

تولیات دامی

دوره ۲۰ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۷

صفحه‌های ۱۲۳-۱۳۱

اثر استفاده از دانه خلر خام یا اتوکلاو شده در جیره مرغ‌های تخم‌گذار بر عملکرد و کیفیت تخم‌مرغ

سید احمد صحاف^۱، حیدر زرقي^{۲*}، ابوالقاسم گلیان^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

۲. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

۳. استاد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۱/۰۹

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۶/۰۸/۲۴

چکیده

اثر استفاده از دانه خلر (*Lathyrus sativus L.*) خام و یا اتوکلاو شده در جیره مرغ‌های تخم‌گذار، بر عملکرد و کیفیت تخم‌مرغ با استفاده از ۳۳۶ قطعه مرغ تخم‌گذار لگهورن سویه «های لاین W-36» در سن ۸۷ هفتگی در طرحی کاملاً تصادفی با ۷ تیمار، ۶ تکرار و ۸ قطعه پرند بررسی شد. تیمارهای آزمایشی شامل جیره بر پایه ذرت و کنجاله سویا (شاهد) و استفاده از سطوح ۸، ۱۶ و ۲۴ درصد خلر خام و یا اتوکلاو شده در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار بودند. آزمایش در مدت ۱۲ هفته انجام شد. میزان مصرف خوراک، درصد تخم‌گذاری و گرم تخم‌مرغ تولیدی در مرغ‌های تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف دانه خلر خام و یا اتوکلاو شده در مقایسه با پرندگان تغذیه‌شده با جیره شاهد به‌طور معناداری کمتر و ضریب تبدیل خوراک به‌طور معناداری بیشتر بود ($p < 0.05$). با اتوکلاو کردن دانه خلر در پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی ۱۶ و ۲۴ درصد دانه خلر شاخص‌های عملکردی و کیفیت پوسته تخم‌مرغ به‌طور معنادار بهبود یافتند ($p < 0.05$). اگرچه اتوکلاو کردن دانه خلر باعث کاهش آثار منفی استفاده از آن در جیره بر عملکرد تولیدی و کیفیت تخم‌مرغ شد، ولی نتوانست کاهش عملکرد ایجادشده را به‌طور کامل جبران کند. براساس نتایج این آزمایش، استفاده از دانه خلر در جیره مرغ‌های تخم‌گذار توصیه نمی‌شود. اتوکلاو کردن به‌تنهایی نمی‌تواند عوامل ضدتغذیه‌ای موجود در دانه خلر را از بین ببرد.

کلیدواژه‌ها: اتوکلاو، خلر، عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ، مرغ‌های تخم‌گذار.

مقدمه

یکی از عوامل مهم در تولید بهینه محصولات دام و طیور، تأمین پروتئین جیره غذایی است [۱۷]. کنجاله سویا مهم‌ترین منبع خوراکی تأمین‌کننده پروتئین جیره مصرفی طیور است؛ ولی میزان تولید داخلی کنجاله سویا پاسخ‌گوی نیاز کشور به این منبع خوراکی نیست. به طوری که بخش عمده کنجاله سویای استفاده‌شده در تغذیه دام و طیور، از طریق واردات تأمین می‌شود. در برخی شرایط خاص به‌ویژه وقتی قیمت کنجاله سویا افزایش می‌یابد، گرایش به استفاده از دیگر منابع پروتئینی در جیره بین تولیدکنندگان محصولات دام و طیور ایجاد می‌شود. همچنین به‌منظور کاهش واردات و خروج ارز از کشور شناسایی منابع داخلی جایگزین، برای تهیه جیره غذایی طیور، ضروری به نظر می‌رسد.

خلر (*Lathyrus Sativus L.*) گیاهی از خانواده بقولات است که در شرایط آب و هوایی گرمسیری و نیمه‌گرمسیری و در مناطقی با بارندگی اندک و دارای خاک‌های قلیایی و فقیر، رشد مطلوبی دارد. سطح زیر کشت خلر در استان‌های همدان، کرمانشاه و چهارمحال بختیاری به ترتیب چهار تا پنج‌هزار، دو تا سه‌هزار و هشتصد تا هزار هکتار تخمین زده می‌شود. همچنین خلر در نواحی جنوبی و شمالی ایران کشت می‌شود [۱]. ترکیب شیمیایی دانه خلر در دامنه ۲۶-۳۶ درصد پروتئین خام، ۴۸-۵۲ درصد نشاسته، ۴/۵-۷/۵ درصد فیبر خام، ۲/۹-۴/۶ درصد خاکستر و ۰/۵-۰/۸ درصد چربی در نمونه هوای خشک گزارش شده است [۱۰]. دانه خلر از نظر لیزین، کلسیم و ویتامین‌ها نسبت به دیگر گیاهان خانواده بقولات غنی‌تر است [۲۶] اما مقدار اسیدهای آمینه گوگرددار (متیونین و سیستین) آن کمتر است [۱۹]. با توجه

به بالا بودن سطح پروتئین دانه خلر می‌توان از آن، به‌عنوان جایگزین کنجاله سویا در جیره‌های طیور استفاده کرد، اما به دلیل وجود طیف وسیعی از مواد ضدتغذیه‌ای، مصرف آن محدودیت دارد [۱۷].

مهم‌ترین عامل ضدتغذیه‌ای موجود در دانه خلر β -N-oxaly-L- α , β -diaminopropionic acid (β -ODAP) است که به ایجاد بیماری نورولاتریسم (نوعی فلج در اثر مصرف طولانی مدت خلر) می‌انجامد [۲۶]. همچنین خلر دارای تانن [۴] و بازدارنده‌های پروتئاز است که به کاهش قابلیت هضم مواد مغذی از طریق کاهش میزان آنزیم‌های پروتئولیتیک در دوازدهه و ایجاد تأخیر در تخلیه دستگاه گوارش منجر می‌شوند [۶]. گزارش‌هایی مبنی بر بهبود ارزش تغذیه‌ای بقولات در پرندگان در اثر اعمال فراوری حرارتی وجود دارد [۷، ۱۶، ۱۷، ۲۰، ۲۱]. با توجه به اینکه اطلاعات اندکی در رابطه با استفاده از دانه خلر در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار در دسترس است، این پژوهش به‌منظور بررسی اثر استفاده از سطوح مختلف دانه خلر خام و یا اتوکلاو شده در جیره مرغ‌های تخم‌گذار بر عملکرد و کیفیت تخم‌مرغ انجام شد.

