

ارزیابی اثرات سطوح مختلف پودر لیموترش (*Citrus limom Burm.*) و مقایسه آن با آنتی بیوتیک آویلایسین بر لیپیدهای سرمی و چربی محوطه بطنی جوجه‌های گوشتی

افسون قدرتی^۱ و پرویز فرهمند^{۲*}

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۲/۲

تاریخ تصویب: ۱۳۹۲/۴/۲۶

چکیده

تحقیق حاضر به منظور بررسی تأثیر پودر لیموترش بر مقادیر لیپیدهای سرمی خون و چربی محوطه بطنی جوجه‌های گوشتی با استفاده از ۳۰۰ قطعه جوجه نر یکروزه سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار و هر تیمار شامل شش تکرار (۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار) انجام گرفت. جیره‌های آزمایشی بر پایه ذرت - کنجاله سویا و بر اساس جداول احتیاجات غذایی جوجه‌های گوشتی سویه راس ۳۰۸ با استفاده از نرم‌افزار جیره‌نویسی UFFDA برای هر یک از دوره‌های آغازین (۲۱-۱ روزگی) و پایانی (۴۲-۲۲ روزگی) تنظیم گردید. تیمارهای آزمایشی شامل: جیره پایه (کنترل)، جیره پایه + ۰/۲۵ درصد پودر لیموترش، جیره پایه + ۰/۵ درصد پودر لیموترش، جیره پایه + ۱ درصد پودر لیموترش و جیره پایه + ۱۵ قسمت در میلیون آویلایسین بودند. نتایج آزمایش حاصل نشان داد که جیره‌های آزمایشی در سن ۲۱ روزگی تفاوت معنی‌داری در پروفایل چربی خون (کلسترول، تری‌گلیسیرید، LDL, HDL و VLDL) تیمارهای مختلف ایجاد نکردند ($P > 0/05$). در سن ۴۲ روزگی جوجه‌های تغذیه شده با سطح ۱ درصد پودر لیموترش کمترین میزان کلسترول، تری‌گلیسیرید و LDL پلاسما و نیز جوجه‌های تغذیه شده با سطوح ۰/۵ و ۱ درصد پودر لیموترش میزان HDL بالاتری در مقایسه با جوجه‌های سایر تیمارهای آزمایشی داشتند ($P < 0/001$). جیره‌های آزمایشی تغییر معنی‌داری در میزان VLDL خون و چربی محوطه بطنی تیمارهای مختلف ایجاد نکردند ($P > 0/05$). نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که استفاده از پودر لیموترش در جیره منجر به بهبود پروفایل لیپیدی سرم جوجه‌های گوشتی گردید.

کلمات کلیدی: جوجه گوشتی، پودر لیموترش، آویلایسین، لیپیدهای سرمی، چربی محوطه بطنی

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، تبریز، ایران

۲- استاد گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه

* مؤلف مسئول: (a_ghodrati89@yahoo.com)

تا چند سال گذشته، استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به عنوان ماده افزودنی غذایی در تغذیه دام و طیور گسترش زیادی داشته و مورد استفاده اکثر واحدهای فعال در این صنعت قرار می‌گرفت. اما امروزه به دلیل اثبات این مطلب که استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها باعث افزایش مقاومت باکتریایی در حیوان شده و امکان انتقال این عارضه به انسان وجود دارد استفاده از آن در تغذیه دام و طیور ممنوع و یا محدود شده و بکارگیری دیگر افزودنی‌ها به عنوان ترکیبات جایگزین مورد توجه صنعت دامپروری قرار گرفته است (Fereckt, 2004).

یکی از محرک‌های رشد جایگزین، گیاهان دارویی می‌باشند. از جمله مزایای استفاده از گیاهان دارویی ساده بودن بکارگیری و نداشتن اثرات جانبی سوء بر عملکرد حیوانات و نیز باقی نماندن بقایای مضر در فرآورده‌های تولیدی می‌باشد. از مزایای دیگر گیاهان دارویی نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد می‌توان به اثر مثبت این ترکیبات بر فاکتورهای خونی اشاره کرد. برخی از تغییرات فراسنجه‌های سرم خون طیور (همانند کاهش کلسترول و تری‌گلیسیرید) در بهبود سلامت پرنده، کیفیت لاشه و همچنین تأمین سلامت غذایی انسان نقش دارند (Hermier, 1997).

