دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

"مقاله پژوهشی"

تاثیر استفاده از سطوح مختلف ضایعات میگوی پرتوتابی شده بر عملکرد، خصوصیات لاشه، فراسنجه‌های خونی، آنزیم‌های کبدی و قابلیت هضم مواد مغذی در جوجه‌های گوشتی

مرضیه نایفی[۱]، منصور رضایی[۲]، یدالله چاشنی‌دل[۳] و مهدی بهگر[۴]

۱- دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری، (نویسنده مسوول: marzinayefi@yahoo.com)
۲ و ۳- استاد و استادیار، گروه علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
۴- استادیار پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۰/۷ تاریخ پذیرش: ۹۹/۲/۲۲
صفحه: ۱۸ تا ۳۱

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی اثر تغذیه ضایعات میگو فرآوری شده با پرتو گاما بر عملکرد، خصوصیات لاشه، فراسنجه‌های خونی، آنزیم‌های کبدی و قابلیت هضم مواد مغذی جوجه‌های گوشتی انجام شد. در این آزمایش ٥٦٠ قطعه جوجه یک روزه گوشتی (جنس نر) سویه تجاری راس ۳۰۸ به ۷ تیمار، ۵ تکرار و ١٦ قطعه جوجه در هر تکرار در قالب طرح کاملا تصادفی اختصاص داده شدند. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) جیره پایه (ذرت-سویا) ۲) جیره‌های حاوی ۵ درصد ضایعات میگو فرآوری نشده ۳) ۵ درصد ضایعات میگو پرتو فرآوری شده ٤) ۱۰ درصد ضایعات میگو فرآوری نشده ۵) ۱۰ درصد ضایعات میگو پرتو فرآوری شده ٦) ۱۵ درصد ضایعات میگو فرآوری نشده و ۷) ۱۵ درصد ضایعات میگو پرتو فرآوری شده بود. نتایج نشان داد در دوره‌های آغازین، رشد، پایانی و کل دوره پرورش جوجه‌هایی که از جیره حاوی ۱۵ درصد ضایعات میگو فرآوری نشده تغذیه کرده بودند، کمترین خوراک مصرفی را داشتند ($p<۰/۰۵$). کمترین افزایش وزن نیز در بین تیمارها مربوط به تیمارهای حاوی ۱۵ درصد ضایعات میگو فرآوری شده و بدون فرآوری بود ($p<۰/۰۵$). در دوره‌ی رشد، پایانی و کل دوره نیز گروه شاهد و تیمار حاوی ۵ درصد ضایعات میگو پرتو فرآوری شده کمترین ضریب تبدیل غذایی را داشتند ($p<۰/۰۵$). درصد ران، سینه و قلب در تیمارهای پرتو فرآوری شده بیشتر بود ($p<۰/۰۵$). در تیمارهایی که ۱۵ درصد ضایعات میگو فرآوری شده و بدون فرآوری را مصرف کرده بودند درصد چربی محوطه بطنی کاهش داشت. اثر تیمارهای آزمایشی بر غلظت تری‌گلیسرید، کلسترول، LDL، HDL، AST و ALT سرم خون در سن ۲۱ روزگی جوجه‌های گوشتی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد ($p>۰/۰۵$). با افزایش سطح ضایعات میگو غلظت LDL سرم خون در سن ٤٢ روزگی به طور معنی‌داری کاهش یافت ($p<۰/۰۵$). در سن ٤٢ روزگی بیشترین میزان HDL سرم خون نیز مربوط به تیمار حاوی ۵ درصد ضایعات میگو و گروه شاهد بود ($p<۰/۰۵$). در تیمار حاوی ۵ درصد ضایعات میگو پرتو فرآوری شده، قابلیت هضم مواد مغذی مشابه گروه شاهد بود ($p<۰/۰۵$). نتایج این آزمایش نشان داد استفاده از ضایعات میگو پرتو فرآوری شده تا سطح ۵ درصد نه تنها اثر منفی بر ضریب تبدیل غذایی، افزایش وزن و وزن نهایی پرنده‌ها نداشت بلکه با افزایش قابلیت هضم مواد مغذی منجر به بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی نیز شد.

واژه‌های کلیدی: ضایعات میگو، پرتوتابی، عملکرد، قابلیت هضم مواد مغذی، جوجه‌های گوشتی

مقدمه

پروتئین جیره از مهم‌ترین عوامل تغذیه‌ای موثر بر تولید و عملکرد غذایی طیور است. در جیره طیور پروتئین به مقدار زیادی از منابع گیاهی تأمین می‌شود. منابع پروتئینی بعد از منابع انرژی، بیشترین بخش جیره‌های غذایی طیور را تشکیل می‌دهند، به عبارت دیگر حدود ۳۵ الی ۴۰ درصد از هزینه جیره جوجه‌های گوشتی مربوط به تامین پروتیئن و اسید آمینه است (۵۱). با توجه به افزایش تقاضا برای منابع پروتئین در تغذیه طیور، استفاده از تمام منابع پروتئین موجود باید مورد بررسی قرار گیرد. کیفیت منابع پروتئینی تابعی از ترکیب و الگوی اسیدهای آمینه، قابلیت هضم و وجود مواد ضد تغذیه‌ای در آن‌ها است (۴۶). بنابراین به منظور کاهش هزینه‌های خوراک طیور، جستجو برای منابع پروتئینی مناسب در تغذیه طیور بسیار حائز اهمیت می‌باشد. همچنین منابع پروتئینی باید دردسترس، مقرون‌به صرفه و از نظر ارزش تغذیه‌ای مناسب باشند که بتوانند جایگزین بخشی از خوراک طیور شوند (۴۶). علاوه بر این محدودیت تولید داخلی و نیز دشواری‌های واردات کنجاله سویا، استفاده از منابع پروتئینی دیگر به عنوان یک راه حل به منظور تامین پروتئین مورد نیاز طیور را مطرح می‌سازد. در حال حاضر برخی از پسماندهای کشاورزی به واسطه ارزش تغذیه‌ای بالا، سهولت در تهیه، دسترسی، حجم قابل ملاحظه و آگاهی دامداران به صورت رایج در تغذیه دام و طیور مورد استفاده قرار می‌گیرند. یکی از این فرآورده‌ها، ضایعات حاصل از میگو است. در بیشتر کشورهایی که در صنایع شیلاتی خود دارای منابع میگو هستند از ضایعات آن به صورت پودر میگو در جیره حیوانات اهلی و آبزیان استفاده می‌کنند به عنوان مثال در کشور بنگلادش که یکی از کشورهای تولید کننده میگو در جهان می‌باشد، حدود ۳۰ هزار تن ضایعات میگو سالانه تولید می‌شود (۳۸). براساس آمار منتشره توسط سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد در ایران پرورش میگو در دو دهه اخیر سریع‌ترین رشد در میان فعالیت‌های زیر بخش کشاورزی را داشته است به‌طوری که در سال ۲۰۱۴ تولید ضایعات میگو حدود ۱۲ هزار تن بود. ضایعات میگو شامل ترکیبات با ارزشی

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-29]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.18]

مثل کیتین، پروتئین، رنگدانه‌ها[1] (آستاگزانتین) است (۲۰). مقدار این ترکیبات بسته به شرایط فرآوری و گونه و قسمت‌های مختلف بدن و حتی تغییرات فصلی متفاوت است (۵۲). در بیشتر ضایعاتی که در تغذیه‌ی تک‌معده‌ای‌ها استفاده می‌شود، مواد ضد تغذیه‌ای وجود دارد. ضایعات میگو نیز دارای کیتین است. کیتین موجود در پودر ضایعات میگو باعث کاهش قابلیت هضم پروتئین می‌شود، در حالی که ترکیب اسیدآمینه‌ای ضایعات میگو شبیه پودر ماهی است (۳۴). کیتین فراوانترین آمینوپلی‌ساکارید طبیعی به صورت ملکول‌های خطی از ان- استیل گلوکزآمین می‌باشد که در دیواره سلولی قارچ‌ها و پوسته سخت‌پوستانی چون میگو و خرچنگ وجود دارد (۹). از آنجایی که در دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی آنزیم هضم‌کننده کیتین یعنی کیتیناز ترشح نمی‌شود، لذا طیور نمی‌توانند به مقدار زیادی از آن استفاده کنند. کیتین به صورت فیزیکی با بلوکه‌کردن پروتئین‌ها و چربی‌ها آن ها را از دسترس آنزیم‌ها خارج می‌سازد (۱۳). بنابراین استفاده بهینه از ضایعات میگو در تغذیه جوجه‌های گوشتی لازم به تخریب ساختار کیتین است. برخی روش‌های شیمیایی، فیزیکی، فرآیندهای بیولوژیکی و تخمیر برای بهبود کیفیت ضایعات میگو و تخریب کیتین انجام شده است (۴۷).

