مجله تولیدات دامی، دوره ۱۴، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۱، صص ۶۸-۵۹

بررسی اثر دو سطح کنجاله کلزا و آنزیم‌های فیتاز و سافیزیم جی‌پی ۸۰۰ بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

محمود حقیقیان رودسری [۱*]، محمد روستایی علیمهر [۲]، مریم صفدریان [۳] و سید عبدالحسین ابوالقاسمی [۴]

(E-mail: haghighian@guilan.ac.ir)

تاریخ وصول مقاله: ۸۹/۳/۲۵ ، تاریخ پذیرش مقاله: ۹۰/۲/۲۴

چکیده

به منظور بررسی اثر جایگزینی کنجاله سویا با کنجاله کلزا کم گلوکوسینولات آزمایشی با استفاده از ۳۲۰ جوجه گوشتی در سن یک هفتگی با میانگین وزن ۱۱۱ گرم انجام شد. جوجه‌ها به دو گروه چهار دسته‌ای تقسیم و هر دسته در چهار قفس ۱۰ قطعه‌ای توزیع شدند. به‌ترتیب ۳۰ و ۴۵ درصد پروتئین کنجاله سویا جیره گروه یک و جیره گروه دو به وسیله کنجاله کلزا جایگزین شد. مقدار صفر واحد آنزیم، ۵۰۰ واحد آنزیم فیتاز، ۶۰۰ واحد آنزیم سافیزیم جی‌پی ۸۰۰ و ۵۰۰ واحد فیتاز + ۶۰۰ واحد سافیزیم جی‌پی ۸۰۰ به جیره چهار دسته از هر دو گروه اضافه شد. نتایج نشان داد اثر متقابل سطوح کنجاله کلزا و آنزیم‌ها بر ضریب تبدیل خوراک و افزایش وزن معنی‌دار بود. در سطح ۳۰ درصد جایگزینی پروتئین سویا با کنجاله کلزا بهترین ضریب (۱/۸) تبدیل متعلق به دسته بدون آنزیم بود. در سطح ۴۵ درصد جایگزینی ضریب تبدیل دسته بدون آنزیم (۲/۴۳) از دسته مخلوط آنزیمی (۲/۰۳) بیشتر بود. به‌طورکلی، دوره پایین‌ترین میزان افزایش وزن (۴۲/۳۰ گرم) مربوط به تیمار ۴۵ درصد پروتئین از کنجاله کلزای بدون آنزیم بوده است. نتایج نشان داد که می‌توان از کنجاله کلزا برای تأمین ۳۰ درصد پروتئین جیره استفاده نمود و در صورت افزودن آنزیم به جیره می‌توان پروتئین جیره را تا ۴۵ درصد با کنجاله کلزا تأمین نمود.

کلمات کلیدی: جوجه‌های گوشتی، سافیزیم جی‌پی ۸۰۰، عملکرد، فیتاز، کنجاله کلزا

۱ – استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت – ایران **(نویسنده مسئول مکاتبات [*])**

۲ – استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت – ایران

۳ – دانش‌آموخته کارشناس ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت – ایران

۴ – مربی، گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت – ایران

مقدمه

امروزه برای کاهش هزینه‌های تولید در طیور گوشتی، جایگزین نمودن بخشی از پروتئین تأمین شده به وسیله جیره با منابع جدید و ارزان‌تر مورد توجه قرار گرفته است. کنجاله کلزا به عنوان یک منبع پروتئینی ارزان‌تر نسبت به سایر منابع پروتئینی گیاهی (به‌ویژه کنجاله سویا) و منابع حیوانی مانند پودر ماهی را می‌توان در خوراک دام و طیور استفاده نمود. با مصرف کنجاله کلزا همراه کنجاله سویا عملکرد جوجه‌های گوشتی بهتر می‌شود (۸). کنجاله کلزا یک غذای با ارزش است و باتوجه به شرایط آب و هوایی، نوع و روش فرآوری، حاوی ۳۵ تا ۴۴ درصد پروتئین است (۹). کنجاله کلزا حاوی مواد ضدتغذیه‌ای از جمله گلوکوسینولات است که مواد حاصل از هیدرولیز آن، اثرات مخربی بر غده تیروئید دارد و منجر به کاهش هورمون‌های تیروئیدی خون و کاهش رشد می‌شوند. امروزه با کاشت ارقام اصلاح شده مثل کانولا (رقم دو صفر) میزان گلوکوسینولات در کنجاله به دست آمده به کمتر از نصف (۳۰ میکرومول در گرم ماده خشک بدون چربی) تقلیل یافته است (۱ و ۵). کنجاله کلزا در مقایسه با کنجاله سویا پروتئین کمتری دارد و به دلیل پایین بودن انرژی متابولیسمی و انرژی قابل هضم به خاطر وجود مقادیر زیاد الیاف خام و پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای نامحلول مثل پکتین‌ها، سلولز و غیره، قابلیت انرژی‌زایی آن پایین‌تر بوده اما از نظر ویتامین‌های گروه B و مواد معدنی (فسفر و کلسیم) از کنجاله سویا غنی‌تر است (۱). حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد کل فسفر موجود در کنجاله کلزا به اسید فایتیک اتصال دارد که طیور به علت نداشتن آنزیم فیتاز قادر به استفاده از آن نیستند. علاوه بر آن، اسید فایتیک عامل اصلی اتصال به عناصر معدنی ضروری مؤثر بر رشد (روی، کلسیم، منیزیم، آهن و غیره) و مواد مغذی (نشاسته و پروتئین) است و قابلیت دسترسی این عناصر رابطه عکس با مقدار اسید فایتیک کنجاله کلزا دارد. آنزیم فیتاز، اسید فایتیک را تجزیه و موجب ۲۰ تا ۴۵ درصد بهبود در استفاده از فسفر فیتاته شده و جذب منیزیم، روی، مس، آهن را افزایش می‌دهد (۷ و ۱۳).

پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای مثل پکتین‌ها، سلولز و آمیلوئیدهای موجود در کلزا در روده با جذب مقدار زیادی آب موجب افزایش غلظت و ویسکوزیته محتویات گوارشی می‌شوند. افزایش ویسکوزیته موجب کاهش سرعت عبور مواد هضمی و کاهش مصرف خوراک می‌شود. از طرف دیگر، بیشتر پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای در ساختمان دیواره سلولی گیاهی یافت می‌شوند و مواد غذایی پرانرژی و قابل استفاده نظیر پروتئین، چربی و نشاسته در داخل سلول قرار گرفته‌اند. بنابراین در صورت عدم هضم پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای غیرمحلول در دیواره سلول‌ها، مواد مغذی داخل سلول‌ها عملاً از دسترس حیوان خارج می‌شود (۸). آنزیم سافیزیم جی‌پی ۸۰۰ که یک فرآورده بسیار فشرده‌ای از سلولاز است با اثر بر پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای، باعث هضم دیواره سلولی و آزادسازی مواد مغذی درون سلولی می‌شود. این آنزیم ویسکوزیته ناشی از پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای را در دستگاه گوارش کاهش داده و در اثر افزایش هضم و جذب مواد مغذی عملکرد جوجه‌ها را افزایش می‌دهد. هدف از انجام این تحقیق، بررسی اثر دو سطح کنجاله کلزا با استفاده از آنزیم‌های فیتاز، سافیزیم جی‌پی ۸۰۰ و مخلوط آنها، بر عملکرد، کلسیم و فسفر خون و صفات لاشه جوجه‌های گوشتی است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در واحد مرغداری دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان در سال ۱۳۸۶ انجام شد. متوسط ارتفاع ایستگاه مزبور از سطح دریا ۱۰- متر، دارای آب و هوای مرطوب و متوسط درجه حرارت در این منطقه ۱۵/۸ درجه سلسیوس است. جوجه‌های یک‌روزه گوشتی (مخلوط نر و ماده) از سویه آربور اکرز (A.A.Plus) از شرکت سهامی کشاورزی و دامپروری سفید رود با میانگین وزنی ۴۴/۶ گرم تهیه شد. جوجه‌ها به مدت یک هفته به صورت جمعی با جیره پیش‌دان تغذیه و در روز هفتم وزن‌کشی شده و ۱۰ قطعه جوجه با میانگین وزن ۱۱۱ گرم در ۳۲ قفس توزیع و با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند.

جیره پایه جوجه‌های گوشتی شامل ذرت و کنجاله سویا بود که از کنجاله سویا به میزان ۳۳ درصد در دوره آغازین و

۲۵ درصد در دوره رشد در جیره‌های پایه استفاده شد. در این آزمایش، به منظور جایگزین نمودن بخشی از پروتئین جیره‌ها، از کنجاله کلزای کم گلوکوسینولات استفاده شد و با جایگزین نمودن ۳۰ (a_1) و ۴۵ (a_2) درصد پروتئین جیره پایه در دوره آغازین با پروتئین کنجاله کلزا، به ترتیب ۱۱/۴۶ و ۱۷/۱۹ درصد کنجاله کلزا در جیره آغازین به کار رفت و همین روند در تهیه جیره رشد نیز تکرار و ۸/۶۸ و ۱۳/۰۳ درصد کنجاله کلزا در جیره رشد مصرف شد. انرژی متابولیسمی (۲۸۸۰ کیلوکالری بر کیلوگرم ماده خشک) و پروتئین جیره‌ها یکسان و ۱۰ درصد پایین‌تر از توصیه NRC تنظیم و سایر مواد مغذی مورد نیاز براساس آن متعادل شد (۱۱). سپس به طور هفتگی از هر یک از این دو جیره a_1 و a_2 به مقدار کافی برداشته و هر یک به چهار قسمت مساوی تقسیم شد. براساس طرح آزمایش از آنزیم‌ها و مخلوط آنها به طور مساوی برای هر یک از این دو جیره در قالب جیره‌های ۱ - بدون آنزیم (b_1)، ۲ - ۵۰۰ واحد آنزیم فیتاز (b_2)، ۳ - ۶۰۰ واحد آنزیم سافیزیم جی‌پی ۸۰۰ (b_3) و ۴ - مخلوط ۵۰۰ واحد فیتاز + ۶۰۰ واحد سافیزیم جی‌پی ۸۰۰ (b_4) استفاده شد (جدول ۱).

پس از آماده نمودن جیره‌های غذایی براساس سطوح ۳۰ و ۴۵ درصد پروتئین کنجاله کلزا، برای هر کیلوگرم جیره آزمایشی ۰/۵ گرم آنزیم فیتاز (ناتافوس، از *Aspergillus niger*، کمپانی *BASF*) و ۰/۶ گرم آنزیم سافیزیم جی‌پی ۸۰۰ (از *Tricoderma longibrachiatum*، لزافر فرانسه) و مخلوط آنها، با ترازوی دقیق (۰/۰۱ ± گرم) وزن شد و با دقت به جیره‌ها اضافه شد. مصرف خوراک روزانه، وزن جوجه‌ها به طور هفتگی اندازه‌گیری شد و ضریب تبدیل و افزایش وزن بر اساس روز مرغ محاسبه شد.

