ارزیابی کیفیت پروتئین تفاله گوجه فرنگی خام و تخمیری در مقایسه با کنجاله سویا در تغذیه جوجه‌های گوشتی

- **محسن رجب‌زاده‌نسوان***: گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
- **بهروز داستار**: گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
- **تقی قورچی**: گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
- **امید عشایری‌زاده**: گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
- **مرتضی خمیری**: گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۷

چکیده

این آزمایش جهت تعیین ترکیب شیمیایی و ارزیابی کیفیت پروتئین تفاله گوجه فرنگی خام و تخمیری در تغذیه جوجه‌های گوشتی انجام شد. مقدار ماده خشک، فیبر، پروتئین خام به‌ترتیب از ۹۲/۹۶، ۳۵/۱۳، ۱٤/۳۵ در تفاله خام به ۹۱/٤۰، ۳۰/۱٦، ۱۵/٥٤ درصد در تفاله تخمیری تغییر یافت. جمعیت باکتری‌های اسیدلاکتیک (log10 CFU/g) از ۷/۵۳ در تفاله خام به ۱٤/۸۵در تفاله تخمیری تغییر یافت. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار شامل جیره فاقد ازت، جیره حاوی کنجاله سویا، جیره حاوی تفاله گوجه فرنگی خام و تخمیری به‌صورت جیره‌های نیمه خالص بر روی جوجه‌ها انجام شد. نسبت راندمان پروتئین، نسبت ویژه پروتئین، راندمان خوراک و افزایش وزن جوجه‌ها بررسی شد. نتایج نشان داد نسبت راندمان پروتئین در سنین ۱٤، ۱۷ و کل دوره پرورش برای تفاله تخمیری به‌ترتیب برابر با ۲/٦۹، ۲/۷۲و ۲/۷۰ برای تفاله خام به‌ترتیب برابر با ۲/۳٦، ۲/۰۳ و ۲/۲٤ و برای کنجاله سویا به‌ترتیب برابر با ۳/۰٦، ۳/۲٦ و ۳/۱۳ بود (P<۰/۰٥). ارزش ویژه پروتئین برای تفاله تخمیری به‌ترتیب برابر با ۳/۸٤، ۳/۷٦ و ۳/۸۲ و برای تفاله خام به‌ترتیب برابر با ۳/٤۷، ۲/۹۲ و ۳/۲۸ و برای کنجاله سویا به‌ترتیب برابر با ٤/۰۳، ۳/۹۹ و ٤/۰۲ بود (P<۰/۰٥). اگرچه افزایش وزن و راندمان خوراک در جوجه‌های تغذیه شده با تفاله تخمیری نسبت به کنجاله سویا کم‌تر بود ولی این مقادیر نسبت به تفاله خام بالاتر بود (P<۰/۰٥). بنابراین با توجه به بهبود کیفیت پروتئین تفاله تخمیری می‌توان از آن در تغذیه جوجه‌های گوشتی استفاده نمود.

کلمات کلیدی: تخمیر، تفاله گوجه فرنگی، جوجه گوشتی، کیفیت پروتئین

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: moh.ra65@gmail.com

مقدمه

یکی از مهم‌ترین مسائلی که امروزه بشر با آن مواجه است، ایجاد امنیت غذایی برای جمعیت رو به رشد جهان می‌باشد. این جمعیت زیاد بعد از اکسیژن نیاز به غذا و پروتئین دارند (Rahmatnejad و همکاران، ۲۰۰۹). از مهم‌ترین محدودیت‌ها برای پرورش جوجه‌های گوشتی در دسترس بودن و هزینه خوراک است، تغذیه ۶۰ تا ۷۰ درصد کل هزینه پرورش را شامل می‌شود (مرتضوی و همکاران، ۱۳۹۱؛ Sukaryana، ۲۰۱۳). در ایران، پروتئین مورد نیاز در تغذیه طیور از طریق واردات اقلام خوراکی هم‌چون کنجاله سویا تامین می‌شود. برای کاستن از این وابستگی لازم است منابع بالقوه موجود در داخل کشور مورد شناسایی قرار گرفته و امکان استفاده از آن‌ها در تغذیه طیور مورد آزمایش قرار گیرند. تفاله گوجه‌فرنگی یکی از محصولات فرعی حاصل از فرآیند تولیدرب، سس و پوره گوجه‌فرنگی می‌باشد(Kavitha و همکاران، ۲۰۰۴). در ایران تفاله گوجه فرنگی به‌عنوان مهم‌ترین پسماند کارخانه‌های تولید رب گوجه فرنگی سالانه، ۱۵۰ هزار تن تولید می‌شود(Besharati و همکاران، ۲۰۰۸). آزمایشات مربوط به مصرف تفاله گوجه فرنگی در جیره‌های طیور حاکی از این است که این فرآورده دارای سطوح قابل توجهی مواد مغذی ازجمله انرژی، پروتئین و چربی بوده که تا حدودی می‌تواند در جیره‌های طیور استفاده شود (Al-Betawi، ۲۰۰۵). تفاله گوجه فرنگی دارای ۱۵ تا ۲۰ درصد پروتئین خام می‌باشد (Ventura و همکاران، ۲۰۰۹). با توجه به تحقیقات انجام‌شده مهم‌ترین عامل محدودکننده استفاده از آن، بالا بودن فیبر می‌باشد (Assi و King، ۲۰۰۸). محققان دنبال راهکارهای برای بهبود ارزش تغذیه‌ای تفاله گوجه فرنگی و افزایش استفاده از آن در تغذیه طیور هستند. از عوامل مهم و موثر در ارزیابی ارزش تغذیه‌ای مواد خوراکی، ارزیابی بیولوژیکی کیفیت پروتئین می‌باشد. محققان گزارش کردند که کیفیت پروتئین دانه گوجه فرنگی کم‌تر از کنجاله سویا می‌باشد (Persia و همکاران، ۲۰۰۳). نتایج آزمایشات مختلف نشان داده‌اند که عمل‌آوری مواد خوراکی با قلیا می‌تواند در رفع محدودیت فیبر موثر بوده و تا حدودی باعث سست شدن پیوندهای بین فیبر با سایر مواد مغذی شده و در نتیجه موجب بهبود قابلیت استفاده از مواد مغذی (Squires و همکاران، ۱۹۹۲) و افزایش کیفیت پروتئین برای حیوان می‌شود(جعفری و همکاران، ۱۳۸۷). امروزه تکنیک تخمیر حالت جامد به‌عنوان یک راه‌حل مؤثر برای کاهش عوامل ضدتغذیه‌ای و افزایش زیست فراهمی مواد غذایی مورد توجه قرار گرفته است (Niba و همکاران، ۲۰۰۹). گزارش شده است که این تکنیک جهت کاهش ترکیبات لیگنوسلولزی و افزایش پروتئین خام تفاله گوجه فرنگی موثر می‌باشد (Assi و King، ۲۰۰۸). از سوی دیگر، خوراک‌های تخمیر شده، حاوی غلظت‌های بالای اسیدلاکتیک (بیش از ۱۵۰ میلی‌مول) و باکتری‌های اسیدلاکتیک (تقریباً ۱۰۰ واحد تشکیل کلنی در هر میلی‌لیتر خوراک) می‌باشند (Heres و همکاران، ۲۰۰۳). با توجه به گزارش محققین، تخمیر کنجاله پنبه دانه باعث کاهش ماده خشک، فیبر خام و افزایش پروتئین خام و جمعیت باکتری‌های اسیدلاکتیک و در نهایت موجب بهبود قابلیت استفاده مواد مغذی و بهبود عملکرد در جوجه‌های گوشتی گردید(Jazi و همکاران، ۲۰۱۷). با توجه به تولید بالای تفاله گوجه فرنگی و هم‌چنین محدودیت منابع پروتئینی در صنعت طیور کشور و به‌ویژه در استان گلستان استفاده از این فرآورده فرعی می‌تواند موجب کاهش آلودگی زیست محیطی و استفاده بهینه از پتانسیل خوراک‌های ضایعاتی جهت تشکیل پروتئین حیوانی گردد. به‌دلیل محدود بودن نتایج قابل دسترس در داخل کشور در مورد ارزش غذایی تفاله گوجه فرنگی، این آزمایش جهت تعیین ترکیب شیمیایی و بررسی اثر نوع عمل‌آوری تفاله گوجه فرنگی (تخمیر شده یا خام) بر روی کیفیت پروتئین تفاله گوجه فرنگی و مقایسه آن با کیفیت پروتئین کنجاله سویا انجام شد.