برخی گزارشات استفاده از هیدرولیز ضایعات میگو را پیشنهاد نموده‌اند که منجر به کاهش کیتین و افزایش پروتئین ضایعات میگو خواهد شد که در این خصوص اطلاعات اندکی در دست است (۲۸). در چند دهه اخیر استفاده از روش پرتوتابی در عمل‌آوری مواد خوراکی مورد توجه قرار گرفته و پرتوهای مادون قرمز، مایکروویو (حرارتی)، گاما و الکترون (غیر حرارتی) پرتوهای اصلی مورد استفاده می‌باشند. در مطالعات مختلف در زمینه تغذیه دام و طیور از این پرتوها برای افزایش کیفیت پروتئین، بهبود قابلیت هضم مواد مغذی، حذف عوامل ضدتغذیه‌ای و همچنین کاهش یا حذف آلودگی خوراک استفاده شده است (۳، ۴، ۴۹). بنابراین هدف از این آزمایش بررسی اثر استفاده از پودر ضایعات میگو پرتوفرآوری شده بر خصوصیات عملکردی، برخی فراسنجه‌های خونی و قابلیت هضم مواد مغذی جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سالن مرغداری شرکت زربال شهرستان آمل انجام شد. تعداد ۵۶۰ قطعه جوجه یک روزه گوشتی (جنس نر) سویه تجاری راس ۳۰۸ در سن ۱روزگی در قالب طرح کاملا تصادفی به ۷ تیمار، ۵ تکرار و ۱۶ قطعه جوجه در هر تکرار تقسیم شدند. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) جیره بر پایه ذرت و سویا (شاهد)، ۲) جیره دارای ۵ درصد ضایعات میگوی فرآوری نشده، ۳) جیره دارای ۵ درصد ضایعات میگوی پرتو فرآوری شده، ۴) جیره دارای ۱۰ درصد ضایعات میگوی فرآوری نشده، ۵) جیره دارای ۱۰ درصد ضایعات میگوی پرتو فرآوری شده، ۶) جی ره دارای ۱۵ درصد ضایعات میگوی فرآوری نشده و ۷) جیره دارای ۱۵ درصد ضایعات میگوی پرتو فرآوری شده. نمونه ضایعات میگو از بندر ترکمن خریداری شد و در دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد خشک شد. آنالیز ترکیب شیمیایی نمونه خشک‌شده ضایعات میگو (به‌صورت پودر شده) مورد استفاده با ۴ تکرار هر یک شامل اندازه‌گیری رطوبت، پروتئین خام، چربی خام، رطوبت، خاکستر، TVN، کلسیم، فسفر و نمک (Nacl) براساس روش AOAC (۸) در آزمایشگاه آنالیز مواد غذایی شرکت زربال انجام شد (جدول ۲). حدود ۲۰۰ کیلوگرم از نمونه پودر ضایعات میگو در بسته‌های ۳۵×۲۵ سانتی‌مترمربع به‌ضخامت ۱ سانتی‌متر قرار داده شد و جهت پرتوتابی گاما در دز ۳۰ کیلوگری به پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای انتقال داده شد. برای پرتوتابی گاما از کبالت ۶۰ (Issledo Vatel Gamma Cell Facility Model PX-30) استفاده شد. پس از انجام عملیات پرتوتابی نمونه‌ها به شرکت زربال منتقل و در تغذیه جوجه‌های گوشتی مورد استفاده قرار گرفت.

در طول دوره آزمایش، جوجه‌های گوشتی دسترسی آزاد به آب و خوراک داشتند. لازم به ذکر است جوجهای گوشتی روی بستر و دمای سالن در هفته اول ۳۲ تا ۳۳ درجه سانتی‌گراد پرورش یافتند. در هفته‌های بعد هر هفته حدود ۲ درجه سانتی‌گراد دما کاهش داده شد. به طوری که در هفته اخر دوره پرورش (هفته ششم) دمای سالن ۲۰-۱۸ درجه سانتی‌گراد بود. میزان رطوبت هوای سالن در هفته اول ۶۰ تا ۷۰ درصد و در هفته‌های بعد ۵۰ تا ۶۰ درصد بود. ساعات روشنایی سالن از ۲۴ ساعت در روز اول به تدریج کاهش یافت تا به ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت خاموشی رسید. مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی به صورت دوره‌ای محاسبه شد.

برای اندازه‌گیری قابلیت هضم مواد مغذی از روش جمع‌آوری کل فضولات و از اکسید تیتانیوم به عنوان مارکر استفاده شد. برای این منظور در روز ۱۵ دوره‌ی پرورش ، از هر تکرار دو جوجه به طور تصادفی که جیره حاوی ۰/۰۵ درصد نشانگر اکسید تیتانیوم دریافت کرده بودند انتخاب و در قفس قرار داده شد. آزمایش قابلیت هضم شامل سه روز پیش از آزمایش، دوره‌ی عادت‌پذیری و سه روز دوره‌ی جمع‌آوری است. بعد از سه روز دوره ی عادت‌پذیری به مدت ۱۲ ساعت، به جوجه‌ها گرسنگی داده شد و پس از تمیز کردن بستر دوره‌ی جمع‌آوری فضولات به مدت سه روز آغاز شد. در این مدت فضولات، روزانه جمع‌آوری و در گوشه‌ای از سالن پهن شد تا خشک شود. بعد از اتمام سه روز دوره‌ی جمع‌آوری، ۱۲ ساعت گرسنگی به پرندگان داده شد و فضولات آن‌ها در این زمان نیز جمع‌آوری شد. کل فضولات جمع‌آوری شده از هر واحد آزمایشی بعد از جدا کردن فلس و پرهای پرندگان و پس‌از خشک‌شدن در هوای آزاد، توزین گردید و به همراه نمونه‌های خوراک به آزمایشگاه جهت تعیین مقدار خاکستر خام، چربی خام و پروتئین خام انتقال داده شد (۲۴).

1- Pigments

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-29]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.18]

روش محاسبه قابلیت هضم مواد مغذی:

بعد از تعیین درصد مواد مغذی و سنجش مارکر در نمونه‌های خوراک و فضولات، قابلیت هضم مواد مغذی از فرمول زیر محاسبه شد (۲۵).

$$DD=۱- [(ID×AF)/(IF×AD)] × ۱۰۰$$

در این فرمول DD: درصد قابلیت ماده مغذی، ID: غلظت مارکر در جیره، AF: غظت ماده مغذی در فضولات، IF: غلظت مارکر در فضولات و AD: غلظت ماده مغذی در جیره می‌باشد. در ۲۱ و ۴۲ روزگی ۲ قطعه جوجه از هر واحد آزمایشی به‌منظور اندازه گیری برخی از فراسنجه‌های خونی خونگیری شد که این فاکتورها با استفاده از کیت‌های مخصوص و دستگاه اتوآنالایزر[1] اندازه‌گیری شد (۴۲). شاخص‌های مورد اندازه‌گیری شامل تری‌گلیسرید، کلسترول، LDL و HDL و آنزیم‌های کبدی شامل آسپارتات آمینوترانسفراز (AST) و آلانین آمینوترانسفراز (ALT) بودند. همچنین برای بررسی خصوصیات لاشه در سن ۴۲ روزگی از هر تکرار دو قطعه جوجه با وزن بدن نزدیک به میانگین وزن واحد آزمایشی مربوطه انتخاب و کشتار، راندمان لاشه محاسبه شد. وزن سینه، ران ، کبد و چربی محوطه شکمی پرنده‌ها اندازه‌گیری و به‌صورت درصدی از وزن زنده گزارش شد (جدول ۱).

کلیه داده‌های آزمایشی در قالب طرح کاملا تصادفی و با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (۴۴) با استفاده از رویه GLM مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانت در سطح معنی‌دار ۰/۰۵ استفاده شد.

نتایج و بحث

تعیین خصوصیات شیمیایی پودر ضایعات میگو پرتو فرآوری شده

نتایج حاصل از تجزیه تقریبی نمونه‌های پرتوتابی شده در جدول ۲ آورده شده است. همانطور که در جدول مشاهده می‌شود پرتو فرآوری پودر ضایعات میگو بر رطوبت، چربی خام، خاکستر، کلسیم، فسفر، نمک و پروتئین خام پودر ضایعات میگو تاثیری نداشت و تنها بر کل نیتروژن آزاد (TVN)، فیبر خام و کیتین کاهش اثر معنی‌داری را نشان داد ($p<۰/۰۵$). به طوری که فیبر خام و کیتین با پرتوفرآوری ضایعات میگو کاهش یافت این در حالی است که کل نیتروژن آزاد در نمونه پرتوتابی بیشتر شد.

1- Technicon Autoanalyzer Methodology

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-29]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.18]

جدول ۱- مواد خوراکی و ترکیبات شیمیایی جیره‌های آزمایشی در دوره‌های مختلف (درصد)

Table 1. Foodstuffs and chemical compositions of experimental diets in different periods (%)

مواد خوراکی (درصد)	آغازین (۱۰-۱ روزگی)				رشد (۲۴-۱۱ روزگی)				پایانی (۴۲- ۲۵ روزگی)			
	شاهد	۵ درصد ضایعات میگو	۱۰ درصد ضایعات میگو	۱۵ درصد ضایعات میگو	شاهد	۵ درصد ضایعات میگو	۱۰ درصد ضایعات میگو	۱۵ درصد ضایعات میگو	شاهد	۵ درصد ضایعات میگو	۱۰ درصد ضایعات میگو	۱۵ درصد ضایعات میگو
ذرت	۴۷/۲۵	۵۰/۷۴	۵۴/۴۳	۵۷/۹۷	۵۳/۱۱	۵۶/۴۳	۵۹/۸۲	۶۴/۱۶	۵۴/۸۳	۵۸/۵۷	۶۲/۴۲	۶۴/۸۶
کنجاله سویا	۴۵/۵۰	۳۹/۱۰	۳۲/۳	۲۵/۵	۳۹/۵	۳۳/۱	۲۶/۳	۱۹/۶	۳۷/۰۰	۳۰/۳۰	۲۳/۵۰	۱۶/۸۰
ضایعات میگو	–	۵/۰۰	۱۰/۰۰	۱۵/۰۰	–	۵/۰۰	۱۰/۰۰	۱۵/۰۰	–	۵/۰۰	۱۰/۰۰	۱۵/۰۰
روغن گیاهی	۲/۹۰	۲/۱۰	۱/۲۲	۰/۴۰	۳/۵۰	۲/۶۰	۱/۷۰	۰/۱۰	۴/۷۰	۳/۷۰	۲/۷۰	۲/۲۰
نمک	۰/۲۷	۰/۲۲	۰/۱۸	۰/۱۳	۰/۲۷	۰/۲۳	۰/۱۸	۰/۱۴	۰/۲۷	۰/۲۳	۰/۱۸	۰/۱۴
جوش شیرین	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰
مکمل ویتامینه	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی کلسیم فسفات	۱/۹۰	۱/۲۳	۰/۶۰	۰	۱/۷۰	۱/۱۰	۰/۴۰	۰	۱/۴۰	۰/۸۰	۰/۲۰	۰
سنگ آهک	۱/۱۰	۰/۸۴	۰/۶۰	۰/۴۰	۱/۰۰	۰/۸	۰/۵۰	۰/۴۰	۱/۰۰	۰/۷۰	۰/۴۰	۰/۴۰
دی-ال- متیونین	۰/۲۸	۰/۱۷	۰/۰۷	۰	۰/۲۵	۰/۱۴	۰/۵۰	۰	۰/۲۰	۰/۱۰	۰	۰
ال-ترئونین	۰/۱۰	۰	۰	۰	۰/۰۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
لیزین	۰/۱۰	۰	۰	۰	۰/۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
انرژی قابل متابولیسم(کیلوکالری/ کیلوگرم[1])	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰
پروتئین (درصد)	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹
کلسیم (درصد)	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰
لیزین (درصد)	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵
متیونین(درصد)	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹
متیونین+سیستین	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸

۱- محاسبه‌شده براساس رفرنس (۳۵)

مقادیر مکمل ویتامینی بر حسب هر کیلوگرم جیره شامل: IU ۹/۰۰۰/۰۰۰ ویتامین IU،A ۲/۰۰۰/۰۰۰ ویتامین D3، IU ۱۸/۰۰۰ ویتامین E، mg ۲/۰۰۰ویتامین K3، mg ۱۸۰۰ ویتامین B1، mg ۱/۰۰۰ ویتامین B9، mg ۱۰۰ ویتامین H2، mg ۶/۶۰۰ ویتامین B2، mg ۱۰/۰۰۰ ویتامین B3، mg ۳۰/۰۰۰ ویتامین B5، mg ۳/۰۰۰ ویتامین B6، mg ۱۵ ویتامین B12، mg ۵۰۰/۰۰۰ کولین کلراید بود.

