



تعیین قابلیت هضم پروتئین و ماده خشک جیره های حاوی سه کنجاله گیاهی به روش آزمایشگاهی و بررسی اثرات استفاده از آنها بر عملکرد جوجه های گوشتی

• علی اصغر ساکی (نویسنده مسئول)

دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینای همدان

• معصومه عباسی نژاد

دانشجوی دکتری تغذیه دام دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینای همدان

• جلال سالاری

دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه دام دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینای همدان

• محمد کاظمی فرد

دانشجوی دکتری تغذیه طیور دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: تیر ماه ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: تیر ماه ۱۳۹۱

تلفن تماس: ۰۹۱۸۳۱۳۹۷۷۵

Email: dralisaki@yahoo.com

چکیده

این تحقیق به منظور تعیین قابلیت هضم پروتئین و ماده خشک جیره های حاوی کنجاله سویا، کنجاله کلزا و کنجاله تخم پنبه با آنزیم هیدروآنزیم اکس پی به روش آزمایشگاهی و همچنین اثر آنها بر عملکرد جوجه های گوشتی انجام شد. جهت تعیین قابلیت هضم پروتئین و ماده خشک جیره ها دو نمونه از هر جیره تهیه گردید. به منظور بررسی عملکرد ۳۲۴ قطعه جوجه سویه لوهمن در ۳ تیمار، ۴ تکرار و ۲۷ جوجه در هر تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد استفاده قرار گرفت. تیمار های آزمایشی حاوی ۳۰ درصد کنجاله های سویا، کلزا یا تخم پنبه بودند. قابلیت هضم پروتئین در جیره حاوی کنجاله سویا نسبت به کنجاله تخم پنبه در هر دو جیره های دوره آغازین و رشد بیشتر بود ($P < 0.05$). قابلیت هضم ماده خشک به روش آزمایشگاهی در جیره مربوط به دوره رشد حاوی کنجاله سویا و کنجاله کلزا نسبت به کنجاله تخم پنبه بطور معنی داری افزایش نشان داد ($P < 0.05$). میزان خوراک مصرفی در جیره حاوی کنجاله سویا نسبت به کنجاله تخم پنبه در هر دو دوره پرورش بیشتر بود ($P < 0.05$). در دوره رشد وزن بدن جوجه های تغذیه شده با کنجاله سویا نسبت به کنجاله کلزا و همچنین جوجه های تغذیه شده با کنجاله کلزا نسبت به کنجاله تخم پنبه بیشتر بود ($P < 0.05$) شاخص تولید جوجه های تغذیه شده با کنجاله سویا نسبت به تخم پنبه در دوره رشد افزایش معنی داری داشت ($P < 0.05$) در دوره رشد وزن سینه جوجه های مربوط به جیره حاوی کنجاله سویا و کنجاله کلزا نسبت به کنجاله تخم پنبه بطور معنی داری افزایش نشان داد ($P < 0.05$). نتایج نهایی این آزمایش نشان داد که کنجاله کلزا در بسیاری از فاکتورها (خوراک مصرفی، درصد وزن سینه و قابلیت هضم ماده خشک در ۴۲ روزگی) تفاوت معنی داری با کنجاله سویا نداشت.

کلمات کلیدی: کنجاله سویا، کنجاله کلزا، کنجاله تخم پنبه، جوجه گوشتی، سویه لوهمن

Animal Sciences Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 96 pp: 42-50

Determination of protein and dry matter digestibility of diet in three plant meals by *in-vitro* study and their effect on broiler performance

By: Ali. A., Saki; Associate Professor, (Corresponding Author; Tel: +989183139775), Bu-Ali Sina University, Hamedan, Masoumeh, Abbasinezhad; PhD Students of Animal Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamedan Jalal Salari, M.Sc. Students of Animal Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamedan, & Mohammad Kazemi fard, PhD Students of Animal Sciences, Ferdosi University, Mashhad

The experiment was conducted to determine dry matter and protein digestibility of rations containing soybean meal, rapeseed meal and cottonseed meal by Hydroenzyme XP on *in-vitro* and effect on broiler performance. For determination of protein and dry matter ration digestibility prepared two samples from per diet. This three hundred Twenty-four day old Lohman chickens in three treatments by 4 replicates and 27 chickens in each that were modulated in complete random design (CRD). Treatments include: 30 percent of cottonseed meal, soybean meal and rapeseed meal. In soybean meal *in-vitro* protein digestibility were dramatically greater than cottonseed meal in both starter and grower diets ($P<0.05$). *In-vitro* digestibility of dry matter was significantly higher in soybean and rapeseed meals than that in cottonseed meal in grower Period, ($P<0.05$). Feed intake were dramatically greater in soybean meal than cottonseed meal ($P<0.05$). Average body weight was significantly higher in chicks fed with soybean meal than rapeseed meal in grower Period ($P<0.05$), Also average body weight in chicks fed with rapeseed meal was greater than cottonseed ($P<0.05$). Index of production increased significantly in chicks fed with soybean meal treatment in comparison to cottonseed treatment in grower period ($P<0.05$). Breast weight was significantly higher in soybean and rapeseed meals than that in cottonseed meal in grower Period, ($P<0.05$). Final results in this experiment have shown that showed that there is no significant difference between rapeseed meal and soybean meal treatments in many factors such as feed intake, breast weight and dry matter digestibility in 42 days of age.

