دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

# تاثیر سطوح مختلف خرده برنج در جیره بر عملکرد و خصوصیات تخم مرغ در مرغ های تخمگذار لگهورن

م. فقیه‌عبداللهی[۱]، م. رضائی[۲] و ه. سیاح زاده[۲]

## چکیده

خرده برنج یکی از فرآورده های فرعی تولید برنج می باشد که به مقدار زیاد در استانهای شمالی کشور تولید می شود. به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف خرده برنج بر کیفیت تخم مرغ و عملکرد مرغ های تخمگذار، آزمایشی با استفاده از پنج سطح خرده برنج (صفر، ۱۰، ۲۰،۳۰ و۴۰ درصد) در قالب یک طرح کاملا تصادفی با استفاده از ۹۰ قطعه مرغ تخمگذار سویه تجاری های لاین (W36) در یک دوره ۸۴ روزه در پنج تیمار و شش تکرار و سه قطعه مرغ تخمگذار در هر تکرار انجام شد. در طول آزمایش عملکرد مرغ های تخمگذار (مصرف خوراک، درصد تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، میانگین وزن توده تخم مرغ و ضریب تبدیل غذایی) ، فراسنجه های خونی (تری گلیسرید، کلسترول، LDL، HDL و گلوکز) در روزهای ۴۲ و ۸۴ آزمایش از ۶ قطعه مرغ در هر تیمار، خصوصیات تخم مرغ (ارتفاع سفیده، ضخامت، استحکام و وزن پوسته، شاخص تخم مرغ و زرده، نمره تخم مرغ، واحد هاو، رنگ زرده و مقدار کلسترول زرده) و همچنین وزن بدن مرغ های تخمگذار مورد بررسی قرار گرفت. دراین آزمایش تاثیرخرده برنج در هیچ یک از سطوح مورد استفاده بر میزان مصرف خوراک، ارتفاع سفیده، ضخامت، استحکام و وزن پوسته، شاخص تخم مرغ و زرده، نمره تخم مرغ، واحد هاو و مقدار کلسترول تخم مرغ معنی دار نبود ولی رنگ زرده را به طور معنی داری کاهش داد. افزودن خرده برنج به جیره باعث افزایش معنی دار سطح کلسترول و گلوکز پلاسما خون مرغ های تخمگذار در پایان هفته ششم و همچنین باعث افزایش معنی دار سطح کلسترول، LDL و گلوکز خون مرغان تخمگذار در پایان هفته دوازدهم شد ($P<۰/۰۵$). افزایش خرده برنج در جیره سبب افزایش معنی داری میانگین وزن توده تخم مرغ، درصد تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، ضریب تبدیل غذایی و وزن بدن مرغ های تخمگذار در پایان آزمایش شد ($P<۰/۰۵$). نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از خرده برنج تا سطح ۴۰ درصد در جیره تاثیر منفی بر تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، میانگین وزن توده تخم مرغ، ضریب تبدیل غذایی و وزن بدن مرغ های تخمگذار نداشت.

**واژه های کلیدی:** خرده برنج، عملکرد، فراسنجه های خونی، کیفیت تخم مرغ، مرغان تخمگذار

---

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشکده علوم دامی و شیلات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
۲- دانشیار دانشکده علوم دامی و شیلات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

[ Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01 ]

**مقدمه**

عمده ترین هزینه های یک واحد مرغداری را هزینه خوراک تشکیل می دهد که حدود ۷۰ درصد کل هزینه های تولید را شامل می شود. از طرفی در میان پنج عامل تولیدی شامل دان، جوجه، بهداشت و درمان، نیروی کار و سوخت که تاثیر معنی داری بر میزان هزینه تولید دارند هزینه دان طیور بالاترین ضریب کشش تولید را نسبت به سایر نهاده ها به خود اختصاص می دهد. انرژی قابل سوخت و ساز حدود ۷۰ درصد هزینه خوراک و در نتیجه ۴۰ درصد هزینه تولید را در بر می گیرد. بنابراین کاهش هزینه مربوط به مصرف انرژی قابل سوخت و ساز و استفاده از منابع ارزان قیمت انرژی یکی از موثر ترین روش ها جهت کاهش هزینه تولید می باشد (۱۴).

