[b] ±0.16
0.5	83.75[b] ±1.03	44.44[b] ±0.57	1.91 ±0.032	53.84[b] ±0.96	26.45[b] ±0.58	28.19[a] ±0.24	5.68[a] ±0.15
Ultimate acid × Chicory extract[4]							
U_0C_0	88.14[ab]	45.68 [b]	1.94	54.49[b]	22.89[b]	23.95[b]	5.16[b]
U_0C_2	92.79[a]	51.16[a]	1.82	62.72[a]	22.68[a]	26.36[a]	5.54[a]
$U_{0/25}C_0$	88.70[ab]	46.01[b]	1.92	54.26[b]	22.12[b]	23.37[b]	4.86[b]
$U_{0/25}C_2$	84.88[bc]	46.19 [b]	1.84	53.77[b]	22.49[b]	24.38[b]	5.24[b]
$U_{0/5}C_0$	82.15[c]	44.29 [b]	1.864	53.78[b]	22.28[b]	23.59[b]	4.94[b]
$U_{0/5}C_2$	88.11[ab]	45.98 [b]	1.92	53.90[b]	22.27[b]	23.88[b]	5.14[b]
SE[5]	±2.05	±1.23	±0.05	±1.45	±0.08	±0.66	±0.15

[1]Standard error, [2]FI= Feed intake, BWG= Body weight gain, FCR= feed conversion ratio, CY= Carcass yield, BrW= Breast weight, TiW= Thigh weight, and WiW= wing weight, [3]Means with different letters in the same column are differ significantly (P<0.05), [4]U_0C_0: 0 ml Ultimate acid (UA) and 0 ml chicory extract (CE), U_0C_2: 0 ml UA and 2 ml CE, $U_{0/25}C_0$: 0.25 ml UA and 0 ml CE, $U_{0/25}C_2$: 0.25 ml UA and 2 ml CE, $U_{0/5}C_0$: 0.5 ml UA and 0 ml CE, $U_{0.5}C_2$: 0.5 ml UA and 2 ml CE, [5]Standard erorre of least squares means.

جدول ۳- اثرات اصلی و متقابل عصاره کاسنی و اولتیمیت اسید روی عیار Anti-SRBC تام، IgG و IgM در روزهای ۲۸، ۳۵ و ۴۲ دوره‌ی پرورش

Table 3. Main and interaction effects of chicory extract and Ultimate acid on Total anti-SRBC, IgG and IgM titers at 28, 35 and 42 days of rearing period

Days of sampling	28			35			42		
Factor (ml/Lit. of drinking water)	Total anti-SRBC[2]	IgG	IgM	Total anti-SRBC	IgG	IgM	Total anti-SRBC	IgG	IgM
Chicory extract (±SE[1])									
0	5.02[b] ±0.17	2.29 ±0.055	2.73 ±0.14	6.91[b] ±0.88	4.29[b] ±0.091	2.62 ±0.04	6.09[b] ±0.19	3.20 ±0.7	2.88 ±0.14
2	5.37[a] ±0.11	2.33 ±0.055	2.99 ±0.013	7.40[a] ±0.058	4.71[a] ±0.084	2.69 ±0.11	6.42[a] ±0.14	3.20 ±0.03	3.15 ±0.14
Ultimate acid (±SE[1])									
0	4.80[b] ±0.16	2.27 ±0.083	2.53[b] ±0.16	6.97[b] ±0.14	4.40 ±0.16	2.57 ±0.08	5.86[b] ±0.18	3.1[b] ±0.10	2.76[b] ±0.15
0.25	5.33[a] ±0.17	2.30 ±0.060	3.03[a] ±0.14	7.23[a] ±0.12	4.53 ±0.11	2.70 ±0.03	6.40[a] ±0.19	3.23[ab] ±0.05	3.16[a] ±0.18
0.5	5.46[a] ±0.15	2.43 ±0.050	3.02 [a] ±0.18	7.27 [a] ±0.067	4.57 ±0.10	2.70 ±0.15	6.50[a] ±0.20	3.37[a] ±0.03	3.12[a] ±0.19
Ultimate acid × Chicory extract[3]									
U_0C_0	4.40[c]	2.27	2.13[c]	6.60[c]	3.93[c]	2.67	5.46[c]	3.00[b]	2.46[c]
U_0C_2	5.20[b]	2.27	2.93[ab]	7.33[a]	4.86[a]	2.47	6.26[b]	3.20[ab]	3.06[ab]
$U_{0/25}C$	4.86[b]	2.30	2.66[b]	6.93[b]	4.27[b]	2.66	5.86[bc]	3.22[ab]	2.66[bc]
$U_{0/25}C_2$	5.80[a]	2.40	3.39[a]	7.53[a]	4.80[a]	2.73	6.93[a]	3.27[ab]	3.66[a]
$U_{0/5}C_0$	5.80[a]	2.40	3.39[a]	7.20[ab]	4.67[a]	2.53	6.93[a]	3.40[a]	3.66[a]
$U_{0/5}C_2$	5.13[b]	2.47	2.66[b]	7.33[a]	4.47[b]	2.86	6.06[a]	3.34[a]	2.73[bc]
SE[4]	±0.14	±0.094	±0.16	±0.10	±0.11	±0.14	±0.18	±0.09	±0.17