مقادیر مکمل معدنی بر حسب هر کیلوگرم جیره شامل: ۱۰۰/۰۰۰ mg منگنز ، mg ۵۰/۰۰۰ آهن، mg ۱۰۰/۰۰۰ روی، mg ۱۰/۰۰۰ مس، mg ۱/۰۰۰ ید، mg ۲۰۰ سلنیوم بود.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-29]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.18]

جدول ۲- آنالیز ترکیبات شیمیایی پودر ضایعات میگو (درصد ماده خشک)

Table 2. Chemical compositions analysis of shrimp waste powder (% DM)*total volatie nitrogen

	رطوبت	چربی خام	کل نیتروژن آزاد (tvn)	خاکستر	کلسیم	فسفر	نمک (nacl)	فیبرخام	پروتئین خام	کیتین
ضایعات میگو بدون فرآوری*	۶/۰۲	۴/۹۶	۴۹/۴۶[b]	۱۵/۲۴	۵/۳۶	۱/۱۴	۰/۳۹	۹/۹۶[a]	۵۱/۷۰	۲۰/۶۲[a]
ضایعات میگو پرتو فرآوری	۶/۰۷	۴/۹۰	۸۱/۸۰[a]	۱۵/۲۶	۵/۳۱	۱/۱۷	۰/۳۶	۷/۸۷[b]	۵۱/۷۶	۱۶/۲۶[b]
sem	۰/۰۳۰۶	۰/۰۱۹۱	۰/۰۳۳۸	۰/۰۲۰۴	۰/۰۳۲	۰/۱۷۴	۰/۰۱۷۳	۰/۰۱۵۴	۰/۰۹۲۳	۰/۰۳۲۸
p values	۰/۲۷۲۱	۰/۰۶۷	۰/۰۰۰۱	۰/۵۶۳	۰/۷۶۸	۰/۱۵۷	۰/۸۳۸	۰/۰۰۰۱	۰/۹۸۲	۰/۰۰۰۱

تاکنون اطلاعاتی در مورد پرتوتابی ضایعات میگو و ترکیبات مشابه آن در دست نیست به همین دلیل به بررسی برخی نمونه‌های خوراکی پرتوتابی شده پرداخته شد. برخلاف نتایج آزمایش حاضر بهشتی مقدم و همکاران (۱۱) با مطالعه روی دانه کتان عنوان کردند پرتوتابی گاما و الکترون در دز ۲۵ کیلوگری بر فیبر، پروتئین خام و خاکستر دانه کتان اثری نداشت. موافق نتایج این آزمایش، النیلی (۱۶) گزارش داد پرتوتابی گاما با دزهای ۵، ۷/۵ و ۱۰ کیلوگری روی خوراک موش‌های در حال رشد بر مقدار رطوبت، پروتئین خام، چربی خام و خاکستر توسط پرتوتابی تاثیر معنی‌داری نداشت. همچنین بهات و همکاران (۱۲) با بررسی نوعی دانه لگوم شاهد و گروه پرتوتابی شده با دز ۳۰ کیلوگری توسط بیم‌الکترون، عنوان کردند که پرتوتابی تاثیری بر خصوصیات شیمیایی دانه نداشت که نتایج حاضر در توافق با نتایج گزارش‌شده توسط این محققان می‌باشد. در مطالعه دیگری نایفی و همکاران (۳۵) گزارش کردند پرتوتابی تاثیری بر ترکیب شیمیایی کنجاله پنبه‌دانه نداشت اما توانست فیبر خام را کاهش دهد. اسماعیل و عثمان (۲۶) و فرج (۱۹) با بررسی ماده خشک، رطوبت، پروتئین خام، فیبر خام و چربی خام مواد خوراکی پرتوتابی شده با اشعه ماوراء بنفش گزارش نمودند که ترکیبات شیمیایی مواد خوراکی تحت تاثیر پرتو گاما قرار نگرفت. این یافته‌ها نیز به جز در مورد فیبر خام و کیتین موافق با نتایج آزمایش حاضر است. کیتین از فرآوان ترین بیوپلیمرها بعد از سلولز گیاهی می‌باشد که یک پلی ساکارید طبیعی است. سلولز و کیتین هر دو پلی ساکاریدهایی هستند که نقش حفاظتی را به ترتیب برای گیاهان و جانوران ایفا می کنند به‌طوری که گیاهان سلولز را در دیواره سلولی و حشرات و سخت پوستان کیتین را در پوسته خود تولید می‌کنند (۳۳). نقش پرتوتابی در بهبود زیست فراهمی کربوهیدرات‌های موجود در ترکیبات لیگنوسلولزی به علت شکستن پیوندهای لیگنین-کربوهیدرات نیز قابل توجه است. پرتوتابی سبب لیگنین زدایی، انهدام ساختار و دپلیمریزه شدن سلولز و کاهش مقدار الیاف خام دیواره سلولی می‌شود (۴۸). در آزمایش حاضر نیز فیبر خام و کیتین بر اثر پرتو فرآوری کاهش یافت. منظور از فیبرخام بخش غیرقابل هضم موجود در نمونه می‌باشد. همان‌طور که گفته شد اطلاعاتی در مورد ضایعات میگو پرتوفرآوری شده در دست نیست، لذا به بررسی مطالعات همسو در پرتوفرآوری پرداخته شد. موافق نتایج این آزمایش اورائی و همکاران (۴۰) با بررسی پرتوتابی گاما در دز های پایین ۱، ۳ و ۵ کیلوگری روی فیله ماهی قزل‌آلا عنوان کردند کل نیتروژن آزاد در دز ۳ کیلوگری بیشتر بود اما چاکرابرتی و همکاران (۱۴) با استفاده از دز ۶ کیلوگری روی نمونه گوشت ماهی قزل‌آلا عنوان کردند کل نیتروژن آزاد (با افزایش دز پرتوتابی‌شده کاهش یافت که با نتایج این آزمایش مطابقت نداشت. احتمالا در طول پرتوتابی به دلیل در معرض قرارگرفتن و شکستن ملکول‌ها و همچنین پیوندها (۱۰)، کل نیتروژن آزاد نیز افزایش یافت. در کل براساس یافته‌های آزمایش حاضر و نیز نتایج دیگر مطالعات می‌توان بیان نمود که پرتوتابی تاثیر قابل توجهی بر ترکیب شیمیایی پودر ضایعات میگو نداشت و تنها کاهش فیبر خام، کیتین و افزایش کل نیتروژن آزاد را موجب شد.

عملکرد رشد پرنده

صفات مربوط به عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی شامل مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی در جدول ۳ نشان داده شده است.

مصرف خوراک

نتایج آزمایش حاضر نشان داد (جدول ۳) در دوره‌ی آغازین اضافه نمودن ضایعات میگو منجر به کاهش معنی‌دار مصرف خوراک در مقایسه با گروه شاهد شد ($p<۰/۰۵$). تا سطح ۱۰ درصد، پرتوتابی ضایعات میگو در مقایسه با گروه پرتوتابی نشده تفاوتی در مصرف خوراک جوجه‌ها ایجاد نکرد. با این حال در سطح ۱۵ درصد ضایعات میگو، جوجه های تغذیه‌شده با جیره حاوی ضایعات میگو پرتو فرآوری شده خوراک کمتری در مقایسه با گروه تغذیه شده از جیره حاوی ۱۵ درصد ضایعات میگو بدون فرآوری مصرف کردند ($p<۰/۰۵$). افزودن ضایعات میگو به خصوص در دوره‌ی آغازین در مقایسه با دیگر دوره‌ها اثرات چشمگیری بر کاهش مصرف خوراک داشت ($p<۰/۰۵$). در دوره‌های مورد آزمایش بهترین مصرف خوراک در جیره‌های حاوی ضایعات میگو مربوط به سطح ۵ درصد بود که اختلافی در مصرف خوراک با گروه شاهد وجود نداشت. همچنین کمترین مصرف خوراک مربوط به تیمار حاوی ۱۵ درصد ضایعات میگو پرتو فرآوری نشده به خصوص در دوره‌های آغازین و رشد بود.

ماهاتا و همکاران (۲۸) گزارش دادند که استفاده از سطوح ۰، ۴، ۸ و ۱۲ درصد ضایعات میگو تاثیری بر مصرف خوراک نسبت به جیره شاهد (ذرت-سویا) نداشت. فانیمو و همکاران (۱۷) سطوح ۲۰ و ۳۰ بدون فرآوری درصد ضایعات میگو را در تغذیه جوجه‌های گوشتی استفاده کردند و همانند نتایج آزمایش حاضر گزارش کردند استفاده از سطوح بالای ضایعات میگو بدون فرآوری منجر به کاهش مصرف خوراک می‌شود.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-29]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.18]

جدول ۳- تأثیر پودر ضایعات میگو بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورش

Table 3. The effect of Shrimp waste powder on growth performance of broiler chicken in different periods of rearing

