پژوهش و فناوری محیط زیست،۱۳۹۹ ۵(۸)، ۶۱-۷۳

پژوهش و فناوری محیط زیست

وبگاه نشریه: www.journal.eri.acecr.ir

پژوهشکده محیط زیست

شاپا الکترونیکی: ۲۶۷۶-۳۰۶۰

تأثیر استفاده از پودر گیاه کامل شوید (*Anethum graveolens*) بر عملکرد، برخی فراسنجه‌های خونی و سیستم اسکلتی جوجه‌های گوشتی

علی ریعان محصصی[۱*]، حسن درمانی کوهی[۱]، رضا ناصری هرسینی[۲]، حامد کیومرثی[۲]، هوشنگ دهقان‌زاده[۲]

۱- گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، ایران

۲- بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران

چکیده

به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف پودر گیاه کامل شوید (Anethum graveolens) بر عملکرد، غلظت برخی فراسنجه‌های خون و ویژگی‌های استخوان درشت‌نی جوجه‌های گوشتی، از ۲۰۰ قطعه جوجه یک روزه (راس ۳۰۸) در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و پنج تکرار (۱۰ قطعه در هر تکرار) استفاده شد. جوجه‌ها به طور تصادفی در بین تیمارهای آزمایشی شامل سطوح صفر، ۰/۵، ۱/۰ و ۲/۰ درصد پودر گیاه کامل شوید توزیع شدند. در رابطه با میانگین خوراک مصرفی و افزایش وزن جوجه‌ها در کل دوره پرورش، تیمار یک درصد پودر شوید بالاترین و تیمار دو درصد پودر شوید ضعیف‌ترین عملکرد را نشان دادند و تیمارهای حاوی سطوح صفر و ۰/۵ درصد پودر شوید در حد واسط دو تیمار نخست قرار گرفتند (P<۰/۰۵). از نظر ضریب تبدیل خوراک، تنها تفاوت معنی‌دار مشاهده شده در بین تیمارها به افزایش مقدار این ضریب در جوجه‌های تیمار حاوی دو درصد پودر گیاه شوید در کل دوره پرورش معطوف بود (P<۰/۰۵). غلظت آنزیم آلکالین فسفاتاز سرم در دوره‌های ارزیابی (۲۱ و ۴۲ روزگی) در تیمار حاوی دو درصد پودر گیاه شوید افزایش معنی‌داری را در مقایسه با دیگر تیمارها نشان داد (P<۰/۰۵). غلظت عناصر کلسیم و فسفر سرم تحت‌تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. وزن، طول، عرض و درصد خاکستر استخوان درشت‌نی تفاوت معنی‌داری را در بین تیمارهای آزمایشی نشان نداد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از یک درصد پودر گیاه شوید در جیره جوجه‌های گوشتی ضمن بهبود عملکرد رشد، تأثیر نامطلوبی بر روند رشد و نمو سیستم اسکلتی جوجه‌ها ندارد.

کلید واژه‌ها: پودر شوید (Anethum graveolens)، جوجه گوشتی، سیستم اسکلتی، عملکرد، فراسنجه‌های خون

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: ali_reyan2012@yahoo.com

Journal of Environmental Research and Technology, 5(8)2020. 61-73

Journal of Environmental Research and Technology

journal homepage: www.journal.eri.acecr.ir

Online ISSN: 3060-2676

Environmental Research institute

Effect of using dill (*Anethum graveolens*) whole plant powder on performance of some blood parameters, and skeletal system of broilers

Ali Reyan Mohasesi[1*], Hasan Darmani Koohi[1], Reza Naseri Harsini[2], Hamed Kioumarsi[2], Houshang Dehghanzadeh[2]

1- Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Guilan, Rasht, Iran
2- Animal Science Research Department, Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Gilan, Iran

Abstract

To investigate the effects of the whole dill plant powder different levels on performance of some blood parameters and tibial characteristics of broilers, 200 one-day-old male chicks (Ross-308) were used in a completely randomized design with four treatments and five replicates (10 chicks per replicate). Chicks were randomly distributed among the experimental treatments including 0, 0.5, 0.1, and 0.2% levels of whole dill plant powder. In regards to feed intake and weight gain during the entire growing period, the treatments contained 1% and 2% of dill plant powder had the highest and the lowest feed intake, respectively, and treatments containing 0.5% dill powder and control group were in the middle of the first two treatments ($P<0.05$). In terms of feed conversion ratio, the only significant difference observed between treatments throughout the entire experimental period was a significant increase in the amount of feed conversion ratio in the chicks treated with 2% dill plant powder. Serum alkaline phosphatase concentration showed a significant increase in both assessing periods (21 and 42 days) for the 2% dill plant powder treatment compared to the other experimental treatments ($P<0.05$). Serum calcium and phosphorus concentrations were not affected by experimental diets. The weight, length, width, and ash percentage of the tibial bone did not show any significant difference between the experimental treatments. The results of this study showed that using 1% of dill plant powder in broiler chicken diets, while improving growth performance, did not have any adverse effect on skeletal growth and development of chickens.

Keywords: Dill (*Anethum graveolens*) powder, Broiler chicken, Skeletal system, Performance, Blood parameters

* Corresponding author E-mail address: ali_reyan2012@yahoo.com

مقدمه

استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در جیره طیور به عنوان محرک رشد به علت وجود باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک و بروز مقاومت باکتری‌ها در اثر مصرف فرآورده‌ها و محصولات دام و طیور همواره مورد انتقاد پژوهشگران حوزه سلامت و مصرف کنندگان قرار گرفته و در سطح جهانی به عنوان مشکلی بهداشتی در رابطه با سلامت انسان و محیط زیست شناخته شده است (خان[1] و همکاران، ۲۰۱۲). بسیاری از ترکیبات آنتی‌بیوتیکی مورد استفاده انسان، دام و طیور و آبزیان دارای درصدهای بالای دفع تغییر نیافته و یا متابولیت‌های دارویی هستند (داکو[2] و همکاران، ۲۰۱۷). نکته مهم آن‌است که فقط کمتر از ۱۰ درصد مواد دارویی در بدن تغییر شکل می‌یابند و باقیمانده آن بدون هیچ تغییری از بدن دفع می‌گردد (ساغری[3] و همکاران، ۲۰۱۴). با توجه به این که آنتی‌بیوتیک‌ها بر اساس تأثیر بر میکروارگانیسم‌ها طراحی می‌گردند، می‌توانند ارگانیسم‌هایی مانند باکتری‌ها، قارچ‌ها و جلبک‌های ریز را نیز تحت تأثیر قرار دهند. گسترش باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک، برهم زننده تعادل محیط زیست بوده و ایجاد عوارض پیش‌بینی نشده بر انسان و حیوانات از عواقب حضور این ترکیبات در محیط زیست خواهد بود (هادی[4] و همکاران، ۲۰۱۱). در پی بروز این موارد، طیف گسترده‌ای از افزودنی‌ها با هدف معرفی جایگزینی مناسب و ایمن برای آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفتند (خان و همکاران، ۲۰۱۲). هرچند مصرف آنتی بیوتیک‌های سنتتیک در دهه‌های گذشته توانسته در درمان بیماری‌های عفونی نقش مهمی را ایفا نماید، اما مشکلات عمده این مواد، شامل ایجاد مقاومت میکروبی، قیمت بالا و مشکلات محیط زیستی آنتی‌بیوتیک‌ها در فرد مصرف کننده موجب شده است که امروزه تمایل به مصرف مواد جایگزین با اثرات جانبی کمتر، بیش از پیش افزایش یابد (ارسلان[5] و همکاران، ۲۰۰۴).

گیاهان دارویی و اسانس آن‌ها از جمله مهم‌ترین جایگزین‌های بالقوه برای آنتی‌بیوتیک‌ها بوده (ویندیسچ[6] و همکاران، ۲۰۰۸) و از جمله مزایای احتمالی مرتبط با استفاده از این ترکیبات در تغذیه طیور می‌توان به مواردی شامل تحریک اشتها و مصرف خوراک، بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک (کریستاکی[7] و همکاران، ۲۰۱۱؛ بهادری[8] و همکاران، ۲۰۱۳)، بهبود ترشح آندوژن آنزیم‌های هضمی و فعال‌سازی پاسخ ایمنی (ویندیسچ و همکاران، ۲۰۰۸؛ گراشورن[9]، ۲۰۱۰)، کاهش جمعیت میکروارگانیسم‌های پاتوژنیک و پایدارسازی اکوسیستم باکتریایی دستگاه گوارش (ویندیسچ و همکاران، ۲۰۰۸؛ ویسپات[10] و همکاران، ۲۰۱۹) و در نتیجه بهبود شرایط برای جذب مواد مغذی (حاجی‌آقاپور[11] و رضایی‌پور[12]، ۲۰۱۸) اشاره کرد.

