مجله علوم دامی ایران
دوره ۴۰، شماره ۳، ۱۳۸۸ (۲۹-۱۹)

اثر تیمار حرارتی و سطوح مختلف کنجاله کلزا بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

مجتبی زاغری[۱]*، هادی سیاح زاده[۲]، علیرضا جعفری اروری[۳]، سمیه نظافتی[٤]، احمد حسن آبادی[٥]، محمد حسین شهیر[٦] و روح اله گایکانی[۷]
۱، ۷، دانشیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
۲، ۳، دانشیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشگاه مازندران
۴، ۵، ۶، دانشجویان سابق کارشناسی ارشد و استادیار، دانشگاه زنجان
(تاریخ دریافت: ۸۶/۱۱/۷ - تاریخ تصویب: ۸۸/۵/۱۸)

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثر جایگزینی سطوح مختلف کنجاله سویا با کنجاله کلزا با اعمال تیمار حرارتی خشک، اتوکلاو و بدون حرارت انجام شد. در این آزمایش از تعداد ۲٤۰ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه لوهمن (LSL) که در سن ٥٤ هفتگی بر اساس درصد تولید و وزن بدن تقریباً یکسان انتخاب شده بودند به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ٤ تکرار استفاده شد. فاکتورها عبارت بودند از ۳ سطح جایگزینی کنجاله کلزا (۳۳، ٦٦ و ۱۰۰ درصد) به جای کنجاله سویا (بر اساس درصد پروتئین خام) و سه تیمار حرارتی کنجاله کلزا ۱- بدون حرارت ۲- حرارت خشک (۸۰ درجه سانتی‌گراد/۳۰ دقیقه) ۳- اتوکلاو (۱۲۰ درجه سانتی گراد/۳۰ دقیقه). آزمایش در سه دوره ۲۸ روزه انجام شد. مصرف خوراک، درصد تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، گرم تخم مرغ تولیدی به ازای هر مرغ در روز، واحد هاو ، رنگ زرده، وزن مخصوص تخم مرغ، درصد پوسته، ضخامت پوسته، درصد وزن کبد و پانکراس، تغییرات وزن بدن، ضریب تبدیل خوراک، فراسنجه‌های خونی (غلظت هورمون‌های T_3وT_4 و آنزیم آلکالین فسفاتاز) برای ارزیابی امکان جایگزینی کنجاله سویا با کنجاله کلزا با و بدون اعمال تیمار حرارتی اندازه‌گیری شد. نتایج این آزمایش نشان داد که مصرف خوراک، گرم تخم مرغ تولیدی به ازای هر مرغ در روز، وزن تخم مرغ، ضریب تبدیل خوراک، واحد هاو، وزن مخصوص تخم مرغ و ضخامت پوسته تحت تاثیر سطوح مختلف کنجاله کلزا، حرارت و اثر متقابل آنها قرار نگرفتند. درصد تولید، درصد وزن پانکراس و رنگ زرده تحت تاثیر سطوح مختلف کنجاله کلزا قرار گرفتند (P<۰/۰٥). با جایگزینی کنجاله کلزا در سطوح ۳۳، ٦٦ و ۱۰۰ درصد به جای کنجاله سویا درصد تولید تخم مرغ در کل دوره به ترتیب ۹۰/٤۳، ۸۹/٦٦ و ۸۸/۰۱ درصد بود. درصد وزن کبد تحت تاثیر تیمار حرارتی قرار گرفت (P<۰/۰٥). درصد پوسته تخم مرغ تحت تاثیر اثر متقابل حرارت × کنجاله قرار گرفت (P<۰/۰۱). تغییرات هورمون‌های تیروئیدی و آنزیم آلکالین فسفاتاز خون تحت تاثیر سطوح کلزا در خوراک، تیمار حرارتی و اثر متقابل این دو عامل معنی‌دار نبود.

واژه‌های کلیدی: کنجاله کلزا، تیمار حرارتی، مرغ تخم‌گذار، عملکرد.

* نویسنده مسئول: مجتبی زاغری تلفن: ۰۹۱۲-۱۶۹۴۹۷۳ E-mail: mzaghari@ut.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

در سال‌های اخیر تمایل به کشت کلزا در جهان به خاطر مناسب بودن دانه کلزا برای مناطق با آب و هوای گرم جهت تامین روغن خوراکی و منبع پروتئین با کیفیت خوب برای خوراک دام رو به افزایش است. طبق آخرین برآورد وزارت کشاورزی ایالات متحده در سال زراعی ۲۰۰۶-۲۰۰۵ تولید جهانی دانه کلزا ۴۶/۶۵ میلیون تن بود و تولید جهانی کنجاله کلزا نیز در سال زراعی مذکور ۲۴/۷۳ میلیون تن تخمین زده شد که بعد از کنجاله سویا با میزان ۱۴۵/۸ میلیون تن مقام دوم را به خود اختصاص داده است. در کشور ما نیز با توجه به سیاست‌های اتخاذ شده سطح کشت این محصول رو به افزایش است (Chavoshi-Aqdam, 2005; Saniei, 2004). به همراه افزایش تولید کلزا تولید کنجاله نیز افزایش می‌یابد. از آنجایی که قیمت کنجاله کلزا به عنوان مکمل پروتئینی در مقایسه با سایر مکمل‌های پروتئینی مشابه همچون کنجاله سویا و پودر ماهی پائین‌تر می‌باشد و تولید آن در داخل کشور صورت می‌گیرد، لذا کنجاله کلزا به عنوان یک منبع پروتئینی مناسب برای طیور مطرح می‌باشد. اما به دلیل وجود فیبر بالا و مواد ضد تغذیه‌ای مثل گلوکوزینولات‌ها، پلی فنل‌ها و اسید فایتیک، استفاده از آن در جیره حیوانات تک معده‌ای محدود می‌باشد (El-Batal & Abdel, 2001). اکنون روغن و کنجاله کلزا با کیفیت عالی تولید می‌شود به گونه‌ای که میزان اسید اروسیک در روغن کلزای ایران به حدود ۰/۴ درصد و میانگین گلوکوزینولات در دانه کلزای ایرانی به حدود ۱۰ میکرو مول بر گرم رسیده است (Safafar, 2003).