مواد و روش‌ها

دانه خلر مورد استفاده در این آزمایش وارپته بومی بود که از اصفهان تهیه شد. ترکیبات شیمیایی دانه خلر به روش متداول [۱۵] در آزمایشگاه آنالیز مواد خوراکی تعیین شد (جدول ۱). به‌منظور فراوری دانه خلر به روش اعمال حرارت، نیمی از ماده خوراکی تهیه‌شده به ارتفاع اسانتی‌متر داخل سینی‌های فلزی ریخته و به مدت ۱۵ دقیقه در دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد و فشار ۱/۳ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع اتوکلاو شد [۲].

تولیدات دامی

اثر استفاده از دانه خلر خام یا اتوکلاو شده در جیره مرغ‌های تخم‌گذار بر عملکرد و کیفیت تخم‌مرغ

جدول ۱. ترکیبات شیمیایی دانه خلر (برحسب ماده خشک)

مقدار	نوع ترکیب
۴۵۳۲	انرژی خام (کیلوکالری در کیلوگرم)
۳۳/۱۵	پروتئین خام (درصد)
۰/۹۹	چربی خام (درصد)
۴/۷۳	فیبر خام (درصد)
۹/۹۲	فیبر نامحلول در شوینده اسیدی (درصد)
۲۰/۷۰	فیبر نامحلول در شوینده خنثی (درصد)
۳/۸۰	خاکستر (درصد)
۰/۲۰	کلسیم (درصد)
۰/۴۴	فسفر کل (درصد)
۰/۰۱	سدیم (درصد)

تیمارهای آزمایشی شامل جیره بر پایه ذرت و کنجاله سویا (شاهد) و استفاده از سطوح ۸، ۱۶ و ۲۴ درصد دانه خلر خام و یا اتوکلاو شده در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار بود که در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار، ۶ تکرار و ۸ قطعه پرند در هر واحد آزمایشی انجام شد. قبل از تنظیم جیره‌های آزمایشی، نخست ترکیب مغذی مواد خوراکی اصلی مورد استفاده در تنظیم جیره‌های آزمایشی، شامل ذرت، کنجاله سویا و دانه خلر با استفاده از روش طیف‌سنجی انعکاسی مادون‌قرمز (NIR) تعیین شد. جیره‌های آزمایشی با توجه به حداقل احتیاجات مواد مغذی توصیه‌شده برای مرحله پایانی تولید (۸۰ درصد تخم‌گذاری و مصرف خوراک هر قطعه به میزان ۱۰۰ گرم در روز) توسط راهنمای پرورش مرغ تخم‌گذار لگهورن سویه «های لاین W-36» [۱۱] و نتایج آنالیز شیمیایی مواد خوراکی با کمک نرم‌افزار جیره‌نویسی (UFFDA) تنظیم شدند (جدول ۲). طول دوره آزمایش شامل ۸۸-۸۷ هفتگی دوره عادت‌پذیری، ۹۳-۸۹، ۹۸-۹۴ و ۹۸-۸۹ هفتگی مراحل سنی رکوردبرداری بود.

تعداد ۳۳۶ قطعه مرغ تخم‌گذار لگهورن سویه «های لاین W-36» در سن ۸۷ هفتگی با میزان تخم‌گذاری ۷۰ درصد و شرایط ظاهری سالم و حتی‌الامکان یکنواخت انتخاب شدند. هر دو قفس مجاور هم، به‌عنوان واحد آزمایشی در نظر گرفته شد. دان‌خوری و محل استقرار تخم‌مرغ مربوط به هر واحد آزمایشی به‌وسیله حائل‌هایی از هم جدا شدند؛ به‌گونه‌ای که خوراک و تخم‌مرغ تولیدی هر واحد با واحد آزمایشی مجاور مخلوط نشود. پرندگان انتخاب‌شده به‌طور تصادفی بین واحدهای آزمایشی (هشت قطعه‌ای) با وزن گروهی یکسان تقسیم شدند. میانگین وزن زنده پرندگان $1/61 \pm 0/06$ کیلوگرم بود. در طول دوره آزمایش، شرایط محیطی یکسان برای همه گروه‌های آزمایشی تأمین شد. تمامی مرغ‌ها به‌صورت آزاد به آب آشامیدنی و خوراک دسترسی داشتند. در طول دوره آزمایش دمای سالن در محدوده ۱۶ تا ۱۸ درجه سانتی‌گراد تنظیم و توسط دماسنج کنترل می‌شد. برنامه نوری شامل ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت خاموشی در شبانه‌روز اعمال شد.

تولیدات دامی

دوره ۲۰ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۷

جدول ۲. اجزاء تشکیل دهنده و ترکیب مواد مغذی جیره‌های آزمایشی^۱

سطح دانه خلر خام و یا اتوکلاو شده در جیره (درصد)				مواد خوراکی (درصد)
۲۴	۱۶	۸	جیره شاهد	
۴۹/۱۶	۵۳/۱۶	۵۷/۱۶	۶۱/۲۶	ذرت
۴/۱۴	۳/۵۹	۳/۰۵	۲/۴۷	روغن سویا
۸/۵۰	۱۳/۰۶	۱۷/۵۱	۲۱/۹۱	کنجاله سویا
۲۴/۰۰	۱۶/۰۰	۸/۰۰	-	دانه خلر ^۲
۱/۷۴	۱/۷۲	۱/۷۴	۱/۷۳	دی کلسیم فسفات
۱۱/۳۰	۱۱/۳۲	۱۱/۳۳	۱۱/۳۴	سنگ آهک
۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۱۹	۰/۱۹	نمک
۰/۲۳	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۰	بی‌کربنات سدیم
۰/۲۳	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۲۰	دی - ال متیونین
-	۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۱۲	ال - لیزین هیدروکلراید
-	-	۰/۰۳	۰/۰۸	تراونین
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینه ^۳
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی ^۴
ترکیب مواد مغذی محاسبه شده (براساس نتایج آنالیز اقلیم پایه جیره به روش NIR)				
۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوگرم / کیلوکالری)
۱۵/۰۵	۱۵/۰۵	۱۵/۰۵	۱۵/۰۵	پروتئین خام (درصد)
۴/۷۴	۴/۷۴	۴/۷۴	۴/۷۴	کلسیم (درصد)
۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	فسفر در دسترس (درصد)
۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	سدیم (درصد)
۰/۷۸	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	لیزین (درصد)
۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	متیونین (درصد)
۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	متیونین + سیستین (درصد)
۰/۶۲	۰/۵۸	۰/۵۷	۰/۵۷	تراونین (درصد)
۳/۰۳	۲/۸۵	۲/۶۷	۲/۴۸	اسید لینولئیک (درصد)
۲/۶۹	۲/۴۷	۲/۲۶	۲/۰۴	فیبر خام (درصد)

