

مطالعه ارزش تغذیه‌ای خرمای کامل ضایعاتی با و بدون آنزیم بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

سمیه شهبازی^۱ و محمد سالارمعینی^{۲*}

۱، ۲، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان
(تاریخ دریافت: ۸۸/۱۲/۷ - تاریخ تصویب: ۸۹/۳/۱۹)

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی تأثیر خرمای کامل غیر قابل استفاده در خوراک انسان و استفاده از آنزیم بر عملکرد جوجه‌های گوشتی طراحی گردید. ترکیب شیمیایی و انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری (AME) و تصحیح شده بر اساس ابقای صفر نیتروژن (AME_n) خرما تعیین شد و سپس با استفاده از ۲۴۰ قطعه جوجه خروس گوشتی نژاد راس و در قالب یک طرح فاکتوریل ۲×۳ اثرات سطوح مختلف خرما (صفر، ۱۰ و ۲۰ درصد) و آنزیم (با و بدون آنزیم) بر عملکرد مورد مطالعه قرار گرفت. خرمای مورد آزمایش از انرژی قابل سوخت و ساز و پروتئین خام کمی برخوردار بود (به ترتیب ۲۷۲۹ کیلوکالری در کیلوگرم و ۳/۴ درصد). جوجه‌هایی که با سطوح ۱۰ و ۲۰ درصد خرما تغذیه شدند، به استثنای ۳ هفته اول پرورش، از رشد کمتری نسبت به تیمار شاهد برخوردار بودند ($P < 0/01$). همچنین استفاده از خرما سبب افزایش ضریب تبدیل شد ($P < 0/01$). استفاده از آنزیم در بهبود رشد و ضریب تبدیل مؤثر بود ($P < 0/05$). تیمارهای مورد مطالعه تأثیری بر فاکتورهای خونی نداشتند اما وزن سنگدان در جوجه‌هایی که با سطوح مختلف خرما تغذیه شده بودند، بیشتر از شاهد بود ($P < 0/05$). در ارتباط با هزینه خوراک برای تولید یک کیلوگرم وزن زنده در کل دوره اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: خرمای کامل، آنزیم، ارزش غذایی، جوجه گوشتی.

مقدمه

در صنعت طیور، خوراک حدود ۷۵ درصد کل هزینه‌های تولید را به خود اختصاص می‌دهد. بیشتر محققین برای کاهش هزینه‌های خوراک به دنبال منابع غذایی ارزان و غیرمعمول محلی می‌گردند. تخمین زده شده است که در کشور بالای ۴۰ میلیون درخت خرما با تولیدی حدود ۹۰۰۰۰۰ تن خرما در سال وجود دارد. اکثر خرمای تولیدی در ایران از مناطق کرمان و خوزستان بدست می‌آید. خرمای کامل ضایعاتی، هسته خرما و تفاله خشک شده می‌تواند در تغذیه دام و طیور

استفاده شود. خرما حاوی ویتامین‌های A، B1، B2 و نیاسین و منبع خوبی از پتاسیم، کلسیم و آهن نیز می‌باشد (Salarmoini & Fooladi, 2006).

Kamel et al. (1981) گزارش کردند جایگزین کردن ذرت با خرما در سطوح ۵ تا ۳۰ درصد تأثیر نامطلوبی بر رشد جوجه‌های گوشتی ندارد اما جایگزینی کامل (۴۷ درصد) سبب کاهش رشد می‌شود. در مطالعه دیگری نشان داده شد که جایگزین کردن خرمای ضایعاتی بدون هسته با ذرت در محدوده ۵۰ تا ۱۵۰ گرم در هر کیلوگرم جیره سبب بهبود رشد و افزایش مصرف

شده از روش جمع آوری کل فضولات^۱ در خروس‌های بالغ لگهورن استفاده شد (Macleod, 2002). در این آزمایش خرما جایگزین ۴۰ درصد از یک جیره پایه ذرت-سویا شد و سپس انرژی قابل سوخت و ساز آن همراه با خود جیره پایه تعیین شد. برای آزمایش از ۸ قطعه خروس بالغ لگهورن ۱۶۵ روزه با میانگین وزن ۵۰ ± ۱۵۵۰ گرم استفاده شد. خروس‌ها در قفس‌های متابولیکی انفرادی که دارای دانخوری جداگانه و آبخوری قطره ای بودند، نگهداری شدند. جهت عادت پذیری به خوراک، هر یک از دو جیره آزمایشی به مدت ۴ روز به ۴ قطعه از خروس‌ها بصورت تغذیه آزاد داده شد. سپس به مدت ۳ روز خوراک مصرفی آنها ثبت شد و کل فضولات در دوره های ۲۴ ساعته جمع آوری گردید. خروسها قبل از شروع ثبت خوراک مصرفی و در پایان آن به مدت یک شب گرسنه نگهداری شدند. فضولات در آن دمای ۶۵ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت در آن خشک شدند. نمونه‌های خشک فضولات پس از توزین، جهت تبادل رطوبتی به مدت ۲۴ ساعت در هوای آزاد آزمایشگاه قرار گرفتند و پس از توزین مجدد، برای تعیین ترکیب شیمیایی آسیاب شدند. ترکیب شیمیایی نمونه‌ها مطابق روش‌های متداول اندازه‌گیری شد (AOAC, 1990).

