نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۹، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۶، ص. ۲۲۰-۲۱۰

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 9, No. 2, Summer 2017, p. 210-220

بررسی اثر سطوح مختلف پودر ضایعات خرما بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

محمدرضا قربانی[1*]- علی آقایی[2]- سمیه سالاری[3]- محمدرضا جمالی[4]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۳/۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۷/۱۰

چکیده

به منظور بررسی ارزش غذایی پودر ضایعات خرما و تأثیر آن بر عملکرد و صفات کیفی تخم مرغ‌های تخم‌گذار لگهورن (های‌لاین W-36)، آزمایشی با ۱۴۴ قطعه مرغ تخم‌گذار در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و ۴ تکرار انجام شد. مرغ‌ها به مدت شش هفته، جیره‌های حاوی سطوح مختلف پودر ضایعات خرما (صفر، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درصد) را دریافت کردند. نتایج آزمایش نشان داد که انرژی خام، پروتئین خام، عصاره اتری، فیبر خام، کلسیم، خاکستر ضایعات خرما به ترتیب ۴۶۶۳ (کیلوکالری بر کیلوگرم ماده خشک)، ۷/۱۷ (درصد)، ۱۱/۴۵(درصد)، ۳۰/۶۴ (درصد)، ۰/۶۳ (درصد) و ۲/۰۶ (درصد) بود. استفاده از ضایعات خرما در جیره مرغ‌های تخم‌گذار تأثیر معنی‌داری بر وزن تخم مرغ، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک نداشت (P>۰/۰۵). درصد تولید و توده تخم مرغ در سطح ۲۵ درصد استفاده از ضایعات خرما در جیره مرغ‌های تخم‌گذار بیشترین مقدار بود (P<۰/۰۵). استفاده از ضایعات خرما در سطح ۲۵ درصد سبب کاهش معنی‌دار واحد هاو نسبت به سطوح ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد جایگزینی شد (P<۰/۰۵). رنگ زرده تخم مرغ در سطوح ۱۰ و ۱۵ درصد جایگزینی به‌صورت معنی‌داری کمتر از مقدار مربوط به گروه شاهد شد (P<۰/۰۵). به طور کلی، نتایج این آزمایش نشان داد که با اضافه کردن سطوح ۲۰ و ۲۵ درصد ضایعات خرما به جیره غذایی، درصد تولید مرغ‌های تخم‌گذار بهبود می‌یابد و از نظر اقتصادی هزینه صرف شده برای تولید یک کیلوگرم تخم مرغ به هنگام استفاده از سطوح بالای پودر ضایعات خرما قابل مقایسه با جیره‌های تجاری متداول است.

واژه‌های کلیدی: ارزش اقتصادی، صفات کیفی تخم مرغ، ضایعات خرما، عملکرد.

مقدمه

صنعت طیور طی سالیان گذشته پیشرفت قابل‌توجهی داشته و هزینه تأمین مواد خوراکی، عمده هزینه این صنعت را به خود اختصاص داده است. در چنین شرایطی، ارزیابی منابع جدید و گوناگون مواد خوراکی، ضروری به نظر می‌رسد (۳۳) و تولید کنندگان خوراک طیور باید همواره از قابلیت بالقوه مواد خوراکی بومی محلی (که چندان مورد توجه واقع نشده اند)، آگاهی داشته باشند (۱).

خرما درختی با نام علمی *Phoenix dactilifera* و از تیره Palmaceae است. این گیاه دوپایه بوده و از مهم‌ترین محصولات مناطق خشک و کشورهای خاورمیانه است و نقش مهمی در زندگی مردم این مناطق بازی می‌کند (۵). ایران با دارا بودن ۲۱ درصد از کل درخت‌های خرمای جهان، در مساحتی به‌اندازه ۱۸۰۰۰۰ هکتار و با تراکم ۱۱۶ درخت در هر هکتار سهم بسزایی از تولید میوه خرما جهان را به خود اختصاص داده است (۸، ۱۵ و ۳۷). بر اساس آمار فائو، ایران با تولید یک میلیون و شصت هزار تن خرما بعد از کشور مصر رتبه دوم را در اختیار داشته و کشورهای عربستان و عراق در رتبه‌های بعدی قرار دارند (۱۳).

خرمای نامرغوب یا ضایعات خرما عبارت از خرمایی که در حین برداشت یا بعد از آن به لحاظ بافت فیزیکی دچار صدمه شده، ظاهر طبیعی خود را از دست داده و مورد استفاده انسان قرار نمی‌گیرد (۴ و ۹). میزان ضایعات خرما در ایران ۲۲ درصد از کل محصول (سالانه در حدود ۲۳۴ هزار تن) را شامل می‌شود که می‌توان آن را در صنعت دامپروری مورداستفاده قرار داد. خرمای نامرغوب (شامل قسمت گوشتی و هسته)، هسته و کنجاله خرما هرکدام به نوبه خود دارای ارزش غذایی متفاوتی هستند که می‌توانند به طور مؤثر در جیره طیور مورداستفاده قرار گیرند. پرز و همکاران (۲۹) در آزمایشی میزان پروتئین خام، فیبر خام، عصاره اتری، خاکستر و عصاره عاری از ازت هسته خرما را به ترتیب ۹/۷۰، ۲۴/۹۰، ۱۲/۱۰، ۲/۹۰ و ۴۱/۴۰ درصد ماده خشک گزارش کردند. خیری و همکاران (۲۱) گزارش کردند که

۱، ۲، ۳ و ۴- به ترتیب استادیار، مربی، دانشیار و دانشجوی دکتری گروه علوم دامی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان.
(*- نویسنده مسئول: Email: ghorbani@ramin.ac.ir)
DOI: 10.22067/ijasr.v3i1.56174

کنجاله هسته خرما دارای ۹۳/۵ درصد ماده خشک، ۸/۴۸ درصد پروتئین خام، ۲/۴۸ درصد عصاره اتری، ۳۹/۳۵ درصد الیاف خام و ۳/۱۶ درصد خاکستر در ماده خشک بود. الهیتی و همکاران (۴)، طی تحقیقی ضایعات بدون هسته خرما را (سطوح ۵۰، ۱۰۰ یا ۱۵۰ گرم در کیلوگرم) در جیره جوجه‌های گوشتی بررسی کردند. در آزمایش این محققین، جوجه‌هایی که از ضایعات خرما استفاده کرده بودند وزن بدن و مصرف خوراک بالاتر و ضریب تبدیل بهتری داشتند. اولین تجربه استفاده از کنجاله هسته خرما در تغذیه مرغ‌های تخم‌گذار در سال ۱۹۳۹ توسط تمپرتون و دودلی صورت گرفت (۳۴). این محققین نتایج رضایت بخشی از جایگزینی کنجاله هسته خرما به جای زبره گندم به دست آوردند. مک دونالد و همکاران (۲۴) گزارش کردند که حد استفاده از کنجاله هسته خرما در تغذیه جوجه‌های گوشتی بایستی به کمتر از ۲۰ درصد کاهش یابد. بارلد (۹)، استفاده روزانه ۱۰ گرم از هسته خرمای آسیاب شده را در جیره جوجه‌های گوشتی مفید دانست و بهبود افزایش وزن جوجه‌های مصرف کننده جیره حاوی هسته خرما را گزارش کرد. حسینی واشان و همکاران (۱۷) به هنگام استفاده از سطوح ۱/۵، ۳ و ۵ درصد ضایعات خرما در تغذیه مرغ‌های تخم‌گذار گزارش کردند که مکمل نمودن جیره مرغ تخم‌گذار با ضایعات خرما تا سطح پنج درصد هیچ گونه اثر منفی بر صفات تولیدی ندارد و باعث کاهش هزینه‌های تولید می‌گردد. در ایران کارهای تحقیقاتی محدودی در رابطه با استفاده از محصولات فرعی خرما در تغذیه دام و طیور صورت گرفته است و هرساله مقادیر زیادی از این فرآورده‌ها به طرق مختلف نابود می‌گردد که علاوه بر ضرر اقتصادی باعث آلودگی زیست‌محیطی نیز می‌شود. به نظر می‌رسد با توجه به فراوانی تولید فراورده‌های فرعی خرما در ایران، قیمت پایین و ارزش غذایی آن بتوان سهمی از جیره مرغ‌های تخم‌گذار را به این فراورده‌ها اختصاص داد، لذا این آزمایش جهت بررسی اثر جایگزینی ضایعات خرما در جیره بر عملکرد و صفات کیفی تخم مرغ‌های تخم‌گذار به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