در انتهای دوره‌های آغازین و رشد (روزهای ۲۱ و ۴۲) از هر قفس یک قطعه جوجه با وزن نزدیک به میانگین جوجه‌های هر قفس به طور تصادفی انتخاب شد و مقدار دو میلی‌لیتر خون از آنها برای اندازه‌گیری کلسیم و فسفر گرفته شد. میزان کلسیم و فسفر موجود در سرم حاصل از نمونه‌های به روش رنگ‌سنجی و با استفاده از کیت‌های شرکت زیست شیمی اندازه‌گیری شد (۳).

در پایان دوره، از هر واحد آزمایشی یک قطعه جوجه با وزن نزدیک به میانگین انتخاب و بعد از سه ساعت گرسنگی و شماره‌گذاری پا و ثبت وزن زنده، ذبح و پرکنی شدند و وزن لاشه (لاشه بدون امعاء و احشا)، چربی حفره بطنی، ران، سینه، کبد، سنگدان، با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم اندازه‌گیری شدند و وزن نسبی آنها محاسبه گردید.

داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS برای مدل آماری زیر تجزیه شدند (۱۵):

$$Y_{ijl} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + e_{ijl} \quad (۱)$$

در این مدل، Y_{ijl} مقدار هر مشاهده شامل μ میانگین جامعه، A_i اثر سطح i از A (کنجاله کلزا)، B_j اثر آنزیم‌ها، AB_{ij} اثر متقابل A کنجاله کلزا × آنزیم‌ها، e_{ijl} خطای آزمایش و A اثر سطح پروتئین تأمین شده به وسیله کلزا بوده است. میانگین داده‌های تیمارهای آزمایشی با استفاده از آزمون توکی با یکدیگر مقایسه شدند.

نتایج

نتایج مربوط به اثر متقابل سطوح پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا و آنزیم‌ها بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در جدول (۲) نشان داده شده است. اثرات اصلی سطوح پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا و آنزیم‌ها در دوره‌های پرورش اثری بر مصرف خوراک روزانه، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک نداشت. در دوره آغازین (هفت تا ۲۱ روزگی) اثر متقابل سطوح پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا و ترکیب آنزیم‌ها اثری بر مصرف خوراک روزانه، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک نداشت.

در دوره رشد (۲۱ تا ۴۲ روزگی)، تنها ضریب تبدیل خوراک تحت تأثیر اثر متقابل سطوح پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا و ترکیب آنزیم‌ها قرار گرفت، به‌طوری‌که تیمار a_1b_1 (۳۰ درصد پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا بدون آنزیم) بهترین ضریب تبدیل خوراک (۱/۸۰) را داشت که از نظر آماری با سایر تیمارها (به استثنای a_2b_4) اختلاف معنی‌دار داشت ($P<0/05$).

جدول ۱ - اجزاء و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی دوره‌های آغازین و رشد

دوره‌های پرورش	دوره آغازین (۷ تا ۲۱ روزگی)								دوره رشد (۲۱ تا ۴۲ روزگی)							
سطح کنجاله کلزا	a_1 (تأمین ۳۰ درصد پروتئین به وسیله کنجاله کلزا)				a_2 (تأمین ۴۵ درصد پروتئین به وسیله کنجاله کلزا)				a_1 (تأمین ۳۰ درصد پروتئین به وسیله کنجاله کلزا)				a_2 (تأمین ۴۵ درصد پروتئین به وسیله کنجاله کلزا)			
درصد اجزای خوراک/ تیمارها [1]	b_1	b_2	b_3	b_4	b_1	b_2	b_3	b_4	b_1	b_2	b_3	b_4	b_1	b_2	b_3	b_4
ذرت	۵۸/۴۶	۵۸/۴۶	۵۸/۴۶	۵۸/۴۶	۵۷/۱۸	۵۷/۱۸	۵۷/۱۸	۵۷/۱۸	۶۷/۲۸	۶۷/۲۸	۶۷/۲۸	۶۷/۲۸	۶۷/۳۱	۶۷/۳۱	۶۷/۳۱	۶۷/۳۱
کنجاله سویا	۲۳/۱۰	۲۳/۱۰	۲۳/۱۰	۲۳/۱۰	۱۸/۱۵	۱۸/۱۵	۱۸/۱۵	۱۸/۱۵	۱۷/۱۵	۱۷/۱۵	۱۷/۱۵	۱۷/۱۵	۱۳/۷۵	۱۳/۷۵	۱۳/۷۵	۱۳/۷۵
کنجاله کلزا	۱۱/۴۶	۱۱/۴۶	۱۱/۴۶	۱۱/۴۶	۱۷/۱۹	۱۷/۱۹	۱۷/۱۹	۱۷/۱۹	۸/۶۸	۸/۶۸	۸/۶۸	۸/۶۸	۱۳/۰۳	۱۳/۰۳	۱۳/۰۳	۱۳/۰۳
پودر ماهی	۱/۹۱	۱/۹۱	۱/۹۱	۱/۹۱	۲/۰۶	۲/۰۶	۲/۰۶	۲/۰۶	۱/۶۰	۱/۶۰	۱/۶۰	۱/۶۰	۱/۷۸	۱/۷۸	۱/۷۸	۱/۷۸
روغن	۱/۴۹	۱/۴۹	۱/۴۹	۱/۴۹	۱/۹۵	۱/۹۵	۱/۹۵	۱/۹۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
سبوس گندم	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱/۶۱	۱/۶۱	۱/۶۱	۱/۶۱	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹
پودر صدف	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۷۱	۱/۷۱	۱/۷۱	۱/۷۱	۱/۸۰	۱/۸۰	۱/۸۰	۱/۸۰
دی‌کلسیم فسفات	۱/۱۳	۱/۱۳	۱/۱۳	۱/۱۳	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲
مکمل ویتامین [2]	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
مکمل مواد معدنی [3]	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
نمک	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲
دی ال متیونین	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
فیتاز	۰	۰/۰۵	۰	۰/۰۵	۰	۰/۰۵	۰	۰/۰۵	۰	۰/۰۵	۰	۰/۰۵	۰	۰/۰۵	۰	۰/۰۵
سافیزیم	۰	۰	۰/۰۶	۰/۰۶	۰	۰	۰/۰۶	۰/۰۶	۰	۰	۰/۰۶	۰/۰۶	۰	۰	۰/۰۶	۰/۰۶
ترکیب شیمیایی جیره‌ها (٪)																
انرژی متابولیسمی	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰
پروتئین	۲۰/۷	۲۰/۷	۲۰/۷	۲۰/۷	۲۰/۷	۲۰/۷	۲۰/۷	۲۰/۷	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸
لینولیک اسید	۱/۳۸	۱/۳۸	۱/۳۸	۱/۳۸	۱/۳۳	۱/۳۳	۱/۳۳	۱/۳۳	۱/۵۵	۱/۵۵	۱/۵۵	۱/۵۵	۱/۵۳	۱/۵۳	۱/۵۳	۱/۵۳
الیاف خام	۴/۲۹	۴/۲۹	۴/۲۹	۴/۲۹	۴/۶۱	۴/۶۱	۴/۶۱	۴/۶۱	۳/۷۶	۳/۷۶	۳/۷۶	۳/۷۶	۳/۷۶	۳/۷۶	۳/۷۶	۳/۷۶
کلسیم	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱
فسفر قابل دسترس	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱
کلرین	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷
سدیم	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲
لیزین	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹
متیونین	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴

۱ - b_1 (بدون آنزیم)، b_2 (۵۰۰ واحد آنزیم فیتاز)، b_3 (۶۰۰ واحد آنزیم سافیزیم) و b_4 (مخلوط دو آنزیم)

۲ - هر کیلوگرم مواد معدنی حاوی: منگنز (اکسید منگنز ۶۲٪) ۱۶ گرم، آهن (سولفات آهن ۲۰٪) ۲۵ گرم، روی (اکسید روی ۷۷٪) ۱۱ گرم، مس (سولفات مس ۲۵٪) ۴ گرم، ید (کلسیم یدات ۶۲٪) ۰/۱۶ گرم و سلنیوم (۱٪) ۲ گرم

۳ - هر کیلوگرم مواد ویتامینی حاوی ویتامین A (۵۰۰۰۰۰ واحد IU بر گرم) ۱/۸ گرم، ویتامین B_1 (۹۸/۵٪) ۰/۱۸ گرم، ویتامین B_2 (۹۸٪) ۱ گرم، ویتامین B_6 (۹۸/۵٪) ۰/۳ گرم، ویتامین B_{12} (۱٪) ۰/۱۵ گرم و ویتامین D_3 (۵۰۰۰۰۰ واحدIU بر گرم) ۰/۴ گرم، ویتامین E (۵۰۰ واحد IU بر گرم) ۳/۶ گرم، ویتامین K_3 (۵۰٪) ۰/۴ گرم، ویتامین B_9 (۸۰٪) ۰/۱۲۵ گرم، ویتامین B_5 (۹۹٪) ۳ گرم و ویتامین H_2 (۲٪) ۰/۵ گرم

جدول ۲ – اثر متقابل سطوح پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا و آنزیم‌ها بر میانگین مصرف خوراک روزانه، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی در دوره‌های پرورش

دوره‌ها	دوره آغازین (۷ تا ۲۱ روزگی)			دوره رشد (۲۱ تا ۴۲ روزگی)			کل دوره (۷ تا ۴۲ روزگی)		
تیمارها [۱]	مصرف خوراک	افزایش وزن	ضریب تبدیل	مصرف خوراک	افزایش وزن	ضریب تبدیل	مصرف خوراک	افزایش وزن	ضریب تبدیل
a_1b_1	۵۶/۵۱	۲۹/۸۰	۱/۹۷	۱۱۶/۳۷	۶۴/۹۴	۱/۸۰ ^{c}	۷۸/۷۲	۴۷/۳۷ ^{a}	۱/۸۲ ^{b}
a_1b_2	۵۷/۰۱	۲۷/۴۱	۲/۰۴	۱۳۲/۱۷	۶۱/۱۹	۲/۱۶ ^{ab}	۹۳/۹۲	۴۴/۳۰ ^{ab}	۲/۰۹ ^{ab}
a_1b_3	۵۶/۲۷	۲۵/۳۵	۲/۰۲	۱۳۲/۱۳	۵۹/۲۵	۲/۲۳ ^{ab}	۹۸/۷۸	۴۳/۷۱ ^{ab}	۲/۲۶ ^{a}
a_1b_4	۵۵/۳۸	۲۸/۲۶	۱/۹۶	۱۴۵/۰۷	۶۶/۲۴	۲/۱۹ ^{ab}	۹۸/۲۸	۴۷/۲۵ ^{a}	۲/۰۸ ^{ab}
a_2b_1	۵۷/۴۳	۲۷/۴۸	۲/۳۴	۱۴۵/۶۵	۵۹/۹۴	۲/۴۳ ^{a}	۹۴/۳۳	۴۲/۳۰ ^{b}	۲/۲۹ ^{a}
a_2b_2	۵۷/۰۹	۲۷/۹۹	۲/۰۶	۱۳۸/۴۵	۶۵/۰۰	۲/۱۳ ^{ab}	۹۷/۱۶	۴۶/۴۹ ^{a}	۲/۱۲ ^{a}
a_2b_3	۵۹/۶۲	۲۶/۵۰	۲/۲۵	۱۳۵/۳۵	۶۲/۲۸	۲/۳۱ ^{ab}	۱۰۱/۲۱	۴۵/۳۹ ^{a}	۲/۲۸ ^{a}
a_2b_4	۵۷/۴۲	۲۹/۷۴	۲/۰۵	۱۴۳/۸۷	۶۷/۳۵	۲/۰۳ ^{bc}	۹۶/۹۰	۴۷/۹۴ ^{a}	۲/۰۴ ^{b}
SEM	۰/۸۲۲	۱/۱۱	۰/۱۰۴	۰/۱۶۹	۱/۴۹	۰/۱۱۶	۰/۳۱۱	۲/۵۹	۰/۰۸۱

a-c – تفاوت ارقام در هر ستون با حروف غیرمشابه معنی‌دار است (p<۰/۰۵).

