

DOI: 10.22034/AS.2021.38676.1559

اثر پودر میوه گیاه پنج‌انگشت (*Vitex agnus castus*) بر عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ، فرآسنجه‌های بیوشیمیایی خونی، پاسخ ایمنی، سیستم تولیدمثلی و خصوصیات استخوان درشت‌نی مرغ‌های تخمگذار در دوره دوم تولید

ندا فتحی مقدم^۱، محمدرضا قربانی^{۲،۳*}، صالح طباطبایی وکیلی^۳ و احمد طاطار^۴

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۹/۹/۲۹

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

^۲ دانشیار گروه مهندسی طبیعت دانشکده کشاورزی شیروان دانشگاه بجنورد

^۳ دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

^۴ استادیار بخش تحقیقات علوم دامی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

* مسئول مکاتبه: Email: Ghorbani@cheshirvan.ac.ir

چکیده

زمینه مطالعاتی: با افزایش سن مرغان تخمگذار درصد تولید، کیفیت محتویات و نیز کیفیت پوسته تخم مرغ با سرعت بیشتری افت پیدا می‌کند. حفظ یا بهبود تولید و کیفیت تخم مرغ در سیکل دوم تولید می‌تواند از نظر اقتصادی مهم باشد. گیاه پنج‌انگشت به دلیل غنی بودن فیتواستروژن‌ها به نظر می‌رسد بر عملکرد و صفات کیفی تخم‌مرغ در مرغ‌های تخمگذار موثر باشد. **هدف:** این آزمایش به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف پودر میوه گیاه پنج‌انگشت بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ، پاسخ ایمنی، فرآسنجه‌های خونی، مورفولوژی تخمدان و برخی از ویژگی‌های استخوان درشت‌نی مرغ‌های تخمگذار انجام گردید. **روش کار:** آزمایش با استفاده از ۱۵۰ قطعه مرغ تخمگذار سویه های‌لاین (W-36) از سن ۸۰ تا ۹۰ هفتگی (دوره دوم تولید) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار، ۵ تکرار و ۶ قطعه پرند در هر تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از سطوح ۰، ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ درصد پودر گیاه پنج‌انگشت. جیره پایه بر اساس ذرت و سویا تنظیم گردید. **نتایج:** نتایج آنالیز شیمیایی گیاه پنج‌انگشت نشان داد که مقادیر پروتئین خام، چربی خام، خاکستر و فیبر خام به ترتیب ۱۰/۵، ۵/۶، ۱۲/۶ و ۵۶ درصد ماده خشک بودند. استفاده از پودر پنج‌انگشت در چهار هفته اول، چهار هفته دوم و کل دوره آزمایش تاثیر معنی‌داری بر میزان مصرف خوراک، وزن تخم‌مرغ، توده تخم‌مرغ، درصد تولید و ضریب تبدیل غذایی مرغ‌های تخمگذار نداشت ($P > 0/05$). فرآسنجه‌های کیفی تخم‌مرغ نیز در طول دوره آزمایش تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P > 0/05$), هر چند در چهار هفته اول درصد سفیده افزایش و به موازات آن درصد زرده کاهش یافت ($P < 0/05$). استفاده از گیاه پنج‌انگشت بر پاسخ ایمنی، فرآسنجه‌های تولیدمثلی، ویژگی‌های استخوان درشت‌نی، غلظت گلوکز، HDL سرم خون و آنزیم‌های ALT و AST کبدی اثر معنی‌داری نداشت ($P > 0/05$), اما غلظت تری‌گلیسرید و کلسترول سرم با افزایش سطح به طور معنی‌داری کاهش یافت ($P < 0/05$). **نتیجه‌گیری نهایی:** با توجه به نتایج حاصل از این آزمایش، استفاده از گیاه دارویی پنج‌انگشت تا سطح ۲ درصد اثر معنی‌داری بر عملکرد مرغ تخمگذار نداشت، اما توانست سبب کاهش میزان تری‌گلیسرید و کلسترول سرم گردد.

واژگان کلیدی: عملکرد، فیتواستروژن، گیاه پنج‌انگشت، مرغ تخمگذار

مقدمه

امروزه همراه با ممنوعیت استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در صنعت طیور و علاقه برای مصرف مواد غذایی سالم در جوامع بشری، استفاده از گیاهان دارویی به منظور درمان و یا تحریک رشد طیور در حال افزایش است (لاوینیا و همکاران ۲۰۰۹). گیاه پنج‌انگشت با نام علمی *ویتکس آگنوس کاستوس* در جنس *ویتکس* و خانواده شاه‌پسند رده‌بندی شده، اما با توجه به دیدگاه‌های جدید در مطالعات رده‌بندی مبنی بر استفاده از روش‌های فیلوژنتیکی، موقعیت و جایگاه خانواده آن تغییر کرده و در خانواده نعنائیان قرار گرفته است (عباس‌عظیمی و همکاران ۲۰۰۶). این گیاه یکی از مهم‌ترین گیاهانی است که در طب گیاهی برای درمان بیماری‌های هورمونی زنان به کار رفته و تنظیم‌کننده هورمونی است (کاسوتا و همکاران ۲۰۰۸). فلاونوئیدها (کاستیسین، ایزوویتکسین، اورنیتین)، ایریدوئیدها (آکوبین، آگنوزید، اوروستید)، روغن‌های فرار (مونوترپن و سزکویی‌ترپن)، لینولئیک اسید و ترکیبات تلخی به نام کاستین از اجزای گیاه می‌باشند (دانیله و همکاران ۲۰۰۵). این گیاه به عنوان یکی از منابع غنی از فیتواستروژن‌ها شناخته شده (سمیچ و همکاران ۲۰۰۹) و این ترکیبات ساختار و عملکرد شبیه به استرادیول دارند (پارک و همکاران ۲۰۰۸). مطالعات نشان داده است که بین دریافت فیتواستروژن‌ها و چگالی مواد معدنی استخوان ارتباط مثبتی وجود دارد (لوپس ۲۰۱۰) و وضعیت استخوان به ویژه استخوان ساق پا (درشتنی، ران و متاتارس) ممکن است به طور مستقیم بر کیفیت تخم مرغ و همچنین کیفیت گوشت مرغ تأثیر داشته باشد (اربان و همکاران ۱۹۹۹). در مرغان تخمگذار، غلظت استروژن طی چرخه تولید و با افزایش سن کاهش می‌یابد (هدسن و همکاران ۲۰۰۳) و اثر متقابل پیچیده‌ای بین استروژن

