اثر سطوح کنجاله کاملینا در جیره پایانی با و بدون مولتی آنزیم بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی

محدثه اثنی‌عشری[1]، حیدر زرقی[2*]، محمدجواد آگاه[3]، احمد حسن‌آبادی[4]

[1] دانشجوی دکترای تخصصی گروه علوم دامی، دانشگاه فردوسی مشهد [2] دانشیار گروه علوم دامی، دانشگاه فردوسی مشهد [3] دانشیار گروه علوم دامی ، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی استان فارس [4] استاد گروه علوم دامی، دانشگاه فردوسی مشهد

(*نویسنده مسئول: h.zarghi@um.ac.ir)

چکیده

مقدمه: با توجه به افزایش قیمت کنجاله سویا در سطح جهانی، استفاده از منابع پروتئینی جدید در تغذیه طیور با قابلیت تولید در کشور حائز اهمیت است. یکی از این منابع، کنجاله گیاه دانه روغنی کاملینا است که به تیره چلیپائیان و گونه براسیکاسه تعلق دارد. برتری این گیاه نسبت به سایر گیاهان دانه روغنی، نیاز آبی کم، مقاومت در برابر سرما، دوره رشد کوتاه و حساست کم به آفات و بیماری‌ها است. کنجاله کاملینا به عنوان یک منبع پروتئینی ارزان و ارزشمند پتانسیل خوبی در تنظیم خوراک دام و طیور دارد. این مطالعه به منظور بررسی اثرات جایگزینی سطوح مختلف کنجاله کاملینا در جیره پایانی جوجه‌های گوشتی بر شاخص‌های عملکرد رشد انجام شد.

مواد و روش ها: جهت انجام این آزمایش از تعداد ۵۰۰ قطعه جوجه گوشتی (مخلوط دو جنس) سویه آرین با سن ۲۶ روز استفاده شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با چیدمان فاکتوریل ۲×۵؛ شامل پنج سطح (صفر، ۶، ۱۱، ۱۸ و ۲۴ درصد) کنجاله کاملینا در جیره با و بدون افزودن مولتی آنزیم (زایلاناز-بتاگلوکاناز-پکتیناز-پروتئاز)، با ۵ تکرار و ۱۰ قطعه پرنده در هر تکرار انجام شد. پرندگان در دوره سنی ۲۶ تا ۴۷ روزگی با تیمارهای آزمایشی تغذیه شدند. وزن پایان دوره، رشد روزانه، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک محاسبه شد و داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم افزار آماری (SAS 9/1) و رویه‌ی مدل عمومی خطی GLM مورد تجزیه‌ی آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث: با افزایش سطح کنجاله کاملینا در جیره میزان مصرف خوراک با روند خطی و معنی‌دار کاهش یافت. میانگین وزن زنده در سن ۴۷ روزگی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک تحت تاثیر سطح کنجاله کاملینا جیره قرار نگرفتند. افزودن مولتی آنزیم به جیره باعث بهبود معنی‌دار ضریب تبدیل خوراک شد. این اثر مثبت می‌تواند به دلیل کاهش ویسکوزیته دستگاه گوارش هنگام استفاده از آنزیم در خوراک باشد.

نتیجه گیری کلی: نتایج این مطالعه نشان داد؛ می‌توان از کنجاله کاملینا در جیره پایانی جوجه‌های گوشتی تا سطح ۲۴ درصد بدون بروز اثرات منفی بر شاخص‌های عملکرد تولیدی استفاده نمود. افزودن مولتی آنزیم به جیره‌های حاوی کنجاله کاملینا می‌تواند بر بهبود عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی موثر باشد.

واژگان کلیدی: آنزیم، جوجه گوشتی، کنجاله کاملینا، عملکرد رشد

مقدّمه

منابع پروتئینی، بخش مهمی از جیره طیور را تشکیل می‌دهند. استفاده از کنجاله‌ی دانه‌های روغنی به عنوان منبع پروتئینی در تغذیه طیور بسیار اهمیت دارد. در حال حاضر، کنجاله سویا به عنوان مهم‌ترین منبع پروتئینی در کشور استفاده می‌شود (۸). نزدیک به ۹۰ درصد دانه‌های روغنی، که در کارخانه‌های روغن‌کشی استفاده می‌شوند، از نوع سویا هستند؛ و بیش از ۸۰ درصد سویا مورد استفاده در این کارخانه‌ها از بازارهای بین‌المللی تهیه می‌شود. بعلاوه بخش قابل توجه‌ای از کنجاله مورد نیاز برای تغذیه دام و طیور از طریق واردات تامین می‌شود. نوسانات قیمت این نهاده باعث ایجاد عدم اطمینان تولیدکنندگان برای تامین آن شده است (۱). یکی از راه حل‌های این مشکل، کشت محصولات زراعی سازگار با اقلیم آب و هوای کشور مانند گیاه کاملینا (*Camelina sativa*)، به منظور تامین بخشی از نیاز در کشور است.