شوید (Anethum graveolens L.) یک گیاه دارویی یکساله و متعلق به خانواده چتریان (Apiaceae) است که با دو رویکرد دارویی و خوراکی کشت و مورد استفاده قرار می‌گیرد. از جمله ترکیبات مؤثره موجود در اسانس شوید می‌توان به لیمونن (Limonen، ۶۰-۳۰ درصد)، کارون (Carvone، ۳۳ درصد) و آلفا-فلاندرن (α-phellandrene، ۲۰/۶۱) اشاره کرد (استاروی[13] و گیبونز[14]، ۲۰۰۵؛ سینتیم[15] و همکاران، ۲۰۱۶). آلفا-پینن (α-pinene)، دی‌ترپن (diterpene)، سینئول (cineole)، میرسن (myrcene)، آپیول (apiol)، کامف (Camphe) و بتا-سیمن (β-cymene) از دیگر ترکیبات مؤثره شناخته شده در گیاه شوید هستند (مجید[16]، ۲۰۰۶؛ رادولسکو[17] و همکاران، ۲۰۱۰). شوید به عنوان یک گیاه دارویی کاربرد فراوانی در بهبود اختلالات گوارشی مانند نفخ، سوءهاضمه و درد معده (حسین‌زاده[18] و همکاران، ۲۰۰۲؛ یزدان‌پرست و بهرامی‌کیا، ۲۰۰۸؛ کائور[19] و آرورا[20]، ۲۰۱۰) در انسان و کاهش سطوح کلسترول کل،

[1] Khan
[2] Duque
[3] Sagheri
[4] Hadi
[5] Arsalan
[6] Windisch
[7] Christaki
[8] Bahadori
[9] Grashorn
[10] Vispute
[11] Hajiaghapour
[12] Rezaeipour
[13] Stavri
[14] Gibbons
[15] Sintim
[16] Majeed
[17] Radulescu
[18] Hosseinzadeh
[19] Kaur
[20] Arora

LDL-C و تری‌گلیسرید خون و افزایش سطح HDL-C خون در انسان و طیور (یزدان‌پرست و علوی[1]، ۲۰۰۱؛ یزدان‌پرست و بهرامی‌کیا، ۲۰۰۸؛ ترکی[2] و همکاران، ۲۰۱۸) دارد. برگ شوید نیز حاوی مقادیر زیادی ویتامین A و ویتامین C بوده و دارای فیبر مناسبی است که به عنوان یک پری‌بیوتیک می‌تواند اثرات مثبتی را بر فلور میکروبی روده‌ها و روند جذب مواد مغذی در انسان و طیور بر جای گذارد (همود[3] و همکاران، ۲۰۱۹).

در بررسی گزارش‌های منتشر شده در رابطه با تأثیر مصرف گیاه شوید بر معیارهای عملکردی، غلظت فراسنجه‌های خونی و ویژگی‌های فیزیولوژیک پرندگان نتایج متفاوتی مشاهده می‌شود. صرف‌نظر از تعدد عوامل تأثیرگذار حاکم بر هر پژوهش، شدت تفاوت‌ها در بین نتایج به دست آمده در حوزه‌هایی مانند عملکرد و ویژگی‌های فیزیولوژیک بیشتر بوده (برای مثال بهادری و همکاران، ۲۰۱۳؛ اسدی فیروزآبادی و طاهرپور، ۱۳۹۳؛ رفیعی طاری[4] و همکاران، ۲۰۱۶) و در مواردی مانند تأثیر بر غلظت برخی فراسنجه‌های خونی اتفاق نظر بیشتری در بین نتایج ارائه شده مشاهده می‌شود (برای مثال ترکی و همکاران، ۲۰۱۸؛ همود و همکاران، ۲۰۱۹). از این روی پرداخت بیشتر به شناخت اثرات این گیاه دارویی بر پروسه پرورش طیور و عوامل مؤثر بر بروز این اثرات ضروری به نظر می‌رسد. علی‌رغم ارائه مطالبی در زمینه تأثیرگذاری مصرف گیاه شوید بر غلظت هورمون‌های تیروئیدی (آجیث[5] و جانارداهانان[6]، ۲۰۰۷)، تا کنون عواقب ناشی از این تأثیرگذاری بالقوه بر روند سوخت‌وساز بدن، به ویژه در زمینه شکل‌گیری و رشد سیستم استخوانی بدن پرنده، پژوهشی به انجام نرسیده است. با توجه به پتانسیل متابولیک استفاده از گیاهان دارویی، به عنوان جایگزینی برای آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد، در بهبود عملکرد طیور گوشتی و لذا کاهش اثرات نامطلوب محیط زیستی ناشی از مصرف ترکیبات سنتتیک محرک رشد، پژوهش حاضر با هدف بررسی میزان افزودن سطوح مختلف پودر گیاه کامل شوید بر عملکرد رشد، غلظت برخی فراسنجه‌های خونی و ویژگی‌های استخوان درشت‌نی جوجه‌های گوشتی طراحی و انجام شد.

مواد و روش‌ها

در مطالعه حاضر از ۲۰۰ قطعه جوجه خروس گوشتی یک روزه (راس ۳۰۸) بر اساس طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و پنج تکرار و ۱۰ مشاهده در هر تکرار انجام شد. دمای محیطی سالن با توجه به توصیه‌های ارائه شده برای سویه راس (راس ۲۰۰۷) در طول دوره تنظیم گردید. برنامه نوردهی در سه روز نخست به صورت نوردهی پیوسته و از روز چهارم به صورت اعمال ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی اجرا شد. برنامه غذادهی شامل جیره‌های آغازین (۲۱-۱ روزگی) و رشد (۴۲-۲۲ روزگی) بود و به شکل آردی و دسترسی آزادانه به پرنده‌ها خورانده شد (جدول ۱). پس از تهیه گیاه شوید از منابع محلی، به منظور خشک کردن گیاه به مدت ۷۲ ساعت بر روی بستر توری با ارتفاع نیم متر از سطح زمین در مقابل هوا قرار گرفت، از محصول خشک شده پنج زیر نمونه به منظور تعیین مقدار مواد مغذی شامل ماده خشک، پروتئین خام، عصاره اتری، فیبر خام، عصاره عاری از ازت و خاکستر اخذ و طبق روش‌های AOAC (۱۹۹۰) آنالیز شدند. انرژی قابل متابولیسم نمونه‌ها بر مبنای این آنالیز و با استفاده از معادله ارائه شده توسط مدوگو[7] و همکاران (۲۰۱۰) محاسبه شد. میانگین نتایج حاصل شده برای ترکیب شیمیایی گیاه شوید در جدول (۲) ارائه شده است. تیمارهای آزمایشی در دوره‌های آغازین و رشد با افزودن سطوح مختلف پودر گیاه کامل شوید به جیره پایه شکل گرفته و عبارت بودند از: تیمار ۱: جیره پایه (فاقد پودر گیاه شوید) به عنوان تیمار شاهد، تیمار ۲: جیره پایه حاوی ۰/۵ درصد پودر گیاه شوید؛ تیمار ۳: جیره پایه حاوی ۱/۰ درصد پودر گیاه شوید و تیمار ۴: جیره پایه حاوی ۲/۰ درصد پودر گیاه شوید.

به منظور ثبت رکوردهای عملکردی، جوجه‌ها در هر تکرار، در بدو ورود به سالن پرورش و در ادامه در پایان هر هفته به صورت گروهی توزین شدند. میزان خوراک مصرفی برای هر تکرار نیز به صورت هفتگی در هر تکرار اندازه‌گیری شد و در نهایت با استفاده از این اطلاعات ضریب تبدیل خوراک جوجه‌ها در هر تکرار محاسبه گردید. در انتهای دوره آغازین (۲۱ روزگی) یک پرنده از هر تکرار با وزن بدن نزدیک به میانگین وزنی تکرار مربوطه انتخاب و پس از اعمال دو ساعت گرسنگی، مقدار یک سی‌سی خون از طریق ورید زیربال گرفته شد. پیش از برگرداندن جوجه‌ها به پن‌های مربوطه، جوجه‌ها با استفاده از حلقه پا علامت‌گذاری شدند و در ۴۲ روزگی نیز بار دیگر از همان جوجه‌ها خونگیری شد. نمونه‌های خون اخذ شده در هر دوره با هدف جداسازی سرم بلافاصله به لوله‌های آزمایشی فاقد ماده ضدانعقاد منتقل

[1] Alavi
[2] Torki
[3] Hammod
[4] Rafiei-Tari
[5] Ajith
[6] Janardhanan
[7] Medugu

شدند. سرم لوله‌های حاوی خون لخته شده از طریق سانتریفیوژ نمونه‌ها به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۱۰۰۰ دور در دقیقه جدا شد. نمونه‌های سرم جدا شده در میکروتیوب‌های ۰/۵ میلی‌لیتری تخلیه و ابتدا در دمای ۱۰- و سپس در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت نگهداری شده و در ادامه غلظت آنزیم آلکالین‌فسفاتاز (ALP) و غلظت عناصر کلسیم (Ca) و فسفر (P) در این نمونه‌ها بر مبنای روش‌های رنگ‌سنجی و با استفاده از کیت‌های تشخیص طبی شرکت پارس آزمون اندازه‌گیری شد.

