



Original Research Paper

Effect of different levels of watermelon rind on performance and blood biochemical parameters of broiler

Seyed Mohammad Hosseini*, Mohammad Mehdi Shahvand Miji

Department of Animal Science, Campus of Agriculture, Natural Resources and Environment, Birjand University, Birjand, Iran

Key Words

Broiler
Blood biochemical parameters
Performance
Watermelon rinds

Abstract

Introduction: An experiment was conducted to study the effects of watermelon rind on performance and biochemical blood indices of broiler chickens.

Materials & Methods: A total of 160 one-day-old Ross 308 male broiler chicks were assigned to 16 pens for 4 experimental treatments, with 4 replications of 10 birds for each replication in a completely randomized design. The experiment consisted of 4 levels of dietary watermelon rinds (0, 1, 5 and 10 %).

Results: Dietary watermelon rind of 1% significantly increased mean body weight gain and for all growing periods significantly decreased feed conversion ratio ($P < 0.01$) whereas, above 1% significantly increased feed conversion ratio ($P < 0.01$). The relative weight of breast was significantly increased by 1 and 10% of dietary watermelon rind as it was highest between all treatments ($P < 0.05$). Compared to other treatments, the highest relative weight of thigh was obtained with treatment containing 5%, also, the highest relative weight of pancreas was obtained with treatment containing 1% watermelon rind ($P < 0.05$). The relative weight of abdominal fat and pancreas between treatments were higher for 1% watermelon rind in the diet and the relative weight of abdominal fat and pancreas between treatments were higher for diets containing 1% watermelon rind. The highest relative weight of gizzard, bile and liver were shown for 5 and 10% watermelon rind in the diet ($P < 0.05$). While cholesterol, glucose and HDL were not affected by dietary treatments, ALB, TP and triglyceride were significantly reduced by 10% watermelon rind compared with 1 and 5% watermelon rind in the diet.

Conclusion: In general, it was found that the use of watermelon rind up to 10% of the diet had no adverse effect on the performance of broiler chickens.

* Corresponding Author's email: shosseini@birjand.ac.ir

Received: 20 January 2021; Reviewed: 23 February 2021; Revised: 29 April 2021; Accepted: 31 May 2021

(DOI): [10.22034/AEJ.2021.274044.2469](https://doi.org/10.22034/AEJ.2021.274044.2469)

مقاله پژوهشی

تأثیر سطوح مختلف پوست خشک هندوانه بر عملکرد و خصوصیات بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی

سیدمحمد حسینی*، محمد مهدی شهوند میجی

گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

کلمات کلیدی

پوست خشک هندوانه
جوجه گوشتی
عملکرد
فرآیندهای خونی

چکیده

مقدمه: این پژوهش با هدف بررسی سطوح مختلف پوست خشک هندوانه بر عملکرد و خصوصیات بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی صورت گرفت.

مواد و روش‌ها: در این آزمایش از ۱۶۰ قطعه جوجه‌خروس گوشتی یک‌روزه سویه راس ۳۰۸ استفاده شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ سطح پوست خشک هندوانه (صفر، یک، ۵ و ۱۰ درصد) و ۴ تکرار و ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار انجام شد.

نتایج: استفاده از یک درصد پوست هندوانه خشک شده در جیره غذایی باعث افزایش معنی‌داری میانگین وزن بدن جوجه‌ها شد. استفاده از سطوح بالاتر از ۱ درصد پوست هندوانه باعث کاهش معنی‌داری ($P < 0/01$) در خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی در تمام دوره‌های پرورشی گردید و هم‌چنین استفاده از سطوح بالاتر از ۱ درصد پوست هندوانه باعث کاهش معنی‌داری ($P < 0/01$) در ضریب تبدیل خوراک گردید. وزن نسبی سینه در جوجه‌های تغذیه شده با یک و ۱۰ درصد پوست خشک شده هندوانه بیش‌تر از سایر گروه‌ها بود. بیش‌ترین وزن نسبی ران در جوجه‌های تغذیه شده با ۵ درصد پوست خشک شده هندوانه مشاهده گردید. وزن نسبی چربی و وزن نسبی پانکراس در جوجه‌های تغذیه شده با یک درصد پوست خشک شده هندوانه نسبت به سایر سطوح بیش‌تر بود. بیش‌ترین وزن نسبی سنگدان، صفرا و کبد در جوجه‌های تغذیه شده با سطوح ۵ و ۱۰ درصد پوست خشک شده هندوانه مشاهده گردید ($P < 0/05$). مقدار کلسترول، گلوکز و HDL تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرift ولی سطح ۱۰ درصد پوست خشک شده هندوانه به‌طور معنی‌داری باعث کاهش مقدار آلبومین (ALB)، پروتئین کل (TP) و تری‌گلیسیرید نسبت به سطوح ۱ و ۵ درصد گردید.

بحث و نتیجه‌گیری: به‌طور کلی مشخص گردید که استفاده از پوست هندوانه تا سطح ۱۰ درصد جیره اثر سوئی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نداشت.

مقدمه

مختلف میوه، بذر و پوست گیاهان و نظر به توانایی دستگاه گوارش انسان و حیوانات با هدف رشد و تامین نیازمندی‌های غذایی، از محصولات جالیزی در تغذیه انسان و دام استفاده می‌شود. پوست هندوانه در موارد مسمومیت الکلی و دیابت برای انسان تجویز می‌شود. هم‌چنین در شمال سودان این پوست برای سوختگی، تورم، روماتیسم، نقرس و به‌عنوان داروی ملین استفاده می‌شود (۹). بذر و پوست که اغلب بخش غیرمصرفی میوه‌ها از جمله هندوانه به‌شمار می‌روند، به‌طور کلی مورد استفاده یا بازیافت قرار نگرفته، به‌دور انداخته می‌شود. Okai و همکاران، در پژوهشی به بررسی تاثیر سطوح مختلف پوست خشک شده هندوانه بر روی وزن موش‌های صحرایی پرداختند آن‌ها تا ۱۵ درصد پوست خشک شده هندوانه را در جیره غذایی جایگزین ذرت نمودند. نتایج نشان داد که تاثیر معنی‌داری بر افزایش وزن روزانه و افزایش وزن کل بدن بین تیمارهای مختلف آزمایشی نداشت ولی کاهش هزینه مصرفی خوراک به‌دلیل جایگزینی پوست خشک شده با ذرت را گزارش کردند (۱۰). از آنجایی که بیش از دوسوم هزینه‌ها در صنعت طیور مربوط به تغذیه است (۱۱)، کاهش هزینه‌های تغذیه و استفاده از مواد غیرقابل رقابت در تغذیه انسان موجب افزایش سودآوری می‌شود. کمبود منابع غذایی برای طیور در کشورهای در حال توسعه ضرورت انجام پژوهش درباره استفاده از ضایعات محصولات کشاورزی را ایجاب نموده است. هم‌چنین تاکنون تنها یک گزارش (۱۲) در رابطه با مصرف پوست خشک شده هندوانه در تغذیه طیور مشاهده شده است، لذا این پژوهش به‌منظور بررسی سطوح مختلف پوست هندوانه بر عملکرد و فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی انجام گردید.