مواد و روش‌ها

ابتدا قارچ *تریکودرما ریسئی* PTCC5142 و باکتری *باسیلوس سابتیلس* PTCC1156 به شکل ویال‌های لئوفیلیزه از مرکز کلکسیون میکروارگانیسم‌های سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران تهیه و به‌ترتیب با استفاده از محیط‌های PDA (Potato Dextrose Agar) در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و Nutrient-agar در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد فعال‌سازی شدند. تهیه کشت آغازگر از باکتری با استفاده از محیط MRS-broth و برای قارچ از محیط PDA در طی گرمخانه‌گذاری در دمای ۳۷ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد انجام شد. پیش از شروع فرآیند تخمیر میکروبی، ابتدا تفاله گوجه فرنگی در دمای ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱۵ دقیقه اتوکلاو شد (Assi و King، ۲۰۰۸). سپس، ۱/۲لیتر از ترکیب آب مقطر و کشت آغازگر (حاوی حداقل 10^5 واحد تشکیل کلنی در میلی‌لیتر) به هر کیلوگرم از تفاله گوجه فرنگی اضافه شد. این مخلوط در مدت ۲۸ روز در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد تخمیر شد. در پایان، تفاله گوجه فرنگی تخمیر شده به‌مدت سه روز در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد خشک گردید. مقادیر ماده خشک، فیبر خام و پروتئین خام تفاله گوجه‌فرنگی خام و تخمیری با استفاده از روش AOAC

(۲۰۰۵) و جمعیت باکتری‌های اسیدلاکتیک با استفاده از روش Dabiri و همکاران (۲۰۰۹) تعیین شد. ارزیابی کیفیت پروتئین مواد خوراکی در یک آزمایش فارمی انجام شد. برای این منظور پس از آماده‌سازی و ضدعفونی کردن سالن مرغداری تعداد ۱۲۸ قطعه جوجه خروس گوشتی سویه راس ۳۰۸ تهیه شد. به‌منظور کاهش تفاوت‌های فردی از نظر رشد و وزن بدن و هم‌چنین حذف جوجه‌های ضعیف، جوجه‌های گوشتی تا سن ۷ روزگی در بستر نگه‌داری شدند. در طول این یک هفته پرندگان با جیره تجاری برپایه ذرت و کنجاله سویا تحت شرایط استاندارد تغذیه شدند و آب و خوراک به‌صورت آزاد در دسترس آن‌ها قرار گرفت. برنامه نوردهی سالن به‌صورت ۲۴ ساعته اعمال گردید. درپایان‌روز هفتم به‌جوجه‌ها ۲۴ ساعت گرسنگی‌داده‌شدوسپس‌توزین‌و تیماربندی شدند (Boomgaardt و Baker، ۱۹۷۱).

