

تأثیر غلظت های مختلف عصاره گل راعی بر عملکرد، فراسنجه های خون و کیفیت فیزیکی و شیمیایی گوشت جوجه های گوشتی

• سارا بهشتی مقدم (نویسنده مسئول)

کارشناس ارشد فیزیولوژی دام، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری .

• زریخت انصاری پیرسرانی

استادیار، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری .

• حمید دلدار

استادیار، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری .

تاریخ دریافت: مهر ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۳

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۵۸۳۳۸۳۵

• سید علی جعفرپور

استادیار، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری .

Email: S_Beheshti84@yahoo.com

چکیده

این پژوهش، به منظور ارزیابی اثرات سطوح مختلف عصاره گل راعی و آنتی بیوتیک نئوماکسین بر عملکرد، فراسنجه های خون و کیفیت گوشت در جوجه های گوشتی انجام شد. در این پژوهش از ۱۸۰ قطعه جوجه گوشتی نر سویه راس ۳۰۸ استفاده شد. پژوهش طی شش هفته و در قالب طرح کاملا تصادفی با پنج تیمار، سه تکرار در هر تیمار و ۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل: تیمار شاهد (بدون افزودنی)، سه سطح عصاره گل راعی (۰/۲۵، ۰/۵۰ و ۰/۷۵ گرم در کیلوگرم جیره)، و آنتی بیوتیک نئوماکسین (۰/۲ گرم در کیلوگرم جیره) بودند. در دوره رشد و کل دوره، جوجه هایی که با آنتی بیوتیک تغذیه شده بودند بیشترین مصرف خوراک را نسبت به تیمارهای گل راعی داشتند ($P < 0/05$). در دوره پایانی و کل دوره، جوجه هایی که نئوماکسین دریافت کرده بودند کمترین ضریب تبدیل را نسبت به تیمارهای ۰/۲۵ و ۰/۷۵ گرم در کیلوگرم گل راعی داشتند ($P < 0/05$). در شش هفته غلظت کلسترول پلاسما در تیمار ۰/۷۵ گرم در کیلوگرم گل راعی نسبت به تیمار آنتی بیوتیک کاهش معنی داری داشت ($P < 0/05$). افزودن گل راعی به طور معنی داری ماده خشک سینه و ران را کاهش و پروتئین را افزایش داد ($P < 0/05$). تأثیر این افزودنی ها بر ویژگی های فیزیکی گوشت قابل ملاحظه بود به طوری که در گوشت ران+ساق، تیمارهای مکمل شده با سطح ۰/۵۰ گرم گل راعی کمترین مقدار سختی، پیوستگی و قابلیت جویدن را نشان داد ($P < 0/05$). بر اساس نتایج این تحقیق، اگرچه افزودن گل راعی به جیره جوجه های گوشتی موجب بهبود در عملکرد و صفات تولیدی نشد ولی تأثیر مثبتی بر کیفیت فیزیکی و شیمیایی گوشت دارد.

واژه های کلیدی: گل راعی، آنتی بیوتیک، فراسنجه های خونی، کیفیت گوشت و جوجه های گوشتی.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 107 pp: 229-240

Effects of different concentrations of St.John's Wort (*Hypericum perforatum*) extract on performance, blood parameters and physical and chemical meat quality of broiler chicksSara Beheshti Moghadam*¹, Zarbakht Ansari pirsaraei², Hamid Deldar², Seyed Ali Jafarpour²

1: Graduated Masters Student, Sari Agricultural Sciences & Natural Resources University

2: Faculty of Animal Science department, Sari Agricultural Sciences & Natural Resources University

(Corresponding author: Sara Beheshti Moghadam, S_Beheshti84@yahoo.com, Tel: +989125833835)

Received: October 2014**Accepted: November 2014**

This experiment was conducted to examine the effect of different concentrations of St.John's Wort (*Hypericum perforatum*) extract (HPE) and antibiotic neomycin on performance, blood parameters and meat quality of broiler chicks. The experiment was performed on 180 one day old male broiler chicks of Ross 308 strain in a completely randomized design with 5 treatments consisting of 3 replicate with 12 broiler chicks per each. The treatments include a control treatment (basal diet), three different levels of HPE (0.25, 0.50 and 0.75 gr HPE /kg diet) and one treatment with 0.2 gram per kilogram antibiotic (neomycin). Broilers fed the diet containing antibiotic had higher feed intake compared to treatments HPE during in growth period and overall experimental periods ($P < 0.05$). Broilers receiving neomycin diet had lower feed conversion ratio compared to broilers receiving 0.25 or 0.75 g HPE /kg during finisher and entire experimental periods. The serum cholesterol had significantly decreased in the treatment with 0.75 gr HPE /kg diet, in sixth week ($P < 0.05$). Adding of HPE were significantly dry matter decreased and protein increased in broiler breast and drumstick ($P < 0.05$). Between the physical characteristics of the drumstick, treatments of 0.50 gr HPE /kg had lowest hardness, Cohesiveness and chewiness index ($P < 0.05$). In conclusion, the result of this study showed that addition of St. John's Wort extract has not a positive influence on growth performance but can improving physical and chemical characteristics of meat quality.

Key words: *Hypericum perforatum*, Antibiotics, blood parameters, meat quality and broiler chicks.**مقدمه**

اسیدهای چرب) می باشد (Lawrie, 1985). تردی گوشت را با شاخص‌هایی همچون سختی، شاخص قابلیت ارتجاعی و پیوستگی اندازه‌گیری می‌کنند که با مقدار یا حلالیت بافت پیوندی، کوتاه شدن سارکومر در طول پیشرفت سخت شدن ماهیچه‌ها (جمود نعشی) و پروتئین‌های پیوسته به مایوفیبریلارها، بعد از مرگ تعریف می‌شود (Koochmaraie and Geesink., 2006). جدا کردن اثرهای متقابلی که بین این ویژگی‌ها وجود دارند، مشکل است. هر یک از این ویژگی‌ها ممکن است به صورت غیرخطی تحت تأثیر محیط، ژنتیک، و شرایط پس از مرگ یا پیش از مرگ باشند. در گذشته از آنتی-بیوتیک‌ها برای بهبود لاشه و گوشت استفاده می‌شد اما آنتی-بیوتیک باعث افزایش بار میکروبی گوشت شده و در آن‌ها باقی می‌ماند (Menten, 2001). امروزه برای برطرف شدن این مشکل از افزودنی‌های تغذیه طبیعی، از جمله گیاهان دارویی برای