گیاه دانه روغنی کاملینا یا کتان‌کش به تیره چلیپائیان و گونه براسیکاسه تعلق دارد. این گیاه نسبت به سایر گیاهان دانه روغنی به‌ویژه کلزا و سویا نیاز آبی کمتری دارد و در برابر سرما مقاوم‌تر است. می‌توان کاملینا را به عنوان یک گیاه تناوبی در کشت غلات دیم مانند گندم و جو استفاده کرد (۲). گیاه کاملینا دوره رشد کوتاهی دارد همچنین به آفات و بیماری‌ها حساسیت کم‌تری دارد (۲ و ۱۳). گزارش شده است، کنجاله کاملینا به عنوان یک منبع پروتئینی ارزان و ارزشمند پتانسیل خوبی در تنظیم خوراک دام و طیور دارند (۴،۹، ۱۲، ۱۵). این کنجاله نسبتاً ارزان‌تر از سایر منابع پروتئینی گیاهی، به ویژه کنجاله سویا است (۹). محتوای پروتئینی کاملینا تا حدود زیادی مشابه پروتئین کلزا است (۱۷). پروتئین این کنجاله حاوی چندین اسید آمینه ضروری مانند متیونین، لیزین، ترئونین، والین، ایزولوسین، لوسین و فنیل آلانین است (۵).

اگرچه کنجاله کاملینا منبع پروتئینی باکیفیت است، اما محتوی ترکیبات ضد مغذی می‌باشد که موجب محدودیت استفاده از آن در جیره های طیور می‌گردد (۱۱ و ۱۴). دانه کاملینا دارای محتوای فیبر نسبتا بالایی است که می‌تواند باعث محدودیت استفاده از آن در خوراک طیور شود (۲۱). بخش فیبری خوراک از پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای (NSP) تشکیل می‌شود که شامل اجزایی از جمله، پلی ساکاریدهای سلولزی و غیر سلولزی هستند، که توسط طیور مورد استفاده قرار نمی‌گیرند (۱۹). اثرات منفی ناشی از پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای را می‌توان با افزودن آنزیم به جیره طیور برطرف کرد (۳). علاوه بر موارد ذکر شده، از دیگر ترکیبات ضد تغذیه‌ای کنجاله کاملینا وجود گلوکوزینولات‌ها است که معمولاً در دانه‌های روغنی خانواده براسیکاسه مانند کلزا، خردل و کاملینا یافت می‌شود (۶ و ۷ و ۱۴). همچنین سیناپین در غلظت های ۲ تا ۴ میلی‌گرم در گرم دانه یافت می‌شود (۱۱ و ۱۲). تانن نیز به عنوان ترکیب ضد مغذی در کاملینا معرفی می‌شود که سطح آن ۱/۱ میلی‌گرم در گرم است (۱۱). اینوزیتول هگزافسفات یا اسید فایتیک نیز یکی دیگر از مواد ضد مغذی موجود در کاملینا است. میزان اسید فایتیک کنجاله کاملینا ۲۲ تا ۳۰ میلی‌گرم در گرم گزارش شده است (۱۲). هدف از انجام این پژوهش، بررسی اثرات جایگزینی سطوح مختلف کنجاله کاملینا در جیره پایانی جوجه‌های گوشتی بر شاخص‌های عملکرد رشد است.

