Archive of SID

پژوهش‌های علوم دامی
Animal Science Researches

نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۲۵ شماره ۳/ سال ۱۳۹۴

بررسی اثر افزودن سطوح مختلف دانه خردل سیاه به جیرهٔ غذایی بر عملکرد رشد، فراسنجه‌های خونی و کیفیت گوشت بلدرچین ژاپنی

سجاد محب‌علی[۱] و محمد سالار معینی[۲]*

تاریخ دریافت: ۹۳/۲/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹٤/۵/۱۰

[۱] دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشگاه شهید باهنر کرمان
[۲]دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه شهید باهنر کرمان
*مسئول مکاتبه: Email: salarmoini@uk.ac.ir

چکیده

زمینه مطالعاتی: دانه خردل دارای انرژی و پروتئین قابل توجهی می‌باشد و می تواند در جیره بلدرچین مورد استفاده قرار گیرد. **هدف**: این تحقیق به منظور بررسی اثر افزودن سطوح مختلف دانه خردل سیاه به جیرهٔ غذایی بر عملکرد رشد، فراسنجه‌های خونی، خصوصیات لاشه و کیفیت گوشت در بلدرچین‌های ژاپنی انجام شد. **روش کار**: بدین منظور از ۲٤۰ قطعه جوجه بلدرچین ژاپنی ۷ روزه با ٤ تیمار و ٤ تکرار استفاده شد و به هر تکرار ۱۵ قطعه جوجه بلدرچین اختصاص داده شد. دانه خردل سیاه در سطوح مختلف صفر، ۵، ۱۰، و ۱۵ درصد از سن ۷ تا ۳۵ روزگی، مورد استفاده قرار گرفت. **نتایج**: دانه خردل سیاه حاوی ۲۸/٦ درصد پروتئین خام، ٤۰/۳ درصد عصاره اتری، ۵ درصد خاکستر و ۱٤/۸ درصد الیاف خام (براساس رطوبت موجود) بود. با افزایش سطوح دانه خردل در جیرهٔ غذایی، مصرف خوراک ($P<۰/۰۱$) در تمامی دوره‌های آزمایشی، به جز ۲۸-۲۱ روزگی، و افزایش وزن روزانه ($P<۰/۰۵$)، به جز در ۲۸-۲۱ و ۳۵-۲۸ روزگی، به طور خطی کاهش یافته و ضریب تبدیل غذایی ($P<۰/۰۱$) در کل دوره پرورش و همچنین وزن نسبی کبد ($P<۰/۰۱$) و پانکراس ($P<۰/۰۵$) به طور خطی افزایش نشان دادند. تیمارهای غذایی تأثیر معنی‌داری بر فراسنجه‌های کیفیت گوشت شامل میزان اندیس تیوباربیتوریک اسید، pH، افت خونابه، ظرفیت نگه‌داری آب و افت در نتیجه پخت نداشتند. از نظر اقتصادی، هزینه خوراک برای تولید یک کیلو وزن زنده بلدرچین با استفاده از دانه خردل در سطح ۱۰ درصد کمتر بود ($P<۰/۰۵$). **نتیجه‌گیری نهایی**: استفاده از دانه خردل سیاه در سطوح بالاتر از ۱۰ درصد توصیه نمی‌شود زیرا سبب کاهش مصرف خوراک و افزایش وزن می‌گردد.

واژگان کلیدی: بلدرچین ژاپنی، فراسنجه‌های خونی، دانه خردل، عملکرد رشد

مقدمه

خردل جزء گیاهان خانواده براسیکا و با نام علمی مناداب (*B. napus*) است. علاوه بر گونه براسیکا ناپوس، گونه‌های شلغم روغنی (*B. campestris*)، خردل هندی (*B.nigra*) و خردل حبشی (*B.carinata*) در بازارهای جهانی تحت عنوان مناداب (*Rapeseed*)، که یک نام انگلیسی می‌باشد، و کلزا (که یک نام فرانسوی می‌باشد) شناخته می‌شوند (ناصری ۱۳۷۵ و آلیاری و شکاری ۱۳۷۹).

www.SID.ir

Archive of SID

گاهی از دانه‌های خردل که کیفیت لازم برای روغن‌کشی ندارند، جهت تغذیه دام‌ها استفاده می‌شود. بیشتر مواد زیان آور آن با توجه به روغن زیاد آن رقیق می‌شود. دانه‌ها باید به خوبی نرم شوند تا بطور کامل قابل هضم باشند. این عمل با مخلوط کردن آنها با ذرت قبل از وارد نمودن به آسیاب چکشی، امکان‌پذیر است (گلیان و همکاران ۱۳۸۸). این دانه دارای روغن و انرژی زیاد و یک منبع غنی از اسید لینولئیک است. دانه خردل حاوی مقدار قابل توجهی پروتئین (۳۰ درصد) و چربی (۲۵ تا ۲۹ درصد) است (نجفی و همکاران ۱۳۸۸). دانه‌های آسیاب شده ظاهری روغنی ندارند و بنابراین راهی عملی جهت افزودن مقادیر قابل توجهی چربی به جیره به حساب می‌آیند (گلیان و همکاران ۱۳۸۸).