تأثیر ضد تغذیه‌ای گلوکوزینولات‌ها ترکیبات نهایی حاصل از تجزیه آنها می‌باشد که این اثرات مضر شامل اثرات سمی، ایجاد گواتر با جلوگیری از سنتز هورمون‌های تیروئیدی و کاهش قدرت باروری و ایجاد تغییرات پاتولوژیک در کبد و غده تیروئید است (Bell, 1984). تحت شرایط عملی، پس از استخراج روغن، تمام گلوکوزینولات‌های دانه در کنجاله تجمع می‌یابند. گلوکوزینولات‌ها سمی نبوده ولی محصولات ناشی از هیدرولیز نهایی آنها باعث به وجود آمدن مشکلات ضد تغذیه‌ای می‌شود. هیدرولیز گلوکوزینولات توسط آنزیمی به نام میروزیناز (تیوگلیکوزید گلیکوهیدرولاز) انجام می‌شود. میروزینازها مخلوطی از ایزوآنزیم‌ها هستند که به طور طبیعی در کلزا وجود دارند. فرآوری حرارتی کلزا قبل از استخراج روغن باعث غیر فعال شدن میروزینازآن می‌شود. در نتیجه گلوکوزینولات‌های موجود در چنین کنجاله‌ای دست نخورده باقی می‌ماند. اتوکلاو خشک کنجاله کلزا به مدت ۱۵ دقیقه در دمای $121^{\circ}C$ در فشار ۱۵ پوند بر اینچ باعث غیرفعال شدن آنزیم میروزیناز می‌گردد (Adrash & Amandeep, 2001).

Heckling (2001) جیره حاوی ۱۰ درصد کنجاله کانولا تنظیم شده براساس اسیدهای آمینه قابل هضم را در جیره مرغ‌های تخم گذار پوسته سفید استفاده نمود، نتایج نشان داد که این گروه تولیدتخم مرغ و افزایش وزن بیشتری نسبت به سایر گروه‌ها داشتند. Leeson et al. (1987) هنگامی که سطوح ۱۷ و ۱۵٪ دانه کانولا در جیره مرغ‌های تخم‌گذار استفاده کردند متوجه کاهش مصرف خوراک در این مرغ‌ها شدند. Campbell et al. (1999) نشان دادند که با سطوح بالای کنجاله کانولا در جیره، تولید تخم مرغ در سطح بالا باقی ماند و این دلیلی بر ارزش تغذیه‌ای کنجاله کانولا با گلوکوزینولات پایین می‌باشد. نتایج به دست آمده حاکی از این بود که می‌توان از کنجاله کانولا بدون هیچگونه محدودیتی در جیره مرغ‌های تخم‌گذار استفاده کرد. Summers et al. (1988) آزمایشی به منظور مطالعه تاثیر استفاده از کنجاله کلزا در جیره مرغ‌های تخم‌گذار بر اندازه تخم مرغ انجام دادند نتایج مشاهدات نشان داد که اندازه تخم مرغ در جیره‌های حاوی کنجاله کلزا در مقایسه با جیره شاهد بطور معنی‌داری کاهش یافت.

با توجه به تناقض موجود در منابع، در خصوص میزان مصرف کنجاله کلزا در خوراک طیور، ضرورت اجرای پژوهشی جامع در زمینه تعیین بهترین سطح این ماده در خوراک مرغ‌های تخم‌گذار اجتناب ناپذیر به نظر می‌رسد. لذا هدف از اجرای تحقیق حاضر تعیین بهترین سطح کنجاله کلزا در جیره مرغ‌های تخم‌گذار با و بدون فرایند حرارتی و تاثیر آن بر سلامتی گله، تعیین اثرات دو نوع فرایند حرارتی خشک و اتوکلاو بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار و مقایسه این دو روش بود.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

تعداد ۲۴۰ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه لوهمن (LSL) در سن ۵۴ هفتگی از بین ۷۰۰۰ مرغ بر اساس وزن و تولید تقریبا یکسان انتخاب شدند (به طوریکه دامنه وزن بدن پرنده‌های مورد استفاده در این پژوهش ۱۸۰۰-۱۶۰۰ گرم بود). پرنده‌ها در قفس‌های سیستم کالیفرنیایی پرورش یافتند و ابعاد قفس‌ها ۴۶×۳۰cm بود. هر قفس مجهز به دانخوری و آبخوری سیستم نیپل به صورت جداگانه بود. مدت زمان روشنایی طبق راهنمای پرورش سویه لوهمن، ۱۶ ساعت و با شدت ۱۰ لوکس تامین گردید. دمای آشیانه همواره توسط دماسنج جیوه‌ای حداقل و حداکثر، کنترل می‌شد. برای اطمینان از یکسان بودن تولید در زمان شروع آزمایش، مدت ۴ هفته دوره پیش آزمایش در نظر گرفته شد. مدت زمان آزمایش۱۲هفته (سه دوره ۴ هفته‌ای) در نظر گرفته شد. میانگین تولید تخم مرغ در زمان شروع آزمایش ۹۰ درصد و حداکثر و حداقل آن ۹۵ و ۸۵ درصد بود. تعداد سه مرغ در هر قفس قرار داده شد. دو قفس مجاور به عنوان یک تکراردر نظر گرفته شد و برای جلوگیری از مصرف دان مرغ‌های قفس‌های مجاور بین هر دو قفس یک قفس خالی قرار داده شد. برای آگاهی از مواد مغذی موجود در مواد خوراکی مورد استفاده نمونه‌ای از آنها گرفته شد و طبق روش‌های متداول مورد تجزیه تقریبی قرار گرفتند (AOAC 1984). انرژی قابل سوخت و ساز کنجاله کلزا و سویا با استفاده از روابط زیر محاسبه شد (Janssen, 1989).

(کلزا) $ME_n = 32.76\ CP + 64.96\ EE + 13.24\ NFE$

(سویا) $ME_n = 37.5\ CP + 46.39\ EE + 14.9\ NFE$

تیمارهای آزمایشی شامل۴ نوع جیره بود (جدول۱). خوراک شماره ۱، تیمار شاهد بر پایه ذرت سویا و در تیمارهای دیگر کنجاله کلزا به ترتیب به میزان ۳۳،۶۶ و ۱۰۰ درصد براساس پروتئین خام جایگزین کنجاله سویا گردیدکه در هر سطح جایگزینی، کنجاله کلزای مورد استفاده به صورت مختلف ۱- بدون فرایند ۲- فرایند شده با حرارت خشک (۸۰ċ به مدت ۳۰ دقیقه) ۳- فرایند شده با اتوکلاو (به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۱۲۰ċ در فشار ۱۵پوند بر اینچ)، به صورت جداگانه مورد استفاده قرار گرفت. مواد مغذی کلیه جیره‌ها یکسان بود (انرژی قابل متابولیسم ۲۸۰۰ کیلو کالری بر کیلوگرم، پروتئین خام۱۶/۷٪، کلسیم ۳/۹٪، فسفر قابل دسترس ۰/۳۴٪) احتیاجات غذایی مرغ‌ها از راهنمای مدیریت سویه لوهمن با توجه به سن گله و مقدار خوراک مصرفی استخراج شد و با توجه به نیاز پرنده‌ها جیره‌ها تنظیم گردید. مقدار گلوکوزینولات، اسید اروسیک کنجاله کلزا طبق روش Saini & Wartten (1987) اندازه‌گیری شد.