جدول۱: ترکیب جیره‌های آزمایشی (بر حسب درصد) و ترکیبات شیمیایی خوراک

مواد خوراکی	جیره تا ۷ روزگی	فاقد ازت	تفاله گوجه فرنگی خام	تفاله گوجه فرنگی تخمیری	سویا
نشاسته ذرت	۰	۵۹/۴۴۵	۲۰/۲۲۵	۱۸/۰۶۵	۴۵/۶۶۵
گلوکز	۰	۲۹/۷۲	۱۰/۱۱	۹/۰۳	۲۲/۸۲
ذرت	۴۶/۷۸	۰	۰	۰	۰
کنجاله سویا	۴۳/۷۳	۰	۰	۰	۲۰/۶۸
تفاله گوجه فرنگی	۰	۰	۵۸/۸۳	۶۲/۰۷	۰
روغن گیاهی	۵	۵	۵	۵	۵
دی‌کلسیم فسفات	۱/۷۴	۰	۰	۰	۰
سنگ آهک	۱/۱۶	۰	۰	۰	۰
نمک	۰/۴۵	۰	۰	۰	۰
مکمل موادمعدنی[1]	۰/۲۵	۵/۳۷	۵/۳۷	۵/۳۷	۵/۳۷
مکمل ویتامینی[2]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی‌ال متیونین	۰/۳۷	۰	۰	۰	۰
ال‌لیزین	۰/۱۹	۰	۰	۰	۰
ال‌ترئونین	۰/۰۸	۰	۰	۰	۰
توکوفریل استات	۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲
کولین کلراید	۰	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
اتوکسی کولین	۰	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳
ترکیب شیمیایی بر حسب درصد					
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	۳۰۰۰				
پروتئین (درصد)	۲۳		۹	۹	۹

۱- ترکیب مکمل موادمعدنی در هر کیلوگرم در جیره‌های آزمایش (۸-۱۷ روزگی): شامل۱۰ گرم کربنات کلسیم، ۳۳ گرم فسفات کلسیم، ۹ گرم دی پتاسیم فسفات، ۸/۸۹ گرم کلراید سدیم، ۰/۱ گرم کربنات روی، ۰/۰۲ گرم سولفات مس منوهیدرات، ۳/۵ گرم منیزیوم سولفات هپتا هیدرات، ۰/۵ گرم سیترات آهن، ۰/۶۵ گرم منگنز سولفات منوهیدرات، ۹ میلی‌گرم بوریک اسید، ۹ میلی‌گرم سدیم مولیبدیت دی‌هیدرات، ۴۰ میلی‌گرم پتاسیم یدید، ۱ میلی‌گرم‌کبالت سولفات هپتاهیدرات، ۰/۲۱۵ میلی‌گرم سدیم‌سلنیت. هر کیلوگرم از مکمل معدنی در جیره تجاری (۰-۷ روزگی): شامل: ۵۰،۰۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۲۵،۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۵۰،۰۰۰ میلی‌گرم روی، ۵۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۵۰۰ میلی‌گرم ید، ۱۰۰ میلی‌گرم سلنیوم بود.

۲-ترکیب مکمل‌ویتامینی در هر کیلوگرم در جیره‌های آزمایش (۸-۱۷ روزگی): شامل ۲۰ میلی‌گرم تیامین هیدروکلراید، ۵۰ میلی‌گرم نیاسین، ۱۰ میلی‌گرم ریبوفلاوین، ۳۰ میلی‌گرم پنتوتنات اسید، ۰/۰۴ میلی‌گرم ویتامین B_{12}، ۶ میلی‌گرم پیرودوکسین هیدورکلراید، ۰/۶ میلی‌گرم بیوتین، ۴ میلی‌گرم فولیک اسید، ۲ میلی‌گرم منادیون دی متیل پایریدنال بی‌سولفیت، ۲۵ میلی‌گرم آسکوربیک اسید، ۱۵ میکروگرم ویتامین کوله کلسیفرول، ۱/۷۸۹ میکروگرم رتینیل استات. هر کیلوگرم از مکمل ویتامینی در جیره تجاری (۰-۷ روزگی): شامل: شامل: ۳۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰۰واحد بین‌المللی ویتامین D3 ، ۹۰۰۰ واحدبین‌المللی ویتامینE، ۱۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین k3، ۹۰۰ میلی‌گرم ویتامین B1، ۵۰۰ میلی‌گرم ویتامین B9، ۱۰۰ میلی‌گرم ویتامین بیوتین، ۳۳۰۰ میلی‌گرم ویتامین B2، ۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B3، ۱۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B5، ۱۵۰۰ میلی‌گرم ویتامین B6، ۷/۵ میلی‌گرم ویتامین B12، ۲۵۰۰۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید بود.

جوجه‌ها به ۴ تیمار تقسیم شدند که هر تیمار شامل ۴ تکرار و داخل هر تکرار ۸ قطعه جوجه خروس قرار داده شد. جهت مقایسه کیفیت پروتئین تفاله گوجه فرنگی خام و تخمیری با کنجاله سویا، جیره‌های آزمایشی شامل یک جیره فاقد نیتروژن و سه جیره نیمه‌خالص که دو جیره حاوی نمونه‌های تفاله گوجه فرنگی (خام و تخمیری) و یک جیره حاوی کنجاله سویا به‌عنوان شاهد مثبت درنظر گرفته شد. جیره‌های نیمه‌خالص از جایگزین کردن هر یک از نمونه‌ها با بخشی از نشاسته و گلوکز جیره عاری از ازت به‌دست آمد. این جایگزینی به‌نحوی انجام شد که میزان ۹ درصد پروتئین خام در هر یک از جیره‌های نیمه‌خالص فراهم شد (Michel و Parsons، ۱۹۹۹). ترکیب جیره‌های آزمایشی در جدول ۱ گزارش شده است. پرندگان از سن ۸ تا ۱۷ روزگی به‌طور آزاد با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند. میزان مصرف خوراک و وزن زنده پرندگان در سنین ۱۴ و ۱۷ و کل دوره پرورش (۸ تا ۱۷ روزگی) پس از اعمال ۱۲ ساعت گرسنگی اندازه‌گیری شد. راندمان خوراک مصرفی از طریق افزایش وزن تقسیم بر خوراک مصرفی محاسبه شد (جعفری و همکاران، ۱۳۸۷). مقادیر نسبت راندمان پروتئین (PER= Protein efficiency ratio) و نسبت ویژه پروتئین (NPR= Net protein ratio) نمونه‌ها از معادلات زیر به‌دست آمد (Castanon و همکاران، ۱۹۹۰).