مواد و روش‌ها

عملیات اجرایی این پژوهش در بهار ۱۳۹۵، در سالن مرغداری پژوهشی واحد دامپروی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند انجام شد. ارتفاع سالن از سطح دریا حدود ۱۴۵۰ متر و دارای ابعاد ۹ متر طول، ۴/۵ متر عرض و ۵ متر ارتفاع بود. سالن آزمایش دارای ۲ عدد هواکش با قطر ۴۰ سانتی‌متر که بر روی دیوار غربی سالن و در ارتفاع ۱ متری تعبیه شده بود. در این سالن از ۱۶ واحد آزمایشی (پن) با ابعاد ۹۰×۱۱۳ سانتی‌متر و ارتفاع ۷۰ سانتی‌متر استفاده شد که مساحت کف هر پن ۱ مترمربع و هر پن مجهز به یک آب‌خوری و یک دان‌خوری استاندارد بود.

حیوانات و تیمارهای آزمایشی: در این آزمایش از ۱۶۰ قطعه جوجه‌خروس گوشتی یک‌روزه سویه راس ۳۰۸ استفاده شد. جوجه‌ها در یک‌روزگی دارای میانگین وزنی ۴۸ گرم بودند که از کارخانه

هزینه اجزای تشکیل‌دهنده خوراک دام و طیور از قبیل ذرت، سویا و پودرماهی به‌طور روزانه در حال افزایش بوده و در نتیجه منجر به افزایش هزینه‌های پرورش می‌شود. حال که هزینه‌های خوراک جز اصلی هزینه‌های پرورش را دارا می‌باشد، یافتن محتوی خوراکی ارزان‌تر و غنی‌تر از مواد مغذی، یک نیاز به‌حساب می‌آید. امروزه استفاده از محصولات جانبی ضایعات کشاورزی به‌دلیل وفور و دارا بودن مواد مغذی مختلف حائز اهمیت است (۱، ۲). از جمله این محصولات جانبی می‌توان به پوست هندوانه اشاره کرد. هندوانه یکی از محصولات نواحی گرمسیری است (۳) که در فصول گرم سال با توجه به مصرف بالا، تولید ضایعات پوست آن زیاد است (۴). پوست هندوانه صاف و دارای راه‌راه‌های سبز تیره و گاهی اوقات رنگ پریده راه راه سبز که به رنگ زرد مایل است و حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد کل هندوانه را تشکیل می‌دهد. به‌طور متوسط از هر تن هندوانه حدود ۳۰۰ تا ۲۵۰ کیلو پوست استحصال می‌شود و می‌تواند به‌عنوان یک منبع انرژی مورد استفاده قرار بگیرد (۵). در نیجریه پوست هندوانه تخمیر شده و به‌صورت یک نوشیدنی مورد مصرف قرار می‌گیرد. پوست هندوانه حاوی حدوداً ۹۲ درصد آب، ۱/۵ درصد پروتئین و ۵ درصد کربوهیدرات بوده و مهم‌ترین ماده ضد مغذی آن اسیدفایتیک می‌باشد (۶). در پژوهشی دیگر بر روی پوست هندوانه رسیده، نشان داده شد که پوست حاوی ۲۰ درصد سلولز، ۲۳ درصد همی‌سلولز، ۱۰ درصد لیگنین، ۱۳ درصد پکتین و ۷ میلی‌گرم بر گرم سیلیکا است (۷). بر اساس گزارش دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی حدود ۲۷۴ هزار هکتار از اراضی دیم با ۲/۳ درصد از اراضی زراعی کشور در سال ۹۸-۱۳۹۷ به کشت انواع محصولات جالیزی اختصاص داشته است. بر این اساس هندوانه با ۴۴ درصد، خربزه با ۲۴/۸ درصد و خیار با ۱۹/۵ درصد از سطح کشت را به‌خود اختصاص داده‌اند. بیش از نیمی (۵۹/۸ درصد) از این محصولات در پنج استان، خراسان رضوی با ۱۷/۷ درصد، کرمان با ۱۳/۷ درصد، فارس با ۱۱/۵ درصد، خوزستان با ۹/۱ درصد و سیستان و بلوچستان با ۷/۹ درصد تولید گردیده است. کم‌ترین سطح این گروه از محصولات متعلق به استان اردبیل با ۰/۲ درصد بوده است. از حدود ۸/۲ میلیون تن تولید محصولات جالیزی در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷، ۹۸/۵ درصد از اراضی آبی و ۱/۵ درصد بقیه از اراضی دیم حاصل شده است. پنج استان کرمان، خراسان رضوی، فارس، خوزستان و سیستان و بلوچستان بیش از نیمی (۵۸/۵ درصد) از تولید جالیز کشور را به‌خود اختصاص داده‌اند. در همین حال کم‌ترین میزان تولید متعلق به استان کرمانشاه می‌باشد (۸). امروزه با توجه به مقدار مواد ضد مغذی موجود در بخش‌های

(جدول ۱). جیره پایه مطابق با توصیه‌های احتیاجات سویه راس ۳۰۸ تنظیم (۱۳) و تیمارهای آزمایشی شامل: جیره پایه (تیمار شاهد)، جیره پایه + یک درصد پوست خشک شده هندوانه، جیره پایه + ۵ درصد پوست خشک شده هندوانه، جیره پایه + ۱۰ درصد پوست خشک شده هندوانه بودند.