تری‌گلیسیریدها عمدتاً در هسته شیلومیکرون‌ها و لیپوپروتئین‌های با چگالی خیلی کم (VLDL) یافت می‌شوند. رژیم غذایی با چربی اشباع بالا می‌تواند تری‌گلیسیریدهای سرم را افزایش دهد. افزایش تری‌گلیسیریدهای سرم، احتمال گسترش بیماری‌های قلبی - عروقی را بالا می‌برد. در جوجه‌های گوشتی نیز کاهش VLDL خون موجب کاهش چربی شکمی و به طور کلی چربی بدن می‌شود (Whitehead and Griffin, 1984).

گوشت طیور یکی از منابع مهم غذایی بشر است که می‌توان با جیره‌های غذایی غنی از ترکیبات گیاهی میزان کلسترول آن را کاهش داد. وجود ترکیباتی با خاصیت کاهش‌دهندگی لیپیدهای سرمی و آنتی‌اکسیدانی در بسیاری از گیاهان دارویی به اثبات رسیده است (Nazok et al., 2010). یکی از گیاهان دارویی که اثرات کاهش‌دهندگی لیپیدهای سرمی وسیعی داشته و از گذشته مورد توجه بوده، لیموترش می‌باشد. لیموترش (*Citrus limom Burm.*) از تیره مرکباتی است که در شمال ایران پرورش داده شده و دارای خواص درمانی زیادی می‌باشد. لیموترش محتوی ترکیبات شیمیایی طبیعی بسیار مهمی شامل ترکیبات فنولی (فلاونوئیدها) و دیگر مواد مغذی از جمله ویتامین‌ها، مواد معدنی، فیبر (عمدتاً پکتین)، روغن‌های اسانس و کاروتنوئیدها می‌باشد (Vinson et al., 2001). میوه‌های لیمو غنی از فلاونوئیدها بوده که خاصیت ضد ویروسی، ضد التهابی، ضد آلرژی و آنتی‌اکسیدانی دارند و در پیشگیری از بیماری‌هایی نظیر چاقی، دیابت نقش داشته و پایین آورنده چربی خون می‌باشند (Schroder, 2007). لیمونوئیدها روغن‌های اسانس غالب موجود در مرکبات هستند که دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی، ضد سرطانی، ضد ویروسی، حشره‌کشی و پایین آورنده کلسترول می‌باشند (Manners, 2007). لیموترش یک منبع فیبر با ارزش برای نیازهای فیبر روزانه محسوب می‌شود. اثرات مفید فیبرهای خوراکی در کاهش چربی خون در تحقیقات آزمایشگاهی و بالینی متعدد گزارش شده است (Sprecher et al., 1993; Bennet and Cerda, 1996).

با توجه به مطالب یاد شده و اهمیت یافتن جایگزینی مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌ها، هدف از پژوهش حاضر

ارزیابی اثرات سطوح مختلف پودر لیموترش (*Citrus limom Burm.*) و مقایسه آن با آنتی‌بیوتیک آویلامایسین بر...

پودر لیموترش به عنوان افزودنی و به مقدار ۰/۲۵، ۰/۵ و ۱ درصد در جیره استفاده شد. به منظور مقایسه اثرات پودر لیموترش با آنتی‌بیوتیک‌ها، یک تیمار حاوی آویلامایسین نیز بعنوان آنتی‌بیوتیک وسیع الطیف در نظر گرفته شد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از:

جیره شاهد (بدون افزودنی)، جیره شاهد + ۰/۲۵ درصد پودر لیموترش، جیره شاهد + ۰/۵ درصد پودر لیموترش، جیره شاهد + ۱ درصد پودر لیموترش، جیره شاهد + آویلامایسین (۱۵ قسمت در میلیون).
به منظور تهیه پودر لیمو، مقادیر مورد نیاز لیموترش از بازار محلی خریداری و همراه پوست بصورت لایه لایه درآورده و جهت خشک شدن کامل، در آونی با دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شد. در مرحله بعدی با آسیاب کردن نمونه‌های خشک شده، لیموترش بصورت پودری درآمده و در جیره مورد استفاده قرار گرفت. ترکیبات شیمیایی پودر لیموترش در آزمایشگاه تغذیه گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه و طبق روش‌های پیشنهادی AOAC (۱۹۹۰) اندازه‌گیری گردید. آنالیز تقریبی ترکیبات پودر لیموترش در جدول ۲ نشان شده است.