تیمار	مصرف خوراک(گرم)			افزایش وزن(گرم)			ضریب تبدیل خوراک		
	آغازین	رشد	پایانی	کل دوره	آغازین	رشد	پایانی	کل دوره	آغازین	رشد	پایانی	کل دوره
۱	۲۲۵/۳۰^{a}	۱۰۱۵/۲۵^{a}	۲۰۲۰/۴۷^{ab}	۳۲۶۱/۰۲^{a}	۱۸۷/۴۰^{a}	۸۷۰/۳۳^{a}	۲۰۸۹/۳۸^{a}	۲۰۴۶/۳۹^{a}	۱/۵۶^{f}	۱/۶۳^{f}	۱/۵۸^{d}	۱/۵۹^{d}
۲	۲۱۱/۲۵^{ab}	۹۸۶/۳۵^{a}	۱۹۹۶/۲۵^{ab}	۳۱۹۳/۸۵^{ab}	۱۶۷/۳۱^{b}	۷۰۲/۵۴^{c}	۱۹۵۰^{b}	۱۹۰۶/۹۱^{b}	۱/۷۰^{e}	۱/۸۴^{de}	۱/۶۰^{dc}	۱/۶۷^{d}
۳	۲۱۹/۳۷^{ab}	۱۰۰۵/۱۸^{a}	۲۰۳۷/۵۰^{a}	۳۲۶۲/۰۶^{a}	۱۶۸/۷۸^{b}	۷۵۹/۵۴^{b}	۲۰۶۱/۲۵^{ab}	۲۰۱۷/۹۰^{ab}	۱/۷۴^{de}	۱/۷۰^{te}	۱/۵۶^{d}	۱/۶۱^{d}
۴	۱۸۸/۷۵^{c}	۹۹۲/۳۳^{a}	۱۸۵۵^{c}	۳۰۳۶/۰۸^{c}	۱۴۲/۵۵^{c}	۵۸۰/۲۵^{d}	۱۶۷۱/۸۸^{c}	۱۶۲۸/۷۴^{c}	۱/۹۰^{c}	۲/۲۷^{c}	۱/۶۹^{dc}	۱/۸۶^{c}
۵	۲۰۲/۷۶^{bc}	۱۰۰۱/۴۳^{a}	۱۸۹۳^{bc}	۳۰۹۸/۲۰^{bc}	۱۵۱/۵۸^{c}	۶۶۱/۶۸^{c}	۱۷۶۱/۲۵^{c}	۱۷۱۸/۵۶^{c}	۱/۸۶^{dc}	۱/۹۶^{d}	۱/۷۲^{c}	۱/۸۰^{c}
۶	۱۵۸/۱۵^{d}	۹۴۵/۴۹^{b}	۱۷۵۸/۸۸^{c}	۲۸۸۹/۵۳^{d}	۱۱۷/۴۰^{d}	۵۰۸/۷۵^{e}	۱۴۵۸/۷۵^{d}	۱۴۱۵/۹۳^{d}	۲/۱۱^{b}	۲/۴۲^{b}	۱/۸۹^{b}	۲/۰۴^{b}
۷	۱۱۹/۹۳^{e}	۹۲۹/۰۵^{b}	۱۹۹۳/۷۵^{ab}	۳۰۴۲/۷۲^{c}	۹۴/۲۷^{e}	۴۳۶/۲۵^{f}	۱۳۲۵/۷۵^{e}	۱۲۸۰/۹۳^{e}	۲/۳۳^{a}	۲/۷۲^{a}	۲/۲۵^{a}	۲/۳۷^{a}
SEM	۰/۱۰۷	۰/۱۴۶	۰/۲۷۹	۰/۲۷۵	۰/۰۸۰	۰/۱۵۱	۰/۲۴۱	۰/۲۶۶	۰/۰۰۸	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹	۰/۰۰۸
P values	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
خطی	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۸۴	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
درجه دوم	۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۹۱	۰/۰۳۸۰	۰/۴۴۶	۰/۰۰۰۹	۰/۰۵۶۸	۰/۰۱۸۰	۰/۰۰۴۹	۰/۰۱۲۳	۰/۰۰۱۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

۱. جیره دارای ذرت و سویا (شاهد) ؛ ۲. جیره دارای ۵ درصد ضایعات میگوی فرآوری نشده ؛ ۳. جیره دارای ۵ درصد ضایعات میگوی پرتو فرآوری شده ؛ ۴. جیره دارای ۱۰ درصد ضایعات میگوی فرآوری نشده ؛ ۵. جیره دارای ۱۰ درصد ضایعات میگوی پرتو فرآوری شده؛ ۶ . جیره دارای ۱۵ درصد ضایعات میگوی فرآوری نشده؛ ۷. جیره دارای ۱۵ درصد ضایعات میگوی پرتو فرآوری شده.

* میانگین هایی که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده دارای اختلاف معنی‌دار می باشند ($P < ۰/۰۵$)

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-29]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.18]

افزایش وزن بدن

همانطور که جدول ۳ نشان می‌دهد در دوره آغازین پرورش تیمارهای حاوی سطوح ضایعات میگو اختلاف معنی‌داری با شاهد داشتند به طوری که کمترین افزایش وزن در این دوره مربوط به تیمارهای حاوی ۱۵ درصد ضایعات میگو بود ($p<۰/۰۵$). در دوره‌ی رشد نیز روندی مشابه مشاهده شد و گروه شاهد بیشترین افزایش وزن را داشت ($p<۰/۰۵$). در بین تیمارهای آزمایشی با سطوح مختلف ضایعات میگو، کمترین افزایش وزن مربوط به تیمارهایی بود که ۱۵ درصد ضایعات میگو مصرف کرده بودند. در دوره پایانی و کل دوره بین گروه شاهد و تیمار حاوی ۵ درصد ضایعات میگو فرآوری شده اختلاف معنی‌داری دیده نشد و افزایش وزن مشابه‌ای مشاهده شد.

این نتایج با یافته‌های ماهاتا و همکاران (۲۸) مطابقت دارد. آنها سطوح ۰، ۴، ۸ و ۱۲ درصد پودر ضایعات میگوی هیدرولیز شده را جایگزین پودر ماهی در جیره جوجه‌های گوشتی نمودند و گزارش کردند افزودن ۸ درصد ضایعات میگوی هیدرولیز شده منجر به افزایش وزن و افزایش خوراک مصرفی و در نهایت بهبود ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی شد، اما استفاده از سطح ۱۲ درصد سبب کاهش وزن شد و بر ضریب تبدیل غذایی اثر نامطلوب داشت که نتایج آزمایش حاضر این نتایج را تایید می‌کند.

رزنفیلد و همکاران (۴۳) به منظور جایگزینی ضایعات میگو با کنجاله سویا دو آزمایش انجام دادند در آزمایش اول سطوح صفر ،۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصد از ضایعات میگو را جایگزین کنجاله سویا در جیره جوجه های گوشتی کردند و در آزمایش دوم صفر، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد از پروتیئن خام جیره حاوی کنجاله سویا را با ضایعات میگو جایگزین کردند. برخلاف آزمایش حاضر محققین در آزمایش اول تفاوت معنی‌داری در وزن بدن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل مشاهده نکردند. در آزمایش دوم نیز به طور معنی‌داری وزن بدن با افزایش سطوح و جایگزینی ضایعات میگو افزایش یافت. اما تفاوتی در خوراک مصرفی، ضریب تبدیل، بازده لاشه مشاهده نشد. همچنین محققین فوق گزارش کردند می‌توان ضایعات میگو را به عنوان منبع پروتئینی بدون اثرات منفی در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده کرد. لازم به ذکر است پروتئین ضایعات میگو در آزمایش آنها حدود ۵۰ درصد گزارش شده است که این مقدار با مقدار پروتئین ضایعات میگو در آزمایش حاضر نیز مطابقت دارد.

اودوگاوا و همکاران (۳۷) ضایعات میگو خشک‌شده در آفتاب[1] را جایگزین پودر ماهی و کنجاله سویا در جیره آغازین و پایانی جوجه‌های گوشتی نموده و گزارش کردند جایگزینی ضایعات میگو با پودر ماهی و کنجاله سویا منجر به کاهش مصرف خوراک در دوره پایانی شد. همچنین گزارش کردند استفاده از ضایعات میگو به عنوان تنها منبع پروتینی منجر به کاهش وزن نهایی جوجه های گوشتی شد. این محققان بیان کردند که نحوه خشک کردن و فرآوری ضایعات میگو بر میزان پروتئین خام ضایعات میگو موثر است و گزارش شد که خشک کردن ضایعات میگو در آفتاب به احتمال زیاد در اثر فعالیت باکتری‌ها منجر به پروتئولیز و کاهش کیفیت پروتئین می‌شود. با توجه به گزارشات بیان شده خشک کردن ضایعات در خشک کن ترجیحا مناسب‌تر می‌باشد.

ضریب تبدیل غذایی

ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها در دوره‌های آغازین، رشد، پایانی و نیز کل دوره پرورش تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت (جدول ۳). در دوره‌های آغازین، رشد، پایانی و کل دوره پروش گروه شاهد و تیمارهای حاوی ۵ درصد ضایعات میگو پرتوفرآوری شده ضریب تبدیل غذایی کمتری داشتند ($p<۰/۰۵$). تأثیر تیمارهای ضایعات میگو در دوره‌ی آغازین بر افزایش ضریب تبدیل غذایی در مقایسه با دیگر تیمارها بیشتر بود.

ماهاتا و همکاران (۲۸) سطوح ۰، ۴، ۸ و ۱۲ درصد پودر ضایعات میگوی هیدرولیز شده را جایگزین پودر ماهی در جیره جوجه‌های گوشتی نمودند و گزارش کردند افزودن ۸ درصد ضایعات میگوی هیدرولیز شده منجر به افزایش وزن و افزایش خوراک مصرفی و در نهایت بهبود ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی شد، اما استفاده از سطح ۱۲ درصد سبب کاهش وزن شد و افزایش ضریب تبدیل غذایی شد. این محققین علت این امر را وجود ترکیب غیرقابل هضم کیتین موجود در ضایعات میگو عنوان کردند که با اتصال به پروتئین منجر به کاهش دسترسی پروتئین ضایعات میگو نیز می‌شود.

در آزمایش حاضر سطح ۵ درصد ضایعات میگو در جیره جوجه‌های گوشتی تاثیر سوء بر عملکرد نداشت در حالی که ماهاتا و همکاران (۲۸) تا سطح ۸ درصد و راب و همکاران (۴۱) سطح ۶/۸ درصد ضایعات میگو را بدون اثر سوء در رژیم غذایی جوجه‌های گوشتی دانستند. این در حالی است که میرزا (۳۱) استفاده از ۱۸ درصد ضایعات میگو فرآوری شده با فشار بخار را بدون اثر سو بر عملکرد دانست. اوکویی و همکاران (۳۹) نیز در تناقض با نتایج این آزمایش عنوان کردند سطح ۱۰ درصد ضایعات میگو اثری بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی ندارد و می‌تواند جایگزین منبع پروتئینی جیره جوجه‌های گوشتی باشد. شاید بتوان گفت بسته‌به گونه و استفاده از قسمت‌های مختلف ضایعات میگو، ترکیبات شیمیایی آن نیز ممکن است تفاوت‌هایی داشته باشد (۵۲).