جوجه‌کشی مرغ مادر جنوب خراسان با سن مادر ۷۰ هفتگی تهیه شدند. جوجه‌های مورد استفاده در طرح به‌صورت تصادفی و براساس میانگین وزن مشابه، در ۱۶ پن به‌صورت تصادفی در سالن بین تیمارها و تکرارها توزیع شد. جیره‌ها به دوره‌های، آغازین (۰ تا ۱۰ روزگی)، رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی) و پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی) اختصاص یافت

جدول ۱: ترکیب و آنالیز جیره پایه در دوره‌های مختلف آزمایش

دوره پایانی (۴۲ تا ۲۵ روزگی)				دوره رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی)				دوره آغازین (۰ تا ۱۰ روزگی)				مواد خوراکی (%)
تیمارهای آزمایشی				تیمارهای آزمایشی				تیمارهای آزمایشی				
۱۰	۵	۱	۰	۱۰	۵	۱	۰	۱۰	۵	۱	۰	
۵۰/۶۰	۵۰/۶۰	۵۰/۴۹	۵۱/۸۳	۵۰/۵۰	۵۰/۵۲	۵۰/۸۰	۵۱/۸۰	۴۹/۱۰	۴۹/۹۰	۵۰/۹۴	۵۱/۸۳	پوست هندوانه
۲۹/۹۷	۳۰/۹۶	۳۰/۸۹	۳۰/۲۴	۳۰/۸۹	۳۰/۹۶	۳۰/۸۶	۳۰/۲۴	۳۲/۹۲	۳۱/۵۶	۳۰/۷۱	۳۰/۲۴	ذرت
۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	کنجاله سویا
۲/۷۰	۲/۷۶	۲/۸	۲/۸	۲/۷۴	۲/۷۶	۲/۸۰	۲/۸۰	۲/۷۱	۲/۷۶	۲/۸۰	۲/۸۰	ضایعات گندم
۴/۴۰	۴/۳۰	۴/۴۵	۳/۹۰	۴/۴۵	۴/۳۸	۴/۱۸	۳/۸۶	۴/۸۰	۴/۳۹	۴/۲۵	۳/۸۷	سنگ آهک
۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	روغن گیاهی
۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۸	۰/۲۶	۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۳۰	۰/۲۵	۰/۱۷	۰/۱۵	پودر ماهی
۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	دی‌کلسیم فسفات
۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	مکمل مواد معدنی
۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۲	۰/۳۱	۰/۳۴	۰/۳۲	۰/۳۱	۰/۳۰	۰/۳۷	۰/۳۴	۰/۳۲	۰/۳۱	مکمل ویتامین‌ها*
												دی‌ال - متیونین
آنالیز شیمیایی												
۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)
۲۰/۷	۲۰/۷	۲۰/۷	۲۰/۷	۲۰/۰۰	۲۰/۰۰	۲۱/۱۰	۲۱/۲۰	۲۲/۰۰	۲۲/۰۰	۲۲/۰۰	۲۲/۱	پروتئین خام (%)
۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	کلسیم (%)
۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷	فسفر قابل استفاده (%)
۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹	۱/۱۰	۱/۱۰	۱/۱۰	۱/۱۰	۱/۱۷	۱/۱۷	۱/۱۷	۱/۱۷	لیزین (%)
۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۶۰	متیونین (%)
۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	متیونین + سیستئین (%)

* بوتین ۰/۲ میلی‌گرم، کوله کلسیفورول ۶۰ میکروگرم، سیانو کوبالامین ۰/۱۷ میلی‌گرم، اسید فولیک ۵/۲ میلی‌گرم، منادیون ۴ میلی‌گرم، نیاسین ۳۵ میلی‌گرم، پیریدوکسین ۱۰ میلی‌گرم، ترانس ریتینول ۳/۳۳ میلی‌گرم، ریبوفلاوین ۱۲ میلی‌گرم، تیامین ۳/۰ میلی‌گرم، آلفا-استات توکوفرول ۶۰ میلی‌گرم، کولین کلراید ۶۳۸ میلی‌گرم، کبالت ۰/۳ میلی‌گرم، مس ۳/۰ میلی‌گرم، آهن ۲۵ میلی‌گرم، ید ۱ میلی‌گرم، منگنز ۱۲۵ میلی‌گرم، مولیبدن ۰/۵ میلی‌گرم، سلنیوم ۲۰۰ میکروگرم، روی ۶۰ میلی‌گرم.

$$\text{وزن نسبی} = \frac{\text{وزن اندام}}{\text{وزن زنده}} \times 100$$

چربی حفره بطنی، بورس، طحال و تیموس پرنده‌های کشتار شده جدا گردید و با ترازوی دیجیتال وزن شد. وزن نسبی هر بخش به صورت درصدی از وزن زنده بدن محاسبه شد.

فراسنجه‌های خونی: در پایان دوره آزمایش، ۵ میلی‌لیتر خون از جوجه‌های کشتار شده داخل لوله‌های غیرهپارینه ریخته شد. نمونه‌ها به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق نگه‌داری و سپس به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ و سرم از خون جدا گردید. نمونه‌های سرم بلافاصله پس از جداسازی و انتقال

سنجش شاخص‌های عملکردی: وزن بدن و مصرف خوراک

به‌طور هفتگی اندازه‌گیری و داده‌ها به‌منظور محاسبه میانگین افزایش وزن روزانه، میانگین مصرف خوراک روزانه و ضریب تبدیل خوراک مورد استفاده قرار گرفت.

وزن نسبی اجزای لاشه: در انتهای دوره آزمایش (۴۲ روزگی)،

از هر تکرار دو قطعه جوجه که از نظر وزنی به میانگین وزن گروه نزدیک بودند، پس از توزین، به‌روش قطع عروق گردنی کشتار شده و پس از پوست کنی و جدا کردن محتویات بطنی، وزن لاشه آن مشخص شد. بازده لاشه و اجزای لاشه (سینه، ران‌ها، پشت و گردن) به‌صورت درصدی از وزن زنده محاسبه گردید.