جدول ۲- آنالیز تقریبی ترکیبات شیمیایی پودر لیموترش (ماده خشک)

ADF	NDF	چربی خام	پروتئین خام	ماده آلی	خاکستر	ماده خشک	رطوبت	مواد مغذی
۲۵/۲۰	۳۸/۹۰	۴/۶۳	۱۰/۳۴	۹۴/۹۸	۵/۰۲	۹۳/۸۱	۶/۱۹	مقدار (درصد)

تأمین نور، دما و رطوبت سالن در طول دوره پرورشی طبق توصیه راهنمای راس ۳۰۸ صورت گرفت. سیستم آبخوری از نوع نیپلی بوده و آب و خوراک در تمام مدت به صورت آزادانه در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. برای جلوگیری از بروز بیماری‌های نیوکاسل (در دو نوبت در روزهای ۱۰ و ۱۸) و گامبرو (در روز ۱۵) برنامه واکسیناسیون طبق دستور دامپزشکی منطقه اعمال شد. در روز ۲۱ دوره پرورش از هر تکرار دو قطعه جوجه بطور تصادفی انتخاب و از رگ بال آنها خونگیری صورت گرفت. در پایان دوره آزمایش نیز از هر تکرار دو قطعه جوجه انتخاب و سپس خونگیری، ۱۰ ساعت گرسنگی داده، سپس وزن‌کشی و ذبح شدند. همچنین چربی محوطه بطنی از لاشه پرندگان ذبح شده جدا و اندازه‌گیری گردید. پس از خونگیری، نمونه‌های خون جهت جداسازی پلاسما، به لوله‌های حاوی ماده ضد انعقاد خون تری سدیم سترات منتقل شدند. لوله‌های آزمایشی در دور rpm ۳۰۰۰ به مدت ۱۰ دقیقه در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در دستگاه سانتریفوژ قرار داده شد تا سرم آن جداسازی گردد. نمونه‌های سرم جداسازی شده در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد در فریزر به مدت ۴۸ ساعت نگهداری شد. برای اندازه‌گیری میزان کلسترول، تری‌گلیسیرید، LDL، HDL و VLDL، نمونه‌های پلاسما با استفاده از کیت‌های تجاری (زیست شیمی) و توسط روش جذب نوری با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (Unica 12, Japan)

اندازه‌گیری گردید. مدل آماری استفاده شده در این پژوهش بصورت زیر بود:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$$

در این رابطه Y_{ij} : مقدار عددی هر مشاهده، μ : میانگین جمعیت، t_i : اثر تیمار (اثر افزودن پودر لیموترش) و e_{ij} : اثر اشتباه آزمایشی می‌باشد. داده‌های حاصل از این آزمایش توسط نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۱) و با استفاده از رویه GLM مورد آنالیز قرار گرفت. برای مقایسه میانگین‌ها نیز از روش دانکن در سطح ۵ درصد استفاده گردید.

نتایج

در جدول ۳ مقایسات میانگین پروفایل چربی خون جوجه‌های گوشتی در سن ۲۱ روزگی نشان داده شده است. جیره‌های آزمایشی در سن ۲۱ روزگی تغییر معنی‌داری در پروفایل چربی خون جوجه‌های تیمارهای مختلف ایجاد نکردند ($P > 0/05$).

جدول ۳- تأثیر سطوح مختلف صفر (شاهد)، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۱ درصد پودر لیموترش و ۱۵ ppm آویلامایسین بر مقادیر پروفایل

چربی خون (میلی‌گرم/دسی‌لیتر) جوجه‌های گوشتی در سن ۲۱ روزگی

تیمار	کلسترول	تری‌گلیسیرید	HDL	LDL	VLDL
آویلامایسین	۱۳۱/۸۵	۵۵/۴۲	۲۶/۴۵	۳۸/۷۴	۲۴/۵۳
شاهد	۱۳۰/۸۰	۵۷/۰۰	۲۳/۴۱	۳۷/۰۰	۲۴/۱۸
۰/۲۵ پودر لیمو	۱۳۲/۲۰	۵۸/۰۱	۲۵/۵۰	۴۰/۴۰	۲۴/۰۰
۰/۵ پودر لیمو	۱۲۸/۱۲	۵۴/۲۰	۲۷/۱۳	۳۸/۰۰	۲۴/۲۴
۱ پودر لیمو	۱۲۹/۰۰	۵۸/۴۳	۲۶/۴۳	۳۷/۵۰	۲۳/۹۸
SEM	۰/۹۱	۰/۵۶	۰/۵۰	۰/۴۵	۰/۱۰

وجود حروف غیر مشترک در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها است. ($P < 0/001$).

ارزیابی اثرات سطوح مختلف پودر لیموترش (*Citrus limom Burm.*) و مقایسه آن با آنتی‌بیوتیک آویلامایسین بر...