۱ – a_1b_1 (۳۰ درصد پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا بدون آنزیم)، a_1b_2 (۳۰ درصد پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا + ۵۰۰ واحد آنزیم فیتاز)، a_1b_3 (۳۰ درصد پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا + ۶۰۰ واحد آنزیم سافیزیم)، a_1b_4 (۳۰ درصد پروتئین تأمین از کنجاله کلزا + مخلوط آنزیم‌ها)، a_2b_1 (۴۵ درصد پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا بدون آنزیم)، a_2b_2 (۴۵ درصد پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا + ۵۰۰ واحد آنزیم فیتاز)، a_2b_3 (۴۵ درصد پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا + ۶۰۰ واحد آنزیم سافیزیم) و a_2b_4 (۴۵ درصد پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا + مخلوط آنزیم‌ها)

در کل دوره (هفت تا ۴۲ روزگی)، اثر متقابل سطوح پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا و آنزیم‌ها اثری در مقدار مصرف خوراک روزانه نداشت. افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک در کل دوره تحت تأثیر اثر متقابل سطوح پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا و آنزیم‌ها قرار گرفت (P<۰/۰۵)، به‌طوری‌که پایین‌ترین مقدار افزایش وزن روزانه (۴۲/۳۰) و بالاترین ضریب تبدیل خوراک (۲/۲۹) در کل دوره مربوط به تیمار a_2b_1 (۴۵ درصد پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا بدون آنزیم) مشاهده شد. استفاده از سطح پایین‌تر پروتئین کنجاله کلزا (۳۰ درصد پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا همراه و بدون آنزیم)، افزایش وزن زنده‌ای برابر با سطح ۴۵ درصد پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا همراه با آنزیم ایجاد نمود و تفاوت بین میانگین افزایش وزن زنده روزانه تیمارها به غیر از تیمار a_2b_1 (۴۵ درصد پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا بدون آنزیم) معنی‌دار نبود.

نتایج مربوط به اثر ترکیب آنزیمی بر کلسیم و فسفر سرم خون جوجه‌ها در جدول (۳) نشان داده شده است. میزان کلسیم و فسفر سرم خون جوجه‌های گوشتی در ۲۱ روزگی و کلسیم در ۴۲ روزگی تحت تأثیر سطوح پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا و اثر متقابل آنها قرار نگرفت و استفاده از مخلوط آنزیم‌ها فسفر سرم خون را در سن ۴۲ روزگی به طور معنی‌داری افزایش داد (P<۰/۰۱) (جدول ۳).

جدول ۳ - اثر اصلی ترکیب آنزیمی در جیره غذایی حاوی دو سطح پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا بر کلسیم و فسفر سرم خون جوجه‌های گوشتی (mg/dl)

سن جوجه (روز)	۲۱ روزگی		۴۲ روزگی	
آنزیم‌ها [۱]/ پارامترهای خون	کلسیم	فسفر	کلسیم	فسفر
بدون آنزیم (b_1)	۱۰/۱۳	۳/۹۵	۹/۶۱	۳/۹۴ [a]
فیتاز (b_2)	۱۰/۳۵	۴/۱۹	۹/۷۳	۳/۹۴ [a]
سافیزیم (b_3)	۱۰/۳۲	۴/۳۶	۹/۷۰	۴/۱۸ [a]
مخلوط (b_4)	۱۰/۷۶	۴/۱۲	۹/۶۴	۴/۸۸ [b]
SEM	۰/۶۶	۰/۲۰۷	۰/۳۳۲	۰/۲۴۷

a-b - تفاوت ارقام در هر ستون با حروف غیرمشابه معنی‌دار است (P<۰/۰۱).

۱ - بدون آنزیم، فیتاز (۵۰۰ واحد)، سافیزیم (۶۰۰ واحد) و مخلوط دو آنزیم (۵۰۰ + ۶۰۰ واحد)

نتایج اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی در جدول (۴) نشان داده شده است. هیچ‌یک از اجزای لاشه به‌جز وزن نسبی چربی حفره بطنی تحت تأثیر سطوح کنجاله کلزا قرار نگرفت و با افزایش سطح پروتئین کنجاله کلزا از ۳۰ به ۴۵ درصد، چربی حفره بطنی نیز افزایش یافت و به ۳/۴۲ درصد رسید (P<۰/۰۵). اثر آنزیم‌ها بر وزن نسبی لاشه معنی‌دار بود، به‌طوری‌که وزن نسبی لاشه هنگام استفاده از مخلوط دو آنزیم نسبت به زمانی که آنزیم استفاده می‌شود، بالاتر بود (P<۰/۰۵).