[1]Standard error

[2]Means with different letters in the same column are differ significantly (P<0.05), [3]U_0C_0: 0 ml Ultimate acid (UA) and 0 ml chicory extract (CE), U_0C_2: 0 ml UA and 2 ml CE, $U_{0/25}C_0$: 0.25 ml UA and 0 ml CE, $U_{0/25}C_2$: 0.25 ml UA and 2 ml CE, $U_{0/5}C_0$: 0.5 ml UA and 0 ml CE, $U_{0.5}C_2$: 0.5 ml UA and 2 ml CE.

[4]Standard erorre of least squares means.

بحث

نتایج گزارش شده در رابطه با چگونگی تاثیر اسیدهای آلی روی خصوصیات عملکردی دام‌ها ضد و نقیض است که دلیل آن می‌تواند مرتبط با شکل شیمیایی و مقدار ثابت تفکیک اسید (pK_a)، گونه‌های باکتریایی مستقر در دستگاه گوارش، گونه حیوان و جایگاه عمل اسید باشد (Hernandez *et al.,* 2006). نتایج حاصل از مطالعه حاضر در رابطه با اثرات کاهشی استفاده از اسید آلی روی مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه در مطابقت با نتایج (2010) Pirgozliv *et al.* ،Islam *et al.* (2008) ،Talebi *et al.* (2008) و Kopecký *et al.* (2012) است. نتایج این تحقیق همچنین با آزمایش‌های انجام شده به‌وسیله Lesson *et al.* (2005) و Shaiful Islam (2005) مبنی بر کاهش خوراک مصرفی به‌دنبال تغذیه با اسیدهای آلی مطابقت، ولی با نتایج آزمایش Snow *et al.* (2004) و Rafacz-Livingston *et al.* (2005*b*) مبنی بر افزایش خوراک مصرفی مغایرت دارد. گزارشاتی نیز مبنی بر عدم تأثیرگذاری اسیدهای آلی بر صفات عملکردی وجود دارد (Denli *et al.,* 2003، Gunal *et al.,* 2006; و *et al.*, Barbosa Fascina 2012). بر اساس گزارش دیگر (Runho *et al*., 1997)، عمده اثرات کاهشی مشاهده شده در رشد جوجه‌های گوشتی در زمان استفاده از اسیدهای آلی به اثرات کاهش‌دهندگی این جزء در رابطه با مصرف خوراک مربوط می‌شود که در مطابقت با نتایج آزمایش حاضر است. در مورد اثر اسیدهای آلی روی صفات مرتبط با لاشه، نتایج حاصل از آزمایش حاضر در مطابقت با نتایج Lesson *et al.* (2005) است که در آن استفاده از اسیدهای آلی موجب افزایش وزن ران شد.

بهبود رشد مشاهده شده در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با عصاره‌ی کاسنی می‌تواند به‌علت افزایش ترشح آنزیم‌های هضمی با منشأ درونی و یا افزایش ظرفیت جذب مواد مغذی در دستگاه گوارش به‌علت افزایش طول روده‌ی باریک و کولون و هم‌چنین افزایش ارتفاع میکروویلی‌ها و گسترش پرزهای روده باشد (Hooge, 2004; Biggs *et al*., 2007). در ضمن، گیاهان دارویی با خاصیت ضد میکروبی از طریق کاهش قابل توجه میزان میکروب‌های بیماری‌زا، از تجزیه اسیدهای آمینه به‌وسیله این میکروارگانیسم‌ها جلوگیری نموده و از این طریق می‌توانند روی صفات کیفی لاشه موثر باشند (Mansoub, 2011).