امروزه محققین تغذیه تلاش میکنند علاوه بر توجه به افزایش قابلیت تولید و عملکرد حیوان، کیفیت گوشت را نیز از نظر فراسنجه‌هایی چون رنگ، عمر ذخیره‌ای، خصوصیات حسی و فیزیکی‌شیمیایی بهبود بخشند (Lepetit and culioli., 1994). کیفیت مطلوب گوشت طیور علاوه بر پتانسیل ژنتیکی به عوامل غذایی آن‌ها نیز بستگی دارد. گزارش شده است که افزودنی‌های خوراکی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی گوشت و همچنین کیفیت میکروبی و حسی گوشت را تحت تأثیر قرار می‌دهند. کیفیت گوشت تحت تأثیر سازوکارهای فیزیولوژیک، ساختاری و بیولوژیک می‌باشد. صفات کیفیت گوشت در سه دسته طبقه‌بندی می‌شوند که شامل: ظاهری (مثل رنگ گوشت، طعم گوشت که شامل بو و مزه است)، فیزیکی (مثل pH ماهیچه، ظرفیت نگهداری آب، ترکیب‌های ساختاری در ارتباط با بافت و تردی گوشت)، و شیمیایی (مثل چربی، پروتئین، اسیدهای آمینه و

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی گوشت جوجه‌های گوشتی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار که شامل (تیمار شاهد، سه سطح عصاره پودر شده گل‌راعی (۰/۲۵، ۰/۵۰ و ۰/۷۵ گرم در کیلوگرم جیره)، و آنتی‌بیوتیک نئوماستین (۰/۲ گرم در کیلوگرم جیره)، و سه تکرار و ۱۲ قطعه جوجه گوشتی نر سویه تجاری راس ۳۰۸ در هر تکرار انجام شد. عصاره‌ی استفاده شده در این آزمایش از شرکت دارویی سها- جیسا در سلمان شهر خریداری شد. بخش مورد استفاده این گیاه اندام‌های هوایی آن بود. جهت تغذیه جوجه‌ها از سه جیره آغازین (۱۰- روزگی)، رشد (۲۴-۱۱ روزگی) و پایانی (۴۲- ۲۵ روزگی) استفاده شد. احتیاجات غذایی جوجه‌های گوشتی طبق توصیه‌های شرکت راس (۲۰۰۹) تأمین شد. جیره‌های آزمایشی از یک روزگی در جیره اعمال شد. محاسبه جیره با استفاده از نرم‌افزار UFFDA انجام گرفت. درصد مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی در جدول شماره یک، گزارش شده است. شرایط محیطی از جمله نور، رطوبت، تهویه و همچنین شرایط بهداشتی برای تمامی تیمارها یکسان بود. طی دوره پژوهش، آب و خوراک به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار داده شد. خوراک مصرفی و وزن بدن جوجه‌ها در دوره‌های زمانی یک تا ۱۰ روزگی، ۱۱ تا ۲۸ روزگی، ۲۹ تا ۴۲ روزگی و ۴۲-۱ روزگی توزین و ثبت شدند و ضریب تبدیل خوراک از تقسیم مصرف خوراک جوجه‌های هر گروه در دوره به متوسط افزایش وزن روزانه هر گروه محاسبه شد. همچنین تعداد تلفات به طور روزانه و در نهایت در کل دوره ثبت شد. در سنین ۴۲ روزگی، از هر تکرار دو جوجه به طور تصادفی انتخاب و پس از خونگیری از ورید بالی، نمونه‌ها به سرعت در داخل لوله آزمایش استریل هپارینه و نوجکت تخلیه شدند. سپس نمونه‌ها به سرعت به آزمایشگاه انتقال داده شدند و توسط دستگاه سانتریفیوژ، در دمای یک درجه سانتیگراد با سرعت ۵۰۰۰ دور در دقیقه و به مدت ده دقیقه عمل جداسازی پلاسما صورت گرفت. بلافاصله پلاسما جدا شده توسط پیت‌های

Govariz et al.,) استفاده می‌شود (2005). گیاهان دارویی یا عصاره‌های آن که حاوی آنتی‌اکسیدان هستند باعث به تأخیر انداختن اکسیداسیون لیپید، رنگ پریدگی و رشد میکروبی می‌شوند. در نتیجه باعث بهبود کیفیت گوشت و افزایش ارزش مواد مغذی خوراک می‌شوند و همچنین می‌توانند جایگزین آنتی‌اکسیدان‌های ساختگی شوند (Fasseas et al., 2007). افزودن مواد گیاهی به جیره ماکیان می‌تواند تأثیر مثبتی روی برخی از خصوصیات فیزیولوژیکی، کیفیت و تولید تخم مرغ، کیفیت لاشه و همچنین کیفیت گوشت ذخیره شده داشته باشد (Kroliczewska et al., 2008). گل‌راعی با نام علمی *Hypericum perforatum L*، یک گیاه دارویی ارزشمند از خانواده Hypericaceae است. مواد موثره این گیاه در سرشاخه‌های گل‌دار این گیاه ساخته و ذخیره می‌شود. گل‌راعی دارای خواص، آنتی‌بیوتیک (Mennini et al., 2004)، ضد ویروسی (Meruelo et al., 1988) ضد سرطان (Hostanska et al., 2003)، و افزایش دهنده فعالیت سلول‌های کشنده طبیعی (Helgason et al., 2000)، می‌باشد. مهمترین مواد موثره این گیاه شامل نفتودیانترن‌ها (هایپرسیسین و سودوهاپرسیسین)، فلوروگلوکوسینول (هایپرفورین و ادهاپرفورین)، فلاونوئیدها (کامپفول، کوئرستین، روتین)، تانن‌ها و اسانس می‌باشد (Azizi, 2007).

برخی پژوهشگران گزارش کردند گل‌راعی به دلیل داشتن گروه فنلی در ترکیب خود دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی است و موجب خنثی شدن رادیکال‌های آزاد و جلوگیری از انتشار اکسیداسیون می‌شود و تأثیر محافظتی بر سلول و بافت دارد و از این طریق احتمالاً می‌تواند بر کیفیت گوشت تأثیر مثبتی داشته باشد (Benedi et al., 2004). در پژوهش‌های متعددی فعالیت ضد اکسیدانی گل‌راعی به اثبات رسیده است (Sherbiny et al., 2003). در عین حال، آزمایشات کافی در مورد اثرات افزودن گل‌راعی به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی انجام نشده است. بنابراین هدف از انجام این تحقیق، بررسی اثرات سطوح مختلف عصاره گل‌راعی بر عملکرد، فراسنجه‌های خون و برخی

اندازه گیری شد. (Casa et al., 2006). داده‌های به دست آمده از پارامترهای مختلف با استفاده از نرم افزار Excel پردازش شدند و سپس جهت آنالیز آماری، داده‌های حاصل از این آزمایش با استفاده از نرم افزار آماری SAS (۲۰۰۷)، و مدل‌های خطی عمومی (GLM) آنالیز شدند و میانگین تیمارها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد ($P < 0.05$) مقایسه شدند. مدل آماری آزمایش به شرح زیر می‌باشد:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij}$$

X_{ij} = مقدار هر مشاهده
 μ = میانگین جامعه
 α_i = اثر تیمار
 e_{ij} = اثر خطای آزمایشی

