

## اثر سطوح مختلف پودر سیر بر سطح کلاسترول و تری گلیسیرید سرم خون در جوجه

### های گوشتی نژاد آرین و راس

بهار نظری\*، فرزانه نیلفروش زاده\*\*، مژگان قاری پور\*\*\*، مصطفی نیلفروش زاده\*\*\*\*، محمدرضا شیرازی نژاد\*\*\*\*\*

دکتر احمد باهنر\*\*\*\*\*

\*دانشجوی کارشناسی ارشد بیوشیمی، دانشگاه پیام نور تهران، تهران، ایران.  
\*\*کارشناس پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.  
\*\*\*کارشناس ارشد بیوشیمی بالینی، مرکز تحقیقات قلب و عروق اصفهان، اصفهان، ایران.  
\*\*\*\*کارشناس میکروبیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.  
\*\*\*\*\*کارشناس ارشد مهندسی کشاورزی، دانشگاه آزاد واحد خوراسگان، اصفهان، ایران.  
\*\*\*\*\*پزشک عمومی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

#### چکیده

#### زمینه و هدف

سیر از جمله گیاهانی است که از هزاران سال پیش، به عنوان گیاهی دارویی مورد استفاده قرار گرفته است. مطالعات اپیدمیولوژیک بیانگر ارتباط منفی میان مصرف سیر و پیشرفت بیماری‌های قلبی-عروقی است. بیماری‌های قلبی-عروقی، بیماری‌های پیچیده و چند عاملی هستند که توسط عوامل متعددی از جمله بالا بودن سطح چربی‌های سرم خون (کلاسترول و تری گلیسیرید) مشخص می‌شوند. این مطالعه با هدف تعیین اثر سطوح مختلف پودر سیر بر سطح کلاسترول و تری گلیسیرید سرم خون، در دو نژاد از جوجه‌های گوشتی آرین و راس، انجام گرفت.

#### روش بررسی

این مطالعه تجربی بر روی ۷۱۴ قطعه جوجه یک‌روزه گوشتی، از نژادهای آرین و راس، در قالب یک طرح فاکتوریل کاملاً تصادفی، با سه بار تکرار به مدت ۸ هفته، توسط جیره غذایی آزمایشی، انجام گرفت. گروه شاهد با جیره پایه و سایر تیمارها با جیره‌های حاوی سطوح ۰/۱، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۶، ۰/۸ و ۱٪ پودر سیر، که به جیره پایه اضافه شده بودند، تغذیه شدند. در سن ۸ هفتگی، خونگیری انجام و سطح کلاسترول و تری گلیسیرید سرم، اندازه‌گیری گردید. داده‌ها توسط آزمون Univariate Analysis of Variance و آزمون تکمیلی Tukey، تجزیه و تحلیل شد. ( $P < 0/05$ ) سطح معنی‌داری اختلاف‌ها قرار داده شد.

#### یافته‌ها

پودر سیر به طور معنی‌داری ( $P < 0/01$ ) باعث کاهش سطح کلاسترول سرم خون گردید، اما در مورد سطح تری گلیسیرید سرم، کاهش معنی‌دار مشاهده نشد. بین تیمارهای مختلف مورد استفاده در این آزمایش، اختلاف معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) در کاهش سطح تری گلیسیرید سرم خون مشاهده نگردید، ولی در مورد اثر گروه نژادی و اثر جنس بر کاهش سطح کلاسترول و تری گلیسیرید تفاوت معنی‌داری دیده نشد. بین تیمارهای مختلف، اختلاف معنی‌دار در میزان کلاسترول سرم رخ داد ( $P < 0/05$ ) ولی این اختلاف در مورد گروه نژادی و جنس مشاهده نگردید.