و کلسیم وجود دارد. این برهمکنش با شکل فعال ویتامین D باعث افزایش جذب کلسیم از مجرای گوارش می‌شود (بار و هریتز ۱۹۷۹). فرضیه‌های بسیاری نشان داده‌اند که کاهش جذب کلسیم در روده به دنبال کاهش استروژن پلازما آغاز شده و منجر به افزایش تجزیه استخوان و در نتیجه افزایش آزادسازی کلسیم در فضای خارج سلولی می‌شود. بنابراین غلظت بالای کلسیم در فضای خارج سلولی باعث مهار ترشح هورمون پاراتیروئید می‌شود که نهایتاً باعث کاهش تولید ۱-۲۵ دی‌هیدروکسی کوله کلسیفرول مورد نیاز و پیامد آن کاهش جذب کلسیم از دستگاه گوارش می‌شود (گالاگر ۱۹۷۹). کلسیم و استروژن برای تولید و ترشح هورمون LH و پروژسترون نیز ضروری می‌باشند (اناکبسن و پدی ۱۹۸۹). نشان داده شده است استفاده از عصاره هیدروالکلی مخلوط گیاهان پنج‌انگشت، آویشن، اسطوخدوس و گل همیشه بهار در آب آشامیدنی قناری‌ها در دوران تولک‌بری، باعث کاهش خطی در میزان پرولاکتین پلازما و افزایش خطی غلظت استروژن و پروژسترون پلازما در روزهای ۴۵، ۹۰ و ۱۳۵ دوره آزمایش و سبب کوتاهی دوره تولک‌بری گردید (سالاری و همکاران ۲۰۱۶). همچنین در مرغان تخمگذار تولک در روز ۲۱ آزمایش غلظت پرولاکتین، پروژسترون و استروژن افزایش یافت و سبب افزایش تولید تخم‌مرغ در هفته‌های اول، دوم و سوم آزمایش گردید (سالاری و همکاران ۲۰۱۶).

در اواخر دوره تولید مرغ‌های تخمگذار به دلیل کاهش جذب و ذخیره سازی کلسیم پوسته تخم مرغ‌ها ضعیف می‌گردد که خسارات زیادی را به تولیدکننده وارد می‌سازد. با توجه به مطالب ذکر شده و خواص فیتواستروژنیک گیاه پنج‌انگشت، این پژوهش به منظور تعیین ارزش غذایی میوه گیاه پنج‌انگشت و بررسی

اثرات تغذیه‌ای آن بر عملکرد مرغان تخمگذار انجام گردید.

مواد و روش‌ها

کلیات طرح، تیمارهای آزمایشی و جیره‌های غذایی

آزمایش حاضر به منظور تعیین ارزش غذایی پودر میوه گیاه پنج‌انگشت و بررسی تاثیر استفاده از آن در جیره مرغان تخمگذار بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ، پاسخ ایمنی، فرآسنجه‌های خونی، مورفولوژی تخمدان و برخی از ویژگی‌های استخوان درشت‌نی در دوره دوم تولید انجام گردید. در بخش اول، درصد ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، خاکستر، فیبر خام پودر میوه پنج‌انگشت با استفاده از روشهای معمول آزمایشگاهی اندازه‌گیری شد (AOAC ۲۰۰۰) و انرژی قابل متابولیسم آن نیز با استفاده از روش پائوزنگا (۱۹۸۵) برآورد گردید (جدول ۱).

در بخش دوم این آزمایش از ۱۵۰ قطعه مرغ تخمگذار سویه تجاری های‌لاین (W-36) (شش هفته بعد از شروع تولید تخم در دوره دوم تولید، سن ۸۰ تا ۹۰ هفتهگی با میانگین وزن 50 ± 1690 گرم) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار، ۵ تکرار و ۶ قطعه پرنده در هر تکرار استفاده شد. مرغ‌ها به روش پرورش در قفس نگهداری شدند. در طول دوره آزمایش مرغ‌ها به طور آزاد به آب و خوراک دسترسی داشتند. تیمارهای آزمایش شامل سطوح ۰، ۰/۵، ۱، ۱/۵، و ۲ درصد پودر گیاه پنج‌انگشت بوده و جیره پایه بر مبنای احتیاجات توصیه شده در راهنمای تغذیه مرغ تخمگذار سویه تجاری های‌لاین W36 (۲۰۱۶) و بر اساس ذرت، سویا تنظیم گردید

(جدول ۲). مرغ‌ها طی دوره آزمایش به‌طور آزاد به آب و خوراک دسترسی داشتند و تا حد امکان شرایط محیطی برای همه گروه‌های آزمایشی یکسان و برنامه نوردی به‌صورت ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی در نظر گرفته شد. مرغ‌های تخمگذار به مدت دو هفته پیش از شروع آزمایش جهت عادت‌دهی در شرایط آزمایش قرار گرفتند. مصرف خوراک، تعداد تخم‌مرغ تولیدی و وزن تخم‌مرغ، به‌صورت هفتگی اندازه‌گیری شد و درصد تولید تخم‌مرغ و توده تخم‌مرغ (گرم) محاسبه گردید و بصورت دوره‌ای (چهار هفته اول، چهار هفته دوم و کل دوره) گزارش شد. با توجه به مصرف خوراک (گرم/مرغ/روز) و توده تخم مرغ (گرم/مرغ/روز) ضریب تبدیل خوراک نیز به صورت هفتگی محاسبه و بصورت دوره‌ای گزارش شد. به‌منظور اندازه‌گیری ویژگی‌های کیفی تخم‌مرغ (واحد هاو، استحکام پوسته، ضخامت پوسته، درصد پوسته، درصد سفیده، درصد زرده و شاخص رنگ زرده)، در پایان هفته‌های دوم، چهارم، ششم و هشتم دوره آزمایش، دو عدد تخم‌مرغ از هر تکرار به‌صورت تصادفی انتخاب و به آزمایشگاه ارسال شدند. جهت تعیین ارتفاع سفیده و واحد هاو از دستگاه آنالیز تخم‌مرغ مدل ۵۲۰۰ EMT (Robotmation، ژاپن) استفاده گردید. برای تعیین کیفیت پوسته سه فاکتور وزن، ضخامت و استحکام پوسته اندازه‌گیری شد. وزن پوسته با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین شد. ضخامت پوسته تخم مرغ با استفاده از ریزسنج (FE۲۰) با دقت ۰/۰۰۱ میلی متر در سه نقطه از پوسته تخم مرغ (انتهای باریک، انتهای پهن و وسط) اندازه‌گیری و میانگین آنها به عنوان ضخامت نهایی پوسته در نظر گرفته شد.

Table 1- Analyzed composition of the VAC*(n=3)

Dry matter (%)	Crude protein (%)	Ether extract (%)	Ash (%)	Crude fiber (%)	Nitrogen free extract (%)	Metabolizable energy (kcal/kg)**
91.3	10.5	5.6	12.6	56	6.6	1080.8

* *Vitex Agnus Castus* ** ME= (37 × CP%) + (81.8 × EE%) + (35.5 × NFE%) (Calculated with Pautenga method, 1985)

تصادفی انتخاب و از سیاهرگ بال آن خونگیری به عمل آمد و سرم جداسازی شد. غلظت فرآسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی شرکت پارس آزمون و توسط دستگاه اتوآنالایزر مدل آلسیون ۳۰۰ (Abbott، آمریکا) اندازه‌گیری گردید. همچنین از هر تکرار یک قطعه مرغ کشتار و فرآسنجه‌های تولیدمثلی (رنا و همکاران ۲۰۱۰) و ویژگی‌های استخوان درشت نی (ژانگ و کون ۱۹۹۷) و موتوس و همکاران (۲۰۰۶) مورد بررسی قرار گرفتند. داده‌های آزمایش با استفاده از نرم افزار آماری SAS (ویرایش ۹/۱)، رویه مدل خطی عمومی، تجزیه واریانس گردید و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون مقایسه میانگین‌ها چند دامنه‌ای دانکن (۱۹۵۵) در سطح آماری ۵ درصد استفاده شد.