یکی از ترکیبات اصلی اسیدهای چرب موجود در روغن این دانه اسید اروسیک می‌باشد. حضور اسید اروسیک در دانه خردل باعث کاهش کیفیت محصول می‌شود. درصد اسید اروسیک نسبت به مجموع اسیدهای چرب موجود در روغن خردل در بیوتیپ‌های مختلف آن متفاوت است. طی مطالعه‌ای، بیوتیپ‌های این گیاه بر اساس میزان اسید اروسیک به سه گروه با اسید اروسیک ۱۲ تا ۲۲ درصد، با اسید اروسیک ۹ تا ۱٤ درصد و با اسید اروسیک کمتر از ۱ درصد تقسیم بندی شدند (نجفی و همکاران ۱۳۸۸). عوامل موثر بر ارزش غذایی منداب و خردل علاوه بر اسید اروسیک، ،گلوکوزینولات‌ها و مشتقات آنها (آلیل ایزوتیوسیانات، سنیگرین، گلوکوبراسین و اگزازولیدن۲-تیون)، سیناپین، تانن و فیتات‌ها نیز می‌باشند. اسید اروسیک یک ترکیب کاردیوتوکسیک معروف بوده که قادر به تخریب چربی و فیبروزه کردن سلول‌های ماهیچه‌ای قلب می‌باشد. در جوجه‌ها، اثرات منفی اسید اروسیک جیره بر مصرف خوراک، رشد و قابلیت هضم ظاهری کل چربی‌ها و اسیدهای چرب گزارش شده است (پوررضا و همکاران ۱۳۸۷ و فاهی و همکاران ۲۰۰۱). دانه کامل خردل به دلیل اینکه حاوی روغن زیادی است، گلوکوزینولات کمتری نسبت به کنجاله آن دارد که به واسطه رقیق شدن این ماده مغذی است. البته روش‌های مختلفی برای فرآوری یا حذف و کاهش این ترکیبات ضد تغذیه‌ای و یا به حداقل رساندن اثرات زیان‌آور گلوکوزینولات وجود دارد. بسیاری از این روش‌ها شامل هیدرولیز یا تجزیه گلوکوزینولات قبل از تغذیه می‌باشند که می‌توان از فرآوری با مواد شیمیایی نظیر سولفات آهن برای کاهش سمیت گلوکوزینولات‌ها در جیره غذایی حیوانات استفاده نام برد (تریپاتی و میشرا ۲۰۰۷).

ترکیب اسیدهای آمینه دانه خردل متعادل و از لحاظ اسیدهای آمینه ضروری نسبتا غنی است (پوررضا و همکاران ۱۳۸۷؛ فاهی و همکاران ۲۰۰۱ و سیندهو و همکاران ۲۰۱۲). محل رویش خردل در ایران در نواحی گرگان، بندر گز، گیلان،آستارا، آذربایجان، ملایر، لرستان، ایلام، لار، بندرعباس تا قشم، جهرم، خراسان و قزوین می‌باشد که برای مصرف انسانی و استفاده دارویی کشت می‌شود (زرگری ۱۳٦۹). لذا با توجه به اینکه این محصول در برخی نقاط ایران با قیمت مناسب در دسترس می‌باشد و همچنین گزارشی در مورد امکان استفاده از دانه خردل در جیره بلدرچین ژاپنی در دسترس نیست، این آزمایش به منظور بررسی اثر افزودن سطوح مختلف دانه خردل سیاه به جیرهٔ غذایی (صفر، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد) بر عملکرد رشد، فراسنجه‌های خونی و کیفیت گوشت در بلدرچین‌های ژاپنی انجام شد.

مواد و روش‌ها

دانه خردل سیاه مورد نیاز از شهرستان داراب خریداری گردید و ترکیب شیمیایی آن شامل پروتئین خام، عصاره اتری، فیبر خام، رطوبت، عصاره عاری از نیتروژن و خاکستر تعیین گردید (AOAC ۲۰۰۰). سپس انرژی قابل متابولیسم ظاهری دانه خردل با

www.SID.ir

Archive of SID

معادله ارایه شده توسط جنسن (۱۹۸۹) ، تخمین زده شد:

$$AME_n(Kcal/Kg) = (12.62 \times CP\%) + (38.05 \times EE\ \%) + (3.811 \times NFE)$$

AME_n: انرژی قابل متابولیسم ظاهری تصحیح شده برای تعادل صفر نیتروژن، NFE: عصاره عاری از نیتروژن، EE: عصاره اتری، CP: پروتئین خام

سپس پژوهشی با ۲٤۰ قطعه جوجه بلدرچین ژاپنی هفت روزه در ۱٦ واحد آزمایشی (پن) و بر روی بستر انجام شد. جوجه‌ها در هفته اول پرورش با یک جیره پایه (بدون دانه خردل) تغذیه شدند (جدول ۱) و سپس به نحوی به واحدهای آزمایشی منتقل شدند که میانگین وزن ۱۵ جوجه در هر واحد با یکدیگر مشابه باشد (۰/۱۲+۲۹/۳ گرم). دما در روز اول پرورش ۳٦ درجه سانتی‌گراد بود که توسط یک عدد بخاری سقفی گرماتاب تامین می‌شد و سپس هر هفته ۲/۵ درجه کاسته شد تا به حدود ۲۳/۵ درجه سانتی‌گراد رسید. دوره روشنایی نیز ۲٤ ساعت در روز بود. مدت زمان انجام آزمایش ٤ هفته بود که در سنین ۷ تا۳۵ روزگی انجام شد. در این آزمایش سطوح مختلف دانه خردل (صفر، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد) به جیرهٔ غذایی جوجه‌ها افزوده گردید.

تمام جیره‌های غذایی بر اساس توصیه انجمن ملی تحقیقات (۱۹۹٤) تهیه شدند (جدول ۱) و از نظر پروتئین و انرژی یکسان بودند. در پایان هر هفته جوجه‌ها توزین شده و مقدار مصرف خوراک پس از کسر باقی‌مانده خوراک مصرفی از کل خوراک، تعیین و ضریب تبدیل غذایی محاسبه گردید. در پایان دوره آزمایش یک جوجه نر از هر تکرار انتخاب و پس از ذبح و خون گیری از رگ گردنی، صفات مربوط به لاشه (از قبیل وزن نسبی قلب، بیضه‌ها، سنگدان، سکوم‌ها، وزن لاشه، ران، سینه و بال‌ها و پشت) اندازه‌گیری گردید. جهت اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی شامل گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول، لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) و لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL) از دستگاه تمام اتوماتیک تجزیه بیوشیمی[1] به روش آنزیمی و با استفاده از کیت‌های زیست‌شیمی استفاده شد. همچنین فراسنجه‌های مربوط به کیفیت گوشت ناحیه سینه شامل: اسیدیته (ژانگ و همکاران ۲۰۰۸)، افت در نتیجه پخت و پز (برترام و همکاران ۲۰۰۳)، ظرفیت نگهداری آب و افت خونابه (کریستنسن ۲۰۰۳) و اندیس اسید تیوباربیتوریک پس از ۳۰ روز انجماد در ۱۸- درجه سانتی گراد (تارلادگیس و همکاران ۱۹٦۰) نیز اندازه‌گیری شد.

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی، در ٤ تیمار و ٤ تکرار انجام شد و سپس داده‌های آزمایش با استفاده از نرم‌افزار آماری *SAS* نسخه ٦/۳ (۱۹۹۸) تجزیه آماری گردید و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون توکی در سطح احتمال اشتباه ۵ درصد استفاده شد.