Keywords: Soybean meal, Rapeseed meal, Cottonseed meal, Broiler chicken and Lohman strain

مقدمه

کنجاله دانه های روغنی نظیر کنجاله سویا، کنجاله پنبه دانه، کنجاله بذرک، کنجاله کلزا، کنجاله گلرنگ، کنجاله کنجد و غلات تقطیر شده خشک، از جمله مهمترین منابع پروتئین های گیاهی مورد استفاده در تغذیه دام و طیور می باشند (۱). از بین منابع مذکور، کنجاله سویا منبع خوبی از لیزین بوده و به عنوان منبع پروتئینی استاندارد مورد توجه قرار گرفته است (۲۷). بازده مطلوب زراعی، کیفیت مرغوب پروتئین، میزان بالای انرژی قابل متابولیسم، درصد پروتئین بالا (۴۵-۳۵ درصد) و تعادل نسبی مطلوب محتوای اسیدهای آمینه، علل برتری کنجاله سویا نسبت به سایر منابع پروتئینی گیاهی است (۲۷). کنجاله سویا منبع مناسبی از اسیدهای آمینه ضروری به ویژه لیزین، آرژنین، گلیسین و تریپتوفان می باشد ولی مقادیر اسیدهای آمینه سیتئین و متیونین موجود در آن کمتر از مقدار نیاز است (۲۷). متیونین اولین اسید آمینه محدود کننده در جیره های پرانرژی بوده و بسیار حایز اهمیت است. با این حال، کنجاله سویا حاوی تعدادی ترکیبات ضد مغذی و سمی از قبیل ترکیبات بازدارنده آنزیمی، آلرژی زا، گوآترزا و عوامل ضد انعقاد خون می باشد. پروتئاز یکی از بازدارنده های مهم موجود در کنجاله سویا بوده و از هضم پروتئین جلوگیری می کنند. یکی از راه های خنثی سازی این عوامل ممانعت کننده کنجاله سویا، افزودن آنزیم به جیره است. کنجاله کلزا دارای ۳۵ تا ۳۸ درصد پروتئین بوده و علیرغم داشتن کربوهیدرات های

غیرقابل هضم، منبع مطلوب پروتئینی برای تک معده ای ها می باشد (۷). قابلیت هضم اسیدهای آمینه کلزا کمتر از سویا است که در صورت محدود بودن اسیدهای آمینه ضروری، باعث کاهش عملکرد جوجه های گوشتی خواهد شد، که شاید بتوان بوسیله اعمال اسیدهای آمینه سنتتیک این نقیصه را جبران نمود (۲۹).

کنجاله تخم پنبه یک محصول فرعی فرآیند روغن گیری تخم پنبه است و میزان پروتئین خام آن بسته به روش روغن گیری از ۴۱ تا ۴۳ درصد متغیر است (۴). میزان انرژی قابل متابولیسم آن ۲۳۵۰ کیلو کالری در کیلوگرم می باشد (۱۹۹۴) (۱۱). با وجود میزان بالای فیبر (که موجب پایین آمدن سطح انرژی قابل متابولیسم می گردد) (۲۴)، مقدار کم لایزین (۶)، وجود ماده سمی گوسیپول (۲۶) مصرف کنجاله تخم پنبه در تغذیه طیور را محدود نموده است (گوسیپول آزاد با گروه اپسیلون آمین آزاد لیزین و احتمالاً آرژنین و سیستئین واکنش داده و سبب تغییر ماهیت طبیعی پروتئین می گردد و به این ترتیب ارزش تغذیه ای پروتئین و بازده استفاده از آن را کاهش می دهد.

در سال های اخیر رشد جالب توجهی در روش های آزمایشگاهی برای ارزیابی قابلیت هضم مواد خوراکی در طیور انجام شده است. از آنجایی که ارزشیابی مواد خوراکی نمی تواند به طور کامل در رابطه با قابلیت هضم آنها در دستگاه گوارش باشد. تخمین مواد مغذی مورد نیاز احتیاج به محل و ترکیبات ویژه محصول نهایی در پروسه هضم

به وسیله محلول سولفوسالیسیلیک یک درصد به داخل بوته‌ها انتقال داده شد. ماده خشک و پروتئین به علاوه مواد غیر قابل هضم (عبور نکرده از منفذها) تعیین گردید. قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین به ترتیب از روابط زیر بدست آمد:

$$DDM = \frac{A - B}{C} \times 100$$

که DDM قابلیت هضم ماده خشک، A: وزن نمونه‌های خشک شده با بوته به علاوه سلیت، B: وزن سلیت به علاوه نمونه، و C: وزن نمونه در مرحله اول می باشد.

$$D_{CP} = \frac{CP_F - CP_{ID}}{CP_F} \times 100$$

که D_{CP} : درصد قابلیت هضم پروتئین خام، CP_F : پروتئین خام خوراک و CP_{ID} : پروتئین خام نمونه‌های هضم نشده می باشد.

کنجاله تخم پنبه مورد استفاده در این تحقیق به روش کاربرد توام فشار و حلال تولید شده بود و حاوی (۵۰۰ ppm) گوسپول اندازه گیری شده بود (۸، ۲۶). همچنین با توجه به تحقیقات (Watkins و همکاران، ۱۹۹۳؛ Ojewola و همکاران، ۲۰۰۶) سطح کنجاله تخم پنبه را ۳۰ درصد بدون افزودن لایزین در نظر گرفته شد (۱۳، ۲۶) سطح استفاده از کنجاله کلزا در جیره نیز با توجه به توصیه (Simbaya و همکاران، ۱۹۹۵) منظور شد (۲۰).

در این تحقیق از مولتی آنزیم هیدرو آنزیم اکس پی به مقدار ۰/۰۰۳ درصد جیره طبق توصیه شرکت دامینه مهر کام استفاده شد. این مولتی آنزیم، ترکیبی از ۷ نوع آنزیم (زایلاناز ۴۰۰۰۰ واحد، پروتئاز ۱۰۰۰۰۰ واحد، پپتیناز ۲۰۰۰۰۰ واحد، لیپاز ۳۰۰۰۰۰ واحد، لاکتاز ۵۰۰۰ واحد، آمیلاز ۷۵۰۰۰۰ واحد، سلولاز ۴۰۰۰۰۰ واحد) به همراه پروبیوتیک ها می باشد. شرایط آزمایش شامل درجه حرارت، رطوبت، واکسیناسیون و روشنایی سالن برای کلیه جوجه ها یکسان بود. **آزمایش دوم:** به منظور بررسی اثرات قابلیت هضم آزمایشگاهی در بخش تولید بر عملکرد جوجه های گوشتی این آزمایش به شرح ذیل طراحی گردید.