نتایج و بحث

عملکرد

با توجه به جدول شماره (۲)، در دوره آغازین تیمارهایی که با سطح ۰/۵۰ گرم گل‌راعی مکمل شده بودند کمترین مقدار مصرف خوراک را نسبت به سایر تیمارها داشتند ($P < 0.05$). اثر مصرف خوراک بین تیمارها در دوره پایانی معنی دار نبود ($P > 0.05$). در دوره رشد و کل دوره پرورش، جوجه‌هایی که با آنتی بیوتیک تغذیه شده بودند بیشترین مصرف خوراک را نسبت به سایر تیمارهای گل‌راعی داشتند ($P < 0.05$). در هیچ کدام از دوره‌ها، افزایش وزن روزانه (گرم برای هر جوجه در روز) اختلاف معنی‌داری را بین تیمارهای آزمایشی نشان نداد ($P > 0.05$). بالاترین ضریب تبدیل در دوره‌های مختلف پرورش به تیمار ۰/۷۵ گرم گل‌راعی اختصاص داشت ($P < 0.05$)، به جز دوره رشد که تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد ($P > 0.05$). در دوره پایانی و کل دوره، جوجه‌های تغذیه شده با آنتی بیوتیک ضریب تبدیل بهتری نسبت به تیمارهای گل‌راعی داشتند ($P < 0.05$). احتمالاً آنتی بیوتیک‌ها با کاهش تعداد میکروارگانیسم‌های مضر در روده از طریق کنترل و محدود کردن رشد آنان باعث می‌شوند که باکتری‌های مضر از دور رقابت بر سر مصرف پروتئین خارج شده و در نتیجه سبب افزایش جذب مواد غذایی در روده پرنندگان می‌شوند (and Nelson, 2007, Reginald). از سوی دیگر، اضافه نمودن آنتی بیوتیک

پاستور یک بار مصرف به میکروتیوب‌های درب‌دار پنج میلی لیتری انتقال و در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد منجمد شدند. فراسنجه-های مذکور توسط کیت‌های شرکت پارس آزمون تهران-ایران و با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتر (Alcyon 300, USA)، اندازه گیری شدند. به منظور تعیین ماده خشک، درصد پروتئین و چربی لاشه از هر تکرار دو قطعه جوجه در سن ۴۲ روزگی با روش سر بریدن کشتار سپس در آزمایشگاه پر و پوست از لاشه جدا شد و حفره شکمی عمود بر خط میانی و در ناحیه شکمی باز شد و پس از تخلیه امعا و احشا، ران+ساق و سینه سمت چپ جداسازی و پس از هموژنیزه کردن ران+ساق و سینه به طور جداگانه، در دمای ۲۰°C- در فریزر نگهداری شد. به منظور اندازه گیری چربی از دستگاه سوکستک (Soxtec system, HT, Foss Techator 1031) و برای اندازه گیری پروتئین از دستگاه کلدال استفاده شد (Höganäs, Sweden, Foss 2300). قسمت‌های ران+ساق و سینه سمت راست نمونه‌هایی که در ۴۲ روزگی برای تجزیه لاشه انتخاب شده بودند جمع آوری و در داخل کیسه‌های پلاستیکی به مدت ۲۴ ساعت در دمای چهار درجه سانتی گراد قرار داده شدند تا فرآیند جمود نعشی اتفاق بیفتد. پس از ۲۴ ساعت، نمونه ران به مدت ۲۵ دقیقه در ۸۵ درجه و نمونه سینه به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۹۰ درجه سانتی گراد جوشانده شدند. از سمت راست گوشت از کاتر ۲×۲×۲ برای تست اندازه گیری بافت نمونه استفاده شد. همچنین از پروپ استوانه‌ای TA25 برای تست اندازه گیری بافت نمونه استفاده شد (Miezeliene et al., 2011). بافت گوشت توسط دستگاه بافت سنج (Brook field, version 2.1 England) بررسی شد. اساس کار دستگاه بر اندازه‌گیری فشار لازم برای برش یک قطعه گوشت استوار است. بنابراین، برش با فشار کمتر نشان دهنده تردی بیشتر گوشت می‌باشد. برای اندازه گیری تردی گوشت از تست تجزیه و تحلیل ترکیب بافت^۱ با پروپ استوانه‌ای استفاده شد. در تست تجزیه و تحلیل ترکیب بافت، پارامترهای سختی، به هم پیوستگی^۲ و قابلیت جویدن^۳

¹ Texture profile Analyzer

². Cohesiveness

³. Chewiness

را بهبود بخشید. از طرف دیگر شاید استفاده از ترکیبات فعال گیاه و اسانس‌های گیاهی در مقایسه با خود گیاه نتایج بهتری بر عملکرد حیوان داشته باشد.

فراسنجه‌های خون

با توجه به جدول ۳ مشاهده می‌شود که از بین فراسنجه‌های سرم خون، غلظت کلسترول تام و HDL کلسترول تحت تأثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایشی قرار گرفتند ($P < 0/05$). با توجه به مطالعات فوق، مقدار گلوکز، LDL کلسترول و تری‌گلیسرید تقریباً برای همه تیمارها نزدیک به هم بوده و در کل دوره تغییر معنی‌داری نشان ندادند. غلظت کلسترول در تیمار ۰/۷۵ گرم گل‌راعی نسبت به تیمار آنتی‌بیوتیک کاهش معنی‌داری داشت ($P < 0/05$). بیشترین مقدار HDL پلاسما در جوجه‌های مکمل شده با سطح ۰/۵۰ گرم گل‌راعی نسبت به آنتی‌بیوتیک مشاهده شد ($P < 0/05$). این نتایج در راستای یافته‌های (Mohammed et al, 2011 Husain)، است. آن‌ها گزارش کردند که تغذیه عصاره گل‌راعی به مدت ۱۵ روز در موش‌ها منجر به کاهش معنی‌دار کلسترول پلاسما شد. (Hakimoğlu, et al 2007)، گزارش کردند که عصاره گونه‌ی *Lysimachioides* گل‌راعی سبب کاهش کلسترول کل و LDL شد. همچنین آن‌ها بیان کردند که احتمالاً وجود استروئول‌های گیاهی سبب کاهش کلسترول می‌شوند. البته تأثیر کاهندگی استروئول‌های گیاهی بر لیپیدهای خون در مطالعات دیگر نیز نشان داده شده است (Katan et al, 2003).