کمپکا و همکاران (۲۷) نیز اثر ضایعات میگو بر عملکرد رشد، قابلیت هضم ماده خشک و ابقای نیتروژن را در جوجه‌های گوشتی بررسی کردند. آنها گزارش کردند وزن بدن، مصرف خوراک، ضریب تبدیل غذایی، قابلیت هضم ماده خشک، چربی و پروتئین خام با افزایش سطوح ضایعات میگو کاهش یافت. کاهش وزن پرنده به علت کاهش خوراک مصرفی، افزایش ضریب تبدیل غذایی و قابلیت هضم پایین ماده خشک بود که آن‌ها پیشنهاد کردند بهترین سطح استفاده از ضایعات میگو ۴ درصد است. در آزمایش حاضر نیز سطوح بالاتر ۵ درصد ضایعات میگو نیز سبب افزایش ضریب تبدیل خوراک غذایی و کاهش قابلیت هضم مواد مغذی شد.

روزنفیلد و همکاران (۴۳) و گرانت (۲۳) پروتئین خام ضایعات میگوی خشک شده را همانند آزمایش حاضر ۵۰ درصد

1- Sun-dried shrimp waste-meal

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-29]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.18]

گزارش نمودند و عنوان کردند استفاده از سطوح بالا (۴۰ درصد) ضایعات میگو اثرات سوء بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی نداشت. اما در این آزمایش استفاده از سطوح بالای ضایعات میگو (۱۵ درصد) که شامل پوسته و سر میگو بود، منجر به افزایش ضریب تبدیل خوراکی شد و کاهش عملکرد جوجه‌های گوشتی شد. شاید بتوان گفت علت اختلاف نتایج آزمایش حاضر با نتایج آن‌ها به علت تفاوت در نوع گونه مورد استفاده باشد زیرا مقدار ترکیبات شیمیایی ضایعات میگو بسته به شرایط فرآوری، گونه و قسمت‌های مختلف بدن و حتی تغییرات فصلی متفاوت می‌باشد (۵۲).

مطالعه‌ای در ارتباط با ضایعات میگوی پرتو فرآوری شده در تغذیه جوجه‌های گوشتی صورت نگرفته است و اطلاعات کافی در دست نیست اما می‌توان گفت پرتو فرآوری، باعث بهبود کیفیت ضایعات میگو و در نتیجه بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی در کل دوره پرورش می‌شود. به طوری‌که تیمار ۵ درصد ضایعات میگو پرتو فرآوری شده نسب‌به بدون پرتو عملکرد خوبی داشت و ضریب تبدیل غذایی آن در پایان دوره با گروه شاهد یکسان بود.

خصوصیات لاشه

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر خصوصیات لاشه (درصدی از وزن زنده) جوجه‌های گوشتی در جدول ۴ نشان داده شده است. وزن نسبی سینه، ران، چربی محوطه بطنی، طحال، قلب و کبد تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت ($p<۰/۰۵$). به نظر می رسد سطح بالای ضایعات میگو چربی محوطه بطنی را کاهش داده است. به طوری که در تیمار حاوی سطح ۱۵ درصد ضایعات میگو چربی حفره بطنی به ۱/۸۴ و ۱/۶۰ رسید. کاهش درصد چربی محوطه بطنی در تیمارهای آزمایشی ضایعات میگو، می‌تواند ناشی از کاهش بهره‌وری از انرژی و چربی جیره در اثر مصرف سطح بالای فیبر تیمارهای آزمایشی باشد (۱۱). بالاتر بودن چربی محوطه بطنی در تیمارهای فرآوری شده، ممکن است به‌دلیل رشد سریعتر جوجه‌ها، بهبود در متابولیسم کربوهیدرات‌ها، کاهش ویسکوزیته و افزایش امولسیون چربی‌ها باشد (۲۱).

با افزایش سطوح ضایعات میگو وزن کبد کاهش یافت. به‌طوری‌که تیمارهایی که ۱۵ درصد ضایعات میگو مصرف کرده بودند وزن کبد کمتری داشتند. کاهش درصد وزن کبد در تیمار یاد شده احتمالا به علت کاهش میزان متابولیسم چربی در بدن و کاهش نرخ لیپوژنز کبدی در اثر مصرف فیبر بالا باشد که باعث کاهش وزن کبد شده است (۳۲). گارسیا و همکاران (۲۱) نیز گزارش کردند کاهش درصد کبد در تیمارها در اثر مصرف جو باعث کاهش وزن کبد شد و رابطه مستقیم با محتوای کربوهیدرات غیرنشاسته‌ای موجود در جیره دارد که منجر به کاهش نرخ لیپوژنز کبدی شد.

کیونا و همکاران (۱۵) سطوح ۰، ۶، ۹ و ۱۲ درصد ضایعات میگو را در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده کردند و گزارش کردند در بازه ۳ تا ۶ درصد ضایعات میگو اثری بر وزن سینه، ران و چربی حفره بطنی در جوجه‌های گوشتی نداشت. در آزمایش حاضر نیز سطوح بالای ضایعات میگو وزن سینه و ران را کاهش داد. ازآنجایی‌که عضلات ران و سینه به‌عنوان دو عضله مهم در طیور می‌باشند، تابعی از رشد عمومی بدن هستند به نظر می‌رسد با کاهش وزن بر اثر مصرف سطوح بالای ضایعات میگو همانطور که گفته شد، وزن سینه و ران نیز کاهش پیدا کرده است. ماهاتا و همکاران (۲۸) و اکنوآ و همکاران (۳۸) در تناقض با آزمایش حاضر گزارش کردند استفاده از سطوح ضایعات میگو در جیره جوجه‌های گوشتی اثری بر وزن کبد، قلب و طحال نداشت.

المصری (۶) با تغذیه پودر گوشت و استخوان پرتوتابی شده گاما با دزهای ۵، ۱۰، ۲۵ و ۵۰ کیلوگری به جوجه‌های گوشتی گزارش کرد که در طول دوره پرورش خوراک پرتوتابی شده تأثیر معنی‌داری از لحاظ آماری بر وزن کبد نداشت که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارد.

بهبود هضم و جذب مواد مغذی در دستگاه گوارش منجر به افزایش عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌شود (۵). می‌توان گفت پرتوتابی نیز همین اثرات را بر روی جوجه‌های گوشتی داشته‌است که منجر به بهبود وزن لاشه در تیمارهای پرتوتابی شد (۱۱).

جدول ۴- تأثیر پودر ضایعات میگو بر خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی (درصدی از وزن زنده بدن)

Table 4. The effect of Shripm waste powder on carcass characteristics at 42 days of age (% Body Weight)

تیمار	طحال	چربی محوطه بطنی	کبد	ران	سینه	قلب
۱	۰/۱۰^{c}	۲/۴۹^{a}	۴/۵۱^{bc}	۴۴/۳۵^{b}	۴۸/۲۰^{a}	۰/۷۷^{bc}
۲	۰/۱۴^{b}	۲/۳۳^{a}	۴/۷۵^{ab}	۴۳/۴۷^{c}	۴۸/۵۴^{a}	۰/۹۲^{ab}
۳	۰/۱۷^{a}	۲/۴۶^{a}	۵/۰۹^{a}	۴۳/۳۴^{c}	۴۸/۰۹^{a}	۱/۰۶^{a}
۴	۰/۱۹ ^{a}	۲/۴۰ ^{a}	۴/۳۶^{dc}	۴۵/۶۸^{a}	۴۶/۵۲^{b}	۰/۷۳^{c}
۵	۰/۱۱^{c}	۲/۶۶^{a}	۴/۵۲^{bc}	۴۴/۳۲^{b}	۴۸/۳۵^{a}	۰/۷۹^{bc}
۶	۰/۱۰^{c}	۱/۸۴^{b}	۴/۱۴^{de}	۴۵/۳۳^{a}	۴۸/۰۴^{a}	۰/۶۸^{c}
۷	۰/۱۸^{a}	۱/۶۰^{b}	۳/۹۷^{e}	۴۵/۳۲^{a}	۴۸/۱۷^{a}	۰/۷۷^{bc}
SEM	۰/۰۰۲۴	۰/۰۰۸۲	۰/۰۰۸۸	۰/۰۱۲۱	۰/۰۱۱۵	۰/۰۰۴۲
P values	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
خطی	۰/۰۸۲۶	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۴۳۵	۰/۱۲۴
درجه دوم	۰/۰۱۷۹	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱۰	۰/۲۱۳	۰/۰۰۱۱	۰/۲۹۵

۱. جیره دارای ذرت و سویا (شاهد) ؛ ۲. جیره دارای ۵ درصد ضایعات میگوی فرآوری نشده ؛ ۳. جیره دارای ۵ درصد ضایعات میگوی پرتو فرآوری شده ؛ ۴. جیره دارای ۱۰ درصد ضایعات میگوی فرآوری نشده ؛ ۵. جیره دارای ۱۰ درصد ضایعات میگوی پرتو فرآوری شده؛ ۶ . جیره دارای ۱۵ درصد ضایعات میگوی فرآوری نشده؛ ۷. جیره دارای ۱۵ درصد ضایعات میگوی پرتو فرآوری شده.