پودر ضایعات خرما مورد نیاز این آزمایش از فروشنده‌های محلی شهرستان مسجد سلیمان در استان خوزستان خریداری گردید و حاوی هسته خرمای حاصل از فراوری خرما (بخش غالب) به همراه خرماهای نامرغوب بود. در بخش اول این آزمایش ترکیب شیمیایی ضایعات خرما شامل درصد ماده خشک، پروتئین خام، انرژی خام، عصاره اتری، فیبر خام، کلسیم، خاکستر، الیاف نامحلول در شوینده خنثی[1] (NDF) و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی[2] (ADF)، لیگنین، کربوهیدرات کل، کربوهیدرات غیر فیبری[3] (NFC)، عصاره عاری از ازت[4] (NFE) و همی سلولز به روش AOAC[5] (۷) مورد ارزیابی قرار گرفتند. با توجه به مشابهت اعداد بدست آمده از بخش تجزیه تقریبی این آزمایش با تحقیق پرز و همکاران (۲۹)، انرژی قابل متابولیسم اندازه گیری شده در آن آزمایش (۲۲۵۴ کیلوکالری بر کیلوگرم) بعنوان انرژی ضایعات خرما مورد استفاده قرار گرفت. در بخش دوم این آزمایش اثر سطوح مختلف ضایعات خرما در جیره با استفاده از ۱۴۴ قطعه مرغ تخم‌گذار لگهورن سویه تجاری های‌لاین W-36 از سن ۴۶ تا ۵۲ هفتگی با میانگین وزن ۵۰±۱۶۰۰ گرم در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار، ۴ تکرار و ۶ قطعه پرنده در هر تکرار (۳ پرنده در هر قفس، دو قفس کنار همدیگر یک تکرار محسوب شدند) بررسی شد. جیره‌های آزمایشی شامل سطوح صفر (شاهد)، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درصد پودر ضایعات خرما بودند که برطبق احتیاجات مواد مغذی توصیه شده سویه تجاری مورد استفاده (۱۸) و به کمک نرم افزار جیره نویسی WUFFDA تنظیم شدند (جدول ۱). مرغ‌ها طی دوره آزمایش به طور آزاد به آب و خوراک دسترسی داشتند و تا حد امکان شرایط محیطی برای همه گروه‌های آزمایشی یکسان و برنامه نوردهی به‌صورت ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی در نظر گرفته شد. مرغ‌های تخم‌گذار به مدت یک هفته قبل از شروع آزمایش جهت عادت‌دهی در شرایط آزمایش قرار گرفتند.

مصرف خوراک، تعداد تخم مرغ تولیدی و وزن تخم مرغ، به صورت هفتگی اندازه‌گیری شد و درصد تولید تخم مرغ و توده تخم مرغ (گرم) محاسبه گردید. با توجه به مصرف خوراک (گرم/ مرغ/ روز) و توده تخم مرغ (گرم/ مرغ/ روز) ضریب تبدیل خوراک نیز به صورت هفتگی محاسبه شد. به منظور اندازه‌گیری خصوصیات کیفی تخم‌مرغ (واحد هاو، استحکام پوسته، ضخامت پوسته، درصد پوسته، درصد سفیده، درصد زرده و شاخص رنگ زرده)، در پایان هفته‌های دوم، چهارم و ششم دوره آزمایش، دو عدد تخم مرغ از هر تکرار به‌صورت تصادفی انتخاب و به آزمایشگاه ارسال شدند. در آزمایشگاه، ابتدا تخم مرغ‌ها توزین و سپس شکسته شده و ارتفاع سفیده غلیظ جهت برآورد واحد هاو و با استفاده از ارتفاع سنج استاندارد مدل (300CE) اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری واحد هاو از رابطه زیر استفاده شد (۳۳).

$$\text{Haugh unit} = 100\text{Log}\,(H + 7.57 - 1.7w^{0.37}) \qquad (۱)$$

در این رابطه، H ارتفاع سفیده غلیظ (برحسب میلی‌متر) و W وزن تخم مرغ (برحسب گرم) است.

1- Neutral detergent fiber
2- Acid detergent fiber
3- Non-fiber carbohydrate
4- Nitrogen free extract
5- Association of Official Analytical Chemists

جدول ۱- ترکیب مواد خوراکی و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی

Table 1- The ingredients and chemical composition of experimental diet

اجزا (درصد) Ingredients (%)	سطح ضایعات خرما (٪) Levels of date waste (%)					
	0	5	10	15	20	25
ذرت Corn	63.32	57.15	50.88	44.47	38.44	32.03
کنجاله سویا (پروتئین خام ۴۴٪) Soybean meal (44% CP)	21.50	21.80	22.20	22.50	22.94	23.45
ضایعات خرما (پروتئین خام ۷/۱۷٪) Date waste (7.17% CP)	0.00	5	10.00	15.00	20.00	25.00
دی کلسیم فسفات Dicalcium phosphate	1.65	1.60	1.55	1.55	1.55	1.50
روغن گیاهی Vegetable oil	2.30	3.20	4.16	5.08	6.06	7.06
ال-لیزین هیدرو کلراید L-Lysine- HCl	0.04	0.04	0.03	0.03	0.01	0.01
دی-ال-متیونین Dl-Methionine	0.17	0.25	0.26	0.27	0.28	0.28
نمک Salt	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
پوسته صدف Oyster shell	5.30	5.30	5.25	5.16	5.10	5.02
سنگ آهک Limestone	4.75	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70
جوش شیرین Sodium bicarbonate	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
مکمل معدنی [۱] Mineral premix[1]	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
مکمل ویتامینی [۲] Vitamin premix[2]	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
ویتامین D_3 Vitamin D_3	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
ترکیب شیمیایی Chemical composition						
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم) AMEn (Kcal Kg^{-1})	2820	2818	2818	2818	2818	2818
پروتئین خام (درصد) Crude protein (%)	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
کلسیم (درصد) Calcium (%)	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25
فسفر قابل‌دسترس (درصد) Available phosphorous (%)	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
لیزین (درصد) Lysine (%)	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
متیونین (درصد) Methionine (%)	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41
متیونین + سیستین (٪) Methionine + Cystine (%)	0.69	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
فیبر خام (درصد) Crud fiber (%)	2.9	4.32	5.74	7.16	8.58	10.01

[۱] مکمل ویتامینی (به ازای هر کیلوگرم جیره) حاوی ۸۵۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۵۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3، ۱۱ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۲/۲ میلی‌گرم ویتامین K_3، ۱/۴۷۷ میلی‌گرم ویتامین B_1، ۴ میلی‌گرم ویتامین B_2، ۷/۸۴ میلی‌گرم ویتامین B3، ۳۴/۶۵ میلی‌گرم ویتامین B_5، ۲/۴۶۴ میلی‌گرم ویتامین B_6، ۰/۱۱ میلی‌گرم ویتامین B_9، ۰/۰۱ میلی‌گرم ویتامین B_{12} و ۴۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید بود.

