

## تأثیر پودر سیر بر فراسنجه‌های عملکردی، متابولیت‌های خونی و تخم بلدرچین ژاپنی

### • جلال سالاری

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه بوعلی سینا.

### • فاطمه صاحبی اعلاء (نویسنده مسئول)

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه بوعلی سینا.

### • مجید کلانتر

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قم.

### • مریم صاحبی اعلا

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه رازی کرمانشاه.

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۲

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۹۶۶۳۹۰۹۸

Email: f.sahebi10@yahoo.com

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر پودر سیر بر فراسنجه‌های عملکردی، خونی و تخم در بلدرچین ژاپنی تخمگذار، آزمایشی روی بلدرچین تخمگذار ۸ هفته با ۳ تیمار، ۴ تکرار و ۲۰ بلدرچین در هر تکرار به مدت ۹ هفته انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل: تیمار شاهد (جیره پایه و بدون پودر سیر)، تیمار ۲ (۲/۵ درصد پودر سیر) و تیمار ۳ (۵ درصد پودر سیر) بودند. وزن بدن در ابتدا و انتهای دوره، مصرف خوراک، درصد تولید و ویژگی‌های تخم تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند ( $p > 0/05$ ). از بین فراسنجه‌های اندازه‌گیری شده کلسترول زرده، تری‌گلیسرید و اسیداوریک خون در تیمار ۳ به طور معنی‌داری از گروه شاهد پائین‌تر بود ( $p < 0/05$ ).<sup>۱</sup> HDL خون نیز در تیمار ۳ به طور معنی‌داری بالاتر از سایر تیمارها بود ( $p < 0/05$ ). نتایج این تحقیق نشان داد که افزودن ۵٪ پودر سیر به جیره بلدرچین‌های ژاپنی باعث بهبود فراسنجه‌های خونی و کاهش کلسترول زرده بدون تأثیر منفی بر عملکرد و ویژگی‌های تخم شد.

Animal Science Journal (Pajouhesh &amp; Sazandegi) No 107 pp: 161-168

**The effect of garlic powder (*Allium sativum*) on performance, blood parameters and egg quality of Japanese quail**Jalal Salary<sup>1</sup>, Fateme Sahebi Ala<sup>\*1</sup>, Majid Kalantar<sup>2</sup> & Maryam Sahebi Ala<sup>3</sup><sup>1</sup>Department of Animal Science, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.<sup>2</sup> Scientific Board Member of Agricultural Research Center of Qom, Iran<sup>3</sup>Department of Animal Science, Razi University, Kermanshah, Iran

\*Corresponding Author: f.sahebi10@yahoo.com, Tell: 09196639098

Received: April 2013

Accepted: June 2013

This experiment was conducted to evaluate the effect of dietary garlic powder on performance, blood and egg parameters of Japanese quail, in 8-week old with 3 treatments (diets) and 4 replicates with 20 quail per each replicate for 9 weeks. Treatments including: control (basal diet without garlic powder), treatment 2 (2.5 percent of garlic powder) and treatment 3 (5 percent of garlic powder). Initial and final body weight, feed intake, egg production, eggshell thickness and egg weight were not affected by treatments ( $p>0.05$ ). Yolk cholesterol, blood triglycerides and Uric acid were affected significantly and was significantly lower in treatment 3 than control diet ( $p<0.05$ ). HDL in treatment of 3 was significantly higher than the other treatments ( $p<0.05$ ). The results of this study demonstrated that adding 5% garlic powder to the laying quail diets resulted in improve blood parameters and cholesterol-reducing effect in egg yolk without adverse effects on performance and egg traits.

**Key words:** garlic powder, performance, blood parameters, Japanese quail.**مقدمه**

مصرف دارویی و طبی دارد هسته مرکب آن است (Rahimi و همکاران، ۲۰۱۱).

از لحاظ پزشکی، خواص زیادی برای سیر گزارش شده است که عبارتند از: کاهش فشار خون، کاهش چربی و کلسترول خون، اثرات ضد میکروبی، ضد قارچی، ضد باکتریایی، ضد سرطان، تحریک سیستم ایمنی و پیشگیری از آرتروسکلروز (Chowdhury و همکاران، ۲۰۰۲؛ Su و همکاران، ۲۰۰۶).