استحکام پوسته با استفاده از دستگاه مقاومت‌سنج مکانیکی (Karl Kolb، آلمان) تعیین گردید. برای تعیین رنگ زرده از واحد رش استفاده شد. جهت بررسی سیستم ایمنی در ابتدای هفته‌های ششم و هشتم آزمایش، ۰/۵ میلی‌لیتر سوسپانسیون گلبول قرمز گوسفندی ۲۰ درصد در بافر سالین فسفات به ماهیچه سینه دو قطعه مرغ از هر تکرار تزریق شد (کردزنگنه و همکاران ۲۰۱۸) و در پایان هفته‌های مذکور از طریق سیاهرگ بال خونگیری به عمل آمد و با استفاده از سانتریفیوژ (۱۵۰۰×g به مدت ۱۵ دقیقه) سرم تهیه و در دمای ۲۰- درجه نگهداری شد. سرم جمع آوری شده برای پاسخ آنتی‌بادی به سوسپانسیون گلبول قرمز گوسفندی با استفاده از روش هم‌گلوتیناسیون مورد بررسی قرار گرفت (نلسون و همکاران ۱۹۹۵). در پایان دوره آزمایش از هر تکرار تعداد یک قطعه مرغ به صورت

Table 2- The ingredients and nutrients composition of experimental diets

Ingredients (%)	Control	0.5% VAC ¹	1% VAC	1.5% VAC	2% VAC
Corn	60.19	59.80	59.00	58.30	57.60
Soybean meal	22.4	22.20	22.30	22.30	22.30
Vegetable Oil	3.05	3.14	3.34	3.54	3.74
Dicalcium phosphate	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
Oyster Shell	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
Calcium carbonate	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
NaHCO ₃	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
Common salt	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
L-Lysine	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
DL-Methionine	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Vitamin Premix ²	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral Premix ³	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Calculated analysis of chemical composition					
Metabolizable energy (Kcal/kg)	2802	2798	2798	2798	2798
Crude protein (%)	15.05	15.00	15.03	15.02	15.01
Calcium (%)	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85
Available phosphorous (%)	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41
Lysine (%)	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
Methionine + Cystine (%)	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64

¹VAC= *Vitex agnus castus*

²Vitamin premix provided the following per kilogram of diet: vitamin A: 8,000 IU; vitamin D3: 33000 IU; vitamin E: 20.00 mg; vitamin K3: 2.20 mg; vitamin B1: 1.50 mg; vitamin B2: 4.00 mg; vitamin B3: 8.00 mg; vitamin B5: 35.00 mg; vitamin B6: 2.50 mg; vitamin B9: 0.50 mg; vitamin B12: 10 µg; choline chloride: 468.70 mg.

³Mineral premix provided the following per kilogram of diet: Mn: 80.00 mg; Fe: 75.00 mg; Zn: 64.00; Cu: 6.00 mg; I: 0.87 mg; Se: 0.30 mg.

نتایج و بحث

عملکرد و صفات تولیدی

استفاده از پودر میوه پنج‌انگشت اثر معنی‌داری بر میزان مصرف خوراک، وزن تخم‌مرغ، توده تخم‌مرغ، درصد تولید و ضریب تبدیل غذایی مرغان تخمگذار نداشت ($P>0/05$). در توافق با نتیجه حاضر کاراکولکچو و همکاران (۲۰۱۶) گزارش کردند مکمل‌سازی جیره مرغان تخمگذار (۳۰ هفته‌گی) با ۲ میلی‌لیتر بر کیلوگرم روغن پنج‌انگشت اثر معنی‌داری بر وزن بدن، مصرف خوراک، تولید تخم‌مرغ و بازده خوراک مرغ تخمگذار نداشت. گوکلو و همکاران (۲۰۱۶) گزارش کردند استفاده از

اسانس پنج‌انگشت به میزان ۳۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم همراه با ویتامین‌های A، C و E در جوجه‌های گوشتی تحت تنش حرارتی اثر معنی‌داری بر وزن پایان دوره و افزایش وزن کل نداشت، اما مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی تحت تاثیر تیمارها قرار گرفت. مخالف نتایج آزمایش حاضر سالاری و همکاران (۲۰۱۶) گزارش کردند استفاده از عصاره هیدروالکلی مخلوط گیاهان پنج‌انگشت، آویشن، اسطوخدوس و گل همیشه بهار به میزان ۱/۲۵ گرم و ۲/۲۵ گرم در یک لیتر آب آشامیدنی، تولید تخم‌مرغ در مرغان تخمگذار در هفته‌های اول، دوم و سوم آزمایش پس از دوره تولک‌بری را افزایش داد، اما میزان آب و خوراک مصرفی تحت تاثیر قرار نگرفتند.

Table 3 – Effect of VAC¹ fruit powder on performance of laying hens

Treatments	Experimental periods	Control	0.5% VAC	1% VAC	1.5% VAC	2% VAC	SEM ²	P.Value
Feed intake (g)	weeks 82-86	109.99	106.35	107.42	105.99	112.15	1.43	0.55
	weeks 86-90	105.96	103.38	107.41	107.18	110.38	1.00	0.32
	weeks 82-90	107.98	104.87	107.41	106.58	111.62	1.14	0.48
Egg weight(g)	weeks 82-86	64.65	65.15	64.73	65.14	65.21	0.28	0.95
	weeks 86-90	64.12	64.95	65.05	64.76	64.47	0.30	0.89
	weeks 82-90	64.39	65.05	64.90	64.95	64.84	0.25	0.96
Egg production (%)	weeks 82-86	84.64	82.44	82.50	85.12	81.19	1.13	0.84
	weeks 86-90	80.47	78.57	83.21	82.62	77.85	1.42	0.72
	weeks 82-90	82.56	80.50	82.85	83.87	79.52	1.17	0.79
Egg mass (g)	weeks 82-86	54.77	53.77	53.40	55.43	52.86	0.75	0.81
	weeks 86-90	51.67	51.06	53.95	53.56	49.24	0.95	0.53
	weeks 82-90	53.22	52.61	53.67	54.50	51.05	0.77	0.70
FCR (g/g)	weeks 82-86	2.02	1.99	2.02	1.62	2.16	0.04	0.40
	weeks 86-90	2.07	2.04	2.00	2.02	2.29	0.04	0.18
	weeks 82-90	2.04	2.01	2.01	1.97	2.23	0.04	0.25