جهت بررسی اثرات جیره های حاوی سه کنجاله گیاهی سویا، کلزا و تخم پنبه (هر کدام ۳۰ درصد جیره) آزمایشی با استفاده از ۳۲۴ قطعه جوجه گوشتی تعیین جنسیت نشده لوهمن، آزمایشی انجام شد. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی مشتمل بر ۳ تیمار آزمایشی، ۴ تکرار و ۲۷ قطعه جوجه گوشتی سویه لوهمن و در هر تکرار انجام شد. دو دوره آزمایش (۲۱-۱۰ روزگی) آغازین و (۴۲-۲۲ روزگی) رشد در این مطالعه تنظیم گردید. انرژی و پروتئین به ترتیب در دوره آغازین (۳۰۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم و ۲۱/۵۶ درصد) و در دوره رشد (۳۰۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم و ۱۸/۷۵ درصد) بر اساس نسبت های توصیه انجمن ملی تحقیقات آمریکا (۱۹۹۴) (۱۱) با استفاده از نرم افزار WUFFDA تنظیم گردیدند (جدول ۱).

خوراک مصرفی، میانگین افزایش وزن زنده، ضریب تبدیل خوراک و شاخص تولید در دوره های آغازین، رشد و کل دوره اندازه گیری و محاسبه شد. همچنین وزن قطعات با ارزش لاشه (سینه و ران) بر حسب

می باشد که می بایست به صورت جداگانه ای تست شود. با توجه به نبود همه آنزیم های لازم برای هضم ترکیبات موجود در مواد خوراکی در بدن طیور و یا کافی نبودن تولید آنها در بدن طیور، افزودن آنزیم به جیره های طیور بخصوص خوراک های حاوی فیبر بیشتر، ضروری به نظر می رسد. استفاده از آنزیم در جیره علاوه بر افزایش بازده استفاده از مواد مغذی جیره باعث دفع کمتر ازت و جلوگیری از آلودگی محیط زیست می شود (۱۹). فیبر نمونه های خوب کنجاله تخم پنبه ۸ درصد و در نمونه های درجه دو تا ۱۷ درصد ممکن است افزایش یابد ولی فیبر بالاتری در مقایسه با کنجاله سویا (دارای فیبر ۳ تا ۷ درصد) دارد. شاید بتوان این محدودیت های تغذیه ای کنجاله تخم پنبه را با افزودن آنزیم های سنتتیک بر طرف نمود. بنابراین با توجه به میزان فیبر بالای کنجاله تخم پنبه و بازدارنده های پروتئینی در کنجاله کلزا، استفاده از آنزیم ممکن است بازده استفاده از مواد مغذی جیره های حاوی این مواد خوراکی را بهبود بخشد.

هدف از اجرای این پژوهش: استفاده از منابع پروتئینی ارزان قیمت تر (کنجاله کلزا و کنجاله تخم پنبه) بجای کنجاله سویا در تغذیه جوجه های گوشتی می باشد و برای مشخص شدن این هدف، تعیین قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین این منابع پروتئینی به روش آزمایشگاهی (که کم هزینه تر و سریع تر است) و چگونگی اثر جیره های حاوی منابع پروتئین های گیاهی بر صفات عملکردی مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

مواد و روش ها

این مطالعه شامل دو مرحله آزمایش به شرح زیر می باشد:
آزمایش اول: جهت تعیین درصد قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین جیره های حاوی سه کنجاله، کنجاله سویا، کنجاله کلزا و کنجاله تخم پنبه از روش های آزمایشگاهی استفاده شد (۳). برای انجام این کار از هر جیره دو نمونه تهیه گردید. به طور خلاصه: یک گرم از هر جیره توزین و در داخل ارلن با ۲۵ میلی لیتر بافر فسفات مخلوط شد. سپس ۱۰ میلی لیتر اسید کلریدریک ۰/۲ مولار به مخلوط اضافه شد و pH محلول در عدد ۲ ثابت گردید. یک میلی لیتر از محلول پپسین تازه (حاوی ۱۰ میلی گرم پپسین خالص) (۲۰۰۰ FIP-U/g; Merck ۷۱۹۰) به ارلن اضافه شد. ۰/۵ میلی لیتر محلول کلرامفنیکل برای جلوگیری از رشد باکتریها، در مرحله انکوباسیون به محلول اضافه شد. سپس ارلن ها به مدت ۶ ساعت در دمای ۳۹ درجه سانتیگراد در بن ماری شیکردار قرار گرفت. مقدار ۱۰ میلی لیتر بافر فسفات (pH=۶/۸) و ۰/۵ سی سی محلول سود ۰/۶ مولار بعد از مرحله انکوباسیون به نمونه ها اضافه شد. سپس یک میلی لیتر محلول پانکراتین تازه تهیه شده حاوی ۵۰ میلی گرم پانکراتین خالص در هر میلی لیتر (Grade IV, Sigma No:P-۱۷۹۰) افزوده شد. محلول مجدداً به مدت ۱۸ ساعت در دستگاه بن ماری شیکردار در دمای ۳۹ درجه سانتیگراد قرار گرفت. ۵ میلی لیتر اسیدسولفوسالیسیلیک ۲۰ درصد بعد از انکوباسیون به محلول اضافه شد. پروتئین محلول و غیرقابل هضم بعد از ۳۰ دقیقه رسوب داده شد. محتویات ارلن از طریق کاغذ صافی و پمپ خلاء صاف شد. کل مواد موجود در ارلن

نسبت بازده پروتئین مصرفی (PER): [گرم پروتئین مصرفی / افزایش وزن = بازده پروتئین مصرفی] جهت تعیین کیفیت پروتئین نیز محاسبه گردید. علاوه بر موارد فوق ویسکوزیته محتویات روده با ویسکوزیتر استوالد (Ostwald) اندازه گیری شد (۲۲). پارامترهای روده (طول بر حسب سانتی متر و وزن روده بر حسب گرم) نیز اندازه