[1] *Selectra/Flexor XL*

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱- اجزاء و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی با افزودن سطوح مختلف دانه خردل سیاه به جیرهٔ غذایی بلدرچین‌های ژاپنی (۷-۳۵ روزگی)

مواد خوراکی (درصد)	سطوح دانه خردل سیاه (درصد)			
	صفر	۵	۱۰	۱۵
ذرت زرد	۵۳/۲	۵۰/۹۵	۴۸/۷	۴۶/۵
سبوس گندم	۰/۵	۱/۳۳	۲/۱۴	۲/۸۵
کنجاله سویا (۴۳ درصد پروتیین خام)	۴۰	۳۶/۸	۳۳/۶	۳۰/۵
خردل سیاه	۰/۰۰	۵/۰۰	۱۰/۰۰	۱۵/۰۰
روغن سویا	۲/۵۵	۱/۷	۰/۸۵	۰
کربنات کلسیم	۱/۳۲	۱/۳	۱/۳	۱/۲۸
دی‌کلسیم فسفات	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۷۸
نمک	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵
دی ال متیونین	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۵
ال‌لایزین هایدروکلراید	۰/۱۲	۰/۱۱	۰/۱	۰/۰۹
مکمل معدنی[۱]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامین[۲]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
سنگریزه	۰/۵	۱	۱/۵	۲
مواد مغذی محاسبه شده				
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۹۰۵	۲۹۰۳	۲۹۰۰	۲۹۰۰
پروتئین خام (درصد)	۲۲/۰۰	۲۱/۹۹	۲۱/۹۷	۲۱/۹۸
الیاف خام (درصد)	۴/۰۲	۴/۵۸	۵/۱۴	۵/۷
عصاره اتری (درصد)	۴/۹۰	۵/۹۸	۷/۰۶	۸/۱۰
لایزین (درصد)	۱/۳۰۷	۱/۳۰۴	۱/۳۰۲	۱/۳۰۲
متیونین (درصد)	۰/۵۰۲	۰/۵۰۴	۰/۵۰۶	۰/۴۹۹
متیونین+ سیستین (درصد)	۰/۸۶۳	۰/۸۷۷	۰/۸۹۰	۰/۸۹۴
کلسیم (درصد)	۰/۸۰۷	۰/۸۰۴	۰/۸۰۹	۰/۸۰۲
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۳۰۲	۰/۳۰۴	۰/۳۰۵	۰/۳۰۲
سدیم (درصد)	۰/۱۵۱	۰/۱۵۲	۰/۱۵۲	۰/۱۵۲

[۱]هرکیلوگرم مکمل ویتامینه حاوی ۴۴۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۷۲۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامینD، ۱۴۴۰۰ میلی‌گرم ویتامینE، ۴۶۰ میلی گرم کوبالامین، ۳۰۰۰ میلی گرم ریبوفلاوین، ۶۱۲ میلی‌گرم تیامین، ۴۸۹۶ میلی‌گرم اسید پنتوتنیک، ۱۲۱۶۰ میلی‌گرم نیاسین، ۶۱۲ میلی‌گرم پیریدوکسین، ۲۰۰۰میلی‌گرم بیوتین و ۲۶۰ گرم کولین کلراید بود.

[۲]هرکیلوگرم مکمل معدنی حاوی ۶۴/۵ گرم منگنز، ۳۳/۸ گرم روی، ۱۰۰ گرم آهن، ۸ گرم مس، ۴۶۰ میلی‌گرم ید، ۱۹۰ میلی‌گرم کبالت و ۸ گرم سلنیوم بود.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

مقدار انرژی قابل متابولیسم ظاهری دانه خردل سیاه ٤١٦٧ کیلوکالری در کیلوگرم و مقدار پروتئین خام، الیاف خام، عصاره اتری و خاکستر آن به ترتیب ۲۸/٦۳، ١٤/٨٨، ٤٠/۳۳ و ٥ درصد (براساس رطوبت موجود) بود. ترکیب دانه خردل مورد آزمایش با ترکیب ارایه شده در USDA (٢٠١٤) بسیار مشابه بود. در مرجع اخیر مقدار پروتئین خام، الیاف خام و عصاره اتری ٢٦/٠٨، ١٢/٢ و ٣٦/٢٤ درصد گزارش شده است. انرژی بالای این ماده خوراکی به خاطر محتوی چربی بالای آن می‌باشد. دانه خردل از نظر اسیدهای آمینه گوگرددار نسبتا غنی می‌باشد. البته عواملی نظیر گونه ، شرایط اقلیمی، نحوه کشت بر ترکیب شیمیایی آن موثر هستند (ناصری ۱۳۷٥ و نجفی و همکاران ۱۳۸۸). در مورد میزان انرژی قابل متابولیسم آن گزارشی در دسترس نیست.

عملکرد رشد

تأثیر افزودن سطوح مختلف دانه خردل به جیرهٔ غذایی بر مصرف خوراک بلدرچین‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است. در اکثر دوره‌های آزمایشی مصرف خوراک پرندگانی که از سطح ۱٥ درصد دانه خردل تغذیه کرده بودند، نسبت به سایر تیمارهای غذایی و به ویژه گروه شاهد، به طور معنی داری کمتر بود (P<٠/٠١). همچنین با افزایش سطح دانه خردل، مصرف خوراک به طور خطی کاهش نشان داد (P<٠/٠١).

تأثیر مصرف سطوح مختلف دانه خردل بر افزایش وزن در جدول ۳ نشان داده شده است. در دوره‌های ٢١-١٤ و ٣٥-٢٨ روزگی تفاوت معنی‌داری در اضافه وزن بلدرچین‌ها در بین تیمارهای مختلف مشاهده نشد. اما در دوره آزمایشی ١٤-٧، ٢٨-٢١ و کل دوره آزمایش کمترین افزایش وزن در پرندگانی که از سطح ۱٥ درصد دانه خردل تغذیه می‌کردند، مشاهده شد که البته با شاهد اختلاف معنی‌داری داشت. همچنین با افزایش سطح دانه خردل، افزایش وزن بدن در اکثر دوره‌های آزمایشی به طور خطی کاهش نشان داد (P<٠/٠١). کاهش اضافه وزن در اثر استفاده از سطوح بالای دانه خردل با توجه به تأثیر منفی آن بر مصرف خوراک دور از انتظار نیست. در دوره زمانی ٣٥-٢٨ روزگی اختلاف معنی‌داری در مورد این صفت مشاهده نگردید. دلیل احتمالی بروز این وضعیت این است که پرندگانی که از سطح ۱٥ درصد خردل تغذیه کرده بودند در این دوره همچنان به رشد خود ادامه داده بودند اما سایر تیمارها چون در دوره‌های آزمایشی قبلی از رشد بیشتری برخوردار بوده‌اند، لذا زودتر به رشد نهایی خود رسیده و در دوره انتهایی از رشد آنها کاسته شده بود.