در کشورهای در حال توسعه دانه ذرت به عنوان مهمترین منبع انرژی در اکثر جیره های طیورمی باشد. همچنین ذرت یکی از غلات مهم برای مصارف انسانی است که بیشتر تولیدات آن در صنعت برای تولید نشاسته می باشد. در یکی دو دهه اخیر تولید ذرت ثابت بوده در حالیکه تقاضا برای آن چندین برابر افزایش پیدا کرده است. این امر ایجاب می کند تا در تغذیه طیور از منابع دیگر انرژی مانند خرده برنج استفاده شود (۱۹ ).

خرده برنج یکی از غلات مهم در تغذیه دام و طیور در کشورهای تولید کننده برنج می باشد. سطح زیر کشت برنج در کشورمان ۶۳۰ هزار هکتار می باشد که ۲۴۰ هزار هکتار از آن در استان مازندران قرار دارد. تولید سالانه برنج در ایران در حدود ۲/۵ میلیون تن است که خرده برنج پنج تا ده درصد از کل برنج تولیدی را شامل می شود که رقم قابل توجهی می باشد. امروزه به دلیل میزان بازده تولیدی بیشتر در هکتار سعی بر این است تا از ارقام پر محصول برنج برای کشت در مزارع استفاده شود که انتظار می رود در سال های آتی بر مقدار تولید سالانه برنج کشور افزوده شود. بعد از شالیکوبی برنج کامل، خرده برنج جهت استفاده در جیره طیور قابل دسترس می باشد. خرده برنج منبع خوبی از پروتئین (۱۱-۱۰ درصد)، چربی (۶-۱ درصد) و کربوهیدرات می باشد (۲۰). همچنین میزان انرژی قابل سوخت و ساز آن ۲۹۹۰ کیلو کالری در کیلوگرم گزارش شده است (۱۹).

بنابراین با توجه به روند رو به رشد قیمت ذرت در بازارهای جهانی و با توجه به اینکه خرده برنج از لحاظ محتوی انرژی در حد ذرت می باشد استفاده از این محصول می تواند تا حدودی مشکلات استفاده از ذرت را از لحاظ اقتصادی رفع نماید. همچنین مطالعات موجود نشان می دهد که خرده برنج می تواند به عنوان منبع تامین انرژی در تغذیه مرغ های تخمگذار بدون تاثیر بر تولید و وزن تخم مرغ مورد استفاده قرار گیرد (۲۱). هدف از انجام این آزمایش بررسی تاثیر خرده برنج بر عملکرد، ویژگی های تخم مرغ و فراسنجه های خونی و نیز تعیین بهترین سطح استفاده از خرده برنج در جیره مرغ های تخمگذار لگهورن بود.

[ Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01 ]