بر اساس نتایج آزمایش حاضر (جدول ۳)، تأثیر مکمل اسید آلی بر میزان پادتن ضد گلبول قرمز گوسفند معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$)، که با نتایج Panda *et al*. (2000) مطابقت دارد. هم‌چنین در آزمایشات Panda *et al.* (2000) و کریمی ترشیزی (۱۳۸۴) روی جوجه‌های گوشتی عیار پادتن علیه گلبول قرمز گوسفند در گروه‌های اسیدهای آلی در مقایسه با گروه بدون افزودنی به طور معنی‌داری بالاتر بود. با توجه به نتایج این تحقیق و نتایج سایر محققین به نظر می‌رسد که اسیدهای آلی دارای تأثیر مثبت روی سیستم ایمنی باشند (رحیمی و همکاران، ۱۳۸۲، Lee *et al*., 2007; Houshmand *et al*., 2012;). با افزایش سن جوجه‌ها سیستم ایمنی آن‌ها تکامل بیش‌تری یافته و سلول‌های خاطره تولید شده در پاسخ ایمنی اولیه موجب تقویت تولید آنتی‌بادی در پاسخ ایمنی ثانویه می‌شوند، بنابراین می‌توان انتظار داشت که پاسخ ثانویه نسبت به پاسخ اولیه شدیدتر باشد که در مطابقت با نتایج آزمایش حاضر است (جدول ۳). میزان پاسخ سیستم ایمنی متغیر است که پاسخ قوی‌تر نشان‌دهنده‌ی قدرت بیش‌تر در مقابل عامل بیماری‌زای خارجی است و بنابراین پاسخ آنتی‌بادی به‌دست آمده دارای همبستگی مثبت با مقاومت عمومی در مقابل بیماری‌هاست (Svensoon *et al*., 2001). گزارش شده که پلی‌ساکاریدهای گیاهی موجب بهبود ترشح آنتی‌بادی می‌شوند (Nie and Zhang, 1999). مطالعه‌ی Janardhana *et al.* (2009) روی جوجه های گوشتی نشان داد که مصرف فروکتوالیگوساکاریدها (اینولین و الیگوفروکتوز) باعث افزایش معنی‌دار عیار آنتی‌بادی IgG و IgM در پلاسما می‌شود که در مطابقت با نتایج آزمایش حاضر است. نتایج حاصل از بررسی‌های انسانی بیانگر اثرات سودمند مصرف اینولین، الیگوفروکتوز و مخلوط‌های پری‌بیوتیکی روی بافت لنفوئیدی ضمیمه روده و توسعه سیستم ایمنی بعد از تولد و افزایش تولید IgA است (Seifert and Watzl, 2007). مطالعه روی حیوانات مزرعه‌ای نشان داد که سیستم ایمنی روده‌ای به‌ویژه سلول‌های ایمنی ضمیمه پلاک‌های پی‌یر به مکمل‌سازی اینولین و الیگوفروکتوز و متابولیت‌های آنها پاسخ می‌دهند. مکانیسم اثر این

ترکیبات می‌تواند با دو روش مستقیم و غیرمستقیم اعمال شود. در روش مستقیم، پاسخ تنظیمی سیستم ایمنی از طریق گیرنده‌های کربوهیدراتی سلول‌های اپیتلیال روده و در روش غیرمستقیم از طریق تغییر در جمعیت میکروفلور روده‌ای و افزایش تولید اسیدهای چرب زنجیره کوتاه (SCFA[1]) است (Seifert and Watzl, 2007). عنوان شده است که اینولین و الیگوفروکتوز فعالیت سلول‌های کشنده طبیعی طحال، فعالیت فاگوسیتوزی ماکروفاژهای صفاق روده و تعداد گلبول‌های سفید خون را در موش افزایش می‌دهد (Kelly *et al*., 2003). هم‌چنین نتایج تحقیق روی موش‌های صحرایی نشان داد مصرف اینولین و الیگوفروکتوز موجب افزایش تولید اینترلوکین -۱۰، افزایش تعداد لنفوسیت‌های B، افزایش اندازه گره‌های پلاک‌های پی‌یر و افزایش تعداد سلول‌های پلاسمایی IgA می‌شود (Nakamura *et al*., 2004). از آنجایی که گیاه کاسنی غنی از اینولین، الیگوفروکتوز و ترکیبات فنولیک است، می‌توان انتظار داشت که باعث تحریک و تنظیم سیستم ایمنی شود. همچنین عصاره‌ی گیاه کاسنی می‌تواند پاسخ سیستم ایمنی را از طریق فعالیت ویتامین C تحریک کند (Gudev *et al*., 2004).