#### نتیجه‌گیری

اثر سطوح مختلف پودر سیر بر سطح تری گلیسیرید و کلاسترول در دو گروه جوجه‌های گوشتی آرین و راس باعث کاهش معنی‌دار ( $P < 0/01$ ) بر سطح کلاسترول سرم در دو گروه جوجه گوشتی آرین و راس گردید، اما کاهش معنی‌داری بر سطح تری گلیسیرید مشاهده نشد. ارتباط گروه نژادی و جنس با کاهش سطح کلاسترول و تری گلیسیرید سرم توسط پودر سیر، معنی‌دار نبود.

**کلید واژه‌ها:** سیر؛ کلاسترول؛ تری گلیسیرید؛ جوجه‌های گوشتی؛ نژاد.

نویسنده مسئول مکاتبات: دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران؛

آدرس پست الکترونیکی: b\_nazari8@yahoo.com

تلفن: ۰۹۱۳۱۰۷۶۷۳۳

تاریخ پذیرش: ۸۷/۹/۲۶

تاریخ دریافت: ۸۷/۵/۱

متر پوشیده شده با پوشال به ضخامت ۵ سانتی متر قرار گرفتند. تیمارهای آزمایشی و آب، به مدت ۵۶ روز از سن یک‌روزگی به طور آزاد از ابتدا تا پایان دوره مطالعه، در اختیار جوجه‌ها قرار داشت. مصرف خوراک جوجه‌ها در پایان هر هفته، جهت محاسبه ضریب تبدیل غذایی، اندازه‌گیری شد.

در سن ۸ هفتگی، از کل تکرارها به طور تصادفی، یک قطعه مرغ و یک قطعه خروس با وزنی نزدیک به میانگین انتخاب شدند. با استفاده از سرنگ از سیاهرگ بال مقدار ۲ سی‌سی خون گرفته شد و جهت تعیین سطح کلسترول و تری‌گلیسیرید سرم آن، به آزمایشگاه منتقل گردید. درجه حرارت، رطوبت، نور و تهویه سالن آزمایش، در حد استاندارد در طول دوره کنترل گردید. جوجه‌ها جهت جلوگیری از ابتلا به بیماری‌ها، واکسینه شدند. در طول دوره آزمایش هیچ دارویی به جوجه‌ها داده نشد. برای تیمارهای آزمایشی از هفت جیره غذایی استفاده گردید که به صورت پودری تهیه شده و به طور آزاد، در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. تمام جیره‌های آزمایش، از نظر انرژی و پروتئین، یکسان بودند و محاسبات جیره‌ها بر اساس جداول ترکیبات مواد خوراکی و احتیاجات غذایی طیور (National Research Council=NRC) انجام گرفت (۱۵). پودر سیر استفاده شده در این جیره‌ها از نوع تجارتي بود. جیره غذایی گروه شاهد فاقد پودر سیر و جیره غذایی گروه‌های تجربی حاوی ۰/۱، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۶، ۰/۸ و یک درصد پودر سیر بوده است. برای هر کدام از تیمارها ۳ تکرار در نظر گرفته شد. در طول آزمایش و در تمام تیمارها، از نسبت‌های انرژی به پروتئین توصیه شده توسط NRC، شامل جیره پیش‌دان Stanear با نسبت انرژی به پروتئین ۱۳۹ از سن ۷ تا ۲۱ روزگی، جیره رشد Grower با نسبت انرژی به پروتئین ۱۶۰ از سن ۲۱ تا ۴۲ روزگی و جیره پروار Finisher با نسبت انرژی به پروتئین ۱۷۰ از سن ۴۲ تا ۵۶ روزگی استفاده گردید. پس از خونگیری در سن ۸ هفتگی و ارسال نمونه‌های خون به آزمایشگاه، میزان کلسترول سرم خون به روش لیبرمان - بورشارد و میزان تری‌گلیسیرید سرم خون به روش لیبرمان - آنزیماتیک اندازه‌گیری شد (۱۶). داده‌ها توسط کامپیوتر، با استفاده از آزمون Univariate Analysis of Variance و آزمون تکمیلی Tukey، تجزیه و تحلیل شد.  $P < 0.05$  سطح معنی‌داری اختلاف‌ها قرار داده شد.