تأثیر مصرف سطوح مختلف دانه خردل بر ضریب تبدیل غذایی در جدول ٤ نشان داده شده است. در ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. کمترین ضریب تبدیل غذایی در گروه شاهد و ٥ درصد دانه خردل و بیشترین ضریب تبدیل غذایی در سطح ۱٥ درصد دانه خردل مشاهده شد. همچنین در دوره‌های زمانی ١٤-٧ و کل دوره با افزایش سطح دانه خردل ، ضریب تبدیل غذایی به طور خطی افزایش نشان داد.

نتایج مشاهده شده در مورد عملکرد رشد با نتایج بسیاری از محققین تطابق دارد. تانگتاویوپیات و همکاران (٢٠٠٤) با استفاده از سطوح صفر ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد کنجاله خردل در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی گزارش کردند که با افزودن بیش از ۱۰ درصد کنجاله خردل به جیرهٔ غذایی افزایش وزن، مصرف خوراک و بازده خوراک کاهش می‌یابد. بهاتاچارجی و همکاران (۱۹۹۷) گزارش کردند کنجاله خردل می‌تواند فقط تا۳۰ درصد درجیره غذایی بلدرچین ژاپنی در سن ٨-٢ هفتگی جایگزین کنجاله بادام زمینی شود، بدون این که تأثیرمنفی برعملکرد داشته باشد. بر اساس گزارش بگوم و همکاران (۱۹۹۷) نیز این جایگزینی در سطح بالاتر از ۳۰ درصد سبب کاهش اضافه وزن در جوجه‌های گوشتی می‌گردد. بر طبق آزمایش گوهل

www.SID.ir

Archive of SID

(۱۹۸۱) استفاده از کنجاله خردل در سطوح بالاتر از ۹ درصد در جوجه های گوشتی تا سن ٦ هفتگی قابل توصیه نمی‌باشد. اما این پرندگان در سن ۷ هفتگی بدلیل توانایی بیشتر آنها در هضم فیبر و مواد سمی موجود در کنجاله خردل، تا سطح ۲۰ درصد این کنجاله را تحمل کردند. چوا_ایساراکول و همکاران (۲۰۰۱) در آزمایش بر روی مرغ‌های تخمگذار گزارش کردند که با افزایش مصرف کنجاله خردل (صفر تا ۳۰ درصد) تولید تخم‌مرغ، مصرف خوراک، اضافه وزن و وزن تخم مرغ به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. به عقیده ایشان حداکثر امکان استفاده از کنجاله خردل در مرغ تخمگذار تا سطح ۱۰ درصد می‌باشد. شهیر و همکاران (۱۳۹۱) با استفاده از سطوح صفر، ۵، ۱۰، ۱۵،۲۰ و ۲۵ درصد دانه کلزا گزارش کردند که استفاده از سطوح بیشتر از ۵ درصد دانه کلزا مصرف خوراک و اضافه وزن را در جوجه‌های گوشتی کاهش می‌دهد. در مطالعات دیگری نیز کاهش عملکرد با افزایش سطح مصرف دانه کلزا گزارش شده است (نیک نفس و همکاران ۱۳۸٦).

علت کاهش مصرف خوراک و بدنبال آن کاهش اضافه وزن در ارتباط با میزان مواد بازدارنده مانند اسید اروسیک، گلوکوزینولات‌ها و ترکیبات فنولیک که عوامل تلخ کننده دانه می‌باشند و سبب عدم خوشخوراکی دانه و در نتیجه کاهش مصرف خوراک می‌گردند، می‌باشند. کاهش عملکرد می‌تواند به خاطر تضاد بین دو اسید آمینه لیزین و آرژنین و همچنین عدم تعادل کاتیون-آنیون و سطوح بالای گوگرد و فسفر در این مواد خوراکی نیز باشد (حقیقیان و همکاران ۱۳۹۱). به نظر می‌رسد مشکلات مصرف گلوکوزینولاتها در مرغ تخم‌گذار و بوقلمون حتی بیشتر از جوجه گوشتی باشد، زیرا دوره پرورش جوجه گوشتی کوتاه است. به هر حال با افزایش مصرف گلوکوزینولاتها مصرف خوراک و رشد به صورت خطی کاهش یافته و تلفات افزایش می یابد (تریپاتی و میشرا ۲۰۰۷).

جدول ۲- اثر افزودن سطوح مختلف دانه خردل به جیرهٔ غذایی بر میزان مصرف خوراک بلدرچین‌های ژاپنی (گرم/پرنده/روز)

	دوره آزمایشی (روز)				
جیره‌های آزمایشی	۷-۱۴	۱۴-۲۱	۲۱-۲۸	۲۸-۳۵	۷-۳۵
شاهد (بدون دانه خردل)	۱۱/٦٥^{a}	۲۰/٦٦^{a}	۲۳/۷۰^{ab}	۲۷/۳۲^{a}	۲۰/۸۳^{a}
۵ درصد دانه خردل	۱۱/۰۱^{ab}	۲۰/۵۸^{ab}	۲٤/۷۸^{a}	۲۷/۱۷^{a}	۲۰/۸۹^{a}
۱۰ درصد دانه خردل	۱۰/٤۱^{bc}	۱۹/۹۰^{ab}	۲٤/۱۹^{ab}	۲۷/۰۹^{a}	۲۰/٤۰^{a}
۱۵ درصد دانه خردل	۹/۲٤^{c}	۱۹/٦٤^{b}	۲۳/۱٦^{b}	۲۵/٦۹^{b}	۱۹/٤۳^{b}
اشتباه استاندارد	۰/۲۹٤	۰/۲۳۸	۰/۲۸۹	۰/۳۳۰	۰/۲۰۹
سطح معنی‌داری	۰/۰۰۰٦	۰/۰۲٤	۰/۰۱۱	۰/۰۱۵	۰/۰۰۱
تابعیت خطی	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۲۳۵	۰/۰۰۷	۰/۰۰۰٦