جدول ۴- تأثیر سطوح مختلف صفر (شاهد)، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۱ درصد پودر لیموترش و ۱۵ ppm آویلامایسین بر مقدار پروفایل چربی خون (میلی‌گرم/دسی‌لیتر) و چربی محوطه بطنی (وزن نسبی) جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی

تیمار	کلسترول	تری‌گلیسیرید	HDL	LDL	VLDL	چربی محوطه بطنی
آویلامایسین	۱۰۰/۷۵ ^a	۶۶/۲۵ ^a	۴۴/۵۰ ^b	۵۲/۰۰ ^a	۱۴/۲۰	۰/۷۵
شاهد	۹۲/۵۰ ^b	۶۴/۰۰ ^{ab}	۴۳/۷۵ ^b	۴۹/۵۰ ^{ab}	۱۴/۰۰	۰/۹۳
۰/۲۵ پودر لیمو	۸۴/۷۵ ^c	۶۱/۷۵ ^b	۴۵/۷۵ ^b	۴۷/۱۵ ^{bc}	۱۳/۷۲	۱/۰۴
۰/۵ پودر لیمو	۷۹/۵۰ ^{cd}	۵۵/۰۰ ^c	۵۰/۵۰ ^a	۴۵/۰۰ ^c	۱۳/۴۰	۱/۰۰
۱ پودر لیمو	۷۴/۲۵ ^d	۴۷/۵۰ ^d	۵۲/۲۵ ^a	۴۲/۵۰ ^d	۱۳/۹۴	۰/۸۱
SEM	۲/۳۱	۱/۶۲	۰/۸۷	۲/۴۶	۰/۱۱	۰/۰۶

حروف غیر مشترک در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها است. ($P < 0.001$).

جدول ۴ مقایسات میانگین پروفایل چربی خون و چربی محوطه بطنی جوجه‌های گوشتی را در سن ۴۲ روزگی نشان می‌دهد. مصرف همه سطوح پودر لیموترش منجر به روند کاهشی کلسترول، تری‌گلیسیرید و LDL خون در مقایسه با مصرف جیره حاوی آویلامایسین و شاهد شدند ($P < 0.001$) بطوریکه جوجه‌های تغذیه شده با بالاترین سطح پودر لیموترش (۱ درصد) کمترین میزان کلسترول، تری‌گلیسیرید و LDL خون را در میان تیمارهای آزمایشی داشتند. مصرف سطوح ۰/۵ و ۱ درصد پودر لیموترش منجر به افزایش میزان HDL خون در مقایسه با سایر جیره‌ها شدند ولی جیره‌های آزمایشی تغییر معنی‌داری در میزان VLDL خون و چربی محوطه بطنی نشان ندادند ($P > 0.05$).

بحث

طبق نتایج بدست آمده بیشترین میزان چربی خون در سن ۴۲ روزگی در پرندگان که آنتی‌بیوتیک مصرف کرده بودند مشاهده شد. با توجه به اینکه آویلامایسین در مهار باکتری‌های گرم مثبت نقش دارد (Holdsworth, 2003)، ممکن است افزایش کلسترول خون در گروه مصرف کننده آنتی‌بیوتیک بخاطر نقش ضد باکتریایی آویلامایسین علیه باکتری‌های گرم مثبت باشد. همچنین گزارش شده است که در هنگام استفاده از آنتی‌بیوتیک در نتیجه کاهش بار میکروبی روده، تحریک ایمنی کاهش پیدا کرده و این احتمال وجود دارد که در غیاب تحریک ایمنی، نیاز به انرژی برای ایجاد پاسخ ایمنی کاهش یابد. در این حالت انرژی اضافی قابل دسترس (اکثراً در فرم استیل-کوآ) صرف افزایش سنتز چربی و کلسترول شده که این امر منجر به

افزایش چربی و کلسترول سرم می‌گردد (Humprey et al., 2002; Khovidhunkit et al., 2004). با توجه به این امر، می‌توان مقادیر بالای کلسترول و تری‌گلیسرید مربوط به تیمار آویلایمیسین را توجیه نمود. از طرف دیگر، برای جذب چربی به داخل سیستم باب کبدی لازم است که میسل تشکیل شده و با اتصال به اسیدهای چرب، مونوگلیسیریدها و ویتامین‌های محلول در چربی جذب آنها را تسهیل کند، ولی در اثر فعالیت فلور میکروبی در دستگاه گوارش ترکیب اسیدهای صفراوی تغییر می‌کند (Miles et al., 2006). تغییر اسیدهای صفراوی توسط فلور میکروبی دستگاه گوارش (دکنژوگه و دهیدروکسیله شدن)، به جذب چربی‌ها آسیب می‌رساند که با مصرف آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در جیره، فلور میکروبی دستگاه گوارش کاهش یافته و تغییر و تبدیل بیولوژیکی اسیدهای صفراوی در دستگاه گوارش انجام نمی‌گیرد، در نتیجه هضم و جذب کربوهیدرات‌ها و چربی‌ها افزایش می‌یابد (Miles et al., 2006). در واقع مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها در جیره اثر مثبت بر هضم و جذب چربی‌ها داشته و باعث افزایش چربی خون می‌شوند (Holdsworth, 2003). با توجه به شرح این مکانیسم، افزایش چربی خون جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با تیمار آویلایمیسین قابل پیش‌بینی بوده و نتایج تحقیق حاضر را توجیه می‌کند.