در سیر حدود ۲۰۰ ماده شناخته شده است.

گزارش شده که سیر دارای اثرات ضد میکروبی، آنتی اکسیدانی و همچنین خواص ضد فشار خون می باشد. تحقیقات پیشین نشان می دهد که این ویژگی ها عمدتاً به ترکیبات سولفوردار فعال موجود در سیر مانند آلین<sup>۱</sup>، دی آلایل سولفیدها<sup>۲</sup> و آلپسین<sup>۳</sup> مرتبط است (Ao و همکاران، ۲۰۱۰). در مطالعه ای، با استفاده از ۱ یا ۳ درصد پودر سیر در جیره غذایی مرغ های تخمگذار به مدت ۳ هفته، کلسترول زرده کاهش معنی داری نشان داد (Sharma و همکاران، ۱۹۷۹). هرچند، Birrenkott و همکاران (۲۰۰۰)،

بلدرچین ژاپنی، یک نوع از گونه های مختلف طیور بوده که دارای گوشتی مغذی و لذیذ و همچنین پتانسیل تولید تخم بالایی می باشد (Kaur و همکاران، ۲۰۰۷). افزودن مکمل های خوراکی مانند پروبیوتیک ها، پری بیوتیک ها و مکمل های گیاهی به جیره بلدرچین ها، بخصوص در شرایط فعلی که استفاده از مکمل های آنتی بیوتیکی به دلیل احتمال ایجاد مقاومت باکتریایی و همچنین باقی ماندن بقایای آن ها در محصولات دام و طیور ممنوع گردیده است، می تواند در بهبود سلامتی و قابلیت هضم و دسترسی مواد مغذی در پرند نقش مؤثری داشته باشند (Jin و همکاران، ۱۹۹۸؛ Chimote و همکاران، ۲۰۰۹).

اخیراً گیاهان دارویی به عنوان افزودنی های خوراکی طبیعی در جیره طیور جهت بهبود عملکرد پرندگان به جای آنتی بیوتیک ها به کار می روند (Barrow، ۱۹۹۲). سیر، گیاهی پیازدار با نام علمی *Allium Sativum* می باشد که به آن Garlic می گویند.

این گیاه از قدیم به عنوان یکی از گیاهان دارویی و چاشنی غذایی در نقاط مختلف دنیا کشت می شد. مهمترین بخش این گیاه که

انتهای آزمایش اندازه‌گیری شد. هر دو هفته یکبار از تخم‌های تولید شده در دو روز پایانی هفته، ۶ عدد تخم از هر تکرار به صورت تصادفی انتخاب و ویژگی‌های کیفی آن اندازه‌گیری شد (Keener و همکاران، ۲۰۰۶؛ Shivazad و همکاران، ۲۰۰۲). برای اندازه‌گیری سطح کلسترول زرده پس از شکستن تخم‌ها، زرده از سفیده جدا گردید و میانگین وزن زرده ثبت شد. سپس با استفاده از کیت پارس آزمون (Chol-STD) مقدار کلسترول (میلی‌گرم در گرم زرده) اندازه‌گیری شد.

در پایان دوره، از هر تکرار ۳ پرندۀ انتخاب و از سیاهرگ بال خون گرفته شد و سرم حاصله با دستگاه اسپکتروفتومتری (مدل UV2100) و با استفاده از کیت‌های اختصاصی نوع Biosistem ساخت کشور اسپانیا، برای اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی استفاده شد.

در نهایت، کلیه داده‌های جمع‌آوری شده در طول آزمایش با استفاده از نرم‌افزار آماری (SAS ۲۰۰۴) و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از تست دانکن مورد بررسی قرار گرفتند.

### نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان می‌دهند که اثر تیمارهای آزمایشی بر صفات عملکردی بلدرچین‌ها غیر معنی‌دار است (جدول ۲). این نتایج نشان می‌دهند که بوی سیر هیچ اثر بازدارندگی بر مصرف خوراک نداشته است.