مقدار AME_n و AME_n جیره‌ها با فرمولهای زیر محاسبه شد (Sibbald, 1989):

$$AME/\text{gr of feed} = [(F_i \times GE_f) - (E \times GE_e)] / F_i$$

$$AME_n/\text{gr of feed} = [(F_i \times GE_f) - (E \times GE_e) - (NR \times K)] / F_i$$

$$NR = (F_i \times N_f) - (E \times N_e)$$

در این فرمولها: F_i = کل خوراک مصرفی (گرم)، E = کل فضولات دفعی (گرم)، GE_f = انرژی خام یک گرم خوراک مصرفی (کیلوکالری)، GE_e = انرژی خام یک گرم فضولات دفعی (کیلوکالری)، N_f = درصد نیتروژن خوراک، N_e = درصد نیتروژن فضولات، K = ضریب تصحیح ۸/۲۲ کیلوکالری انرژی خام به ازای هر گرم نیتروژن است و برای تعیین قابلیت هضم ظاهری ماده خشک ضایعات خرما از فرمول زیر استفاده شد (Leeson & Summers, 2001):

خوراک می‌شود (Hiti & Rous, 1978). Hussein et al. (1998a) گزارش کردند که رشد و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها در مرحله آغازین، با اضافه کردن ۱۰ درصد خرما یا ۱۰ درصد میوه خرما و یا ۸ درصد هسته خرما همانند گروه شاهد بوده است. بر اساس گزارش دیگری مشخص شد که جایگزین کردن تفاله خرما با ذرت، با افزودن آنزیم، تا سطح ۵ درصد تأثیر نامطلوبی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی ندارد (Mirkezhi et al., 2008). در آزمایشی استفاده از سطوح ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد هسته خرما و مولتی آنزیم اثر معنی‌داری بر وزن بدن جوجه‌های گوشتی نداشت ولی ضریب تبدیل غذایی در سن ۴۲ روزگی در جوجه‌هایی که خوراک حاوی ۱۰ درصد هسته خرما دریافت نموده بودند بهتر از سایر گروه‌ها بود. آنزیم نیز بطور معنی‌داری باعث بهبود بازده غذایی در جوجه‌ها شد (Zaghari et al., 2009). بالا بودن میزان فیبر خام در هسته و تفاله خرما سبب شده است که محققان به استفاده از تکنیکهای مختلف برای بهبود ارزش غذایی ضایعات خرما، از جمله استفاده از آنزیم‌ها، روی آورند (Hussein et al., 1998b; Hussein et al., 2009; Alhadrami, 2003; Zaghari et al., 2009).

اهداف این آزمایش عبارت بودند از: (۱) تعیین ترکیب شیمیایی و انرژی قابل سوخت و ساز خرما زیرا در بسیاری از گزارش‌ها، خرما و یا مشتقات آن بدون توجه به ارزش غذایی آن جایگزین غلات جیره شده است؛ (۲) تعیین سطح مناسب استفاده از خرما در جیره جوجه‌های گوشتی؛ (۳) بررسی تأثیر یک مولتی آنزیم و (۴) بررسی ارزش اقتصادی استفاده از خرما در جیره.

مواد و روش‌ها

۲۰۰ کیلو گرم خرمای کامل ضایعاتی (با هسته و پوسته رویی) از نوع فرکان از یک کارخانه بسته بندی و صادرات خرما در کرمان تهیه شد. خرمای خریداری شده در دمای کمتر از ۶۰ درجه سانتیگراد خشک و قبل از استفاده در جیره‌های آزمایشی ۲ بار آسیاب شد. در ابتدا خرما به تنهایی آسیاب شد و سپس با بخشی از ذرت جیره مخلوط و مجدداً عمل آسیاب تکرار گردید. برای تعیین انرژی قابل سوخت و ساز خرمای خشک

$$100 \times \frac{(\text{درصد ماده خشک فضولات} \times \text{وزن فضولات}) - (\text{درصد ماده خشک جیره} \times \text{وزن خوراک مصرفی})}{(\text{درصد ماده خشک جیره} \times \text{وزن خوراک مصرفی})} = \text{قابلیت هضم ظاهری}$$

تجزیه آماری قرار گرف (SAS, 1998). برای تعیین اختلاف بین میانگین تیمارها از آزمون چنددامنه‌ای دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

ترکیب شیمیایی تعیین شده خرمای مورد آزمایش در جدول ۲ درج شده است. با توجه به ترکیب خرما، این ماده خوراکی دارای پروتئین کم و فیبر خام بالایی است و انرژی قابل سوخت و ساز آن نیز نسبتاً کم است. لذا استفاده از آن حداقل در جیره‌های دارای انرژی و پروتئین بالا توصیه نمی‌شود.