شده است. نتایج نشان داد که در تمام دوره‌های پرورش، تیمار شاهد و ۱ درصد پوست خشک شده هندوانه نسبت به سطح ۵ و ۱۰ درصد به‌طور معنی‌داری مقدار مصرف خوراک بیش‌تری داشت.

ضریب تبدیل خوراک: نتایج مربوط به ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با تیمارهای آزمایشی در بازه‌های سنی مختلف در جدول ۵ ارائه شده است. تغذیه با ۱ درصد پوست خشک شده هندوانه، به‌طور معنی‌داری باعث کاهش ضریب تبدیل خوراک در تمام دوره‌های پرورش جوجه‌های گوشتی گردیده است.

وزن نسبی اجزای لاشه: نتایج مربوط به میانگین وزن نسبی اجزای لاشه و اندام‌های داخلی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با تیمارهای آزمایشی در جداول ۶ و ۷ ارائه شده است. وزن نسبی لاشه، پیش‌معه و طحال تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفته است. وزن نسبی سینه در جوجه‌های تغذیه شده با ۱ و ۱۰ درصد پوست خشک شده هندوانه بیش‌تر از سایر گروه‌ها بود ($P < 0/05$). بیش‌ترین وزن نسبی ران در جوجه‌های تغذیه شده با ۵ درصد پوست خشک شده هندوانه مشاهده گردید که در مقایسه با تیمار شاهد معنی‌دار می‌باشد ($P < 0/05$). وزن نسبی چربی و وزن نسبی پانکراس در جوجه‌های تغذیه شده با ۱ درصد پوست خشک شده هندوانه نسبت به سایر سطوح بیش‌تر است ($P < 0/05$). بیش‌ترین وزن نسبی سنگدان و وزن نسبی کیسه صفر در جوجه‌های تغذیه شده با سطوح ۵ و ۱۰ درصد پوست خشک شده هندوانه مشاهده گردید ($P < 0/05$) و همچنین وزن نسبی کبد در جوجه‌های تغذیه شده با ۱ درصد پوست خشک شده هندوانه کم‌تر از سایر گروه‌ها بود ($P < 0/05$).

فرآسنجه‌های خونی: نتایج مربوط به فرآسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با تیمارهای آزمایشی در جدول ۸ ارائه شده است. کلسترول، گلوکز و HDL تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفته‌اند. مقدار آلبومین (ALB) و پروتئین کل (TP) در جوجه‌های تغذیه شده با ۱۰ درصد پوست خشک شده هندوانه کم‌تر از سایر گروه‌ها است ($P < 0/05$). همچنین سطح ۱۰ درصد پوست خشک شده هندوانه به‌طور معنی‌داری باعث کاهش تری‌گلیسرید نسبت به سطوح ۱ و ۵ درصد گردیده است ($P < 0/05$).

به میکروتیوب در فریزر و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان اندازه‌گیری شاخص‌های مربوطه نگه‌داری شد. جهت تعیین مقادیر کلسترول، تری‌گلیسرید، گلوکز، آلبومین، پروتئین کل و لیپوپروتئین با غلظت بالا (HDL= High density lipoprotein) از کیت‌های تشخیص کمی شرکت پارس آزمون و دستگاه اتوآنالایزر (Auto Analyzer A15, Biosystem S.A. Barcelona, Spain) استفاده شد.

تجزیه آماری داده‌ها: کلیه داده‌های به‌دست آمده در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۴ تکرار که در هر تکرار ۱۰ پرنده وجود خواهد داشت به‌شرح مدل زیر تجزیه گردید.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

که در آن: Y_{ij} = مقدار هر مشاهده، μ = اثر میانگین جامعه، T_i = اثر تیمارهای مختلف و E_{ij} = خطای آزمایشی تصادفی می‌باشد. داده‌ها با استفاده از رویه مدل خطی عمومی (GLM) توسط نرم‌افزار SAS (۱۴) تجزیه آماری شد. مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون توکی-کرامر و در سطح معنی‌دار ۰/۰۵ انجام گردید.

نتایج

نتایج مربوط به تأثیر استفاده از پوست هندوانه خشک شده بر میانگین وزن بدن (گرم) جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی در هفته‌های مختلف (۷، ۱۴، ۲۱، ۲۸، ۳۵ و ۴۲ روزگی) در جدول ۲ ارائه شده است. وزن بدن در سنین ۷، ۱۴ و ۴۲ روزگی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ولی میانگین وزن بدن در سنین ۲۱، ۲۸ و ۳۵ روزگی جوجه‌های تغذیه شده با ۱ درصد پوست هندوانه خشک شده به‌طور معنی‌داری بیش‌تر شد ($P < 0/05$).

افزایش وزن بدن: نتایج مربوط به میانگین افزایش وزن بدن در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با تیمارهای آزمایشی در بازه‌های دوره‌های پرورش ۱۴-، ۲۸-، ۴۲-، ۱۴-۲۸، ۲۸-۴۲ و ۴۲-۰ روزگی در جدول ۳ ارائه شده است. اگر چه افزودن ۱ درصد پوست خشک شده هندوانه باعث بهبود افزایش وزن بدن نسبت به سایر تیمارها گردید، ولی این افزایش از نظر آماری معنی‌دار نشد (در هیچ‌کدام از دوره‌های پرورش، افزایش وزن تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت).