مصرف پروتئین/افزایش وزن= (گرم/گرم) نسبت راندمان پروتئین

مصرف پروتئین / اتلاف وزن در جیره عاری نیتروژن- افزایش وزن در جیره‌های نیمه خالص= (گرم/ گرم) ارزش ویژه پروتئین

یافته‌های حاصل از تخمیر میکروبی تفاله گوجه فرنگی بر مبنای آزمون T و داده‌های مربوط به صفات رشد جوجه‌های گوشتی و ارزیابی کیفیت پروتئین موادخوراکی درقالب‌طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم‌افزار SAS (۲۰۰۳) تجزیه و تحلیل آماری شد. مقایسه میانگین‌ها بااستفاده از آزمون دانکن وسطح معنی‌داری ۰/۰۵ انجام گردید. مدل آماری به‌صورت زیر می‌باشد:

$$Yij = \mu + Ti + eij$$

که در فرمول فوق: Yij= مقدار عددی هر یک از مشاهدات در آزمایش، μ= میانگین کل، Ti= تیمار آزمایش و eij=خطای آزمایش می‌باشد.

نتایج

تاثیر تخمیر میکروبی بر مقدار ماده خشک، فیبر خام، پروتئین خام و جمعیت باکتری‌های اسیدلاکتیک تفاله گوجه فرنگی در جدول ۲ گزارش شده است. تکنیک تخمیر میکروبی سبب شد تا ماده خشک (۱/۷ درصد)، فیبر خام (۱۴ درصد) در تفاله گوجه فرنگی تخمیری نسبت به تفاله گوجه فرنگی خام کاهش معنی‌دار یابد، در حالی‌که پروتئین خام (۸/۳ درصد) و جمعیت باکتری‌های اسیدلاکتیک (۹۷درصد) افزایش یافت (P<۰/۰۵). ارزیابی کیفیت پروتئین مواد خوراکی در جوجه‌های گوشتی در دروه‌های ۸ تا ۱۴ روزگی، ۱۵ تا ۱۷ روزگی و ۸ تا ۱۷ روزگی به‌ترتیب در جداول ۳، ۴ و ۵ گزارش شده است. درمورد کیفیت پروتئین نتایج آزمایش نشان داد که بین تیمارهای مختلف ازلحاظ نسبت راندمان پروتئین و نسبت ویژه پروتئین، راندمان خوراک و افزایش وزن بدن اختلاف معنی‌داری وجود داشت (P<۰/۰۵). جوجه‌های گوشتی که جیره نیمه‌خالص حاوی تفاله گوجه فرنگی تخمیری و خام و جیره فاقد ازت را دریافت کردند نسبت بـه پرندگانی که جیره حاوی کنجاله سویا را دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری از افزایش‌وزن کم‌تر در روزهای ۱۴، ۱۷ و کل دوره پرورش برخوردار بودند(P<۰/۰۵). بیش‌ترین و کم‌ترین‌افزایش‌وزن در بین تیمارهای حاوی تفاله‌گوجه‌فرنگی به‌ترتیب در تیمار حاوی تفاله‌گوجه‌فرنگی تخمیری و تیمار حاوی تفاله گوجه فرنگی خام در روزهای ۱۴، ۱۷ و کل دوره پرورش مشاهده شد که این اختلاف معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). بیش‌ترین میزان‌خوراک‌مصرفی‌در تیمار حاوی کنجاله سویا نسبت به تیمارهای تفاله گوجه فرنگی خام و تخمیری و تیمار فاقد ازت در روزهای ۱۴، ۱۷ و کل دوره پرورش بود (P<۰/۰۵). در بین تیمارهای حاوی تفاله گوجه فرنگی بیش‌ترین خوراک مصرفی مربوط به تیمار حاوی تفاله گوجه فرنگی خام در روزهای ۱۴، ۱۷ و کل دوره پرورش بود (P<۰/۰۵). بیش‌ترین میزان راندمان خوراک مصرفی در تیمار حاوی کنجاله سویا نسبت به تیمارهای تفاله گوجه فرنگی خام و تخمیری و تیمار فاقد ازت در روزهای ۱۴، ۱۷ و کل دوره پرورش بود (P<۰/۰۵). در بین تیمارهای حاوی تفاله گوجه فرنگی بیش‌ترین راندمان خوراک مصرفی مربوط به تیمار حاوی تفاله گوجه فرنگی تخمیری در روزهای ۱۴، ۱۷ و کل دوره پرورش بود (P<۰/۰۵). مقادیر نسبت راندمان پروتئین و نسبت ویژه پروتئین تیمار حاوی کنجاله سویا بالاتر از تیمارهای حاوی تفاله گوجه فرنگی خام و تخمیری در روزهای ۱۴، ۱۷ و کل دوره پرورش بود (P<۰/۰۵). بیش‌ترین مقدار نسبت راندمان پروتئین و نسبت ویژه پروتئین مربوط به تیمار حاوی تفاله‌گوجه‌فرنگی‌تخمیری‌نسبت به تفاله‌گوجه فرنگی خام در روزهای ۱۴، ۱۷ و کل دوره پرورش بود (P<۰/۰۵).

جدول ۲: تاثیر تخمیر میکروبی بر مقدارماده خشک، فیبر، پروتئین خام و جمعیت باکتری‌های اسیدلاکتیک در تفاله گوجه فرنگی

	تفاله گوجه فرنگی خام	تفاله گوجه فرنگی تخمیری	SEM [1]	سطح احتمال
ماده خشک (درصد)	۹۲/۹۶^{a}	۹۱/۴۰^{b}	۰/۰۱	<۰/۰۰۰۱
فیبر خام (درصد)	۳۵/۱۳^{a}	۳۰/۱۶^{b}	۰/۰۰۶	<۰/۰۰۰۱
پروتئین خام (درصد)	۱۴/۳۵^{b}	۱۵/۵۴^{a}	۰/۰۰۵	<۰/۰۰۰۱
باکتری‌های اسیدلاکتیک (log_{10} CFU/g)	۷/۵۳^{b}	۱۴/۸۵^{a}	۰/۰۱۲	<۰/۰۰۰۱

$^{a-b}$در هر ردیف میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).SEM [1]: خطای استاندارد میانگین‌ها

جدول ۳: کیفیت پروتئین مواد خوراکی مورد بررسی در جوجه‌های گوشتی در دوره ۸ تا ۱۴ روزگی