¹ *Vitex agnus castus*; ² Standard error of means

فرآسنجه‌های کیفی تخم‌مرغ

تاثیر سطوح مختلف پودر گیاه پنج‌انگشت بر صفات کیفی تخم‌مرغ به صورت دوره‌ای (چهار هفته اول، چهار هفته دوم و کل دوره آزمایش) در جدول ۴ آمده است. در چهار هفته اول آزمایش استفاده از سطوح مختلف گیاه پنج‌انگشت بر فرآسنجه‌های کیفی تخم‌مرغ نظیر،

واحد‌ها، استحکام پوسته، درصد پوسته و رنگ زرده اثر معنی‌داری نداشت ($P>0/05$)، اما با افزایش سطح پودر میوه گیاه در جیره، درصد زرده کاهش و به موازات آن درصد سفیده تخم‌مرغ افزایش یافت. در چهار هفته دوم و کل دوره آزمایش هیچ کدام از صفات کیفی تخم‌مرغ تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار

در چهار هفته دوم فرآسنبجه‌های کیفی تخم‌مرغ تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند، به نظر می‌رسد با گذشت زمان این سطوح از گیاه قادر به اعمال تغییرات بیشتر در صفات کیفی تخم‌مرغ نبوده است و علت آن را شاید بتوان در ارتباط با عادت‌پذیری پرنده دانست.

سیستم ایمنی

نتایج حاصل از مقایسه میانگین تاثیر سطوح مختلف پودر میوه گیاه پنج انگشت بر تیترا آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی (جدول ۵) نشان داد پاسخ آنتی‌بادی اولیه و ثانویه تحت تاثیر تیمارهای مختلف آزمایشی قرار نگرفت ($P > 0.05$). مغایر با نتایج مطالعه حاضر محققین نشان دادند که گیاهان دارویی به صورت مستقیم از طریق تحریک بافت لنفاوی در دستگاه گوارش و به صورت غیر مستقیم از طریق تغییر جمعیت میکروبی موجود در دستگاه گوارش بر سیستم ایمنی تاثیر می‌گذارند (غلامر ضایی ثانی و همکاران ۲۰۱۳). به نظر می‌رسد علت عدم تاثیرپذیری پاسخ آنتی‌بادی در این آزمایش، با سن بالای پرنده‌ها و یا سطوح ناکافی گیاه در ارتباط باشد.

نگرفتند ($P > 0.05$). در توافق با نتیجه حاضر کاراکولکچو و همکاران (۲۰۱۶) گزارش کردند در نتیجه مکمل‌سازی جیره مرغان تخمگذار با روغن پنج‌انگشت، واحد هاو، ضخامت پوسته، شاخص زرده و شاخص سفیده تحت تاثیر قرار نگرفتند. از سوی دیگر نوبخت و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند استفاده از ۱ درصد گیاه دارویی پونه در جیره مرغ تخمگذار باعث افزایش درصد سفیده و درصد زرده گردید. همچنین شلالی و حسینی (۲۰۱۴) گزارش کردند مکمل‌سازی جیره با بذر ماریتیغال باعث افزایش معنی‌دار درصد سفیده تخم‌مرغ گردید، اما بر استحکام پوسته، درصد زرده و واحد هاو تاثیر معنی‌دار نداشت. وکیلی (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای گزارش کرد که با افزودن اسانس آویشن و رازیانه به جیره مرغ‌های تخمگذار واحد هاو به صورت معنی‌داری بهبود یافت. سن پرنده و مرحله تولید از عوامل موثر بر ساختمان پوسته تخم مرغ می‌باشند. تغییر ساختمان پوسته موجب از دست رفتن رطوبت از تخم مرغ و در نتیجه کاهش واحد هاو می‌گردد (وکیلی ۲۰۱۱). ترکیبات موجود در افزودنی‌های گیاهی می‌توانند بر جمعیت میکروبی محیط دستگاه گوارش موثر باشند در نتیجه باعث افزایش ترشح آنزیم‌های گوارشی از لوزالمعده و سایر اندام‌های گوارشی گردند (سورش و سرینی واسان ۲۰۰۷)، بنابراین به نظر می‌رسد این ترکیبات بازده جذب و تجمع مواد مغذی از جمله پروتئین‌ها و اسیدهای آمینه را در سفیده تخم‌مرغ بهبود بخشیده و موجب افزایش کیفیت آن شده است. کاهش درصد زرده را شاید بتوان با اثر کاهش دهندگی فیبر بر متابولیسم جذب چربی‌ها مرتبط دانست، زیرا بخش بیشتر زرده تخم‌مرغ از لیپیدها تشکیل یافته است. فیبر خوراک‌ی از طریق ایجاد اثر پوش‌ندگی و برقراری پیوندهایی با نمک‌های صفرآوی باعث کاهش قابلیت هضم چربی می‌شود (سالارنیا و همکاران ۲۰۱۹).

Table 4 – Effect of VAC¹ fruit powder on egg quality characteristics of laying hens

Treatments	Experimental periods	Control	0.5% VAC	1% VAC	1.5% VAC	2% VAC	SEM ²	P.Value
Haugh unit	weeks 82-86	84.30	83.05	87.16	84.24	86.48	0.77	0.43
	weeks 86-90	85.84	84.33	85.54	86.74	85.94	0.90	0.95
	weeks 82-90	85.07	83.69	86.35	85.49	86.21	0.69	0.77
Shell Strength (kg/cm ²)	weeks 82-86	1.60	1.15	1.28	1.32	1.20	0.05	0.09
	weeks 86-90	1.38	1.11	1.65	1.42	1.40	0.07	0.26
	weeks 82-90	1.49	1.32	1.47	1.37	1.30	0.05	0.14
Shell thickness (mm/100)	weeks 82-86	38.82	38.23	38.75	39.46	38.70	0.25	0.66
	weeks 86-90	40.49	40.56	40.54	40.23	40.54	0.24	0.99
	weeks 82-90	39.66	39.40	39.65	39.84	39.62	0.17	0.96
Shell (%)	weeks 82-86	10.74	10.74	10.60	11.01	10.66	0.07	0.47
	weeks 86-90	9.98	10.00	10.39	9.88	10.22	0.12	0.69
	weeks 82-90	10.37	10.37	10.50	10.45	10.44	0.08	0.98
Albumin (%)	weeks 82-86	60.85 ^b	60.82 ^b	61.78 ^{ab}	61.63 ^{ab}	62.52 ^a	0.20	0.03
	weeks 86-90	61.52	61.96	61.64	61.21	61.36	0.36	0.97
	weeks 82-90	61.18	61.39	61.71	61.42	61.94	0.21	0.83
Egg yolk (%)	weeks 82-86	28.41 ^a	28.44 ^a	27.62 ^{ab}	27.35 ^{ab}	26.31 ^b	0.18	0.01
	weeks 86-90	28.49	28.03	27.96	28.90	28.42	0.30	0.86
	weeks 82-90	28.45	28.23	27.79	28.13	27.61	0.18	0.60
Egg yolk color	weeks 82-86	7.70	7.75	7.80	7.75	7.85	0.04	0.83
	weeks 86-90	8.00	8.05	8.00	8.05	8.00	0.02	0.84
	weeks 82-90	7.85	7.90	7.90	7.90	7.92	0.21	0.87