[۲] مکمل معدنی (به ازای هر کیلوگرم جیره) حاوی ۷۴/۴ میلی‌گرم منگنز، ۷۵ میلی‌گرم آهن، ۶۷/۵۶۴ میلی‌گرم روی، ۶ میلی‌گرم مس، ۸۶۷ میلی‌گرم ید و ۲ میلی‌گرم سلنیم بود.

[1] Provides per kg diet: vitamin A, 8500 IU; vitamin D3, 2500 IU; vitamin E, 11IU; vitamin K3, 2.2 mg; vitamin B1, 1.477 mg; vitamin B2, 4.0 mg; vitamin B3, 7.84 mg; vitamin B5, 34.65 mg; vitamin B6, 2.464 mg; vitamin B9, 0.11 mg; vitamin B12, 0.01 µg and choline, 400 mg.

[2] Provides per kg diet: Mn, 74.4; Fe, 75.0; Zn, 67.564; Cu, 6.0 and Se, 2 mg.

وزن پوسته و زرده تخم مرغ‌ها نیز با دقت اندازه گیری شدند و با کسر نمودن مجموع وزن آنها از وزن کل تخم مرغ، وزن سفیده نیز به دست آمد. ضخامت پوسته تخم مرغ با استفاده از ریزسنج (FE20) با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر در سه‌نقطه از پوسته تخم مرغ (انتهای باریک، انتهای پهن و وسط) اندازه‌گیری و میانگین آنها به‌عنوان ضخامت نهایی پوسته در نظر گرفته شد. استحکام پوسته با استفاده از دستگاه مقاومت سنج مکانیکی (Karl Kolb، آلمان) تعیین شد. برای مشخص کردن رنگ زرده از واحد رش استفاده شد. در انتها، هزینه هر کیلوگرم خوراک مصرفی جیره‌های مختلف با توجه به قیمت اقلام خوراکی در بازار برآورد شد. هزینه هر کیلوگرم تخم مرغ تولیدی نیز با توجه به هزینه یک کیلوگرم خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک به دست آمد و جیره‌ها بررسی اقتصادی شدند.

داده‌های آزمایش با استفاده از نرم افزار آماری SAS (۳۱) ویرایش ۹/۱ با مدل آماری طرح کاملاً تصادفی تجزیه و میانگین‌ها به کمک آزمون چند دامنه‌ای توکی در سطح خطای پنج درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی و انرژی خام پودر ضایعات خرما در جدول ۲ ارائه شده است. پروتئین خام، عصاره اتری، فیبر خام، کلسیم و خاکستر به ترتیب ۷/۱۷، ۱۱/۴۵، ۳۰/۶۴، ۰/۶۳ و ۲/۰۶ درصد ماده خشک و انرژی خام ۴۶۶۳ کیلوکالری بر کیلوگرم بود. الیاف نامحلول در شوینده خنثی، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی، لیگنین، کربوهیدرات کل، کربوهیدرات غیر فیبری، عصاره عاری از ازت و همی سلولز آن نیز به ترتیب ۵۳، ۴۲، ۲۰، ۷۹/۳۲، ۲۶/۳۲، ۴۰/۱۴ و ۱۱ درصد بود.

عموماً محصولات فرعی گیاهی با توجه به گونه گیاهی، منطقه جغرافیایی و روش‌های مختلف عمل آوری، از نظر ارزش غذایی تفاوت‌های زیادی با یکدیگر دارند. ارزش غذایی هسته خرما و کنجاله آن نیز بر اساس منابع مختلف بسیار متفاوت گزارش شده است. ترکی و همکاران (۳۵) در پژوهشی با آنالیز تقریبی ضایعات خرمای کامل میزان پروتئین خام، عصاره اتری، فیبر خام، خاکستر، عصاره عاری از ازت، کلسیم و فسفر کل آن را به ترتیب ۳/۶ ، ۰/۸۳، ۷/۲ ، ۲/۹۵، ۷۵/۱۷، ۰/۶۵، ۰/۵۱ درصد و انرژی قابل متابولیسم آن را ۳۴۰۳ کیلوکالری بر کیلوگرم تخمین زدند که با نتایج حاصل از آزمایش حاضر متفاوت است. الماسری (۶) در مطالعه‌ای میزان ماده خشک هسته خرما را ۹۴ درصد و پروتئین خام، چربی خام، فیبر خام و خاکستر آن را به ترتیب ۵/۷، ۹/۱، ۱۱/۶ و ۱/۴ درصد ماده خشک گزارش کرد که با نتایج به دست آمده از این مطالعه به جز فیبر خام همخوانی دارد. فیبر به دست آمده در آزمایش حاضر تقریباً ۱۹ درصد بیشتر از میزان فیبری است که محققین دیگر (۶) گزارش کرده‌اند و نشان‌دهنده ماهیت فیبری نمونه است. بالا بودن فیبر نشان‌دهنده این است که حجم بیشتری از نمونه آزمایش حاضر از هسته خرما بوده و خرمای کامل موجود در آن کم یا فیبری و ارزش غذایی پایینی داشته است. در مطالعه‌ای دیگر پرز و همکاران (۲۹) با آنالیز شیمیایی هسته خرما گزارش کردند که پروتئین خام، فیبر خام، عصاره اتری، خاکستر و عصاره عاری از ازت به ترتیب ۹/۷۰، ۲۴/۹۰، ۱۲/۱۰، ۲/۹۰ و ۴۱/۴۰ درصد ماده خشک بود که تا حدودی با نتایج حاصل از مطالعه حاضر همخوانی دارد.

اونودیکه (۲۶) با تجزیه شیمیایی هسته خرما گزارش کرد که هسته خرما حاوی ۱۹/۲ درصد پروتئین خام، ۱۱/۲ درصد فیبر خام، ۷/۹۴ درصد عصاره اتری و ۵/۱۲ درصد خاکستر بود که نتایج مطالعه حاضر با نتایج این تحقیق مطابقت ندارد و احتمالا این اختلافات ناشی از تفاوت شرایط آب و هوایی منطقه پرورش، نوع خرما و روش آنالیز آن است.

وندپوپولیز و همکاران (۳۶) رطوبت هسته خرما را حدود ۸ درصد (۹۲ درصد ماده خشک)، پروتئین بخش گوشتی خرما را ۱/۸ درصد، پروتئین هسته خرما را ۵/۸ درصد و چربی گوشت و هسته خرما را به ترتیب ۰/۵ و ۷/۵ درصد گزارش کردند.

خیری و همکاران (۲۱) با آنالیز کنجاله هسته خرما گزارش کردند که این کنجاله دارای ۹۳/۵ درصد ماده خشک، ۸/۴۸ درصد پروتئین خام، ۲/۴۸ درصد عصاره اتری، ۳۹/۳۵ درصد الیاف خام و ۳/۱۶ درصد خاکستر در ماده خشک بود که با نتایج پژوهش حاضر به جز عصاره اتری همخوانی دارد. پایین بودن عصاره اتری در آزمایش این محققین احتمالا در نتیجه روغن گیری از هسته می‌باشد که باعث بالا رفتن میزان فیبر خام نیز شده است.