#### یافته‌ها

پودر سیر به طور معنی‌داری ( $P < 0.01$ ) باعث کاهش سطح کلسترول سرم خون گردید، اما در مورد سطح تری‌گلیسیرید سرم، کاهش معنی‌دار مشاهده نگردید (جدول شماره ۱).

سیر از جمله گیاهانی است که از قرن‌های گذشته به علت دارا بودن خواص دارویی در درمان بیماری‌های مختلف بسیار مورد توجه بوده است. از جمله اثرات مفید سیر می‌توان به مواردی از قبیل خاصیت ضد میکروبی، فعالیت ضد سرطانی، فعالیت آنتی‌اکسیدانی، توانایی در کاهش بیماری‌های قلبی - عروقی، بهبود عملکرد سیستم ایمنی بدن، فعالیت آنتی‌ترومبوتیک و فعالیت آنتی‌دیابتیک اشاره کرد (۱). تنوع گسترده در خواص دارویی و غذایی سیر به ترکیبات گوگردی موجود در آن نسبت داده می‌شود. بیش از ۲۰ نوع از ترکیبات گوگردی، با عملکرد متفاوت، در سیر موجود است. به عنوان مثال: آلیسین (Allicin) دارای خاصیت آنتی‌باکتریال، متیل آلیل تری‌سولفید (Methyl Allyl Trisulfide) دارای خاصیت آنتی‌ترومبوتی دی آلیل تری‌سولفید (Diallyl Trisulfide) دارای خاصیت ضد سرطانی است (۷-۲). هم‌چنین پودر سیر باعث کاهش خطر بیماری‌های قلبی در بیماران دیابتیک می‌گردد (۸). ترکیبات گوگردی موجود در سیر به دو فرم محلول در آب و محلول در چربی است. از این میان، ترکیبات گوگردی محلول در آب دارای پتانسیل بیشتری برای مهار سنتز کلسترول هستند. ترکیبات گوگردی محلول در چربی در غلظت‌های پایین (۰/۵ - ۰/۰۵ مول بر لیتر) به میزان کم (۱۵ - ۱۰٪) سنتز کلسترول را مهار می‌کنند، اما در غلظت‌های بالاتر (۴ - ۱ مول بر لیتر) شدیداً سیتوتوکسیک هستند (۹،۱۰). استفاده از سطوح ۱/۵، ۳ و ۴/۵٪ پودر سیر در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی، باعث کاهش معنی‌دار سطح کلسترول سرم، تری‌گلیسیرید سرم، HDL-کلسترول سرم و کلسترول کبدی می‌گردد (۱۱). تحقیقات انجام شده بر سیر و عصاره‌های مختلف آن نشان می‌دهد که سیر به طور طبیعی دارای خواص ضد فشار خون و ضد تصلب شرایین است (۷،۱۲،۱۳) و به علت ویژگی هیپولیپمیک و آنتی‌اکسیدانی آن، می‌تواند به عنوان عامل کمکی در درمان فشار خون سرخرگی مورد استفاده قرار گیرد (۱۴).

مطالعات متعدد، تأثیر گیاه سیر را بر کاهش سطح انواع چربی‌های سرمی نشان داده‌اند، اما هنوز ابهاماتی در مورد تأثیر این گیاه، بر کاهش سطح کلسترول و تری‌گلیسیرید در نژادهای مختلف جوجه‌های گوشتی وجود دارد.

مطالعه حاضر، تأثیر مقادیر مختلف پودر سیر بر سطح کلسترول و تری‌گلیسیرید سرم خون در دو گروه نژادی جوجه‌های گوشتی آرین و راس را بررسی می‌نماید.