درصدی از وزن لاشه و وزن اندام های داخلی بدن (کل دستگاه گوارش، سنگدان، کبد، پانکراس و چربی محوطه بطنی) بر اساس درصدی از وزن بدن در دوره رشد (۴۲-۲۲ روزگی) محاسبه گردید. برای تعیین وضعیت تولیدی گله از شاخص تولید که فرمول آن بشرح ذیل است، استفاده گردید:

$$\left\{ \frac{1}{10} \right\} \times \left\{ \text{درصد ماندگاری} \right\} \times \left\{ \text{طول دوره (روز)} / \text{میانگین وزن زنده (گرم)} \right\} = \text{شاخص تولید}$$

جدول ۱- مواد خوراکی و مواد مغذی جیره های آزمایشی (%)

کنجاله تخم پنبه		کنجاله کلزا		کنجاله سویا		مواد خوراکی
رشد	آغازین	رشد	آغازین	رشد	آغازین	
۶۶/۸۸	۵۲/۰۵	۶۵	۴۸/۹	۶۵/۳۱	۵۱/۲۶	ذرت
-	-	۳۰	۳۰	-	۱۰/۵۹	کنجاله کلزا
-	۸/۲	۱/۳۵	۱۳/۵۷	۳۰	۳۰	کنجاله سویا
۳۰	۳۰	-	-	-	-	کنجاله تخم پنبه
-	۶/۱	۰/۵	۵	۱/۷۵	۴/۹	روغن سویا
۰/۲۶	۱/۳	۱	۰/۶	۰/۴۴	۰/۸۵	دی کلسیم فسفات
۱/۸	۱/۳	۱/۱۵	۱/۱	۱/۷۱	۱/۵۳	صدف
۰/۲۷۷	۰/۲۵	۰/۲۷۷	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	نمک
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل مواد معدنی
۰/۰۸	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۰۷۷	۰/۰۴	۰/۱۲	متیونین
۰/۲	۰/۱۴۷	۰/۰۷	-	-	-	لیزین
۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	-	-	هیدروآنزیم اکس پی *
۲۹۰۰	۳۰۰۰	۲۸۵۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)
۱۸/۱۳	۲۱/۵۶	۱۷/۸۱	۲۱/۵۶	۱۸/۷۵	۲۱/۵۶	پروتئین خام (درصد)
۰/۳۴	۰/۴۷	۰/۳۴	۰/۴۷	۰/۳۶	۰/۴۷	متیونین (درصد)
۰/۶۵	۰/۸۴	۰/۶۴	۰/۸۴	۰/۶۸	۰/۸۴	متیونین+سیستین (درصد)
۰/۹۱	۱/۰۳	۰/۸۹	۱/۰۳	۰/۹۴	۱/۰۳	لایزین (درصد)
۰/۶۷	۰/۷۵	۰/۶۶	۰/۷۵	۰/۶۹	۰/۷۵	ترئونین (درصد)
۳۸۳۶	۴۶۱۰	۳۹۱۰	۴۶۴۵	۴۱۵۳	۴۷۶۰	قیمت (ریال)

هر کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی: ویتامین A ۷/۲ گرم، ویتامین D ۷D گرم، ویتامین E ۱۴/۴ گرم، ویتامین K ۱/۳۶ گرم، تیامین ۰/۷۲ گرم، ریبوفلاوین ۳/۳ گرم، اسید پانتوتنیک ۱۲ گرم، نیاسین ۱۲/۱۶۰ گرم، بیروکسین ۶/۲ میلی گرم، کوبالامین ۰/۶ گرم، بیوتین ۰/۲ گرم، کولین کلراید ۴۴۰ میلی گرم. هر کیلوگرم مکمل مواد معدنی حاوی: منگنز (اکسید) ۶۴ گرم، روی (اکسید) ۴۴ گرم، آهن (سولفات) ۱۰۰ گرم، مس (سولفات) ۱۶ گرم، ید (کلسیم یدات) ۰/۶۴ گرم، کبالت ۰/۲ گرم و سلنیوم (۱/۸) گرم است. * هیدروآنزیم اکس پی ترکیبی از ۷ نوع آنزیم (زایلاتاز ۴۰۰۰ واحد، پروتئاز ۴۰۰۰۰ واحد، پپتیناز ۲۰۰۰۰ واحد، لیپاز ۳۰۰۰۰ واحد، لاکتاز ۵۰۰۰ واحد، آمیلاز ۷۵۰۰۰۰ واحد، سلولاز ۴۰۰۰۰۰ واحد) به همراه پروبیوتیک ها. بیان مشخصات اسیدهای آمینه جیره های آغازین و رشد به ازای هر واحد پروتئین بر حسب درصد کل.

بدلیل فیتات بیشتر کنجاله کلزا (۲/۳۴ درصد) نسبت به کنجاله سویا (۱/۳۸) باشد به طوریکه اسید فایتیک ممکن است قابلیت هضم پروتئین کنجاله کلزا را کاهش دهد.