نتایج آزمایش مربوط به تأثیر استفاده از سطوح مختلف پودر ضایعات خرما بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار در جدول ۳ نشان داده شده است. استفاده از سطوح مختلف پودر ضایعات خرما در جیره مرغ‌های تخم‌گذار تأثیر معنی‌داری بر وزن تخم مرغ تولیدی، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک در کل دوره آزمایش نداشت ($P>0/05$). در این آزمایش درصد تولید تخم مرغ و توده تخم مرغ در سطح ۱۰ درصد استفاده از پودر ضایعات خرما در جیره به طور معنی‌داری نسبت به سطح ۲۵ درصد جایگزینی کاهش یافتند ($P<0/05$).

جدول ۲- ترکیب شیمیایی پودر ضایعات خرما بر حسب ماده خشک (n = ۳)

Table 2- Chemical composition of date waste powder as dry matter (n = 3)

ترکیب شیمیایی Chemical composition	مقدار Amount
ماده خشک (درصد) Dry mater (%)	91.46
پروتئین خام (درصد) Crude protein (%)	7.17
انرژی خام (کیلوکالری بر کیلوگرم) Gross energy (Kcal Kg^{-1})	4663
چربی خام (درصد) Ether extract (%)	11.45
فیبر خام (درصد) Crud fiber (%)	30.64
کلسیم (درصد) Calcium (%)	0.63
خاکستر (درصد) Ash (%)	2.06
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد) Neutral detergent fiber (%)	53.00
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (درصد) Acid detergent fiber (%)	42.00
لیگنین (درصد) Lignin (%)	20.00
کربوهیدرات کل[۱] Total carbohydrates[1]	79.32
کربوهیدرات غیر فیبری (درصد)[۲] Non-fiber carbohydrate[2] (%)	26.32
عصاره عاری از ازت (درصد)[۳] Nitrogen free extract[3] (%)	40.14
همی سلولز (درصد)[۴] Hemicellulose[4] (%)	11.00

[۱] کربوهیدرات کل= کربوهیدرات غیر فیبری+ الیاف نامحلول در شوینده خنثی

[۲] کربوهیدرات غیر فیبری (درصد)= {(۱۰۰- (الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد)+ پروتئین خام (درصد)+ چربی خام (درصد)+ خاکستر (درصد))}

[۳] عصاره عاری از ازت (درصد)+ {۱۰۰- (آب (درصد)+ فیبر خام (درصد)+ پروتئین خام (درصد)+ چربی خام (درصد)+ خاکستر (درصد))}

[۴] همی سلولز= الیاف نامحلول در شوینده خنثی- الیاف نامحلول در شوینده اسیدی

[1] Total carbohydrates= NFC+NDF

[2] %Non-Fiber Carbohydrate = [100-(%NDF + %CP + %EE + %Ash)]

[3] %NFE= [100-(%H_2O +% CF+ %CP+ %EE+ %Ash)]

[4] Hemicellulose= NDF – ADF

جدول ۳- تأثیر سطوح مختلف پودر ضایعات خرما بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار در طول دوره آزمایش[۱]

Table 3- Effects of different levels of date waste powder on performance of laying hens during the experimental period[1]

پودر ضایعات خرما (درصد) Date waste powder (%)	وزن تخم‌مرغ (گرم) Egg weight (g)	درصد تولید تخم‌مرغ Egg production (%)	توده تخم‌مرغ (گرم) Egg mass (g)	خوراک مصرفی (گرم) Feed intake (g)	ضریب تبدیل خوراک (گرم بر گرم) Feed conversion ratio (g g^1)
0	62.61	79.54 ^{ab}	49.87^{ab}	90.83	1.87
5	62.38	71.96^{ab}	45.45^{ab}	90.63	2.17
10	60.88	60.97^{b}	37.96^{b}	86.75	2.41
15	63.39	69.72^{ab}	44.07^{ab}	89.75	2.18
20	63.05	74.72^{ab}	46.93^{ab}	89.31	1.97
25	61.18	85.24^{a}	52.12^{a}	96.40	1.87
SEM	0.40	2.22	1.35	1.14	0.06
P-Value	0.41	0.02	0.02	0.25	0.04

[۱] در هر ستون میانگین‌های با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P<۰/۰۵).

[1] Means within column row with different superscripts differ (P<0.05).

همان‌طور که از داده‌های جدول ۳ پیداست، وزن تخم مرغ تولیدی تحت تأثیر سطوح مختلف پودر ضایعات خرما قرار نگرفته و از روند خاصی نیز تبعیت نمی‌کند. درصد تولید تخم مرغ به صورت معنی‌داری تحت تأثیر سطوح مختلف پودر ضایعات خرما قرار گرفت به گونه‌ای که در سطح ۱۰ درصد کمترین مقدار مشاهده شده و با زیاد شدن سطح جایگزینی پودر ضایعات، درصد تولید نیز زیاد شده است. با دقت در جدول جیره غذایی (جدول ۱) مشخص می‌گردد که با افزایش سطح پودر ضایعات خرما سطح فیبر جیره افزایش یافته و از ۲/۹ درصد در جیره پایه به ۱۰/۰۱ درصد در جیره حاوی ۲۵ درصد جایگزینی رسیده است. چون جیره‌ها به لحاظ انرژی و پروتئین یکسان در نظر گرفته شدند، با افزایش سطح جایگزینی ضایعات خرما، سطح چربی نیز به موازات افزایش فیبر افزایش یافته و از ۲/۳ درصد در جیره پایه به ۷/۰۶ درصد در جیره حاوی ۲۵ درصد جایگزینی رسید. افزایش فیبر و چربی جیره باعث تغییر در حالت فیزیکی جیره می‌گردد که نیازمند مطالعات بیشتر است. در مطالعه حاضر با افزایش سطح جایگزینی پودر ضایعات خرما، علی‌رغم افزایش سطح فیبر جیره، درصد تولید مرغ‌ها و به‌تبع آن توده تخم مرغ نیز افزایش یافت. به نظر می‌رسد سطح بالای چربی در این جیره‌ها بی تأثیر نبوده و باعث افزایش انرژی فرا متابولیکی و بهبود درصد تولید شده است (۲۳). نتایج مطالعه حاضر تا اندازه‌ای با نتایج پرز و همکاران (۲۹) مطابقت دارد. این محققین نشان دادند که تنها در سطح ۵۰ درصد جایگزینی کنجاله هسته خرما که سطح فیبر جیره به ۱۳/۲ درصد رسیده بود، درصد تولید کاهش یافت و این کاهش را به سطح بالای فیبر جیره ربط دادند در حالی که در سطوح ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصد جایگزینی، درصد تولید نسبت به گروه شاهد که جیره استاندارد مصرف کرده بودند چندان تحت تأثیر قرار نگرفت. این محققین ابراز کردند اگرچه کنجاله هسته خرما یک ماده خوراکی با محتوای فیبر بالا و انرژی پایین است ولی آن را می‌توان تا ۴۰ درصد در جیره استفاده کرد و این استفاده ممکن است اثر بسیار کمی بر عملکرد داشته باشد و استفاده از آن در کشورهایی که مقادیر قابل توجهی از این ماده خوراکی باقیمت مناسب قابل تهیه است، توجیه اقتصادی دارد (۲۹).

ترکی و همکاران (۳۵) در تحقیقی با بررسی تأثیر استفاده از سطوح صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد ضایعات خرمای کامل و آنزیم بتاماناز (۰ و ۰/۰۶ درصد) در تغذیه مرغ‌های تخم‌گذار نشان دادند که استفاده از ضایعات خرما در سطوح بالاتر از ۱۰ درصد به دلیل افزایش فاکتورهای ضد تغذیه‌ای باعث کاهش درصد تولید و توده تخم مرغ نسبت به گروه شاهد شد. این محققین تأثیر قابل ملاحظه‌ای از افزودن آنزیم به این جیره ها مشاهده نکردند.