سایر محققین نیز اثر معنی‌داری بر خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک را با افزودن سطوح مختلف پودر سیر در جیره مرغ‌های تخمگذار (Yalçın و همکاران، ۲۰۰۶؛ Chowdhury و همکاران، ۲۰۰۲) و بلدرچین ژاپنی تخمگذار (Yalçın و همکاران، ۲۰۰۷) مشاهده نکردند. از بین پارامترهای گزارش شده در جدول ۳ نیز تنها فاکتور کلسترول زرده تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت ( $p < 0/05$ ).

مشابه با نتایج حاضر، Safaa و Hosam (۲۰۰۷) و Chowdhury و همکاران (۲۰۰۲) بیان کردند که افزودن پودر سیر یا روغن سیر، تأثیری بر تولید و وزن تخم مرغ نداشت. در مقابل، Yalçın و همکاران (۲۰۰۶)، افزایش در وزن تخم مرغ را

تأثیرات معنی‌داری را در مقدار کلسترول زرده و خون در مرغان تغذیه شده با ۳٪ پودر سیر به مدت ۸ ماه مشاهده نکردند.

از طرفی، مصرف آب سیر به مقدار ۳ گرم در طول یک هفته در آب آشامیدنی هر مرغ، یک روز در میان و هر بار به میزان ۱ گرم، موجب افزایش وزن تخم مرغ‌ها به میزان ۵ گرم گردید (Mahmoud و همکاران، ۲۰۰۶). همچنین، گزارش شده است که مصرف پودر سیر به مقدار ۱۵ کیلوگرم در تن در یک دوره ۶ هفته‌ای در مرغان تخمگذار موجب کاهش ۱۶ و ۶ درصدی کلسترول به ترتیب در سفیده و زرده می‌شود (Rahimi و همکاران، ۲۰۰۸). Yalçın و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که افزودن ۵ و ۱۰ درصد پودر سیر در یک دوره ۲۱ هفته تأثیر معنی‌داری بر عملکرد بلدرچین‌های تخمگذار نداشته ولی باعث افزایش وزن تخم و کاهش کلسترول زرده و سرم شد.

گزارشاتی از تأثیر محصولات سیر بر مقدار HDL در بسیاری از گونه‌ها همچنین طیور وجود دارد. این گزارشات نشان می‌دهند که تغییرات ناسازگار در سطح HDL پلاسما به دلیل سیر و پیاز موجود در جیره بلدرچین‌ها می‌باشد. همچنین این تغییرات متناقض به طور مشابه در موش، جوجه‌های گوشتی و تخمگذار نیز مشاهده شده است (Prasad و همکاران، ۲۰۰۹). بنابراین هدف از این تحقیق، بررسی اثر پودر سیر بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و تخم در بلدرچین ژاپنی می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات سطوح صفر (شاهد)، ۲/۵ و ۵ درصد پودر سیر، تعداد ۲۴۰ قطعه بلدرچین ژاپنی تخمگذار در سن هشت هفتگی به ۳ تیمار، ۴ تکرار و ۲۰ بلدرچین در هر تکرار به طور کاملاً تصادفی تقسیم شدند. طول دوره آزمایش نیز ۹ هفته در نظر گرفته شد. اجزاء و ترکیب جیره پایه در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. جیره‌های آزمایش با انرژی و نیتروژن یکسان و مطابق با توصیه NRC (۱۹۹۴) تنظیم شده بودند. در طول دوره آزمایشی، تولید تخم روزانه رکوردگیری شد.

مصرف خوراک در روز آخر هر هفته از محاسبه تفاوت بین خوراک داده و مانده، اندازه‌گیری شد. وزن بدن نیز در ابتدا و

Konjufca و همکاران، ۱۹۹۷). همچنین تغذیه سیر به مقدار ۲ درصد در خوراک به مدت ۱۴ روز، غلظت کلسترول کبدی را کاهش داد (Singh, ۲۰۰۱).

عمل سیر در کاهش سطح کلسترول پلاسما و زرده به علت تأثیری است که ترکیبات اورگانوسولفور موجود در آن بر متابولیسم کلسترول می‌گذارند.