نتایج این آزمایش نشان داد پودر لیموترش باعث بهبود پروفایل لیپیدی سرم جوجه‌های گوشتی شده است که به احتمال زیاد این اثر توسط ترکیبات فنولی، لیمونوئیدها، ویتامین C و پکتین موجود در لیموترش اعمال می‌شود. در رابطه با اهمیت این مسئله، گزارش شده است که هسپریدین و نارینجین (جزء بیوفلاونوئیدهای خانواده مرکبات) بوسیله مهار آنزیم‌های اسیل کوآ و HMG-CoA ردوکتاز (آنزیمی که تبدیل استات به کلسترول یا به عبارت دیگر بیوستنز کلسترول را در سلول‌های کبدی کنترل می‌کند) موجب کاهش کلسترول کبدی و پلاسما می‌شود (Borradaile et al., 1999). در مطالعه‌ای Bok و همکاران (۱۹۹۹) به وجود رابطه بین فعالیت HMG-CoA ردوکتاز و کلسترول کل و LDL در جوجه‌ها، و عدم وجود ارتباط بین فعالیت HMG-CoA HDL اشاره کردند. Kurowska و همکاران (۲۰۰۰) نیز گزارش کردند که فلاونوئیدهای اصلی موجود در آب پرتقال و گریپ فروت، هسپرتین و نارینجین می‌باشند. این دو ترکیب تولید آپو B را (apo B) که پروتئین ساختاری LDL می‌باشد، در لاین سلولی 2HepG کبد انسان کاهش می‌دهند. این نشان دهنده اثر مستقیم پایین آوردن کلسترول اجزاء مرکبات در کبد است که منطبق با نتایج بدست آمده در این تحقیق می‌باشد. چرا که با افزایش سطح پودر لیموترش، مقدار کلسترول کاهش یافته است.

در تفسیر نتایج حاصل شده همچنین می‌توان بیان کرد که لیموترش به جهت داشتن خاصیت آنتی‌اکسیدانی، یک عامل حفاظتی در مایعات خارج سلولی بوده و مولکول‌های LDL را از تجزیه شدن توسط رادیکال‌های آزاد حفظ می‌کند و نهایتاً مانع افزایش کلسترول مضر در خون می‌شود (Rabayaa et al., 2001). استفاده از یک جیره غذایی که پودر لیموترش به آن افزوده شده، به جهت داشتن ماده آنتی‌اکسیدانی، مانع اکسیداسیون اسیدهای

چرب غیراشباع و تبدیل آنها به اسیدهای چرب اشباع شده و در نتیجه سطح سرم لیپیدی خون را کاهش می‌دهد (Mahdavi, Wolters et al., 2004). همکاران (۲۰۰۹) بعد از بررسی اثر آنتی‌اکسیدانی ویتامین C و ویتامین E بر روی سرم لیپیدی خون گزارش کردند که آنتی‌اکسیدان‌ها باعث محافظت LDL از اکسیداسیون توسط رادیکال‌های آزاد می‌شوند. Wolters و همکاران (۲۰۰۴) نیز گزارش کردند که استفاده از ترکیبات حاوی آنتی‌اکسیدان باعث کاهش میزان LDL و افزایش میزان HDL و همچنین کاهش در میزان تری‌گلیسیرید و کلسترول از طریق جلوگیری از اکسیداسیون چربی‌های غیراشباع می‌گردد.