جدول ۱- ترکیب مواد خوراکی و مواد مغذی در دوره‌های آغازین و رشد

اجزای خوراک (درصد)	دوره آغازین (۱ تا ۲۱ روزگی)				دوره رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی)			
	صفر درصد	۰/۵ درصد	۱ درصد	۲ درصد	صفر درصد	۰/۵ درصد	۱ درصد	۲ درصد
ذرت	۵۲/۱۵	۵۱/۵۸	۵۱/۰۲	۴۹/۸۵	۵۹/۲۱	۵۸/۹۶	۵۸/۷۷	۵۷/۸۲
کنجاله سویا	۳۹/۶۸	۳۹/۷۸	۳۹/۸۳	۴۰/۰۱	۳۳/۸۵	۳۳/۶۰	۳۳/۳۱	۳۳/۳
روغن سویا	۳/۵	۳/۵	۳/۵۱	۳/۴۹	۲/۸۱	۲/۷۹	۲/۸	۲/۷۴
پوسته صدف	۱/۲۵	۱/۲۵	۱/۲۵	۱/۲۵	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۳
دی کلسیم فسفات	۱/۹۲	۱/۹۱	۱/۸۹	۱/۸۹	۱/۷۰	۱/۶۹	۱/۶۹	۱/۶۹
نمک	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰
لیزین	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۱۹	۰/۱۹
متیونین	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۲	۰/۳۲
مکمل معدنی و ویتامینی [1]	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
گیاه کامل شوید	۰	۰/۵	۱	۲	۰	۰/۵	۱	۲
ترکیب شیمیایی جیره [2]								
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰
پروتئین خام (درصد)	۲۲/۰۴	۲۲/۱۳	۲۲/۲۲	۲۲/۴۱	۲۰/۰۲	۲۰/۰۲	۲۰/۰۲	۲۰/۱۴
کلسیم (درصد)	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹
فسفر (درصد)	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵
لایزین (درصد)	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۲۴
متیونین+سیستئین (درصد)	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵

[1] پرمیکس (درکیلوگرم جیره): ویتامین A، ۴۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین D، ۲۵۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین E، ۳۰ میلی‌گرم؛ ویتامین C، ۳۰ میلی‌گرم؛ ویتامین K3، ۱۳ میلی‌گرم؛ ویتامین B1، ۱۰ میلی‌گرم؛ ویتامین B2، ۱۶ میلی‌گرم؛ ویتامین B6، ۱۲ میلی‌گرم؛ ویتامین B12، ۰/۱ میلی‌گرم؛ پنتوتنات کلسیم، ۶۰ میلی‌گرم؛اسید فولیک، ۰/۲ میلی‌گرم؛ اسید نیکوتینیک، ۸۳ میلی‌گرم؛ کولین، ۱۰۵ میلی‌گرم؛ کبالت، ۰/۴ میلی‌گرم؛ مس، ۳/۷ میلی‌گرم؛ ید، ۰/۵ میلی‌گرم؛ منگنز، ۸۶ میلی‌گرم؛ منیزیم، ۱۰۸ میلی‌گرم؛ روی، ۶۲ میلی‌گرم؛ آهن، ۴۲ میلی‌گرم؛ کلسیم، ۱۱ میلی‌گرم؛ سدیم، ۳۹۰ میلی‌گرم؛ کلر، ۶۷۱ میلی‌گرم؛ پتاسیم، ۷۸ میلی‌گرم و متیونین، ۴۵ میلی‌گرم.

[2] با استناد به جداول NRC (۱۹۹۴).

به منظور ارزیابی اثرات مصرف پودر گیاه شوید بر ویژگی‌های استخوان درشت‌نی جوجه‌ها، در روزهای ۲۱ و ۴۲ از دوره پرورش، از هر تکرار یک جوجه با وزن بدن نزدیک به میانگین وزنی تکرار مربوطه انتخاب و ذبح شد. در ادامه، پس از جدا سازی امعاء و احشا، لاشه در راستای محور طولی بدن به دو نیم تقسیم شده و استخوان درشت‌نی نیمه راست هر لاشه جهت بررسی ویژگی‌های استخوانی از لاشه جدا شد. هر استخوان پس از پاکسازی کامل عضلات، لیگامنت‌ها، عروق خونی و غضروف اپی‌فیز، برای خشک شدن به مدت ۲۴ ساعت در آون (Memert- UN 55، آلمان) با دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. پس از پایان این زمان هر استخوان به مدت ۳۰ دقیقه در دسیکاتور قرار گرفته و سپس با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم توزین شد و طول و عرض (در میانه طول استخوان) هر استخوان با استفاده از ابزار کولیس اندازه‌گیری شد. به منظور تعیین درصد خاکستر استخوان درشت‌نی، استخوان‌های خشک شده به ترتیب و در هر نوبت به مدت ۲۴ ساعت در محلول‌های متانول و دی‌متیل اتر چربی زدایی شده و در ادامه به وسیله هاون چینی آسیاب شدند. سپس یک گرم از هر استخوان در بوته چینی توزین و به مدت ۲۴ ساعت در درون کوره الکتریکی با دمای ۶۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد (آرچر[1] و تیلور[1]، ۱۹۹۶).

[1] Archer

پژوهش حاضر در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و پنج تکرار طراحی و اجرا شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS ویرایش ۹/۱ (۲۰۰۴) تجزیه شد. قبل از تجزیه داده‌ها، نرمال بودن توزیع داده‌ها به کمک آزمون کولموگرف-اسمیرنوف انجام شد. پارامترهای موردنظر با استفاده از رویه GLM آنالیز شد (رابطه ۱) و میانگین آثار معنی‌دار در تجزیه واریانس با آزمون دانکن دو دامنه و فرض خطای ۰/۰۵ مقایسه شد.

$$X_{ij} = \mu+T_i+e_{ij} \quad (1)$$

در این رابطه μ اثر میانگین، T_i اثر تیمار iام و e_{ij} اثر اشتباه آزمایشی مربوط به تیمار iام در تکرار jام است.

جدول ۲- آنالیز تقریبی گیاه کامل شوید (ماده خشک)[1]

ماده مغذی	ماده خشک	پروتئین	عصاره اتری	فیبرخام	عصاره عاری از ازت	خاکستر	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری/کیلوگرم) [2]
درصد	۹۱/۸۵	۱۴/۴۸	۱۱/۵۴	۱۵/۶۳	۴۰/۱۸	۷/۷۰	۲۸۷۶

[1] مقادیر این جدول میانگین چهار نمونه بودند.

[2] مقدار انرژی قابل متابولیسم ظاهری (کیلوکالری در کیلوگرم) با معادله پیشنهادی زیر بدست آمده است (مدوگو و همکاران، ۲۰۱۰):
(۳۵×درصد عصاره عاری از ازت)+(۳۷ ×درصد پروتئین خام)+(۸۱×درصد عصاره اتری)

یافته‌های پژوهش

- عملکرد رشد

تأثیر استفاده از پودر گیاه شوید بر میانگین خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌ها در جدول (۳) نشان داده شده است. در دوره آغازین، میزان خوراک مصرفی جوجه‌های تغذیه شده با سطح یک درصد پودر گیاه شوید به طور بسیار معنی‌داری بیش از مقدار مشاهده شده در دیگر تیمارهای آزمایشی بود (P<۰/۰۱). در این دوره مصرف خوراک جوجه‌های تغذیه شده با سطوح صفر و دو درصد پودر گیاه شوید به طور بسیار معنی‌داری کمتر از جوجه‌های سایر تیمارهای آزمایشی بود (P<۰/۰۱) و گروه تغذیه شده با سطح ۰/۵ درصد از پودر گیاه شوید با اختلافی معنی‌دار (P<۰/۰۱) در حدواسط دو دسته فوق قرار داشت. در دوره رشد، جوجه‌های تغذیه شده با سطح دو درصد پودر گیاه شوید مصرف خوراک کمتری در مقایسه با جوجه‌های سایر تیمارهای آزمایشی داشتند (P<۰/۰۱)؛ در حالی که در این دوره تفاوت معنی‌داری بین میزان خوراک مصرفی سایر جوجه‌ها مشاهده نشد (P>۰/۰۵). در کل دوره آزمایش نیز جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با یک درصد از پودر گیاه شوید بالاترین میزان مصرف خوراک و گروه تغذیه شده با سطح دو درصد از این گیاه کمترین میزان مصرف خوراک را در مقایسه با جوجه‌های سایر تیمارها داشتند (P<۰/۰۱). در این بازه زمانی تفاوت معنی‌داری بین مصرف خوراک جوجه‌های تیمارهای شاهد و جوجه‌های تغذیه شده با سطح ۰/۵ درصد پودر گیاه شوید وجود نداشت (P>۰/۰۵). میانگین افزایش وزن تیمارهای آزمایشی در طی دوره آغازین تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (P>۰/۰۵). با این وجود، در دوره رشد و نیز در کل دوره آزمایش، جوجه‌های تغذیه شده با سطح یک درصد از پودر گیاه شوید بالاترین و گروه تغذیه شده با سطح دو درصد از پودر این گیاه کمترین میانگین افزایش وزن را در مقایسه با سایر تیمارها از خود نشان دادند (P<۰/۰۱). در رابطه با ضریب تبدیل خوراک جوجه‌ها در دوره آغازین تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد (P>۰/۰۵). در دوره رشد، ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های تغذیه شده با دو درصد پودر گیاه شوید به طور معنی‌داری بالاتر از مقدار مربوط به جوجه‌های تغذیه شده با سطوح ۰/۵ و یک درصد پودر گیاه شوید بود (P<۰/۰۵) و گروه شاهد در این دوره با تفاوتی غیرمعنی‌دار در حدواسط تیمارهای فوق قرار داشت (P>۰/۰۵). در کل دوره آزمایش نیز جوجه‌های تغذیه شده با دو درصد پودر گیاه شوید بالاترین ضریب تبدیل خوراک را در مقایسه با سایر تیمارهای آزمایشی نشان دادند (P<۰/۰۵) و از این نظر، علی‌رغم برتری نسبی تیمار حاوی یک درصد پودر شوید، تفاوت معنی‌داری در بین دیگر تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