مقدار خوراک مصرفی هر واحد آزمایشی هر۲ هفته یکبار از کسر مقدار خوراک باقی مانده در سطل‌های تخصیص داده شده به هر واحد به دست آمد. برای محاسبه درصد تولید هر واحد آزمایشی هر روز در یک ساعت مشخص تعداد تخم مرغ تولیدی شمارش و ثبت شد. درصد تولید برحسب روز مرغ به صورت هفتگی محاسبه شد. هر روز پس از جمع آوری و رکورد گیری، تخم مرغ‌ها با دقت یک گرم توزین و وزن آنها ثبت شد. روزانه تعداد تخم مرغ‌های شکسته و لمبه نیز ثبت گردید. هر هفته با ضرب کردن درصد تولید هر واحد در میانگین وزن تخم‌مرغ آن واحد، گرم تخم مرغ تولیدی به ازای هر روز به دست آمد.

ضریب تبدیل خوراک هر دو هفته یکبار از طریق تقسیم دان مصرفی بر گرم تخم‌مرغ تولیدی محاسبه شد. وزن مخصوص تخم‌مرغ‌ها هر دو هفته یکبار با استفاده از روش غوطه ور کردن در آب نمک با دانسیته مختلف (روش Gary & Richard, 2003) اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری درصد وزن پوسته هر ۲۸ روز یکبار تعداد ۴ عدد تخم‌مرغ از هر واحد آزمایشی به دقت شکسته شده و پوسته‌ها به خوبی شسته و به مدت ۱۲ ساعت در دمای محیط نگهداری شد. سپس به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۶۵ $^{\circ}C$ در داخل آون قرار داده شد و پس از سرد شدن پوسته تخم مرغ‌ها، وزن آنها با دقت ۰/۰۰۱گرم اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری ضخامت پوسته تخم مرغ از سه مقطع سر، ته و وسط تخم مرغ به وسیله دستگاه کولیس مخصوص با دقت ۰/۰۰۱میلی‌متر ضخامت پوسته۴ تخم مرغ از هر واحد اندازه‌گیری شد و میانگین این مقادیر محاسبه و به عنوان ضخامت پوسته آن واحد ثبت گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۱- مواد خوراکی و مواد مغذی محتوی جیره‌های آزمایشی

مواد خوراکی	جیره‌های آزمایشی			
(کیلوگرم در تن)	شاهد	۳۳٪ جایگزینی	۶۶٪ جایگزینی	۱۰۰٪ جایگزینی
ذرت	۶۲۸/۳	۵۹۳/۴	۵۵۸/۵	۵۱۷/۷
کنجاله سویا	۲۴۳	۱۶۹/۲	۹۵/۲	۰
روغن گیاهی	۱۵/۲	۳۰	۴۴/۷	۶۲/۳
کنجاله کلزا	۰	۹۵/۵	۱۹۱	۳۱۰/۲
دی کلسیم فسفات	۱۳/۳	۱۳	۱۲/۶	۱۲/۲
صدف	۹۰/۶	۸۹/۷	۸۸/۹	۸۷/۷
نمک	۳	۳	۳	۳
مکمل ویتامینه[1]	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵
مکمل معدنی[2]	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵
دی – ال - متیونین	۱/۶	۱/۲	۱/۱	۱
ال – لیزین هیدروکلرید	۰	۰	۰	۰/۹
جمع	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰
ترکیبات				
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰
پروتئین خام (٪)	۱۶/۷	۱۶/۷	۱۶/۷	۱۶/۷
کلسیم (٪)	۳/۹	۳/۹	۳/۹	۳/۹
فسفر زیست فراهم (٪)	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴
سدیم (٪)	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
الیاف خام (٪)	۳/۰۸	۳/۳۱	۳/۵۳	۳/۸۱
لیزین (٪)	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱
متیونین (٪)	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱
متیونین + سیستین (٪)	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹

۱- مکمل ویتامینی در هر کیلو گرم از خوراک مقادیر زیر را تامین می نمود: ویتامین A، ۹۰۰۰ واحد بین المللی، کوله کلسیفرول، ۲۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین E، ۱۸ واحد بین المللی، ویتامین K_3، ۴ میلی گرم، ویتامین B_{12}، ۰/۰۱۵ میلی گرم، بیوتین، ۰/۱۵ میلی گرم، فولاسین، ۱ میلی گرم، نیاسین، ۳۰ میلی گرم، پانتوتنیک اسید، ۲۵ میلی گرم، پیردوکسین، ۲/۹ میلی گرم، ریبوفلاوین، ۶/۶ میلی گرم، تیامین، ۱/۸ میلی گرم.

۲- مکمل معدنی در هر کیلو گرم از خوراک مقادیر زیر را تامین می نمود: مس (سولفات مس H_2O ۵)، ۱۰ میلی گرم، ید (یدات کلسیم)، ۰/۹۹ میلی گرم، آهن (سولفات آهن H_2O ۷)، ۵۰ میلی گرم، منگنز (اکسید منگنز)، ۹۹ میلی گرم، سلنیوم (سدیم سلنیت)، ۰/۲ میلی گرم، روی (اکسید روی)، ۸۴ میلی گرم.

جهت تعیین کیفیت سفیده تخم مرغ ، هر۲۸ روز یکبار با استفاده از وسیله ریز سنج، ارتفاع سفیده غلیظ اندازه‌گیری و طبق رابطه زیر واحد هاو محاسبه شد (Haugh, 1937).

$$HU = 100 \log (H - 1.7W^{0.37} + 7.6)$$

HU = واحد هاو

H= ارتفاع سفیده برحسب میلی‌متر

W= وزن تخم مرغ بر حسب گرم

جهت تعیین کیفیت ظاهری زرده تخم مرغ هر ۲۸ روز یکبار معیار رنگ زرده با استفاده از فن DSM دارای ۱۵ تیغه رنگی که با رنگدانه‌های معمولی زرده استاندارد شده است، استفاده شد (Heckling, 2001; Roberson et al., 2005 & Ashton; Fletcher, 1962).