Kerry and Abbey (۱۹۹۷) اثرات آنتی‌اکسیدانی فلاونوئیدها را در شرایط آزمایشگاهی مورد مطالعه قرار داده و مشاهده نمودند که فلاونوئیدهای موجود در لیموترش از طریق پاکسازی مستقیم رادیکال‌ها می‌توانند از اکسیداسیون LDL پیشگیری کنند. این عمل از تشکیل پلاک‌های LDL جلوگیری کرده، از اینرو استفاده از لیموترش می‌تواند مانع از بروز آترواسکلروز شود. Arai و همکاران (۲۰۰۰) طی تحقیقی در ژاپن گزارش کردند که رابطه معکوسی بین مصرف فلاونوئید و غلظت کلسترول کل پلاسما وجود دارد. He-jin و همکاران (۲۰۰۹) نیز گزارش کردند که فلاونوئید اریوسیتین لیموترش اثر کاهش دهندگی بر کلسترول کل سرم، VLDL+LDL داشته و اظهار داشتند که افزودن ۳۰ میلی‌گرم فلاونوئید بره‌موم در هر کیلوگرم جیره مرغان تخمگذار باعث کاهش معنی‌دار کلسترول زرده و میزان مالون دی‌آلدئید زرده بعد از ذخیره‌سازی به مدت ۷ و ۱۴ روز می‌شود. همچنین سطح انسولین سرم و مقدار HDL را بطور معنی‌داری افزایش، و میزان کلسترول و تری‌گلیسیرید را در آخر دوره (تغذیه به مدت ۸ هفته) کاهش می‌دهد.

با توجه به گزارش‌های ارائه شده، بکارگیری دز مناسب لیموترش و سایر گیاهان دارویی حاوی ماده موثره فلاونوئید و تجویز دز متفاوت آن بسته به هر دوره زمانی فیزیولوژیک پرنده، احتمالاً عملکرد مطلوبی نسبت به زمانی که از یک دز ثابت در تمام دوران فیزیولوژیک استفاده می‌شود، خواهد داشت. چنانچه از نتایج این مطالعه بر می‌آید، تجویز دزهای مختلف پودر لیموترش تا سن ۲۱ روزگی تأثیر معنی‌داری روی پارامترهای مورد بررسی نداشت ولی با افزایش سن و تفاوت شرایط فیزیولوژیک بدن پرنده، تجویز دزهای بالای پودر لیموترش فراسنجه‌های خونی را بیشتر تحت تأثیر قرار داد. از اینرو می‌توان بیان کرد که در اوایل دوره پرورش، استفاده از دز پایین پودر لیمو و بعد از اواسط دوره، افزایش دز پودر لیمو توجیه اقتصادی دارد.

محققان دیگری (Frank et al., 2010) گزارش کردند که فیبر محلول (که در مرکبات عمدتاً پکتین می‌باشد) ویسکوزیته محتویات روده پرنده را افزایش می‌دهد. افزایش ویسکوزیته ممکن است سبب کاهش ترشحات آنزیم‌های پانکراس و اسیدهای صفراوی و نیز سبب کاهش اختلاط مواد مغذی با آنزیم‌های یاد شده شود، چرا که به علت ایجاد خاصیت چسبندگی و پوشانیده شدن میکرو ویلی‌های روده، باعث عدم جذب کلسترول و اسیدهای صفراوی شده که منجر به افزایش دفع اسیدهای صفراوی می‌شود. در نتیجه کلسترول بیشتری جهت سنتز اسیدهای

صفرآوی مصرف شده و کلسترول خون کاهش می‌یابد. Hanna و همکاران (۲۰۰۷) تأثیر پوست و تفاله سیب (که حاوی پکتین می‌باشد) را بر فراسنجه‌های خونی پرنده بررسی نموده و اظهار داشتند که استفاده از تفاله سیب باعث کاهش میزان کلسترول، LDL و تری‌گلیسیرید می‌شود. Nazok و همکاران (۲۰۱۰) نیز با ارزیابی اثر سطوح مختلف تفاله خشک مرکبات بر فراسنجه‌های خونی مرغان تخمگذار، گزارش کردند که تفاله خشک مرکبات باعث افزایش HDL و کاهش کلسترول و تری‌گلیسیرید می‌شود. کاهش در میزان کلسترول خون و افزایش میزان HDL به علت تأثیر فیبر در روده کوچک، باعث جذب کم کلسترول شده و در نهایت باعث کاهش میزان کلسترول در سرم لیبیدی می‌شود.

از آنجایی که VLDL، اسیدهای چرب را به عضله و بافت چربی تحویل می‌دهد، نقش مهمی در میزان چربی ذخیره‌ای بدن ایفا می‌نماید. از اینرو کاهش لیپیدهای شکمی نقش مهمی در حفظ سلامتی مصرف‌کننده و بهبود کیفیت لاشه دارد (Rabayaa et al., 2001). در آزمایش اخیر از آنجائیکه جیره‌های آزمایشی تغییر معنی‌داری بر مقدار VLDL ایجاد نکردند، نتیجتاً میزان چربی ذخیره‌ای محوطه بطنی تیمارهای مختلف نیز اختلاف معنی‌داری باهم نداشتند ($P > 0/05$).