جدول ۴ - اثر اصلی سطوح پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا و آنزیم‌ها بر بازده لاشه و وزن نسبی اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی

		اجزای لاشه (٪)				
	بازده لاشه [۱]	وزن چربی بطنی	وزن سینه	وزن ران	وزن کبد	وزن سنگدان
سطوح پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا						
۳۰ درصد پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا (a_1)	۷۸/۳۸ [a]	۲/۶۷	۲۸/۳۱	۲۸/۱۲	۲/۷۲	۲/۰۵
۴۵ درصد پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا (a_2)	۷۹/۱۲ [a]	۳/۴۲	۲۷/۸۲	۲۷/۰۵	۲/۶۴	۲/۱۳
آنزیم‌ها [۱]						
بدون آنزیم (b_1)	۷۶/۶۳ [b]	۲/۸۴	۲۶/۶۰	۲۹/۳۵	۲/۶۲	۲/۲۹
فیتاز (b_2)	۷۸/۳۴ [ab]	۳/۱۹	۲۸/۶۱	۲۷/۷۳	۲/۴۲	۲/۰۲
سافیزیم (b_3)	۷۷/۸۵ [ab]	۳/۱۹	۲۸/۰۸	۲۹/۲۲	۲/۹۸	۲/۰۲
مخلوط (b_4)	۸۲/۱۸ [a]	۲/۹۶	۲۸/۷۶	۲۸/۱۲	۲/۷۳	۲/۰۴
SEM	۱۱/۵۱	۰/۸۴۱	۴/۶۹	۲/۷۳	۲/۹۱	۰/۱۳۹

۱ - نسبت وزن لاشه به وزن زنده

a-b - تفاوت ارقام در هر ستون با حروف غیرمشابه معنی‌دار است (P<۰/۰۱).

۱ - بدون آنزیم، فیتاز (۵۰۰ واحد)، سافیزیم (۶۰۰ واحد) و مخلوط دو آنزیم (۵۰۰ + ۶۰۰ واحد)

بحث

نتایج نشان داد که مصرف خوراک روزانه جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر سطوح پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا، آنزیم‌ها و اثرات متقابل آنها قرار نگرفت. این نتایج با یافته‌های محققینی که به ترتیب سطوح جایگزینی ۲۵ و ۳۸، ۲۸/۹ و ۳۵ و ۱۵، ۲۰، ۲۵ درصد کنجاله کلزا با گلوکوسینولات کم در جیره غذایی طیور استفاده نمودند، مطابقت دارد (۷ و ۹). کنجاله کلزا استفاده شده در این تحقیق از بذر اصلاح شده (دو صفر) به دست آمده و ترکیبات ضدتغذیه‌ای در آن تا حد زیادی کاهش یافته است. عدم تأثیر سطوح کنجاله کلزا بر مصرف خوراک روزانه در این تحقیق احتمالاً مربوط به تأمین پروتئین جیره هم از طریق منابع حیوانی (پودر ماهی) و هم از منابع گیاهی (سویا و کلزا) بوده است.

نتایج دیگر تحقیقات نشان داده است که با افزایش سطح کنجاله کلزا (صفر، ۱۵ و ۳۰ درصد) در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی موجب کاهش در مصرف خوراک می‌شود و این کاهش مصرف خوراک احتمالاً به دلیل افزایش مقدار گلوکوسینولات‌ها در جیره‌های غذایی است (۶). به علاوه ممکن است عوامل متعددی از جمله وضعیت فیزیکی و شیمیایی غذا در میزان مصرف آن در طیور دخالت داشته باشند (۶ و ۱۴). تحقیقات نشان داد که علت کاهش مصرف خوراک در جیره‌های حاوی کلزا، تضاد بین دو اسیدآمینه لیزین و آرژنین و همچنین عدم تعادل کاتیون - آنیون است به دلیل وجود سطح بالای گوگرد و فسفر در کنجاله کلزا است (۱۰).

استفاده از سطح ۳۰ درصد پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا با گلوکوسینولات کم و کاهش اثرات منفی گوگرد معدنی در دستگاه گوارش، دلیل عدم تفاوت در افزایش وزن زنده روزانه جوجه‌ها بوده است، اما زمانی‌که سطح بیشتری از پروتئین (۴۵ درصد) تأمین شده از کنجاله کلزا در جیره غذایی طیور استفاده شود، موجب برهم خوردن تعادل اسیدهای آمینه لیزین و آرژنین جیره غذایی می‌گردد. درصورتی‌که نسبت این دو اسیدآمینه به بیش از ۱/۲ افزایش یابد، آرژیناز موجود در کلیه‌ها باعث می‌شود که آرژنین به اورنی‌تین و اوره تبدیل شود و درنتیجه مقدار دفع اسیدهای آمینه ضروری افزایش می‌یابد و از دسترس خارج می‌شود (۱۶). همچنین وجود سه درصد تانن در کنجاله کلزا موجب می‌شود که حیوان برای دفع آن از اسیدآمینه آرژنین استفاده نماید که اثر این کمبود را تشدید نموده و بدین ترتیب موجب کاهش رشد جوجه‌ها می‌شود (۱۴). نسبت اسیدهای آمینه لیزین و آرژنین در جیره غذایی مصرف شده در این آزمایش در دوره‌های آغازین و رشد به ترتیب ۰/۸۴ و ۰/۸۲ بود. بنابراین، نسبت مناسب اسیدهای آمینه لیزین و آرژنین در جیره غذایی به همراه اثرات مفید آنزیم‌های مصرف شده موجب رشد جوجه‌ها شد (۱۴).