نتیجه‌گیری کلی

بر اساس نتایج آزمایش حاضر، اگرچه استفاده از اسید آلی در آب آشامیدنی جوجه‌ها توانست منجر به بهبود سیستم ایمنی آنها شود ولی با توجه به کاهش خوراک مصرفی و به تبع آن کاهش افزایش وزن جوجه‌ها نتوانست هیچ‌گونه بهبودی را در رابطه با صفات عملکردی جوجه‌های گوشتی از خود نشان دهد. در رابطه با عصاره کاسنی، استفاده از این ترکیب فایتوبیوتیکی علاوه بر ارتقاء سیستم ایمنی جوجه ها باعث بهبود افزایش وزن روزانه و اوزان نسبی لاشه، سینه و ران در مقایسه با تیمار بدون افزودنی شد. لذا، استفاده از آن در آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی به عنوان جایگزینی برای ترکیبات آنتی‌بیوتیکی پیشنهاد می‌شود.

[1]. Short chain fatty acids

فهرست منابع

کریمی ترشیزی، م. ا. ۱۳۸۴. جداسازی، شناسایی و انتخاب باکتری‌های اسید لاکتیک مناسب برای تولید پروبیوتیک در تغذیه جوجه‌های گوشتی. رساله دکترا. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس.

رحیمی، ش.، خاک سفیدی ا. و موسوی ط. ۱۳۸۲. مقایسه اثر پروبیوتیک و آنتی بیوتیک بر سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران. ۲ (۵۸): ۱۵۹-۱۶۲.

Barbosa Fascina V., Roberto Sartori J., Gonzales E., Barros de Carvalho F., Mailinch Gonçalves Pereira de Souza I., do Valle Polycarpo G., Cristina Stradiotti Ana and Cristina Pelícia1 V. 2012. Phytogenic additives and organic acids in broiler chicken diets. Revista Brasileira de Zootecnia, 41: 2189-2197.

Biggs P., Parsons C. M. and Fahey G. C. 2007. The effects of several oligosaccharides on growth performance, nutrient digestibilities, and cecal microbial populations in young chicks. Journal of Poultry Science, 86: 36-2327.

Choct M. 2001. Alternatives to in-feed antibiotics in monogastric animal industry. ASA Tecnical Bulletin, Vol. AN30.

Chow J. M. 2002. Probiotics and prebiotics: A brief overview. Journal of Renal Nutrition, 12(2): 76-86.

Clifford A. 1999. Poultry and acids. Feed International, 2: 14-19.

Denli M., Okan F. and Celik K. 2003. Effect of dietary probiotic, organic acid and antibiotic supplementation to diets on broiler performance and carcass yield. Pakistan Journal of Nutrision, 2(2): 89-91.

Fukuda, S., Toh H., Hase K., Oshima K., Nakanishi Y., Yoshimura K., Tobe T., Clarke J. M., Topping, D. L., Suzuki T., Taylor T. D., Itoh K., Kikuchi J., Morita H., Hattori M. and Ohno H. 2011. Bifidobacteria can protect from enteropathogenic infection through production of acetate. Nature, 543-547.

Ghareeb K., Awad W., Nitsch A. S., Abdel-Raheem S. and Böhm J. 2008. Effects of Transportation on Stress and Fear Responses of Growing Broilers Supplemented with Prebiotic or Probiotic. International Journal of Poultry Science, 7 (7): 678-685.

Grasman K. A. 2010. In vivo functional tests for assessing immunotoxicity in birds. In: Dietert, RR (Ed.), Immunotoxicity testing: methods and protocols, methods in molecular biology. (1st Edn.), New York, Humana Press. PP: 387-397.

Griggs J. P. and Jacob J. P. 2005. Alternatives to antibiotics for organic poultry production. Journal of Applied Poultry Research, 14: 750–756.