۱. با افزودن دانه خلر خام یا فراوری شده به جیره‌های آزمایشی ۷ تیمار ایجاد شد.
۲. خلر مورد استفاده در تنظیم جیره‌های آزمایشی دارای ۲۴۲۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی قابل سوخت و ساز، ۳۰/۵۰ درصد پروتئین خام، ۰/۱۸ درصد کلسیم، ۰/۴۱ درصد فسفر در دسترس، ۰/۰۱ درصد سدیم، ۱/۹۵ درصد لیزین، ۰/۲۴ درصد متیونین، ۰/۶۷ درصد متیونین + سیستین، ۱/۵۳ درصد تراونین و ۵/۸۰ درصد فیبر خام (برحسب as fed) بود.
۳. مکمل ویتامینی در هر کیلوگرم جیره مواد زیر را تأمین می‌کرد: ویتامین A (رتینول)، ۲/۴ میلی‌گرم؛ ویتامین D3 (کوله‌کلسیفرول)، ۷۵ میکروگرم؛ ویتامین E (دی-ال-الفا توکوفرول استات)، ۵ میلی‌گرم؛ ویتامین K3 (منادیون)، ۲/۲ میلی‌گرم؛ ویتامین B1 (تیامین)، ۱/۵ میلی‌گرم؛ ویتامین B2 (ریبوفلاوین)، ۴/۰ میلی‌گرم؛ ویتامین B3 (نیاسین)، ۸ میلی‌گرم؛ ویتامین B5 (اسید پانتوتیک)، ۳۵/۰ میلی‌گرم؛ ویتامین B6 (پیرویدکسین)، ۲/۵ میلی‌گرم؛ ویتامین B9 (اسید فولیک)، ۰/۵ میلی‌گرم؛ ویتامین B12 (سیانوکوبالامین)، ۱۰ میکروگرم؛ ویتامین H (بیوتین)، ۰/۱۵ میلی‌گرم؛ کولین کلراید، ۵۰ میلی‌گرم.
۴. مکمل مواد معدنی در هر کیلوگرم جیره مواد زیر را تأمین می‌کرد: روی (سولفات روی)، ۶۴/۰ میلی‌گرم؛ منگنز (سولفات منگنز)، ۸۰/۰ میلی‌گرم؛ سلنیوم (سلنیت سدیم)، ۰/۳ میلی‌گرم؛ ید، ۱ میلی‌گرم؛ مس (سولفات مس)، ۶/۰ میلی‌گرم؛ آهن (سولفات آهن)، ۷۵/۰ میلی‌گرم.

تولیدات دامی

دوره ۲۰ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۷

حجم آن است. وزن مخصوص تخم‌مرغ‌ها با استفاده از روش اسموندسون و بیکر [۳] تعیین شد. به این منظور وزن تخم‌مرغ‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم داخل و خارج از آب اندازه‌گیری و با استفاده از رابطه ۲، وزن مخصوص تخم‌مرغ محاسبه شد. ضخامت پوسته تخم‌مرغ در سه ناحیه (کیسه هوایی، قطر و انتهای نوک تیز تخم‌مرغ) پس از جدا کردن غشاها اندازه‌گیری و میانگین سه ناحیه به‌عنوان ضخامت نهایی پوسته در نظر گرفته شد [۱۸]. برای سنجش وزن پوسته به ازای واحد سطح از معیار میلی‌گرم وزن پوسته به ازای هر سانتی‌متر مربع از سطح آن استفاده شد. سطح پوسته تخم‌مرغ با استفاده از رابطه ۳ [۵] محاسبه شد.

(۱)

$$1.7 - 7.57 + \text{ارتفاع سفیده} \times \log 100 = \text{واحد هاو} \times \left[\text{وزن تخم مرغ}^{0.37} \right]$$

(۲)

وزن مخصوص تخم مرغ

$$= \frac{\text{وزن تخم مرغ خارج از آب}}{\text{اختلاف وزن تخم مرغ داخل و خارج از آب}}$$

$$(۳) \quad \text{وزن تخم مرغ} \times 3.9782 = \text{سطح پوسته}^{0.7056}$$

در روز پایانی دوره آزمایش، دو عدد تخم‌مرغ از هر واحد آزمایشی که دارای وزن معادل میانگین وزنی تخم‌مرغ‌های همان واحد آزمایشی بود جمع‌آوری و زرده و سفیده آن‌ها از هم جدا شدند. نمونه‌های مربوط به هر واحد آزمایشی به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند و پس از آن به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۴۰- درجه سانتی‌گراد به روش انجماد و خلأ خشک شدند [۲۵]. مقدار پروتئین خام نمونه‌های سفیده و زرده به روش متداول در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد [۱۵].

در طول دوره آزمایش میزان تولید تخم‌مرغ هر واحد آزمایشی به‌صورت روزانه (تعداد و وزن) رکوردبرداری و میزان تخم‌گذاری (درصد) و گرم تخم‌مرغ تولیدی (گرم به ازای هر پرند در روز) محاسبه شد. میزان مصرف خوراک هر واحد آزمایشی در دوره آزمایش ثبت و پس از تصحیح براساس تلفات، میزان مصرف خوراک (گرم به ازای هر پرند در روز) محاسبه شد. ضریب تبدیل خوراک هر واحد آزمایشی از تقسیم میزان مصرف خوراک به میزان تولید تخم‌مرغ محاسبه شد. در سه روز پایانی سنین ۹۳ و ۹۸ هفتگی به‌منظور ارزیابی شاخص‌های کیفی تخم‌مرغ، دو عدد تخم‌مرغ (مجموعاً ۷۲ عدد به ازای هر تیمار) از تخم‌مرغ‌های تولیدی هر واحد آزمایشی جمع‌آوری شدند که دارای وزنی معادل میانگین وزن تخم‌مرغ‌های تولیدی آن واحد آزمایشی بود. تخم‌مرغ‌های جمع‌آوری‌شده برای سنجش شاخص‌های میانگین وزن تخم‌مرغ، وزن مخصوص، وزن اجزای تخم‌مرغ (سفیده، زرده، پوسته)، واحد هاو و ضخامت پوسته تخم‌مرغ به آزمایشگاه منتقل شدند. به‌منظور تعیین نسبت اجزای تخم‌مرغ پس از شکستن تخم‌مرغ، سفیده از زرده جدا، سپس با غلطاندن زرده روی گاز مرطوب، آلبومن چسبیده به آن به‌طور کامل زدوده و سپس وزن زرده تعیین شد. وزن پوسته پس از تمیز کردن محتویات احتمالی و خشک کردن آن در آون با دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت دو ساعت با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم تعیین شد، وزن سفیده با کسر وزن زرده و پوسته از وزن کل تخم‌مرغ به طریق محاسباتی تعیین شد [۱۸].