[1] Taylor

جدول ۳- اثر خوراندن پودر گیاه کامل شوید بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورش

تیمارها/پودر گیاه شوید	صفر درصد	۰/۵ درصد	۱ درصد	۲ درصد	SEM	P-value
مصرف خوراک (گرم)						
۲۱-۱ روزگی	۹۴۱/۸ ^{c}	۹۸۴/۴ ^{b}	۱۰۲۲/۷ ^{a}	۹۲۸/۳^{c}	۱۰/۰۰	۰/۰۰۰۱
۴۲-۲۲ روزگی	۳۲۵۸/۴^{a}	۳۲۷۰/۵^{a}	۳۴۵۵/۴^{a}	۳۰۰۷/۹^{b}	۴۷/۹۳	۰/۰۰۲۵
۴۲-۱ روزگی	۴۲۰۰/۲^{b}	۴۲۵۵/۰^{b}	۴۴۷۸/۲^{a}	۳۹۳۶/۲^{c}	۵۵/۳۱	۰/۰۰۰۸
افزایش وزن (گرم)						
۲۱-۱ روزگی	۶۳۹/۰	۶۳۸/۶	۶۶۷/۳	۶۱۰/۹	۷/۸۲	۰/۰۶۰۲
۴۲-۲۲ روزگی	۱۶۱۴/۱^{b}	۱۶۶۰/۲^{b}	۱۸۲۱/۱^{a}	۱۳۸۷/۶^{c}	۴۰/۲۰	۰/۰۰۰۱
۴۲-۱ روزگی	۲۲۶۳/۱^{b}	۲۳۰۰/۲^{b}	۲۴۸۸/۴^{a}	۱۹۹۸/۶^{c}	۴۴/۵۳	۰/۰۰۰۱
ضریب تبدیل خوراک						
۲۱-۱ روزگی	۱/۴۷	۱/۵۴	۱/۵۳	۱/۵۲	۰/۰۲۵	۰/۳۴۵۷
۴۲-۲۲ روزگی	۲/۰۲ ^{ab}	۱/۹۷ ^{b}	۱/۸۹ ^{b}	۲/۱۶ ^{a}	۰/۰۳۴	۰/۰۱۱۱
۴۲-۱ روزگی	۱/۸۵ ^{b}	۱/۸۵ ^{b}	۱/۸۰^{b}	۱/۹۷ ^{a}	۰/۰۲۲	۰/۰۱۵۴

^{a,b,c}میانگین‌های با حروف غیرمشابه در هر ردیف از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با یکدیگر دارند (P<۰/۰۵).

- **فراسنجه‌های سرم**

نتایج مربوط به تأثیر استفاده از سطوح مختلف پودر گیاه شوید بر غلظت کلسیم، فسفر و آنزیم آلکالین فسفاتاز سرم خون جوجه‌های گوشتی در جدول (۴) ارائه شده است. در ارزیابی‌های به عمل آمده در پایان دوره‌های آغازین (۲۱ روزگی) و رشد (۴۲ روزگی) مشاهده شد که افزایش درصد پودر گیاه شوید در جیره تا سطح یک درصد، علی‌رغم نمایش روند افزایشی، تأثیر معنی‌داری بر غلظت آنزیم آلکالین فسفاتاز سرم جوجه‌ها در مقایسه با گروه شاهد ندارد (P>۰/۰۵). با این وجود، استفاده از دو درصد پودر گیاه شوید در ترکیب جیره، غلظت آنزیم آلکالین فسفاتاز سرم را به طور معنی‌داری در قیاس با دیگر تیمارها افزایش داد (P<۰/۰۵). در پژوهش حاضر غلظت عناصر کلسیم و فسفر سرم در هیچ یک از دو دوره ارزیابی تفاوت معنی‌داری را در بین تیمارهای آزمایشی نشان نداد (P>۰/۰۵)، هر چند روندی کاهشی در غلظت این عناصر با افزایش سطح پودر گیاه شوید در جیره قابل مشاهده است.

جدول ۴- اثر خوراندن پودر گیاه کامل شوید بر غلظت کلسیم، فسفر و آنزیم آلکالین فسفاتاز سرم جوجه‌های گوشتی در سنین ۲۱ و ۴۲ روزگی

	۲۱ روزگی			۴۲ روزگی		
پودر گیاه شوید	آلکالین فسفاتاز (mg/dL)	فسفر (mg/dL)	کلسیم (mg/dL)	آلکالین فسفاتاز (mg/dL)	فسفر (mg/dL)	کلسیم (mg/dL)
صفر درصد	۵۳۶۱/۲۲^{b}	۵/۳۳	۶/۷۳	۳۴۷۴/۳۰^{b}	۵/۵۳	۸/۲۹
۰/۵ درصد	۵۳۸۳/۵۴^{b}	۵/۱۷	۶/۵۲	۳۴۸۳/۶۹^{b}	۵/۵۶	۸/۱۷
۱ درصد	۵۴۹۰/۷۱^{b}	۵/۶۱	۶/۴۷	۳۷۷۷/۵۵^{b}	۵/۴۴	۸/۰۴
۲ درصد	۶۲۳۵/۰۵^{a}	۴/۹۹	۶/۳۴	۴۴۴۵/۲۹^{a}	۵/۲۲	۸/۰۱
SEM	۱۳۰/۲۱۴	۰/۱۶۸	۰/۱۱۲	۱۰۵/۸۹۰	۰/۱۵۳	۰/۰۷۹
P-value	۰/۰۳۷۲	۰/۶۵۳۳	۰/۶۵۸۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۸۷۵۵	۰/۶۰۹۴

^{a,b}میانگین‌های با حروف غیرمشابه در هر ستون از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با یکدیگر دارند (P<۰/۰۵).

- **ویژگی‌های استخوان درشت‌نی**

با توجه به مشاهده روند کاهشی در غلظت عناصر کلسیم و فسفر خون توأم با افزایش درصد پودر گیاه شوید در جیره، در پژوهش حاضر به منظور بررسی بیشتر تأثیر مصرف این گیاه بر روند متابولیسم این عناصر، ویژگی‌های استخوان درشت‌نی جوجه‌های گوشتی نیز مورد سنجش قرار گرفت. طبق نتایج به دست آمده ویژگی‌های استخوان درشت‌نی، شامل وزن، طول، عرض و درصد خاکستر این استخوان، در هیچ یک از دو دوره ارزیابی تحت تأثیر افزودن پودر گیاه شوید به جیره یا سطح مصرف آن قرار نگرفت (P>۰/۰۵؛ جدول ۵). با این حال می‌توان در سن ۴۲ روزگی برتری عددی درصد خاکستر استخوان درشت‌نی در جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی پودر گیاه شوید در

مقایسه با گروه شاهد را مشاهده نمود. با استناد به این نتایج می‌توان اظهار داشت که مصرف پودر گیاه شوید، علی‌رغم بروز نشانه‌هایی از تغییر در غلظت عناصر اصلی سازنده شالوده استخوان‌ها، در طول دوره پرورش جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بر پروسه استخوان‌سازی در بدن نخواهد داشت.