تأثیر سطوح مختلف خرما و آنزیم بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی در جدول ۳ نشان داده شده است. در دوره آغازین میزان رشد جوجه‌هایی که از جیره‌های حاوی سطوح مختلف خرما تغذیه می‌کردند، اختلاف معنی‌دار با شاهد نداشت اما در دوره رشد و کل دوره پرورش میزان رشد آنها نسبت به تیمار شاهد به طور معنی‌داری کمتر بود ($P < 0/01$). از نظر میزان مصرف خوراک نیز در دوره آغازین اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. همچنین مصرف خوراک جوجه‌هایی که از جیره حاوی ۲۰ درصد خرما تغذیه می‌کردند در دوره رشد و کل دوره پرورش به طور معنی‌داری از سایر تیمارها کمتر بود ($P < 0/01$). استفاده از خرما در جیره، به خصوص برای کل دوره پرورش، سبب افزایش ضریب تبدیل شد ($P < 0/01$).

استفاده از مولتی آنزیم سبب بهبود رشد و ضریب تبدیل غذایی در بازه‌های مختلف سنی در جوجه‌ها شد ($P < 0/01$) به طوری که با استفاده از آنزیم در کل دوره پرورش میزان افزایش وزن حدود ۷/۷ درصد و ضریب تبدیل حدود ۳/۱ درصد بهبود یافت. به نظر می‌رسد بهبود عملکرد با استفاده از آنزیم به خاطر تأثیر آن بر اجزای با قابلیت هضم پایین جیره، به خصوص فیبر خام جیره، باشد. زیرا هم خرما، به خصوص به علت وجود هسته فیبری، دارای فیبر خام قابل توجهی است و هم جو و سبوس گندم که خرما در جیره جایگزین آنها شده است. آنزیم تأثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک نداشت و

میزان انرژی قابل سوخت و ساز و قابلیت هضم خود خرما با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (Marquardt, 1962):

$ED = (P \times EF) + (1 - P) \times EB$ در این فرمول ED مقدار ME (یا قابلیت هضم) جیره آزمایش، P نسبت خرمای جایگزین شده با جیره پایه در جیره آزمایشی، EF مقدار ME (یا قابلیت هضم) خرمای مورد آزمایش و EB مقدار ME (یا قابلیت هضم) جیره پایه است.

در ادامه آزمایش، جیره‌های دوره آغازین و رشد براساس نشریه انجمن ملی تحقیقات (NRC, 1994) تهیه شد (جدول ۱). همه جیره‌ها از لحاظ پروتئین و انرژی یکسان بودند. در این جیره‌ها از ۳ سطح خرما (صفر، ۱۰ و ۲۰ درصد) و ۲ سطح آنزیم ناتوزیم پلاس^۱ (صفر و ۰/۳۵ درصد، مطابق سطح توصیه شده شرکت سازنده) استفاده شد.

۲۴۰ قطعه جوجه خروس یک روزه سویه راس بطور تصادفی به ۶ تیمار اختصاص یافت و برای هر تیمار، از ۴ تکرار ۱۰ قطعه ای جوجه استفاده شد. وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی بصورت هفتگی تعیین شد. در پایان دوره نیز یک جوجه از هر تکرار بصورت تصادفی انتخاب و پس از خونگیری از ناحیه زیر بال و توزین ذبح شد. سپس وزن لاشه و قسمت‌های مختلف آن (بصورت درصد نسبی از وزن زنده بدن) ثبت گردید. نمونه‌های خون سریعاً به آزمایشگاه ارسال و توسط دستگاه بیوشیمی RA-1000 ساخت شرکت تکنیکون آمریکا و کیت های پارس آزمون میزان تری گلیسیرید، کلسترول، گلوکز و پروتئین تام آنها اندازه‌گیری شد.

داده ها بر اساس طرح کاملاً تصادفی و در قالب آزمایش فاکتوریل (۳ × ۲) به کمک نرم افزار SAS مورد

1. Natuzyme Plus: each kg provides: 10000000 units xylanase, 6000000 units cellulase, 700000 units beta-glucanase, 700000 units alpha-amylase, 70000 units pectinase, 500000 units phytase, 3000000 units protease and 30000 units lipase.

در آزمایش دیگری رشد و مصرف خوراک جوجه‌هایی که در جیره آنها خرما در سطوح ۵، ۱۰ و ۳۰ درصد با ذرت جایگزین شده بود، اختلاف معنی‌داری با شاهد نداشت (Kamel et al., 1981). Vandepopuliere et al. (1995) گزارش کردند، استفاده از سطوح ۸ تا ۴۳ درصد خرما در جیره جوجه‌های گوشتی، نسبت به جیره شاهد تأثیر نامطلوبی بر عملکرد نداشته است.