این ترکیبات با جلوگیری از ترشح آنزیم‌هایی که در کبد در تبدیل استات به کلسترول نقش اساسی دارند، باعث کاهش بیوسنتز کلسترول در کبد و در نتیجه کاهش غلظت آن در پلاسما و زرده می‌شود (Liu و Yeh, ۲۰۰۰). انتظار می‌رود که ترکیبات موجود در سیر، فسفوریلاسیون آنزیم AMP وابسته به پروتئین کیناز را تحریک می‌کند که در نتیجه این عمل آنزیم HMG-CoA ردوکتاز غیر فعال شده و به تبع آن، بیوسنتز کلسترول در کبد کاهش می‌یابد (Liu و Yeh, ۲۰۰۱).

این آنزیم خود به وسیله مکانیسم فسفوریلاسیون/دفسفوریلاسیون آنزیم AMP وابسته به پروتئین کیناز کنترل می‌شود به طوری که با فسفوریلاسیون این آنزیم، آنزیم HMG-CoA ردوکتاز غیر فعال می‌شود (Hardic, ۱۹۹۲). از آنجایی که سطح HDL به طور معکوس با سطح کلسترول در گردش است و کاهش بیوسنتز کلسترول باعث افزایش سطح HDL می‌شود بنابراین کاهش در مقدار تری‌گلیسرید خون نیز به وجود آلیسین (ترکیبات سولفوردار) سیر نسبت داده شده است که با گروه‌های SH-کوآنزیم آ که برای بیوسنتز تری‌گلیسریدها ضروری می‌باشد، ترکیب می‌شود.

در جیره‌های حاوی پودر سیر گزارش کردند. این اختلاف در نتایج ممکن است با مقدار و مدت مصرف و همچنین نوع فرآورده سیر (اسانس، عصاره، پودر) مرتبط باشد.

نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که استفاده از پودر سیر باعث کاهش معنی‌داری در مقدار کلسترول زرده تخم‌ها شد به طوری که تیمار ۳ (۵ درصد پودر سیر) کمترین مقدار کلسترول را در زرده نشان داد (جدول ۳). تأثیر پودر سیر بر ویژگی‌های کیفی تخم در جدول ۴ نشان داده شده است. افزودن پودر سیر، تأثیر معنی‌داری بر ویژگی‌های کیفی زرده و سفیده نداشت.

این نتایج با مطالعات انجام شده بر روی مرغ‌های تخمگذار تغذیه شده با جیره حاوی پودر سیر (Yalçın و همکاران، ۲۰۰۶) و همچنین بلدرچین‌های تغذیه شده با جیره حاوی پودر سیر (Yalçın و همکاران، ۲۰۰۷) مطابقت داشت. نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد که کمترین مقدار تری‌گلیسرید خون و بیشترین مقدار HDL در تیمار ۳ (۵ درصد پودر سیر) مشاهده شد. همچنین این تیمار باعث کاهش معنی‌دار اسیداوریک خون شد.

Yalçın و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که استفاده از سطوح ۰/۵ و ۱۰ گرم در کیلوگرم پودر تجاری سیر در جیره مرغ‌های تخمگذار به طور معنی‌داری سبب کاهش غلظت کلسترول و تری‌گلیسریدهای سرم شده بود. در مطالعه‌ای دیگر، جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با مکمل پودر سیر، کاهش کلسترول را نشان دادند که این کاهش به دلیل کاهش فعالیت آنزیم ۳-هیدروکسی-۳-متیل گلووتاریل کوآنزیم آ ردوکتاز و ۷-آلفا-هیدروکسیلاز است (Qureshi و همکاران، ۱۹۸۳؛

جدول ۱ - ترکیب و میزان مواد مغذی محاسبه شده در جیره پایه تغذیه شده بلدرچین‌های تخمگذار