مصرف خوراک: نتایج مربوط به میانگین خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با تیمارهای آزمایشی در بازه‌های سنی ۱۴-، ۲۸-، ۴۲- و ۴۲-، ۲۸-۴۲ و ۴۲-۰ روزگی در جدول ۴ آورده

جدول ۲: اثر پوست خشک شده هندوانه بر میانگین وزن بدن (گرم) در هفته‌های مختلف پرورش جوجه‌های گوشتی

تیمارها	۷ روزگی	۱۴ روزگی	۲۱ روزگی	۲۸ روزگی	۳۵ روزگی	۴۲ روزگی
جیره شاهد (پایه)	۱۳۸/۰	۳۵۲/۰	۶۵۷/۹ b	۱۰۴۵ b	۱۵۰۴ ab	۱۹۶۶
۱ درصد پوست هندوانه	۱۴۴/۶	۳۶۶/۶	۷۱۳/۷ a	۱۱۴۷ a	۱۶۰۱ a	۲۰۹۱
۵ درصد پوست هندوانه	۱۳۴/۲	۳۴۷/۲	۶۵۰/۴ b	۱۰۶۵ ab	۱۴۸۶ b	۱۹۴۱
۱۰ درصد پوست هندوانه	۱۳۶/۱	۳۴۷/۳	۶۴۹/۷ b	۱۰۸۰ ab	۱۴۷۲ b	۱۹۶۹
خطای معیار	۳/۰۴۵	۵/۲۲۵	۱۱/۳۶	۲۲/۷۱	۲۵/۷۸	۴۴/۰۴
سطح احتمال	۰/۱۴۱	۰/۰۶۸	۰/۰۰۵	۰/۰۴۰	۰/۰۱۶	۰/۱۴۱

میانگین‌های با حروف غیرمشابه در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

جدول ۳: اثر پوست خشک شده هندوانه بر افزایش وزن بدن (گرم) در دوره‌های مختلف پرورش جوجه‌های گوشتی

تیمارها	۱-۱۴ روزگی	۱۴-۲۸ روزگی	۲۸-۴۲ روزگی	۰-۴۲ روزگی
جیره شاهد (پایه)	۳۱۲/۲	۷۳۷/۹	۹۰۱/۵	۱۹۵۲
۱ درصد پوست هندوانه	۳۲۹/۴	۷۷۳/۰	۹۴۴/۴	۲۰۴۷
۵ درصد پوست هندوانه	۳۰۱/۷	۷۱۷/۵	۸۷۶/۶	۱۸۹۶
۱۰ درصد پوست هندوانه	۳۰۷/۴	۷۲۷/۸	۸۸۹/۱	۱۹۲۴
خطای معیار	۷/۹۳۳	۱۶/۲۸	۱۹/۸۹	۴۴/۰۹
سطح احتمال	۰/۱۳۴	۰/۱۴۱	۰/۱۴۱	۰/۱۴۰

جدول ۴: اثر پوست خشک شده هندوانه بر میزان خوراک مصرفی (گرم) دوره‌های مختلف پرورش جوجه‌های گوشتی

تیمارها	۱-۱۴ روزگی	۱۴-۲۸ روزگی	۲۸-۴۲ روزگی	۰-۴۲ روزگی
جیره شاهد (پایه)	۴۳۴/۱ a	۱۳۲۳ a	۱۸۵۴ a	۳۶۱۲ a
۱ درصد پوست هندوانه	۴۳۸/۲ a	۱۳۳۶ a	۱۸۷۴ a	۳۶۴۸ a
۵ درصد پوست هندوانه	۴۱۶/۲ c	۱۲۶۹ c	۱۷۶۸ c	۳۴۵۳ c
۱۰ درصد پوست هندوانه	۴۲۶/۰ b	۱۲۹۹ b	۱۸۱۵ b	۳۵۴۰ b
خطای معیار	۱/۵۲۴	۴/۶۴۷	۷/۳۹۰	۱۳/۵۶
سطح احتمال	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱

میانگین‌های با حروف غیرمشابه در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.01$).

جدول ۵: اثر پوست خشک شده هندوانه بر ضریب تبدیل خوراک در دوره‌های مختلف پرورش جوجه‌های گوشتی

تیمارها	۱-۱۴ روزگی	۱۴-۲۸ روزگی	۲۸-۴۲ روزگی	۰-۴۲ روزگی
جیره شاهد (پایه)	۱/۴۱۵ a	۱/۸۲۱ a	۲/۱۰۰ a	۱/۸۹۰ a
۱ درصد پوست هندوانه	۱/۳۱۸ b	۱/۷۱۱ b	۱/۹۶۲ b	۱/۷۶۴ b
۵ درصد پوست هندوانه	۱/۳۸۷ ab	۱/۷۷۸ ab	۲/۰۲۹ ab	۱/۸۳۲ ab
۱۰ درصد پوست هندوانه	۱/۳۷۱ ab	۱/۷۶۸ ab	۲/۰۴۷ ab	۱/۸۲۱ ab
خطای معیار	۰/۰۱۷	۰/۰۱۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۱
سطح احتمال	۰/۰۰۱	۰/۰۱۶	۰/۰۴۳	۰/۰۰۱

میانگین‌های با حروف غیرمشابه در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

جدول ۶: اثر پوست خشک شده هندوانه بر اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی

تیمارها	درصد لاشه	درصد سینه	درصد ران	درصد چربی
جیره شاهد (پایه)	۵۶/۹۲	۲۰/۷۸ ^b	۱۷/۲۱ ^b	۲/۲۸۸ ^{ab}
۱ درصد پوست هندوانه	۵۹/۹۶	۲۱/۸۰ ^a	۱۸/۳۹ ^{ab}	۲/۹۲۱ ^a
۵ درصد پوست هندوانه	۶۰/۸۱	۲۰/۸۵ ^b	۱۸/۴۳ ^a	۱/۹۴۴ ^b
۱۰ درصد پوست هندوانه	۵۹/۱۳	۲۱/۸۵ ^a	۱۷/۳۷ ^{ab}	۱/۹۹۴ ^b
خطای معیار	۱/۱۱۴	۰/۱۹۳	۰/۳۱۴	۰/۰۲۲
سطح احتمال	۰/۱۰۴	۰/۰۰۱	۰/۰۱۳	۰/۰۱۴

میانگین‌های با حروف غیرمشابه در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

جدول ۷: اثر پوست خشک شده هندوانه بر اندام‌های داخلی جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی

تیمارها	پیش معده	سنگدان	پانکراس	کبد	صفرا	طحال
جیره شاهد (پایه)	۰/۴۰۳	۱/۴۵۷ ^{ab}	۰/۲۳۳ ^b	۲/۶۶۸ ^a	۰/۰۷۰ ^b	۰/۱۶۳۵
۱ درصد پوست هندوانه	۰/۴۱۳	۱/۴۳۵ ^b	۰/۲۷۲ ^a	۲/۰۹۷ ^b	۰/۰۸۸ ^{ab}	۰/۱۵۸۹
۵ درصد پوست هندوانه	۰/۴۲۳	۱/۶۰۷ ^a	۰/۲۴۵ ^{ab}	۲/۳۷۰ ^{ab}	۰/۱۰۴ ^a	۰/۱۴۱۷
۱۰ درصد پوست هندوانه	۰/۴۵۵	۱/۶۰۱ ^a	۰/۲۳۲ ^b	۲/۵۶۶ ^a	۰/۱۰۰ ^a	۰/۱۶۱۳
خطای معیار	۰/۰۱۴	۰/۰۵۲	۰/۰۰۹	۰/۱۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷
سطح احتمال	۰/۰۸۱	۰/۰۴۲	۰/۰۲۱	۰/۰۰۴	۰/۰۱۳	۰/۱۴۰

میانگین‌های با حروف غیرمشابه در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

جدول ۸: اثر پوست خشک شده هندوانه بر فرآیندهای خونی جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی

تیمارها	آلبومین	کلیسترول	گلوکز	لیپوپروتئین با غلظت بالا	تری‌گلیسیرید	پروتئین کل
جیره شاهد (پایه)	۲/۰۱۳	۱۵۴/۸	۱۴۹/۸	۷۴/۷۵	۱۱۴/۴ ^b	۳/۹۱۸ ^a
۱ درصد پوست هندوانه	۲/۲۵۲	۱۶۷/۱	۱۵۹/۷	۷۵/۷۵	۱۷۰/۳ ^a	۴/۰۲۳ ^a
۵ درصد پوست هندوانه	۲/۱۲۷	۱۵۵/۰	۱۵۳/۸	۸۰/۲۰	۱۶۳/۹ ^a	۳/۷۲۲ ^{ab}
۱۰ درصد پوست هندوانه	۱/۵۹۷ ^b	۱۵۱/۸	۱۵۹/۷	۷۵/۴۸	۱۲۲/۷ ^b	۳/۳۴۹ ^b
خطای معیار	۰/۰۹۲	۳/۷۶۱	۶/۵۲۵	۲/۶۱۷	۹/۳۳۲	۰/۱۰۱
سطح احتمال	۰/۰۰۱	۰/۰۵۹	۰/۶۵۵	۰/۴۷۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱

میانگین‌های با حروف غیرمشابه در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.01$).

بحث

با پرندگان گروه شاهد بودند (۱۵) که نتایج بدست آمده وی با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد. نتایج این پژوهش نشان داد که استفاده از سطوح بالاتر از ۱ درصد پوست هندوانه خشک شده در جیره طیور باعث کاهش معنی‌داری ($P < 0.01$) در میانگین خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی در بازه‌های سنی ۱۴-۱، ۲۸-۱۴، ۴۲-۲۸ و ۴۲-۰ روزگی شده است. هم‌چنین نتایج نشان داد که استفاده از سطوح بالاتر از ۱ درصد پوست هندوانه خشک شده در جیره غذایی باعث افزایش معنی‌داری ($P < 0.01$) در ضریب تبدیل خوراک در تمام دوره‌های پرورش جوجه‌های گوشتی شده است. با توجه به این مورد که در دوره رشد، دستگاه گوارش توسعه کاملی پیدا نکرده است، لذا گنجایش زیادی نداشته و با توجه به فیبر بالای پوست هندوانه،

نتایج این پژوهش نشان داد که استفاده از ۱ درصد پوست هندوانه خشک شده در جیره غذایی باعث افزایش معنی‌داری ($P < 0.05$ و $P < 0.01$) در میانگین وزن بدن جوجه‌ها در سنین ۲۱، ۲۸ و ۳۵ روزگی شده است. هم‌چنین افزودن ۱ درصد پوست خشک شده هندوانه باعث بهبود افزایش وزن نسبت به سایر تیمارها شده است که البته از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشد. Ahmed در یک آزمایش از سطوح ۲/۵، ۵، ۷/۵، ۱۰ درصد دانه هندوانه در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده کرد، نتایج نشان داد که پرندگان پرورش یافته با سطح ۱۰٪ دانه هندوانه دارای وزن بدن بیش‌تری در مقایسه

استرس حاصل از محدودیت غذایی سبب بروز تغییرات در بیوشیمی خون می‌شود و همچنین با توجه به الیاف خامی که پوست هندوانه داراست، انتظار بر این بود که الیاف موجود اثر کاهشی بر سطوح فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی داشته باشد که این امر در رابطه با کلسترول، گلوکز و لیپوپروتئین با غلظت بالا (HDL) محقق نگردید که مطابق با گزارش Ghorbanalinejhad و Nobakht (۱۲) می‌باشد که در آن سطوح مختلف پوست هندوانه نتوانسته بر مقادیر کلسترول، گلوکز و لیپو پروتئین با غلظت بالا (HDL) خون مرغ‌های گوشتی، اثر معنی‌داری داشته‌باشد. Yaman و همکاران، گزارش کردند که سطح گلوکز خون تحت تاثیر مکانیسم هموستاتیک گلوکز می‌تواند ثابت بماند (۲۳). سطح کلسترول نیز تحت تاثیر محدودیت غذایی قرار نگرفت که با مشاهدات Yaman و همکاران (۲۳) مطابقت دارد. پوست خشک هندوانه دارای مقادیر زیادی از پکتین می‌باشد (۲۴). جیره حاوی پکتین با تأثیر بر فرآیندهای متابولیکی و گوارشی باعث ایجاد تعادل در فرآیندهای خونی می‌شود. پکتین به‌عنوان یک کربوهیدرات با اثر قوی در کاهش کلسترول پلاسما می‌تواند گزارش شده است (۲۵، ۲۶). آزمایشات متعددی به‌منظور مشخص نمودن مکانیسم اثر پکتین در کاهش کلسترول، در رژیم غذایی انجام گرفته است. نتایج حاصله نشان داد که پکتین به‌طور کامل در دستگاه گوارشی هضم نمی‌شود و مکانیسم‌های مرتبط با اثر آن شامل کاهش جذب کلسترول، کاهش جذب اسیدهای صفراوی یا گردش مجدد آن و تغییر در جمعیت میکروبی روده می‌دانند که تأثیر بر جذب اسیدهای صفراوی مهم‌ترین اثر آن ذکر گردیده است (۱۸). همچنین سطح ۱۰ درصد پوست خشک شده هندوانه به‌طور معنی‌داری باعث کاهش مقدار آلبومین (ALB) و پروتئین کل (TP) و تری‌گلیسیرید نسبت به سطوح ۱ و ۵ درصد گردیده است (Razavi, $P < 0.05$) و همکاران، گزارش نمودند که استفاده از تفاله لیمو در جیره جوجه‌های گوشتی به‌علت دارا بودن فیبر و پکتین باعث بهبود شاخص تری گلیسیرید خون شده که از لحاظ متابولیکی به نفع سلامت حیوان بوده زیرا می‌تواند از بروز عوارض ثانویه حاصل از رشد سریع پرند جلوگیری نماید (۲۷).