Marsman و همکاران در سال (۱۹۹۵) قابلیت هضم پروتئین کنجاله های کلزا و سویا را به روش *in-vitro* با استفاده از تریپسین پانکراس خوک پورساین و از کیموتریپسین پانکراس گاو و از پتیدازهای خوک پورساین اندازه گیری نمودند (۹) به طوری که نتایج آنها با داده های بدست آمده از مطالعه اخیر متفاوت بوده است (قابلیت هضم پروتئین کنجاله کلزا کمتر و قابلیت هضم پروتئین کنجاله سویا عمل آوری شده بیشتر از تحقیق حاضر بود) که دلیل آن ممکن است به شیوه های مختلف عمل آوری (دما، زمان و نوع حلال حین استخراج روغن از دانه های روغنی) و تاثیر آن بر میزان قابلیت هضم پروتئین کنجاله ها مربوط باشد. Simbaya و همکاران در سال (۱۹۹۸) برای تعیین قابلیت هضم پروتئین کنجاله کلزا از آنزیم پیپسین و پانکراتین (۲۰) و روش Slominski و همکاران، (۱۹۹۷) استفاده نمودند (۲۳) و محدوده قابلیت هضم پروتئین چند گونه کنجاله کلزا را از ۷۳/۴ تا ۷۶/۵ درصد گزارش نمودند. بنابراین با توجه مطالب مذکور، به نظر می رسد بخشی از پراکندگی نتایج قابلیت هضم پروتئین کنجاله ها به دلیل متفاوت بودن روش های آزمایشگاهی، آنزیم های مورد استفاده (تریپسین پانکراس خوک پورساین، کیموتریپسین پانکراس گاو و پیتداز خوک پورساین) و شرایط عمل آوری کنجاله ها (مرحله استخراج روغن

گیری شدند. برای اندازه گیری رطوبت بستر در هر قفس نمونه برداری از سه نقطه مختلف بستر به طور تصادفی در آخر دوره انجام گرفت. نمونه های جمع آوری شده در کیسه فریزر ریخته و پس از ثبت مشخصات برای تعیین میزان رطوبت به آزمایشگاه انتقال داده شدند. داده های آزمایش با استفاده از نرم افزار SAS (۲۰۰۴) برای مدل آماری زیر آنالیز گردید و میانگین های حاصله به کمک آزمون دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه شدند:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

Y_{ij} : مقدار هر مشاهده

μ : میانگین جامعه

T_i : اثر تیمار (جیره)

e_{ij} : اثر اشتباه آزمایشی

نتایج و بحث

نتایج قابلیت هضم پروتئین جیره های حاوی کنجاله سویا، کنجاله کلزا و کنجاله تخم پنبه به روش آزمایشگاهی در جدول ۲ نشان داده است. قابلیت هضم پروتئین در جیره حاوی کنجاله سویا نسبت به کنجاله تخم پنبه در هر دو جیره مربوط به دوره های آغازین و رشد بیشتر بود ($P < 0.05$). در این رابطه Yin و همکاران (۱۹۹۴) و Newkirk و همکاران، (۱۹۹۷) نتایج متفاوتی را بیان نمودند (۱۲، ۲۸)، قابلیت هضم پایین تر پروتئین کنجاله کلزا در مقایسه با کنجاله سویا ممکن است

جدول ۲- قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین جیره های دوره آغازین و رشد به روش آزمایشگاهی (درصد)*

جیره رشد		جیره آغازین		تیمار
ماده خشک	قابلیت هضم پروتئین	ماده خشک	قابلیت هضم پروتئین	جیره های حاوی
۶۹/۱ ^a	۷۳/۴ ^a	۶۲/۹	۷۲/۳ ^a	کنجاله سویا
۶۴/۶ ^a	۶۶/۷ ^{ab}	۵۷/۷	۶۵/۴ ^{ab}	کنجاله کلزا
۴۴/۴ ^b	۵۹/۱ ^b	۵۹/۹	۶۲/۰ ^b	تخم پنبه کنجاله
۰/۰۶۳	۰/۰۸۴	۰/۱۵۵	۰/۰۶۷	SEM

میانگین ها با حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح خطای ۵ درصد می باشند. (فولر، ۱۹۹۴)*

جدول ۳- نسبت بازده پروتئین مصرفی در دوره های آغازین و رشد

رشد	آغازین	جیره های حاوی
۲/۴۳	۳۹/۳	کنجاله سویا
۲/۲۳	۳/۳۴	کنجاله کلزا
۲/۰۳	۳/۳۳	تخم پنبه کنجاله

جدول ۴- اثر جیره های آزمایشی بر عملکرد جوجه های گوشتی در سن ۲۱ و ۴۲ روزگی

شاخص تولید		ضریب تبدیل غذایی (گرم خوراک/گرم وزن)		میانگین وزن (گرم)		خوراک مصرفی (گرم)		تیمارها
۲۱-۴۲ روزگی	۱۰-۲۱ روزگی	۲۱-۴۲ روزگی	۱۰-۲۱ روزگی	۴۲ روزگی	میانگین وزن (گرم)	۲۱-۴۲ روزگی	۱۰-۲۱ روزگی	جیره های حاوی
۲۶۳/۱۸	۴۴۸/۰۰ ^a	۱/۶۶۵	۱/۱۷۸	۲۰۶۲/۵ ^a	۷۳/۴ ^a	۳۴۲۶/۷ ^a	۵۹۳/۰ ^a	کنجاله سویا
۲۴۱/۳۸	۳۹۸/۳۵ ^{ab}	۱/۷۲۸	۱/۲۷۰	۱۹۰۵/۹ ^b	۶۶/۷ ^{ab}	۳۲۹۲/۵ ^a	۵۶۴/۵ ^{ab}	کنجاله کلزا
۲۴۱/۶۶	۳۲۸/۹۸ ^b	۱/۷۹۹	۱/۲۹۴	۱۷۴۵/۴ ^c	۵۹/۱ ^b	۳۱۴۰/۲ ^b	۵۳۱/۹ ^b	کنجاله تخم پنبه
۰/۰۲۲۳	۰/۱۷۹	۰/۱۲۳۹	۰/۰۱۱۶	۰/۱۳	۰/۰۸۴	۰/۱۰۱	۰/۱۱	SEM

میانگین ها با حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح خطای ۵ درصد می باشند.