¹ *Vitex agnus castus* ; ² Standard error of means

^{ab} Mean within the same row with different superscripts differ significantly (P<0.05)

Table 5 – Effect of VAC¹ fruit powder on immunity response of laying hens(log2)

Treatments	Control	0.5% VAC	1% VAC	1.5% VAC	2% VAC	SEM ²	P.Value
Primary response	4.00	4.00	5.33	4.20	4.60	0.21	0.34
Secondary response	4.50	4.25	5.50	4.75	5.25	0.19	0.23

¹ *Vitex agnus castus*; ² Standard error of means

فرآسنجه‌های بیوشیمیایی خونی

اثر سطوح مختلف پودر میوه پنج‌انگشت بر فرآسنجه‌های خونی در جدول ۶ نشان داده شده است. غلظت گلوکز، HDL و آنزیم‌های کبدی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند (P>0/05)، این در حالی است که غلظت تری‌گلیسرید و کلسترول با افزایش سطح پودر میوه گیاه پنج‌انگشت تا سطح ۱/۵ درصد، کاهش یافتند

(P<0/05). هنگام به کارگیری افزودنی جدید در جیره

غذایی پرنده، بررسی تاثیر آن ماده غذایی بر شاخص‌های بیوشیمیایی خون از جمله گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول و آنزیم‌های کبدی ضروری به نظر می‌رسد. اهمیت بررسی غلظت گلوکز در خون از آنجا ناشی می‌شود که یکی از ساز و کارهای کنترل مصرف غذا در طیور بر مبنای فرضیه گلوکواستاتیک

(لاریون و همکاران ۱۹۹۶). فیبرهای نامحلول کلسترول را کاهش می‌دهند و به کاهش گلوکز خون کمک می‌کنند. همچنین باعث افزایش توده مدفوع و افزایش سرعت عبور غذا در دستگاه گوارش می‌شوند (خوگار ۲۰۱۰). در توافق با نتایج این بخش از مطالعه حاضر، نوزری و چاجی (۲۰۱۹) گزارش کردند در نتیجه تغذیه بزهای نر پرواری با افزایش سطح مصرف برگ گیاه پنج‌انگشت غلظت کلسترول تمایل به کاهش داشت ($P=0/07$). همچنین نجاتی و حسینی (۲۰۱۷) گزارش کردند استفاده از عصاره الکلی گیاه پنج‌انگشت باعث کاهش میزان کلسترول و تری‌گلیسرید سرم موش‌های صحرایی ماده بالغ گردید. از سوی دیگر بهره‌بر و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند تجویز دهانی عصاره برگ گیاه پنج‌انگشت به موش‌های صحرایی نر بر غلظت کلسترول سرمی تاثیر معنی‌دار نداشت. همچنین بیان کردند در مطالعات پیشین ترکیبات شیمیایی مشابه با هورمون‌های استروئیدی مانند فیتواستروژن‌ها و اکدی‌استروئیدها را از گیاه پنج‌انگشت جدا کرده‌اند که توانایی استروژنی دارند؛ در نتیجه این ترکیبات با یک مکانیسم وابسته به دوز بر متابولیسم لیپیدها اثر گذاشته و وجود ترکیبات آنتی‌اکسیدان مانند فلاونوئیدها و ایریدوئیدها در طبیعی سازی میزان لیپیدها مفید بوده‌اند.

است، یعنی میزان غلظت گلوکز خون تعیین کننده مقدار مصرف غذا می‌باشد؛ بدین صورت که افزایش غلظت گلوکز خون پرنده باعث کاهش اشتها و کاهش غلظت آن نیز تحریک کننده مرکز گرسنگی در هیپوتالاموس و به تبع آن افزایش مصرف غذا خواهد شد (فرکت و گرنات ۲۰۰۶). همان‌طور که مشاهده شد در طول دوره آزمایش بین تیمارها از نظر میزان مصرف خوراک تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. یکی از مهم‌ترین آنزیم‌های کلیدی متابولیسم چربی‌ها فسفاتیدات فسفوهیدرولاز^۱ (PAP) می‌باشد. کاهش میزان تری‌گلیسرید سرم در آزمایش حاضر را می‌توان به مقادیر بالای اسید اولئیک در گیاه پنج‌انگشت نسبت داد زیرا این اسید چرب و استر کوآنزیم آن فعالیت PAP را کم کرده در نتیجه سنتز تری‌آسیدیل گلیسرول را کاهش می‌دهند (العبادی و همکاران ۲۰۰۵). کاهش کلسترول خون نیز می‌تواند ناشی از مهار آنزیم^۲ HMG-COA کبدی (آنزیم محدودکننده سرعت بیوسنتز کلسترول در شبکه اندوپلاسمی صاف) توسط مواد موثره موجود در گیاهان دارویی باشد (کراول ۱۹۹۹ و سرینی و اسان ۲۰۰۴). همچنین این کاهش را می‌توان به مقادیر بالای فیبر موجود در گیاه پنج‌انگشت نیز نسبت داد. مصرف فیبر با دو مکانیسم باعث کاهش کلسترول کبد، سرم و روده می‌شود؛ کاهش جذب کلسترول و افزایش دفع استرول‌های صفراوی از راه مدفوع و کاهش سنتز کلسترول اندوژنوس بواسطه وجود اسیدهای چرب زنجیر کوتاه (پروپیونات) تولید شده از تخمیر فیبر توسط باکتری‌های دستگاه گوارش (ارجمندی و همکاران ۱۹۹۲). ایجاد توده و ظرفیت نگهداری آب وابسته به پلی ساکاریدهای ویسکوز به طور کامل با خاصیت کاهش‌دهندگی کلسترول پلاسما همبستگی دارد. این خاصیت به خاطر توانایی فیبرهای محلول در تغییر جذب لیپیدها و ترشح اسیدهای صفراوی می‌باشد

² 3-Hydroxy-3-methyl-glutaryl-coenzyme A reductase

¹ Phosphatidate phosphohydrolase

Table 6 – Effect of VAC¹ fruit powder on blood parameters of laying hens

Treatments	glucose (mg/dl)	Triglyceride s (mg/dl)	Cholesterol (mg/dl)	High density lipoprotein (mg/dl)	Aspartate aminotransferase (IU/DL)	Alanine aminotransferase (IU/DL)
Control	225.00	2068.00 ^a	166.60 ^a	31.93	167.75	3.33
0.5% VAC	200.20	983.00 ^{bc}	101.20 ^b	29.90	163.75	5.20
1% VAC	229.40	862.00 ^c	150.40 ^{ab}	36.00	179.00	5.00
1.5% VAC	200.20	803.70 ^c	103.80 ^b	29.30	174.00	6.50
2% VAC	207.00	1616.30 ^{ab}	143.50 ^{ab}	29.03	177.25	6.67
SEM ²	5.23	153.86	8.71	1.51	3.16	0.42
P. Value	0.21	0.003	0.03	0.56	0.59	0.10