اثر متقابل خرما و آنزیم نیز در این آزمایش معنی‌دار نگردید.

متأسفانه گزارش‌های محدودی در ارتباط با استفاده از خرما در جوجه‌های گوشتی در دسترس است. در آزمایشی استفاده از ۱۰ درصد خرما در جیره جوجه‌های گوشتی تأثیر نامطلوبی بر رشد و مصرف خوراک آنها نداشت (Hussein et al., 1998a).

جدول ۱- ترکیب جیره‌های مورد استفاده در پرورش جوجه‌های گوشتی (برحسب درصد)

اجزاء	صفر تا ۲۱ روزگی			۲۱ تا ۴۲ روزگی		
	شاهد	۱۰٪ خرما	۲۰٪ خرما	شاهد	۱۰٪ خرما	۲۰٪ خرما
ذرت	۵۱/۲	۴۳/۸۷	۳۶/۲	۵۱/۲	۴۷/۲	۴۲/۶
خرما	۰	۱۰	۲۰	۰	۱۰	۲۰
جو	۴/۹	۲	۰	۱۱	۴/۸	۰
سبوس گندم	۳	۱/۵	۰	۳/۷	۲/۳	۰
پودر ماهی	۲	۳/۱	۴/۲	۲	۳	۳/۲۰
کنجاله سویا	۳۲/۶	۳۳	۳۳/۲۵	۲۵/۸	۲۶/۵	۲۸/۲۳
روغن گیاهی	۳	۳/۳۷	۳/۵	۳/۵	۲/۵	۳/۴
پودر صدف	۱/۲	۱/۱	۱/۰۵	۱/۴	۱/۳	۱/۱۵
دی کلسیم فسفات	۱/۱	۱	۰/۸	۰/۶۵	۰/۶	۰/۶
نمک	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۵	۰/۲۷	۰/۲۶	۰/۲۶
دی-ال متیونین	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
مکمل ویتامین و مواد معدنی ^۱	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
ترکیب شیمیایی						
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۹۳۱	۲۹۳۳	۲۹۲۸	۳۰۰۷	۳۰۰۷	۳۰۰۵
پروتئین خام (درصد)	۲۱/۰۵	۲۱/۰۵	۲۱/۰۵	۱۸/۷	۱۸/۷	۱۸/۷
فیبر خام (درصد)	۴/۰۲	۴/۴	۴/۸	۴	۴/۲	۴/۵
لیزین (درصد)	۱/۱۴	۱/۱۷	۱/۲۰	۰/۹۸	۱/۰۱	۱/۰۳
متیونین (درصد)	۰/۴۹	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۳۷	۰/۳۸	۰/۳۸
متیونین + سیستین (درصد)	۰/۸۳	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۷
کلسیم (درصد)	۰/۹۱	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۸۵	۰/۸۴	۰/۸۴
فسفر قابل استفاده (درصد)	۰/۴۱	۰/۴۲	۰/۴۳	۰/۳۲	۰/۳۳	۰/۳۳
سدیم (درصد)	۰/۱۸	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴

۱- ترکیب هر کیلوگرم مکمل ویتامینی: ۳۶۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۷۰۰ میلی گرم ویتامین B₁، ۲۶۴۰ میلی گرم ویتامین B₂، ۳۹۲۰ میلی گرم اسید پنتوتنیک، ۱۱۸۸۰ میلی گرم اسید نیکوتینیک، ۱۱۷۶ میلی گرم ویتامین B₆، ۴۰۰ میلی گرم اسید فولیک، ۶ میلی گرم ویتامین B₁₂، ۸۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D₃، ۷۲۰۰ واحد بین المللی ویتامین E، ۸۰۰ میلی گرم ویتامین K₃، ۴۰ میلی گرم بیوتین، ۱۰۰۰ میلی گرم آنتی اکسیدان و ترکیب هر کیلوگرم مکمل مواد معدنی: ۳۹۶۸۰ میلی گرم منگنز، ۳۳۸۸۰ میلی گرم روی، ۲۰۰۰ میلی گرم آهن، ۴۰۰۰ میلی گرم مس، ۳۹۶ میلی گرم ید، ۸۰ میلی گرم سلنیم، ۲۰۰۰۰۰ میلی گرم کولین کلراید.