اندازه‌گیری ارتفاع سفیده با استفاده از دستگاه ارتفاع‌سنج استاندارد (مدل CE 300) ساخت کشور آلمان به‌منظور برآورد واحد هاو انجام و با استفاده از رابطه ۱، واحد هاو محاسبه شد [۱۸]. وزن مخصوص تخم‌مرغ عبارت از گرم وزن تخم‌مرغ به ازای هر سانتی‌متر مکعب از

تولیدات دامی

و ضریب تبدیل خوراک آن‌ها به‌طور معناداری ($p < 0.01$) بیشتر بود. با افزایش سطح استفاده از دانه خلر در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار، درصد تخم‌گذاری و گرم تخم‌مرغ تولیدی (گرم به ازای هر پرندۀ در روز) به‌طور معناداری ($p < 0.01$) کاهش و ضریب تبدیل خوراک به‌طور معنی‌داری ($p < 0.01$) افزایش یافت. اتوکلاو کردن دانه خلر باعث افزایش معنادار درصد تخم‌گذاری و گرم تخم‌مرغ تولیدی و کاهش معنادار ضریب تبدیل خوراک شد.

نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق با گزارش تعدادی از محققان مبنی بر کاهش عملکرد تک‌معدۀ‌ای‌ها در اثر افزودن دانه خلر به جیره غذایی مطابقت دارد [۶ و ۱۹]. کاهش عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار در اثر افزایش سطح دانه خلر در جیره‌های مصرفی می‌تواند به‌دلیل حضور تانن و سایر عوامل ضدتغذیه‌ای و اختلال در هضم و جذب مواد مغذی باشد [۲۲]. در مقابل نتایج حاصل از این آزمایش و نتایج گزارش‌های فوق، در پژوهشی با جایگزین کردن سطوح ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد دانه خلر خام در جیره مرغ‌های تخم‌گذار تفاوت معناداری از نظر گرم تخم‌مرغ تولیدی بین تیمار شاهد و تیمارهای دریافت‌کننده دانه خلر مشاهده نشد [۶]. اتوکلاو کردن دانه خلر باعث بهبود معنادار در شاخص‌های عملکردی پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی ۱۶ و ۲۴ درصد دانه خلر شد. دلیل این امر می‌تواند بهره‌وری بهتر از مواد معدنی و پروتئین جیره در اثر کاهش عوامل ضدتغذیه‌ای خلر تحت تأثیر حرارت باشد. کاهش آثار منفی افزودن سطوح مختلف دانه خلر به جیره بر شاخص‌های عملکردی در اثر فراوری حرارتی (اتوکلاو) در این آزمایش با نتایج جایگزین کردن ۲۴ درصد دانه باقلای مایکرونایز شده (فراوری حرارتی) با کنجاله سویا در جیره غذایی که باعث بهبود درصد تخم‌گذاری و ضریب تبدیل خوراک مرغ‌های تخم‌گذار شد، مطابقت دارد [۱۶].

در انتهای دوره آزمایش، یک قطعه مرغ از هر واحد آزمایشی (شش قطعه به ازای هر تیمار) انتخاب و کشتار شد. استخوان درشت‌نی چپ پرندگان کشتار شده خارج و بافت‌های اطراف آن کاملاً جدا شد. سپس هر استخوان در پلاستیکی جداگانه قرار داده‌شده و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. قبل از شروع آزمایش، پلاستیک‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق قرار گرفتند. سپس به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد خشک، آسیاب و میزان خاکستر در نمونه استخوان بدون چربی‌زدایی با استفاده از کوره الکتریکی در دمای ۶۰۰ درجه سانتی‌گراد و مدت زمان ۳۶ ساعت تعیین شد [۱۵].

نتایج به‌دست‌آمده از آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی، با استفاده از رویه مدل‌های خطی عمومی نرم‌افزار آماری SAS ویرایش ۹/۱ برای مدل ۴ تجزیه [۱۷] و میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی مقایسه شدند. داده‌هایی که به‌صورت نسبی (درصد) بودند پس از تبدیل ($\arcsin \sqrt{\frac{x}{100}}$)، نرمال شده و سپس تجزیه شدند.

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij} \quad (4)$$

که در این مدل، Y_{ij} مقدار هر مشاهده؛ μ میانگین جمعیت؛ α_i اثر سطح دانه خلر و ε_{ij} اثر خطای آزمایش است.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به اثر استفاده از سطوح مختلف دانه خلر خام و اتوکلاو شده در جیره، بر شاخص‌های عملکردی مرغ‌های تخم‌گذار در جدول ۳ آمده است. به‌طوری‌که مشاهده می‌شود، میزان مصرف خوراک، درصد تخم‌گذاری و گرم تخم‌مرغ تولیدی در مرغ‌های تخم‌گذار تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف دانه خلر با و بدون فراوری حرارتی (اتوکلاو کردن) در مقایسه با مرغ‌های تغذیه‌شده با جیره شاهد به‌طور معناداری ($p < 0.01$) کمتر

تولیدات دامی

اثر استفاده از دانه خلر خام یا اتوکلاو شده در جیره مرغ‌های تخم‌گذار بر عملکرد و کیفیت تخم‌مرغ

جدول ۳. اثر استفاده از دانه خلر خام و اتوکلاو شده در جیره بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