¹ *Vitex agnus castus*; ² Standard error of means

^{abc} Mean within the same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

Table 7 – Effect of VAC¹ fruit powder on reproductive traits of laying hens

Treatments	Control	0.5% VAC	1% VAC	1.5% VAC	2% VAC	SEM ²	P.Value
Ovary weight (g)	30.62	36.47	25.82	39.25	33.92	2.03	0.28
Ovary relative weight (g/100g BW)	1.92	2.52	1.90	2.56	2.22	0.13	0.38
Oviduct weight	45.98	55.32	49.75	47.03	50.47	1.81	0.51
Oviduct relative weight(g/100g BW)	2.93	3.75	3.68	3.06	3.33	0.14	0.23
Oviduct length (cm)	64.76	66.52	64.87	64.8	62.10	1.02	0.87
F1 ³ weight (g)	13.83	14.06	12.48	15.16	14.67	0.53	0.66
F1 diameter (mm)	31.83	33.17	31.77	33.30	32.22	0.56	0.86
F2 weight (g)	7.57	9.23	7.03	9.93	9.86	0.52	0.36
F2 diameter (mm)	25.49	28.46	25.55	28.69	28.47	0.74	0.45
F3 weight (g)	3.53	5.11	2.85	5.18	6.00	0.46	0.19
F3 diameter (mm)	19.00	23.32	17.00	23.42	22.79	0.89	0.08

¹ *Vitex agnus castus* ; ² Standard error of means ; ³F1 -F3: Largest ovarian follicles decreasingly

Table 8 – Effect of VAC¹ fruit powder on tibia characteristics of laying hens

Treatments	Weight (g)	Relative weight (g/100g BW)	Length (cm)	Epiphyseal diameter (mm)	Volume (cm ³)	Dry matter (%)	Ash (%)
Control	8.30	0.58	11.42	20.78	8.30	65.98	40.93
0.5% VAC	8.43	0.53	11.46	20.66	8.43	68.60	40.82
1% VAC	8.30	0.57	11.34	20.23	8.36	69.61	41.17
1.5% VAC	8.19	0.57	11.42	20.59	8.25	70.66	41.74
2% VAC	8.54	0.51	11.46	20.55	8.54	67.54	41.71
SEM ²	0.10	0.01	0.05	0.82	0.11	0.63	0.20
P. Value	0.88	0.33	0.94	0.14	0.94	0.15	0.49

¹ *Vitex agnus castus*; ² Standard error of means

ولی همانطور که در جداول مربوط به عملکرد تولیدی، صفات کیفی تخم مرغ و صفات تولید مثلی دیده می‌شود هیچ کدام تحت تاثیر قرار نگرفتند. سن بالای مرغان تخمگذار، سیکل دوم تولید و شکل گیاه دارویی مورد استفاده ممکن است از عوامل موثر بر عدم تاثیرگذاری این گیاه دارویی در مطالعه حاضر باشد.

نتیجه‌گیری نهایی

نتایج مطالعه حاضر نشان داد استفاده از پودر میوه گیاه دارویی پنج‌انگشت تا سطح ۲ درصد اثر معنی‌داری بر عملکرد مرغ تخمگذار نداشت، اما توانست سبب کاهش میزان تری‌گلیسرید و کلسترول سرم گردد.

تشکر و قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان به خاطر حمایت‌های مالی پروژه، تشکر و قدردانی می‌گردد.

سیستم تولیدمثلی و ویژگی‌های استخوان درشتنی
نتایج حاصل از تاثیر استفاده از پودر میوه پنج‌انگشت بر صفات تولیدمثلی و استخوانی مرغان تخمگذار در جداول ۷ و ۸ آمده است. با توجه به جدول ۷ نتایج نشان داد که افزودن پودر میوه پنج‌انگشت تاثیر معنی‌داری بر وزن تخمدان، وزن و طول اویداکت و وزن و قطر فولیکول‌های زرد بزرگ نداشت ($P > 0.05$). افزایش وزن نسبی تخمدان و لوله تخم بواسطه استفاده از پودر میوه پنج‌انگشت نیز از نظر آماری معنی‌دار نبود ($P > 0.05$). همچنین مکمل‌سازی جیره مرغان با پودر میوه پنج‌انگشت اثر معنی‌داری بر وزن و طول استخوان، قطر اپی‌فیز، درصد خاکستر و حجم استخوان درشتنی نداشت ($P > 0.05$). با توجه به خواص فیتواستروژنی گیاه پنج‌انگشت که در مطالعات مختلف به آن اشاره شده است (سمیچ و همکاران ۲۰۰۹)، تصور بر این بود که در مطالعه حاضر نیز تولید تخم مرغ و صفات مربوط به کیفیت تخم مرغ و دستگاه تناسلی تحت تاثیر قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

- Abbas Azimi R, Jamzad Z, Sefidkon F and Bakhshi G, 2006. The potential value of phytochemical and micromorphological characters in taxonomic treatment of genus *Vitex* L. The Iranian Journal of Botany 12(1): 15-35. (In Persian).
- AOAC, 2000. Official Methods of Analysis. Vol. I. 18th Edition. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, USA.
- Arjmandi HB, Jaoenhjwa A, Shaheen N and Reeves RD, 1992. Dietary soluble cholesterol affect serum cholesterol concentration, hepatic portal vein short-chain fatty acid concentration and fecal sterol excretion in rats. Journal of Nutrition 122: 246-253.
- Bahrebar M, Bohaodini A, Bahrebar A, Taherianfard M, Razavi Motlagh M and Bahrebar A, 2010. Study of the Effects of *Vitex agnus-castus* Leaf Extract on the Serum Concentration of Cholesterol and Triglyceride in Male Rats. Food Technology and Nutrition 7(4): 20-31. (In Persian).
- Bar A and Hurwitz S, 1979. The interaction between calcium and gonadal hormones in their effect on plasma calcium, bone, 1-25-hydroxycolecalciferol hydroxylase and duodenal calcium binding protein, measured by radioimmunoassay in chicks. Endocrinology 104:1455-1460.
- Cossuta D, Simndi EV, Hohmann J and Prech I, 2008. Supercritical fluid extraction of *Vitex agnus castus* fruit. The Journal of Supercritical Fluids 47: 188-194.
- Crowel R, 1999. Prevention and therapy of cancer by dietary properties of aromatic plants alcoholic extracts. Romanian Biotechnological Letters 12: 3533-3537.
- Danielle C, Coon JT, Pitter MH and Ernst E, 2005. *Vitex Agnus Castus* a systematic review of adverse events. Drug Safety 28(4): 319-332.
- Duncan DB, 1955. Multiple range and multiple F test. Biometrics 11: 1-42.
- Elabbadi N, Day CP, Gamouh A, Zyad A and Yeaman SJ, 2005. Relationship between the inhibition of phosphatidic acid phosphohydrolase-1 by oleate and oleoyl-CoA ester and its apparent translocation. Biochimie 87(5): 437-443.