در شروع آزمایش تمامی مرغ‌ها وزن شدند و میانگین وزن مرغ‌های هر واحد آزمایشی ثبت شد. در روز آخر آزمایش نیز در ساعت مشابه وزن‌کشی اولیه، مجددا مرغ‌ها وزن شدند و از تفاوت این دو عدد تغییرات وزن در طی آزمایش بدست آمد. در آخر دوره از ۲ قطعه مرغ از هر واحد آزمایشی خونگیری شد و غلظت هورمون‌های T_3 و T_4 و آنزیم آلکالین فسفاتاز اندازه‌گیری

Archive of SID

www.SID.ir

شد. مقدار آنزیم آلکالین فسفاتاز پلاسما با استفاده از کیت درمان کاو و روش فتومتری اندازه‌گیری شد. مقدار هورمون‌های تیروئیدی با استفاده از کیت موسسه ایزوتوپ مجارستان و به روش RIA اندازه‌گیری شد. در آخر دوره از هر واحد آزمایش ۲ مرغ کشتار گردید و با دقت کبد و پانکراس از بدن آنها خارج و با ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن شد و نسبت آن به وزن بدن زنده گرسنه محاسبه شد.

این آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی به صورت فاکتور یل (۳×۳) با ۹ تیمار آزمایشی و یک تیمار شاهد در ۴ تکرار و ۶ مشاهده در هر تکرار انجام شد. عوامل شامل ۳ نوع کنجاله کلزا ۱- بدون فرایند۲- فرایند شده با حرارت خشک۳- فرایند شده با اتوکلاو و ۳سطح جایگزینی سویا با کنجاله کلزا (۳۳، ۶۶ و ۱۰۰٪) بود. تجزیه تحلیل آماری با استفاده از مدل عمومی خطی SAS (2001) و رویه ANOVA انجام شد. آنالیز داده‌ها به صورت فاکتوریل با ۹ تیمار و به صورت کاملاً تصادفی معمول با ۱۰ تیمار (شامل گروه کنترل) انجام شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه Duncan (1955) استفاده شد. مدل آماری در حالت اول به شرح زیر بود:

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \in_{ijk}$$

y_{ijk}: مقدار صفت مورد نظر

μ: میانگین کل

α_i: اثر سطح iام کنجاله کلزا

β_j: اثر فرایند حرارتی

$\alpha\beta_{ij}$: اثر متقابل کنجاله کلزا وفرایند

$\in_{ijk}$: خطای آزمایشی در هر مشاهده

نتایج و بحث

در کل دوره، مصرف خوراک تحت تاثیر سطوح مختلف جایگزینی کنجاله کلزا، حرارت و اثر متقابل آنها قرار نگرفت (جدول۲). از لحاظ مصرف خوراک بین گروه کنترل و سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. عدم کاهش مصرف خوراک با سطوح بالای کنجاله کلزا می‌تواند به خاطر کاهش مواد ضد تغذیه‌ای در کنجاله کلزای ایرانی باشد (Chavoshi, 2005) که نتیجه به دست آمده با نتایج Summers et al. (1988) مغایر وبا نتایج kocher et al. (2000) در توافق است.

اثر سطوح مختلف جایگزینی کنجاله در کل دوره بر درصد تولید معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). به صورتی که با افزایش جایگزینی کنجاله کلزا در جیره از ۳۳ به ۱۰۰ درصد، تولید تخم مرغ از ۹۰/۴۳ به ۸۸/۰۱ درصد کاهش یافت (شکل۱). اثر حرارت بر درصد تولید معنی‌دار نبود ولی بیشترین درصد تولید را گروه کنجاله کلزای اتوکلاو شده به خود اختصاص داد (شکل۱). اثر متقابل حرارت × کنجاله کلزا در کل دوره بر درصد تولید معنی‌دار نبود. شایان توجه است که کنجاله کلزا در طی فرآوری معمول و استخراج روغن در سه مرحله حرارت می‌بینند. ۱- حرارت اولیه ۲- در هنگام اعمال فشار بر دانه ۳- در مرحله زدودن و حذف حلال[1] (Newkirk & Classen, 2002). Hancok et al. (1990) معتقدند که حرارت دادن مازاد بر مراحل فوق موجب خسارت حرارتی پروتئین و کاهش قابلیت هضم آمینواسیدها به خصوص لیزین و در نتیجه کاهش عملکرد حیوان می شود. Anderson et al. (1993) نشان دادند که اتوکلاو کردن موجب کاهش ارزش غذایی کنجاله کانولا در جوجه گوشتی می‌شود و دلیل این مسئله را خسارت حرارتی پروتئین اعلام نمودند. همچنین این محققین اظهار نمودند که افزایش مدت زمان اتوکلاو کردن از ۳۰، ۴۰، ۶۰ و ۹۰ دقیقه به طور خطی موجب کاهش کیفیت کنجاله کانولا می‌گردد. در پژوهش حاضر حرارت دادن و اتوکلاو کردن به مدت ۳۰ دقیقه تاثیر معنی‌داری بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار نداشت. اما از لحاظ عددی تولید تخم‌مرغ با اتوکلاو کردن کنجاله کلزا ۱/۵ درصد افزایش یافت. با توجه به رنگ و شکل ظاهری کنجاله کلزای مصرفی، به نظر می‌رسد کنجاله کلزای مصرفی در این پژوهش در طی فرآیند استخراج روغن حرارت کمتری را متحمل شده است و احتمالا یکی از علت‌های تناقض در نتایج اعلام شده در خصوص تیمارهای حرارتی و یا مصرف سطوح مختلف کنجاله کلزا بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار و جوجه‌های گوشتی نیز شرایط مختلف فرآوری در طی استخراج روغن می‌باشد. در همین راستا Newkirk & Classen (2000) شرایط مختلف استخراج روغن را در کنجاله‌های کانولای تولید شده در کانادا بررسی نمودند

1. Desolventizing

Archive of SID

www.SID.ir

و مشخص گردید عوامل سه گانه دما، رطوبت و مدت زمان فرآوری در کیفیت کنجاله تولیدی تاثیر به سزایی دارند.

اثر سطوح مختلف جایگزینی کنجاله و اثر حرارت و اثر متقابل آنها در کل دوره بر وزن تخم مرغ معنی‌دار نبود. بین گروه کنترل و سایر گروه‌ها نیز تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۲). گرم تخم‌مرغ تولیدی به ازای هر مرغ در روز در کل دوره تحت تاثیر سطوح مختلف جایگزینی کنجاله، حرارت و اثر متقابل آنها قرار نگرفت. همچنین بین گروه کنترل و سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۲).