P-Value	خطای استاندارد	سطح خلر در جیره (درصد)						سن	
		۲۴		۱۶		۸			صفر
	میانگین‌ها	اتوکلاو	خام	اتوکلاو	خام	اتوکلاو	خام	(شاهد)	
مصرف خوراک (روز/پرند/گرم)									
۰/۰۱	۲/۴۱	۸۴/۰۷ ^b	۷۴/۷۱ ^c	۷۹/۵۱ ^{bc}	۷۴/۲۷ ^c	۸۳/۲۷ ^b	۷۸/۵۸ ^{bc}	۹۷/۲۷ ^a	۸۹-۹۳
۰/۰۱	۲/۲۳	۹۲/۹۰ ^b	۹۲/۵۹ ^b	۹۴/۵۷ ^b	۹۴/۰۵ ^b	۹۸/۳۳ ^{ab}	۹۴/۴۰ ^b	۱۰۴/۳۹ ^a	۹۴-۹۸
۰/۰۱	۱/۹۹	۸۸/۲۸ ^{bc}	۸۳/۲۰ ^c	۸۶/۸۷ ^{bc}	۸۳/۶۷ ^c	۹۰/۴۲ ^b	۸۶/۳۷ ^{bc}	۱۰۰/۸۳ ^a	۸۹-۹۸
تخم‌گذاری (درصد)									
۰/۰۱	۲/۳۱	۳۶/۱۰ ^{cd}	۲۴/۴۸ ^e	۳۹/۶۴ ^c	۳۱/۹۷ ^{de}	۴۸/۳۹ ^b	۴۷/۹۶ ^b	۶۳/۳۹ ^a	۸۹-۹۳
۰/۰۱	۲/۵۳	۳۹/۱۶ ^c	۲۳/۵۸ ^e	۳۹/۷۵ ^c	۳۰/۹۰ ^d	۵۲/۴۱ ^b	۴۵/۰۱ ^c	۶۳/۷۵ ^a	۹۴-۹۸
۰/۰۱	۲/۳۳	۳۷/۶۳ ^{cd}	۲۴/۰۳ ^e	۳۹/۷۰ ^c	۳۰/۹۴ ^d	۵۰/۴۰ ^b	۴۶/۴۸ ^b	۶۳/۵۷ ^a	۸۹-۹۸
تولید تخم‌مرغ (روز/پرند/گرم)									
۰/۰۱	۱/۴۹	۲۱/۶۰ ^d	۱۸/۴۸ ^e	۲۳/۹۲ ^c	۱۸/۸۶ ^d	۲۹/۱۷ ^b	۲۹/۰۰ ^b	۴۰/۶۹ ^a	۸۹-۹۳
۰/۰۱	۱/۶۴	۲۳/۸۲ ^c	۱۴/۱۵ ^d	۲۴/۰۸ ^c	۱۸/۸۴ ^d	۳۲/۱۸ ^b	۲۷/۳۸ ^c	۴۱/۰۱ ^a	۹۴-۹۸
۰/۰۱	۱/۵۲	۲۲/۷۰ ^{de}	۱۴/۳۲ ^f	۲۴/۰۰ ^{cd}	۱۸/۸۴ ^e	۳۰/۶۶ ^b	۲۸/۲۰ ^{bc}	۴۰/۸۶ ^a	۸۹-۹۸
ضریب تبدیل خوراک (گرم تولید تخم‌مرغ/گرم مصرف خوراک)									
۰/۰۱	۰/۱۷	۳/۹۰ ^b	۵/۲۴۵ ^a	۳/۳۸۹ ^c	۳/۹۹۷ ^b	۲/۸۷۹ ^d	۲/۷۶۰ ^d	۲/۴۰۵ ^d	۸۹-۹۳
۰/۰۱	۰/۲۴	۳/۹۱۱ ^c	۶/۶۰۸ ^a	۴/۰۶۸ ^c	۵/۱۰۱ ^b	۳/۰۸۰ ^{de}	۳/۵۲۰ ^{cd}	۲/۵۸۵ ^e	۹۴-۹۸
۰/۰۱	۰/۱۸	۳/۸۹۹ ^c	۵/۸۶۶ ^a	۳/۷۰۷ ^c	۴/۵۰۹ ^b	۲/۹۷۲ ^{de}	۳/۱۲۱ ^d	۲/۴۹۲ ^e	۸۹-۹۸

a-e: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ردیف معنادار است ($p < 0.05$).

($p < 0.01$) کاهش یافت. در پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی خلر خام و یا اتوکلاو شده در مقایسه با پرندگان تغذیه‌شده با جیره شاهد، وزن نسبی سفیده تخم‌مرغ به‌طور معناداری ($p < 0.05$) کاهش و وزن نسبی زرده به‌طور معناداری ($p < 0.01$) افزایش یافت ولی اثر تیمارهای مختلف بر وزن نسبی پوسته معنادار نبود ($p > 0.05$).

نتایج مربوط به اثر افزودن سطوح مختلف دانه خلر خام و اتوکلاو شده در جیره بر میانگین وزن تخم‌مرغ و اجزای آن در جدول ۴ آمده است. با افزودن دانه خلر خام یا اتوکلاو شده در سطوح ۸، ۱۶ و ۲۴ درصد به جیره غذایی، میانگین وزن تخم‌مرغ، وزن زرده و وزن سفیده در مقایسه با پرندگان تغذیه‌شده با جیره شاهد به‌طور معناداری

تولیدات دامی

دوره ۲۰ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۷

جدول ۴. اثر استفاده از دانه خلر خام و اتوکلاو شده در جیره بر وزن تخم مرغ و اجزای آن

وزن نسبی اجزای تخم مرغ (درصد)			وزن تخم مرغ و اجزای آن (گرم)				تیمار	
پوسته	سفیده	زرده	پوسته	سفیده	زرده	کل	فراوری	سطح خلر (درصد)
۱۰/۶۲	۶۱/۴۷ ^a	۲۷/۹۰ ^b	۷/۰۲ ^a	۴۰/۶۵ ^a	۱۸/۴۵ ^a	۶۶/۱۳ ^a	فراوری	جیره شاهد (فاقد خلر)
۱۰/۹۰	۶۰/۴۲ ^{bc}	۲۸/۶۶ ^a	۶/۶۹ ^{ab}	۳۷/۰۵ ^b	۱۷/۵۸ ^b	۶۱/۳۲ ^b	خام	۸
۱۰/۹۵	۶۰/۴۲ ^{bc}	۲۸/۵۹ ^a	۶/۷۰ ^{ab}	۳۷/۰۱ ^b	۱۷/۵۰ ^b	۶۱/۲۴ ^b	اتوکلاو شده	۱۶
۱۰/۷۰	۶۰/۶۱ ^{bc}	۲۸/۶۹ ^a	۶/۵۴ ^b	۳۷/۰۸ ^b	۱۷/۵۲ ^b	۶۱/۱۴ ^b	خام	۲۴
۱۱/۰۰	۶۰/۳۲ ^{bc}	۲۸/۷۳ ^a	۶/۶۸ ^{ab}	۳۶/۶۴ ^b	۱۷/۴۵ ^b	۶۰/۷۴ ^b	اتوکلاو شده	
۱۰/۷۹	۵۹/۹۵ ^c	۲۸/۹۱ ^a	۶/۵۵ ^b	۳۶/۳۷ ^b	۱۷/۵۴ ^b	۶۰/۶۶ ^b	خام	
۱۰/۸۱	۶۰/۷۹ ^b	۲۸/۳۸ ^{ab}	۶/۷۱ ^{ab}	۳۷/۷۱ ^b	۱۷/۶۱ ^b	۶۲/۰۳ ^b	اتوکلاو شده	
۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۱۸	۰/۱۲	۰/۷۱	۰/۲۳	۰/۹۵	خطای استاندارد میانگین‌ها	
۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	P-Value	

a-e: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنادار است ($p < 0.05$).