منابع

1. Abbasi, H., Seidavi, A., Liu, W. and Asadpour, L., 2015. Investigation on the effect of different levels of dried sweet orange (*p* pulp) on performance, carcass characteristics and physiological and biochemical parameters in broiler chicken. Saudi J. Biol. Sci. 22: 139-146. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2014.09.006>
2. Rajabzadeh nesvan, M., Dastar, B., Ghoorchi, T., Ashayerizadeh, O. and Khomiri, M., 2019. Evaluation of protein quality raw and fermented tomato pomace

حجم آن زیاد شده و با مصرف کم‌تری از جیره غذایی، سیری فیزیکی در جوجه به‌وجود آمده است (۱۶) به‌همین علت مقدار مصرف جیره غذایی کاهش پیدا کرده است. همچنین افزایش قابل توجهی در مصرف خوراک بین گروه شاهد و پرندگان تغذیه شده با ۱۵٪ دانه هندوانه نیز در تحقیقات Ahmed به‌دست آمد (۱۵) ولی هیچ اختلاف معنی‌داری بین گروه شاهد و پرندگان تغذیه شده با ۵٪، ۱۰٪ و ۲۰٪ خوراک با دانه هندوانه مشاهده نشده است. کاهش میزان خوراک مصرفی با استفاده از سطوح بالاتر از ۱ درصد پوست خشک هندوانه، با تحقیق Ghorbanalinejhad و Nobakht (۱۲) مطابقت داشته ولی با گزارش Sadighi و Nobakht (۱۷) مبنی بر این‌که استفاده از پوست خشک هندوانه در جوجه‌های گوشتی، باعث افزایش میزان مصرف خوراک می‌شود، مطابقت ندارد. نتایج این پژوهش نشان داد که وزن نسبی لاشه، پیش‌معدة و طحال تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفته‌است که این نتیجه با تحقیقات Ghorbanalinejhad و Nobakht (۱۲) بر روی پوست هندوانه و Mehrabadi و Hosseini (۱۸) بر روی تفاله لیمو مطابقت داشته است. وزن نسبی سینه در جوجه‌های تغذیه شده با ۱ و ۱۰ درصد پوست خشک شده هندوانه بیش‌تر از سایر گروه‌ها بود ($P < 0.05$). بیش‌ترین وزن نسبی ران در جوجه‌های تغذیه شده با ۵ درصد پوست خشک شده هندوانه مشاهده گردید که در مقایسه با تیمار شاهد معنی‌دار می‌باشد ($P < 0.05$). وزن نسبی چربی و وزن نسبی پانکراس در جوجه‌های تغذیه شده با ۱ درصد پوست خشک شده هندوانه نسبت به سایر سطوح بیش‌تر است ($P < 0.05$). براساس تحقیقات González-Alvarado (۱۹) و Jiménez-Moreno (۲۰) استفاده از منابع فیبرهای محلول در جیره جوجه‌های گوشتی در اثر ماندگاری بیش‌تر و تشکیل مواد گوارشی با گرانروی بالا موجب افزایش وزن قسمت‌های دستگاه گوارش می‌گردد همچنین تحقیقات Rizal و همکاران، نشان داد که استفاده از ۲۰ درصد تفاله مرکبات سبب کاهش درصد چربی محوطه شکمی می‌گردد (۲۱) که این نتیجه با این تحقیق هم‌خوانی ندارد. بیش‌ترین وزن نسبی سنگدان، صفرا و کبد در جوجه‌های تغذیه شده با سطوح ۵ و ۱۰ درصد پوست خشک شده هندوانه مشاهده گردید ($P < 0.05$). افزایش وزن سنگدان می‌تواند مربوط به دریافت مقادیر زیادتری فیبر در نتیجه افزایش حجم خوراک و افزایش اندازه سنگدان شود. همچنین ماهیت فیبری جیره موجب می‌گردد. سنگدان جهت گوارش آن فعالیت زیادتری کرده و در نتیجه بر حجم عضلات سنگدان افزوده شود. نتیجه به‌دست آمده در این قسمت با مطالعات Ghorbanalinejhad و Nobakht (۱۲) بر روی پوست هندوانه، Safamehr و همکاران (۲۲) بر روی آویشن و مرزه و همچنین Rizal و همکاران (۲۱) بر روی تفاله مرکبات هم‌خوانی نداشته است. اگرچه تحقیقات نشان می‌دهد که