* میانگین‌هایی که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($p <۰/۰۵$)

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-29]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.18]

قابلیت هضم مواد مغذی

قابلیت هضم عصاره اتری، پروتئین خام، فیبرخام، کلسیم، فسفر و ماده آلی در جدول ۵ نشان داده شده است. استفاده از ضایعات میگو در جیره قابلیت هضم تمامی مواد مغذی را کاهش داد (p<۰/۰۵). با وجود این پرتوتابی باعث افزایش قابلیت هضم در تیمارهای حاوی ضایعات میگو شد (p <۰/۰۵). پروتئین ضایعات میگو به دلیل وجود ترکیب کیتین قابلیت هضم و جذب کمی دارد. به همین دلیل استفاده از ضایعات میگو در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی دارای محدودیت می‌باشد. کمپاکا و همکاران (۲۷) اثر پودر ضایعات میگو را بر عملکرد رشد و قابلیت هضم ظاهری جوجه‌های گوشتی آزمایش کردند. آن‌ها از مقادیر صفر (کنترل)، ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ درصد پودر میگو در کل جیره استفاده کردند. یافته‌های آن‌ها نشان داد با افزایش سطح میگو بیشتر از ۸ درصد، قابلیت هضم ماده‌ی خشک و ابقای نیتروژن کاهش یافت. به نظر می‌رسد در این آزمایش و سایر آزمایش‌های مشابه کاهش قابلیت هضم مواد غذایی و عملکرد پرندگان به دلیل پیوند مواد غذایی پودر ضایعات میگو با کیتین بوده است و برای آزاد شدن این مواد نیاز است که این پیوند شکسته شود.. ظاهرا پرتوتابی توانسته باندهای اتصالی بین کیتین و پروتئین را تجزیه و در نتیجه منجر به افزایش قابلیت هضم شود. مزیت پرتو گاما این است که این نوع پرتوتابی می‌تواند بدون ایجاد هیچ گونه اثر منفی بر کیفیت مواد خوراکی، آلودگی‌های میکروبی و عوامل ضدتغذیه‌ای موجود در مواد خوراکی را از بین‌برده و با تغییر ساختار پروتئین و دیواره سلولی سبب بهبود قابلیت هضم و زیست فراهمی مواد مغذی شود (۳).

جدول ۵- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر قابلیت هضم مواد مغذی جوجه‌های گوشتی در سن ۲۱ روزگی (برحسب درصد)

Table 5. Effects of experimental treatments on digestibility of nutrients of broiler chicken at 21 (٪)days of age

تیمار	عصاره اتری(درصد)	پروتئین خام	فیبرخام	کلسیم	فسفر	ماده آلی
۱	۹۳/۴۵^{a}	۸۶/۵۰^{a}	۲۵/۱۰^{a}	۷۰/۰۰^{a}	۸۳/۹۲^{a}	۸۹/۰۰^{a}
۲	۸۹/۲۵^{b}	۸۰/۵۰^{b}	۲۲/۰۰^{c}	۶۸/۵۰^{b}	۷۱/۵۰^{b}	۸۰/۰۰^{b}
۳	۹۳/۵۰^{a}	۸۵/۵۰^{a}	۲۴/۰۲^{b}	۷۰/۰۰^{a}	۸۳/۵۰^{a}	۸۹/۵۰^{a}
۴	۸۷/۰۰^{c}	۷۷/۵۰^{c}	۲۲/۰۴^{c}	۶۷/۰۰^{c}	۶۸/۰۰^{c}	۷۸/۵۰^{ac}
۵	۸۹/۵۰^{b}	۸۱/۰۰^{b}	۲۴/۰۴^{b}	۶۸/۰۰^{b}	۷۱/۵۰^{b}	۷۹/۵۰^{bc}
۶	۸۶/۰۰^{c}	۷۷/۵۰^{c}	۲۰/۱۱^{d}	۶۶/۵۰^{ac}	۷۰/۵۰^{b}	۷۷/۵۰^{ae}
۷	۸۵/۵۰^{c}	۷۰/۵۰^{d}	۲۲/۰۶^{c}	۶۵/۵۰^{d}	۶۷/۵۰^{c}	۷۶/۵۰^{e}
SEM	۰/۰۰۵۵	۰/۰۰۶۵	۰/۰۱۹۹	۰/۰۵۲۲	۰/۰۵۵۲	۰/۰۵۵۲
P values	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
خطی	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
غیرخطی	۰/۶۲۱	۰/۰۰۲۹	۰/۰۰۰۱	۰/۱۲۶	۰/۰۰۱۱	۰/۱۳۷

۱. جیره دارای ذرت و سویا (شاهد) ؛ ۲. جیره دارای ۵ درصد ضایعات میگوی فرآوری نشده ؛ ۳. جیره دارای ۵ درصد ضایعات میگوی پرتو فرآوری شده ؛ ۴. جیره دارای ۱۰ درصد ضایعات میگوی فرآوری نشده ؛ ۵. جیره دارای ۱۰ درصد ضایعات میگوی پرتو فرآوری شده؛ ۶ . جیره دارای ۱۵ درصد ضایعات میگوی فرآوری نشده؛ ۷. جیره دارای ۱۵ درصد ضایعات میگوی پرتو فرآوری شده.

* میانگین‌هایی که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (p <۰/۰۵)

همانطور که گفته شد کیتین در ضایعات میگو ترکیب مشابه فیبر گیاهی (سلولز) دارد با پرتوتابی ضایعات میگو کیتین و فیبر ضایعات میگو کاهش یافت. کاهش کیتین منجر به قابلیت هضم بهتر مواد غذایی نیز شده است. نقش پرتوتابی گاما و الکترون در بهبود زیست فراهمی کربوهیدرات‌های موجود در ترکیبات لیگنوسلولزی به علت شکستن پیوندهای لیگنین-کربوهیدرات نیز قابل توجه است. پرتوتابی سبب لیگنین زدایی، انهدام ساختار و دپلیمریزه شدن سلولز و کاهش مقدار الیاف خام دیواره سلولی می‌شود (۴۸).

با تمام توضیحات گفته شده نمی توان گفت کیتین به طور کامل به عنوان یک عامل محدودکننده است زیرا همین کیتین به عنوان فیبر نامحلول مزایای زیادی نیز دارد. اما از آنجا که غیر قابل هضم می‌باشد در سطوح بالا می‌تواند محدودکننده باشد، بخشی به صورت باند شده با پروتیئن می‌باشد همانطور که گفته شد و مانع دسترسی بخش‌های مغذی دیگر ضایعات میگو می‌شود (۲۷).

اکبری و همکاران (۱) با پرتوتابی خوراک جوجه‌های گوشتی و مقایسه دزهای ۶/۷، ۷/۷، ۸/۷ کیلوگری گزارش کردند که در دز ۷/۷ کیلوگری جوجه‌ها دارای وزن بهتری بودند. این محققین عنوان کردند پرتوتابی با حذف عوامل ضدتغذیه‌ای و افزایش قابلیت هضم پروتئین باعث بهبود وزن بدن نیز شده است.

پرتوتابی علاوه بر از بین بردن مواد ضدتغذیه‌ای باعث بهبود کیفیت تغذیه‌ای و بهداشتی خوراک می‌شود. امروزه ثابت شده است که استفاده از آنزیم‌های تجزیه‌کننده پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای مشکلات ناشی از چسبندگی مواد هضمی را کاهش و باعث افزایش مصرف خوراک در طیور گوشتی می‌شود (۵۱). در آزمایش بهشتی‌مقدم و همکاران (۱۱) و استفاده از آنزیم زایلاناز و پرتو فرآوری الکترون روی دانه کتان گزارش کردند استفاده از پرتو فرآوری توانست منجر به افزایش قابلیت هضم دانه کتان نسبت به آنزیم شود. در آزمایش حاضر نیز پرتو فرآوری ضایعات میگو منجر به افزایش قابلیت هضم ضایعات میگو شد.

فاکتورهای خونی و آنزیم‌های کبدی

تاثیری از تیمارهای آزمایشی بر غلظت کلسترول، تری‌گلیسرید، AST و ALT سرم خون مشاهده نشد. با افزایش سطح ضایعات میگو LDL سرم خون در سن ۴۲ روزگی به طور معنی‌داری کاهش یافت (p<۰/۰۵). بیشترین

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-29]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.18]

غلظت HDL سرم خون نیز مربوط به تیمار حاوی ۵ درصد ضایعات میگو و گروه شاهد بود (p<۰/۰۵).

در مطالعه بهشتی‌مقدم و همکاران (۱۱) با بررسی اثر پرتو دانه کتان در دز ۲۰ کیلوگری بر فراسنجه‌های خونی گزارش کردند پرتوتابی اثری بر کلسترول، تری گلیسرید و AST سرم خون جوجه‌های گوشتی نداشت. همچنین نایفی و همکاران (۳۶) گزارش کردند استفاده از پرتوتابی کنجاله پنبه دانه در دز ۳۰ کیلوگری تاثیری بر غلظت تری‌گلیسرید، کلسترول، LDL و HDL سرم خون جوجه‌های گوشتی نداشت.

آستاگزانتین موجود در ضایعات میگو یک رنگدانه متعلق به خانواده گزانتوفیل‌ها می‌باشد، مشتقات اکسیژن دار از کاروتنوئیدها است که خواص آنتی اکسیدانی بالایی دارد (۳۰). ترکیبات آنتی‌اکسیدانی فعالیت آنزیم ۳- هیدروکسی ۳- متیل گلوتاریل کوآنزیم A رودکتاز (HMG-CoA) را مهار می‌نمایند در نتیجه سنتز کلسترول نیز مهار می‌شود. این عمل موجب می‌شود که گیرنده‌های LDL در سطح سلول‌های کبدی افزایش‌یافته و در نتیجه کاتابولیسم LDL نیز تسریع شود. مهارکننده‌های HMG-CoA رودکتاز، LDL و تا میزان کمتری غلظت تری‌گلیسرید پلاسما را کاهش داده و به میزان ناچیزی غلظت HDL را افزایش می‌دهند. در سن ۲۱ و ۴۲ روزگی با افزایش سطح مصرف ضایعات میگو همانطور که در جدول ۵ و ۶ مشاهده می‌شود غلظت LDL نسبت به گروه شاهد کاهش یافت. از طرفی استفاده از سطوح بالاتر از ۱۰۰ (میلی گرم بر ۱۰۰ گرم) ترکیبات فرار نیتروژن‌دار (TVN) در جیره جوجه‌های گوشتی نشان داد غلظت کلسترول، تری‌گلیسرید و LDL خون را افزایش داد (۲۳). احتمالا افزایش غلظت کلسترول، تری‌گلیسرید و LDL خون جوجه‌های گوشتی در نمونه‌های پرتوفرآوری به همین علت می‌باشد. گرچه این اختلاف معنی‌دار نشد. به‌طور کلی ضایعات میگو اثری بر غلظت کلسترول، تری‌گلیسرید، AST و ALT سرم خون نداشت اما توانست LDL سرم خون در سن ۴۲ روزگی را کاهش دهد.