جدول ۵- اثر جیره های آزمایشی بر بازده لاشه (% و وزن نسبی سینه و ران (برحسب درصدی از وزن لاشه) جوجه های گوشتی در سن ۴۲ روزگی

ران	سینه	وزن لاشه	تیمارها (جیره های حاوی)
۳۰/۹۱	۳۱/۶۹ ^a	۶۲/۰۴	کنجاله سویا
۳۱/۴۱	۳۱/۴۹ ^a	۶۰/۱۴	کنجاله کلزا
۳۱/۵۶	۲۴/۶۶ ^b	۶۰/۱۱	تخم پنبه کنجاله
۱۴/۶۳۰	۴/۹۵۵	۱۱/۵۲۹	SEM
۰/۱۷۹	۰/۰۸۴	۰/۱۱	SEM

میانگین ها با حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح خطای ۵ درصد می باشند.

این تحقیق از کنجاله تخم پنبه ای استفاده شده بود که میزان گسیپول آن با توجه به فرایند اندازه گیری ناچیز بود) می باشد (۱۳). در تحقیق Ten doeschate و همکاران (۱۹۹۲) قابلیت هضم ظاهری پایین ماده خشک کنجاله سویا (۸۰/۱۵) را با توجه به میزان بالای اسیداوریک دفعی در تغذیه با این کنجاله توجیه نمودند، زیرا به ازای هر گرم ازت دفعی به شکل اسید اوریک ۳ گرم اتلاف ماده خشک برای کنجاله سویا منظور خواهد شد (۲۵).

نسبت بازده کل پروتئین در هر دو دوره در جیره حاوی کنجاله سویا بالاتر از کنجاله کلزا و کنجاله تخم پنبه بود (جدول ۳). این یافته ها نشان دهنده هضم بهتر منابع پروتئینی در جیره حاوی کنجاله سویا نسبت به کنجاله کلزا و کنجاله کلزا نسبت به کنجاله تخم پنبه می باشد.

در دوره های آغازین و رشد، جوجه ها جیره حاوی کنجاله سویا را بیشتر از جیره حاوی کنجاله تخم پنبه مصرف کردند ($P < 0.05$). در دوره رشد میانگین وزن بدن پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی کنجاله

با حلال، زمان، میزان حرارت و نوع حلال) بستگی دارد. به عنوان مثال در روش آنزیمی Simbaya و همکاران (۱۹۵۵) از آنزیم های پانکراتین (تهیه شده از پانکراس خوک پورساین) و آنزیم پروناز (تهیه شده از استرپتومیلیس گری سووس) استفاده شده است (۲۰).

قابلیت هضم ماده خشک جیره های حاوی کنجاله های سویا و کنجاله کلزا بیشتر از جیره های حاوی کنجاله تخم پنبه بود ($P < 0.05$) Ojewola و همکاران (۲۰۰۶) میزان قابلیت هضم ماده خشک جیره حاوی ۲۹ درصد کنجاله تخم پنبه را ۸۵/۵۲ درصد گزارش نموده که دلیل تفاوت آن با نتایج این تحقیق را می توان به تفاوتیایی نسبت داد که در مواد مغذی جیره ها (۷ درصد پودر ماهی و ۳ درصد پودر استخوان در آزمایش Ojewola و همکاران (۲۰۰۶) استفاده شده بود (۱۳) در صورتی که در ترکیبات جیره تحقیق حاضر هیچگونه پروتئین حیوانی وجود نداشت) و نوع کنجاله تخم پنبه استفاده شده در دو آزمایش (کنجاله تخم پنبه استفاده شده در آزمایش Ojewola و همکاران (۲۰۰۶) با آهن و تترا اکسو- سولفات مکمل شده بود ولی در

استفاده از ۲۸ درصد کنجاله پنبه دانه در جیره جوجه های گوشتی تا ۲۱ روزگی اثری بر ضریب تبدیل غذایی نداشته است (۵). وزن سینه در ۴۲ روزگی در جوجه هایی که جیره حاوی کنجاله سویا و کنجاله کلزا مصرف نمودند نسبت به کنجاله تخم پنبه بطور معنی داری بیشتر بود ($P < 0/05$) (جدول ۵). از آنجایی که بافت سینه عضلانی بوده و برای رشد نیاز به پروتئین با کیفیت بالا دارد و از طرفی قابلیت هضم پروتئین کنجاله تخم پنبه نسبت به کنجاله سویا و کنجاله کلزا پایین تر است (۱۸) لذا به نظر می رسد در تیمارهایی که کنجاله تخم پنبه منبع تامین کننده پروتئین بوده است، رشد عضله سینه کمتر بوده است. وزن دستگاه گوارش و سنگدان در جیره حاوی کنجاله سویا نسبت به کنجاله تخم پنبه بطور معنی داری در ۴۲ روزگی افزایش یافته بود ($P < 0/05$) (جدول ۶). اثر تیمارها بر اجزای دستگاه گوارش از نظر طولی یا وزنی می تواند از مهمترین فاکتورهای تعیین کننده آمادگی این دستگاه باشد. Shires و همکاران (۱۹۸۷) در استفاده از کنجاله کلزا به مقدار ۳۷ درصد در جیره جوجه های گوشتی مشخص نمودند نسبت وزن سنگدان و ژژنوم به وزن بدن بطور معنی داری افزایش یافته (۲۱) در حالی که در جیره حاوی سویا تنها نسبت وزن روده کور به وزن بدن افزایش معنی داری از خود نشان داده بود. Qiao و Classen (۲۰۰۳) در استفاده از کنجاله کلزا در جیره جوجه های گوشتی نشان دادند که در بین قسمت های مختلف روده ها از نظر طولی و وزنی تنها وزن سکوم خالی بطور خطی به موازات افزایش کلزا در جیره حالت صعودی داشته است (۱۶). اما در این پژوهش در طول قسمت های مختلف روده اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده نشد (جدول ۷).