با افزایش جایگزینی کنجاله کلزا در جیره ضریب تبدیل خوراک افزایش یافت هرچند این افزایش در بعضی دوره‌ها معنی‌دار بود ولی در کل دوره تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. با حرارت دادن کنجاله، ضریب تبدیل خوراک کاهش یافت و کمترین ضریب تبدیل را کنجاله کلزای اتوکلاو شده به خود اختصاص داد ولی این کاهش معنی‌دار نبود. اثر متقابل حرارت × کنجاله کلزا بر ضریب تبدیل معنی‌دار نبود. در مقایسه بین گروه کنترل وسایر تیمارها، تیمار بدون حرارت با ۱۰۰ درصد کنجاله کلزا ضریب تبدیل بیشتری داشت (P<۰/۰۵).

در مقایسه شاخص رنگ زرده تخم مرغ‌های تولیدی در کل دوره در بین گروه‌های حاوی سطوح مختلف کنجاله کلزا تفاوت معنی‌دار مشاهده شد (P<۰/۰۵). با افزایش کنجاله کلزا در جیره رنگ زرده کاهش یافت (جدول۳) که می‌تواند در اثر کاهش درصد ذرت در جیره باشد. حرارت و اثر متقابل حرارت × کنجاله کلزا بر شاخص رنگ زرده تأثیر معنی‌دار نداشتند. در مقایسه بین گروه کنترل و سایر تیمارها، تیمار بدون حرارت با ۱۰۰ درصد جایگزینی به صورت معنی‌داری موجب کاهش رنگ زرده شد (P<۰/۰۵). Najib & Al-khateeb (2004) مشاهده کردند که با سطوح بالای کلزا در جیره رنگ زرده تیره تر می‌شود. دلیل این تناقض روشن نیست اما به نظر می‌رسد سایر ترکیبات خوراک نیز در بروز این پدیده دخیل بوده‌اند.

هیچ روند خاصی در واحد هاو با افزایش سطح کنجاله، تیمارحرارتی و اثر متقابل آنها مشاهده نشد. واحد هاو بیانگر خصوصیات شیمیایی سفیده می‌باشد. واحد هاو سفیده تحت تاثیر ارتفاع سفیده و وزن تخم مرغ قرار دارد بنابراین هر عاملی که باعث کاهش ارتفاع سفیده شود باعث کاهش واحد هاو می‌شود. در این آزمایش هیچ گونه کاهشی با هیچ یک از تیمارهای آزمایش مشاهده نشد (جدول۳).

اثر سطوح مختلف جایگزینی کنجاله کلزا بر وزن مخصوص تخم مرغ معنی‌دار نبود. اثرحرارت و اثر متقابل حرارت × کنجاله بر وزن مخصوص تخم مرغ معنی‌دار نبود. بین گروه کنترل و سایر گروه‌ها نیز از لحاظ میانگین درصد پوسته تخم‌مرغ تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۳).

جدول ۲- اثر سطوح مختلف کنجاله کلزا و تیمار حرارتی بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار(میانگین کل دوره)

تیمار	خوراک مصرفی (گرم/روز)	وزن تخم مرغ (گرم)	تولید تخم مرغ (گرم/روز/مرغ)	ضریب تبدیل خوراک
کنترل	۱۰۲/۳۷	۶۱/۰۰	۵۴/۴۵	۱/۸۸
اثر سطح جایگزینی				
٪۳۳	۱۰۴/۰۳	۵۹/۹۵	۵۴/۲۳	۱/۹۲
٪۶۶	۱۰۳/۳۸	۶۰/۶۸	۵۴/۴۳	۱/۹
٪۱۰۰	۱۰۳/۷۸	۶۰/۳۱	۵۳/۰۹	۱/۹۵
SEM	۰/۵۵	۰/۴۲	۰/۶۹	۰/۰۱۹
اثر حرارت				
بدون حرارت	۱۰۳/۸۲	۵۹/۸۶	۵۴/۷	۱/۹۶
حرارت خشک	۱۰۳/۲۷	۶۰/۳۷	۵۴/۰۷	۱/۹۱
اتوکلاو	۱۰۴/۰۹	۶۰/۷۲	۵۲/۹۷	۱/۹
SEM	۰/۵۵	۰/۴۲	۰/۶۹	۰/۰۱۹

حروف نامشابه در هرستون نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار می باشد (P<۰/۰۵).

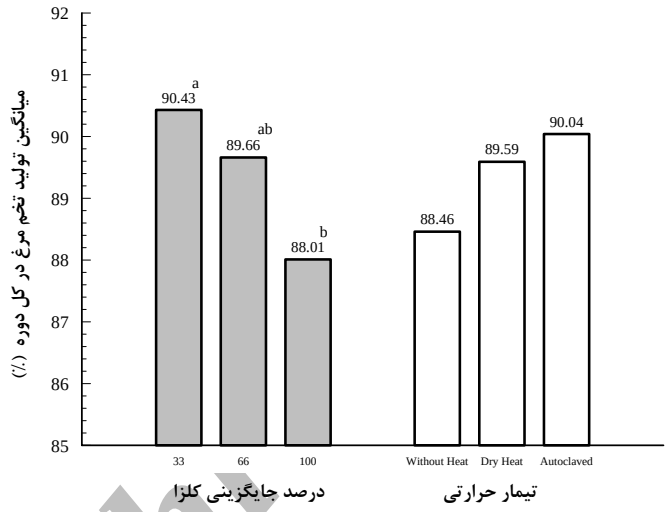
Archive of SID

www.SID.ir

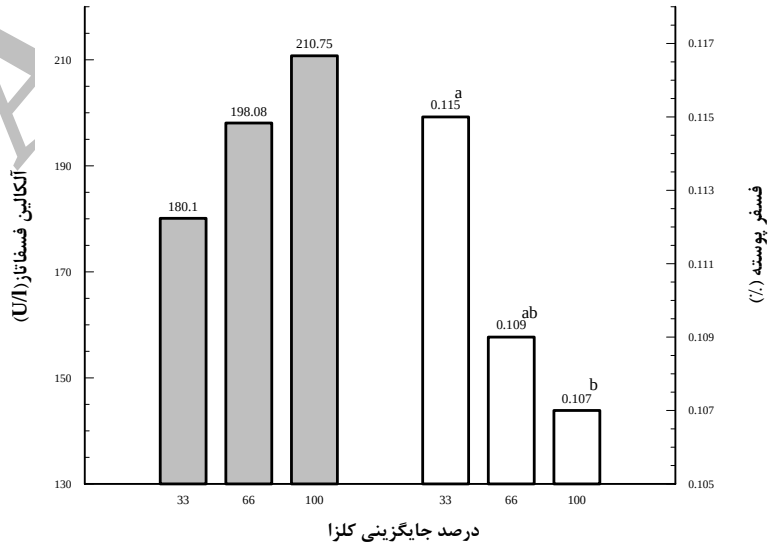
جدول ۳- اثر سطوح مختلف کنجاله کلزا و تیمار حرارتی بر کیفیت تخم مرغ