^{a,b,c} حروف متفاوت در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد (P<۰/۰۵).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۳- اثر افزودن سطوح مختلف دانه خردل به جیرهٔ غذایی بر میزان افزایش وزن روزانه بلدرچین‌های ژاپنی (گرم/پرنده/روز)

جیره‌های آزمایشی	دورهٔ آزمایش (روز)				
	۷-۱۴	۱۴-۲۱	۲۱-۲۸	۲۸-۳۵	۷-۳۵
شاهد (بدون دانه خردل)	۶/۵۶[a]	۶/۴۸	۶/۶۴[a]	۶/۶۴	۶/۵۸[a]
۵ درصد دانه خردل	۵/۸۳[ab]	۶/۵۶	۷/۴۴[ab]	۶/۲۲	۶/۵۱[a]
۱۰ درصد دانه خردل	۵/۵۰[ab]	۶/۳۷	۶/۶۴[ab]	۶/۱۱	۶/۱۵[ab]
۱۵ درصد دانه خردل	۴/۷۰[b]	۶/۰۹	۵/۹۴[b]	۶/۳۵	۵/۷۷[b]
اشتباه استاندارد	۰/۳۰۲	۰/۱۴۰	۰/۳۵۰	۰/۳۲۴	۰/۱۲۶
سطح معنی‌داری	۰/۰۰۷	۰/۱۵۷	۰/۰۷۰	۰/۶۹۴	۰/۰۰۲
تابعیت خطی	۰/۰۰۰۴	۰/۰۵۰	۰/۱۲۲	۰/۴۹۸	۰/۰۰۰۲

[a,b] حروف متفاوت در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد (P<۰/۰۵).

جدول ۴- اثر افزودن سطوح مختلف دانه خردل به جیرهٔ غذایی بر میزان ضریب تبدیل غذایی بلدرچین‌های ژاپنی

جیره‌های آزمایشی	دوره آزمایش (روز)				
	۷-۱۴	۱۴-۲۱	۲۱-۲۸	۲۸-۳۵	۷-۳۵
شاهد (بدون دانه خردل)	۱/۷۹۷	۳/۱۹۷	۳/۶۲	۴/۱۳۵	۳/۱۶۷
۵ درصد دانه خردل	۱/۸۹۰	۳/۱۴۰	۳/۳۳۵	۴/۳۸۵	۳/۲۰۷
۱۰ درصد دانه خردل	۱/۹۰۰	۳/۱۲۵	۳/۶۸۰	۴/۴۹۷	۳/۳۱۵
۱۵ درصددانه خردل	۱/۹۷۲	۳/۲۲۲	۳/۹۱۷	۴/۰۸۲	۳/۳۶۵
اشتباه استاندارد	۰/۰۷۲	۰/۰۵۱	۰/۱۸۹	۰/۲۳۹	۰/۰۵۰
سطح معنی‌داری	۰/۴۳۵	۰/۵۱۰	۰/۲۴۰	۰/۵۷۸	۰/۰۵۷
تابعیت خطی	۰/۰۹	۰/۸۰۰	۰/۱۸۳	۰/۹۶۷	۰/۰۰۵

فراسنجه‌های خونی

تأثیر افزودن سطوح مختلف دانه خردل به جیرهٔ غذایی بر برخی از فراسنجه‌های خونی بلدرچین ژاپنی در جدول ۵ نشان داده شده است. استفاده از سطوح مختلف دانه خردل تأثیر معنی‌داری بر میزان گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول و لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) خون نسبت به گروه شاهد نداشت، اما مقدار لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL) خون در گروه شاهد و ۱۰ درصد دانه خردل به طور معنی‌داری از تیمار با ۵ درصد دانه خردل کمتر بود (P<۰/۰۵). لذا به نظر می‌رسد استفاده از سطوح مختلف دانه خردل تأثیر نامطلوبی بر این فراسنجه‌های خونی نداشته است. در آزمایش بهاتاچارجی و همکاران (۱۹۹۷) با جایگزینی کنجاله خردل با کنجاله بادام زمینی تا سطح ۱۰۰ درصد در جیره بلدرچین ژاپنی، میزان پروتئین سرم کاهش و میزان کلسترول افزایش یافت. در آزمایش شهیر و همکاران (۱۳۹۱) با مصرف سطوح مختلف دانه کلزا (تا ۲۵ درصد) در جوجه‌های گوشتی نر از سن ۱ تا ۴۲ روزگی تأثیر معنی‌داری بر سطح تری گلیسرید

www.SID.ir

Archive of SID

خون جوجه های گوشتی مشاهده نشد. پال و گراسمن (۲۰۰۲) نیز نتیجه مشابهی را گزارش کرده اند.

جدول ۵- اثر افزودن سطوح مختلف دانه خردل به جیرهٔ غذایی بر برخی از فراسنجه‌های خونی بلدرچین ژاپنی

جیره های آزمایشی	گلوکز	تری‌گلیسرید	کلسترول	HDL[1]	LDL[2]
شاهد (بدون دانه خردل)	۳۵۹/۲	٦۱/۷۵	۱۷۰/۷	۱۲۵/۵	۳۲/۹۰[b]
۵ درصددانه خردل	۳٦۸/۰	۱۰۹/۲	۲۱۱/۵	۱۱۹/۲	۷۰/٤۰[a]
۱۰ درصددانه خردل	۳۵۷/۰	۹۸/۰۰	۱۷٤/۷	۱۱۹/۲	٤۳/۱۰[b]
۱۵ درصددانه خردل	۳٤۱/۲	۱۰۹/۵	۱۹٦/۷	۱۲۰/۷	۵٤/۱۰[ab]
اشتباه استاندارد	۱۰/۰۰	۱۸/۷۸	۱٤/۵۵	۸/۸۵	۷/۹۳
سطح معنی‌داری	۰/۳۳۸	۰/۲۷۹	۰/۲۱۳	۰/۹۵۱	۰/۰۱۹
تابعیت خطی	۰/۱٦۳	۰/۱۳٦	۰/۵۷۲	۰/۷۰۵	۰/۵۵۵

[a,b] حروف متفاوت در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد($P<۰/۰۵$).