اجزای جیره پایه	(درصد)	ترکیب محاسبه شده	
ذرت	۶۱/۰۰	انرژی قابل سوخت و ساز (kcal/kg)	۲۹۰۰
کنجاله سویا	۲۳/۶۵	پروتئین خام (درصد)	۲۰
گلوتن ذرت	۷/۳۰	کلسیم (درصد)	۲/۵۵
دی کلسیم فسفات	۱/۵	فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۴۱
سنگ آهک	۵/۸۱	متیونین (درصد)	۰/۸۱
متیونین	۰/۰۶	لازین (درصد)	۱/۰۰
لازین	۰/۰۴		
نمک	۰/۳۴		
مکمل معدنی <sup>۲</sup>	۰/۲۵		
مکمل ویتامینی <sup>۳</sup>	۰/۲۵		

<sup>۱</sup> پودر سیر در سطوح ۰، ۲/۵ و ۵ گرم در کیلوگرم به جیره پایه اضافه شد.

<sup>۲</sup> هر کیلوگرم مکمل معدنی حاوی: منگنز (اکسید) ۶۴ گرم، روی (اکسید) ۴۴ گرم، آهن (سولفات) ۱۰۰ گرم، مس (سولفات) ۱۶ گرم، ید (کلسیم یدات) ۶۴ گرم، کبالت ۲ گرم و سلنیوم ۸ گرم است.

<sup>۳</sup> هر کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی: ویتامین A ۷/۲ گرم، ویتامین D ۷ گرم، ویتامین E ۱۴/۴ گرم، ویتامین K<sub>3</sub> ۱/۶ گرم، تیامین ۷۲ گرم، ریبوفلاوین ۳/۳ گرم، اسید پانتوتنیک ۱۲ گرم، نیاسین ۱۲۱۶۰ میلی‌گرم، بیروکسین ۶/۲ میلی‌گرم، کوبالامین ۶ گرم، بیوتین ۲ گرم، کولین کلراید ۴۴۰ میلی‌گرم.

جدول ۲ - تأثیر پودر سیر بر عملکرد بلدرچین ژاپنی

تیمارها	وزن بدن در ابتدای دوره (گرم)	وزن بدن در انتهای دوره (گرم)	مصرف خوراک (گرم/مرغ/روز)	ضریب تبدیل خوراک (گرم خوراک/گرم تخم مرغ)
۰	۲۱۷	۲۱۶	۲۸/۹۵	۳/۲۲
۲/۵٪ پودر سیر	۲۱۹	۲۲۱	۳۴/۱۶	۳/۳۲
۵٪ پودر سیر	۲۲۰	۲۲۳	۳۵/۰۹	۳/۳۵
P value	۰/۸۲۴	۰/۸۱۱	۰/۲۳۰	۰/۳
SEM	۲/۵۵	۳/۷۴	۱/۵۸	۰/۰۶

جدول ۳ - تأثیر پودر سیر بر وزن تخم، ضخامت پوسته و کلاسترول زرده و درصد تولید تخم بلدرچین ژاپنی

تیمارها	وزن تخم (گرم)	ضخامت پوسته <sup>۱</sup>	کلاسترول زرده <sup>۲</sup>	درصد تولید
۰	۱۱/۱۱	۲۳۱	۲۰/۰۱ <sup>a</sup>	۰/۶۶۸
۲/۵٪ پودر سیر	۱۲/۶۶	۲۳۷	۱۸/۵۷ <sup>ab</sup>	۰/۷۴۴
۵٪ پودر سیر	۱۲/۷۱	۲۳۹	۱۶/۷۴ <sup>b</sup>	۰/۸۴۸
P value	۰/۰۶۵	۰/۱۰۵	۰/۰۴۰	۰/۴۹۹
SEM	۰/۲۵	۱/۳۷	۰/۳۹	۰/۰۶