جدول ۵- اثر خوراندن پودر گیاه کامل شوید بر ویژگی‌های استخوان درشت‌نی[1] جوجه‌های گوشتی در سنین ۲۱ و ۴۲ روزگی

	۲۱ روزگی				۴۲ روزگی			
پودر گیاه شوید	وزن (gr)	طول (cm)	عرض (cm)	خاکستر (٪)	وزن (gr)	طول (cm)	عرض (cm)	خاکستر (٪)
صفر درصد	۱/۴۰	۶/۱۸	۰/۴۴	۳۲/۷۴	۴/۹۸	۹/۴۲	۰/۷۴	۳۷/۸۱
۰/۵ درصد	۱/۳۴	۶/۱۳	۰/۴۷	۳۲/۰۰	۴/۹۶	۹/۵۰	۰/۷۵	۳۹/۷۵
۱ درصد	۱/۴۱	۶/۳۱	۰/۴۷	۳۲/۵۵	۴/۹۴	۹/۴۵	۰/۷۲	۳۹/۵۰
۲ درصد	۱/۳۱	۶/۳۰	۰/۴۳	۳۱/۹۵	۴/۹۲	۹/۴۲	۰/۷۴	۳۹/۰۳
SEM	۰/۰۲۱	۰/۰۳۹	۰/۰۱۰	۰/۴۱۰	۰/۱۲۸	۰/۰۵۳	۰/۰۱۰	۰/۵۹۷
P-value	۰/۳۱۹	۰/۵۲۵	۰/۰۵۴۳	۰/۹۰۲	۰/۹۹۷	۰/۹۶۵	۰/۸۷۵	۰/۰۷۱

[1] استخوان درشت‌نی نیمه راست بدن پنج قطعه جوجه گوشتی به ازای هر تیمار برای تعیین ویژگی‌های استخوان مورد استفاده قرار گرفت.

بحث و نتیجه‌گیری

در گزارش‌های متعددی به مشاهده اثرات مثبت ناشی از مصرف گیاهان دارویی یا اسانس آن‌ها بر عملکرد رشد پرندگان اشاره شده است (گارسیا[1] و همکاران، ۲۰۰۷؛ ارنر[2] و همکاران، ۲۰۱۰). بروز این اثرات عمدتاً به ماهیت و عملکرد آنتی‌بیوتیکی و ضدویروسی این گیاهان و نیز تحریک ترشح آنزیم‌های هضمی نسبت داده شده است (ژانگ[3] و همکاران، ۲۰۰۷، ارنر و همکاران، ۲۰۱۰). رفیعی طاری و همکاران (۲۰۱۶) افت معنی‌دار میانگین مصرف خوراک بلدرچین‌های ژاپنی در طی دوره یک ماهه افزودن سه درصد پودر دانه شوید به جیره را مشاهده کردند (P<۰/۰۵). در مقابل، بهادری و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که مصرف پودر شوید در دوره آغازین (۱ تا ۲۱ روزگی) تأثیری بر میزان خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی نداشت (P>۰/۰۵)؛ اما در طی دوره رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) جوجه‌های تغذیه شده با پودر شوید در مقایسه با گروه شاهد (جیره پایه فاقد پودر گیاه دارویی) مصرف خوراک بالاتری داشتند (P<۰/۰۵). اسدی فیروزآبادی و طاهرپور (۱۳۹۳) نیز مشاهده کردند که افزودن یک درصد پودر شوید یا یک درصد پودر شوید و پونه، با نسبت مشابه، به جیره جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بر میانگین مصرف خوراک جوجه‌ها نداشت (P>۰/۰۵). با بررسی نتایج به دست آمده در پژوهش حاضر و نیز نتایج گزارش شده در دیگر پژوهش‌ها به نظر می‌رسد که تفاوت در سطح مصرف گیاه شوید از مهمترین دلایل بروز نتایج متفاوت در بین پژوهش‌ها در رابطه با الگوی تغییر خوراک مصرفی پرنده‌هاست. از طرف دیگر، کاهش مشاهده شده در میزان خوراک مصرفی جوجه‌های تغذیه شده با تیمار حاوی دو درصد پودر گیاه شوید در مقایسه با سایر تیمارهای آزمایشی پژوهش حاضر می‌تواند تا حدی ناشی از غلبه مزه تند این گیاه باشد که از طریق تغییر در طعم جیره مقدار مصرف خوراک را در پرندگان تحت تأثیر قرار می‌دهد (پاندا[4]، ۲۰۰۸).

بهادری و همکاران (۲۰۱۳) اثر سطوح مختلف پودر گیاه شوید بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی را مورد بررسی قرار داده و گزارش کردند در حالی که افزودن پودر گیاه شوید به جیره تأثیر معنی‌داری بر میانگین افزایش وزن جوجه‌ها در دوره آغازین نداشت، اما در دوره رشد (۴۲-۲۲ روزگی) بهبود معنی‌دار (P<۰/۰۵) این شاخص عملکردی را سبب شد؛ نتیجه‌ای که با یافته‌های پژوهش حاضر تا سطح یک درصدی افزودن پودر گیاه شوید به جیره همخوانی کامل دارد. در پژوهش اسدی فیروزآبادی و طاهرپور (۱۳۹۳) نیز مصرف تیمار حاوی یک درصد از ترکیب پودر گیاهان شوید و پونه، با نسبت مشابه، در دوره رشد (۲۹ تا ۴۲ روزگی) و نیز در کل دوره آزمایش بهبود معنی‌دار میانگین افزایش وزن روزانه در مقایسه با گروه تغذیه شده با جیره پایه (فاقد پودر گیاهان دارویی) را موجب شد (P<۰/۰۵) که نتیجه‌گیری اخیر با یافته‌های به دست آمده در تیمار سوم پژوهش حاضر (سطح یک درصد پودر شوید) همخوانی دارد.

[1] Garcia
[2] Erener
[3] Zhang
[4] Panda

گیاه شوید از یک سوی به واسطه وجود ترکیبات آروماتیکی که پتانسیل افزایش خوشخوراکی جیره را دارند و از سوی دیگر با دارا بودن ترکیبات پری‌بیوتیکی می‌تواند در تحریک اشتها، کاهش جمعیت میکروارگانیسم‌های پاتوژنیک روده و بهبود پروسه‌های هضم و جذب مواد مغذی در دستگاه گوارش نقش داشته باشد (تِلِز[1] و همکاران، ۲۰۰۲؛ ابراهیم، ۲۰۰۵؛ ویندیسچ و همکاران، ۲۰۰۸؛ گراشورن، ۲۰۱۰؛ همود و همکاران، ۲۰۱۹). با این وجود، همان‌طور که اشاره شد به نظر می‌رسد بروز اثرات مثبت یا منفی ناشی از مصرف گیاهان دارویی تا حد زیادی وابسته به مقدار استفاده از آن‌هاست. برای مثال، گزارش شده است که مصرف گیاه شوید می‌تواند به واسطه سازوکارهایی نامشخص، افزایش ترشح و غلظت هورمون‌های تری‌یدوتیرونین و تیروکسین و کاهش غلظت تیروتروپین را سبب شود (آجیث و جانارداهانان، ۲۰۰۷). افزایش غلظت هورمون‌های تیروئیدی به معنی صدور فرمان افزایش نرخ سوخت‌وساز در بدن است (ساکی[2] و همکاران، ۲۰۱۱). لذا، به نظر می‌رسد استفاده طولانی مدت از این گیاه، به ویژه در مقادیر بالا، بروز پرکاری تیروئید و عوارض ثانویه ناشی از آن، از جمله کاهش وزن، را در پی داشته باشد (والدنستد[3]، ۲۰۰۶)؛ پدیده‌ای که در پژوهش حاضر نیز در گروه تغذیه شده با سطح دو درصد از پودر گیاه شوید قابل مشاهده است. نمونه‌های دیگری از این دست اثرات منفی ناشی از مصرف سطوح بالای گیاهان دارویی در جوجه‌های گوشتی نیز گزارش شده است (ابراهیم و همکاران، ۲۰۰۷).