جیره‌های با محتوای فیبر بالا ممکن است تأثیر منفی بر عملکرد داشته باشند. مشخص شده است که محتوای بالای فیبر در جیره باعث افزایش نرخ عبور محتویات در دستگاه گوارش شده (۱۱) و از این طریق باعث کاهش انرژی قابل متابولیسم واقعی جیره می‌گردد (۲۹). فیبر بالا باعث افزایش ریزش سلول‌های اپیتلیال و افزایش ترشح مخاط به داخل روده شده و در نتیجه آن اتلاف اسیدهای آمینه درون‌زادی را در پی خواهد داشت (۲۸)؛ دیتون و همکاران (۱۲) نشان دادند که جیره‌هایی با محتوای فیبر تا حدود ۸/۰۷ درصد تأثیری بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار ندارد.

اوسی و آمو (۲۷) هسته خرما را در سطوح صفر، ۵، ۷/۵، ۱۰، ۱۲/۵ و ۱۵ درصد در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده کردند. این محققین گزارش کردند که استفاده از هسته خرما تأثیری در مصرف خوراک و وزن بدن نداشت. بازده تبدیل خوراک در سطوح بالا (۱۲/۵ و ۱۵ درصد هسته خرما) کاهش قابل‌توجهی داشت ولی افزایش وزن بدن در پایان دوره تحت تأثیر قرار نگرفت. این محققین معتقد بودند کاهش بازده تبدیل خوراک ممکن است به دلیل کاهش محتوای انرژی قابل سوخت و ساز و افزایش فیبر در رژیم غذایی هسته خرما باشد.

خیری و همکاران (۲۱) سطوح ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد کنجاله هسته خرما را جایگزین ذرت در جیره جوجه‌خروس‌های گوشتی نمودند و گزارش کردند که بهترین اضافه وزن روزانه در سطح ۱۵ درصد و بیشترین مصرف خوراک در سطح ۵ درصد جایگزینی کنجاله هسته خرما مشاهده شد. این محققین بیان کردند که با افزایش سطح جایگزینی و افزایش الیاف خام جیره، افزایش وزن کاهش و به دلیل سرعت عبور بیشتر مواد غذایی در دستگاه گوارش مصرف خوراک افزایش یافت. خیری و همکاران (۲۱) بهترین ضریب تبدیل، بیشترین وزن زنده و بیشترین درصد لاشه را در سطح ۱۵ درصد جایگزینی کنجاله هسته خرما گزارش کردند. حسین و همکاران (۱۶) تأثیر جایگزینی هسته خرما (۸ درصد)، کل خرما (۱۰ درصد) و قسمت گوشتی (۱۰ درصد) را در جیره‌های بر پایه ذرت و سویا بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار دادند. جایگزینی کل خرما، قسمت گوشتی و هسته خرما در جیره‌های آغازین جوجه‌های گوشتی باعث تسریع رشد و بهبود راندمان استفاده از خوراک نسبت به جیره شاهد شد.

در آزمایش حاضر خوراک مصرفی به هنگام استفاده از ۲۵ درصد ضایعات خرما، بصورت عددی بیشتر از گروه شاهد و گروه ۱۰ درصد جایگزینی بود (به ترتیب حدود ۶ و ۱۱ درصد). افزایش خوراک مصرفی با افزایش سطح جایگزینی ضایعات خرما، تا اندازه‌ای قابل پیش‌بینی است. همان‌طور که ذکر گردید با افزایش محتوای فیبر جیره، نرخ عبور محتویات بیشتر می‌شود که به دنبال آن مصرف خوراک نیز تحت تأثیر قرار خواهد گرفت. نتایج این بخش از آزمایش

با نتایج پرز و همکاران (۲۹) مطابقت دارد. این محققین نشان دادند که در سطح جایگزینی ۴۰ و ۵۰ درصد کنجاله هسته خرما هر چند مصرف خوراک بالغ بر ۸ درصد افزایش یافت ولی این افزایش از نظر آماری معنی‌دار نبود. ادریزال و همکاران (۲) اثر کنجاله هسته خرما را در سه سطح ۰، ۱۵ و ۳۰ درصد با آنزیم و بدون آنزیم به مدت ۶ هفته در جیره مرغ‌های تخم‌گذار بررسی کردند. آنها نشان دادند که خوراک مصرفی مرغ‌های تخم‌گذار به هنگام استفاده از سطح ۳۰ درصد کنجاله هسته خرما و بدون آنزیم افزایش معنی‌داری نسبت به شاهد داشت. چونگ و همکاران (۱۰) افزایش خوراک مصرفی مرغ‌های تخم‌گذار در سطوح بالای جایگزینی کنجاله هسته خرما (تا سطح ۲۵ درصد) را ناشی از تلاش مرغ‌های برای به دست آوردن اسیدهای آمینه مورد نیاز در جیره‌های ایزو انرژی دانستند و این پرندگان نسبت به گروه شاهد ضریب تبدیل خوراک بالاتری داشتند. چونگ و همکاران (۱۰) معتقد بودند افزایش مصرف خوراک یا ناشی از افزایش حجم جیره به‌واسطه سطح بالای فیبر و یا به دلیل افزایش خوش‌خوراکی جیره یا هردو مورد است. افزایش سطح روغن جیره ممکن است در سطوح بالای هسته خرما باعث افزایش خوش‌خوراکی جیره‌ها شده باشد (۲ و ۱۰). محققین معتقدند که افزودن روغن خوراکی به جیره باعث افزایش خوش‌خوراکی جیره، کاهش گرد و غبار و بهبود بافت خوراک شده و به تبع آن مصرف خوراک و استفاده از مواد مغذی افزایش می‌یابد (۱۴ و ۲۸).

ضریب تبدیل خوراک یکی از صفات عملکردی طیور محسوب شده و در مرغ‌های تخم‌گذار از تقسیم خوراک مصرفی بر توده تخم مرغ به دست می‌آید و در صورت تغییر هرکدام از این عوامل ضریب تبدیل خوراک نیز تغییر خواهد کرد. در مطالعه حاضر ضریب تبدیل خوراک، تحت تأثیر تیمارهای مختلف قرار نگرفت؛ هرچند بالاترین ضریب تبدیل در سطح ۱۰ درصد جایگزینی مشاهده گردید و حدود ۲۹ درصد نسبت به گروه شاهد بیشتر بود. سطح ۱۰ درصد (با ۴/۱۶ درصد چربی و ۵/۷۴ درصد فیبر خام) پایین‌ترین درصد تولید و توده تخم‌مرغ را به خود اختصاص داده که باعث بالا رفتن ضریب تبدیل خوراک شد. نتایج این بخش از مطالعه حاضر با نتایج پرز و همکاران (۲۹) در یک راستا است. این محققین نشان دادند که با افزودن سطوح مختلف کنجاله خرما تغییر چندانی در بازده خوراک ایجاد نشد. جوما و همکاران (۱۹) جیره‌های حاوی سطوح ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد هسته خرما را در تغذیه مرغ‌های گوشتی استفاده کردند. آنها نتیجه گرفتند که هسته خرما را می‌توان تا میزان ۱۰ درصد استفاده کرد ولی با مصرف سطح بالاتر، وزن بدن کاهش و مصرف خوراک افزایش می‌یابد که باعث افزایش ضریب تبدیل می‌گردد. ترکی و همکاران (۳۵) افزایش ضریب تبدیل خوراک به هنگام استفاده از سطح ۳۰ درصد ضایعات خرما را ناشی از اثرات منفی عوامل ضد تغذیه‌ای موجود در ضایعات خرما و به تبع آن کاهش درصد تولید و توده تخم مرغ این گروه دانستند.