با استفاده از دانه خلر در تنظیم جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار، میانگین نسبت وزن سفیده به وزن کل تخم مرغ (درصد سفیده) به‌طور معناداری ($p < 0.05$) کاهش و نسبت وزن زرده به وزن کل تخم مرغ (درصد زرده) به‌طور معناداری ($p < 0.01$) افزایش یافت. کاهش وزن نسبی سفیده در اثر مصرف دانه خلر در جیره بر فرآیند هضم و جذب مواد مغذی و تأمین احتیاجات مرغ‌های تخم‌گذار مربوط می‌شود. به‌طوری‌که مصرف دانه خلر در جیره باعث کاهش میزان تولید (درصد تخم‌گذاری و گرم تخم مرغ تولیدی)، میانگین وزن تخم مرغ و وزن اجزای تخم مرغ شده است. همان‌طور که نتایج جدول ۴ نشان می‌دهند میزان کاهش وزن سفیده در اثر استفاده از دانه خلر در جیره نسبت به زرده، شدیدتر است. از این رو این تغییر باعث کاهش معنادار وزن نسبی سفیده و افزایش معنادار وزن نسبی زرده شده است. این یافته‌ها با نتایج آزمایشی مبنی بر جایگزین کردن بقولات با کنجاله سویا در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار مطابقت دارد [۱۶] اما در پژوهشی دیگر با افزودن سطوح مختلف دانه باقالای خام به جیره

کاهش میانگین وزن تخم مرغ و اجزای آن در مرغ‌های تخم‌گذار تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف دانه خلر احتمالاً به دلیل حضور تانن‌ها در دانه خلر است که با پروتئین‌ها و مواد معدنی ترکیب شده و زیست‌فراهمی آن‌ها را کاهش می‌دهند. همچنین بازدارنده‌های پروتئاز موجود در دانه خلر، باعث غیرفعال شدن آنزیم‌های هضم‌کننده پروتئین‌ها و در نتیجه کاهش هضم و جذب پروتئین‌ها می‌شوند. به‌علاوه میزان بالای تانن در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار موجب کاهش مصرف خوراک، کاهش تولید تخم مرغ و کاهش وزن تخم مرغ می‌شود [۲۲]. در آزمایشی، با جایگزین کردن ۲۴ درصد باقالای میکرونایز شده با کنجاله سویا در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار، اختلاف معناداری از نظر میانگین وزن تخم مرغ بین تیمار شاهد و تیمار حاوی باقالای میکرونایز شده مشاهده نشد [۱۶]. در تحقیق دیگر نیز با استفاده از نخود خام و نخود میکرونایز شده در جیره مرغ‌های تخم‌گذار، تفاوت معناداری بین تیمار شاهد و تیمارهای دریافت‌کننده نخود (با و بدون فراوری) بر وزن تخم مرغ مشاهده نشد [۱۲].

تولیدات دامی

دوره ۲۰ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۷

اثر استفاده از دانه خلر خام یا اتوکلاو شده در جیره مرغ‌های تخم‌گذار بر عملکرد و کیفیت تخم‌مرغ

پوسته در مرغ‌های تخم‌گذار تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی ۱۶ و ۲۴ درصد دانه خلر خام و وزن پوسته به ازای واحد سطح تخم‌مرغ در گروه تغذیه‌شده با ۲۴ درصد دانه خلر خام به‌طور معناداری ($p < 0.01$) کاهش یافت. اثر استفاده از دانه خلر خام و فراوری شده بر درصد خاکستر استخوان درشت‌نی مرغ‌های تخم‌گذار معنادار نبود.

احتمالاً کاهش ضخامت پوسته تخم‌مرغ به دلیل کاهش مصرف خوراک در اثر وجود ترکیبات پلی‌فنولی (تانن‌ها) و در نتیجه کاهش دریافت کلسیم، فسفر و سایر مواد معدنی و همچنین بالاتر بودن میزان عوامل ضدتغذیه‌ای در دانه خلر خام نسبت به دانه خلر اتوکلاو شده باشد که به ایجاد کمپلکس‌های غیرقابل جذب مواد معدنی در جیره همچون روی، مس، منیزیم، کلسیم و غیره می‌انجامد [۱۴]. در تحقیقی، با جایگزینی دانه باقالای پوست‌گیری و مایکرونایز شده با کنجاله سویا مشاهده شد که درصد وزن پوسته تخم‌مرغ در پرندگان تغذیه‌شده با جیره حاوی باقالا نسبت به پرندگان تغذیه‌شده با جیره شاهد به‌طور معناداری کمتر بود [۱۷].

غذایی مرغ‌های تخم‌گذار مشاهده شد که با افزایش میزان دانه باقالای خام در جیره درصد سفیده افزایش یافته است [۸]. در پژوهشی با استفاده از ۲۴ درصد باقالای مایکرونایز شده در جیره مرغ‌های تخم‌گذار، تفاوت معناداری روی وزن نسبی زرده بین پرندگان تغذیه‌شده با جیره شاهد و پرندگان تغذیه‌شده با جیره حاوی باقالای مایکرونایز شده مشاهده نشد [۱۶] اما با جایگزین کردن کنجاله کلزا و نخود با کنجاله سویا در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار مشاهده شد که وزن نسبی زرده در تیمار شاهد به‌طور معناداری بیشتر از تیمارهایی بود که جیره حاوی نخود و کنجاله کلزا دریافت کرده بودند [۹].

نتایج مربوط به اثر استفاده از سطوح مختلف دانه خلر خام و اتوکلاو شده در جیره بر شاخص‌های سنجش کیفیت سفیده و پوسته تخم‌مرغ و درصد خاکستر استخوان درشت‌نی مرغ‌های تخم‌گذار در جدول ۵ آمده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، استفاده از دانه خلر در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار، بر واحد هاو و وزن مخصوص تخم‌مرغ تأثیر معناداری ($p > 0.05$) نداشت ولی ضخامت

جدول ۵. اثر استفاده از دانه خلر خام و اتوکلاو شده در جیره بر شاخص‌های کیفی تخم‌مرغ و خاکستر استخوان درشت‌نی

تیما	واحد هاو	ضخامت پوسته	وزن مخصوص	وزن پوسته به ازای واحد سطح	خاکستر درشت‌نی
سطح خلر (درصد)	فراوری	میلی متر	سانتی متر مکعب/گرم	سانتی متر مربع/میلی گرم	درصد
جیره شاهد (فاقد خلر)	۸۹/۵۴	۰/۳۳ ^a	۱/۰۷	۹۱/۷۱ ^a	۴۹/۹۲
۸	خام	۰/۳۲ ^{ab}	۱/۰۸	۹۲/۰۶ ^a	۵۰/۵۲
	اتوکلاو شده	۰/۳۱ ^{ab}	۱/۰۸	۹۲/۳۸ ^a	۵۰/۲۰
۱۶	خام	۰/۳۰ ^b	۱/۰۸	۹۰/۲۹ ^a	۴۸/۷۷
	اتوکلاو شده	۰/۳۲ ^{ab}	۱/۰۷	۹۲/۶۵ ^a	۴۸/۲۲
۲۴	خام	۰/۲۸ ^c	۱/۰۷	۸۶/۰۸ ^b	۵۰/۶۸
	اتوکلاو شده	۰/۳۲ ^{ab}	۱/۰۸	۹۱/۵۲ ^a	۴۹/۰۵
	خطای استاندارد میانگین‌ها	۰/۰۱	۰/۰۲	۱/۳۸	۱/۲۸
	P-Value	۰/۷۵	۰/۷۲	۰/۰۲۱	۰/۷۶

a-c تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنادار است ($p < 0.05$).