[۱] لیپوپروتئین با چگالی بالا

[۲] لیپوپروتئین با چگالی پایین

اجزای لاشه

اثر افزودن سطوح مختلف دانه خردل به جیرهٔ غذایی بر وزن نسبی اندام‌های مختلف و قطعات مختلف لاشه بلدرچین ژاپنی در جدول‌های ٦ و ۷ نشان داده شده است. وزن نسبی قلب، بیضه‌ها، دستگاه گوارش و وزن قطعات لاشه به طور معنی‌داری تحت تأثیر تغذیه سطوح مختلف خردل قرار نگرفت. اما وزن نسبی کبد و پانکراس با افزایش سطح دانه خردل در جیره، به طور خطی افزایش نشان داد. افزایش وزن کبد می‌تواند به دلیل حضور گلوکوزینولات‌ها یا نیتریل موجود در دانه باشد. گیاهان خانواده براسیکا حاوی مقدار قابل توجهی از گلوکوزینولاتها هستند. مقدار و نوع ترکیب گلوکوزینولات تحت تأثیر گونه، شرایط کشت و شرایط محیطی می‌باشد. مقدار این ماده ضد تغذیه ای در گیاهان کشت شده در مناطق گرمسیر بیش از مناطق معتدل است. گلوکوزینولاتها بر کار کبد و کلیه تأثیر سوئ دارند (تریپاتی و میشرا ۲۰۰۷) و بافت این اندامها را تحت تأثیر قرار می‌دهند (بگوم و همکاران ۱۹۹۷).

افزایش وزن پانکراس نیز می‌تواند به دلیل حضور مواد ضد تغذیه‌ای به ویژه تانن باشد، زیرا تانن‌ها قابلیت ترکیب شدن با پروتئین را دارند، که سبب بازدارندگی عمل آنزیم‌ها و در نتیجه موجب فعال شدن پانکراس و در نهایت بزرگ شدن غیر طبیعی آن می‌گردد. (داس و همکاران ۲۰۰۹ و انجلز و شیبر ۲۰۱۲).

حاجی شافی (۱۳۸٦) نیز افزایش وزن کبد در مرغهای تخمگذار را در نتیجه افزایش سطح مصرف دانه کلزا گزارش کرده است. تانگتاویوپات و همکاران (۲۰۰٤) با مصرف کنجاله خردل تا سطح ۳۰ درصد جیره، تأثیر معنی‌داری را بر کیفیت لاشه و وزن کبد، پانکراس مشاهده نکردند. چوا-ایسراکول و همکاران (۲۰۰۱) نیز با انجام آزمایش مشابهی در مرغهای تخمگذار به نتیجه مشابهی دست یافتند. در آزمایش که توسط شهیر و همکاران (۱۳۹۱) انجام شد مصرف دانه کلزا، تا ۲۵ درصد جیره، سبب افزایش وزن نسبی کبد شد اما تأثیری بر وزن دستگاه گوارش و وزن سینه و ران مشاهده نشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۶- اثر افزودن سطوح مختلف دانه خردل به جیرهٔ غذایی بر وزن نسبی برخی اندامها (درصد وزن بدن) بلدرچین‌های ژاپنی درسن ۳۵ روزگی

	قلب	کبد	پانکراس	بیضه‌ها	سنگدان	سکوم‌ها	روده باریک	روده بزرگ
شاهد (بدون دانه خردل)	۰/۸۹۰۶	۱/۸۶۳^{c}	۰/۱۹۹^{b}	۱/٤٥۳	۱/۸۲۹	۰/۳۷٥	۳/۰۸	۰/۲٤۰
٥ درصد دانه خردل	۰/۸۳٦۰	۲/۱۰٦^{ab}	۰/۳٤۱^{a}	۱/۲۳۱	۲/۱٦٤	۰/٥٥۸	۳/۱٥۹	۰/۳۷۸
۱۰ درصد دانه خردل	۰/۷۰٦۱	۱/۹۹۷^{bc}	۰/۳٦٦^{a}	۱/٤٤۸	۱/۹٤٥	۰/٥۰٤	۳/٥۷۱	۰/۲۷۱
۱٥درصد دانه خردل	۰/۸۲۸٥	۲/۲٥۸^{a}	۰/۳۱۲^{ab}	۱/۱٦۳	۲/۰۰۷	۰/٦٦۷	۳/۹۳٤	۰/۳۳٥
اشتباه استاندارد	۰/۰٤٥۳	۰/۰٥۲۷	۰/۰۲۹	۰/۱۹۹	۰/۱٤٦	۰/۱۰۷	۰/۳۳۹	۰/۰۹۰
سطح معنی‌داری	۰/۰۷٥	۰/۰۰۱	۰/۰۰۸	۰/٦٥۱	۰/٤٦٥	۰/۳۲۹	۰/۳۰٦	۰/۱٥٦
تابعیت خطی	۰/۱۹٥	۰/۰۰۲	۰/۰٥۰	۰/٤٦۱	۰/٦٤۳	۰/۰۹۷	۰/۰٥٦	۰/۰۷۹

^{a,b,c}حروف متفاوت در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد($P<۰/۰٥$).

جدول۷- اثر افزودن سطوح مختلف دانه خردل به جیرهٔ غذایی بر وزن نسبی قطعات لاشه (درصد وزن بدن) بلدرچین‌های ژاپنی درسن ۳۵ روزگی

	بازده لاشه	بال و پشت	ران‌ها	سینه
شاهد (بدون دانه خردل)	٦۲/۱٤	۲۳/۷٥^{a}	۱٤/۸۰	۲۳/٥۸
٥ درصددانه خردل	٦۲/۰٦	۲۱/۹۳^{a}	۱٥/۰۷	۲٥/۰٥
۱۰ درصد دانه خردل	٦۰/٦۷	۲۰/۱٦^{ab}	۱٤/۹۳	۲٥/٦٥
۱٥ درصد دانه خردل	٥۹/٦۷	۲۰/۱۰^{b}	۱٤/۹٦	۲٥/۳۳
اشتباه استاندارد	۱/٦۹	۰/۷۳۸	۰/۳٥۹	۰/۸۳۱
سطح معنی‌داری	۰/٦۹٦	۰/۰۲٦	۰/۹٥۷	۰/۳٤۷
تابعیت خطی	۰/۲۳۳	۰/۰۰۲	۰/۸۲٦	۰/۱۲۷

^{a,b}حروف متفاوت در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد($P<۰/۰٥$).