با توجه به نتایج بدست آمده، مصرف همه سطوح پودر لیموترش بخصوص سطح ۱ درصد منجر به بیشترین کاهش غلظت کلسترول، تری‌گلیسیرید، LDL و افزایش غلظت HDL پلاسمای جوجه‌های گوشتی در مقایسه با تیمار شاهد و تیمار حاوی آویلامایسین شد. این اثر بیشتر توسط پکتین، ویتامین C، ترکیبات فنولی و لیمونوئیدهای موجود در لیموترش اعمال می‌شود. همچنین با توجه به اینکه میوه مرکبات و به ویژه لیموترش به مقدار فراوان تولید می‌شود می‌توان از پودر آن در جیره غذایی طیور استفاده نمود. از سوی دیگر گرایش جامعه جهانی و کشور به مصرف فرآورده‌های دامی عاری از بقایای ترکیبات شیمیایی، تحقیقات گسترده‌تری را به منظور بکارگیری این گیاهان یا فرآورده‌های حاصل از آنها در زمینه پرورش دام و طیور می‌طلبد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مسئولین و اساتید محترم گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه به جهت فراهم نمودن امکانات و همچنین از آقایان مهندس صادق چراغی سرای و مجتبی ایمانی که در اجرای این طرح زحمات زیادی متقبل شدند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

1. AOAC. 1990. Official Methods of Analysis, 15th Edition. Association of Official Analytical Chemists.
2. Arai, Y., S. Watanabe, M. Kimira, K. Shimoi, R. Mochizuki and N. Kinae. 2000. Dietary intakes of flavonols, flavones and isoflavones by Japanese women and the inverse correlation between quercetin intake and plasma LDL cholesterol concentration. *Journal of Nutrition*, 130: 2243- 2250.
3. Bennet, W.G. and J.J. Cerda. 1996. Benefits of dietary fiber. *Postgraduate Medical Journal*. 99: 153- 175.
4. Bok, S.H., S.H. Lee, Y.B. Park, K.H. Bae, K.H. Son, T.S. Jeong and M.S. Choi. 1999. Plasma and hepatic cholesterol and hepatic activities of 3-hydroxy-3-methyl-glutaryl-CoA reductase and acyl CoA: cholesterol transferase is lower in rats fed citrus peel extract or a mixture of citrus bioflavonoids. *Journal of Nutrition*. 129:1182-1185.
5. Borradaile, N.M., K.K. Carroll and E.M. Kurowska. 1999. Regulation of HepG2 cell apolipoprotein B metabolism by the citrus flavanones hesperetin and naringenin. *Journal of Lipid Research*. 34: 591- 598.
6. Ferket, P.R. 2004. Alternatives to antibiotics in poultry production: Responses, practical experience and recommendations. *Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries*. Lyons, T.P. and Jacques ed, K.A. Nottingham University Press. Nottingham. UK. pp: 57-67.
7. Frank, A., H. Hans and A. Earth. 2010. Effects of oral and intracecal pectin administration on blood lipids in minipigs. *British Poultry Science*. 30: 745- 754.
8. Hanna, I., M. Ieontowicz, S.H. Gorinstein and A. Trakhteberg. 2007. Apple peels and pulp as a source of bioactive compounds and their influence on digestibility and lipid profile in normal and atherogenic rats. *Medycyna Weterynaryjna*, 63:1434- 1436.
9. He-jin, X., Z. Jun-min, W. Xiu-qi and Z. Qing-yu. 2009. Effects of dietary flavonoids on the performance, egg quality and serum biochemical property in layers. *Animal Husbandry and Veterinary Medicine*. 6: 19- 22.
10. Hermier, D. 1997. Lipoprotein metabolism and fattening in poultry. *Journal of Nutrition*, 127: 805- 808.