تولیدات دامی

دوره ۲۰ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۷

جدول ۶. اثر استفاده از دانه خلر خام و اتوکلاو شده در جیره بر میزان ماده خشک و پروتئین خام تخم مرغ

تیمار	ماده خشک (درصد)			پروتئین (درصد)		
	کل (بدون پوسته)	سفیده	زرده	کل (بدون پوسته)	سفیده	زرده
سطح خلر (درصد) فراوری						
جیره شاهد (فاقد خلر)	۲۵/۸۵	۱۲/۳۸	۵۰/۳۳	۱۳/۳۸	۱۱/۳۰	۱۷/۱۶
۸ خام	۲۴/۶۶	۱۲/۲۲	۴۹/۴۸	۱۳/۳۰	۱۱/۰۶	۱۷/۷۷
اتوکلاو شده	۲۵/۱۰	۱۲/۳۳	۴۹/۷۰	۱۳/۳۲	۱۱/۲۳	۱۷/۳۳
۱۶ خام	۲۵/۰۵	۱۲/۰۸	۴۹/۰۶	۱۳/۱۱	۱۱/۰۰	۱۷/۰۱
اتوکلاو شده	۲۵/۳۶	۱۲/۳۱	۵۰/۲۰	۱۳/۴۷	۱۱/۲۶	۱۷/۶۸
۲۴ خام	۲۶/۳۱	۱۳/۲۰	۵۰/۴۲	۱۳/۸۳	۱۲/۰۲	۱۷/۱۶
اتوکلاو شده	۲۵/۳۴	۱۲/۴۶	۴۸/۹۵	۱۳/۳۸	۱۱/۴۲	۱۶/۹۵
خطای استاندارد میانگین‌ها	۰/۴۲	۰/۳۲	۰/۵۳	۰/۲۲	۰/۳۱	۰/۳۰
P-Value	۰/۱۰	۰/۲۶	۰/۲۰	۰/۳۸	۰/۳۱	۰/۱۹

خلر خام و یا اتوکلاو شده قرار نگرفت. علاوه بر این، میزان پروتئین خام زرده، سفیده و کل تخم مرغ نیز تحت تأثیر استفاده از سطوح مختلف دانه خلر خام و یا اتوکلاو شده قرار نگرفت. در پژوهشی مبنی بر اثر استفاده از منابع مختلف پروتئینی در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار نشان داده شد که اثر جایگزینی منابع مختلف پروتئینی در جیره، بر میزان ماده خشک زرده و کل تخم مرغ مایع معنادار نبود که با نتایج به دست آمده از این مطالعه مطابقت دارد [۲۴].

به طور کلی، نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از دانه خلر خام در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار باعث کاهش شدید عملکرد، وزن تخم مرغ و کیفیت پوسته تخم مرغ می‌شود. اگرچه فراوری حرارتی (اتوکلاو) دانه خلر باعث کاهش آثار ضد تغذیه‌ای آن شد ولی میزان بهبود در حد جبران کامل آثار منفی استفاده از آن در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار نبود. اتوکلاو کردن به تنهایی نتوانست آثار ضد تغذیه‌ای دانه خلر را به طور کامل برطرف کند. براساس نتایج حاصل از این آزمایش، استفاده از دانه خلر در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار توصیه نمی‌شود.

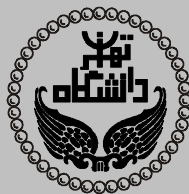
اما تفاوت معناداری از نظر واحد ها و بین تیمارهای مختلف مشاهده نشد. این یافته‌ها با نتایج دیگر محققان که بقولات را در جیره مرغ‌های تخم‌گذار با کنجاله سویا جایگزین کردند، همخوانی دارد [۷، ۱۶ و ۱۷]. نتایج این آزمایش نشان داد که اثر سطح دانه خلر خام و فراوری شده در جیره بر درصد خاکستر استخوان درشت‌نی مرغ‌های تخم‌گذار در کل دوره آزمایش معنادار نبود. نتایج به دست آمده با گزارش پژوهشی مبنی بر استفاده از دانه خلر خام در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی مطابقت دارد. در این پژوهش نشان داده شد که میانگین درصد خاکستر استخوان درشت‌نی بین پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی دانه خلر خام و پرندگان تغذیه شده با جیره فاقد خلر اختلاف معناداری نداشت [۲۳].

نتایج مربوط به اثر افزودن سطوح مختلف دانه خلر خام و اتوکلاو شده به جیره بر میزان ماده خشک و پروتئین خام تخم مرغ در جدول ۶ نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، میزان ماده خشک زرده، سفیده و کل تخم مرغ مایع تحت تأثیر استفاده از سطوح مختلف دانه