Gudev D., Popova- Ralcheva S., Moneva1 P., Bonovska M., Valchev G. and Valcheva A. 2004. Effect of supplemental Sangrovit on some biochemical indices and leukocytes phagocytic activity in growing pigs. Journal of Archiva Zootechnica, 7: 123 – 134.

Gunal M., Yayli G., Kaya O., Karahan N. and 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.

Hernandez F., Madrid J. and García V. 2006. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. Poultry Science, (83): 169-174.

Hernandez F., Garcı´a V., Madrid J., Orengo J. and Catala P. 2006. Effect of formic acid on performance, digestibility, intestinal histomorphology and plasma metabolite levels of broiler chickens. British Poultry Science, 47: 50–56.

Hooge D. M. 2004. Meta-analysis of broiler chicken pen trials evaluating dietary mannan oligosaccharide, 1993–2003. International Journal of Poultry Science, 3: 74-163.

Houshmand M., Azhar K., Zulkifli I., Bejo M. H. and Kamyab A. 2012. Effects of non-antibiotic feed additives on performance, immunity and intestinal morphology of broilers fed different levels of protein. South African Journal of Animal Science, 42: 22-32.

Islam M. Z., Khandaker Z. H., chaowdhury S. D. and Islam K. M. S. 2008. Effect of citric acid and acetic acid on the performance of broilers. Journal of Bangladesh Agrilculture University, 6(2): 315-320.

Janardhana V., Mary M., Matthew P., John W., Mark S., Robert J. and Andrew G. D. 2009. Prebiotics modulate immune responses in the gut-associated lymphoid tissue of chickens. Journal of Nutrition, 139: 1404-1409.

Kelly K. A., Nelson P. D. and Buddington R. K. 2003. Dietary oligofructose and inulin modulate immune functions in mice. Nutrition Research, 23: 257-267.

Kopecky J., Hrnčár C. and Weis J. 2012. Effect of organic acids supplement on performance of broiler chickens. Animal Sciences and Biotechnologies, 45 (1): 51-54.

Langhout T. 2000. New additive for brioler chicken. World Poultry, 16: 22-27.

Lee D. N., Liu S. R., Chen Y. T., Wang R. C., Lin S. Y. and Weng C. F. 2007. Effects of diets supplemented with organic acids and nucleotides on growth, immune responses and digestive tract development in weaned pigs. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 91(11-12): 508-518.

Lesson S., Antongiovanni H., Namkung M. and Lee E. H. 2005. Effect of butyric acid on the performance and carcass yield of broiler chickens. Journal of Poultry Science, 84: 1418-1422.

Lević J., Siniša M., Djuragić O. B and Slavica S. 2008. Herbs and organic acids as an alternative for antibiotic-growth-promoters. Journal of Archiva Zootechnica, 11 (2): 5-11.

Liu H. 2013. Interactions between dietary chicory, gut microbiota and immune responses. Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science Department of Animal Nutrition and Management Uppsala.

Mansoub N. N. 2011. Comparative effect of using Zizaphora, Garlic and probiotic on performance and serum composition of broiler chickens. Journal of Biological Research, 2: 373-378.

NakamuraY., Nosaka S., Suzuki M., Nagafuchi S., Takahashi T., Yajima T. and Takenouchi-Ohkubo N. 2004. Dietary fructooligosaccharides up-regulate immunoglobulin. A response and polymeric immunoglobulin receptor expression in intestines of infant mice. Clinical and Experimental Immunology, 137: 8-52.

Nie W. and Zhang Y. X. 1999. Progress of the immunomodulating effect of polysaccharides and their mechanism. Chinese pharmacology Bulletin, 15: 3-15.

Panda A. K., Reddy M. R., Rama Rao S. V., Raju M. V. L. N. and Praharaj N. K. 2000. Growth, carcass characteristics, immunocompetence and response to Escherichia coli of broilers fed diets with various levels of probiotic. Archiv für Geflügelkunde, 64: 152-156.

Philipsen I. P. L. J. 2006. Acidifying drinking water supports performance. World Poultry, 22: 20-21.

Pirgozliv V., Murphy T. C., Owens B., George J. and McCann M. E. E. 2008. Fumaric and sorbic acid as additives in broiler feed. Research in Veterinary Science, 84: 387-394.