نتایج نشان داد که وقتی جوجه‌ها جیره ۳۰ درصد پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا را مصرف کردند، افزایش وزن در کل دوره تحت تأثیر افزودن آنزیم قرار نگرفت، اما افزودن آنزیم‌ها و مخلوط آنها سبب بهبود افزایش وزن در کل دوره شد. مطالعات نشان داده است که استفاده از آنزیم فیتاز در جیره غذایی موجب آزاد شدن فسفر فیتاته شده و ضمن استفاده بهینه از کلسیم برای افزایش وزن زنده، مانع اتصال عنصر گوگرد جیره و گوگرد حاصل از هیدرولیز گلوکوسینولات‌ها مانند ایزوتیوسیانات (Isothiocyanate)، تیوسیانات (Thiocyanate) و اکسازولیدن ۲ - تیون (Oxazolidin-2-thion) به کلسیم موجود در غذا می‌شود (۱۰). علاوه بر آن، وجود آنزیم سافیزیم جی‌پی ۸۰۰ با اثر بر پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای دیواره سلول‌ها موجب آزادسازی مواد درون سلولی شده و اثر منفی الیاف را بر انرژی قابل سوخت و ساز کاهش می‌دهد و بدین ترتیب موجب بهبود در رشد جوجه‌های گوشتی با جیره‌های حاوی سطوح بیشتری از پروتئین کنجاله کلزا می‌شود (۲). بروز آثار مثبت افزودن آنزیم‌های فیتاز و سافیزیم جی‌پی ۸۰۰ در زمان استفاده از جیره حاوی ۴۵ درصد پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا احتمالاً مربوط به حذف عوامل محدودکننده موجود در کنجاله کلزا به وسیله آنزیم‌ها است. بنابراین، جایگزین کردن پروتئین جیره به وسیله

کلزا تا حد ۳۰ درصد نیازی به استفاده از آنزیم فیتاز و سافیزیم جی‌پی ۸۰۰ ندارد.

بررسی نتایج در خصوص ضریب تبدیل نشان داد که جیره a_1b_1 (۳۰ درصد پروتئین تأمین شده از کنجاله بدون آنزیم) اختلاف معنی‌داری با جیره a_2b_4 (۴۵ درصد پروتئین تأمین شده از کنجاله کلزا و مخلوط آنزیم‌ها) در کل دوره نداشت (جدول ۲). این امر می‌تواند بیانگر این مطلب باشد که با مصرف ۵۰۰ واحد آنزیم فیتاز و ۶۰۰ واحد آنزیم سافیزیم جی پی ۸۰۰، امکان افزایش کنجاله کلزا برای تأمین پروتئین بیشتر تا به میزان ۴۵ درصد بدون اینکه به ضریب تبدیل خوراک لطمه‌ای وارد شود، وجود دارد. این نتایج با یافته‌های محققین دیگر که به ترتیب با افزودن فیتاز و مولتی کربوهیدراز و بتاماناناز (همی‌سل) ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی را بهبود بخشیده‌اند، مطابقت دارد، اما با نتایج دیگران که اثر مولتی‌آنزیم حاوی آنزیم‌های زایلاناز، بتاگلوکوناز و همی‌سلولاز را بر سطوح کنجاله کلزا بررسی نموده و تفاوت معنی‌داری در ضریب تبدیل خوراک مشاهده نکردند، مغایرت دارد (۳، ۴ و ۶).

در این آزمایش، افزودن مخلوط دو آنزیم باعث افزایش فسفر سرم خون شد که احتمالاً به دلیل تأثیر آنزیم فیتاز بر اسید فایتیک است. از طرفی استفاده از آنزیم سافیزیم جی‌پی ۸۰۰ که بر روی پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای از جمله دیواره سلولی مؤثر است، موجب آزاد شدن مواد درون سلولی از جمله ترکیبات فسفردار شده است. براساس بررسی‌های انجام شده استفاده از آنزیم فیتاز در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی میزان فسفر غیرآلی سرم را افزایش می‌دهد که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد (۱۲ و ۱۴).

در این تحقیق نشان داده شد که هیچ‌یک از آنزیم‌ها به تنهایی نقشی در افزایش غلظت فسفر سرم خون نداشت، اما در کنار هم و در اثر همکوشی بین آنها موجب افزایش غلظت فسفر سرم در ۴۲ روزگی شد ($P<0/05$).

وجود ترکیبات مختلف در کنجاله کلزا از جمله فیتات، تانن و غیره می‌تواند عامل مهمی برای به‌هم خوردن تعادل مواد مغذی جیره و درنتیجه به‌هم خوردن تعادل نسبت انرژی به پروتئین و تغییر مسیر متابولیسم مواد مغذی احتمالاً دلیل تجمع بیشتر چربی در حفره بطنی در این آزمایش می‌باشد. گزارشاتی مبنی بر افزایش چربی حفره بطنی در اثر افزایش سطح کنجاله کلزا، وجود دارد (۵).

در این آزمایش، بالاترین بازده لاشه هنگام استفاده از ترکیب آنزیم‌ها در جیره حاصل شد. فیتات و پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای می‌توانند به طور معنی‌داری دفع نیتروژن و سایر مواد مغذی را در طیور افزایش دهند. همچنین تحقیقات آزمایشگاهی نشان داد که فیتات یک بازدارنده غیررقابتی قوی برای فعالیت آلفاآمیلاز است و با ممانعت از فعالیت آنزیم‌های هیدرولیزکننده در بدن، سبب افزایش دفع مواد مغذی با منشاء داخلی می‌شود و قابلیت هضم پروتئین را در روده کاهش داده و مانع از جذب اسیدهای آمینه جهت ساخت عضله می‌شود (۴ و ۱۲). استفاده از مخلوط آنزیم‌ها موجب افزایش بازده لاشه در انتهای دوره شد.