در آنالیز کیفی گل‌راعی وجود فلاونوئیدها، گلیکوزیدها و استروئول‌ها گزارش شده است (Raso et al, 2002). در پژوهشی دیگر تفاوتی در مقدار تری‌گلیسرید و کلسترول در تأثیر استفاده از گل‌راعی مشاهده نشد اما استفاده از چای کوهی مقدار لیپوپروتئین‌های با چگالی زیاد را به طور معنی‌داری افزایش داد. محققین اشاره می‌کنند که احتمالاً گل‌راعی اثرات مثبتی را در سوخت و ساز چربی‌ها اعمال نموده است (Chung et al, 2007). برخی محققین نیز کاهش کلسترول خون را در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح مختلف پودر اندام هوایی گل‌راعی گزارش کردند

به جیره ممکن است شرایط رشد میکروب‌های تولیدکننده مواد مغذی را مطلوب نماید و یا از رشد میکروارگانیسم‌های تخریب‌کننده مواد مغذی ممانعت کند. بنابراین، با تولید مواد لازم و مفید از جمله ویتامین‌ها موجب بهبود عملکرد جوجه‌ها می‌شوند (Buresh et al, 1986). به این ترتیب بهبود ضریب تبدیل در تیمارهایی که با نئوماکسین مکمل شده بودند را می‌توان به اثر مثبت آنتی‌بیوتیک روی قابلیت هضم نسبت داد. اثر مثبت آنتی‌بیوتیک‌ها بر عملکرد در مطالعات دیگر نیز مشاهده شده است (Thomke and Elwinger 1998). کاهش عملکرد و ضریب تبدیل در چای کوهی می‌تواند به دلیل وجود مواد ضد تغذیه‌ای مانند تانن‌ها باشد. با توجه به این که مهمترین خاصیت تانن‌ها قابلیت آن‌ها در ترکیب با پروتئین است، موجب اختلال در فعالیت آنزیم‌های مورد استفاده در هضم شده که در نتیجه انرژی مصرفی نیز کاهش می‌یابد (Sharma et al, 2003). این نتایج در راستای پژوهش طغیانی و همکاران (۲۰۱۱) می‌باشد که گزارش کردند، تغذیه گیاه بومادران به جوجه‌های گوشتی به دلیل وجود عوامل ضد تغذیه‌ای مانند تانن، اسید هیدروسیانیک اثر مثبتی روی صفات تولیدی نداشت. در پژوهشی دیگر، تفاوت معنی‌داری در ضریب تبدیل خوراک در دوره‌ی آغازین، پس از مکمل کردن جیره با روغن هسته انگور، گیاه جینکو بیلوبا و گل‌راعی مشاهده نشد (Chikoto, 2006). مطابق با نتایج ما، لندی و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که استفاده از سطوح بالای گل‌راعی (۵ و ۱۰ گرم در کیلوگرم جیره)، اثر منفی بر عملکرد رشدی جوجه‌های گوشتی داشته است. در نتیجه احتمالاً نامناسب بودن سطوح گل‌راعی استفاده شده در جیره نیز ممکن است عامل دیگری در کاهش عملکرد جوجه‌های گوشتی در مطالعه‌ی ما باشد. در مطالعه‌ای که توسط Ciftci و همکاران (۲۰۰۵) انجام گردید، افزودن اسانس آنیسون (بادیان رومی) در سطوح ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خوراک نتوانست تفاوت معنی‌داری را در فراسنجه‌های عملکرد در مقایسه با تیمار شاهد ایجاد کند، در حالی که افزودن همین اسانس در سطح ۴۰۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم خوراک، به‌طور معنی‌داری میانگین افزایش وزن روزانه

جذب کلاسترول داخلی یا افزایش ترشح کلاسترول در روده یا هر دو مورد یاد شده باشند.

(Toghyani et al., 2011). در این مطالعه کاهش کلاسترول ممکن است به دلیل فعالیت ساز و کار جبرانی مانند کاهش باز

جدول ۱- مواد تشکیل دهنده و ترکیبات شیمیایی جیره های آزمایشی (بر حسب درصد)

ماده خوراکی (%)	دوره آغازین (۱-۱۰) روزگی	دوره رشد (۱۱-۲۴) روزگی	دوره پایانی (۲۵-۴۲) روزگی
ذرت	۵۵/۹۳	۵۹/۲۳	۶۲/۴۸
کنجاله سویا	۳۷/۳	۳۴/۲۹	۲۹/۹۳
روغن	۲	۲/۶۱	۳/۷۹
دی کلسیم فسفات	۲	۱/۷۹	۱/۵۴
سنگ آهک	۱/۳۵	۱/۱۲	۱/۱
نمک	۰/۳	۰/۳	۰/۳
مواد معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مواد ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال- متیونین	۰/۳۶	۰/۲۵	۰/۱۹
ال- لیزین	۰/۲۶	۰/۱۶	۰/۱۷
ترکیبات شیمیایی			
انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری / کیلو گرم)	۲۹۲۰	۳۰۰۰	۳۱۰۰
پروتئین	۲۱	۲۰	۱۸/۵
کلسیم	۰/۵	۰/۴۵	۰/۴۲
فسفر قابل دسترس	۰/۹۰	۰/۸۴	۰/۷۴
لیزین	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
متیونین + سیستین	۱/۲۷	۱/۰۸	۰/۹۵

هر ۲/۵ کیلوگرم از مکمل ویتامینی شامل: IU ۹/۰۰۰/۰۰۰ ویتامین A، IU ۲/۰۰۰/۰۰۰ ویتامین D3، IU ۱۸/۰۰۰ ویتامین E، mg ۲/۰۰۰ ویتامین K3، mg ۱۸۰۰ ویتامین B1، mg ۱/۰۰۰ ویتامین B9، mg ۱۰۰ ویتامین H2، mg ۶/۶۰۰ ویتامین B2، mg ۱۰/۰۰۰ ویتامین B3، mg ۳۰/۰۰۰ ویتامین B5، mg ۳/۰۰۰ ویتامین B6، mg ۱۵ ویتامین B12، mg ۵۰/۰۰۰ کولین کلراید بود.