تیمارها	افزایش وزن (گرم)	خوراک مصرفی (کیلوگرم)	راندمان خوراک مصرفی (گرم/کیلوگرم)	نسبت راندمان پروتئین (گرم/گرم)	نسبت ویژه پروتئین (گرم/گرم)
فاقد ازت	-۱۵/۱۲^{d}	۰/۰۶۵^{d}	-۲۳۰/۹۸^{d}	-	-
کنجاله سویا	۴۷/۵۳^{a}	۰/۱۷۲^{a}	۲۷۵/۵۵^{a}	۳/۰۶^{a}	۴/۰۳^{a}
تفاله گوجه فرنگی تخمیری	۳۵/۶۳^{b}	۰/۱۴۶^{c}	۲۴۲/۸۵^{b}	۲/۶۹^{b}	۳/۸۴^{b}
تفاله گوجه فرنگی خام	۳۲/۱۹^{c}	۰/۱۵۱^{b}	۲۱۲/۴۲^{c}	۲/۳۶^{c}	۳/۴۷^{c}
SEM	۰/۲۶۰	۰/۰۰۰۷	۱/۸۳	۰/۰۱۴	۰/۰۱۱

$^{a-d}$ در هر ردیف میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵). SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

جدول ۴: کیفیت پروتئین مواد خوراکی مورد بررسی در جوجه‌های گوشتی در دوره ۱۵ تا ۱۷ روزگی

تیمارها	افزایش وزن (گرم)	خوراک مصرفی (کیلوگرم)	راندمان خوراک مصرفی (گرم/کیلوگرم)	نسبت راندمان پروتئین (گرم/گرم)	نسبت ویژه پروتئین (گرم/گرم)
فاقد ازت	-۶/۵۲^{d}	۰/۰۳۶^{d}	-۱۷۷/۵^{d}	-	-
کنجاله سویا	۲۸/۷۴^{a}	۰/۰۹۸^{a}	۲۹۳/۳۶^{a}	۳/۲۶^{a}	۳/۹۹^{a}
تفاله گوجه فرنگی تخمیری	۱۶/۸۹^{b}	۰/۰۶۹^{c}	۲۴۴/۸۳^{b}	۲/۷۲^{b}	۳/۷۶^{b}
تفاله گوجه فرنگی خام	۱۴/۹۳^{c}	۰/۰۸۱^{b}	۱۸۳/۱۵^{c}	۲/۰۳^{c}	۲/۹۲^{c}
SEM	۰/۱۰	۰/۰۰۳	۲/۱۲	۰/۰۱۰	۰/۰۱۷

$^{a-d}$ در هر ردیف میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵). SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

جدول ۵: کیفیت پروتئین مواد خوراکی مورد بررسی در جوجه‌های گوشتی در دوره ۸ تا ۱۷ روزگی

تیمارها	افزایش وزن (گرم)	خوراک مصرفی (کیلوگرم)	راندمان خوراک مصرفی (گرم/کیلوگرم)	نسبت راندمان پروتئین (گرم/گرم)	نسبت ویژه پروتئین (گرم/گرم)
فاقد ازت	-۲۱/۶۵^{d}	۰/۱۰۲^{d}	-۲۱۱/۷۶^{d}	-	-
کنجاله سویا	۷۶/۲۷^{a}	۰/۲۷۰^{a}	۲۸۲^{a}	۳/۱۳^{a}	۴/۰۲^{a}
تفاله گوجه فرنگی تخمیری	۵۲/۵۳^{b}	۰/۲۱۵^{c}	۲۴۳/۴۷^{b}	۲/۷۰^{b}	۳/۸۲^{b}
تفاله گوجه فرنگی خام	۴۷/۱۱^{c}	۰/۲۳۳^{b}	۲۰۲/۲^{c}	۲/۲۴^{c}	۳/۲۸^{c}
SEM	۰/۲۴۱	۰/۰۰۰۷	۱/۴۰	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹

$^{a-d}$ در هر ردیف میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵). SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

بحث

تخمیر تفاله گوجه فرنگی به‌طور موثری سبب کاهش میزان ماده‌خشک، فیبر خام و افزایش پروتئین خام‌وجمعیت باکتری‌های اسیدلاکتیک شد. مطابق نتایج ما محققان گزارش کردند که تخمیر کنجاله کلزا توسط *آسپرژیلوس نایجر، باسیلوس سابتیلیس* و *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* و تخمیر کنجاله پنبه دانه توسط *آسپرژیلوس نایجر، آسپرژیلوس اوریزا* و *باسیلوس سابتیلیس* باعث کاهش ماده خشک، فیبر خام و افزایش پروتئین خام و جمعیت باکتری‌های اسیدلاکتیکی شد (Ashayerizadeh و همکاران، ۲۰۱۷؛