#### روش بررسی

در این مطالعه تجربی از ۷۱۴ قطعه جوجه یک‌روزه گوشتی، از دو گروه نژادی آرین و راس خریداری شده از مجتمع تولیدی جوجه‌های یک‌روزه اصفهان طیور به طور تصادفی استفاده گردید. جوجه‌ها بر اساس میانگین وزن کل به گروه‌های ۱۷ قطعه‌ای تقسیم شدند و به صورت تصادفی در ۴۲ قفس زمینی به ابعاد  $1/5 \times 1/5$

بحث

در مطالعات انجام شده مشخص گردیده است که سیر خام دارای تأثیر معنی‌دار بر کاهش سطح گلوکز، کلسترول و تری‌گلیسیرید سرم است (۱۷،۱۸). تأثیر مصرف سیر بر کاهش سطح کلسترول سرم به علت وجود ترکیبات گوگردی محلول در آب موجود در سیر به ویژه S-آلیل سیستین (S-Allyl Cysteine) می‌باشد (۹). مصرف سیر همچنین باعث مهار آنزیم‌های اسکوالن مونواکسیژناز HMG-COA ردوکتاز، که آنزیم‌های مهم در سنتز کلسترول هستند، می‌گردد (۱۹،۲۰). در مطالعه کشت هپاتوسیت‌های رات مشخص شده است که سیر آنزیم‌های کلیدی موجود در سنتز اسیدهای چرب و کلسترول را مهار می‌نماید (۱۹). ساقه سیر دارای خاصیت هیپوکلسترولمیکی است که این ویژگی به علت اثر سیر بر کاهش سنتز کبدی کلسترول است. در حالی که تأثیر ساقه سیر بر کاهش سطح تری‌گلیسیرید سرم، در نتیجه مهار سنتز اسیدهای چرب توسط این گیاه می‌باشد (۲۱). استفاده از سطوح صفر و ۰/۰۵ و ۰/۱۵ و ۰/۲ درصد پودر سیر در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی سویه لوهمان، تأثیری بر سطح تری‌گلیسیریدهای پلاسمایی نداشته است، اما استفاده از سطوح بالاتر از ۱۵٪ پودر سیر در جیره غذایی این جوجه‌ها، باعث کاهش معنی‌دار ( $P < 0.01$ ) در سطح کلسترول پلاسمای، شده است (۲۲).

Horton و همکاران نیز طی آزمایشی که بر روی ۹۶ قطعه جوجه خروس گوشتی انجام دادند، تأثیر سیر خشک شده را به مدت ۳۶ روز، از سن هفت روزگی بر کاهش چربی‌های خونی در این جوجه‌ها، مورد بررسی قرار دادند. در این آزمایش رژیم‌هایی با سطوح صفر، ۱۰۰ و ۱۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم سیر، مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد که از بین تیمارهای آزمایشی مورد استفاده، تیماری که حاوی ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم سیر خشک بود، به طور معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) باعث کاهش سطح کلسترول و لیپوپروتئین‌ها با وزن مخصوص بالا در سرم، گردید (۲۳). مصرف سیر بر روی پوله‌های لگهورن تخم‌گذار در سن ۱۲ هفتگی، باعث کاهش سطح کلسترول سرم می‌شود. E1-Habbak و همکاران، اثر سیر و فراورده‌های آن را بر روی بلدرچین ژاپنی، مطالعه کردند و این محققین نیز دریافتند که افزودن سیر تازه یا عصاره آن به جیره غذایی این پرندگان باعث کاهش سطح کلسترول سرمی، کلسترول زرده تخم مرغ و کلسترول کبدی می‌گردد (۲۴). هم‌چنین با انجام تحقیقی دریافتند که تغذیه موش‌های صحرایی با جیره‌های غذایی حاوی سطوح مختلف سیر، باعث کاهش سطح کلسترول سرم LDL-کلسترول و HDL-کلسترول در سرم خون گردید. استفاده از سطوح ۱/۵، ۳ و ۴/۵ درصد پودر