جدول ۲- اثر سطوح مختلف گل‌راعی بر صفات عملکرد جوجه‌های گوشتی

P-value	SEM	۰/۷۵ گرم در کیلوگرم گل‌راعی	۰/۵۰ گرم در کیلوگرم گل‌راعی	۰/۲۵ گرم در کیلوگرم گل‌راعی	آنتی بیوتیک	شاهد	
مصرف خوراک (گرم)							
۰/۰۷	۳/۶۲	۱۳۲/۴۱ ^a	۱۱۷/۸۲ ^b	۱۳۰/۹۶ ^a	۱۳۲ ^a	۱۳۱/۵۰ ^a	۱-۱۰ روزگی
۰/۰۵	۷۵/۵۳	۱۲۱۹/۴۶ ^{ab}	۱۰۵۳/۶۷ ^b	۱۰۶۲/۵۶ ^b	۱۲۷۷/۹۶ ^a	۱۱۴۵/۹۹ ^{ab}	۱۱-۲۸ روزگی
۰/۱۹	۷۵/۱۲	۳۵۰۲/۸	۳۲۲۸/۴	۳۳۵۱/۶	۳۱۷۰/۲	۳۲۴۱/۴	۲۹-۴۲ روزگی
۰/۰۴	۱۱۷/۳۴	۴۷۵۷/۳ ^b	۴۶۷۶/۴ ^b	۴۸۷۲/۵ ^b	۵۲۷۵/۳ ^a	۵۰۵۹ ^{ab}	۱-۴۲ روزگی
افزایش وزن (گرم)							
۰/۲۱	۳/۸۲	۸۸/۲۳	۷۷/۲۲	۸۷/۵۶	۸۹/۹۳	۸۷/۵۷	۱-۱۰ روزگی
۰/۱۹	۲۸/۳۷	۵۵۰/۱۹	۶۳۱/۱۴	۶۴۲/۴۵	۶۴۲/۷۱	۶۱۱/۵۱	۱۱-۲۸ روزگی
۰/۷۶	۶۶/۳۱	۱۷۳۸/۹	۱۷۸۲/۸	۱۷۰۷/۵	۱۸۴۱/۷	۱۸۳۱/۸	۲۹-۴۲ روزگی
۰/۴۲	۸۸/۴۳	۲۴۴۰/۲	۲۴۵۹/۲	۲۴۶۸/۹	۲۵۶۰/۴	۲۴۸۲/۶	۱-۴۲ روزگی
ضریب تبدیل							
۰/۰۲	۰/۰۳	۱/۹۲ ^a	۱/۴۷ ^b	۱/۴۹ ^b	۱/۵۲ ^b	۱/۴۹ ^b	۱-۱۰ روزگی
۰/۱۵	۰/۱	۲/۰۶	۱/۸۷	۲/۱۵	۱/۹۹	۱/۹۸	۱۱-۲۸ روزگی
۰/۰۴	۰/۰۴	۲/۰۱ ^a	۱/۸۰ ^c	۱/۹۶ ^{ab}	۱/۷۳ ^c	۱/۸۳ ^{abc}	۲۹-۴۲ روزگی
۰/۰۵	۰/۰۳	۲/۱۴ ^a	۱/۹۴ ^{bc}	۲/۰۷ ^{ab}	۱/۹۰ ^c	۱/۹۶ ^{bc}	۱-۴۲ روزگی

a,b,c: میانگین‌هایی که در هر ردیف دارای حروف مشترک نیستند در سطح پنج درصد تفاوت معنی دار دارند. SEM: خطای استاندارد میانگین P-Value: سطح احتمال معنی‌داری

جدول ۳- تأثیر تیمارها بر برخی فراسنج‌های خونی جوجه‌های گوشتی در شش هفته‌گی (میلی گرم بر دسی لیتر)

P-value	SEM	۰/۷۵ گرم در کیلوگرم گل‌راعی	۰/۵۰ گرم در کیلوگرم گل‌راعی	۰/۲۵ گرم در کیلوگرم گل‌راعی	آنتی بیوتیک	شاهد	
۰/۳۴	۳/۲۷	۱۴۱/۰۵	۱۳۱/۵۲	۱۳۳/۴۷	۱۲۵/۳۵	۱۵۰/۴	گلوکز
۰/۰۲	۲/۴۶	۸۴/۴ ^b	۹۱/۵۶ ^{ab}	۱۰۰/۷۳ ^{ab}	۱۱۰/۳۰ ^a	۱۰۶/۳۲ ^a	کلسترول
۰/۵۳	۲/۶۱	۵۰/۸۰	۴۴/۴۰	۵۱/۴۲	۶۲/۵۱	۵۲/۵۰	تری‌گلیسرید
۰/۰۱	۱/۴۴	۵۰/۶۴ ^{ab}	۵۸/۶۰ ^a	۴۷/۵ ^{ab}	۴۰/۱۰ ^b	۵۴/۱۱ ^{ab}	HDL
۰/۴۷	۱/۴۳	۳۴/۱۴	۳۲/۰۴	۴۲/۹۵	۳۹/۲	۴۱/۷۱	LDL
۰/۸۱	۰/۶۵	۱۰/۱۶	۸/۸۸	۱۰/۲۸	۱۲/۵۰	۱۰/۵۰	VLDL

a,b,c: میانگین‌هایی که در هر ردیف دارای حروف مشترک نیستند در سطح پنج درصد تفاوت معنی دار دارند. SEM: خطای استاندارد میانگین P-Value: سطح احتمال

معنی‌داری

کیفیت شیمیایی گوشت

کیفیت فیزیکی و شیمیایی گوشت از دیگر صفات مورد مطالعه بود، که با توجه به جدول چهار، تفاوت معنی داری بین تیمارهای مختلف مشاهده شد ($P < 0/05$). تیمار مکمل شده با غلظت ۰/۵۰- گرم گل راعی، کمترین درصد ماده خشک را نسبت به تیمار آنتی بیوتیک داشتند ($P < 0/05$). از نظر درصد چربی سینه بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی داری دیده نشد. اما آزمایش انجام شده بر ران + ساق جوجه‌های گوشتی نشان داد که تیماری که با غلظت ۰/۵۰ گرم گل راعی مکمل شده بودند بیشترین چربی و تیمارهای مکمل شده با سطح ۰/۵۰ و ۰/۷۵ گرم گل راعی کمترین درصد ماده خشک را نسبت به تیمارهای شاهد و آنتی بیوتیک داشتند ($P < 0/05$). امروزه تلاش شده با تغییر مواد مغذی موجود در جیره بتوانند باعث کاهش مقدار کل چربی و کلسترول و افزایش اسید-چرب غیراشباع در گوشت پرندگان شوند. برای این کار از افزودنی‌های خوراکی استفاده شده که باعث تغییر ترکیب لیپید گوشت می‌شوند (Pikual, 2009).

گیاهان دارویی مانند گل راعی منبع خوبی از اسیدهای چرب غیر اشباع (اسید لینولئیک)، هستند که وقتی به عنوان افزودنی در جیره غذایی حیوانات استفاده می‌شود وارد بدن آن‌ها شده و در ساخت چربی درون ماهیچه‌ای^۴ دخالت می‌کند که افزایش آن باعث خوش خوراکی و بهبود کیفیت گوشت می‌شود (Grela and Semeniuk., 2006). از طرف دیگر افزایش اسیدچرب غیر-اشباع باعث افزایش اکسیداسیون شده و از کیفیت گوشت می-کاهد (Fasseas et al., 2007). گل راعی به دلیل داشتن ترکیبات فنولیک و فلاونوئیدها می‌تواند به عنوان آنتی‌اکسیدان عمل کند. در مطالعه‌ای، عصاره گل راعی تاثیرات آنتی‌اکسیدانی و جلوگیری از پراکسیداسیون لینولئیک اسید را از خود نشان داد. پژوهشگران اشاره می‌کنند که گل راعی تاثیرات ضد اکسیدانی را از راه فعالیت حذف رادیکال‌های آزاد اعمال نموده است (Zou et al., 2004). بنابراین، افزایش مشاهده شده در چربی بین عضلانی در پژوهش حاضر را می‌توان به وجود فلاونوئیدها و اثر آنتی‌اکسیدانی گل راعی نسبت داد که به طور غیر مستقیم تردی