Jazi و همکاران، ۲۰۱۷). رابطه مستقیمی میان میزان اسیدلاکتیک تولید شده و انجام یک تخمیر موفق وجود دارد و فعالیت‌های زیستی باکتری *باسیلوس سابتیلیس* باعث اختصاصی شدن شرایط رشد برای باکتری‌های اسیدلاکتیکی می‌شود. گزارش شده است که تخمیر کنجاله کلزا سبب افزایش جمعیت باکتری‌های اسید لاکتیکی می‌شود(Chiang و همکاران، ۲۰۱۰). تخمیر تفاله گوجه فرنگی به‌وسیله قارچ *تریکودرما ریسئی* سبب کاهش اجزای دیواره سلولی (سلولز و همی‌سلولز) شد که نشان می‌دهد قارچ *تریکودرما ریسئی* قادر به تخریب ترکیبات لیگنوسلولزی است (Carvalheiro و همکاران، ۱۹۹۴). هم‌چنین گزارش شده است که تخمیر تفاله گوجه فرنگی با استفاده از قارچ *پلوروتوس استراتوس* سبب کاهش اجزای دیواره سلولی (سلولز و همی‌سلولز) و افزایش پروتئین خام می‌شود (Assi و King، ۲۰۰۸). محققان گزارش کردند که درصد الیاف خام در پوست بادام زمینی عمل‌آوری شده با *پلوروتوس استراتوس* و *پلوروتوس پلوموناریوس* کاهش یافت (Akinfemi، ۲۰۱۰). کاهش ترکیبات لیگنوسلولزی ممکن است در رابطه با استفاده از کربوهیدرات‌ها بوسیله قارچ‌ها به‌عنوان یک منبع انرژی برای رشد میسلیوم باشد (Akinfemi و همکاران، ۲۰۰۸). مصرف کربوهیدرات‌های موجود در نمونه‌ها جهت رشد و متابولیسم قارچ *تریکودرما ریسئی* می‌تواند منجر به کاهش ماده خشک در نمونه‌های عمل‌آوری شده گردد. زیرا در حین عمل‌آوری، اتم‌های کربن موجود در مواد آلی به مصرف قارچ‌ها رسیده و در نهایت گاز دی اکسید کربن آزاد می‌گردد و بدین‌ترتیب وزن اولیه نمونه‌ها کاهش پیدا می‌کند (Shojaosadati و همکاران، ۱۹۹۹). ماده خشک پوست ذرت تحت تاثیر عمل‌آوری با قارچ *پلوروتوس ساجور کاجو* نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت (Akinfemi و همکاران، ۲۰۰۹). افزایش پروتئین خام ممکن است به‌خاطر دلایل زیر باشد: ۱) نخستین دلیل ممکن است به‌خاطر کاهش کربوهیدرات‌ها بعد از تخمیر و جذب نیتروژن اضافی در حین تخمیر توسط قارچ باشد (Hong و همکاران، ۲۰۰۴؛ Sallam و همکاران،۲۰۰۷). ۲) افزایش پروتئین می‌تواند به‌دلیل میزان زیاد پروتئین در میسلیوم قارچ و در نتیجه گسترش میسلیوم روی بستر کشت باشد (Shamim و همکاران، ۲۰۱۶). ۳) افزایش درصد پروتئین خام در نمونه‌های عمل‌آوری شده می‌تواند به‌دلیل ترشح آنزیم‌های خارج سلولی توسط قارچ‌ها در طی تخمیر باشد (Akinfemi و همکاران، ۲۰۰۹). ۴) در نهایت افزایش سریع رشد قارچ ممکن است سبب افزایش محتوای پروتئین سوبسترای تخمیر شده شود که در آن هیپ‌های قارچی به‌عنوان پروتئین تک‌سلولی استفاده می‌شوند (Lateef و همکاران، ۲۰۰۸). یکی از عوامل مهم در ارزیابی خوراک‌ها به‌منظور استفاده بهینه در جیره‌های طیور، سنجش کیفیت پروتئین آن توسط صفات بیوژلویکی می‌باشد که در آزمایش حاضر این صفات بررسی شد. در این آزمایش جوجه‌های گوشتی که جیره عاری از ازت دریافت کردند دچار کاهش وزن شدند زیرا پرندگان تحت چنین شرایطی از بافت‌های پروتئینی بدن خود برای رفع احتیاجات نگه‌داری، استفاده می‌کنند که مطابق با نتایج غفوریان‌راد و همکاران(۱۳۹۰) می‌باشد. یکی از دلایل مهم بالا بودن نسبت ویژه پروتئین، راندمان خوراک مصرفی و هم‌چنین افزایش وزن جوجه‌ها در کنجاله سویا نسبت به سایر جیره‌ها ناشی از بالا بودن کیفیت پروتیئن کنجاله سویا نسبت به تفاله گوجه فرنگی می‌باشد (Persia و همکاران، ۲۰۰۳). محققان گزارش کردند که جیره حاوی ۶ درصد پروتئین از دانه گوجه فرنگی، از لحاظ نسبت راندمان پروتئین و نسبت ویژه پروتئین تفاوت معنی‌داری با جیره حاوی کنجاله سویا نداشتند. اما درصورتی‌که دانه گوجه فرنگی ۹ درصد پروتئین جیره را تشکیل دهد، موجب کاهش معنی‌دار نسبت راندمان پروتئین و نسبت ویژه پروتئین نسبت به کنجاله سویا گردید (Persia و همکاران، ۲۰۰۳). جعفری و همکاران (۱۳۸۷) در آزمایشی تاثیر تغذیه جوجه‌های گوشتی با تفاله گوجه فرنگی عمل‌آوری نشده، و عمل‌آوری شده با قلیا، اوره و آنزیم و جیره حاوی کنجاله سویا را بر کیفیت پروتئین بررسی و نتیجه گرفتند که بالاترین نسبت راندمان پروتئین و نسبت ویژه پروتئین، راندمان خوراک مصرفی و افزایش وزن مربوط به تیمار کنجاله سویا بود. بالاترین نسبت راندمان پروتئین و نسبت ویژه پروتئین، راندمان خوراک و افزایش وزن در بین تیمارهای حاوی تفاله گوجه فرنگی مربوط به تیمار عمل آوری شده با قلیا و پایین‌ترین آن مربوط به تیمار عمل آوری شده با اوره بود. آن‌ها نتیجه گرفتند که علت بهتر بودن نسبت راندمان پروتئین و نسبت ویژه پروتئین، راندمان خوراک و افزایش وزن در تیمار عمل‌آوری شده با قلیا نسبت به سایر عمل آوری‌ها مربوط به افزایش قابلیت هضم فیبر و سست شدن پیوندهای بین فیبر دیواره سلولی و سایر مواد مغذی و در نهایت افزایش دسترسی مواد مغذی از جمله پروتئین برای جوجه‌ها می‌باشد. محققان گزارش کردند که افزودن مواد قلیایی باعث هیدورلیز پیوندهای دیواره سلولی شده و موجب بهبود قابلیت استفاده مواد مغذی و در پی آن کاهش اثرات منفی فیبر بر هضم مواد مغذی در روده می‌گردد (صوفی‌سیاوش و جانمحمدی، ۱۳۸۳). هم‌چنین محققان گزارش کردند که استفاده از تفاله گوجه فرنگی عمل‌آوری شده با قلیا در تغذیه جوجه‌های گوشتی نسبت به سایر عمل‌آوری‌ها (گرما، آب و اسید) موجب افزایش وزن جوجه‌های گوشتی گردید (Squires و همکاران، ۱۹۹۲). دو دلیل برای بالا بودن نسبت