جدول شماره ۱: تجزیه واریانس اثر گروه نژادی، پودر سیر و جنس بر مقدار کلسترول و تری‌گلیسیرید سرم خون در پایان دوره پرورش (۸ هفتگی)

مقدار میلی‌گرم بر دسی‌لیتر		منابع متنوع
کلسترول	تری‌گلیسیرید	
میانگین مربعات	میانگین مربعات	
۲۱/۸۷	۴۸۱۰/۰۱	گروه نژادی
۷۲۳/۱۱*	۱۹۲۰/۵۷	پودر سیر
۲۹۸/۷۲	۲۸۰۴/۸۹	گروه نژادی × پودر سیر
۷۰۷/۱۶	۴۲۹/۰۱	جنس
۴۲۹/۰۱	۵۰/۱۶	گروه نژادی × جنس
۱۴۷/۴۱	۶۲۵/۲۲	پودر سیر × جنس
۱۷۹/۰۱	۱۳۳۷/۱۱	گروه نژادی × پودر سیر × جنس
۱۸۴/۲۳	۱۱۴۸/۱۲	خطا
۰/۶۴	۰/۶	R <sup>2</sup>
۱۳/۳۶	۲۸/۵۷	C.V.

\* معنی‌دار ( $P < 0.01$ )

بین تیمارهای مختلف مورد استفاده در این آزمایش، اختلاف معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) در کاهش سطح کلسترول سرم خون مشاهده شد، ولی در مورد اثر گروه نژادی و اثر جنس تفاوت معنی‌داری دیده نشد. بین تیمارهای مختلف، اختلاف معنی‌دار در میزان تری‌گلیسیرید سرم رخ داد ( $P < 0.05$ ) ولی این اختلاف در مورد گروه نژادی و جنس مشاهده نگردید (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲: اثر سطوح مختلف پودر سیر، گروه نژادی و جنس بر میانگین مقدار کلسترول و تری‌گلیسیرید سرم خون در پایان دوره پرورش (۸ هفتگی)

تیمار (درصد)	کلسترول میلی‌گرم بر دسی‌لیتر	تری‌گلیسیرید میلی‌گرم بر دسی‌لیتر
صفر (شاهد)	۹۵/۵۰ <sup>b</sup>	۱۲۱/۱۳ <sup>a</sup>
۰/۱	۱۰۶/۳۷ <sup>b</sup>	۱۱۷/۵۰ <sup>ab</sup>
۰/۲	۱۲۰/۸۷ <sup>a</sup>	۱۰۲/۵۰ <sup>b</sup>
۰/۴	۱۰۴/۲۵ <sup>b</sup>	۱۱۱/۷۵ <sup>b</sup>
۰/۶	۹۲/۸۷ <sup>b</sup>	۱۱۵/۰۰ <sup>ab</sup>
۰/۸	۹۶/۱۳ <sup>b</sup>	۱۱۵/۱۳ <sup>ab</sup>
۱	۱۰۰/۳۳ <sup>b</sup>	۱۱۱/۱۳ <sup>b</sup>
خطای معیار (SE)	۷/۲۷	۱۸/۱۰
گروه نژادی راس	۱۰۲/۹۶ <sup>a</sup>	۱۰۹/۳۳ <sup>a</sup>
گروه نژادی آراین	۱۰۱/۷۱ <sup>a</sup>	۱۲۷/۸۵ <sup>a</sup>
خطای معیار (SE)	۱۳/۸۰	۳۳/۸۶
جنس نر	۱۰۵/۸۹ <sup>a</sup>	۱۳۷/۰۷ <sup>a</sup>
جنس ماده	۹۸/۷۸ <sup>a</sup>	۱۱۰/۱۰ <sup>a</sup>
خطای معیار (SE)	۱۳/۵۷	۳۳/۸۸
میانگین کل	۱۰۲/۳۳	۱۱۸/۵۸

میانگین‌های دارای حروف لاتین غیر یکسان در هر ستون به طور معنی‌داری با یکدیگر متفاوت هستند ( $P < 0.05$ )

سطوح مختلف پودر سیر در دو گروه جوجه‌های گوشتی آرین و راس باعث کاهش معنی‌دار ( $P < 0/01$ ) بر سطح کلسترول سرم در دو گروه جوجه گوشتی آرین و راس می‌گردد. اما کاهش معنی‌داری بر سطح تری‌گلیسیرید ایجاد نمی‌کند. ارتباط گروه نژادی و جنس با کاهش سطح کلسترول و تری‌گلیسیرید سرم توسط پودر سیر، معنی‌دار نیست.