گوشت را تحت تاثیر قرار می‌دهند. در حقیقت چربی بین عضلانی موجب جدا کردن و رقیق کردن فیبرهای کلاژن پری‌میزیوم و همچنین سبب برهم ریختن ساختمان بافت پیوندی بین ماهیچه‌ای که در افزایش سفتی گوشت تأثیر دارد، می‌شود (Hocquette et al., 2010). Muchenje و همکاران (۲۰۰۸) نیز عنوان کردند که گوشت با چربی ماربلینگ، تردتر از گوشتی است که چربی در اطراف آن وجود دارد که در راستای یافته‌های این پژوهش می‌باشد. همچنین سن پرنده، نوع و سطح مورد استفاده از مکمل گیاهی نیز بر ترکیب شیمیایی گوشت اثرگذار است. افزودن ۰/۵ و ۱٪ ریشه گیاه بشقابی آسیایی^۵ به جیره جوجه‌های گوشتی منجر به مقادیر پایین تر چربی و مقادیر بالاتر پروتئین در ماهیچه سینه شد اما در سطح ۱/۵ درصد مکمل سازی، هیچ اثری بر مقدار چربی ماهیچه‌ها در مقایسه با شاهد مشاهده نشد (Kroliczewska et al., 2008). مکمل سازی ۰/۱ درصد روغن سیاه دانه^۶ به جیره جوجه سویه بومی، موجب کاهش چربی احشایی در مقایسه با شاهد شد ولی هیچ اثری معنی داری بر رطوبت، پروتئین، چربی و خاکستر گوشت نداشت (Abaza et al., 2008). در مطالعه حاضر، بیشترین پروتئین ران در تیمارهای ۰/۵۰ و ۰/۷۵ گرم گل راعی نسبت به گروه شاهد و آنتی بیوتیک مشاهده شد ($P < 0/05$). مقدار پروتئین سینه در تیمار تغذیه شده با غلظت ۰/۵۰ گرم گل راعی نسبت به سایر تیمارها بیشترین بود ($P < 0/05$). در گزارشی، افزودن متناوب عصاره گیاه سرخارگل^۷ به آب جوجه‌ها همراه با خوراندن خوراک مکمل شده با گیاه سیاه‌دانه توانست در مقایسه با مکمل سازی انفرادی هر یک از این عصاره‌ها، مقادیر پروتئین خام گوشت را افزایش دهد که ممکن است ناشی از هم‌افزایی اجزای فعال موجود در هر دو ترکیب گیاهی باشد که منجر به بهبود متابولیسم پروتئین می‌شوند (Nasir and Grashon., 2010).

⁴ Marbeling⁵ *Scutellaria baicalensis*⁶ *Nigella sativa*⁷ *Echinacea purpurea*

کیفیت فیزیکی گوشت

از آنجایی که عصاره‌ها دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی شناخته شده‌ای هستند (Sarker et al., 2010) از این رو، کاهش مشاهده شده در مقادیر نیروی برش در برخی از مطالعات، به اثرات تردکنندگی مکمل‌ها به گوشت نسبت داده شده است (Khalafalla et al., 2011).

در کل، به علت محدود بودن مطالعات صورت گرفته روی کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی و متناقض بودن نتایج آن‌ها نمی‌توان در مورد اثر عصاره‌های گیاهی بر فراسنجه‌های کیفی گوشت به یک جمع بندی رسید. در ضمن اثر ژنتیک و نوع و سطح عصاره مورد استفاده ممکن است در نتایج متناقض مطالعات مختلف نقش داشته باشد.

نتیجه‌گیری کلی

بر اساس نتایج این تحقیق، اگرچه افزودن گل‌راعی به جیره جوجه‌های گوشتی موجب بهبود در عملکرد و صفات تولیدی نشد ولی با توجه به اثرات مثبت اثبات شده‌ی چای کوهی بر کاهش کلسترول خون و افزایش رطوبت و چربی بین ماهیچه‌ای لاشه و کاهش سختی و پیوستگی گوشت، می‌توان بیان نمود که گل‌راعی می‌تواند در بهبود کیفیت لاشه در سطح ماکروسکوپی تاثیر مثبت داشته باشد. برای تعیین تغییرات کیفیت گوشت در سطح میکروسکوپی نیاز به انجام تست‌های دقیق تری مانند تست رئولوژی^۸ برای تعیین دقیق تر مواد تاثیر گذار بر کیفیت گوشت می‌باشد.

با توجه به جدول شماره چهار، در تست تجزیه و ترکیب بافت، استفاده از غلظت‌های مختلف عصاره پودر شده گل‌راعی و آنتی بیوتیک نئوماکسین اثر معنی‌داری بر سختی، پیوستگی، و قابلیت جویدن سینه نداشت ($P > 0.05$).

سطح ۰/۷۵ و ۰/۵۰ گرم در کیلوگرم گل‌راعی در تست تجزیه و ترکیب بافت ران، کم‌ترین میزان سختی را نسبت به گروه آنتی بیوتیک و کنترل داشتند ($P < 0.05$).

همچنین سختی با بهم پیوستگی و قابلیت جویدن نیز همبستگی دارد. در حقیقت با کاهش سختی در تیمار ۰/۵۰ گرم گل‌راعی به هم پیوستگی بافت و قابلیت جویدن نیز کاهش پیدا کرد، یعنی نیروی کمتری لازم است تا بافت پاره شود. از سوی دیگر بررسی سختی، به هم پیوستگی و قابلیت جویدن روی سینه و ران نشان داد که گوشت سینه به دلیل داشتن پروتئین بیشتر و چربی کمتر، سخت تر و به هم پیوسته تر و همچنین دارای قابلیت جویدن بیشتری نسبت به گوشت ران بود زیرا گوشت ران دارای چربی بیشتر و پروتئین کمتری است و چربی نیز به طور غیر مستقیم عاملی است که باعث کاهش سختی و افزایش تردی گوشت می‌شود (Lin et al., 2002). Chang و Carpenter (۱۹۹۷)،

گزارش کردند که در سوسیس جوجه هرچه ظرفیت نگهداری آب بیشتر و محتوای چربی بیشتر باشد تنش برشی و سختی کاهش پیدا می‌کند و به دنبال آن قابلیت جویدن نیز کاهش می‌یابد. همچنین، Anderson و همکاران (۲۰۰۴) بیان کردند که افزایش چربی در لاشه جوجه‌ها باعث کاهش سختی، ویژگی صمغی، قابلیت جویدن و به هم پیوستگی شد (Fletcher., 1999).

افزایش سطح مکمل‌سازی با سیر در جوجه‌های گوشتی منجر به کاهش مقادیر نیروی برش (افزایش تردی)، و مالون‌دی‌آلدئید در گوشت شد (Onibi et al., 2009). با افزودن عصاره زنجبیل، کاهش مقادیر نیروی برش در گوشت بوفالو همراه با تجزیه گسترده فیبرهای ماهیچه‌ای و بافت پیوندی گزارش شده است (Naveena and Mendiratta., 2004).