در پژوهش حاضر افزودن پودر گیاه شوید به جیره تا سطح یک درصد تأثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی نداشت؛ با این حال افزایش سطح پودر این گیاه از یک به دو درصد با افزایش معنی‌دار ضریب تبدیل خوراک جوجه‌ها همراه بود ($P<0/05$؛ جدول ۳). در همخوانی نسبی با یافته‌های مذکور، بهادری و همکاران (۲۰۱۳) در دوره‌های مختلف پرورش تغییر معنی‌داری در ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی در اثر مصرف پودر شوید مشاهده نکردند ($P>0/05$). محمدی علی‌آبادی[4] و امیری اندی[5] (۲۰۱۴) گزارش کردند که در اثر خوراندن یک درصد پودر گیاه شوید به جوجه‌های گوشتی تغییر معنی‌داری در ضریب تبدیل خوراک و دیگر معیارهای عملکرد رشد شامل میانگین خوراک مصرفی و افزایش وزن حاصل نشد. در مقابل، اسدی فیروزآبادی و طاهرپور (۱۳۹۳) در پی تغذیه جوجه‌های گوشتی با یک درصد از پودر دو گیاه شوید و پونه و نیز رفیعی طاری و همکاران (۲۰۱۶) با تغذیه بلدرچین‌های ژاپنی با سه درصد دانه شوید کاهش معنی‌دار ضریب تبدیل خوراک را مشاهده کردند ($P<0/05$). ال-گندی[6] و همکاران (۱۹۹۴) نیز بهبود ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی بر اثر خوراندن گیاهان دارویی را گزارش کرده ($P<0/05$) و بروز این مشاهده را به بهبود قابلیت هضم پروتئین جیره در روده باریک نسبت دادند. جامروز[7] و کامل[8] (۲۰۰۲) و ریچتر[9] (۲۰۱۰) نیز بهبود احتمالی ضریب تبدیل خوراک در اثر مصرف گونه‌های مختلف گیاهان دارویی را ناشی از تأثیر مثبت مواد مؤثره گیاهان دارویی روی پروسه هضم مواد مغذی به واسطه بهبود فعالیت آنزیم‌های هیدرولیزکننده دانسته‌اند. ویسپات و همکاران (۲۰۱۹) نشان دادند که کربوهیدرات‌های موجود در گیاهان دارویی از قبیل اولیگوساکاریدها در شرایط تخمیر بی‌هوازی باعث کاهش pH در بخش پایینی روده کوچک می‌شوند که این خود از طریق کاهش جمعیت باکتریایی‌های بیماری‌زا در روده منجر به بهبود در راندمان استفاده از خوراک مصرفی خواهد شد.

ارنر و همکاران (۲۰۱۰) تحریک سیستم اندوکرین و ایمنی بدن را از جمله اثرات مرتبط با مصرف گیاهان دارویی دانسته‌اند. بسته به شدت و ضعف بروز این اثرات، برخی گزارش‌ها حاکی از آن هستند که تحریک سیستم ایمنی بدن ممکن است اثرات منفی بر عملکرد رشد داشته باشد؛ چرا که در چنین شرایطی بخش بیشتری از مواد مغذی دریافت شده برای تولید پادتن‌ها و توسعه اندام‌های ایمنی مورد استفاده قرار می‌گیرد تا این که به مهیا کردن شرایط رشد حیوان اختصاص یابد (خدام‌باشی امامی[10] و همکاران، ۲۰۱۲). یکی از دلایل احتمالی کاهش معنی‌دار میانگین افزایش وزن بدن و افزایش ضریب تبدیل خوراک در تیمار حاوی دو درصد پودر گیاه شوید در مقایسه با گروه شاهد می‌تواند مرتبط با این موضوع باشد؛ هرچند در پژوهش حاضر معیارهای سنجش وضعیت ایمنی جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار نگرفت. با این وجود، اسدی فیروزآبادی و طاهرپور (۱۳۹۳) وزن بالاتر اندام‌های لنفاوی بورس و تیموس را در جوجه‌های تغذیه شده با یک درصد پودر شوید در مقایسه با گروه شاهد گزارش کرده ($P<0/05$) و عنوان کردند که ترکیبات مؤثره موجود در گیاه شوید به واسطه

[1] Tellez
[2] Saki
[3] Waldenstedt
[4] Mohammadi Ali Abadi
[5] Amiri Andi
[6] El-Gendi
[7] Jamroz
[8] Kamel
[9] Richter
[10] Khodambashi Emami

ویژگی‌های ضد باکتریایی، فعالیت آنتی اکسیدانی و ضد التهابی (شیو[1] و همکاران، ۲۰۰۹؛ کرکپینار[2] و همکاران، ۲۰۱۱) دارای اثرات مثبتی روی رشد و توسعه این اندام‌ها هستند. در مقابل، میرزاوند[3] و همکاران (۲۰۱۵) در پی افزودن ۱/۵ درصد پودر شوید به جیره جوجه‌های گوشتی تغییری در وزن اندام‌های بورس و تیموس و نیز پاسخ آنتی‌بادی به واکسن سویه لاسوتای بیماری نیوکاسل مشاهده نکردند (P>۰/۰۵). در هر حال، در تفسیر نتایج پژوهش‌های مختلف می‌بایست توجه داشت که وجود تفاوت‌های حاکم در حوزه عوامل محیطی، مدیریتی و تغذیه‌ای و نیز وجود متغیرهایی مانند نوع و میزان مصرف گیاه و عوامل مرتبط با پرنده‌ها (سن، گونه و مرحله پرورش) هر یک می‌توانند تا حدی در بروز نتایج متناقض بین پژوهش‌های مختلف مؤثر باشند.

ویسپات و همکاران (۲۰۱۹) مشاهده کردند که افزودن ۰/۳ درصد دانه شوید به همراه ۰/۲ درصد دانه گیاه شاهدانه تأثیری بر سطح آنزیم آلکالین فسفاتاز سرم جوجه‌های گوشتی نداشت (P>۰/۰۵)؛ که صرف‌نظر از نتیجه رخ داده در پژوهش حاضر در ارتباط با تیمار حاوی دو درصد پودر شوید، با مشاهدات حاصل از افزودن ۰/۵ و یک درصد پودر شوید به جیره جوجه‌ها همخوانی نسبی دارد. غلظت آنزیم‌های کبدی آلکالین فسفاتاز، آلانین آمینوترانسفرا و آسپارتات آمینوترانسفراز به عنوان شاخص بیوشیمیایی غیرمستقیم برای شناسایی آسیب‌های کبدی مورد استفاده قرار می‌گیرد (لمهاردی[4] و همکاران، ۲۰۰۶) و بروز مسمومیت‌ها عموماً به واسطه آسیب وارد شده به غشای سلول‌های کبدی با افزایش قابل توجه غلظت آنزیم‌های مذکور در خون همراه است (مساراها[5] و همکاران، ۲۰۱۲). لذا، افزایش معنی‌دار غلظت آنزیم آلکالین فسفاتاز در سرم خون جوجه‌های تغذیه شده با دو درصد از پودر گیاه شوید می‌تواند نشان‌دهنده بروز آسیب کبدی در جوجه‌های این تیمار باشد که نتیجه‌ای همراستا با افت معیارهای عملکردی در این گروه را نشان می‌دهد. از سوی دیگر، اشاره شد که مصرف گیاه شوید می‌تواند افزایش غلظت هورمون‌های تری‌یدوتیرونین و تیروکسین را به دنبال داشته باشد (آجیث و جانارده‌انان، ۲۰۰۷).

افزایش یا کاهش هورمون‌های تیروییدی به نوبه خود می‌تواند ساخت و جذب استخوان را تحت تأثیر قرار داده و سبب تغییراتی عمده در فعالیت طبیعی استخوان شود. بر همین اساس در بیماری‌های تیروییدی می‌توان تغییراتی را در غلظت آنزیم آلکالین فسفاتاز، فسفر و کلسیم خون مشاهده نمود (گارنرو[6] و همکاران، ۱۹۹۴؛ آرچر و تیلور، ۱۹۹۶). در پژوهش حاضر نیز برمبنای گزارش‌های فوق و با توجه به کمبود اطلاعات منتشر شده در این زمینه، ردپای تغییر در غلظت هورمون‌های تیروئیدی و در ادامه تغییر در روند بازچرخ استخوانی در اثر مصرف پودر گیاه شوید مورد بررسی قرار گرفت. در واقع، افزایش غلظت آنزیم آلکالین فسفاتاز خون علاوه بر این که به عنوان معیاری برای تشخیص آسیب کبدی مورد استفاده قرار می‌گیرد، از سوی دیگر احتمال وقوع پرکاری تیروئید را نیز مطرح می‌سازد. لذا، در پژوهش حاضر جهت اطمینان یافتن از تأثیر احتمالی مصرف سطوح مختلف پودر شوید بر عملکرد غده تیروئید و در ادامه بر روند فعالیت سلول‌های استخوانی، غلظت کلسیم و فسفر سرم نیز مورد بررسی قرار گرفت و همان‌طور که اشاره شد علی‌رغم عدم مشاهده تغییری معنی‌دار در غلظت این عناصر، روندی کاهشی بر اثر افزایش مقدار مصرف پودر شوید به وضوح قابل مشاهده است. متأسفانه در بررسی به عمل آمده توسط نویسندگان اطلاعات چندانی در رابطه با پتانسیل تأثیرگذاری شوید بر روند بازچرخ استخوان در طیور جهت انجام مقایسات یا شرح سازوکارهای احتمالی دیگر یافت نشد. در هر حال، نتیجه‌گیری قطعی در مورد تأثیر میزان مصرف گیاه دارویی شوید بر فعالیت غده تیروئید و سایر عوارض مترتب با آن نیز تنها با استناد به مشاهدات به عمل آمده در پژوهش حاضر امکان‌پذیر نبوده و در این رابطه به انجام بررسی‌ها و پژوهش‌های بیشتری نیاز است.