این مطالعه تحت نظارت دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان اصفهان در منطقه مورچه‌خورت واقع در ۵۰ کیلومتری شمال اصفهان انجام شد. بدین‌وسیله نویسندگان مقاله مراتب تقدیر و تشکر خود را از مسئولین آن دانشگاه ابراز می‌دارند.

سیر در جیره جوجه‌های گوشتی باعث کاهش معنی‌دار در سطح کلسترول پلاسما، تری‌گلیسیریدهای پلاسما، HDL-کلسترول و کلسترول کبدی گردیده است (۲۵). در مطالعات انجام گرفته، مشخص شده که افزودن سیر به رژیم غذایی مرغ‌های تخم‌گذار، باعث کاهش سطح کلسترول در سرم و در زرده تخم مرغ می‌شود (۲۶). نتایج به دست آمده از این مطالعه نشان داد

که پودر سیر باعث کاهش سطح کلسترول سرم خون می‌شود ( $P < 0/01$ )، اما در کاهش تری‌گلیسیرید سرمی، تأثیر معنی‌داری ندارد؛ هم‌چنین بین تیمارهای مختلف مورد استفاده در این آزمایش، اختلاف معنی‌داری در کاهش سطح کلسترول سرم خون، مشاهده شد ( $P < 0/01$ ). نتیجه حاصل از این آزمایش با نتایج حاصل از آزمایش Chi و Myung (۲۵) و Jafri و Iqbal (۲۷) مطابقت می‌نماید.

**References:**

1. Mohammad Shafiu R. Allicin and Other Functional Active Components in Garlic: Health Benefits and Bioavailability. [International Journal of Food Properties](#) 2007;10(2):245-268.
2. Ariga T, Seki T. Antithrombotic and Anticancer Effects of Garlic-Derived Sulfur Compounds. a Review. [BioFactors](#) 2006;26(2):93-103.
3. [Chiang YH](#), [Jen LN](#), [Su HY](#), [Lii CK](#), [Sheen LY](#), [Liu CT](#). Effects of Garlic Oil and Two of its Major Organosulfur Compounds, Diallyl Disulfide and Diallyl Trisulfide, on Intestinal Damage in Rats Injected with Endotoxin. [Toxicol Appl Pharmacol](#) 2006;213(1):46-54.
4. [Das A](#), [Banik NL](#), [Ray SK](#). Garlic Compounds Generate Reactive Oxygen Species Leading to Activation of Stress Kinases and Cysteine Proteases for Apoptosis in Human Glioblastoma T98G and U87MG Cells. [Cancer](#) 2007;110(5):1083-95.
5. [Gupta S](#), [Ravishankar S](#). a Comparison of the Antimicrobial Activity of Garlic, Ginger, Carrot, and Turmeric Pastes Against Escherichia Coli O157:H7 in Laboratory Buffer and Ground Beef. [Foodborne Pathog Dis](#) 2005;2(4):330-40.
6. [Sallam KI](#), [Ishioroshi M](#), [Samejima K](#). Antioxidant and Antimicrobial Effects of Garlic in Chicken Sausage. [Lebenson Wiss Technol](#) 2004;37(8):849-855.
7. Tattelman E, Einstein A. Health Effects of Garlic. [Am Fam Physician](#) 2005 Jul 1;72(1):103-6.
8. [Sobenin IA](#), [Nedosugova LV](#), [Filatova LV](#), [Balabolkin MI](#), [Gorchakova TV](#), [Orekhov AN](#). Metabolic Effects of Time-Released Garlic Powder Tablets in Type 2 Diabetes Mellitus: The Results of Double-Blinded Placebo-Controlled Study. [Acta Diabetol](#) 2008;45(1):1-6.
9. [Yeh YY](#), [Liu L](#). Cholesterol-lowering Effect of Garlic Extracts and Organosulfur Compounds: Human and Animal Studies. [J Nutr](#) 2001;131(3s):989S-93S.
10. [Liu L](#), [Yeh YY](#). Inhibition of Cholesterol Biosynthesis by Organosulfur Compounds Derived from Garlic. [Lipids](#) 2000;35(2):197-203.
11. Konjufca VH, Pesti GM, Bakalli. Modulator of Cholesterol Levels in Broiler Meat Dietary Garlic and Copper. [Poult Sci](#) 1997;76(9):1264-1271.
12. Kendler BS. A Review of Their Relationship to Cardiovascular Disease. [Prov Med](#) Garlic and Onion 1987;(16):670-675.
13. Lau BHS. Anticoagulant and Lipid Regulating Effect of Garlic. New Protective Roles for Nutrients 1989;295-326.
14. [Duda G](#), [Suliburska J](#), [Pupek-Musialik D](#). Effects of Short-Term Garlic Supplementation on Lipid Metabolism and Antioxidant Status in Hypertensive Adults. [Pharmacol Rep](#) 2008;60(2):163-70.
15. National Research Council (NRC). Nutrient Requirements of Poultry National Academy of Sciences. Washington D.C. 1994.
16. Mohammadiha H. Clinical Biochemistry. Thran: Tehran University;