⁸ Rheology

جدول ۴- تاثیر تیمارها بر کیفیت فیزیکی و شیمیایی گوشت

P-value	SEM	۰/۷۵ گرم در کیلوگرم گل راعی	۰/۵۰ گرم در کیلوگرم گل راعی	۰/۲۵ گرم در کیلوگرم گل راعی	آنتی بیوتیک	شاهد	
سینه							
۰/۰۵	۰/۸۱	۲۵/۷۱ ^b	۲۵/۶۰ ^b	۲۷/۱۰ ^{ab}	۲۷/۲۰ ^{ab}	۲۸/۸۵ ^a	ماده خشک (%)
۰/۳۵	۰/۳۰	۲/۴۰	۲/۳۲	۲/۴۲	۳/۲۰	۳/۰۸	چربی (%)
۰/۰۳	۰/۴۷	۲۳/۹۰ ^{ab}	۲۳/۳۲ ^b	۲۴/۸۰ ^a	۲۶/۳۱ ^a	۲۵/۸۰ ^a	پروتئین (%)
۰/۸۱	۴/۲۷	۳۴/۲۳	۳۲/۹	۳۰/۳۳	۳۷/۳۳	۳۵/۶۰	سختی (نیوتن)
۰/۶۲	۱/۱۴	۵/۲۹	۷/۰۹	۵/۹۰	۷/۳۹	۷/۴۳	قابلیت جویدن (میلی ژول)
۰/۴۵	۰/۱۴	۰/۵۲	۰/۴۸	۰/۵۲	۰/۵۴	۰/۵۰	پیوستگی
ران+ساق							
۰/۰۳	۰/۸۳	۲۲/۵۴ ^c	۲۳/۲۵ ^c	۲۳/۵۵ ^{bc}	۲۷/۲۷ ^a	۲۵/۸۸ ^{ab}	ماده خشک (%)
۰/۰۱	۰/۶۳	۶/۰۲ ^{ab}	۶/۷۱ ^a	۵/۸۵ ^{ab}	۴/۱۰ ^c	۵/۲۲ ^b	چربی (%)
۰/۰۴	۰/۳۹	۱۷/۸۲ ^b	۱۷/۶۲ ^b	۱۸/۸۵ ^{ab}	۲۰/۹۸ ^a	۲۰/۳۹ ^a	پروتئین (%)
۰/۰۵	۲/۳۴	۱۷/۱۹ ^b	۱۶/۱۵ ^b	۲۲/۷۳ ^{ab}	۲۵/۹۶ ^a	۲۲/۰۷ ^{ab}	سختی (نیوتن)
۰/۰۳	۰/۶۱	۳/۸۹ ^{ab}	۳/۴۰ ^b	۴/۰۱ ^{ab}	۵/۲۷ ^{ab}	۴/۰۲ ^a	قابلیت جویدن (میلی ژول)
۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۴۰ ^{ab}	۰/۳۷ ^b	۰/۴۱ ^{ab}	۰/۴۷ ^a	۰/۴۳ ^{ab}	پیوستگی

a,b,c: میانگین هایی که در هر ردیف دارای حروف مشترک نیستند در سطح پنج درصد تفاوت معنی دار دارند. SEM: خطای استاندارد میانگین P-Value: سطح احتمال

معنی داری

منابع

- Abaza, I.M., M.A. Shehata, M.S. Shoieb and I.I. Hassan. 2008. Evaluation of some natural feed additive in growing chicks diets. *Journal of Poultry Science*, 7(9): 872-879.
- Azizi, M. 2007. Change in content and chemical composition of *Hypericum perforatum* L. oil at three harvest time. *Journal of herbs, spices and medicinal plants*. 13: 79-85.
- Andreson, S.C., M.E. Garcia., N.E. Zaritzky., and A.N. Califano. 2004. Storage stability of low-fat chicken sausages. *Journal of Food Engineering*. 72: 311-319.
- Benedi, J. Arroyo, R. Romeo, C. Martin, S., and Villar, A.M. 2004. Antioxidant properties and protective effects of a standardized extract of *Hypericum perforatum* on hydrogen peroxide-induced oxidative damage in PC12 cells. *Journal of life science*. 75: 1263-1276.
- Buresh RE, Harms RH, Miles RD. 1986. Effect of antibiotics on metabolizable energy of the diet. *Poultry Science*, 42: 909-912.
- Casas, C., O. Martinez., M.D. Guillen., C. Pin., and J. Salmeron. 2006. Textural properties of raw Atlantic salmon (*Salmo salar*) at three points along the fillet, determined by different methods. *Food Control journal*. 17: 511-515.
- Chang, H.C. and J.A. Carpenter. 1997. Optimizing quality of frankfurters containing oat bran and added water. *Journal of Food Science*. 62: 194-197.

- Chikoto, H. 2006. development of a product derived from plant extracts to replace antibiotic feed additives used in poultry production. phd thesis, university of Pretoria, South Africa. 2: 45-46.
- Chung, D. J., H. Y. Kim, K. H. Park, K. A. Jeong, S. K. Lee, Y. I. Lee, S. E. Hur, M. S. Cho, B. S. Lee, S. W. Bai, C. M. Kim, S. H. Cho, J. Y. Hwang, and J. H. Park. 2007. Black cohosh and st. john's wort for climacteric symptoms. *Yonsei Medical Journal*. 48: 289-294.
- Ciftci, M., T. Güler, B. Dalkiliç and N. Ertas. 2005. The effect of anise oil (*Pimpinella anisum L.*) on broiler performance. *International Journal of Poultry Science*, 4: 851-855.
- Fasseas, M.K., K.C. Mountzouris., P.A. Tarantilis., M. Polissiou., and G. Zervas. 2007. Antioxidant activity in meat treated with oregano and sage essential oil. *Food Chemistry*. 106: 1188-1194.
- Fletcher, D.L. 1999. Broiler breast meat color variation, pH, and texture. *Journal of Poultry Science*. 78:1323-1327.
- Govaris, A., E. Botsoglou., P. Florou., A. Moulas., and G. Pageorgiou. 2005. Dietary supplementation of oregano essential oil and α -tocopheryl acetate on microbial growth and lipid oxidation of turkey breast fillets during storage. *Journal Poultry Science*. 4: 969-975
- Grela, E.R., W. Semeniuk. 2006. Konsekwencje wycofania antybiotykowych stymulatorow wzrostu z żywienia zwierząt. *Med. Wet.* 62: 502-507.
- Hakimoğlu., F. Kizil., G. Kanay., Z. Kizi., I M. and Isi., H. 2007. The effect of ethanol extract of *Hypericum lysimachioides* on lipid profile in hypercholesterolemic rabbits and its in vitro antioxidant activity. *Atherosclerosis Journal*. 192: 113-122 .
- HoCqette, J.F., F. Gondert., E. Baeza., F. Medale., C. Jurie. and D.W. Pethick. (2010). Intramuscular fat content in meat-producing animals: Development genetic and nutritional control and identification of putative markers. *Animal science journal*. 4: 303-319.
- Helgason, C.M. Wiesler Frank, J.L. Johnson, D.R. Frank, M.G. and Hendricks, S.E. 2000. The effect of st. John's wort on NK cell activity in vitro. *Immunopharmacology journal*. 274-251.
- Hostanska, K. Reichling, J. Bommer, S. Weber, M. and Reinhard, S. 2003. Hyperforin a constituent of st John's wort (*Hypericum perforatum*) extract induces apoptosis by triggering activation of caspases and with hypericin synergistically exerts cytotoxicity towards human malignant cell lines. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. 56: 121.
- Khalafalla, F.A. F.H.M. Ali, D.A. Zahran and A.M.M.A. Mosa. 2011. Influence of feed additives in quality of broiler carcasses. *Journal of World's Poultry Research*. 2(3): 40-47.
- Koohmaraie, M., G.H. Geesink. (2006). Contribution of postmortem muscle biochemistry to the delivery of consistent meat quality with particular focus on the calpain system. *Meat Science*. 74: 34-43.
- Kroliczewska, B., W. Zawadzki, T. Skiba, W. Kopec and J. Kroliczewski. 2008. The influence of baical skullcap root (*Scutellaria baicalensis radix*) in the diet of broiler chickens on the chemical composition of the muscles, selected performance traits of the animals and the sensory characteristics of the meat. *Veterinarni Medicina journal*. 53(7): 373-380.
- Landy., N. Ghalamkari, G. H., and Toghyani, M. 2011. Evaluation of St John's Wort (*Hypericum perforatum L.*) as an antibiotic growth promoter substitution on performance, carcass characteristics, some of the immune responses, and serum biochemical parameters of broiler chicks. *Journal of medicinal plants research*. 5: 152-155.
- Lawrie, R. A. (1985). *Meat science*. 4th ed. Pergamon Press, Oxford, UK.
- Li, J., D. Li., J. Xing., Z. Cheng. and C. Lai. (2006). Effects of betaglucan extracted from *Saccharomyces cerevisiae* on growth performance, and immunological and somatotrophic responses of pigs challenged with *Escherichia coli* lipopolysaccharide. *Journal of Animal Science*. 84: 2374-2381.
- Lepetit, J., and J. Culioli. 1994. Mechanical properties of meat. *Meat Science journal*. 36: 203-237.
- Lin, S., H.E. Huff., and F. Hsieh. 2002. Extruder responses, sensory characteristics and structural properties of high moisture soy protein meat analog. *Journal of Food Science*. 67: 1066-1072.
- Mennini, T. and Gobbi, M. 2004. The antidepressant mechanism of *Hypericum perforatum*. *Journal of Life science*. 75: 1021-1027.