افلابی و همکاران (۳) گزارش کردند که ضریب تبدیل خوراک در سطح ۳۰ درصد جایگزینی کنجاله هسته خرما کمترین مقدار و در سطح ۵۰ درصد بالاترین مقدار بود. لازم به ذکر است کنجاله هسته خرمایی که این محققین استفاده کردند دارای ۱۷/۷۵ درصد پروتئین، ۲۳/۹۰ درصد فیبر خام، ۱۱/۷۵ درصد عصاره اتری بود.

زنو و همکاران (۳۸) با بررسی سطوح ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد هسته خرما در جیره مرغ‌های تخم‌گذار مشاهده کردند که گنجاندن ۱۵ درصد پودر هسته خرما در جیره، افزایش وزن بدن روزانه را کاهش می‌دهد. در این بررسی میزان خوراک مصرفی، وزن تخم مرغ و توده تخم مرغ تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. درصد تولید تخم مرغ تا سطح ۱۰ درصد افزایش معنی‌داری داشت اما در سطح ۱۵ درصد به طور معنی‌داری نسبت به گروه شاهد کاهش یافت.

همان‌طور که مشاهده می‌گردد تفاوت‌های زیادی در نتایج حاصل تحقیقات مختلف دیده می‌شود که احتمالا ناشی از نوع و واریته خرما، ترکیب ضایعات خرما، شرایط محیطی پرورش، اندازه ذرات آسیاب شده هسته خرما، محتوای فیبر آن و قابلیت هضم اسیدهای آمینه موجود در آن می‌باشد. ذرات درشت هسته ممکن است غیر قابل هضم باشند و باعث کاهش زمان ماندگاری محتویات هضمی گردند (۲۵). تأثیر محتوای فیبر مواد خوراکی بر پرندگانی که قابلیت هضم فیبر اندکی دارند نیز بر کسی پوشیده نیست.

نتایج حاصل از تأثیر سطوح مختلف پودر ضایعات خرما در جیره مرغ‌های تخم‌گذار بر صفات کیفی تخم مرغ در جدول ۴ ارائه شده است. نتایج این آزمایش نشان داد که به جز واحد هاو و شاخص رنگ زرده، سایر صفات نظیر استحکام پوسته، ضخامت پوسته، درصد پوسته، درصد سفیده و درصد زرده تحت تأثیر جایگزینی سطوح مختلف پودر ضایعات خرما قرار نگرفتند. واحد هاو در سطح ۲۵ درصد جایگزینی به طور معنی‌داری نسبت به گروه های ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد کاهش یافت ($P<0/05$)، و این در حالی است که تفاوت چندانی با گروه شاهد نداشت. رنگ زرده تخم مرغ در اثر مصرف پودر ضایعات خرما تا سطح ۱۰ درصد جایگزینی کاهش و سپس روند افزایشی به خود گرفته است به طوری که گروه ۲۰ و ۲۵ درصد اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد نداشتند.

واحد هاو بیانگر کیفیت سفیده تخم مرغ است و بستگی به اندازه تخم مرغ و ارتفاع سفیده دارد. استفاده از پودر ضایعات خرما در کل دوره آزمایش، سبب کاهش معنی‌دار واحد هاو در سطح ۲۵ درصد ضایعات نسبت به گروه‌های تغذیه شده با سطوح ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد شد ($P<0/05$). بالا بودن واحد هاو در سطح پایین ضایعات خرما نشان‌دهنده آزاد سازی بیشتر مواد مغذی و تجمع آن در سفیده تخم مرغ می‌باشد که به صورت افزایش ارتفاع سفیده خود را نشان داده است (۲). ارتفاع سفیده اساسا تحت تأثیر کیفیت خوراک و سن مرغ

تخم‌گذار است (۳۰). قابلیت دسترسی پایین اسیدهای آمینه ضایعات خرما در سطوح بالا ممکن است دلیل بر کم بودن ارتفاع سفیده در این تیمارها باشد (۲۲).

جدول ٤- تأثیر سطوح مختلف پودر ضایعات خرما بر صفات کیفی تخم مرغ‌های تخم‌گذار در آخر دوره[1]

Table 4- Effects of different levels of date waste powder on the egg quality traits of laying hens at the end of experiment[1]

پودر ضایعات خرما (درصد) Date waste powder (%)	واحد هاو Haugh unit	استحکام پوسته (کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع) Eggshell strength (kg cm^{-2})	ضخامت پوسته (صدم میلی‌متر) Eggshell thickness ($mmx10^{-2}$)	پوسته (درصد) Eggshell (%)	زرده (درصد) Egg yolk (%)	سفیده (درصد) Albumin (%)	رنگ زرده Yolk color
0	87.82^{ab}	1.89	36.04	8.28	27.53	64.18	8.62^{a}
5	89.66^{a}	1.98	36.08	8.86	27.33	64.17	7.96^{ab}
10	90.01^{a}	1.43	35.09	9.18	26.71	63.76	6.58^{c}
15	88.83^{a}	1.52	33.62	8.29	26.27	65.60	7.12^{bc}
20	85.32^{ab}	1.81	35.45	8.90	26.69	64.30	7.79^{abc}
25	83.89^{b}	1.82	34.65	8.73	26.99	63.89	7.70^{abc}
SEM	0.558	0.078	0.286	0.118	0.153	0.213	0.151
P-Value	<0.01	0.26	0.10	0.16	0.18	0.14	<0.01

[1] در هر ستون میانگین‌های با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P<۰/۰۵).

[1] Means within same column with different superscripts differ (P<0.05).

کیفیت پوسته عاملی است که تحت تأثیر درصد پوسته، ضخامت و مقاومت آن به شکستن قرار دارد. مطالعات نشان داده‌اند که با افزایش سن مرغ‌ها به دلیل اختلال در متابولیسم کلسیم کیفیت پوسته کاهش می‌یابد (۳۹). در مطالعه حاضر کیفیت پوسته (درصد پوسته، ضخامت و استحکام پوسته) و درصد سفیده و زرده تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند که از این لحاظ با نتایج سایر محققین همخوانی دارد. افلابی و همکاران (۳) معتقد بودند که استفاده از کنجاله هسته خرما در تغذیه مرغ تخم‌گذار تأثیر چندانی بر کیفیت پوسته تخم‌مرغ نمی‌گذارد. ادریزال و همکاران (۲) گزارش کردند که استفاده از کنجاله هسته خرما بر صفات کیفی تخم مرغ مانند ارتفاع سفیده، واحد هاو، ضخامت پوسته تخم مرغ و سطح تخم مرغ اثر معنی‌داری نداشت؛ اما مرغ‌های تغذیه‌شده با کنجاله هسته خرما دارای رنگ زرده کمرنگ‌تری نسبت به گروه شاهد بودند که تا اندازه‌ای با مطالعه حاضر در یک راستا است. افلابی و همکاران (۳) نشان دادند که استفاده از کنجاله هسته خرما به همراه روغن نخل در تغذیه مرغ تخم‌گذار محلی نیجریه سبب کاهش واحد هاو تخم مرغ و افزایش شاخص رنگ زرده تخم مرغ نسبت به گروه شاهد گردید. زنو و همکاران (۳۸) با استفاده از سطوح ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد پودر کنجاله هسته خرما در جیره مرغ‌های تخم‌گذار گزارش کردند که واحد هاو و ضخامت پوسته تخم مرغ را تحت تأثیر سطح کنجاله هسته خرما قرار نگرفت ولی به طور معنی‌داری سبب افزایش رنگ زرده تخم مرغ شد. پرز و همکاران (۲۹) با استفاده از سطوح ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ درصد کنجاله هسته خرما در جیره مرغ‌های تخم‌گذار گزارش کردند که تغییرات رنگ زرده روند خاصی را در پی نداشت.