مواد و روش ها

برای انجام این آزمایش تعداد ۷۰۰ قطعه جوجه گوشتی (مخلوط دو جنس) آرین تهیه و تا سن ۲۵ روزگی با جیره تجاری تغذیه شدند. در سن ۲۶ روزگی تعداد ۵۰۰ قطعه جوجه با بالاترین یکنواختی وزن (میانگین وزن ۳۳±۶۷۱ گرم) انتخاب و بین ۵۰ پن (واحد آزمایشی) تقسیم شدند. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۰ تیمار با چیدمان فاکتوریل ۲×۵ ؛ شامل پنج سطح (۰، ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ درصد) کنجاله کاملینا در جیره با و بدون افزودن مکمل آنزیمی، با ۵ تکرار و ۱۰ قطعه پرنده در هر تکرار انجام شد. پرورش جوجه‌ها روی بستر، در پن‌هایی با مساحت یک متر مربع، با آبخوری اتومات نیپل و دانخوری دستی سطلی تحت شرایط کنترل شده رطوبت، دما و روشنایی طبق راهنمای آرین بود. جیره‌های آزمایشی مطابق با احتیاجات توصیه شده در راهنمای آرین سال ۱۳۹۹ با استفاده از نرم افزار UFFDA تنظیم شد. پرندگان مورد آزمایش از ۲۶ روزگی تا ۴۷ روزگی با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند. شاخص‌های عملکرد رشد شامل وزن پایان دوره، رشد روزانه، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک محاسبه شد. داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم افزار آماری (SAS ۹/۱) و رویه‌ی مدل عمومی خطی GLM مورد تجزیه‌ی آماری قرار گرفتند (۱۸). مقایسه میانگین‌ها با آزمون توکی انجام شد. آنالیز رگرسیون خطی و توان دوم پاسخ به سطح جیره‌ای کنجاله کاملینا برای کلیه مشاهدات انجام شد (۱۰).

نتایج و بحث

اثر سطح کنجاله کاملینا در جیره‌های پایانی و مکمل نمودن جیره با مولتی آنزیم بر شاخص‌های عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی در جدول ۱ گزارش شده است. با بررسی نتایج مشاهده می‌شود که اثر سطح کنجاله کاملینا بر میانگین وزن زنده در سن ۴۷ روزگی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک در دوره پایانی (۴۷-۲۶ روزگی) جوجه‌های گوشتی معنی‌دار نبود ($P > ۰/۰۵$). مطابق با نتایج به دست آمده

از آزمایش حاضر، گزارش شده است که می‌توان از کنجاله کاملینا تا سطح ۲۴ درصد در جیره بدون بروز اثر منفی بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی استفاده کرد (۱۵). با افزایش سطوح کاملینا در جیره میزان مصرف خواک با روند خطی و معنی‌دار کاهش یافت (P < ۰/۰۵). در توافق با نتایج حاضر، گزارش شده است که با افزایش سطح کنجاله کاملینا در جیره جوجه‌های گوشتی میزان مصرف خوراک به صورت خطی کاهش یافته است (۱۶ و ۲۰). کاهش مصرف خوراک به وجود مواد ضد تغذیه‌ای شامل سیناپین، گلوکوزینولات و تانن در کنجاله کاملینا ارتباط داده شده است (۱۲ و ۲۱). افزودن مولتی آنزیم به جیره پایانی جوجه‌های گوشتی باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک شد (P < ۰/۰۵). نتایج به دست آمده از آزمایش حاضر با گزارش سایر محققین مطابقت دارد (۹ و ۲۱). گزارش شده است بهبود راندمان تبدیل خوراک با مکمل سازی جیره با مولتی آنزیم می‌تواند به دلیل کاهش ویسکوزیته محتویات دستگاه گوارش از طریق تجزیه پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای محلول باشد، که با بهبود هضم و جذب مواد مغذی و سلامت دستگاه گوارش موجب بهبود عملکرد رشد می‌شود (۱۹).

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج به دست آمده از این آزمایش، می‌توان از کنجاله کاملینا تا سطح ۲۴ درصد در تنظیم جیره پایانی جوجه‌های گوشتی، بدون بروز اثر منفی بر عملکرد رشد استفاده کرد. همچنین مکمل سازی جیره با مکمل آنزیمی باعث بهبود بازده خوراک می‌شود.

جدول ۱. اثر تیمارهای آزمایشی بر صفات عملکردی جوجه‌های گوشتی در دوره پایانی

Table 1. The effect of experimental treatments on performance of broiler chickens in the finisher period