تیمار	رنگ زرده	واحد هاو	تخم مرغ شکسته (٪)	وزن مخصوص تخم‌مرغ	پوسته (٪)	ضخامت پوسته (۰/۰۱ میلی‌متر)	کلسیم پوسته (٪)
کنترل	۶/۶۵	۹۰/۰۸	۲/۳۳	۱/۰۸۱	۹/۱۸	۳۷/۸۲	۲۳/۰۲
اثر سطح جایگزینی							
٪۳۳	۶/۵۱[a]	۹۰/۸۴	۱/۶۶	۱/۰۸۲	۹/۳۸	۳۷/۱۶	۲۴/۴۴
٪۶۶	۶/۴۴[ab]	۹۱/۶۹	۱/۸۶	۱/۰۸۱	۹/۳۴	۳۷/۴۹	۲۵/۹۲
٪۱۰۰	۶/۱۸[b]	۸۹/۹۴	۱/۸۶	۱/۰۸۲	۹/۳۳	۳۷/۴۰	۲۳/۷۶
SEM	۰/۱۰۴	۰/۸۷	۰/۵۲	۰/۰۰۰۵	۰/۰۸	۰/۲۹	۱/۱۰
اثر حرارت							
بدون حرارت	۶/۴۳	۹۰/۰۷	۱/۵۹	۱/۰۸۲	۹/۳۰	۳۶/۹۷	۲۴/۹۵
حرارت خشک	۶/۳۷	۹۱/۸۳	۲/۳۲	۱/۰۸۲	۹/۳۸	۳۷/۵۸	۲۳/۹۶
اتوکلاو	۶/۳۲	۹۱/۵۴	۱/۴۷	۱/۰۸۱	۹/۳۸	۳۷/۵۰	۲۵/۲۱
SEM	۰/۱۰۴	۰/۸۷	۰/۵۲	۰/۰۰۰۵	۰/۰۸	۰/۲۹	۱/۱۰

حروف نامشابه در هر ستون نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می باشد (P<۰/۰۵).



شکل ۱- اثر سطوح مختلف جایگزینی سویا با کلزا و تیمار حرارتی بر تولید تخم مرغ (٪)



شکل ۲- اثر سطوح مختلف جایگزینی سویا با کلزا بر درصد فسفر پوسته تخم مرغ و آلکالین فسفاتاز خون

Archive of SID

www.SID.ir

با افزایش سطح جایگزینی کنجاله کلزا درصد پوسته تخم مرغ کاهش یافت و با اعمال تیمار حرارتی درصد پوسته تخم مرغ افزایش یافت ولی هیچ یک از این تغییرات معنی‌دار نبود. درصد پوسته تحت تاثیر اثر متقابل حرارت× کنجاله کلزا قرار گرفت (P<۰/۰۵). در مقایسه بین گروه کنترل و سایر گروه‌ها درصد پوسته در گروه کنترل به صورت معنی‌داری (P<۰/۰۵) کمتر (۹/۱۸ در مقابل ۹/۶۶) از تیمار بدون حرارت و ۱۰۰ درصد جایگزینی بود (جدول۳).

ضخامت پوسته تخم مرغ و درصد تخم مرغ‌های شکسته و لمبه تحت تأثیر سطح کنجاله کلزا، تیمارحرارتی و اثر متقابل حرارت × کنجاله قرار نگرفت. بین گروه کنترل و سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۳). درصد کلسیم پوسته تحت تاثیر سطوح کنجاله کلزا، حرارت و اثر متقابل آنها قرار نگرفت. همانطور که در شکل ۲ نیز مشاهده می شود با افزایش میزان کنجاله کلزا در جیره، فسفر پوسته کاهش یافت (P<۰/۰۵). به موازات افزایش کنجاله کلزا در خوراک میزان آنزیم آلکالین فسفاتاز خون افزایش یافت (شکل۲). اگر چه این افزایش از لحاظ آماری معنی‌دار نبود اما بیانگر کاهش قابلیت دسترسی فسفر است (Hauff et al., 1988). روند مشاهدات مربوط به کیفیت پوسته تخم مرغ حاکی از این است که با افزایش میزان کنجاله کلزا در خوراک مرغ‌های تخم‌گذار میزان فیتات در جیره آنها تا حدودی افزایش یافته و موجب کاهش معنی‌دار درصد فسفر پوسته شده و تا حدودی کیفیت پوسته تخم مرغ را کاهش داده است (جداول ۳ و ۴).

اثر سطوح مختلف جایگزینی کنجاله کلزا بر درصد وزن کبد معنی‌دار نبود. اثر حرارت بر درصد وزن کبد گروه‌های مختلف آزمایش معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) و با حرارت دادن کنجاله درصد وزن کبد کاهش یافت و بیشترین کاهش در گروه دریافت کننده کنجاله اتوکلاو شده مشاهده شد. اثر متقابل حرارت×کنجاله کلزا بر درصد وزن کبد معنی‌دار نبود. بین گروه کنترل و سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۴). با توجه به اینکه کبد نقش اصلی در سم زدایی بدن را دارد و با توجه اینکه کنجاله کلزا حاوی سمومی از قبیل گلوکوزینولات‌ها می‌باشد. این مواد تا حدودی می‌توانند باعث افزایش وزن کبد در نتیجه افزایش فعالیت آن شوند. در بازرسی کبد بعد از کالبد گشایی هیچ گونه عوارض خونریزی و کبد چرب مشاهده نشد. Bhatnagar et al. (1980) گزارش نمودند که مصرف کنجاله منداب موجب افزایش بروز سندرم کبد چرب و خونریزی می‌گردد. دلیل بروز این پدیده تخریب بافت نگهدارنده کبد در اثر سمیت اسید اروسیک محتوی کنجاله منداب می‌باشد. عدم مشاهده علائم سندرم کبد چرب و خونریزی در کبد بیانگر این مطلب است که در واریته‌های جدید کنجاله کلزا نسبت به واریته‌های منداب مربوط به حدود سه دهه قبل، میزان اروسیک اسید کاهش یافته است.