11. Holdsworth, P. 2003. The role of enteric antibiotics in livestock production. Avcare limited. a review of literature, pp: 81-86.
12. Humprey, B.D., E.A. Koutsos and K.C. Klasing. 2002. Requirement and priorities of the immune system for nutrients. In: Jacques, K.A. and T. P. Lyons, (Eds). Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries. Proceeding of Alltech's 18th Annual Symposium. pp: 69- 77.
13. Kerry, N.L. and M. Abbey. 1997. Red wine and fractionated phenolic compounds prepared from red wine inhibit low density lipoprotein oxidation in vitro. *Atherosclerosis*. 135: 93- 102.
14. Khovidhunkit, W., M. Kim, R.A. Memon, J.K. Shigenaga, A.H. Moser, K.P. Feinfol and C. Grunfeld. 2004. Thematic review series; the pathogenesis of atherosclerosis. Effects of infection and inflammation on lipid and lipoprotein metabolism mechanism. *Journal of Lipid Research*. 45: 1169- 1196.
15. Kurowska, E.M., J.D. Spence, J. Jordan, S. Wetmore, D.J. Freeman, L.A. Piche and P. Serratore. 2000. HDL cholesterol raising effect of orange juice in subjects with hypercholesterolemia. *American Journal of Clinical Nutrition*. 72: 1095- 1100.
16. Mahdavi, M., P. Samudram, A. Hemanth Kumar and L. Victor. 2009. Effect of antioxidant vitamins C and E supplementation on its plasma levels and on lipid profile in pulmonary tuberculosis patients. *American journal of infectious diseases*. 5: 263- 272.
17. Manners, G.D. 2007. Citrus Limonoids: Analysis, Bioactivity, and Biomedical Prospects. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 55:8285-8294.
18. 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. *Journal of Poultry Science*. 85: 476- 485.
19. Nazok, A., M. Rezaei and H. Sayyazade. 2010. Effect of different levels of dried citrus pulp on performance, egg quality, and blood parameters of laying hens in early phase of production. *Tropical Animal Health and Production*, 42: 737- 742.
20. Rabayaa, E., J.M. Abo Omar and R.A. Othman. 2001. Utilization of olive pulp in broiler ration. *An-Najah University Journal for Research*. 15: 133- 144.
21. Schroder, H. 2007. Protective mechanisms of the Mediterranean diet in obesity and type 2

diabetes. The Journal of nutritional biochemistry. 18: 149-160.

22. Sprecher, D.L., B.V. Harris and A.C. Goldberg. 1993. Efficacy of psyllium in reducing serum cholesterol levels in hyper cholesterolemic patients on high- or low-fat diets. Annals of Internal Medicine. 199: 545- 554.

23. Vinson, J.A., J. Proch and P. Bose. 2001. Determination of quantity and quality of polyphenol antioxidants in foods and beverages. Methods in Enzymology. 56: 103- 114.

24. Whitehead, G.C. and H.D. Griffin. 1984. Development of divergent lines of lean and fat broilers using plasma very low density lipoprotein concentration as selection criterion: the first three generations. British Poultry Science. 25: 579- 582.

25. Wolters, M., S. Hermann and A. Hahn. 2004. Effects of 6-month multivitamin supplementation on serum concentrations of alpha-tocopherol, betacaroteneand vitamin C in healthy elderly women. International Journal for Vitamin and Nutrition Research. 74: 158- 161.

Evaluation of the Effects of Different Levels of Lemon Powder (Citrus lemon Burm) and Comparing it with Avilamycin Antibiotic on Serum Lipids and Abdominal Fat of Broiler Chickens

A. Ghodrati^{1*} and P. Farhoomand²

Received Date: 22/02/2013

Accepted Date: 17/07/2013

Abstract

This study was conducted to examine the effect of lemon powder on blood lipid levels and abdominal fat of broiler male chickens using 300 one-day-old Ross 308 chickens in a completely randomized design (five treatments and six replicates, 10 birds per each replicate). Experimental diets were based on corn-soybean and nutritional requirement tables for Ross 308 broiler chickens and were set by using UFFDA ration software for each of the starter period (1-21 days) and finisher (22-42 days). Five experimental treatments included: basal diet (control), basal diet + 0.25%, 0.5% and 1% lemon powder, and basal diet + 15 ppm Avilamycin. The results showed that experimental diets at 21 days of age made no significant differences in blood lipid profile (cholesterol, triglycerides, HDL, LDL and VLDL) of different treatments. At the age of 42 days, chickens fed with 1% lemon powder had the lowest cholesterol, triglycerides and LDL levels and chickens fed with 0.5% and 1% lemon powder had higher HDL levels than the chicks of other treatments. Experimental diets caused no significant changes in blood VLDL level and abdominal fat in different treatments. In overall view results showed that the use of lemon powder in broiler diets improved lipid profile of serum.

Keywords: broiler chicken, lemon powder, Avilamycin, serum lipids, abdominal fat.

1- Young Researchers and Elite Club, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

2- Department of Animal Science, University of Urmia, Urmia, Iran

* Corresponding Author: (a_ghodrati89@yahoo.com)