به‌طورکلی، می‌توان چنین نتیجه گرفت که حداکثر تا ۳۰ درصد پروتئین جیره جوجه‌های گوشتی را به وسیله پروتئین کنجاله کلزا و بدون آنزیم و تا ۴۵ درصد آن‌را با پروتئین کنجاله کلزا همراه با مخلوط دو آنزیم تأمین نمود، بدون اینکه کاهش معنی‌داری در عملکرد جوجه‌های گوشتی ایجاد شود.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از مسئولین محترم اداره خدمات پژوهشی دانشگاه گیلان قدردانی می‌گردد.

References

1 . Bell JM (1993) Factor affecting the nutritional value of canola meal: a Review. Canadian Journal of Animal Science. 73: 679-697.

2 . Bell JM, Rokow G and Doweny K (1999) Mineral composition of oil-free seeds *Brassica napus,* B. *rapa*, B. *juncea* as affected by location and year. Canadian Journal of Animal Science. 79: 405-408.

3 . Cali JP, Mandel J and Moore LJ (1972) A reference method for the determination of calcium in serum. N.S.B., Sp Publication. 260: 36.

4 . Guenter W (2003) Phytase in cereals and hemicellulose in canola (rapeseed) meal and lupin. Department of the Animal Sciences, University of Manitoba, Winnipeg. M.B. Canada.

5 . Karunajewa H, Ijabuji EG and Reece RL (1990) Effect of dietary level of rapeseed meal and poly-ethyleneglycole on the performance of male broiler. Poultry Science. 31: 545-555.

6 . Kermanshahi H and Abbasi-Pour AR (2006) Replacement value of soybean meal with rapeseed meal supplemented with or without a dietary NSP-degrading enzyme on performance, carcass traits and thyroid hormones of broiler chickens. Poultry Science. 85: 932-937.

7 . Kocher A, Choct MD, Morrisroe L and Broz Y (2001) Effect of enzyme supplementation on the replacement value of canola meal for soybean meal in broiler diets. Australian Journal of Agricultural Research. 52: 447-452.

8 . Lee JT, Bailey CA and Cartwright AL (2003) Guar meal germ and hull fractions differently affect growth performance and intestinal viscosity of broiler chickens. Poultry Science. 82: 1589-1595.

9 . Leeson S, Atteh JO and Summers JD (1987) The replacement value of canola meal for Soybean meal in poultry diets. Canadian Journal of Animal Science. 67: 151-158.

10 . Mawson R, Heaney RK, Zdunczyk Z and Kozlowska H (1993) Rapeseed meal glucosinolates and their antinutritional effects. 2: Flavour and palatability. Food/Nahrung. 37(4): 336-344.

11 . National Research Council (1994) Nutrient Requirements of Poultry, 9th Ed. National Academy Press, Washington. D.C., U.S.A.

12 . Qian H, Komegay ET and Denbow DM (1996) Phosphorus equivalence of microbial phytase in turkey diets as influenced by calcium to phosphorus ratios and phosphorus levels. Poultry Science. 75: 69-81.

13 . Ravindran V, Cabahug S, Ravindran G, Selle PH and Bryden WL (2000) Response of broiler chickens to microbial phytase supplementation as influenced by dietary phytic acid and non-phytate phosphorus levels. II. Effects on apparent metabolizable energy, nutrient digestibility and retention. British Poultry Science. 41: 193-200.

14 . Salmon RE, Gardiner EE, Klein K and Larmond E (1981) Effect of canola (Low glucosinolate) rapeseed meal, protein and nutrient density on performance, carcass grade, and canola meal on sensory quality of broilers. Poultry Science. 60: 519-528.

15 . SAS Institute, Inc. (1993) SAS User' guide: Version 6.03 Ed, SAS Institute Inc., Cary. North Carolina.

16 . Summers JD, Bedford M and Spratt D (1989) The complex carbohydrate content of canola meal: Influence on nutritive quality. Poultry Science. 68: 135-139.

Study the effect of two levels of rapeseed meal using phytase and Safizym GP 800 enzymes on the performance of broiler chicks

M. Haghighian Roudsari [1]*, M. Roostaei Alimehr [2], M. Safdarian [3] and A. H. Abolghasemi [4]

(E-mail: Haghighian@guilan.ac.ir)

Abstract

The effect of replacement of soybean meal protein with low glucosinolate rapeseed meal was investigated in an experiment with 320 one-week old broilers with an average live weight of 111 g. Chicks divided into two groups and each further subdivided into four subgroups. To each subgroup, four cages of 10 chicks per cage allocated. 30 and 45 percent of soybean meal protein of the diet of group (1) and group (2) replaced with rapeseed meal respectively. Levels of enzyme were zero, 500 units of phytase, 600 units Safizym GP 800 and a mixture of 500 units of phytase and 600 units of Safizym GP 800 added to the diets. Results showed that the interactions of levels of rapeseed meal and enzymes on the feed conversion and live weight gain were significant. In 30 percent replacement level, the best feed conversion (1.8) were belong to diets with no enzyme and in 45 percent of replacement, the feed conversion of diets with no enzyme (2.43) were higher than the diets with mixture of enzyme (2.03). The lowest values of live weight gain in the total period (42.30 g) was belonged to 45 percent replacement of rapeseed meal without enzyme. Overall result shown that the rapeseed meal can be used to provide 30 percent of the diet protein but in the case of adding enzyme to the diet, up to 45 percent of protein can be provided by the rapeseed meal.

Keywords: Broiler chicks, Performance, Phytase, Rapeseed meal, Safizym GP 800

1 – Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Guilan, Rasht – Iran **(Corresponding Author *)**

2 – Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Guilan, Rasht – Iran

3 – M.Sc. Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Guilan, Rasht – Iran

4 – Instructor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Guilan, Rasht – Iran