سویا بیشتر از پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی کنجاله کلزا بود و همچنین جیره حاوی کنجاله کلزا نسبت به جیره حاوی کنجاله تخم پنبه افزایش وزن بیشتری را موجب شدند ($P < 0/05$) (جدول ۴). رشد کمتر جوجه های تغذیه شده با جیره های حاوی کنجاله کلزا یا تخم پنبه می تواند به دلایل مختلفی از جمله وجود مواد ضدتغذیه ای مانند گلوکوزینولات بالا در کنجاله کلزا، فیبر و گسیپول زیاد در کنجاله تخم پنبه باشد، که این عوامل بر میزان خوراک مصرفی و در نتیجه میزان افزایش وزن بدن تاثیر گذاشته است (۱۵). به نظر می رسد با افزودن هیدرو آنزیم اکس پی، نواقص هضمی مربوط به تیمار کنجاله کلزا تا حدود زیادی بهبود یافته است. اما شاید برای کاهش اثرات فیبر کنجاله تخم پنبه کافی نبوده است.

Bach knudsen (۱۹۹۷) در تحقیقاتش نشان داد که اضافه کردن آنزیم سلولاز باعث افزایش هضم سلولز و به مقداری ناچیزی همی سلولزی در پنبه دانه می شود (۲). امروزه آنزیم های تجزیه کننده پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای با منشاء قارچی و باکتریایی در دسترس بوده که به سادگی به خوراک اضافه شده و بسیاری از مشکلات مربوط به چسبندگی مواد هضمی را برطرف می کند (۱۴). Meng و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که با استفاده از کربوهیدراتاز (کمپلکس آنزیم های سلولاز، پکتیناز، گلوکاناز) هضم کنجاله سویا و کنجاله تخم پنبه به ترتیب به مقدار ۳۶ و ۲۶ درصد افزایش می یابد (۱۰).

ضریب تبدیل خوراک بین تیمارها اختلاف معنی داری در دوره های آغازین و رشد نداشت. شاخص تولید در دوره رشد در تیمار کنجاله سویا در مقایسه با کنجاله تخم پنبه بیشتر بود ($P < 0/05$) (جدول ۴). Gamboa و همکاران، (۲۰۰۱ b) گزارش نمودند که

جدول ۶- اثر تیمارها بر اجزای دستگاه گوارش جوجه ها برحسب درصد وزن بدن در ۴۲ روزگی

تیمارها (جیره های حاوی)	کل دستگاه گوارش	سنگدان	کبد	پانکراس	چربی محوطه بطنی
کنجاله سویا	۳/۲۴ ^a	۳/۳۳ ^a	۶/۲۱	۰/۴۱	۳/۳۸
کنجاله کلزا	۲۳/۰ ^{ab}	۲/۸۸ ^{ab}	۶/۷۰	۰/۴۲	۴/۱۶
تخم پنبه کنجاله	۲۰/۵ ^b	۲/۷۳ ^b	۶/۱۴	۰/۴۱	۳/۸۱
SEM	۰/۱۳۳	۰/۰۴۴۵	۰/۱۲۲۱	۰/۲۷۸۹	۰/۲۳۲۴

میانگین ها با حروف غیرمشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح خطای ۵ درصد می باشند

جدول ۷- اثر جیره های آزمایشی بر طول قسمت های روده باریک (سانتی متر) جوجه های گوشتی در سن ۴۲ روزگی

تیمارها (جیره های حاوی)	طول روده باریک	طول دوازدهه	طول ژژنوم	طول ایلیوم	طول روده کور
کنجاله سویا	۶۲/۱۹۱	۲۹/۳۸	۷۰/۸۸	۷۳/۵۰	۱۷/۸۷
کنجاله کلزا	۱۸۲/۶۲	۲۸/۲۵	۶۷/۳۸	۷۰/۳۷	۱۷/۷۵
کنجاله تخم پنبه	۱۸۶/۸۷	۲۸/۳۸	۶۶/۶۳	۷۳/۳۷	۱۷/۳۷
SEM	۰/۰۸۹۵	۰/۱۰۲۳	۰/۰۹۱۶	۰/۱۱۱۳	۰/۱۰۶

میانگین ها باحروف غیرمشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح خطای ۵ درصد می باشند.

جدول ۸- اثر تیمارها بر ویسکوزیته محتویات روده و رطوبت بستر (۴۲ روزگی)

تیمارها (جیره های حاوی)	ویسکوزیته (سانتی پواز)	رطوبت بستر
کنجاله سویا	۰/۶۵۶ ^b	۲۲/۶۵ ^a
کنجاله کلزا	۰/۶۸۷ ^b	۲۷/۴۵ ^a
کنجاله تخم پنبه	۰/۷۳۰ ^a	۱۶/۰۵ ^b
SEM	۰/۰۷۸	۰/۱۰۸

میانگین ها باحروف غیرمشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح خطای ۵ درصد می باشند.

- 4- Gamboa, D. A., Calhoun. M. C., Kuhlmann. S. W., Haq. A. U. & Bailey. C. A. (2001a) Tissue distribution of gossypol enantiomers in broiler fed various cottonseed meal. *Poultry Science*, 80, 920-925.
- 5- Gamboa, D.A, Calhoun, M.C., Kuhlmann, S.W., Haq A.U., & Bailey, C.A. (2001b) Use of expander cottonseed meal in broiler diets formulated on a digestible amino Acid basis. *Poultry Science*, 80, 789-794.
- 6- Junfeng, Q. & Zhi, Y. (2009) Cogeneration of biodiesel and nontoxic cottonseed meal from cottonseed through in situ alkaline transesterification. *Energy and fuels*, 23, 507-512.
- 7- Kocher, A., Choct M., Porter M. D. & Brozt. J. (2000) The effect of enzyme addition to broiler diets Containing high concentration of canola or sunflower meal. *Poultry Science*, 79, 1769-1774.
- 8- Lordelo, M., Shaaban, S.A., Dale, N. M. Calhoun, M. C. Vendrel, P. F. & Davis, A. J. (2008) Near Infrared Reflectance Spectroscopy for the Determination of Free Gossypol in

نتیجه گیری کلی

قابلیت هضم پروتئین و ماده خشک در جیره حاوی کنجاله سویا نسبت به کنجاله تخم پنبه در هر دو جیره مربوط به دوره آغازین و رشد بیشتر بود. میزان خوراک مصرفی و وزن بدن جوجه های در جیره حاوی کنجاله سویا نسبت به کنجاله تخم پنبه در هر دو دوره پرورش بیشتر بود. کنجاله کلزا در بسیاری از فاکتورها (خوراک مصرفی، درصد وزن سینه و قابلیت هضم ماده خشک در ۴۲ روزگی) تفاوت معنی داری با کنجاله سویا نداشت.