کیفیت گوشت

اسیدیته، افت خونابه، افت در نتیجه پخت و ظرفیت نگهداری آب تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (جدول ۸). لذا به نظر می‌رسد استفاده از سطوح مختلف دانه خردل تأثیر نامطلوبی بر این صفات نداشته است. بر طبق برخی گزارش‌ها (آمارویچ و همکاران ۱۹۹٦ و داس و همکاران ۲۰۰۹) خردل دارای مقدار قابل توجهی ترکیبات فنلی آنتی‌اکسیدان نیز می‌باشد، اما در گزارش حاضر تأثیر قابل توجهی بر میزان اندیس تیوباربیتوریک اسید گوشت مشاهده نشد.

هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم وزن زنده

اثر افزودن سطوح مختلف دانه خردل به جیرهٔ غذایی بر هزینه خوراک برای تولید یک کیلوگرم وزن زنده در دوره زمانی ۳٥-۷ روزگی در جدول ۸ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که هزینه خوراک برای تولید یک کیلوگرم وزن زنده در جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۱٥ درصد دانه خردل از سایر تیمارها بیشتر است اما اختلاف آن فقط با سطح ۱۰ درصد از نظر آماری معنی‌دار گردید ($P<0.05$). تیمار غذایی حاوی ۱۰ درصد دانه خردل کمترین و تیمار غذایی حاوی ۱٥

www.SID.ir

Archive of SID

درصد دانه خردل بیشترین هزینه تولید را در پی داشتند.

جدول ۸- اثر افزودن سطوح مختلف دانه خردل به جیرهٔ غذایی بر فراسنجه‌های کیفیت گوشت و هزینه خوراک به ازای هر کیلو گرم وزن زنده (ریال) بلدرچین‌های ژاپنی در سن ۳۵ روزگی

جیره‌های آزمایشی	اسیدیته	تیوباربیتوریک اسید (٪)	افت در نتیجه پخت (٪)	ظرفیت نگهداری آب(٪)	افت خونابه(٪)	هزینه خوراک به ازای هر کیلو گرم وزن زنده
شاهد (بدون دانه خردل)	٦/٢٧٥	٠/١٠٢	٣٣/٢٥٠	٦٥/٢٥٠	٤/٥٢	٣٨٨٥٠[ab]
٥ درصد دانه خردل	٦/٣٧٠	٠/٠٨٨	٢٣/٥٠٠	٦٦/٢٥٠	٤/٧٠	٣٨١٤٠[ab]
١٠ درصد دانه خردل	٦/٣٩٧	٠/١٢٤	٢٦/٠٠	٧٠/٥٠٠	٤/٢٢	٣٧٠٢٠[b]
١٥ درصد دانه خردل	٦/٣٥٠	٠/٠٧٦	٢٩/٧٥٠	٦٩/٢٥٠	٤/٢٠	٤٠٤٥٠[a]
اشتباه استاندارد	٠/١٠١	٠/٠١٩	٣/٤١١	٢/٤٧١	٠/٣٣٨	٦٦/٤٧
سطح معنی داری	٠/٨٤٨	٠/٣٩٨	٠/٢٤٧	٠/٤٢٦	٠/٦٨٣	٠/٠٠٨
تابعیت خطی	٠/٥٦٦	٠/٦٦٨	٠/٦٣٥	٠/١٤٧	٠/٣٣٠	٠/١

[a,b]حروف متفاوت در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد($P<٠/٠٥$).

نتیجه گیری

بطور کلی از نتایج بدست آمده چنین استنباط می‌شود که از نظر عملکرد رشد و هزینه خوراک، بهترین سطح قابل استفاده دانه خردل در تغذیه بلدرچین برای دوره زمانی ۳۵-۷ روزگی، تا سطح ۱۰ درصد می‌باشد. اما به خاطر اینکه مصرف دانه خردل حتی در سطح ۵ درصد سبب افزایش وزن کبد و پانکراس، نسبت به گروه شاهد شده است، تحقیقات بیشتری باید روی این ماده خوراکی و شناسایی میزان مواد ضدتغذیه ای آن و تأثیر آنها بر بافت‌های مختلف صورت پذیرد.

منابع مورد استفاده

آلیاری ه و شکاری ف، ۱۳۷۹. دانه‌های روغنی: زراعت و فیزیولوژی، انتشارات عمیدی، صفحه های ۹۰-۱۳٦.

پوررضا ج، صادقی ق و مهری م، ۱۳۸۷. تغذیه مرغ (ترجمه)، انتشارات ارکان دانش، اصفهان.

حاجی شافی ا، ۱۳۸٦. اثرات سطوح مختلف دانه کلزا بر عملکرد مرغهای تخمگذار، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان.

حقیقیان رودسری م، روستایی علیمهر م، صفدریان م و ابولقاسمی ع، ۱۳۹۱. بررسی اثر دو سطح کنجاله کلزا و آنزیم‌های فیتاز و سافیزیم جی‌پی ۸۰۰ بر عملکرد جوجه‌های گوشتی، مجله تولیدات دامی، دوره۱٤، شماره۱، صفحه‌های ۵۹-٦۸.

زرگری ع، ۱۳٦۹. گیاهان دارویی، جلد ۲، انتشارات دانشگاه تهران.

www.SID.ir

Archive of SID

شهیر م ح، عندلیبی و، شیوآزاد م، حیدری نیا ا و افسریان ا، ۱۳۹۱. اثرات سطوح مختلف دانه کلزا با و بدون افزودن آنزیم بر عملکرد، صفات لاشه و پارامترهای خونی جوجه های گوشتی، مجله علوم دامی ایران دوره ٤٣ شماره ٣، صفحه‌های ٣٣٧-٣٤٥.

گلیان ا، سالارمعینی م و مظهری م، ۱۳۸۸. تغذیه طیور (ترجمه)، انتشارات شرکت پژوهش و توسعه کشاورزی کوثر، تهران.