راندمان پروتئین و نسبت ویژه پروتئین، راندمان خوراک و افزایش وزن بدن در جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی تفاله گوجه فرنگی تخمیری نسبت به تفاله گوجه فرنگی خام می‌توان ذکر کرد: ۱) اولین دلیل مربوط به شکستن دیواره سلولی و سست شدن پیوندهای آن و افزایش دسترسی موادمغذی ازجمله پروتئین در اثر تخمیر تفاله گوجه فرنگی می‌باشد. محققان گزارش کردند که تخمیر تفاله گوجه فرنگی یاعث کاهش ترکیبات لیگنوسلولزی (سلولز و همی‌سلولز) (Carvalheiro و همکاران، ۱۹۹۴؛ Assi و King، ۲۰۰۸) و افزایش پروتئین خام گردید (Assi و King، ۲۰۰۸). ۲) علاوه بر آن تخمیر تفاله گوجه فرنگی باعث افزایش باکتری‌های اسیدلاکتیکی گردید که باعث بهبود شرایط سلامت عمومی جوجه‌ها و در نهایت باعث بهبود افزایش وزن و کیفیت پروتئین بالاتر نسبت به تفاله گوجه فرنگی خام گردید. محققان گزارش کردند که تخمیر کنجاله پنبه دانه باعث کاهش فیبر خام، ماده خشک و افزایش پروتئین خام و باکتری‌های اسیدلاکتیکی گردید، که افزایش باکتری‌های اسیدلاکتیکی منجر به افزایش جمعیت لاکتوباسیل‌ها در روده شد و در نتیجه باعث بهبود شرایط سلامت جوجه‌ها و در نهایت افزایش عملکرد رشد گردید (Jazi و همکاران، ۲۰۱۷). باتوجه به‌نتایج به‌دست آمده از داده‌های حاصل ازاین آزمایش به‌طورکلی چنین استنباط می‌شود که تکنیک تخمیر میکروبی باعث کاهش فیبر خام، ماده خشک و افزایش پروتئین خام‌وجمعیت باکتری‌های اسیدلاکتیک گردید. هم‌چنین با وجودی که کیفیت پروتئین تفاله گوجه فرنگی خام و تخمیری کم‌تر از کنجاله سویا می‌باشد، ولی تخمیر تفاله گوجه فرنگی موجب افزایش ارزش غذایی و کیفیت پروتئین آن می‌شود، به‌طوری‌که با بهبود کیفیت تفاله گوجه‌فرنگی تخمیری می‌توان تا حدودی این فرآورده فرعی ارزان قیمت را در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی مورد استفاده قرار داد.

منابع

۱. **جعفری، م.؛ پیر محمدی، ر. و عصری‌رضایی، س.، ۱۳۸۷.** بررسی ارزش پروتئینی تفاله گوجه فرنگی و تاثیر آن بر گلوکز تری‌گلیسرید و پروتئین تام سرم خون جوجه‌های گوشتی. پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان. شماره ۷۸، صفحات ۱۱۰ تا ۱۱۶.

۲. **صوفی‌سیاوش، ر. و جان‌محمدی، ح.، ۱۳۸۳.** تغذیه دام. (ترجمه). انتشارات عمیدی. صفحات ۷ تا ۶۹۷.

۳. **غفوریان‌راد، م.؛ نصیری‌مقدم، ح.؛ کرمانشاهی، ح. و دانش‌مسگران، م.، ۱۳۹۰.** تعیین انرژی قابل متابولیسم، کیفیت پروتئین و ترکیب شیمیایی پودر خون در جوجه‌های گوشتی و خروس‌های بالغ لگهورن. نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران. جلد ۳، شماره ۱، صفحات ۱۵ تا ۲۳.

۴. **مرتضوی، ف.؛ افشارمنش، م. و امیرتیموری، ا.، ۱۳۹۱.** تأثیر استفاده هم‌زمان روش فرآوری با بخار آب، تغذیه مرطوب و آنزیم بر پارامترهای عملکرد ۲۱روزگی بلدرچین گوشتی. پنجمین کنگره علوم دامی ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحات ۲۴۰ تا ۲۴۳.

۵. **Akinfemi, A., 2010.** Bioconversion of peanut husk with white-rot fungi: *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus pulmonarius*. Livestock Research for Rural Development. Vol. 22, No. 3. Retrieved from http://www.lrrd.org/lrrd22/3/akin22049.html

۶. **Akinfemi, A.; Babayemi, O.J. and Jonathan, S.G., 2009.** Bioconversion of maize husks by white rot fungi. Revista cietifica Agricola. Vol. 9, pp: 972-978.

۷. **Akinfemi, A.; Ogunwole, O.A.; Ladipo, M.K.; Adu, O.A.; Osineye, O.M. and Apata, E.S., 2008a.** Enhancement of the nutritive value of maize leaf treated with white-rot fungi: *Pleurotus sajor caju* and *Pleurotus pulmonarius*, and the effects on chemical composition and in vitro digestibility. Product Agriculture Technology. Vol. 4, pp: 106-114.

۸. **Al-Betawi, N.A., 2005.** Preliminary study on tomato pomace as unusual feedstuff in broiler diets. Pakistan Journal Nutrition. Vol. 4, pp: 57-63.

۹. **AOAC. 2005.** Official Method 978.10. 2005**.** Official Methods of Analysis of AOAC International, 18th Ed., AOAC International, Gaithersburg, MD.

۱۰. **Ashayerizadeh, A.; Dastar, B.; ShamsShargh, M.; Sadeghi Mahoonakb, A. and Zerehdaran, S., 2017.** Fermented rapeseed meal is effective in controlling Salmonella enteric serovar Typhimurium infection and improving growth performance in broiler chicks. Veterinary Microbiology. Vol. 201, pp: 93-102.

۱۱. **Assi, J.A. and King, A.J., 2008.** Manganese amendment and *Pleurotus ostreatus* treatment to convert tomato pomace for inclusion in poultry feed. Poultry Science. Vol. 87, pp: 1889-1896.