جدول ۲- ترکیب شیمیایی خرمای کامل ضایعاتی (درصد، بر اساس رطوبت موجود)

ماده خشک	پروتئین خام	فیبر خام	چربی خام	خاکستر	عصاره عاری از نیتروژن	کلسیم
۹۰	۳/۴	۸/۳	۲/۷	۱/۸	۷۳/۹	۰/۰۸
فسفر	سدیم	پتاسیم	منیزیوم	AME	AME _n	Adig
۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۷۶	۰/۱۶	۲۷۳۲±۱۹۱/۷۱ ^۱	۲۷۲۹±۱۹۲/۵۸ ^۱	۷۱/۲۴±۲/۰۸ ^۱

AME= انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری، AME_n= انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری تصحیح شده بر اساس ابقای صفر نیتروژن، Adig= قابلیت هضم ظاهری ۱. میانگین ± انحراف استاندارد (SE)

جدول ۳- اثرات سطوح مختلف خرما و آنزیم بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی

مصرف خوراک (گرم/جوجه/روز)			افزایش وزن روزانه (گرم/ پرنده/ روز)			ضریب تبدیل		
۰-۴۲	۲۱-۴۲	۰-۲۱	۰-۴۲	۲۱-۴۲	۰-۲۱	۰-۴۲	۲۱-۴۲	۰-۲۱
ns	**	**	**	**	**	**	**	**
سطح خرما (/.)	۵۳/۸	۱۷۱/۵ ^a	۱۱۲/۵ ^a	۳۳/۳ ^{ab}	۸۷/۹ ^a	۶۰/۵۴ ^a	۱/۶۲ ^b	۱/۹۵ ^b
صفر	۵۶/۱	۱۶۸/۳ ^a	۱۱۱/۷ ^a	۳۴/۶ ^a	۸۱/۳ ^b	۵۷/۷۷ ^b	۱/۶۲ ^b	۲/۰۸ ^a
۱۰	۵۴/۶	۱۵۷/۴ ^b	۱۰۴/۹ ^b	۳۲/۰ ^b	۷۴/۳ ^c	۵۲/۷۷ ^c	۱/۷۱ ^a	۲/۱۲ ^a
۲۰	۰/۷۸	۲/۱۸	۱/۲۶	۰/۵۵	۱/۰۹	۰/۷۷	۰/۰۲	۰/۰۲
SEM	ns	ns	ns	**	**	**	**	**
سطح آنزیم (/.)	۵۴/۳	۱۶۳/۵	۱۰۹/۰	۳۲/۳ ^a	۷۸/۳ ^a	۵۴/۹۲ ^a	۱/۶۸ ^a	۲/۱۰ ^a
صفر	۵۵/۴	۱۶۷/۹	۱۱۰/۴	۳۴/۳ ^b	۸۴/۱ ^b	۵۹/۱۴ ^b	۱/۶۳ ^b	۲/۰۰ ^b
۰/۰۳۵	۰/۶۴	۱/۷۸	۱/۰۳	۰/۴۵	۰/۸۹	۰/۶۳	۰/۰۱	۰/۰۱
SEM	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
اثر متقابل	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

SEM: انحراف استاندارد از میانگین

a, b: میانگین‌های با حروف غیر مشابه در هر ستون با هم اختلاف معنی‌دار دارند.

*: P < ۰/۰۵, **: P < ۰/۰۱, ns: میانگین‌ها از لحاظ آماری با هم اختلاف معنی‌داری ندارند.

گلیسرید و کلسترول در بین جوجه‌های دریافت کننده جیره‌های حاوی خرما و گروه شاهد تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۵). استفاده از آنزیم نیز تأثیر معنی‌داری بر وزن اندامها و فاکتورهای خونی نداشت. Al-Bowait & Al-Sultan (2006) نیز با تغذیه هسته خرمای فرآوری شده با یک قلیا به جوجه گوشتی گزارش کردند که هیچ تفاوت معنی‌داری بین میزان گلوکز، آلبومین، پروتئین، کلسیم، pH و آنزیم‌های کبدی در جوجه‌های تغذیه شده با هسته خرمای فرآوری شده نسبت به گروه شاهد مشاهده نشده است. در حالی که Onifade (1993) گزارش کرد زمانی که از فیبر بالا در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده شود پارامترهای خونی و بویژه گلوکز به علت پائین آمدن کیفیت خوراک کاهش پیدا می‌کند. Zaghari et al. (2009) نیز با استفاده از سطوح صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد هسته خرما و مولتی آنزیم گزارش کردند که با افزایش سطح هسته خرما در جیره جوجه‌های گوشتی میزان کلسترول و تری گلیسرید خون از لحاظ عددی کاهش یافت، اما از لحاظ آماری معنی‌دار نبود.