اثر سطوح مختلف جایگزینی کنجاله کلزا بر درصد وزن پانکراس معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). اثرحرارت بر درصد وزن پانکراس در گروه‌های مختلف آزمایش معنی‌دار نبود (جدول۴). اثر متقابل حرارت × کنجاله کلزا به وزن پانکراس معنی‌دار نبود. در مقایسه بین گروه کنترل و سایر تیمارها، درصد وزن پانکراس در تیمار اتوکلاو ۱۰۰ درصد جایگزینی در کل به صورت معنی‌داری کمتر بود (P<۰/۰۵). با توجه به این که پانکراس نقش اصلی را درتولید و ترشح آنزیم‌های هضم کننده پروتئین‌ها دارد و از آنجا که کنجاله کلزا حاوی مقادیر بالایی فیتات می‌باشد می‌تواند باعث محدود کردن فعالیت این آنزیم‌ها شود در نتیجه باعث بیشتر شدن فعالیت پانکراس شده که باعث بزرگ‌تر شدن پانکراس می‌شود. این انتظار می‌رفت که با افزایش سطح کنجاله کلزا در جیره وزن پانکراس افزایش یابد ولی در عمل چنین اتفاقی رخ نداد که می‌تواند ناشی ازاین امر باشد که مقدار فیتات و بازدارنده‌های آنزیمی در کنجاله کلزای مورد استفاده تقریبا کم بوده است.

در مقایسه تغییرات وزن مرغ‌ها در کل دوره تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های با سطوح مختلف جایگزین کنجاله کلزا مشاهده نشد. ولی از لحاظ عددی با افزایش سطح جایگزینی کنجاله کلزا وزن بدن مرغ‌ها کاهش یافت. اثر حرارت و اثر متقابل کنجاله کلزا×حرارت بر روی تغییرات وزن بدن مرغ‌ها درکل دوره معنی‌دار نبود. بین گروه کنترل و سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۴).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۴- اثر سطوح مختلف کنجاله کلزا و تیمار حرارتی بردرصد کبد و پانکراس، افزایش وزن و فراسنجه‌های خون

تیمار	کبد (٪)	پانکراس (٪)	افزایش وزن (گرم)	T_3 (nmol/l)	T_4 (nmol/l)
کنترل	۲/۱۱	۰/۲۱۷	-۳۳	۲/۸۰	۱۱۹
اثر سطح جایگزینی					
٪۳۳	۲/۱۳	۰/۲۱^{a}	-۲۴/۷۵	۲/۸۱	۱۳۰/۱۳
٪۶۶	۲/۰۷	۰/۲۰۹^{a}	-۴۰/۰۸	۳/۱۱	۱۳۶/۷۲
٪۱۰۰	۲/۰۶	۰/۱۸^{b}	-۷۳/۰۸	۳/۰۹	۱۲۴/۷۱
SEM	۰/۰۶۹	۰/۰۰۵۹	۲۵/۱۰	۰/۱۷	۱۱/۲۳
اثر حرارت					
بدون حرارت	۲/۲۵^{a}	۰/۲۱	-۴۷/۴۲	۳/۰۴	۱۱۸/۴۴
حرارت خشک	۲/۰۶^{ab}	۰/۱۹	-۳۲/۷۵	۳/۰۹	۱۲۸/۲۸
اتوکلاو	۱/۹۵^{b}	۰/۱۹	-۵۷/۷۵	۲/۸۷	۱۴۴/۸۵
SEM	۰/۰۶۹	۰/۰۰۵۹	۲۵/۱۰	۰/۱۷	۱۱/۲۳

حروف نامشابه در هرستون نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰۵).

غلظت هورمون‌های T_3 و T_4 تحت تأثیر سطح کنجاله کلزا، تیمار حرارتی و اثر متقابل حرارت × کنجاله قرار نگرفتند (جدول۴). Chiasson & Sharp (1979) گزارش نمودند که مصرف کنجاله کلزا در جیره طیور باعث کاهش غلظت هورمون‌های تیروئیدی خون شد. وجود گلوکوزینولات‌ها در جیره طیور باعث پرکاری غده تیروئید، کاهش سطح هورمون‌های تیروئیدی و تغییر نسبت بین T_3 و T_4در خون می‌شود. این اثرات بخاطر فرآورده‌های حاصل از هیدرولیزگلوکوزینولات می‌باشد. در غده تیروئید ایزوتیوسیانات با ید در تشکیل تیروکسین رقابت می‌کند و منجر به کاهش سنتز تیروکسین می‌شود، ولی در این آزمایش تغییری در غلظت هورمون‌های T_3وT_4 با اعمال تیمارهای مختلف مشاهده نشد. عدم کاهش هورمون‌های تیروئیدی با سطوح بالای کنجاله کلزا می‌تواند به این دلیل باشد که مقدار گلوکوزینولات کنجاله کلزای مورد استفاده (۱۹/۵۳ میکرو مول در گرم) در مقایسه با گلوکوزینولات محتوی کنجاله کلزای کانادایی (کانولا) پائین‌تر (۳۰ میکرومول در گرم) بود. در مقایسه بین آنزیم آلکالین فسفاتاز خون گروه کنترل و سایر گروه‌ها، گروه کنترل با تیمار حرارت خشک و ٪۶۶ جایگزینی و حرارت خشک و ٪۱۰۰ جایگزینی تفاوت معنی داری مشاهده شد (P<۰/۰۵). آلکالین فسفاتاز یک متالوآنزیم حاوی Zn^{++} می‌باشد که نقش کلیدی در معدنی شدن استخوان ایفا می‌کند. کاهش سطح فسفر قابل دسترس خون به هر دلیل باعث افزایش فعالیت آلکالین فسفاتاز می‌شود (Viveros et al., 2002). در این آزمایش با افزایش سطح جایگزینی کنجاله، فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز افزایش یافت هر چند این افزایش معنی‌دار نبود ولی می‌تواند موید این باشد که مقدار فیتات کنجاله کلزا تقریبا کم بوده و تا حدودی موجب جلوگیری از جذب فسفر شده است (شکل۲).