- Menten, J.F.M. 2001. Aditives alternatives antibiotices: Probiotics and Prebiotics. *Journal of Food Agriculture Science*. 57: 141-157
- Meruelo, D. 1988. Therapeutic agents with dramatic antiretroviral activity and little toxicity at effective doses: Aromatic polycyclic diones hypericin and pseudohypericin. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 85: 5230-5234.
- Miezeliene, A., Alencikiene, G., Gruzauskas, R., and Barstys, T., 2011. The effect of dietary selenium supplementation on meat quality of broiler chickens. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*. 15, 61-69.
- Mohammed Husain., M. Sunder Chatterjee., S. Nath Singh., P. and Kumar., V. 2011. Hypolipidemic and antiobesity-like activity of standardised extract of hypericum perforatum L. in Rats. *ISRN Pharmacology*. 2011: 505247.
- Muchenje, V., K. Dzama., M. Chimonyo., P.E. Strydom., A. Hugo., and J.G. Raats. 2008. Sensory evaluation and its relationship to physical meat quality attributes of beef from Nguni and Bonsmara steers raised on natural pasture. *Animal Science journal*. 2: 1700-1706.
- Nasir, Z. and M.A. Grashorn. 2010. Effects of *Echinacea purpurea* and *Nigella sativa* supplementation on broiler performance, carcass and meat quality. *Journal of Animal Feed Science*. 19: 94-104.
- Naveena, B.M. and S.K. Mendiratta. 2004. The tenderization of buffalo meat using ginger extract. *Journal of Muscle Foods*. 15: 235-239.
- Nelson, C. and Reginald, A. 2007. Antimicrobial properties of extract of *Allium cepa* (Onion) and *Zingiber officinale* (Ginger) on *E. coli*, *Salmonella typhi* and *Bacillus subtilis*. *Journal of Tropical Medicine*. 3: 430-437.
- Raso., GM. Pacilio., M. Di-carlo., G. Esposito., E. Pinto., L. Meli., R. 2002. In vivo and in vitro anti-inflammatory effect of *Echinacea purpurea* and *Hypericum perforatum*. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 54: 1379-1383.
- Onibi, G.E., O.E. Adebisi, A.N. Fajemisin and A.V. Adetunji. 2009. Response of broiler chickens in terms of performance and meat quality to garlic (*Allium sativum*) supplementation. *African Journal of Agricultural Research*. 4(5): 511-517.
- Pikul, J. 2009. Lipidy mięsa drobiowego [w:] *Przetwórstwo mięsa drobiu – podstawy biologiczne i technologiczne*. Praca zbiorowa pod redakcją Smolińskiej T., Kopia W., Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. 65: 153-159.
- SAS Institute. 2007. SAS Users Guide Statistics. Version 9. 1 Ed. SAS institute Inc., Cary, Nc. USA.
- Sarker, M.S.K., S.Y. Ko, G.M. Kim and C.J. Yang. 2010. Effects of *Camellia sinensis* and mixed probiotics on the growth performance and body composition in broiler. *Journal of Medical Plants Research*. 4(7): 546-550.
- Symeon, G.K., C. Zintilas, A. Ayoutanti, J.A. Bizelis and S.G. Deligeorgis. 2009. Effect of dietary oregano essential oil supplementation for an extensive fattening period on growth performance and breast meat quality of female medium-growing broilers. *Canadian Journal of Animal Science*. 89(3): 331-334.
- Sharma, A, Kalia, M and Mallory, S.R. 2003. Effect of antinutritional factors in khesari seeds (*Lathyrus sativus*) on the biological performance of chicks. *Journal of poultry science*. 3: 41-43
- Sherbiny, D., A. Khalifa, A. Attia, and E. Eldenshary. 2003. *Hypericum perforatum* extract demonstrates antioxidant properties against elevated rat brain oxidative status induced by amnestic dose scopolamine. *pharmacol biochem behavior journal*. 76: 525-533.
- Thomke, S., and Elwinger, K. 1998. Growth promotes in feeding pigs and poultry. II. Mode of action of antibiotic growth promoters. *Annales de Zootechni*. 47: 153-167.
- Toghyani., M. Tohidi., M. Toghyani., M. Gheisari, AA., and Tabeidian, SA. (2011). Evaluation of yarrow (*Achillea millefolium*) as a natural growth promoter in comparison with a probiotic supplement on performance, humoral immunity and blood metabolites of broiler chicks. *Journal of Medicinal Plants Research*. 5: 2748-2754.
- Zou, Y., Y. Lu, and D. Wei. 2004. The Antioxidant activity of a flavonoid-rich extract of *Hypericum perforatum* L. in vitro. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 52: 5032-503.