به طور کلی به نظر می‌رسد که بنا به دلایل زیر نتایج ارایه شده در گزارشات مختلف در مورد استفاده از خرمای کامل غیرقابل مصرف انسان در تغذیه طیور چندان ثابت نیست: (۱) نوع واریته خرمای مورد استفاده در مقالات مختلف با یکدیگر مشابه نیست. در اکثر

نتایج تجزیه لاشه در جدول ۴ نشان داده شده است. اختلاف معنی‌داری در وزن اعضای نظیر چربی حفره بطنی، قلب، کبد، روده‌ها، ران‌ها، سینه و بالها مشاهده نشد. وزن سنگدان جوجه‌هایی که از جیره‌های حاوی ۱۰ و ۲۰ درصد خرما استفاده کرده بودند به طور معنی‌داری بیشتر از جیره شاهد بود (P < 0.05). دلیل آن احتمالاً به هسته‌های سخت خرما وابسته است. این نتیجه با گزارش Zaghari et al. (2009) مبنی بر افزایش وزن سنگدان جوجه‌های گوشتی در استفاده از سطوح مختلف هسته خرما (۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد) در مقایسه با جیره شاهد مطابقت داشت. وزن رانها در جوجه‌هایی که جیره‌های حاوی ۲۰ درصد خرما را دریافت کرده بودند به طور معنی‌داری کمتر از جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۱۰ درصد خرما و شاهد بود (P < ۰/۰۵). این اثر نامطلوب می‌تواند با کاهش مصرف خوراک و وزن بدن جوجه‌های این تیمار در مقایسه با جوجه‌های جیره حاوی ۱۰ درصد خرما و شاهد، به خصوص در سن ۳ تا ۶ هفته‌گی، مرتبط باشد. Kamel et al. (1981) نیز با تغذیه سطوح مختلف خرما (۵، ۱۰، ۳۰ و ۴۷/۷ درصد) به جای ذرت در جیره جوجه‌های گوشتی گزارش کردند که وزن اندامها در جوجه‌هایی که از جیره‌های حاوی خرما تغذیه می‌کردند با جوجه‌های گروه شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت. از نظر پارامترهای خونی شامل میزان گلوکز، تری

محصول منحصر به فرد است. این محصول از ۲ بخش تشکیل شده که یک بخش آن بسیار نرم است و بخش دیگر آن بسیار سخت و محکم است. از طرف دیگر در هنگام آسیاب شدن، ذرات آسیاب شده به هم می‌چسبند و در کار آسیاب و سپس در مخلوط کردن آن با جیره اختلال ایجاد می‌کنند (Barrevel, 1993). بنابراین توصیه می‌شود آسیاب کردن آن همراه با یکی از مواد خوراکی خشک جیره مانند ذرت انجام شود.

گزارشها به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خرمای مورد استفاده شده اشاره نشده است. خرمای ضایعاتی معمولا به خرماهای خشک، کوچک، نارس، دارای مواد خارجی، آلوده به حشرات و یا دارای ظاهر نامناسب اطلاق می‌شود (Barrevel, 1993). به هر حال کلمه ضایعاتی یک اصطلاح کلی است و ترکیب انواع ضایعات حتی در یک واریته خرما می‌تواند بسیار قابل توجه باشد؛ آسیاب کردن خرما بسیار مشکل است. خرما یک

جدول ۴- اثرات سطوح مختلف خرما و آنزیم بر وزن نسبی^۱ اعضا در سن ۴۲ روزگی

تیمار	قلب	کبد	سنگدان	بوس	طحال	روده‌ها	سکوم	چربی شکمی	سینه	رانها	بالها	گردن و پشت
خرما (%)	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
صفر	۰/۶۵	۲/۰۷	۱/۶۹ ^b	۰/۲۴	۰/۱۰	۳/۳۶	۰/۳۷	۲/۴۸	۲۱/۷۹	۱۹/۰۴ ^a	۵/۶۲	۱۷/۵۸
۱۰	۰/۶۸	۲/۱۰	۲/۰۵ ^a	۰/۲۵	۰/۰۹	۳/۰۸	۰/۳۹	۲/۶۱	۲۱/۷۷	۱۸/۹۴ ^a	۵/۷۰	۱۷/۲۳
۲۰	۰/۷۲	۲/۱۳	۲/۰ ^a	۰/۲۶	۰/۱۰	۳/۲۹	۰/۴۱	۲/۶۸	۲۱/۸۵	۱۸/۰ ^b	۵/۶۵	۱۷/۳۰
SEM	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۹	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۱۰	۰/۰۱	۰/۲۰	۰/۴۳	۰/۳۱	۰/۲۰	۰/۳۰
آنزیم (%)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
صفر	۰/۶۶	۲/۱۴	۱/۹۸	۰/۲۴	۰/۱۰	۳/۱۷	۰/۴۰	۲/۵۹	۲۱/۹۰	۱۸/۶۷	۵/۷۲	۱۷/۵۵
۰/۰۳۵	۰/۷۰	۲/۰۶	۱/۸۵	۰/۲۶	۰/۰۹	۳/۳۱	۰/۳۸	۲/۶۰	۲۱/۷۰	۱۸/۶۵	۵/۶۰	۱۷/۱۸
SEM	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۸	۰/۰۱	۰/۱۶	۰/۳۵	۰/۲۵	۰/۱۷	۰/۲۴
اثر متقابل	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

SEM: انحراف استاندارد از میانگین

a, b: میانگین‌های با حروف غیر مشابه در هر ستون با هم اختلاف معنی‌دار دارند.