Runho R. C., Sakomura N. K., Kuana S., Banzatto D., Junqueira O. M. and Stringhini J. H. 1997. Use of an organic acid (fumaric acid) in broiler rations. Revista Brasileira de Zootecnia, 26: 1183-1191.

Rafacz-Livingston K. A., Amezcua C. M., Parsons C. M., Baker D. H. and Snow J. 2005. Citric acid improves phytate phosphorus utilization in crossbred and commercial broiler chicks. Poultry Science, 84: 1370–1375.

Samanta S., Haldar S. and Ghosh T. K. 2010. Comparative efficacy of an organic acid blend and bacitracin methylene disalicylate as growth promoters in broiler chickens: effects on performance, gut histology and small intestinal milieu. Veterinary Medicine International, Article ID 645150.

SAS Institute. 2007. SAS user's guide. Version 9.1 ed. SAS Inst. Inc., Cary, NC.

Seifert S. and Watzl B. 2007. Inulin and oligofructose: review of experimental data on immune modulation. Journal of Nutrition, 137: 2563-2567.

Shaiful Islam K. Md. 2005. Dose Titration, Tolerance and Compatibility of Some Feed Additives in Broiler. Dissertation Submitted in fulfilment of the requirements for the degree Ph.D. in Agricultural Sciences. University of Leipzig.

Snow J. L., Baker D. H. and Parsons C. M. 2004. Phytase, citric acid, and 1α-hydroxycholecalciferol improve phytate phosphorus utilization in chicks fed a corn-soybean meal diet. Poultry Science, 83: 1187–1192.

Svensoon E., Sinervo B. and comendant T. 2001. Densitydependent competition and selection on immune function in genetic lizard morphs. Proceeding of National Academy of Science, USA, 55: 2053- 2069.

Talebi E., Zarei A. and Abolfathi M. E. 2010. Influence of three different organic acids on broiler performance. Asian Journal of Poultry Science, 4 (1): 7-11.

Velasco S. A. 2010. Inulin-type prebiotics in poultry feeding. I: characteristics and effects on the gut. Revista Complutense de Ciencias Veterinarias, 4: 87-104.

Yusrizal T. and Chen T. C. 2003. Effect of adding Chicory fructans in feed on broiler growth performance, serum cholesterol and intestinal length. International Journal of Poultry Science, 2 (3): 214-219.

Animal Production Research
Vol. 3, No. 3, 2014 (11-20)

University of Guilan

Effect of chicory extract and Ultimate acid on performance, carcass characteristics and immune system of broiler chickens

A. Najafzadeh[1], H. Darmani Kuhi[2*], M. Roostaei Ali-mehr[3], N. Ghavi Hossein-Zadeh[2]

1. MSc. Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture Science, University of Guilan
3. Assistant professors, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture Science, University of Guilan
4. Associate professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture Science, University of Guilan

(Received: 16-10-2013 – Accepted: 8-4-2014)

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effects of an organic acid (Ultimate acid, UA) and chicory extract (CE) on performances, carcass characteristics and immune system of broiler chickens. Three hundred thirty one-day old broiler chicks (Ross 308, male and female) were allocated to the experimental units based on a completely randomized design using a factorial arrangement of 2 × 3 with two levels of CE (0 and 2 ml/Lit. of dinking water) and three levels of UA (0, 0.25 and 0.5 ml/Lit. of drinking water). Each treatment replicated 5 times with 11 chicks per replicate. Feed intake, daily body weight and feed conversion ratio were determined during the entire (0-42 d) experimental period. At the end of experiment (day 42), two chicks close to average body weight of each replicate were selected and slaughtered for carcass quality triats. Administration of UA alone significantly (P<0.05) reduced both feed intake and body weight gain compared to the control group but did not show any adverse effect on feed conversion ratio. Adding CE to drinking water increased gain in body weight and improved the relative weights of carcass and parts yield of the chicks compared to the control group (P<0.05). Main effects for CE and UA, and their interactions showed positive effect on immune reponse of broiler chicks measured by antibody titres against SRBC using agglutination test. In conclusion, the evidence of this study suggests the addition of chicory extract in the drinking water of broiler chicks as a growth promoter.

Key words: Ultimate acid, Immune response, Broiler chicks, Chicory extract, Performance

*Corresponding author: darmani_22000@yahoo.com