- Ferket PR and Gernat AG, 2006. Factors that affect feed intake of meat birds: a review. *Poultry Science* 5: 905-911.
- Gallagher JC, Riggs BL, Eisman J, Hamstra A, Arnoud SB and Deluca H, 1979. Intestinal calcium absorption and serum vitamin D metabolites in normal subjects and osteoporotic patients. *Journal of Clinical Investigation* 64: 729-73.
- GholamrezaieSani L, Mohammadi M, Jalali Sendi J, Abolghasemi SA and Roostaie Ali Mehr M, 2013. Extract and leaf powder effect of *Artemisia annua* on performance, cellular and humeral immunity in broilers. *Iranian Journal of Veterinary Research* 14 (1): 15-20.
- Guclu BK, Konca Y, Aktug E, Sariozkan S, Beyzi SB and Kaliber M, 2016. The effect of dietary supplementation of *Vitex agnus-castus* and vitamin combinations on performance and carcass traits in heat stressed broilers. *Mediterranean Poultry Summit Conference. Abstract.*
- Hansen KK, Kittok RJ, Sarath G, Toombs CF, Caceres N and Beck MM, 2003. Estrogen receptor- α population's change with age in commercial laying hens. *Poultry Science* 82: 1624-1629.
- HY-Line Variety W-36, 2016. Commercial Management Guide Available at: www.hyline.com
- Karacolokcu MZ, Guclu BK, Kara K and Tugrulay S, 2016. Effect of some essential oil supplementation to laying hen diet on performance and egg quality. *Journal of the Faculty of Veterinary Medicine Istanbul University* 42(1): 31-37.
- Khogare DT, 2010. Effect of dietary fiber on blood lipid profile of selected respondent. *International Food Research Journal* 19(1): 297-302.
- Larion D, 1996. Dietary fibers: Effect on lipid metabolism and mechanisms of action. *European Journal of Clinical Nutrition* 50: 125-133.
- Lavinia S, Dumitrescu G, Rinceanu D, Stef D, Mot D and Julean C, 2009. The effect of medicinal plants and plant extracted oils on broiler duodenum morphology and immunological profile of broiler. *Romanian Biotechnological Letters* 19 (9): 1906-1914.
- Levis S, Strickman-Stein N, Doerge DR and Krischer J, 2010. Design and baseline characteristics of the soy phytoestrogens as replacement estrogen (SPARE) study a clinical trial of the effects of soy isoflavones in menopausal women. *Contemporary Clinical Trials* 31(4):293-302.
- Mutus R, Kocabagli N, Alp M, Aca N, Eren N and Gezen S, 2009. The effect of dietary probiotic supplementation on tibial bone characteristics and strength in broilers. *Poultry Science* 85(9): 1621-1625.
- Nejati Z and Hossini E, 2017. The effect of alcoholic extract of *Vitex Agnus Castus* and Vitamin E on serum levels of liver enzymes, glucose, lipid and insulin profiles in adult female rats. *Journal of Animal Biology* 2:87-94. (In Persian).
- Nelson NA, Lakshmanan N and Lamont SJ, 1995. Sheep red blood cell and *Brucella abortus* antibody responses in chickens selected for multitrait immunocompetence. *Poultry Science* 74: 1603-1609.
- Nobakht A, Safamehr A, Norani J, and Moghaddam M, 2013. The effects of using different levels of pennyroyal (*Mentha pulegium*) medicinal plant on performance in broilers and laying hens. *Animal Sciences Journal (Pajouhesh & Sazandegi)* 92: 41-51. (In Persian).
- Nozari Y and Chaji M, 2019. The effect of feeding *vitex agnus-castus* leaves on nutrients digestibility and fattening performance of male goat kids. *Animal Production* 21(4):475-48. (In Persian).
- Onagbesan OM and Peddie MJ, 1989. Calcium-dependent stimulation of estrogen secretion by FSH from theca cells of the domestic hen (*Gallus domesticus*). *General and Comparative Endocrinology* 75: 177-186.
- Orban JI, Adeola O and Stroshine R, 1999. Microbial phytase in finisher diets of White Pekin ducks: effects on growth performance, plasma phosphorus concentration and leg bone characteristics. *Poultry Science* 78: 366-377.
- Park J, Ha S, Kang T, Oh M, Cho M, Lee S, Park J and Kim S, 2008. Protective effect of apigenin on ovariectomy induced bone loss in rats. *Life Science* 82(25): 1217-23.
- Pauzenga U, 1985. Feeding parent stock. *Zoo Technical International* 22-24.
- KordZanganeh S, Ghorbani MR, Tatar A and Barzegar H, 2018. Effect of different levels of wild pistachio (*pistacia atlantica*) leaves extract on performance, ceca microbial population and immunity responses of broiler chickens. *Iranian Journal of Animal Research* 10(3): 367-379. (In Persian).
- Renema RA, Robinson FE, Oosterhof HH, Feddes JJ and Wilson JL, 2010. Effect of photostimulatory light intensity on ovarian morphology and carcass traits at sexual maturity in modern and antique egg-type pullets. *Poultry Science* 80: 47-56.

- Salarinia A, Afzali N, Hosseini-Vashan SJ and Bashtani M, 2019. Effect of level and particle size of insoluble non-starch polyscharids of rice hull and oat hull on performance, carcass characteristics and intestinal morphology of broiler chickens. *Animal Production* 20(4): 639-625. (In Persian).
- Salary J, Hemati Matin, HR and Hajati H, 2016. The effect of a dietary innovative multi-material on sex hormones and molting period of canaries and laying hens. *Iranian Journal of Applied Animal Science* 6 (4): 937-942.
- SAS Institute, 2005. SAS Users Guide: Statistics. Version 9.1. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Sehmisch S, Boeckhoff J, Wille J, Seidlova Wuttke D, Rack T, Tezval M, Wuttke W, Stuermer K and Stuermer E, 2009. *Vitex agnus castus* as prophylaxis for osteopenia after orchidectomy in rats compared with estradiol and testosterone supplementation. *Phytother Research* 23(6): 851-858.
- Shalaei M and Hosseini SM, 2014. Effect of different levels of purslane seed on blood parameters, plasma minerals, liver enzymes and some egg characteristics in laying hens. *Animal Production Research* 3(3): 45-55. (In Persian).
- Srinivasan K, 2004. Spices as influencers of body metabolism: an overview of three decades of research. *Food Research International* 38: 77–86.
- Suresh D and Srinivasan K, 2007. Studies on in vitro absorption of spice principles-curcumin, capsaicine and piperine in rat intestines. *Food Chemistry and Toxicology* 45: 1437-1442.
- Vakili R, 2011. Effect of Fennel and *Thymus vulgaris* extracts with and without flaxseed on performance and eggs quality of laying hens. *Iranian Journal of Animal Science Research* 3:243- 249. (In Persian).
- Zhang B and Coon CN, 1997. The relationship of calcium intake, source, size, solubility in vitro and in vivo, and gizzard limestone retention in laying hens. *Poultry Science* 76: 1702-1706.