<sup>۱</sup> میکرومتر، <sup>۲</sup> میلی‌گرم بر گرم زرده

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح خطای ۰/۰۵ می‌باشد

## جدول ۴- تأثیر پودر سیر بر ویژگی‌های کیفی تخم

تیماها	سفیده				زرده			
	شاخص (%)	وزن (گرم)	ارتفاع (میلی‌متر)	شاخص (%)	وزن (گرم)	ارتفاع (میلی‌متر)	قطر (میلی‌متر)	واحد هاو
۰	۸/۳۳	۵/۷۶	۳/۵۵	۵۴/۶۹	۳/۴۸	۱۰/۱۸	۱۸/۶۱	۸۴/۰۳
۲/۵٪ پودر سیر	۸/۴۳	۵/۴۳	۳/۶	۵۴/۴۱	۳/۵۳	۱۰/۲۳	۱۸/۸۰	۸۳/۲۶
۵٪ پودر سیر	۸/۵۳	۵/۷۶	۳/۶۵	۵۴/۹۷	۳/۵۵	۱۰/۳۵	۱۸/۸۲	۸۳/۹۴
P value	۰/۳۹	۰/۴۷	۰/۷۸	۰/۷	۰/۳۱	۰/۴	۰/۵۸	/
SEM	۰/۱	۰/۱۸	۰/۰۹	۰/۴۶	۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۱۵	/۵۸

## جدول ۵- تأثیر پودر سیر بر پارامترهای خونی

تیماها	تری‌گلیسرید	HDL	کلسترول سرم <sup>۱</sup>	اسیداوریک
۰	۱۵۳/۳۹ <sup>a</sup>	۱۱۵/۴۴ <sup>b</sup>	۱۸۳/۳۳ <sup>a</sup>	۱۳/۲۸ <sup>a</sup>
۲/۵٪ پودر سیر	۱۴۴/۱ <sup>a</sup>	۱۱۹/۱۴ <sup>b</sup>	۱۷۵/۶۷ <sup>a</sup>	۱۲/۱۸ <sup>a</sup>
۵٪ پودر سیر	۱۲۴/۳۴ <sup>b</sup>	۱۲۶/۹۸ <sup>a</sup>	۱۵۳/۶۷ <sup>b</sup>	۹/۵۹ <sup>b</sup>
P value	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۱۴	۰/۰۴۲	۰/۰۱۲۱
SEM	۱/۷۹	۰/۶۹	۴/۹۵	۰/۳۴

<sup>۱</sup> میلی‌گرم بر دسی‌لیتر

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح خطای ۰/۰۵ می‌باشد

## پاورقی

- 1- High-density lipoprotein
- 2- alliin
- 3- diallylsulphide
- 4- allicin

## منابع

- Basis. Chapman and Hall, London, pp: 225-257.
- Birrenkott, G., G. E. Brockenfelt, M. Owens and E. Halpin. 2000. Yolk and blood cholesterol levels and organoleptic assessment of eggs from hens fed a garlic-supplemented diet. *Poultry Science*. 79 (Suppl. 1):75 (Abstr.).
- Chimote, M.J., Barmase, B.S., Raut, A.S., Dhok, A.P., and Kuralkar, S.V. 2009. Effect of supplementation of probiotic and enzymes on performance of Japanese quails. *Veterinary World*. 2: 219-220.
- Chowdhury, S. R., S. D. Chowdhury and T. K. Smith. 2002. Effects of dietary garlic on cholesterol metabolism in laying hens. *Poultry Science*. 81:1856-1862.
- Ao, X., Yoo, J. S., Lee, J. H., Jang, H. D., Wang, J. P., Zhou, T. X and Kim, I. H. 2010. Effects of fermented garlic powder on production performance, egg quality, blood profiles and fatty acids composition of egg yolk in laying hens. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*. Vol. 23, No. 6 : 786 – 791.
- Barrow, P.A., 1992. Probiotics for chickens. In Fuller R. (Ed), Probiotics. The Scientific