## مواد و روشها

تعداد ۹۰ قطعه مرغ تخمگذار در سن دوازده ماهگی از سویه تجاری های لاین به منظور انجام آزمایش تهیه شد. این آزمایش در سالنی با طول هشت متر و عرض چهار متر انجام شد. مرغ ها پس از ورود به سالن، به طور تصادفی در قفس های مخصوص مرغ تخمگذار قرار داده شدند. هر سه قطعه مرغ در یک قفس قرار و هر قفس به عنوان یک تکرار در نظر گرفته شد. پیش از شروع آزمایش از مرغ های تخمگذار به مدت یک هفته رکورد برداری شد و مرغ های با تولید کم تر از حد استاندارد از آزمایش حذف شدند. در ابتدا ترکیبات شیمیایی خرده برنج در آزمایشگاه با روش متداول اندازه گیری شد (۳). مقدار ماده خشک، پروتئین خام و چربی خام نمونه خرده برنج به ترتیب ۹۱/۵۰، ۹/۵۰ و ۲/۴۰ درصد بود. آزمایش فوق در قالب طرح کاملا تصادفی با پنج تیمار، شش تکراردر تیمار و سه قطعه مرغ تخمگذار در هر تکرار انجام پذیرفت. تیمارهای آزمایشی شامل پنج سطح خرده برنج (صفر، ۱۰، ۲۰ ، ۳۰ و۴۰ درصد) بود. تمام جیره ها از نظر انرژی (۲۷۵۰ کیلو کالری در کیلوگرم)، پروتئین خام (۱۷/۶۰ درصد) و سایر مواد مغذی یکسان بودند. برای تنظیم جیره ها از نرم افزار جیره نویسی UFFDA استفاده شد. این جیره ها با توجه به توصیه انجمن ملی تحقیقات (NRC, 1994) برای مرغ های تخمگذار تهیه شد (۱۷). مواد متشکله و ترکیبات شیمیایی جیره های آزمایشی در جدول ۱ ارائه شده است. در طول آزمایش فاکتور های عملکردی (مصرف خوراک، درصد تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، میانگین وزن توده تخم مرغ، ضریب تبدیل غذایی) به صورت هفتگی، فراسنجه های خونی شامل غلظت کلسترول، TG، LDL، LDL و گلوکز پلاسما خون با استفاده از کیت های آزمایشگاهی و روش اسپکتوفتومتری در شروع و روزهای ۴۲ و ۸۴ آزمایش و مقدار کلسترول و دیگر شاخصه های کیفی تخم مرغ مانند وزن تخم مرغ، ارتفاع سفیده، وزن پوسته، ضخامت پوسته، استحکام پوسته تخم مرغ، شاخص تخم مرغ و شاخص زرده هر دو هفته یک بار اندازه گیری شد. برای اندازه گیری ارتفاع سفیده غلیظ و محاسبه واحد هاو از دستگاه ارتفاع سنج استفاده شد. واحد هاو از فرمول زیر محاسبه شد. در این فرمول HU، H و W به ترتیب معادل واحد هاو، ارتفاع سفیده غلیظ برحسب میلی متر و وزن تخم مرغ برحسب گرم می باشند.

$$HU=۱۰۰ \log (H-۱/۷\times W^{۰/۳۷}+۷/۵۶)$$

برای اندازه گیری وزن پوسته پس از شکسته شدن تخم مرغ و تمیز کردن محتویات پوسته ها به مدت ۴۸ ساعت در حرارت اطاق نگهداری شدند. بعد از خشک شدن وزن پوسته با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم وزن پوسته اندازه گیری شد. ضخامت پوسته تخم مرغ با استفاده از میکروسنج با دقت ۰/۰۰۱ میلی متر در وسط تخم مرغ و در سه نقطه اندازه گیری و میانگین آنها به عنوان ضخامت نهایی پوسته در نظر گرفته شد. برای تخمین استحکام پوسته از معیار میلی گرم وزن پوسته به ازای هر سانتی متر از سطح آن استفاده شد.

[ Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01 ]

برای محاسبه شاخص تخم مرغ و شاخص زرده از روابط زیر استفاده شد.

۱۰۰ × (طول تخم مرغ /عرض تخم مرغ) = شاخص تخم مرغ

۱۰۰ × (قطر زرده/ ارتفاع زرده) = شاخص زرده

در روابط بالا عرض و طول تخم مرغ برحسب سانتی متر و ارتفاع و قطر زرده برحسب میلی متر می باشند. نتایج حاصل از این تحقیق به صورت طرح کاملا تصادفی با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفت (۲۲). جهت مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن و در سطح معنی دار ۰/۰۵ استفاده شد (۸).