به نظر می‌رسد با افزایش سطح جایگزینی ضایعات خرما که از مقدار ذرت جیره (به‌عنوان منبع رنگ دانه‌های کارتنوئیدی) کاسته شده، شاخص رنگ زرده نیز کاهش‌یافته است. این در حالی است که در سطوح بالای جایگزینی (سطح ۲۰ و ۲۵ درصد) برای حفظ انرژی جیره‌ها از سطوح بالای روغن گیاهی استفاده شده که روغن‌های گیاهی از نظر ویتامین‌های محلول در چربی نظیر کارتنوئید غنی هستند و می‌تواند علت افزایش مجدد شاخص رنگ زرده باشد (۲).

برآورد اقتصادی جیره‌های آزمایشی در جدول ۵ ارائه شده است. نتایج این برآورد نشان داد که هزینه تولید در گروه مصرف کننده جیره غذایی با ۱۰ درصد پودر ضایعات خرما در مقایسه با جیره شاهد به طور معنی‌داری بالاتر بود (P<۰/۰۵) اما در گروه‌های مصرف کننده جیره‌های غذایی حاوی سطوح بالای پودر ضایعات خرما نسبت به گروه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشتند (P>۰/۰۵). احتمالا بالا بودن ۲۹ درصدی ضریب تبدیل خوراک در این سطح جایگزینی باعث افزایش هزینه تمام شده برای تولید یک کیلوگرم تخم مرغ شده است. با توجه به این نکته که ذرت یک محصول استراتژیک بوده و هر ساله مقادیر فراوانی ارز برای واردات این محصول از کشور خارج می‌گردد؛ می‌توان نتیجه‌گیری کرد که با استفاده از محصولات بومی محلی عملکرد قابل مقایسه‌ای در مقایسه با جیره‌های تجاری معمول به دست آورد.

نتیجه گیری کلی

نتایج این آزمایش نشان می‌دهد با استفاده از ۲۰ و ۲۵ درصد پودر ضایعات خرما در جیره مرغ‌های تخم‌گذار، درصد تولید و بازده تولید بهبود می‌یابد و از نظر اقتصادی هزینه صرف شده برای تولید یک

کیلوگرم تخم‌مرغ به هنگام استفاده از سـطوح بـالای پـودر ضـایعات خرما قابل مقایسه با جیره‌های تجاری متداول است.

جدول ۵- برآورد ارزش اقتصادی استفاده از جیره‌های حاوی سطوح مختلف پودر ضایعات خرما در تغذیه مرغ‌های تخم‌گذار[۱]

Table 5- Estimating the economic value of diets containing different levels of date waste in laying hens diets[1]

پودر ضایعات خرما (درصد) Date waste powder (%)	هزینه یک کیلوگرم خوراک (ریال) Cost of one kilogram of feed (Rial)	هزینه یک کیلوگرم تولید تخم‌مرغ (ریال) Cost of one kilogram of egg (Rial)
0	9458	17724[b]
5	9541	20737[ab]
10	9537	23044[a]
15	9534	20796[ab]
20	9532	18850[ab]
25	9541	17902[ab]
SEM	-	579.372
P-Value	-	0.04

[۱] در هر ستون میانگین‌های با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P<۰/۰۵).

[1] Means within same column with different superscripts differ (P<0.05).

سپاسگزاری

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند تا از معاونت پژوهشی و فنـاوری دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان به خاطر کمک‌های مالی جهت انجام این تحقیق تشکر و قدردانی نمایند.

منابع

1- Abedelnoor, T. M., N. H. Talib., A. A. Mabrouk., M. A. Mohamed., M. I. El-Mahi., H. H. Abu-Eisa., Z. Fre, and H. Bokrezion. 2009. The use of alternative animal feeds to enhance food security and environmental protection in Sudan. Available at http://www.penhanetwork.org.
2- Adrizal, A., Y. Yusrizal., S. Fakhri., W. Haris., E. Ali, and C. R. Angel. 2011. Feeding native laying hens diets containing palm kernel meal with or without enzyme supplementations: 1. Feed conversion ratio and egg production. Journal of Applied Poultry Research, 20(1): 40-49.
3- Afolabi, K. D., A. O. Akinsoyinu., A. B. Omojola, and O. A. Abu. 2012. The performance and egg quality traits of Nigerian local hens fed varying dietary levels of palm kernel cake with added palm oil. Journal of Applied Poultry Research, 21(3): 588-594.
4- Al-Hiti, M. K, and J. Rous. 1978. Date waste without stone in broiler diets. British Poultry Science, 19: 17-19.
5- Al-Hooti, S., J. S. Sidhu, and H. Qabazard. 1998. Chemical composition of seeds of date fruit cultivars of United Arab Emirates. Journal Food Science and Technology, 35(1): 44-46.
6- Al-Masri, M. R. 2005. Nutritive value of some agricultural wastes as affected by relatively low gamma irradiation levels and chemical treatments. Biotechnology, 96: 1737-1741.
7- AOAC. 1995. Association of official analytical chemists. Official methods of AOAC International, 16th ed. Virgiinia. USA.
8- Ashraf Jahani, A. 2003. Dates are the Fruit of Life. Publication of Agricultural Sciences, Tehran. (In Persian).
9- Barreld, W. H. 1993. Date Palm Products. FAO Agricultural services bulletin No.101.
10- Chong, C. H., I. Zulkifli, and R. Blair. 2008. Effects of dietary inclusion of palm kernel cake and palm oil, and enzyme supplementation on performance of laying hens. Asian-Australasian Journal of Animal Science, 21(7): 1053-1058.
11- Connell, A. M. 1981. Dietary fiber. Pages 1291–1299 in Physiology of Gastrointestinal Tract. L. R. Johnson, ed. Raven Press, New York.
12- Deaton, J. W., L. F. Kubena., F. N. Reece, and B. D. Lott. 1977. Effect of dietary fiber on the performance of laying hens. British Poultry Science, 18:711–714.
13- FAO. 2014. Available at http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx.
14- Gillespie, J. R. 1998. Animal Science. 1st ed. Delmar Publishers ITP, Albany, New York.
15- Hashempour, D. 1378. Date Treasures. Agricultural Education Press, Tehran. (In Persian).
16- Hussein, A. S., G. A. Alhadrami, and Y. H. Khalil. 1998. The use of date pits in broiler starter and finisher diets. Biotechnology, 66: 219-223.
17- Husseini Vashan, S. J., A. Golian, and N. Afzali. 2011. Effect of different levels of date waste on performance, egg quality characteristics and blood parameters of laying hens. Iranian Journal of Animal Science Research, 3(1):31-