- Hardic, D.G. 1992. Regulations of fatty acid and cholesterol metabolism by AMP-activated protein kinase. *Biochimistry and Biophysics Acta*; 1123: 231 - 9.
- Jin, L.Z., Ho, Y.W., Abdullah, N., and Jalaludin. S. 1998. Growth performance, intestinal microbial population, and serum cholesterol of broiler fed diet containing lactobacillus cultures. *Poultry Science*. 77: 1259-1265.
- Kaur, S., Mandal, A.B., Singh, K.B., and Narayan, R. 2007. Optimizing needs of essential amino acids in diets with or without fishmeal of growing Japanese quails (heavy body weight line). *Journal of the Science of food and Agriculture*. 86: 320-327.
- Keener, K. M., McAvoy, K. C., Foegeding, J. B., Curtis, P. A., Anderson, K. E., and Osborne, J. A. 2006. Effect of testing temperature on internal egg quality measurements. *Poultry Science*. 85: 550-555.
- Konjufca VH, Pesti GM and Bakalli RI. 1997. Modulation of cholesterol levels in broiler meat by dietary garlic and copper. *Poultry Science*. 76: 1264 - 71.
- Liu L and Yeh YY. 2000. Inhibition of cholesterol biosynthesis by organosulfur compounds derived from garlic. *Lipids*; 35: 197 - 203.
- Mahmoud K and et al . 2006. Effect of garlic (*Allium sativum*) supplementation on egg quality and yolk cholesterol in layer hens. xii european poultry conference, verona , italy , 10-14 september
- National Research Council .1994. 9<sup>th</sup> revised edn. (National Academy Press: Washington, DC).
- Prasad1, R., Rose, M.K., Virmani, M., Garg, S.L and Puri, J.P. 2009. Lipid profile of chicken (*Gallus domesticus*) in response to dietary supplementation of garlic (*Allium sativum*). *International Journal of Poultry Science* 8 (3): 270-276.
- Qureshi AA, Din ZZ, Abuirmeileh N, Burger WC, Ahmad Y and Elson C. 1983. Suppression of avian hepatic lipid metabolism by solvent extracts of garlic: Impact on serum lipids. *Journal of Nutrition*; 113: 1746 - 55.
- Rahimi, S., Teymouri Zadeh, Z., Karimi Torshizi, M.A., Omidbaigi, R and Rokni, H. 2011. Effect of the three herbal extracts on growth performance, immune system, blood factors and intestinal selected bacterial population in broiler chickens. *Journal of agricultural science and technology*. Vol 13: 527-539.
- Rahimi, Sh., Rafiei, A., Lotfollahian, H., Afsharnaderi, A. 2008. Influence of combined usage of garlic powder and copper on egg yolk cholesterol concentration in laying hen. *Journal veterinary research*. 63, 2: 1-6.
- Safaa, M. Hosam. 2007. Effect of dietary garlic or fenugreek on cholesterol metabolism in laying hens. Egypt. *Journal of poultry science*. 27: 1207-1221.
- SAS Institute .2004. Version 9. 2. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Sharma RK, Singh RA, Pal RN and Aggrawal CK. 1979. Cholesterol content of chicken eggs as affected by feeding garlic, sarpagandha, and nicotinic acid. Haryana Agricultur University. *Journal of Research*. 9: 263 - 5.
- Shivazad, M., Harms, R. H., Russell, G. B., Faria, D. E., and Antar, R. S. 2002. Re-evaluation of the isoleucine requirement of the commercial layer. *Poultry Science*. 81: 1869-1872.
- Singh, SV. 2001. Impact of garlic organosulfides on p<sup>21h-ras</sup> processing. *Journal of Nutrition*; 131: 1046s - 8s.
- Su, C.C., Chen, G.W., Tan, T.W., Linn, J.G and Chung, J.G. 2006. Crude extract of Garlic induced caspase-3 gene expression leading to apoptosis in human colon cancer cell . *In Vivo* 20: 85-90
- Yalçın, S., E. E. Onbaşlar, Z. Reisli and S. Yalçın. 2006. Effect of garlic powder on the performance, egg traits and blood

parameters of laying hens. *Journal of Science. Food Agriculture*. 86:1336-1339.

Yalçın, S., Onbaşılar, I., Şehu, A and Yalçın, S. 2007. The effects of dietary garlic powder on the performance, egg traits and blood serum cholesterol of laying quails. *Asian-*

*Aust Journal of Animal Science*. Vol. 20, No. 6: 944 – 947.

Yeh, Y.Y and Liu, L. 2001. Cholesterol lowering effect of garlic extracts and organosulfur compound: Human and animal Studies. *Journal of Nutrition*.; 131: 989 - 93.

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■