جدول ۱- مواد خوراکی و ترکیبات شیمیایی جیره های مختلف آزمایشی (٪)

| | تیمار* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| مواد خوراکی | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ |
| ذرت | ۵۴/۵۹ | ۴۴/۰۹ | ۳۲/۵۸ | ۲۳/۰۷ | ۱۲/۵۷ |
| خرده برنج | ۰/۰۰ | ۱۰/۰۰ | ۲۰/۰۰ | ۳۰/۰۰ | ۴۰/۰۰ |
| کنجاله سویا | ۲۹/۷۳ | ۳۰/۰۹ | ۳۰/۴۵ | ۳۰/۸۱ | ۳۱/۱۷ |
| کربنات کلسیم | ۹/۷۶ | ۹/۵۴ | ۹/۳۵ | ۹/۱۵ | ۸/۹۴ |
| دی کلسیم فسفات | ۲/۲۹ | ۲/۲۸ | ۲/۲۷ | ۲/۲۶ | ۲/۲۵ |
| روغن گیاهی | ۲/۶۷ | ۳/۰۲ | ۳/۳۶ | ۳/۷۱ | ۴/۰۶ |
| نمک | ۰/۳۰ | ۰/۳۰ | ۰/۳۰ | ۰/۳۰ | ۰/۳۰ |
| مکمل ویتامینی | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ |
| مکمل مواد معدنی | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ |
| DL- متیونین | ۰/۱۷ | ۰/۱۸ | ۰/۱۹ | ۰/۲۰ | ۰/۲۱ |
| ترکیبات شیمیایی محاسبه شده | | | | | |
| پروتئین خام | ۱۷/۶۰ | ۱۷/۶۰ | ۱۷/۶۰ | ۱۷/۶۰ | ۱۷/۶۰ |
| انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در گرم) | ۲/۷۵ | ۲/۷۵ | ۲/۷۵ | ۲/۷۵ | ۲/۷۵ |
| فیبر خام | ۲/۶۵ | ۳/۱۰ | ۳/۵۱ | ۴/۰۰ | ۴/۴۳ |
| کلسیم | ۴/۲۹ | ۴/۲۹ | ۴/۲۹ | ۴/۲۹ | ۴/۲۹ |
| فسفر قابل دسترس | ۰/۵۳ | ۰/۵۳ | ۰/۵۳ | ۰/۵۳ | ۰/۵۳ |
| آرژینین | ۱/۳۶ | ۱/۳۶ | ۱/۳۶ | ۱/۳۶ | ۱/۳۶ |
| لیزین | ۱/۰۸ | ۱/۰۸ | ۱/۰۸ | ۱/۰۸ | ۱/۰۸ |
| متیونین + سیستین | ۰/۷۹ | ۰/۷۹ | ۰/۷۹ | ۰/۷۹ | ۰/۷۹ |
| سدیم | ۰/۱۷ | ۰/۱۷ | ۰/۱۷ | ۰/۱۷ | ۰/۱۷ |

*: تیمار های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ به ترتیب دارای صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصد خرده برنج می باشند.

[ Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01 ]