*: P < ۰/۰۵, ns: میانگین‌ها از لحاظ آماری با هم اختلاف معنی‌داری ندارند.

۱. نسبت به وزن زنده بدن جوجه‌های گوشتی

جدول ۵- اثرات سطوح مختلف خرما و آنزیم بر برخی پارامترهای خونی

تیمار	تری گلیسیرید (میلی گرم در دسی لیتر)	گلوکز (میلی گرم در دسی لیتر)	کلسترول (میلی گرم در دسی لیتر)	کل پروتئین‌ها (گرم در لیتر)
خرما (%)	ns	ns	ns	ns
صفر	۴۷/۶۲	۱۸۱/۱۳	۱۲۷/۲۵	۲/۸۹ ^{ab}
۱۰	۴۹/۲۵	۱۹۰/۷۵	۱۳۷/۷۵	۲/۹۹ ^a
۲۰	۴۴/۳۸	۱۹۲/۵۰	۱۴۰/۷۵	۲/۷۰ ^b
SEM	۳/۶۲	۷/۹۴	۵/۲۹	۰/۰۹
آنزیم (%)	ns	ns	ns	ns
صفر	۴۶/۹۲	۱۸۲/۶۷	۱۳۷/۶۷	۲/۸۳
۰/۰۳۵	۴۷/۲۵	۱۹۳/۵۸	۱۳۲/۸۳	۲/۸۸
SEM	۲/۹۵	۶/۴۸	۴/۳۲	۰/۰۷
اثر متقابل	ns	ns	ns	ns

SEM: انحراف استاندارد از میانگین

a, b: میانگین‌های با حروف غیر مشابه در هر ستون با هم اختلاف معنی‌دار دارند.

ns: میانگین‌ها از لحاظ آماری با هم اختلاف معنی‌داری ندارند.

زنده در کل دوره (۴۲-۰ روزگی) در بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت. استفاده از آنزیم، هم در دوره آغازین و هم در کل دوره هزینه خوراک برای تولید یک کیلوگرم وزن زنده را، نسبت به جیره‌های بدون آنزیم به طور معنی‌داری کاهش داد ($P < 0.01$).

جدول ۶- هزینه خوراک برای تولید یک کیلوگرم وزن زنده (بر حسب تومان)

تیمار	۰-۲۱	۰-۴۲
خرما (%)	۰/۰۸	ns
صفر	۸۰۲/۵۷ ^a	۸۸۰/۹۵
۱۰	۷۷۵/۶۰ ^b	۸۸۶/۹۱
۲۰	۷۸۴/۹۷ ^{ab}	۸۷۹/۷۷
SEM	۷/۹۹	۷/۳۰
آنزیم (%)	**	**
صفر	۸۰۰/۳۱ ^a	۸۹۴/۵۷ ^a
۰/۰۳۵	۷۷۵/۱۲ ^b	۸۷۰/۵۲ ^b
SEM	۶/۵۲	۵/۹۶
اثر متقابل	ns	ns

SEM: انحراف استاندارد از میانگین

a, b: میانگین‌های با حروف غیرمشابه در هر ستون باهم اختلاف معنی‌دار دارند. ** $P < 0.01$: میانگین‌ها از لحاظ آماری باهم اختلاف معنی‌داری ندارند.

بنابراین استفاده از خرمای ضایعاتی در جیره، حتی علی‌رغم عدم تأثیر مثبت آن بر عملکرد جوجه‌ها، به علت قیمت پایین آن در بازار می‌تواند مقرون به صرفه باشد. خرما و بویژه هسته آن فیبرخام بالایی دارند، لذا استفاده از آنزیم‌هایی که قادر به تجزیه فیبر خام آن باشند در این نوع جیره‌ها توصیه می‌شود.

در این آزمایش استفاده از ۲۰ درصد خرما، به علت داشتن خاصیت چسبندگی، بافت جیره را تحت تأثیر قرار داده بود که در کاهش عملکرد مؤثر می‌باشد. همچنین عملکرد ضعیف جوجه‌های تغذیه شده با خرما، به خصوص در سطح ۲۰ درصد، را می‌توان به وجود هسته در خرما ارتباط داد. هسته بسیار سخت است و علی‌رغم اینکه در این آزمایش خرما ۲ بار آسیاب شده بود (یک بار به تنهایی و یک بار همراه با بخشی از ذرت جیره)، در هنگام تجزیه لاشه تجمع ذرات آن در سنگدان مشاهده شد. این حالت می‌تواند منجر به کاهش مصرف خوراک و در نهایت کاهش رشد شود. به همین دلیل در این آزمایش وزن سنگدان در جوجه‌هایی که با خرما تغذیه شده بودند به طور معنی‌داری بیشتر از شاهد بود. بنابراین توصیه می‌شود برای آسیاب کردن خرما از غربالهای با ریزتر از حد معمول در آسیاب استفاده شود. همچنین استفاده از خرمای بدون هسته پیشنهاد می‌گردد. اما چون خرمای مورد استفاده در تغذیه دام عمدتاً با کیفیت پایین و خشک تر می‌باشند استفاده از تجهیزات جداکننده هسته چندان مؤثر نیست. بعلاوه، انجام آن قیمت خرما را افزایش می‌دهد که ممکن است مقرون به صرفه بودن این ماده خوراکی را تحت تأثیر قرار دهد.