منابع مورد استفاده

- ۱- فرخوی، محسن؛ صانعی، بابک (۱۳۷۷) نقش پروتئین در تغذیه طیور. واحد آموزش و پژوهش معاونت کشاورزی.
- 2- Bach Knudsen, K. E. (1997) Carbohydrate and lignin content of plant material used in animal feeding. *Animal Feed Science and Technology*, 67, 319-338.
- 3- Fuller, M. F. (1994) *In vitro digestibility in pig and poultry*. Edited by CAB, pp, 135-141.

(In Farsi).

- 20- Simbaya, J., Slominski, B. A., Guenter, W., Morgan, A. & Campbell, L. D. (1995) The effect of protease and carbohydrase supplementation on the nutritive value of canola meal for Poultry: *in vitro* and *in vivo* studies. *Animal feed science technology*, 61, 219-234.
- 21- Shires, A., Thompson, J. R., Turner, B. V., Kennedy. P. M. & Goh. Y. K. (1987) Rate of passage of corn- canola meal and corn-soybean meal diets through the gastrointestinal tract of broiler and white leghorn chickens. *Poultry Science*, 66, 289-228.
- 22- Shomaker, D. P., Garland, C. W., Steinfeld, J. I. & Nibler, J. W. (1981) *Experiments in Physical chemistry*, PP, 96-107.
- 23- Slominski, B. A., Simbaya, J., Combell, L. D., Rakow, G. & Guenter, W. (1998) Nutritive value for broiler of meals derived from newly developed varieties of yello-seeded canola. *Animal feed science and technology*, 78, 249-262.
- 24- Sterling, K. G., Costa. E. F., Henry. M. H., Pesti. G. M. & Bakalli. R. I. (2002) Responses of broiler chickens to cottonseed and soybean meal-based diet at several Protein level. *Poultry Science*, 81, 217-226.
- 25- Ten doeschate, R. A. H. M., Scheele. C. W., Schreurs V. V. A. M. & Van der klis, J. D. (1992) Digestibility studies in broiler chickens: influence of genotype, age, sex, and method of determination. *British Poultry Science*, 34, 131-146.
- 26- Watkins, S. E., Skinsler, J. T., Adas, M. H. & Waldroup, P. W. (1993) An evaluation of low-gossypol cottonseed meal in diet for broiler chicks. 1. Effect of cottonseed meal level and lysin supplementation *Journal Applied Poultry Research*, 2, 221-226.
- 27- Wiryawan, K. G. & Dingle, J. G. (1998) Recent research on improving the quality of grain legumes for chicken growth. *Review Animal Feed Science Technology*, 76, 158-193.
- 28- Yin, Y. L., Chen, C. M. Zhong, H. Y., Huang, R. L., & Chen, X. S. (1994) Apparent digestibility of energy, cell wall constituents, crud protein and amino acids of Chinese oil seed meal for growing pigs. *Animal feed science and technology*, 45, 283-298.
- 29- Zuprizal, M. L & Ghagneau, A. M. (1992) Effect of age and sex on true digestibility of amino acids rapeseed and soybean meals in growing broiler. *Poultry Science*, 71, 1486-1492.
- Cottonseed Meal. *Journal Applied Poultry Research*. 17, 243–248.
- 9- Marsman, G. J. P., Gruppen, H., Zuilichem. D. J. V., Resink, J. W. & Voragen, A. G. J. (1995) The influence of screw configuration on the *in vitro* digestibility and protein solubility of soy bean meal and rapeseed meal. *Journal food Engineering*, 26, 13-28.
- 10- Meng, X., Slominski, B.A., Nyachoti, C.M, Campell, L.D., & Guenter, W. (2005) Degradation of cell wall polysaccharides by combinations of carbohydrase enzymes and their effect of nutrient utilization and broiler chicken Performance. *Poultry Science*, 84, 37-47.
- 11- National Research Council. (1994) *Nutrient Requirement for Poultry*. 9th Ed. National Academy press, Washington, DC, USA.
- 12-Newkirk, R. W., Classen. H. L. & Tyler. R. T. (1997) Nutritional Evaluation of Low Glucosinolate mustard meal (Brassica Juncea) in broiler diets. *Poultry science*, 76, 1272-1277.
- 13- Ojewola, G.S. Ukachukwu S.N. & Okulonye E.I. (2006) Cottonseed Meal as Substitute for soybean meal in broiler ration. *International Journal of Poultry Science*, 5 (4), 360-364.
- 14- Partridge, G. R. (1993) Use of enzyme and antibodies in feed. *Pig and Poultry Veterinary*, 31, 34-50.
- 15- Perez-Maldonado R. A. (2002) *Characterisation of canola meal and cottonseed meal at practical inclusion levels for use in broiler and layer diets*. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation RIRDC Publication No 02/... RIRDC Project No DAQ-264 J.
- 16- Qiao, H. & Classen, H. L. (2003) Nutritional and physiological effects of rapeseed meal sinapne in broiler chicken and its metabolism in the digestive tract. *Journal of the science of food and Agriculture*, 83, 1430-1438.
- 17- SAS Institute. (2004) *SAS user s Guide Statistics*. 2004 ed. Version 9. 2. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- 18- Schutte, J. B., Dejong, J., Smink W. & Pack. M. (1997) Replacement value of betaine for DL-Methionine in male broiler chicks. *Poultry Science*, 76, 321–325.
- 19- Shariatmadari F. & Mohiti Asli M. (2008) *Additives in animal feed* (Ed.), enzymes (PP 239-271). Tarbiat Modares University.