37. (In Persian).
18- Hy-Line Variety W-36. 2008. Commercial Management Guide. Available at http://www.hyline.com.
19- Jumah, H. F., L. L. Al Azzawi, and S. A. Al Hashini. 1973. Some nutritional aspects of feeding ground date pits for broilers. Mesopotamia Journal Agriculture, 8(2): 139-146.
20- Kelsay, J. L. 1986. Update on fiber and mineral availability. Pages 361-372 in Dietary fiber: Basic and Clinical aspects. G. Vahouny, and D. Kritchevsky, ed. Plenum Press, New York.
21- Kheiri, F., J. Pourreza., M. Faghni, and Y. Rahimian. 2012. The effect of different levels of palm kernel meal on Performance of broiler male chicks. Iranian Journal of Veterinary Medicine, 2 (1): 1075-1082. (In Persian).
22- Lee, J. Y., S. Y. Kim., J. H. Lee., J. H. Lee, and S. J. Ohh. 2013. Effect of dietary β-Mannanase Supplementation and palm kernel meal inclusion on laying performance and egg quality in 73 weeks old hens. Journal of Animal Science and Technology, 55(2): 115-122.
23- Lesson, S., and J.D. Summers. 2001. Scott's nutrition of the chicken, 4th edition. Nottingham, UK, Nottingham University Press.
24- McDonald, P., R. A. Edwards, and J. F. D. Greenhalgh. 1982. Animal Nutrition, 3rd ed. Longman, Harlow, U.K.
25- Onifade, A. A, and G. M. Babatunde. 1998. Comparison of the utilization of palm kernel meal, brewers' dried grains and maize offal by broiler chicks. British Poultry Science, 39: 245–250.
26- Onwudike, O. C. 1986. Palm kernel meal as a feed for poultry. 1. Composition of palm kernel meal and availability of its amino acids to chicks. Animal Feed Science and Technology, 16(3): 179-186.
27- Osei, S. A, and J. Amo. 1987. Research note: Palm kernel cake as a broiler feed ingredient. Poultry science, 66(11): 1870-1873.
28- Parsons, C. M., L. M. Potter, and R. D. Brown. 1983. Effect of dietary carbohydrates and of intestinal microflora on excretion of endogenous amino acids by poultry. Poultry science, 62: 483–489.
29- Perez, J. F., A. G. Gernat, and J. G. Murillo. 2000. Research notes: The effect of different levels of palm kernel meal in layer diets. Poultry Science, 79(1): 77-79.
30- Roberts, J, and W. Ball. 2004. Diet type, apparent metabolizable energy and digesta viscosity in laying hens of two different ages. Pages 59-62 in Proc. Australian Poultry Science Symposium.
31- SAS Institute .2005. SAS Users guide: Statistics. Version 9.1. SAS Institute Inc., Cary, NC.
32- Sharifi, S. D. 1998. Determination of metabolizable energy of feed resources in Kermanshah province. MSc Thesis, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. (In Persian).
33- Silversides, F.G, and P. Villeneuve. 1994. Is the Haugh unit correction for egg weight valid for eggs stored at room temperature? Poultry Science, 73: 50-55.
34- Temperton, H, and F. S. Dudly. 1939. Feed and Feeding. 22nd ed., The Morrison publishing Co., Ithaca, New York.
35- Torki, M., H. Zangiabadi, and H. A. Ghasemi. 2014. Effects of enzyme supplementation on productive performance and egg quality of laying hens fed diets containing graded levels of whole date waste. Poultry Science, 2(2): 139-151.
36- Vandepopuliere, J. M., Y. Al-Yousef, and J. Lyons. 1995. Dates and date pits as ingredients in broiler starting and coturnix quail breeder diets. Poultry Science, 74: 1134-1142.
37- Zaid, A, and P. F. Dewet. 2002. Date Palm Cultivation. FAO, plant production and protection, paper 156. Rev 1.
38- Zanu, H. K., J. Abangiba., W. Arthur-Badoo., A. D. Akparibo, and R. Sam. 2012. Laying chickens' response to various levels of palm kernel cake in diets. International Journal of Livestock Production, 3(1): 12-16.
39- Zita, L., Z. Ledvinka., E. Tumova, and L. Klesalova. 2012. Technological quality of eggs in relation to the age of laying hens and Japanese quails. Revista Brasileira de Zootecnia, 41: 2079-2084.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 9, No. 2, Summer 2017, p. 210-220

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۹، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۶، ص. ۲۲۰-۲۱۰

Effect of Different Levels of Date Waste Powder on Laying Hens Performance

M. R. Ghorbani[1*]- A. Aghaei[2]- S. Sallary[3]- M. R. Jamali[4]

Received: 23-05-2016
Accepted: 01-10-2016

Introduction It has been estimated that feed is the major cost associated with commercial poultry production. Hence, inclusion of non-conventional feed resource becomes of primary importance in livestock production to maintain the productivity at a lower cost. Date palm fruit is one of the most important products of Middle East countries and its byproduct can help to lowering the feed cost in livestock nutrition.

There are a few studies about use of date palm byproduct in poultry nutrition and especially in laying hens diets, therefore, in this study, we considered the effect of different levels of date waste powder on laying hens performance.

Materials and Methods Two independent experiments were conducted to determine the nutritional value of date waste powder (DWP) and its effects on performance and egg qualitative traits of laying hens. In the first experiment, AOAC method was used for determination of proximate analysis of DWP. In the second experiment, a total of 144 Hy-Line W-36 leghorn hens (at 46 wk old) were housed in cages and randomly allocated to 6 treatment groups for 6 weeks. Each group was divided in to 4 replicates. Feed and water were provided ad libitum. The hens received basal diet (corn and soy based diet with 15.00 % crude protein and 2820 kcal/ kg ME) that was formulated to meet the Hy-line W36 requirements recommended for nutrients. The diet did not have any antibiotics and coccidiostats. Treatments were included 0, 5, 10, 15, 20 and 25 percentage of date waste powder by expense of corn in basal diet. Experiment was designed in a completely randomized design. Egg weight (gr), egg production (%) and egg mass (gr/hen/day) were recorded daily. Feed consumption was measured weekly and feed conversion ratio (FCR) (grams of feed: grams of egg mass) was calculated weekly too. At the end of weeks 2, 4 and 6 of the experiment, two eggs from each replicate were randomly selected for measurement the egg qualitative traits.

Results and Discussion The results of these experiments showed that gross energy (GE), crude protein (CP), ether extract (EE), crude fiber (CF), calcium and ash of DWP were 4663 (Kcal/Kg), 7.17 (%) 11.45 (%), 30.64 (%), 0.63 (%) and 2.06 (%) of dry matter, respectively. Feed intake, egg weight and feed conversion ratio of the laying hens were not affected by inclusion different levels of dietary DWP. Egg production and egg mass were highest in 25% of DWP inclusion. This result may be related to the high levels of vegetable oil in this diet to maintenance the energy level. Adding vegetable oil to the diet increase the palatability of the diet, reduce dust and improve food texture and consequently increased nutrient utilization. Dietary inclusion of 25% DWP significantly decreased haugh unit of eggs compared to the 5, 10 and 15% inclusion level. Low availability of amino acids in this level may reduce albumen height. Egg yolk color decreased significantly at 10 and 15 % DWP rather than control group and increased in higher levels of DWP. Plant oils contain carotenoids, which can increase yolk color. Therefore, based on the results of this experiment, it could be concluded that inclusion of DWP in 20 and 25% can improve egg production of laying hens, and economically, the cost spent for producing one Kg egg, when using high levels of DWP was comparable with conventional commercial diets.

Keywords: Date waste, Economical value, Egg quality traits, Performance.

1, 2, 3, 4- Assistant Professor, Instructor, Associate Professor and PhD Student of Animal Science Department, respectively, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khuzestan, Iran.
(*- Corresponding Author Email: ghorbani@ramin.ac.ir)