تولیدات دامی

- sativus) for Growing and laying pullets. The Journal of Poultry Science. 42(4):308-320.
- [7]. Farran M, Uwayjan M, Miski A, Sleiman F, Adada F, Ashkarian V and Thomas O (1995) Effect of feeding raw and treated common vetch seed (*Vicia sativa*) on the performance and egg quality parameters of laying hens. Poultry science. 74(10):1630-1635.
- [8]. Fru-Nji F, Niess E and Pfeffer E (2007) Effect of graded replacement of soybean meal by faba beans (*Vicia faba* L.) or field peas (*Pisum sativum* L.) in rations for laying hens on egg production and quality. The Journal of Poultry Science. 44(1):34-41.
- [9]. Halle I (2017) Laying performance in hens of two breeds testing soybean meal or rapeseed meal plus peas as protein feed. Landbauforsch Applod Agriculture Forestry Research. 67:25-32.
- [10]. Hanbury C, White C, Mullan B and Siddique K (2000) A review of the potential of *Lathyrus sativus* L. and *L. cicera* L. grain for use as animal feed. Animal Feed Science and Technology. 87(1):1-27.
- [11]. Hy-Line (2016) Hy-Line W-36 Commercial Management Guide. Located at: Hy-Line Int. West Des Moines, IA.
- [12]. Igbasan F and Guenter W (1997) The influence of micronization, dehulling, and enzyme supplementation on the nutritional value of peas for laying hens. Poultry science. 76(2):331-337.
- [13]. Institute S (2008) SAS/STAT 9.1 User's Guide the Reg Procedure:(Book Excerpt). SAS Institute.
- تشکر و قدردانی**
- بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد و معاونت پژوهشی دانشکده کشاورزی که امکان اجرای این پژوهش را فراهم کردند، بسیار سپاسگزاریم (کد طرح: ۳/۳۸۰۹۰).
- منابع**
- [۱] امیرآبادی ز، ریاسی ا، جان محمدی ح، فتحی م ح و فرهنگ فره (۱۳۸۹) تأثیر سطوح مختلف دانه خلر خام و حرارت داده شده بر بازده رشد و برخی از متابولیت‌های خون جوجه‌های گوشتی. مجله پژوهش‌های علوم دامی. ۴(۲): ۵۳-۶۶.
- [2]. Akalu G, Johansson G and Nair BM (1998) Effect of processing on the content of β -N-oxalyl- α , β -diaminopropionic acid (gb-ODAP) in grass pea (*Lathyrus sativus*) seeds and flour as determined by flow injection analysis. Food Chemistry. 62(2):233-237.
- [3]. Asmundson Vand Baker G (1940) Percentage shell as a function of shell thickness, egg volume, and egg shape. Poultry Science. 19(4):227-232.
- [4]. Burns J, Cope W (1974) Nutritive value of crownvetch forage as influenced by structural constituents and phenolic and tannin compounds. Agronomy Journal. 66(2):195-200.
- [5]. Carter T (1975) The hen's egg: Estimation of shell superficial area and egg volume, using measurements of fresh egg weight and shell length and breadth alone or in combination.
- [6]. Chowdhury SD, Sultana Z, Ahammed M, Chowdhury BL, Das SC and Roy BC (2005) The nutritional value of khesari (*Lathyrus*

- [14].Jalal M and Scheideler S (2001) Effect of supplementation of two different sources of phytase on egg production parameters in laying hens and nutrient digestibility. Poultry Science. 80(10):1463-1471.
- [15].Latimer GW (2012) Official methods of analysis of AOAC International. AOAC international. 543/L357.(
- [16].Laudadio V and Tufarelli V (2010) Treated fava bean (*Vicia faba* var. minor) as substitute for soybean meal in diet of early phase laying hens: Egg-laying performance and egg quality. Poultry science. 89(10):2299-2303.
- [17].Laudadio V and Tufarelli V (2011) Influence of substituting dietary soybean meal for dehulled-micronized lupin (*Lupinus albus* cv. Multitalia) on early phase laying hens production and egg quality. Livestock Science. 140(1):184-188.
- [18].Peebles E and Mcdaniel C (2004) A practical manual for understanding the shell structure of broiler hatching eggs and measurements of their quality [bulletin 1130]. Raymmond: Mississippi Agricultural and Forestry Experiment Station.
- [19].Perez-Maldonado R, Mannion P and Farrell D (1999) Optimum inclusion of field peas, faba beans, chick peas and sweet lupins in poultry diets. I. Chemical composition and layer experiments. British poultry science. 40(5):667-673.
- [20].Ramachandran S and Ray A (2008) Effect of different processing techniques on the nutritive value of grass pea, *Lathyrus sativus* L., seed meal in compound diets for Indian major carp rohu, *Labeo rohita* (Hamilton), fingerlings. Archives of Polish Fisheries. 16(2):189-202.
- [21].Rotter R, Marquardt R and Campbell C (1991) The nutritional value of low lathrogenic *Lathyrus* (*Lathyrus sativus*) for growing chicks. British Poultry Science. 32(5):1055-1067.
- [22].Sell D, Rogler J and Featherston W (1983) The effects of sorghum tannin and protein level on the performance of laying hens maintained in two temperature environments. Poultry Science. 62(12):2420-2428.
- [23].Smulikowska S, Rybinski W, Czerwinski J, Taciak M and Mieczkowska A (2008) Evaluation of selected mutants of grasspea (*Lathyrus sativus* L.) var. Krab as an ingredient in broiler chicken diet. Journal of Animal and Feed Sciences. 17(1):75.
- [24].Wang X, Zhang H, Wang H, Wang J, Wu S and Qi G (2017) Effect of dietary protein sources on production performance, egg quality, and plasma parameters of laying hens. Asian-Australasian journal of animal sciences. 30(3):400.
- [25].Wiryawan K and Dingle J (1999) Recent research on improving the quality of grain legumes for chicken growth. Animal Feed Science and Technology. 76(3):185-193.
- [26].Xu Q, Liu F, Chen P, Jez JM and Krishnan HB (2017) β -N-Oxalyl-L- α , β -diaminopropionic Acid (β -ODAP) Content in *Lathyrus sativus*: The Integration of Nitrogen and Sulfur Metabolism through β -Cyanoalanine Synthase. International journal of molecular sciences. 18(3):526.



Journal of
Animal Production

(College of Abouraihan – University of Tehran)

Vol. 20 ■ No. 1 ■ Spring 2018

Effect of raw or autoclaved grass pea seeds in diet on performance and egg quality of laying hens

Sayyed Ahmad Sahaf¹, Heydar Zarghi^{2*}, Abolghasem Golian³

1. M.Sc. Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
2. Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
3. Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Received: November 15, 2017

Accepted: January 29, 2018

Abstract

This experiment was conducted to evaluate the effect of raw and/or autoclaved grass pea (*Lathyrus sativus* L.) seed in diet on performance and egg quality of laying hens. Three hundred and thirty-six Leghorn laying hens strain W-36 at 87 week of age were assigned in a completely randomized designed (CRD) experiment with 7 treatments, 6 replicates and 8 birds each. The experimental treatments included corn-soybean meal (control) diet, and 8%, 16% and 24% dietary levels of either raw or autoclaved grass pea grain. The experiment lasted for 12 weeks. Feed consumption, egg production percentage and egg mass of hens fed diets containing different levels of raw and autoclaved grass pea grain were significantly lower and their feed conversion ratio was significantly higher than those fed control diet. The autoclaving of grass pea grain resulted in significant increase in performance and eggshell quality indices in birds fed diets containing 16 and 24% grass pea grain. Although autoclaving of grass pea grain reduced the negative effect of its replacement in the diet on performance and egg characteristics, however, it could not compensate the reduction in performance. According to the results of this experiment, the utilization of raw grass pea grain is not recommended in laying hen diets. Also, autoclaving process alone can't destroy the anti-nutritional factors present in grass pea grain.

Keywords: autoclaving, egg quality, grass pea, laying hens, performance.