۱۲. **Besharati, M.; Taghizadeh, A.; Hossein, J. and Gholam Ali, M., 2008.** Evaluation of some by-prouducts using in situ and in vitro gas production techniques. American Journal Animal and Vetrinary Science. Vol. 3, pp: 7-12.

۱۳. **Boomgaardt, J. and Baker, D.H., 1971.** Tryptophan requirement of growing chicks as affected by dietary protein level. J animal science. Vol. 33, pp: 595-599.

۱۴. **Carvalheiro, F.; Roseiro, J.C. and Collaco, M.T.A., 1994.** Biological conversion of tomato pomace by pure and mixed fungal cultures. Process Biochemistry. Vol. 29, pp: 601-605.

۱۵. **Castanon, F.; Han, Y. and Parsons, C.M., 1990.** Protein quality and metabolisable energy of corn gluten feed. Poultry Science. Vol. 69, pp: 1165-1173.

۱۶. **Chiang, G.; Lu, W.Q.; Piao, X.S.; Hu, J.K.; Gong, L.M. and Thacker, P.A., 2010.** Effects of feeding solid state fermented rapeseed meal on performance, nutrient digestibility, intestinal ecology and intestinal morphology of boiler chickens. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. Vol. 23, pp: 263-271.

۱۷. **Dabiri, N.; Ashayerizadeh, A.; Ashayerizadeh, O.; Mirzadeh, K.H.; Roshanfekr, H.; Bojarpour, M. and Ghorbani, M.R., 2009.** Comparison effects of several growth stimulating additives on performance responses and microbial population in crop and ileum of broiler chickens on their 21st day of life. Journal of Animal and Veterinary Advances. Vol. 8, pp: 1509-1515.

۱۸. **Heres, L.; Engel, B.; vanknapen, F.; deJong, M.C.; Wagenaar, J.A. and Urlings, H.A., 2003.** Fermented liquid feed reduces susceptibility of broilers for Salmonella enteritidis. Poultry Science. Vol. 82, pp: 603-611.

۱۹. **Hong, K.J.; Lee, C.H. and Kim, S.W., 2004.** *Aspergillus oryzae* GB-107 fermentation improves nutritional quality of food soybeans and feed soybean meals. Journal of Medicine Food. Vol. 7, pp: 430-435.

۲۰. **Jazi, V.; Boldaji, F.; Dastar, B.; Hashemi, S.R. and Ashayerizadeh, A., 2017.** Effects of fermented cottonseed meal on the growth performance, gastrointestinal microflora population and small intestinal morphology in broiler chickens .British Poultry Science. Vol. 58, pp: 402-408.

۲۱. **Kavitha, P.; Ramana, J.V.; Amaprasad, J.R.; Reddy, P.S. and Reddy, P.V.V.S., 2004**. Nutrient utilization in broilers fed dried tomato pomace with or without enzyme supplementation. Indian Journal Animal Nutrition. Vol. 21, pp: 17-21.

۲۲. **Lateef, A.; Oloke, J.K.; Kana, G.E.B.; Oyeniyi, S.O.; Onifade, O.R.; Oyeleye, A.O.; Oladosu, O.C. and Oyelami, A.O., 2008.** Improving the quality of agro-wastes by solid state fermentation: enhanced antioxidant activities and nutritional qualities. World Journal of Microbiology and Biotechnology. Vol. 24, pp: 2369-2374.

۲۳. **Michel, W.D. and Parsons, C.M., 1999.** Dietary formulation with rendered spent hen meal on a total amino acid versus a digestible amino acid basis. Poultry Science. Vol. 78, pp: 556-560.

۲۴. **Niba, A.T.; Beal, J.D.; Kudi, A.C. and Brooks, P.H., 2009.** Potential of bacterial fermentation as a biosafe method of improving feeds for pigs and poultry. African J of Biotechnology. Vol.8, pp: 1758-1767.

۲۵. **Persia, M.E.; Parsons, C.M.; Schang, M. and Azcona, J., 2003.** Nutritional evaluation of dried tomato seeds. Poultry Science. Vol. 82, pp: 53-57.

۲۶. **Rahmatnejad, E.; Bojarpour, M.; Islami, M.; Fayazi, J. and Mamouei, M., 2009.** Economic value of dried tomato pomace in broiler chicken diets. Research Journal Biological Sciences. Vol. 4, pp: 832-835.

۲۷. **Sallam S.M.A.; Nasser, M.E.A.; El-Waziry, A.M.; Bueno, F.C.S. and Abdallah, A.L., 2007.** Use of yam in vitro rumen gas Production technique to evaluate some ruminant feedstuffs. Journal Applied Science Research. Vol. 3, pp: 34-41.

۲۸. **SAS Institute, SAS Stat User's Guide. 2003.** Version. 9.1 edition. SAS Institute Inc, Cary, NC, USA.

۲۹. **Shamim, H.M.; Shakhawat Hussain, M.D. and Al Mahin, A., 2016.** Soild-state Fermentation of Coconut Coir by *Pleurotus sajor-caju* increases the anti-oxidant properties and nutritional value. Biotechnology. Vol. 15, pp: 141-147.

۳۰. **Shojaosadati, S.A.; Faraidouni, R.; Madadi-Nouei, A. Mohamadpour, I., 1999.** Protein enrichment of lignocellulosic substrates by solid state fermentation using *Neurospora sitophila*. Resources, Conservation and Recycling. Vol. 27, pp: 73-87.

۳۱. **Squires, M.W.; Naber, E.C. and Toelle, V.D., 1992.** The effects of heat, water, acid and alkali treatment of tomato cannery wastes on growth, metabolisable energy value and nitrogen utilization of broiler chicks. Poultry Science. Vol. 71, pp: 522-529.

۳۲. **Sukaryana, Y., 2013.** Effect of palm kernel cake-cassava mixed fermentation product used toward broiler carcass weight pieces. Global Journal Biology Agriculture Health Science. Vol. 2, pp: 199-202.

۳۳. **Ventura, M.R.; Pieltain, M.C. and Castanon, J.I.R., 2009.** Evaluation of tomato crop by-products as feed for goats. Animal Feed Science and Technology. Vol. 154, pp: 271-275.