در زمینه تأثیر استفاده از گیاهان دارویی، به ویژه گیاه شوید، بر ویژگی‌های استخوانی جوجه‌های گوشتی اطلاعات چندانی در دسترس نیست. مشابه نتایج به دست آمده در پژوهش حاضر، بررسی تأثیر مصرف دانه گیاه آنیسون بر استخوان درشت‌نی جوجه‌های گوشتی نشان داد که این گیاه تأثیری بر طول، عرض و درصد خاکستر این استخوان ندارد (آلسیسک[7] و همکاران، ۲۰۰۳). گیاه آنیسون نیز به مانند شوید حاوی آنتول بوده و ماهیت استروژنیک دارد (جیروتز[8] و همکاران، ۲۰۰۳). البته تِلِز و همکاران (۲۰۰۲) اشاره کردند که استفاده از پری‌بیوتیک فرمکتو موجب افزایش غلظت میکروفلور مفید در روده پولت‌های بوقلمون شده و افزایش ضخامت و وزن استخوان درشت‌نی را به دنبال داشته است.

[1] Shyu
[2] Kirkpinar
[3] Mirzavand
[4] Lemhadri
[5] Messaraha
[6] Garnero
[7] Alcicek
[8] Jirovetz

به نظر می‌رسد پری‌بیوتیک‌ها با بهبود فعالیت باکتری‌های دستگاه گوارش و افزایش سطح جذب روده، موجب افزایش میزان جذب مواد مغذی و افزایش میزان ذخیره مواد معدنی در استخوان درشت‌نی می‌شوند (تِلز و همکاران، ۲۰۰۲؛ لطفان و همکاران، ۱۳۸۹). افزودن الیگوساکارید اینولین به جیره (۲۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خوراک) در مقایسه با گروه شاهد بهبود ضخامت پوسته تخم‌مرغ را به دنبال داشته است (P>۰/۰۵؛ پارک[1] و پارک، ۲۰۱۲). این پژوهشگران دلیل این امر را افزایش نرخ جذب مواد مغذی، به ویژه کلسیم، در اثر استفاده از اینولین در ترکیب جیره دانسته‌اند. علاوه بر این، گزارش شده که اینولین ممکن است نرخ جذب مواد مغذی را از طریق عملکرد سینرژیک بیفیدیوباکترها و اسیدهای چرب کوتاه زنجیر در کولن انسان بهبود دهد (میتسوکا[2]، ۱۹۹۰). طبق گزارش ویاتکیویسز[3] و همکاران (۲۰۱۰) فروکتان‌ها اثرات قابل ملاحظه‌ای بر کیفیت پوسته تخم‌مرغ دارند. نتایج ارائه شده توسط چن[4] و چن (۲۰۰۴) نشان داد که افزودن یک درصد اولیگوفروکتوز یا اینولین به جیره مرغ‌های تخم‌گذار افزایش معنی‌دار وزن پوسته تخم‌مرغ و نیروی لازم برای شکستن آن را به دنبال دارد (P<۰/۰۵). از طرف دیگر، یلدیز[5] و همکاران (۲۰۰۶) مشاهده کردند که خوراندن اینولین در قالب سیب-زمینی ترش تأثیر معنی‌داری بر وزن، ضخامت و نیروی لازم برای شکستن پوسته تخم‌مرغ ندارد (P>۰/۰۵).

با استناد به نتایج حاصل شده در پژوهش حاضر به نظر می‌رسد که ضمن پرهیز از مصرف سطوح بالای پودر گیاه شوید، افزودن یک درصد از پودر این گیاه به جیره جوجه‌های گوشتی علاوه بر این که می‌تواند بهبود عملکرد رشد را موجب شود، به عنوان جایگزینی مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد، می‌تواند در کاهش اثرات محیط زیستی و بهداشتی نامطلوب ناشی از مصرف غیردرمانی ترکیبات آنتی‌بیوتیکی نیز مطرح باشد.

منابع

لطفان، مسعود؛ ابراهیم‌نژاد، یحیی؛ ناظر عدل، کامبیز؛ مقدم، محمد (۱۳۸۹). اثر منابع و سطوح مختلف پری‌بیوتیک بر متابولیت‌های خونی، خاکستر استخوان پنجه پا و ریخت‌شناسی روده کوچک جوجه‌های گوشتی. *فصلنامه پژوهش‌های علوم دامی*، ۲۰، ۱۳-۱۹.

اسدی فیروزآبادی، شکوه؛ طاهرپور، کامران (۱۳۹۳). اثر پونه کوهی، شوید و الیگوساکارید مانان بر عملکرد، خصوصیات لاشه و فراسنجه‌های خونی و بیوشیمیایی سرم جوجه‌های گوشتی. *مجله تحقیقات تولیدات دامی*، ۳، ۳۲-۵۰.

Ajith, T. A., & Janardhanan, K. K. (2007). Indian medicinal mushroom as a source of antioxidant and antitumor agents. Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition, 40(3), 157-162.

Alcicek, A., Bozkurt, M., & Cabuk, M. (2003). The effect of essential oil combination derived from selected herbs growing wild in turkey on broiler performance. South African Journal of Animal Science, 33, 89-94.

AOAC. (1990). Official methods of analysis, 15th Edition. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA. pp: 931–932.

Archer, F. J., & Taylor, S. M. (1996). Alkaline phosphatase bone isoenzyme and osteocalcin in the serum of hyper thyroid cats. The Canadian Veterinary Journal, 37(12), 735-739.

Arsalan-Alantonand, I., & Gurse, F. (2004). Photo-fenton-like oxidation of procaine penciline g formulation effluent. journal of photochemistry and photobiology. Chemistry, 165, 165-75.

Bahadori, M. M., Irani, M., Ansari Pirsaraei, Z., &Koochaksaraie, R. R. (2013). The effects of dill powder in diet on some blood metabolites, carcass characteristics and broiler performance. Global Veterinaria, 10, 500-504.

Chen, Y. C., & Chen, T. C. (2004). Mineral utilization in layers as influenced by dietary oligofructose and inulin. International Journal of Poultry Science, 3, 442–445.

Christaki, E. V., Bonos, E. M., & Florou-Paneri, P. C. (2011). Use of anise seed and/or α-tocopheryl acetate in laying Japanese quail diets. South African Journal of Animal Science, 41, 126-133.

Duque, A. S., Ferreira, A. F., Cezario, R. C., & Gontijo Filho, P. P. (2017). Nosocomial infections in two hospitals in Uberlandia, Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, 9(4), 14-18.

El-Gendi, G. M. I., Ismail, F. A. S., & El-Aggoury, S. M. (1994). Effect of Cocci-Nel and Lomoton dietary supplementation as herbal growth promoters on productive performance of broilers. Annals of Agricultural Science, 32, 1511-1528.