ناصری ف، ۱۳۷۵. دانه های روغنی (ترجمه)، انتشارات آستان قدس رضوی، صفحه ۸۲۳.

نجفی ح، باغستانی م و زند ا، ۱۳۸۸. بیولوژی و مدیریت علف‌های هرز ایران، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، تهران، صفحه‌های ٢٣٦-٢٧٠.

نیک نفس ف، تقی زاده و، ابراهیمی ح و احمدیان ف، ۱۳۸٦. بررسی میزان و زمان مصرف کنجاله کلزا در جیره طیور گوشتی و تأثیر آن بر عملکرد تولیدی و اقتصادی، مجله علمی کشاورزی، جلد ۳۰، شماره ۱، صفحه‌های ۱۵-۲۵.

AOAC, 2000. Official Methods of Analysis. AOAC, Washington DC, USA.

Amarowicz R, Wanasundara U and Shahidi F, 1996. Antioxidant activity of ethanolic extract of mustard seed. Food / Nahrung 40:261-263.

Begum I, Rahman T and Bhattachaya M, 1997. Pathological and histo enzymic studies on the toxic effect of mustard cake (*Brassica juncea*) in broiler chicken. Ind J Anim Sci 67(11): 946-948.

Bertram HC, Andersen HJ, Karlsson AH, Horn P, Hedegaard J and Engelsen SL, 2003. Prediction of technological quality (cooking loss and napole yield) of pork based on fresh meat characteristics. Meat Sci 65: 707-712.

Bhattacharjee SN, Dalapati MR, Bhowmick MK and Samanta G, 1997.Goitrogenic effect of deoiled mustard-cake (*Brassica juncea*) in Japanese quail. Ind J Anim Sci 67(9): 811-813.

Cheva-Isarakul B, Tangtaweewipat S and Sangsrijun P, 2001. The effect of mustard meal in laying hen diets. Asia-Aust J Anim Sci 14 (11): 1605-1609.

Christensen LB, 2003. Drip loss sampling in porcine m. longissimus dorsi. Meat Sci 63:469-477.

Das R, Bhattacherjee C and Ghosh S, 2009. Preparation of mustard protein isolate and recovery of phenolic compounds by ultra-filtration. Ind Eng Chem Res 48: 4939-4947.

Engels C and Schieber A, 2012. Sinapic acid derivatives in defatted Oriental mustard seed meal extracts using UHPLC and identification of compounds with antibacterial activity. Eur Food Res Technol 234: 535-542.

Fahey JW, Zalcmann AT and Talalay P, 2001.The chemical diversity and distribution of glucosinolates and isothiocyanates among plants. Food Chem 56(1): 5 – 51.

Gohl B, 1981. Tropical Feeds. FAO, Rome, Italy

Jang A, Liu XD, Shin MH, Lee BD, Lee SK, Lee J H and Jo C, 2008. Antioxidative potential of raw breast meat from broiler chicks fed a dietary medicinal herb extract mix. Poult Sci 87: 2382-2389.

Janssen WMMA, 1989. European table of energy values for poultry feedstuffs. 3rd ed. Spelderholt center for poultry research and information services, Beekbergen, the Netherlands.

NRC, 1994. Nutrient requirements of poultry. 9th revised edition, National Academy Press, Washington, USA.

Pal I and Grossmann K, 2002. Rapeseed and soybean products as protein sources for growing turkeys of different ages. Br Poult Sci 5: 664-677.

SAS Institute, 1998. SAS/STAT® User's Guide: Statistics, Version 6.3. SAS Institute Inc, Cary, NC.

Sindhu S, Maya P and Indira TN, 2012. A method for preparation of mustard powder with retained pungency and reduced bitterness. LWT- Food Sci Technol 49: 42-47.

Tangtaweewipat S, Cheva-Isarakul B and Sangsrijun P, 2004. The use of mustard meal as a protein source in broiler diets. Songklanakarin J Sci Technol 26(1): 23-30

Tarladgis BG, Watts BM and Younathan Dugan MT, 1960.A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. J Am Oil Chem Soc 37: 44-48.

www.SID.ir

Archive of SID

Tripathi MK and Mishra AS, 2007.Glucosinolates in animal nutrition: a review. Anim Feed Sci Technol 132: 1-27.

USDA, 2014. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. Available at: http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods .

www.SID.ir

Archive of SID

Effect of adding different levels of black mustard seed to diet on growth performance, blood metabolites and meat quality of Japanese quails

S Mohebe-Ali[1] and M Salarmoini[2*]

Received: May 12, 2014 Accepted: August 01, 2015

[1]Graduate MSc Student, Department of Animal Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
[2]Associate Professor, Department of Animal Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
[*]Corresponding author: E mail: salarmoini@uk.ac.ir

Abstract

BACKGROUND: Mustard seed contains considerable amounts of energy and protein and can be used in quail's diets. **OBJECTIEVES:** This experiment was conducted to investigate the effects of different dietary levels of wild black mustard seeds on growth performance, blood metabolites, carcass characteristics and meat quality of Japanese quails. **METHODS:** A total of 240 7-day-old Japanese quails were allotted to 4 treatments. Each treatment group consisted of 4 replicates of 15 birds. The mustard seed was incorporated in to the Japanese quail diets at 0, 5, 10 and 15% from 7 to 35 days of age. **RESULTS:** The AME_n value of the mustard seed was 4167 kcal/kg and it contained 28.6% crude protein, 40.3% ether extract, 5% ash and 14.8% crud fiber (as-fed basis). The results indicated that feed intake, except in 21-28 d period, and weight gain, except in 21-28 and 28-35 d periods, decrease linearly ($P<0.05$) with increasing dietary levels of mustard seed. Also, feed conversion ratio in 7-35 d period ($P<0.01$) and the relative weights of liver ($P<0.01$) and pancreas ($P<0.05$) tended to increase linearly with increasing dietary levels of mustard seed. Dietary treatments had no effect on meat quality parameters including thiobarbituric acid value, pH, drip loss, water holding capacity and cooking loss. Feed costs to produce one kg of live quail was more economic for birds were fed diet containing 10% mustard seed ($P<0.05$). **CONCLUSIONS:** The use of mustard seed at more than 10% is not recommended, because it has a negative effect on feed intake and weight gain.

Key word: Blood metabolites, Japanese quail, Mustard seed, Performance

www.SID.ir