سطح کاملینا (٪) Camelina level (%)	آنزیم (mg/Kg) Enzyme (mg/Kg)	وزن زنده (گرم/پرنده) Live body weight (g/b)		افزایش وزن بدن (گرم/پرنده/روز) Weight gain (g/b/d)	خوراک مصرفی (گرم/پرنده/روز) Feed intake (g/b/d)	ضریب تبدیل خوراک Feed conversion ratio
		۲۶روزگی day 27	۴۷ روزگی day 47	۲۶-۴۷ روزگی days 27-48	۲۶-۴۷ روزگی days 27-48	۲۶-۴۷ روزگی days 27-48
0	0	684	2167	70.62	150.26	2.130
6		685	2167	70.58	145.28	2.058
12		681	2063	65.79	137.46	2.094
18		659	2071	67.23	136.05	2.026
24		677	2110	68.24	141.53	2.076
0	50	651	2106	69.30	139.93	2.020
6		659	2187	72.75	146.60	2.015
12		665	2057	66.29	138.22	2.087
18		672	2134	69.60	141.77	2.037
24		680	2110	68.09	137.11	2.015
خطای استاندارد (SEM)		15.39	43.37	1.91	3.64	0.03
0		667	2136	69.96	145.09	2.075
6		672	2177	71.67	145.94	2.036
12		673	2060	66.04	137.84	2.091
18		666	2102	68.42	138.91	2.032
24		678	2110	68.16	139.32	2.045
خطای استاندارد (SEM)		10.88	30.66	1.35	2.57	0.02
	0	677	2116	68.49	142.11	2.077[a]
	50	665	2119	69.21	140.73	2.035[b]
خطای استاندارد (SEM)		6.88	19.39	0.85	1.63	0.01
سطح احتمال معنی داری (P-Value)						
کاملینا (Camelina)		0.928	0.112	0.063	0.090	0.310
آنزیم (Enzyme)		0.226	0.909	0.558	0.550	0.046
اثر متقابل (Interaction)		0.528	0.704	0.852	0.242	0.378
آنالیز رگرسیون پاسخ به سطح کاملینا (Regression analysis in responses to Camelina level)						
خطی (Linear)		0.649	0.196	0.120	0.030	0.410
درجه ۲ (Quadratic)		0.844	0.421	0.429	0.402	0.924

*تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون برای هر اثر معنی دار مشخص شده است.

*Means within each column for each effect with uncommon superscripts differ significantly.

قدردانی

بدین وسیله مؤلفین از معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد و معاونت پژوهشی دانشکده کشاورزی که امکان اجرای این پژوهش را فراهم نمودند، قدردانی می‌نمایند (کد طرح: ۳/۶۱۰۳۰).

منابع

۱. باغستانی، یزدانی، احمدیان. (۲۰۱۶). کاربرد رهیافت شبکه عصبی در پیش‌بینی قیمت کنجاله سویا در بورس کالای ایران. اقتصاد مالی, ۹(۳۳), ۱-۱۴ .

۲. رستمی احمدوندی، ح.، کهریزی، د.، دانیال، قبادی، روژین، آبادی. (۲۰۲۱). کاملینا، دانه روغنی منحصر به فرد با تحمل بالا به خشکی و سرما. گیاهان دانه روغنی, ۲(۲), ۶۳-۷۳.

3. Alagawany, M., Elnesr, S. S., & Farag, M. (2018). The role of exogenous enzymes in promoting growth and improving nutrient digestibility in poultry. *Iranian journal of veterinary research*, *19*(3), 157.
4. Bulbul, T., Rahman, A., & Ozdemir, V. (2015). Effect of false flax meal on certain growth, serum and meat parameters of japanese quails. *J. Anim. Plant Sci*, *25*, 1245-1250.
5. Cherian, G. (2012). Camelina sativa in poultry diets: opportunities and challenges. *Biofuel co-products as livestock feed: opportunities and challenges. Rome: FAO*, 303-310.
6. Daxenbichler, M. E., Spencer, G. F., Carlson, D. G., Rose, G. B., Brinker, A. M., & Powell, R. G. (1991). Glucosinolate composition of seeds from 297 species of wild plants. *Phytochemistry*, *30*(8), 2623-2638.
7. Fahey, J. W., Zalcmann, A. T., & Talalay, P. (2001). The chemical diversity and distribution of glucosinolates and isothiocyanates among plants. *Phytochemistry*, *56*(1), 5-51.
8. Jabari, R., Janmohammadi, H., Mirghelenj, S. A., Kianfarm R. (2018). Determination of Chemical Composition and Protein Quality of Different Commercial Samples of Soybean Meals and Corn Gluten Meal Using Biological and Chemical Assays. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 10(3), 381-391. (in Persian).
9. Juodka, R., Nainienė, R., Juškienė, V., Juška, R., Leikus, R., Kadžienė, G., & Stankevičienė, D. (2022). Camelina (Camelina sativa (L.) Crantz) as feedstuffs in meat type poultry diet: A source of protein and n-3 fatty acids. *Animals*, *12*(3), 295.
10. Kaps, M., & Lamberson, W. (2004). Biostatistics for animal science. 445 p. In: CABI Publishing, Oxfordshire, UK.
11. Matthäus, B., & Angelini, L. G. (2005). Anti-nutritive constituents in oilseed crops from Italy. *Industrial crops and products*, *21*(1), 89-99.
12. Matthäus, B., & Zubr, J. (2000). Variability of specific components in Camelina sativa oilseed cakes. *Industrial crops and products*, *12*(1), 9-18.
13. Moser, B. R., & Vaughn, S. F. (2010). Evaluation of alkyl esters from Camelina sativa oil as biodiesel and as blend components in ultra low-sulfur diesel fuel. *Bioresource technology*, *101*(2), 646-653.
14. Murphy, E. J. (2016). Camelina (Camelina sativa). In *Industrial oil crops* (pp. 207-230). Elsevier.
15. Oryschak, M. A., Christianson, C. B., & Beltranena, E. (2020). Camelina sativa cake for broiler chickens: effects of increasing dietary inclusion on clinical signs of toxicity, feed disappearance, and nutrient digestibility. *Translational Animal Science*, *4*(2), 1263-1277.