- Broilers. Iranian Journal of Animal Science Research. 11(1): 59-72. (In Persian)
18. **Mehrabadi, M. and Hosseini, S.M., 2020.** Application of waste lemon plants on performance and improvement of health of broiler chicks. Journal of Animal Environment. 12(1): 95-104. (In Persian)
 19. **González-Alvarado, J.M., Jiménez-Moreno, E., González-Sánchez, D., Lázaro, R. and Mateos, G.G., 2010.** Effect of inclusion of oat hulls and sugar beet pulp in the diet on productive performance and digestive traits of broilers from 1 to 42 days of age. Anim. Feed Sci. Technol. 162: 37-46. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2010.08.010>
 20. **Jiménez-Moreno, E., González-Alvarado, J.M., de Coca-Sinova, A., Lázaro, R. and Mateos, G.G., 2009.** Effects of source of fiber on the development and pH of the gastrointestinal tract of broilers. Anim. Feed Sci. Technol. 154: 93-101. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2009.06.020>
 21. **Rizal, Y.; Mahata, M.E.; Andriani, M. and Wu, G., 2010.** Utilization of juice wastes as replacement in broiler diet. International Journal of Poultry Science. 9: 886-889.
 22. **Safamehr, A.R., Chavooshi, F. and Nobakht, A., 2017.** The Effects of *Saturea* and *Thyme* medicinal plants with or without enzyme on performance, blood parameters in broiler chickens. Research on Animal Production. 8(16): 70-78.
 23. **Yaman, M.A., Kita, K. and Okumura, J., 2000.** Different responses of protein synthesis to refeeding in various muscles of fasted chicks. Br. Poult. Sci. 41: 224-228. <https://doi.org/10.1080/00071660050022317>
 24. **Jenabi, M., Elhami rad, A., Estiri, S., 2016.** Investigating the effect of different levels of pectin on texture profile, color and sensory evaluation of watermelon skin marmalade. Journal of Innovation in Food Science and Technology. 9: 51-59. (In Persian)
 25. **Langhout, D.J., Schutte, J.B., Van Leeuwen, P., Wiebenga, J. and Tamminga, S., 1999.** Effect of dietary high-and low-methylated citrus pectin on the activity of the ileal microflora and morphology of the small intestinal wall of broiler chicks. Br. Poult. Sci. 40: 340-347. <https://doi.org/10.1080/00071669987421>
 26. **Zarei, M., Ehsani, M. and Torki, M., 2011.** Productive performance of laying hens fed wheat-based diets included olive pulp with or without a commercial enzyme product. African J. Bioethanol. 10: 4303-4312. <https://doi.org/10.5897/AJB10.2361>
 27. **Razavi, N., Vahdatpour, T. and Ebrahimnezhad, Y., 2017.** The effects of different levels of lemon pulp consumption and reduction of energy and protein of diet on growth related hormones, blood parameters and performance of broiler chickens. Research on Animal Production. 8(16): 94-102. (In Persian)
 3. **Edwards, A.J., Vinyard, B.T., Wiley, E.R., Brown, E.D., Collins, J.K., Perkins-Veazie, P., Baker, R.A. and Clevidence, B.A., 2003.** Consumption of watermelon juice increases plasma concentrations of lycopene and beta-carotene in humans. J. Nutr. 133: 1043-1050. <https://doi.org/10.1093/jn/133.4.1043>
 4. **Koocheki, A., Razavi, S.M.A., Milani, E., Moghadam, T.M., Abedini, M., Alamatian, S. and Izadkhal, S., 2007.** Physical properties of watermelon seed as a function of moisture content and variety. Int. Agrophysics. 21: 349-359.
 5. **Campbell-Platt, G., 1987.** Fermented foods of the world. A dictionary and guide. Butterworths, London.
 6. **Erukainure, O.L., Oke, O.V., Daramola, A.O., Adenekan, S.O. and Umanhonlen, E.E., 2010.** Improvement of the biochemical properties of watermelon rinds subjected to saccharomyces cerevisiae solid media fermentation. Pakistan J. Nutr. 9: 806-809. <https://doi.org/10.3923/Pjn.2010.806.809>
 7. **Singh, R., Kumar, J.C. and Nandpuri, K.S., 1975.** A Study on the influence of the structural chemical constituents of the skin of water melon (*Citrullus lanatus Sch.*) fruit on the incidence of its blossom-end-rot and cracking. Indian J. of Hortic. 32.
 8. **Ahmadi, K., Ebadzadeh, H., Hatami, F., Abdshah, H. and Kazemian, A., 2019.** Agricultural statistics for the crop year 2017-2018: Vol. 1: Crops. Ministry of Agricultural Jihad, Planning and Economic Deputy, Information and Communication Technology Center, Tehran.
 9. **Oghenesuvwe, E., Emeka, I., Lotanna, A., Sonne, M. and Goodies, M., 2015.** Toxicity evaluation of a commercial herbal preparation commonly used in Nigeria. European J. Med. Plants. 5: 176-190. <https://doi.org/10.9734/EJMP/2015/12926>
 10. **Okai, D.B., Boateng, M., Among, K.O., Saah, E. and Mills, E.E., 2009.** Studies on dried watermelon rind: nutritional composition and effects on growth performance and carcass characteristics of albino rats. Proceeding of the 16th biennial conference of the Ghana society of animal production, Knust, Kumasi. 181-185.
 11. **Chaudry, M.A., Badshah, A., Bibi, N., Zeb, A., Ahmed, T., Ali, S. and Ter Meulen, U., 2004.** Citrus waste utilization in poultry rations. Arch. Fur Geflugelkd. 68: 206-210.
 12. **Ghorbanalinejad, V. and Nobakht, A., 2017.** The effects of different levels of watermelon skin with and without enzyme, on performance, carcass traits, blood biochemical parameters and immune status of broilers. Iranian Journal of Animal Science Research. 9(1): 57-72. (In Persian)
 13. **Aviagen. 2007.** Ross Broiler Management Guide.
 14. **SAS. 2009.** SAS User's Guide: Statistics. Ver 9.2. USA.: SAS Institute. Cary. N.C.
 15. **Ahmed, H., 2004.** Evaluation of watermelon seed meal as a feed for poultry. University of Khartoum.
 16. **National Research Council (NRC). 1994.** Nutrient requirements of poultry. National Academies Press, Washington, D.C. <https://doi.org/10.17226/2114>
 17. **Sadighi, A. and Nobakht, A., 2019.** The Effects of Pomegranate, Grape, Apple and Lemon Pulps Mixture with and without Multi-Enzyme on Performance, Carcass Traits, Immune Response and Intestinal Morphology of