1991. p. 175-194. [Text in Persian]
17. Münchberg U, Anwar A, Mecklenburg S, Jacob C. Polysulfides as Biologically Active Ingredients of Garlic. *Org Biomol Chem* 2007;5(10):1505.
18. Gebhardt R. Multiple Inhibitory Effects of Garlic Extracts on Cholesterol Biosynthesis in Hepatocytes. *Lipids* 1993;28(7):613-9.
19. Gupta N, Porter TD. Garlic and Garlic Derived Compounds Inhibit Human Squalene Monooxygenase. *J Nutr* 2001;131(6):1662-7.
20. Khalid Rahman, Gordon M Lowe. Garlic and Cardiovascular Disease: A Critical Review. [American Society for Nutrition](#) 2006;136:736S-740S.
21. Yeh YY, Yeh SM. Garlic Reduces Plasma Lipids by Inhibiting Hepatic Cholesterol and Triacylglycerol Synthesis. *Lipids* 1994;29(3):189-93.
22. Pour-Reza J. Effect of Garlic Powder on Performance and Plasma Cholesterol of Broiler Chickens. *Poult Sci* 1997;76-78.
23. Horton GMJ, Fennell MJ, Prasad BM. Effect of Dietary Garlic on Performance, Carcass Composition and Blood Chemistry Changes in Broiler. *Chickens* 1991;71(3):v939-942.
24. MME K, Saleh MS, Arbid AG, Hegazi H. Influence of Garlic on Some Biological and Biochemical Changes in Japanese Quail. *Archiv Fur Geflugel K unde* 1989;(53):73-79.
25. **Myung S, Chi C, Eunsook T, Koh J, Troy J.** Effects of Garlic on Lipid Metabolism in Rats Fed Cholesterol or Lard. *Journal of Nutrition* **1982;112(2):241.**
26. [Chowdhury SR](#), [Chowdhury SD](#), [Smith TK](#). Effects of Dietary Garlic on Cholesterol Metabolism in Laying Hens. [Poult Sci](#) 2002;81(12):1856-62.
27. Jafri S, Iqbal A. Effect of Garlic on Blood Lipids on Rats. *Pakistan Veterinary Journal* 1993;13:37-39.