جدول ۶- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر برخی فراسنجه‌های خونی و آنزیم‌های کبدی جوجه‌های گوشتی در سن ۲۱ روزگی

Table 6. Effect of experimental treatments on blood parameters and liver enzymes of broiler chickens at 21 days of age

	کلسترول (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	تری گلیسرید (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	HDL (mg/dl)	LDL (mg/dl)	VLDL (mg/dl)	AST (U/L)	ALT (U/L)
تیمار							
۱	۱۰۸/۶۰	۶۲/۶۰	۵۰/۰۰	۳۰/۰۸	۱۲/۵۲	۱۵۱/۰۰	۸/۸۰
۲	۱۰۴/۲۰	۶۷/۲۰	۵۲/۴۰	۲۴/۷۶	۱۳/۴۴	۱۷۱/۸۰	۹/۲۰
۳	۱۱۴/۰۰	۸۵/۰۰	۵۲/۰۰	۳۲/۳۳	۱۷/۰۰	۱۷۴/۴۰	۸/۸۰
۴	۱۰۸/۸۰	۷۴/۶۰	۵۶/۴۰	۲۷/۸۸	۱۴/۹۲	۱۵۶/۴۰	۹/۰۰
۵	۱۰۱/۲۰	۶۸/۲۰	۵۲/۲۰	۲۱/۵۶	۱۳/۶۴	۱۳۳/۶۰	۸/۲۰
۶	۱۱۲/۸۰	۸۳/۴۰	۵۴/۲۰	۳۰/۱۲	۱۶/۶۸	۱۶۲/۴۰	۸/۲۰
۷	۱۰۰/۲۰	۶۲/۲۰	۵۶/۴۰	۲۰/۷۶	۱۳/۴۴	۱۴۷/۴۰	۸/۴۰
SEM	۰/۱۰۴	۰/۱۰۰	۰/۰۶۵	۰/۰۹۸	۰/۰۷۱	۰/۱۳۳	۰/۰۳۹
P values	۰/۵۰۳	۰/۰۵۲	۰/۴۰۵	۰/۵۶۸	۰/۰۵۲۴	۰/۰۸۰	۰/۹۷۰
خطی	۰/۴۷۳	۰/۳۲۸	۰/۰۷۲	۰/۲۷۷	۰/۳۲۸	۰/۱۸۴	۰/۴۱۰
غیرخطی	۰/۴۷۴	۰/۰۴۲	۰/۷۷۳	۰/۶۷۴	۰/۰۴۲	۰/۵۲۵	۰/۸۹۹

۱. جیره دارای ذرت و سویا (شاهد) ؛ ۲. جیره دارای ۵ درصد ضایعات میگوی فرآوری نشده ؛ ۳. جیره دارای ۵ درصد ضایعات میگوی پرتو فرآوری شده ؛ ۴. جیره دارای ۱۰ درصد ضایعات میگوی فرآوری نشده ؛ ۵. جیره دارای ۱۰ درصد ضایعات میگوی پرتو فرآوری شده؛ ۶ . جیره دارای ۱۵ درصد ضایعات میگوی فرآوری نشده؛ ۷. جیره دارای ۱۵ درصد ضایعات میگوی پرتو فرآوری شده.

* میانگین‌هایی که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (p<۰/۰۵).

جدول ۷- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر برخی فراسنجه‌های خونی و آنزیم‌های کبدی جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲روزگی

Table 7. Effect of experimental treatments on blood parameters and liver enzymes broiler chickens at 42 days of age

	کلسترول (میلی گرم در دسی لیتر)	تری گلیسرید (میلی گرم در دسی لیتر)	HDL (mg/dl)	LDL (mg/dl)	VLDL (mg/dl)	AST (U/L)	ALT (U/L)
تیمار							
۱	۱۳۵/۴۰	۴۶/۴۰	۶۹/۸۰^{a}	۶۰/۱۲^{a}	۹/۲۸	۲۷۴/۰۰	۵/۲۰
۲	۱۳۳/۶۰	۴۴/۰۰	۶۴/۶۰^{ab}	۵۸/۸۰^{a}	۸/۸۰	۲۳۲/۰۰	۲/۸۰
۳	۱۳۲/۰۰	۴۳/۴۰	۶۹/۸۰^{a}	۵۷/۳۲^{a}	۸/۶۸	۲۲۱/۰۰	۴/۰۰
۴	۱۱۷/۰۰	۴۰/۴۰	۶۰/۰۰^{b}	۴۲/۹۲^{ab}	۸/۰۸	۲۰۷/۰۰	۳/۸۰
۵	۱۲۸/۰۰	۴۵/۲۰	۶۲/۰۰^{ab}	۵۲/۹۶^{a}	۹/۰۴	۲۳۲/۶۰	۵/۲۰
۶	۱۱۲/۸۰	۴۴/۶۰	۶۱/۲۰^{b}	۳۴/۸۸^{b}	۱۱/۹۲	۲۲۳/۸۰	۵/۰۰
۷	۱۲۰/۶۰	۴۲/۰۰	۵۷/۶۰^{b}	۴۶/۲۰^{ab}	۸/۴۰	۲۲۰/۲۰	۵/۰۰
SEM	۰/۱۰۵۲	۰/۰۴۲۰	۰/۰۶۹۹	۰/۱۰۱۷	۰/۰۴۴۵	۰/۲۰۹۴	۰/۰۳۵۸
P values	۰/۰۸۱۷	۰/۲۶۰۵	۰/۰۱۷۶	۰/۰۳۰۶	۰/۲۶۰	۰/۶۰۰۸	۰/۱۵۵۳
خطی	۰/۰۰۹۱	۰/۴۹۷	۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۴۰	۰/۴۹۷	۰/۲۰۱۹	۰/۱۸۹۷
غیرخطی	۰/۵۶۹	۰/۷۷۱	۰/۹۴۸	۰/۵۸۰	۰/۷۷۱	۰/۲۱۴۴	۰/۲۱۳۶

۱. جیره دارای ذرت و سویا (شاهد) ؛ ۲. جیره دارای ۵ درصد ضایعات میگوی فرآوری نشده ؛ ۳. جیره دارای ۵ درصد ضایعات میگوی پرتو فرآوری شده ؛ ۴. جیره دارای ۱۰ درصد ضایعات میگوی فرآوری نشده ؛ ۵. جیره دارای ۱۰ درصد ضایعات میگوی پرتو فرآوری شده؛ ۶ . جیره دارای ۱۵ درصد ضایعات میگوی فرآوری نشده؛ ۷. جیره دارای ۱۵ درصد ضایعات میگوی پرتو فرآوری شده.

* میانگین‌هایی که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (p<۰/۰۵).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-29]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.18]

تشکر و قدردانی

کمال تشکر و تشکر و قدردانی را داریم.

از جناب آقای دکتر محمد حسین بهشتی‌مقدم و شرکت
زربال آمل که در انجام این پژوهش ما را یاری داده‌اند

منابع

1. Akbari, Q.M., A. Muharremi and Q.R. Shah Hosseini. 2011. The effect of irradiated feed on the performance of broilers. Journal of Animal Science Research, 3: 1-24 (In Persian).
2. AL-Masri, M.R. 2003. Productive performance of broiler chicks fed diets containing irradiated meat–bone meal. Bioresour. Technology, 90: 317-322.
3. American National Standard, ANSI/AAMI/ISO 11137. 2010. Sterilization of health care products–Requirements for validation and routine control–radiation sterilization, 1-15.
4. AOAC, Association of Official Analytical Chemists. 1999. Official Methods of Analysis. 13th ed.Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists, Inc. 1050 pp.
5. Aranaz, I., M. Mengíbar, R. Harris, I. Paños, B. Miralles, N. Acosta, G. Galed and A. Heras. 2009. Functional characterization of chitin and chitosan. Current Chemical Biology Journal. 3(2): 203-230.
6. Arici, M, F. Arslan-Colak and U. Gecgel. 2007. Effect of c-radiation on microbiological and oil properties of black cumin (*Nigella sativa* L.). Grasasy Aceites. 58: 339-343.
7. Beheshti Moghadam, M.H , M. Rezaei, M. Behgar and H. Kermanshahi. 2017. Effects of irradiated flaxseed on performance, carcass characteristics, blood parameters, and nutrient digestibility in broiler chickens. Poultry Science Journal, 5(2): 153-163.
8. Bhat, R., K.R. Sridhar, C.C. Young, A.A. Bhagwath and S. Ganesh. 2008. Composition and functional properties of raw and electron beam-irradiated Mucuna pruriens seeds. International Journal of Food Science Technology, 43: 1338-1351.
9. Castro, G., N. Stoyan and J.P. Nyers. 1989. Assimilation efficiency in birds, a function of taxon and food type? Comparative Biochemistry and Physiology, 92: 271-278.
10. Chakrabarty, S., M.Md. Ghulam, A.Md. Jahangir and J. Meshkatul Jannat. 2012. Effect of gamma radiation on the sensory, chemical and microbiological changes in two strains of Climbing Perch (Anabas Testudineus, Bloch 1972). Journal of the Asiatic Society of Bangladesh, 38: 183-188.
11. Cunha, F.S., C.B.V. Rabello, M.C.M.M. Ludke, W.M. Dutra, V.R.B.A. Rocha, C.R.G. de Freitas and F.B. Lima. 2003. Effect of shrimp meal on carcass yield in broiler chickens. IX World Conference on Animal Production. Porto Alegre, Brasil.
12. El-Niely, H.F.G. 2007. Effect of radiation processing on anti nutrients, in-vitro protein digestibility and protein efficiency ratio bioassay of legume seeds. Radiation Physics and Chemistry, 76: 1050-1057.
13. Fanimo, A.O., E. Mudama, T.O. Umukoro and O.O. Oduguwa. 1996. Substitution of shrimp Waste Meal for fish meal in broiler chicken ratio. International Journal of Tropical Agriculture, 73: 201-205.
14. FAO, 2018. FAO technical notes. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
15. Farag, M.D.E.H. 1998.The nutritive value for chicks of full-fat soybean irradiated at up to 60 kGy. Animal feed science and Technology, 73: 319-328.
16. Farramae, C., F. Rhoda Mae, N. Sharon and S. Nuñal. 2015. Deproteination and demineralization of shrimp waste using lactic acid bacteria for the production of crude chitin and chitosan. Journal Bioflux Aquaculture, Aquarium, Conservation, Volume 8, Issue 1.
17. Garcia, M., R. Lazaro, M.A. Latorre, M.I. Gracia and G.G. Mateos. 2008. Influence of enzyme supplementation and heat processing of barley on digestive traits and productive performance of broilers. Poultry Science, 87: 940-948.
18. Gernat, A.G. 2001. The effect of using different levels of shrimp meal in laying hen diets. Poultry Science, 80: 633-636.
19. Gharghani, H., M. Zaghari and G.R. Shah Hosseini. 2008. Investigation of the effect of gamma radiation on glucosinolate and erosive content of rapeseed acid. Second National Conference on the Application of Nuclear Technology in Agricultural Sciences and Natural Resources.
20. Ghasemi-Sadabadi, M., Y. Ebrahimnezhad, B. Eshratkhah and N. Maheri-Sis. 2015. The effects of different diet total volatile nitrogen levels on blood biochemical parameters in broilers. Journal of Biological and Environmental Sciences, 9(27): 151-158 (In Persian).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-29]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.18]