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این آزمایش به نظر می‌رسد که سطح جایگزینی ۶۶ درصد کنجاله کلزا به جای کنجاله سویا از لحاظ عملکردی برای مرغ‌های تخم‌گذار سویه لوهمن مناسب باشد زیرا برای اکثر صفات تفاوت قابل توجهی با شاهد مشاهده نشد. اعمال تیمار حرارتی بر روی کنجاله کلزای مصرفی در این تحقیق موجب بهبود جزئی عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار شد. به نظر می‌رسد یکی از دلایل مشاهده نتایج متناقض، شرایط متفاوت فرآیند در طی مراحل روغن کشی می‌باشد. لذا جهت حصول نتایج یکسان در نتیجه استفاده از سطوح مختلف کنجاله کلزا در جیره مرغ‌های تخم‌گذار می‌بایست شرایط استاندارد در تمامی کارخانه‌ها رعایت و محصول یکنواختی تولید و ارایه گردد.

سپاسگزاری

این تحقیق به سفارش سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان قم انجام شده است. مجری طرح از مسئولین این سازمان و سازمان جهاد کشاورزی استان قم سپاسگزاری می‌نماید.

Archive of SID

www.SID.ir

REFERENCES

1. Adarsh, P. V. & Amandeep, W. (2001). Beneficial effects of Rhizopus oligosporus fermentation on reduction of glucosiunolats, fiber and phytic acid in rapseed (*Brassica napus*) meal. *Bioresource Technology*, 78, 309- 312.
2. Anderson-Hafermann, C. J., Zhang, Y. & Parsons, C. M. (1993). Effect of processing on the nutritional quality of canola meal. *Poultry Science*, 72, 326-333.
3. AOAC. (1984). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. (Virginia, USA, Association of official analytical chemists).14th Ed.
4. Ashton, H. E. & Fletcher, D. A. (1962). Development and use of color standards for egg yolks. *Poultry Science*, 41, 1903-1909.
5. Bell, J. M. (1984). Nutrients and toxicants in rapeseed meal. A review. *Journal of Animal Science*, 58, 996-1010.
6. Bhatnagar, M. K., Yamashiro, S. & David, L. L. (1980). Ultrastructural study of liver fibrosis in turkey fed diet containing rapeseed meal. *Research in Veterinary Science*, 29, 260-265.
7. Campbell, L. D., Slominski, B. A., Falk, K. C. & Wang, Y. (1999). Low-glucosinolate canola meal in laying hen diets. In: Proceeding of *the 10th International Rapeseed Congresss*, Canberra, Australia.
8. Chavoshi-Aqdam, H. (2005). General situation of planting oil seed in the first quarterly of 1384 in Iran. *Monthly Journal of Vegetable oil Industry*, 35, 36, 14-17. (In Farsi).
9. Chiasson, R. B. & Sharp, P. J. (1979). Effects of rapeseed meal and methimazole on levels of plasma hormones in growing broiler cockerels. *Poultry Science*, 58, 1575-1583.
10. Duncan, D. B. (1955). Multiple rang and Multiple F tesats. *Biometrics*, 11, 1-42.
11. El-Batal, A. I. & Abdel, K. H. (2001). Phytase production and phytic acid reduction in rapeseed meal by aspergillus niger during solid state fermentation. *Food Research International*, 34, 715- 720
12. Gary, D. B. & Richard, D. M. (2003). *Egg especific gravidity designing*, a. monitoring program. University of Florida. vm72.
13. Hancock, J. D., Peo, E. R. , Jr., lewis, A. J. & Crenshaw, J. D. (1990). Effect of ethanol extraction and duration of heat treatment of soybean flakes on the utilization of soybean protein by growing rats and pigs. *Journal of Animal Science*, 68, 3233-3243.
14. Hauff, W. E., Moore, P. A. Jr., P. A., Waldroup, P. W., Waldroup, A. L., Balog, J. M., Huff, G. R., Rath, N. C., Daniel, T. C. & Raboy, V. (1998). Effect of dietary phytase and high available phosphorus corn on broiler chicken performance. *Poultry Science*, 77, 1899-1904.
15. Haugh, R. R. (1937). The Haugh unit for measuring egg quality. U.S. *Egg Poultry Magazine*, 43, 552-555 & 572-573.
16. Heckling, D. (2001). *Canola Meal Feed Industry Guide*. 3rd edition Canola Oil Press.
17. Janssen, W. M. M. A. ed. (1989). *European table of energy values for poultry feed stuffs*. 3rd ed. Beekbergen, Netherlands: Sperlderholt center for poultry research and information services.
18. Kocher, A., Choct, M., Poter, D. & Broz, J. (2000). The effect of enzyme addition to broiler diets containing of canola or sunflower meal. *Poultry Science*, 79, 1767-1774.
19. Leeson, S., Atteh, J. O. & Summers, J. D. (1987). The replacement value of canola meal for soybean meal in poultry diets. *Canadian Journal of Animal Science*, 67, 151-158.
20. Najib, H. & Al-khateeb, S. A. (2004). The effect of incorporating different levels of locally produced canola seed (*Brassica napus* L.) in the diet of laying hen. *International Poultry Science*, 3 (7), 490-496.
21. Newkirk, R. W. & Classen, H. L. (2000). The effect of oil extraction and processing on the nutritional value of canola meal for broiler chicken. *Poultry Science*, 79(Suppl.1), 10.
22. Newkirk, R. W. & Classen, H. L. (2002). The effect of toasting canola meal on body weight, feed conversion efficiency and mortality in broiler chickens. *Poultry Science*, 81, 815-825.
23. Roberson, K. D., Kalbfleisch, J. L., Pan, W. & Charbeneau, R. A. (2005). Effect of Corn Distiller's Dried Grains with Solubles at Various Levels on Performance of Laying Hens and Egg Yolk Color. *International Journal of Poultry Science*, 4 (2), 44-51.
24. Safafar, H. (2003). *Using canola meal in animals, poultry and aquatic feeds*. First edition. Jameh-No publishing Co., p-53. (In Farsi).
25. Saini, H. S. & Wartten, N. (1987). Quantetive determination in rapeseed and meal digests. *Journal of the Association of Official Analytical Chemistry*, 70, 141-145.
26. Saniei, B. (2005). General situation of planting oil seed in the last quarterly of 1383 in Iran. *Monthly Journal of Vegetable oil Industry*, 29, 10-13. (In Farsi).
27. SAS Institute. (2001). *SAS/STAT User Guide*. Release 8.02 ed. SAS Institute Inc.,Cary, NC
28. Summers, J. D., Spratt, D. & Leeson, S. (1988). Canola meal and egg size. *Canadian Journal of Animal Science*, 68, 907-913.

Archive of SID

www.SID.ir

29. Viveros, A., Brenes, A., Arija, I. & Centeno, C. (2002). Effect of microbial phytase supplementing on mineral utilization and serum enzyme activates in broiler chicks fed different levels of phosphorous. *Poutry Science*, 81, 1172-1183.

Archive of SID

www.SID.ir