هزینه خوراک برای تولید یک کیلوگرم وزن زنده در جدول ۶ نشان داده شده است. هزینه خوراک برای تولید یک کیلوگرم وزن زنده در جیره حاوی ۱۰ درصد خرما در دوره آغازین (۲۱-۰ روزگی) کمتر از جیره شاهد بود ($P < 0.01$). هزینه خوراک برای تولید یک کیلوگرم وزن

REFERENCES

- Al-Bowait, M. & Al-Sultan, S. L. (2006). Aspects of the Serum Biochemistry, Carcass Quality and Organoleptic Characteristics of Broilers Fed Alkali-Treated Date Pits. *International Journal of Poultry Science*, 5, 284-288.
- Association of Official Analytical Chemists. (1990). Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Barrevel, W. H. (1993). Date Palm Products. FAO Agricultural Services Bulletin No. 101.
- Hiti, M. K. & Rous, J. (1978). Date waste without stones in broiler diets. *British Poultry Science*, 19, 17-19.
- Hussein, A. S. & Alhadrami, G. A. (2003). Effect of Enzyme Supplementation and Diets Containing Date Pits on Growth and Feed Utilization of Broiler Chicks. *Agricultural and Marine Science*, 8, 67- 71.
- Hussein, A. S., Alhadrami, G. A. & Khalil, Y. H. (1998a). The use of dates and date pits in broiler starter and finisher diets. *Bioresource Technology*, 66, 219- 223.
- Hussein, A. S., Alhadrami, G. A. & Mohamed, A. (1998b). Effect of acid-treated and untreated date pits on the growth performance of broiler acid-treated chicks. In: Proceedings of *First International Conference on Date Palms*, March 8- 10, 1998. United Arab Emirates University, Al- Ain, United Arab Emirates.

8. Kamel, B. S., Diab, M. F., Ilian, M. A. & Salman, A. J. (1981). Nutritional value of whole dates and date pits in broiler rations. *Poultry Science*, 60, 1005-1011.
9. Leeson, S. & Summers, J. D. (2001). Scott's nutrition of the chicken. 4th ed. Nottingham University Press.
10. Macleod, M. G. (2002). Energy utilization: measurement and prediction. In: McNab J. M. & Boorman, K. *Poultry Feedstuffs: Supply, Composition and Nutritive value*. CABI Publishing.
11. Marquardt, D. W. (1962). An algorithm for least squares estimation of non linear parameters. In: Lessier, M., Leclerc, B., Conan, L. & Hallouis, J. M. (1985). A methodological study of relationship between the metabolizable energy values of two meat meal and level of inclusion in the diet. *Poultry Science*, 64, 1721-1728.
12. Mirkezhi, M., Jafari M., Valizadeh, M., Musavi, A. & Baranzehi, T. (2008). Effect of date palm cake supplemented with enzyme on broiler performance. Proceeding of 3rd Congress on Animal Science. Mashad. Iran.
13. NRC. (1994). Nutrient Requirements of poultry. 9th rev. Ed National Academy press, Washington, D.C.
14. Onifade, A. A. (1997). Growth performance, carcass characteristics, organ measurements and hematology of broiler chickens fed a high fiber diet supplemented with antibiotics or dried yeast. *Die Nahrung*, 41, 370-374.
15. Salarmoini, M. & Fooladi, M. H. (2006). The feeding value of date palm by products. The Third International Conference on Date Palm. Abu Dhabi, United Arab Emirates.
16. SAS Institute. (1998) SAS User's Guide. Software Version 1998. SAS Institute Inc., Cary, NC.
17. Vandepopuliere, J. M., A1-Yousef, Y. & Lyons, J. J. (1995). Dates and date pits as ingredients in broiler starting and Coturinx quail breeder diets. *Poultry Science*, 74, 1134-1142.
18. Sibbald, I. R. (1989). Metabolizable energy evaluation of poultry diets. In: Recent developments in poultry nutrition. Butterworth. London, U.K.
19. Zaghari, M., Taherkhani, R., Ghasemi, M. & Shivazad M. (2009). Estimation of metabolisable energy content of date pit and its effect on lipid and protein oxidation in broiler chicks. *Food Science*, 89, 2336-2341.