21. Glindemann, T., B.M. Tas, C. Wang, S. Alvers and A. Susenbeth. 2009. Evaluation of titanium dioxide as an inert marker for estimating faecal excretion in grazing sheep. Animal Feed Science and Technology, 152: 186-197.
22. Huang, R.L., Y.L. Yin, G.Y. Wu, Y.G. Zhang, T.J. Li, L.L. Li, M.X. Li, Z.R. Thang, J. Zhang, B. Wang, J.H. He and X.Z. Nie. 2005. Effects of dietary oligochitosan supplementation on ileal digestibility of nutrients and performance in broilers. Poultry Science, 84: 1383-1388.
23. Ismail, F.A. and A.Z. Osman.1976. Improvement indigestibility of broad bean (vicia faba) by gamma iridiation. ISTP. Radiation Research, 8: 17-22.
24. Kalantar, M., A. Yaqub Far and M.R. Akbari. 2015. Comparison of growth response and physiological characteristics of broilers fed with corn and wheat diets supplemented with enzymatic mixture (phytase and molybdenum glycans). Journal of Animal Nutrition Research, 2: 1.
25. Khempaka, S., K. Koh and Y. Karasawa. 2006. Effect of shrimp meal on growth performance and digestibility in growing broilers. Journal of Poultry Science, 43: 250-254.
26. Mahata, M.E., H. Abdi Dharma, R. Irsan and R. Yose. 2008. Effect of substituting shrimp waste hydrolysate of penaeus merguensis for fish meal in broiler performance. Pakistan Journal of Nutrition, 7(6): 806-810.
27. Mateos, G.G., E.E. Jiménez-Moreno, M.P. Serrano and R.P. Lázaro. 2012. Poultry response to high levels of dietary fiber sources varying in physical and chemical characteristics.the Journal of Applied Poultry Research, 21: 156-174.
28. Miki, W. 1991. Biological functions and activities of animal carotenoids. Pure and Applied Chemistry, 63: 141-146.
29. Mirzah, 1997. The Influence of shrimp waste meal processing with steam pressure at quality and its utilization in broiler ration. Dissertation, Padjadjaran University, Bandung, 45-50
30. Momtazan, R., H. Moravej, M. Zaghari and H.R. Taheri. 2011. A note on the effects of a combination of an enzyme complex and probiotic in the diet on performance of broiler chickens. Irish Journal of Agriculture and Food Research, 50: 249-254.
31. Muzzarelli, R.A.A., C.Jeuniaux and G.W.Gooday. 1986. Chitin in nature and technology. New York: Plenum, 385 pp (In Persian).
32. Nargis, A., K.N. Ahmed, G.M. Ahmed, M.A. Hossain and R. Munsur. 2006. Nutritional value and use of shrimp head waste as fish meal**.** Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research, 41: 63-66.
33. Nayefi, M., S. Salari, M. Sari and M. Behgar. 2015. Nutritional Value of electron beam irradiated cottonseed meal in broiler chickens. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition (Berl). 100(4): 643-8.
34. Nowsad, A. 2005. End of assignment report-marine fish processing and product development. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Dhaka, 77 pp.
35. Oduguwa, O.O., A.O. Fanimo, V.O.O. layemi and N. Oteri. 2004. The feeding value of sun-dried shrimp waste-meal based diets for starter and finisher broilers. Arch. Zootec, 53: 87-90.
36. Okonkwo, A.C., I.P. Akpan and L.J. Isaac. 2012. Performanc and carcass characteristics of finisher broiler fed shrimp waste meal. Agricultural Journal, 7(4): 270-272.
37. Okoye, F.C., G.S. Ojewola and K. Njoku-Onu. 2005. Evaluation of shrimp waste meal as a probable animal protein source for broiler chicken. International Journal of Poultry Science. Sciense, 458-461.
38. Oraei, M., A. Motallebi, E. Hoseini and S. Javan. 2012. Effect of gamma irradiation and frozen storage on chemical and sensory characteristics of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) fillet. International Journal of Food Science and Technology, 47: 977-984.
39. Raab, P., E. Bergqvist and O. Caceres. 1971. Use e incidencia pigmentante dela harina de camarones y langostinos en broiler. Trabajo de tesis, Euscuela de Agronomia. U. Catolica e Valparaíso, Chilie.
40. Ralph, C., H. Forrester, L.T.C. Charles, E. Shields, R. Frank, J.R. Camp, L. Thomas and P. Harville. 1969. Evaluation of an automated method for blood grouping in the military service- a system analysis. Usamal report no 830. Da project no. 3A062110A821.
41. Rosenfeld, D.J., A.G. Gernat, J.D. Marcano, J.G. Murillo, G.H. Lopez and J.A. Flores. 1997. The effect of using different levels of shrimp meal in broiler diets. Poultry Science, 76: 581-587.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-29]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.18]

42. Sarikhan, M., H.A. Shahryar, K. Nazer-Adl, B. Gholizadeh and B. Behesht. 2009. Effects of insoluble fiber on serum biochemical characteristics in broiler. International Journal of Agriculture and Biology, 11: 73-76.
43. SAS Institute. 2008. SAS User's Guide Statics. SAS Institute Inc., Cary, NC., USA.
44. Schutte, J.B., J. Dejong, W. Smink and M. Pack.1997. Replacement value of betaine for DL-Methionine in male broiler chicks. Poultry Science, 76: 321-325.
45. Scott, M.L., M.C. Neshim and R.J. Young. 1982. Nutrition of the chicken. Scott ML, Ithaca, NY. 74.
46. Septinova, D., T. Kurtini and S. Tantalo. 2012. Evaluation the usage of treated shrimp waste as protein source in broiler diet. Animal Production, 12(1): 1-5.
47. Shawrang, P., A. Nikkhah, M. Raeesali, M. Moradi Shahrbabak. 2008. The use gamma radiation to process rape oilseed. Second National Conference on the Application of Nuclear Technology in Agricultural Sciences and Natural Resources.
48. Siddhuraju, P., H.P.S. Makkar and K. Becker. 2002. The effect of ionizing radiation on antinutritional factors and the nutritional value of plant materials with reference to human and animal Food Chemistry, 78: 187-205.
49. Sumira, J., T. Parween, T.O. Siddiqi and X. Mahmooduzzafar. 2012. Effect of gamma radiation on morphological, biochemical, and physiological aspects of plants and plant products. Environmental Reviews, 20(1): 17-39.
50. Vahjen, W., T. Busch and O. Simon. 2005. Study on the use of soya bean polysaccharide degrading enzymes in broiler nutrition. Animal Feed Science. Technology, 120: 259-276.
51. Xu, F., L. Li, K. Qian, Z. Zhang and Z. Liang. 2011. Effects of fermented rapeseed meal on growth performance and serum parameters in ducks. Asian-Australasian journal of animal Sciences, 24: 678- 684
52. Xu, Y., C. Gallert and J. Winter. 2008. Chitin purification from shrimp wastes by microbial deproteination and decalcification. Applied Microbiology and Biotechnology, 79: 687-97.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-29]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.18]

The Effect of Using Different Levels of Irradiated Shrimp Waste on Performance, Carcass Characteristics, Blood Parameters, Liver enzymes and Nutrient Digestibility in Broiler Chickens

Marzieh Naifi[1], Mansour Rezaei[2], Yadollah Chashni-Del[3] and Mehdi Behgar[4]

1- Ph.D Student, Department of Animal Sciences, Sari University of Agriculture and Natural, Sari, Iran, (Corresponding author: marzinayefi@yahoo.com)
2 and 3- Professor and Assistant Professor, Department of Animal Sciences, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Sari, Iran
4- Assistant Professor, Agricultural, Medical and Industrial Research School, Nuclear Science & Technology Research Institute, Karaj, Iran
Received: December 28, 2019 Accepted: May 11, 2020

Abstract

This research was conducted to investigate the effect of feeding processed shrimp waste products with gamma radiation on performance, carcass characteristics, blood parameters, liver enzymes and digestibility of broiler chicks. In this experiment, 560 one-day male broiler chicks (Ross 308) were allocated to 7 treatments, 5 replicates and 16 chicks per replicate in a completely randomized design. The treatments consisted of the basal diet (corn-soybean meal) and diets containing 5% unprocessed shrimp waste, 5% radiation processed shrimp, 10% unprocessed shrimp waste, 10% radiation processed shrimp, 15% unprocessed shrimp waste, and 15% of radiation processed shrimp waste. The results showed that in the starter, grower, finisher and whole growth period, chicks fed 15% of unprocessed shrimp waste had the lowest feed intake ($P < 0.05$). Among treatments, the least weight gain was observed for treatments containing 15% unprocessed shrimp waste ($P < 0.05$). In the grower, finisher and whole periods, the control and 5% radiation processed shrimp wastes showed the lowest feed conversion ratio ($P < 0.05$). The percentage of thigh, breast and heart was higher in radiation treated treatments ($P < 0.05$). In those treatments that containing 15% unprocessed shrimp waste, the abdominal fat pad percentage decreased. The effect of experimental treatments on the levels of serum triglyceride, cholesterol, LDL, HDL, AST and ALT concentrations at 21 days of age was not significantly different in broiler chicks ($P > 0.05$). Increasing the level of shrimp wastes caused significantly reduced of LDL serum at 42 days of age ($P < 0.05$). At 42 days of age, the highest levels of HDL serum was observed in the treatments containing 5% shrimp waste and control group ($P < 0.05$). In the treatments containing 5% radiation processed shrimp waste, the digestibility of nutrients was similar to the control group ($P < 0.05$). The results of this experiment showed that the use of radiation processed shrimp waste at 5% level was not a negative effect on the feed conversion ratio, weight gain and final weight of the birds, but also improved broiler chicken performance with increasing digestibility of the nutrients.

Keywords: Shrimp Waste, Irradiation, Function, Carcass, Nutrient Digestibility, Broiler

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-29]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.18]