[1] Park
[2] Mitsuoka
[3] Swiątkiewicz
[4] Chen
[5] Yildiz

Erener, G., Altop, A., Ocak, N., Aksoy, H. M., Cankaya, S., & Ozturk, E. (2010). Influence of black cumin seed (*Nigella sativa* L.) and seed extract on broilers performance and total coliform bacteria count. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 5(2), 128-135.
Garcia, V., Catala-Gregori, P., Hernandez, F. M., Megias, M. D., & Madrid, J. (2007). Effect of formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestibility, intestine mucosa morphology, and meat yield of broilers. Journal of Applied Poultry Research, 16(4), 555-562.
Garnero, P., Vassy, V., Bertholin, A., Riou, J. P., & Delmas, P. O. (1994). Markers of bone turnover in hyper throidism and the effects of treatment. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 78(4), 955-959.
Grashorn, M. A. (2010). Use of phytobiotics in broiler nutrition an alternative to infeed antibiotics? Journal of Animal and Feed Science, 19, 338-347.
Hadi, M., Shokuhi. R., Ebrahimzadeh Namvar, A. M., Karimi, M., & Soleymani Aminabad, M. (2011). Antibiotic resistance of isolated bacteria from urban and hospital wastewater in hamadan city. Iran Journal of Health and Environment, 4(1), 105-114.
Hajiaghapour, M., & Rezaeipour, V. (2018). Comparison of two herbal essential oils, probiotic, and mannan-oligosaccharides on egg production, hatchability, serum metabolites, intestinal morphology, and microbiota activity of quail breeders. Livestock Science, 210, 93-98.
Hammod, A. J., Areaaer, A. H., & Gatea, S. M. (2019). The effect of adding dill (*Anethum graveolens*) leaves powder in the diets of broiler on some physiological properties. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 388. doi:10.1088/1755-1315/388/1/012020.
Hosseinzadeh, H., Karimi, G. R., & Ameri, M. (2002). Effects of *Anethum graveolens* L. seed extracts on experimental gastric irritation models in mice. BMC Pharmacology and Toxicology, 2, 21–25.
Ibrahim, I. A., Elbadwi, S. M. A., Bakhiet, A. O., Abdel Gadir, W. S., & Adam, S. E. I. (2007). A 9-week feeding study of *Cuminum cyminum* and *Hibiscus sabdariffa*. Journal of Pharmacology and Toxicology, 2, 666-671.
Ibrahim, S. A. (2005). Effect of some medicinal plants as feed additives on growth and some metabolic changes in rabbits. Egyption Journal of Nutrition and Feeds, 8, 207-219.
Jamroz, D., & Kamel, C. (2002). Plant extracts enhance broiler performance. Plant extracts enhance broiler performance. In non ruminant nutrition: antimicrobial agents and plant extracts on immunity, health and performance. Journal of Animal Science, 80(1), 41–46.
Jirovetz, L., Buchbauer, G., & Stoyanova, A. S. (2003). Composition, quality control and antimicrobial activity of the essential oil of long-time stored dill seeds from Bulgaria. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 51, 3854-3857.
Kaur, G. J., & Arora, D. S. (2010). Bioactive potential of *Anethum graveolens*, *Foeniculum vulgare* and *Trachyspermum ammi* belonging to the family Umbelliferae - Current status. Journal of Medicinal Plants Research, 4(2), 87-94.
Khan, R. U., Naz, S., Javdani, M., Nikousefat, Z., Selvaggi, M., & Tufarelli, V. (2012). The use of turmeric (*Curcuma longa*) in poultry feed. Worlds Poultry Science Journal, 68(1), 97–103.
Khodambashi Emami, N., Samie, A., Rahmani, H. R., & Ruiz-Feria, C. A. (2012). The effect of peppermint essential oil and fructooligosaccharides, as alternatives to virginiamycin, on growth performance, digestibility, gut morphology and immune response of male broilers. Animal Feed Science and Technology, 175, 57–64.
Kirkpinar, F., Bora Ünlü, H., Özdemir, G., & Baaliouamer, A. (2011). Effects of oregano and garlic essential oils on performance, carcase, organ and blood characteristics and intestinal microflora of broilers. Livestock Science, 137, 219-225.
Lemhadri, A., Hajji, L., Michel, J. B., & Eddouks, M. (2006). Cholesterol andtriglycerides lowering activities of caraway fruits in normal and streptozotoc in diabetic rats. Journal of Ethno Pharmacology, 106, 321-326.
Majeed, B. H. (2006). Effect of some plants extracts on the storabity of potato tubers (*Solanum tuberosom* L.) Desiree Cv. (Baghdad, Iraq: M.S.c. thesis, Collage of Agriculture, University of Baghdad).
Medugu, C., Kwari, I., Igwebuike, J., Nkama, I. Mohammed, I., & Hamaker, B. (2010). Carcass and blood components of broiler chickens fed sorghum or millet as replacement for maize in the semi arid zone of Nigeria. Agriculture and Biology Journal of North America, 1(3), 326-329.
Messaraha, M., Klibetb, F., Boumendjel, A., Abdennourb, C. H., Bouzernab, N., & Boulakouda, M. (2012). Hepatoprotective role and antioxidant capacity of seleniumon arsenic-induced liver injury in rats. Experimental and Toxicologic Pathology, 64(3), 167-74.
Mirzavand, M., Rahimi, S., & Sahari, M. A. (2015). Evaluation the effects of mint, parsley, dill, coriander, garlic and basil on broiler performance, blood factors, immune system, intestinal morphology and taste of meat. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 31(3), 446-458.
Mitsuoka, T. (1990). Bifidobacteria and their role in human health. Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology, 6, 263–268.

Mohammadi Ali Abadi, K., & Amiri Andi, M. (2014). Effects of using coriander (*Coriandrum sativum* L.), savory (*Satureja hortensis* L.) and dill (*Anethum graveolens* L.) herb powder in diet on performance and some blood parameters of broilers. International Journal of Biosciences, 5(6), 95-103.
National Research Council, 1994: Nutrient Requirements for Poultry, 9th rev, ed. National Academy Press, Washington, DC.
Panda, S. (2008). The effect of *Anethum graveolens* L. (dill) on corticosteroid induced diabetes mellitus: involvement of thyroid hormones. Phytotherapy Research, 22(12), 1695–1697.
Park, S. O., & Park, B. S. (2012). Effect of feeding inulin oligosaccharides on cecum bacteria, egg quality and egg production in laying hens. African Journal of Biotechnology, 11(39), 9516–9521.
Radulescu, V., Popescu, M. L., & Ilies, D. C. (2010). Chemical composition of the volatile oil from different plant parts of *Anethum graveolens* L. (Umbelliferae). Farmacia, 58, 594-600.
Rafiei-Tari, A., Karimi, K., Hosseini, S. A., & Meimandipour, A. (2016). Growth performance, carcass characteristics and serum biochemicals of japanese quails fed with oat bran (*Avena sativa*) and dill seed (*Anethum graveolens*). Iranian Journal of Applied Animal Science, 6(2), 423-428.
Richter, C. (2010). Celebrating dill, herb of the year 2010. Available at: http://www.richters.com/show.cgi.
Sagheri, S. (2014). *Comparison of coagulation, filtration membranes and adsorbents impregnated in wastewater treatment polluted whith antibiotic*. MSc thesis, Khajeh Nasir University.
Saki, A. A., Naseri Harsini, R., Tabatabaei, M. M., Zamani, P., Haghighat, M., & Hemati Matin, H. R. (2011). Thyroid function and egg characteristics of laying hens in response to dietary methionine levels. African Journal of Agricultural Research, 6(20), 4693-4698.
SAS Institute. (2004). STAT user's guide: Statistics. Version 9.1. Cary, NC: Statistical Analysis System Institute, Inc.
Shyu, Y. S., Lin, J. T., Chang, Y. T., Chiang, C. J., & Yang, D. J. (2009). Evaluation of antioxidant ability of ethanolic extract from dill (*Anethum graveolens* L.) flower. Food Chemistry, 115, 515–521.
Sintim, H. Y., Burkhardt, A., Gawde, A., Cantrell, C. L., Astatkie, T., Obour, A. E., Zheljazkov, V. D. & Schlegel, V. (2016). Hydrodistillation time affects dill seed essential oil yield, composition, and bioactivity. Industrial Crops and Products, 63, 190-196.
Stavri, M., & Gibbons, S. (2005). The antimycobacterial constituents of Dill (*Anethum graveolens*). Phytotherapy Research, 19, 938-941.
Swiątkiewicz, S., Koreleski, J., & Arczewska, A. (2010). Laying performance and eggshell quality in laying hens fed diets supplemented with prebiotics and organic acids. Czech Journal of Animal Science, 55(7), 294–306.
Tellez, G., Nava, G., Vicente, J. L., Donghue, A. M., Huff, W. E., & Balog, J. (2002). Evaluation of the effect of dietary Aspergillus sp. Meal prebiotic (Fermacto) on poult performance, intestinal strength, tibial diameter and tibial strength: Hatch to 30 days of age. Poultry Science, 83(4), 142 (Abstr.).
Torki, M., Sedgh-Gooya, S., & Mohammadi, H. (2018). Effects of adding essential oils of rosemary, dill and chicory extract to diets on performance, egg quality and some blood parameters of laying hens subjected to heat stress. Journal of Applied Animal Research, 46(1), 1118-1126.
Vispute, M. M., Sharma, D., Mandal, A. B., Rokade, J. J., Tyagi, P. K., & Yadav, A. S. (2019). Effect of dietary supplementation of hemp (*Cannabis sativa*) and dill seed (*Anethum graveolens*) on performance, serum biochemicals and gut health of broiler chickens. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 1, 1–9.
Waldenstedt, L. (2006). Nutritional factors of importance for optimal leg health in broilers: A review. Animal Feed Science and Technology, 126, 291–307.
Windisch, W., Schedle, K., Plitzner, C., & Kroismayr, A. (2008). Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry. Journal of Animal Science, 86, E140-E148.
Yazdanparast, R., & Alavi, M. (2001). Anti hyperlipidaemic and anti hypercholesterolaemic effects of *Anethum graveolens* leaves after the removal of furocoumarins. Cytobios, 105, 85–91.
Yazdanparast, R., & Bahramikia, S. (2008). Evaluation of the effect of *Anethum graveolens* L. crude extracts on serum lipids and lipoproteins profiles in hypercholesterolaemic rats . DARU Journal of Pharmaceutical Science, 16(2), 88–94.
Yildiz, G., Sacakli, P., & Gungor, T. (2006). The effect of dietary Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) on performance, egg quality characteristics and egg cholesterol content in laying hens. Czech Journal of Animal Science, 51(8), 349–354.
Zhang, Y., Zhang, H., Hua, S., Ma, L., Chen, C., Liu, X., Jiang, L., Yang, H., Zhang, P., Yu, D., Guo, Y. L., Tan, X., & Liu, J. (2007). Identification of two herbal compounds with potential cholesterol-lowering activity. Biochemical Pharmacology, 74, 940-947.