The effect of *Vitex agnus castus* fruit powder on performance, egg quality, blood biochemical parameters, immune response, reproductive system and tibial characteristics of laying hens in the second cycle of production

N Fathimoghadam¹, MR Ghorbani^{2,3*}, S Tabatabaei Vakili³ and A Tatar⁴

Received: March 2, 2020 Accepted: December 19, 2020

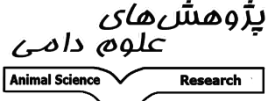

¹MSc Student, Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Iran

²Associate Professor, Department of Nature Engineering, Shirvan Faculty of Agriculture, University of Bojnord, Bojnord, Iran

³Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Iran

⁴Assistant Professor, Animal Science Research Department, Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Gorgan, Iran

*Corresponding author: Email: Ghorbani@cheshirvan.ac.ir

 <p>پژوهش‌های علوم دامی Animal Science Research</p>	<p>Journal of Animal Science/vol.31 No.4/ 2022/pp 127-140 https://animalscience.tabrizu.ac.ir</p>	
<p>© 2009 Copyright by Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran This is an open access article under the CC BY NC license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/) DOI: 10.22034/AS.2021.38676.1559</p>		

Introduction: For millenniums, aromatic plants have been used for the treatment of many diseases worldwide. These plants contain a wide variety of active phytochemicals including flavonoids, terpenoids, lignans, sulfides, polyphenolics, carotenoids, coumarins, saponins, plant sterols and phthalides (Craig 1999). Among all, *Vitex agnus-castus* (VAC) fruit extract, known as a phytoestrogenic herb, has been used for the treatment of menstrual disorders (amenorrhoea, dysmenorrhoea), premenstrual syndrome (PMS), corpus luteum insufficiency, hyperprolactinaemia, infertility, acne, menopause, and disrupted lactation (Daniele et al. 2005). Previous studies have reported the efficacy of VAC in PMS, cycle disorders, hyperprolactinaemia and mastalgia in human and other animals. However, no study has yet been published on the effect of VAC on laying hens' performance in second cycle of production. Therefore, the aim of present study was to investigate the effect of dietary supplementation of VAC fruit powder on performance, egg quality, immune responses, blood biochemical parameters, tibial characteristics, and reproductive traits of laying hens in second cycle of production.

Material and methods: This experiment was conducted to determine the nutritional value of VAC and to investigate its effects on performance and egg quality of laying hens in the second cycle of production. In the first step, AOAC methods were used for determination of the nutritional value of VAC. In the second step, 150 Leghorn Hy-Line (W-36) laying hens (80 to 90 weeks of age) were used based on a completely randomized design with 5 treatments, 5 replicates and 6 hens per each replicate. Treatment diets included 0 (control), 0.5, 1, 1.5, and 2% of VAC fruit powder. The birds received basal diet (corn- and soybean-based diet with 15.05% crude protein and 2802 kcal/kg metabolizable energy) in a mash form and formulized according to the Hy-Line W-36 (2016) nutrient requirements. The diet did not have any antibiotics and coccidiostats. Water and feed were provided ad-libitum during the experiment. Lighting program was 16 hours light and 8 hours darkness during the experiment. Egg weight (EW, gr), egg production (EP, %) and egg mass (EM, gr/hen/day) were recorded daily. Feed intake (FI, gr) was measured weekly and feed conversion ratio (FCR, grams of feed: grams of egg mass) was calculated weekly. In the present study, all performance parameters

were presented in three periods (first 4 weeks, second 4 weeks, and entire 8 weeks). At the end of 2, 4, 6, and 8 weeks of the experiment, two eggs from each replicate were randomly selected for measurement of the egg qualitative traits and presented for each period. For determination of immune response, at 6 and 8 weeks of experiment, 0.5 mL of 20% sheep red blood cells (SRBC) were injected to the breast muscle of 2 hens per replicate. Then blood samples were taken from brachial vein 7 days after each injection (Nelson et al. 1995). At the end of experiment, one bird per each replicate was slaughtered for evaluating tibial characteristics (Zhang and Coon 1997) and reproductive traits (Renema et al. 2010).

Results and discussion: The results showed that crude protein (CP), ether extract (EE), crude fiber (CF), and crude ash were 10.5%, 5.6%, 56.0% and 12.6% of dry matter, respectively. Performance parameters such as FI, EP, EM, EW and FCR were not significantly affected by various levels of VAC fruit powder ($P>0.05$). Egg quality factors such as Haugh unit, shell strength, shell percentage, shell thickness, and egg yolk color were not affected significantly by dietary treatments ($P>0.05$). However, albumin percentage was increased, but yolk percentage was decreased significantly during the first 4 weeks of experiment ($P<0.05$). In this regard, Karacolokcu et al. (2016) reported the insignificant effect of myrtus and vitex essential oil supplementation (alone or in combination) on production performance and internal and external quality traits of the eggs (except for egg specific gravity and yolk color) during the peak of egg production period in laying hen. Vakili (2011) indicated that, adding essential oils of thyme and fennel into the diet of the laying hens significantly improved Haugh unit scores. Vakili (2011) suggested that bird's age and production cycle are the effective factors on eggs' internal and external quality. Nonetheless, addition of 40 mg of thyme extracts per kg of diet had insignificant effect on eggshell quality parameters of laying hens (Vakili 2011). Immune responses, tibia characteristics and reproductive traits of laying hens were not significantly affected by various levels of VAC powder ($P>0.05$). Also, blood concentration of glucose, high density lipoprotein, alanine aminotransferase and aspartate aminotransferase enzymes were not affected by dietary treatments ($P>0.05$), but triglyceride and cholesterol were decreased ($P<0.05$). A decrease in serum cholesterol concentration could be related to hypocholesterolemic activity of herbal essential oils via the inhibition of hepatic 3-hydroxyl-3-methyl-glutaryl-coenzyme A reductase, the rate-limiting enzyme of cholesterol biosynthesis in smooth endoplasmic reticulum (Srinivasan 2004), and also high levels of VAC fiber. Moreover, steroid like compounds (phytoestrogens and ecdysteroids), capable of binding to estrogen receptors, have been previously isolated from VAC (Bahrebar et al. 2010). It is concluded that these compounds can affect lipid metabolism in a dose dependent manner (Bahrebar et al. 2010). Furthermore, the existence of antioxidant compounds such as flavonoids and iridoids, were beneficial in the normalizing of serum lipid levels (Bahrebar et al. 2010).

Conclusion: The results of this experiment indicated that feeding VAC at 0.5-2% had insignificant effect on performance, but could improve lipid metabolism via decreasing the blood concentrations of triglyceride and cholesterol in laying hens.

Keywords: Laying hens, Performance, Phytoestrogens, *Vitex Agnus Castus*