16. Pekel, A., Patterson, P., Hulet, R., Acar, N., Cravener, T., Dowler, D., & Hunter, J. (2009). Dietary camelina meal versus flaxseed with and without supplemental copper for broiler chickens: Live performance and processing yield. Poultry science, 88(11), 2392-2398.
17. Perera, S. P., McIntosh, T., Coutu, C., Tyler, R. T., Hegedus, D. D., & Wanasundara, J. P. (2022). Profiling and characterization of Camelina sativa (L.) Crantz meal proteins. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, *99*(10), 873-889.
18. SAS. (2003). User's Guide: Statistics, Version 9.1. In SAS Institute Inc., Cary, NC. .
19. Slominski, B. A. (2011). Recent advances in research on enzymes for poultry diets. *Poultry science*, *90*(9), 2013-2023.
20. Thacker, P., & Widyaratne, G. (2012). Effects of expeller pressed camelina meal and/or canola meal on digestibility, performance and fatty acid composition of broiler chickens fed wheat–soybean meal-based diets. Archives of animal nutrition, 66(5), 402-415.
21. Woyengo, T., Patterson, R., Slominski, B., Beltranena, E., & Zijlstra, R. (2016). Nutritive value of cold-pressed camelina cake with or without supplementation of multi-enzyme in broiler chickens. *Poultry science*, *95*(10), 2314-2321.

Effect of Camelina meal level in the finisher diet with and without multi-enzyme on the growth performance of broiler chickens

M. Esnaashari[1], H. Zarghi[2*], M.J. Agah[3], A. Hassanabadi[4]
1. Ph.D Student, Ferdowsi University of Mashhad 2. Excellent Assistant Professor, Ferdowsi University of Mashhad 3. Excellent Assistant Professor, Agricultural Research and Education Center of Fars Province, [4] Professor, Ferdowsi University of Mashhad
([*]Corresponding author: h.zarghi@um.ac.ir)

Abstract

Introduction: Given the increase in the global price of soybean meal, the use of new protein sources in poultry nutrition that can be produced locally is of significant importance. One of these sources is the meal of the oilseed plant Camelina, which belongs to the Chalipean family and the Brassicaceae species. The superiority of this plant over other oilseed plants is its low water requirement, resistance to cold, short growth period and low sensitivity to pests and diseases. Camelina meal, as a cheap and valuable protein source, has a good potential in regulating animal and poultry feed. This study was conducted to investigate the effects of replacing different levels of camelina (*Camelina sativa*) meal in the broiler chicken's finisher diet on growth performance traits.

Materials and Methods: For this experiment, 500 broiler chicks (mixed sex) of the Arin strain, aged 26 days, were used. The experiment was designed as a completely randomized design with 10 treatments in a 2×5 factorial arrangements, including five levels (0, 6, 12, 18, and 24%) of camelina meal in the diet, with and without the addition of a multi-enzyme (xylanase, β-glucanase, pectinase and protease), with 5 replications and 10 birds per replicate. The birds were fed the experimental treatments from 26 to 47 days of age. The weight at the end of the period, daily growth, feed consumption and feed conversion ratio were calculated and the obtained data were statistically analyzed using statistical software (SAS 1.9) and GLM general linear model procedure.

Results and Discussion: By increasing dietary camelina meal in the finisher diet, feed intake decreased with linear trend. The average live weight at 47 days of age, daily weight gain, and feed conversion ratio were not affected by the level of camelina meal in the diet. The addition of the multi-enzyme to the diet significantly improved the feed conversion ratio. This positive effect may be due to the reduction of viscosity in the digestive tract when using the enzyme in the feed.

Conclusion: The results of this study indicated that camelinameal can be used in the final diet of broiler chickens up to 24 percent without negative effects on growth performance. The addition of multi-enzyme to diets containing canola meal may be effective in improving the growth performance of broiler chickens.

Keywords: broiler chicken, canola meal, enzyme, growth performance