## نتایج و بحث

### فاکتورهای عملکردی

با توجه به داده های جدول ۲، نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از خرده برنج تا سطح ۴۰ درصد در جیره مرغ های تخمگذار تاثیر منفی بر درصد تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، میانگین وزن توده تخم مرغ، ضریب تبدیل غذایی و مصرف خوراک نداشت. یافته های این آزمایش با نتایج بدست آمده از آزمایشات کاولا و همکاران (۷) و رامارائو و همکاران (۱۹) مطابقت نداشت ولی با نتایج حاصل از تحقیقات پروشتامان و تیرومالیا (۱۸) مطابقت داشت. مرغ تخمگذار می تواند مصرف خوراک خود را با جیره های حاوی ۲۶۰۰ تا ۳۳۰۰ کیلوکالری انرژی قابل سوخت و ساز تنظیم نماید. با کاهش انرژی جیره، مصرف خوراک افزایش و هنگامی که انرژی جیره افزایش یابد، مصرف خوراک کاهش می یابد. به نظر می رسد با توجه به اینکه محتوی انرژی خرده برنج و ذرت تقریبا مشابه می باشد و همچنین به دلیل یکسان بودن توانایی فعالیت مربوط به سوخت و ساز پایه مرغهای تخمگذار در مورد این دو نوع ماده خوراکی، مقدار مصرف خوراک مرغان تخمگذار تحت تاثیر سطوح مختلف خرده برنج قرار نگیرد. با توجه به نتایج جدول ۲، تاثیر افزودن سطوح مختلف خرده برنج بر میانگین وزن تخم مرغ از نظر آماری معنی دار بود ($P<۰/۰۵$). شاید دلیل افزایش وزن تخم مرغ در تیمارهای حاوی سطوح مختلف خرده برنج نسبت به گروه شاهد به تعادل بهتر اسید آمینه های موجود در خرده برنج مرتبط باشد. از آنجائیکه ۵۰ درصد ماده خشک تخم مرغ پروتئین می باشد، فراهم کردن اسیدهای آمینه جهت ساخت پروتئین برای تولید تخم مرغ ضروری و دارای اهمیت می باشد. زمانی که مقدار هریک از اسید های آمینه کم باشد، پروتئینی که ترکیب اسید آمینه آن تغییر یافته، ساخته نخواهد شد. این امر باعث کاهش اندازه و وزن تخم مرغ می شود. کاهش اندازه تخم مرغ و وزن آن غالباً پس از کمبود حاشیه ای پروتئین یا اسید آمینه مشاهده می شود (۱۵). لذا خرده برنج با داشتن ۱۱/۴۱ درصد پروتئین در مقابل ۸/۳۳ درصد پروتئین موجود در ذرت از مقدار پروتئین خام بیشتری برخوردار است که این خود می تواند دلیل وزن بیشتر تخم مرغ های تولید شده توسط مرغ هایی باشد که سطوح مختلف خرده برنج را دریافت کردند.

### خصوصیات کیفی تخم مرغ

نتایج حاصل از این آزمایش نشان می دهد که تاثیرخرده برنج در هیچ یک از سطوح مورد استفاده بر میزان ارتفاع سفیده، ضخامت، استحکام و وزن پوسته، شاخص تخم مرغ و زرده، نمره تخم مرغ، واحد هاو و مقدار کلسترول تخم مرغ معنی دار نبود ولی، سبب کاهش معنی داری در رنگ زرده تخم مرغ گردید (جدول ۳). این نتیجه با نتایج به دست آمده از آزمایش تیاگی و ورما (۱۹) و راما رائو و همکاران (۲۳) مطابقت داشت. رنگ زرده بیشتر به نوع خوراک و وجود مواد کاروتنی و گزانتوفیلی جیره بستگی دارد. هر اندازه مقدار مواد فوق در جیره مرغ های تخمگذار بیشتر باشد به همان اندازه نیز رنگ زرده به سمت

[ Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01 ]

رنگ نارنجی و قرمز گرایش می یابد (۱۲ و ۱۴). خرده برنج به لحاظ داشتن مواد کاروتنی و گزانتوفیلی نسبت به ذرت در سطح بسیار پایینی قرار دارد، به همین دلیل شاخص رنگ زرده در تخم مرغ های حاصل از مرغ های تغذیه شده با سطوح مختلف خرده برنج در سطح کم تری قرار داشت.

جدول ۲- تاثیر سطوح مختلف خرده برنج بر عملکرد مرغ های تخمگذار

| | تیمار* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| صفات مورد بررسی | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | SEM |
| وزن تخم مرغ (گرم) | ۵۳/۶۸$^{b}$ | ۵۴/۴۵$^{ab}$ | ۵۳/۶۴$^{b}$ | ۵۵/۴۰$^{a}$ | ۵۴/۵۷$^{ab}$ | ۰/۶۲ |
| درصد تولید تخم مرغ | ۹۳/۵۲$^{b}$ | ۹۴/۷۱$^{ab}$ | ۹۵/۵۷$^{a}$ | ۹۵/۵۰$^{a}$ | ۹۵/۶۳$^{a}$ | ۰/۸۴ |
| میانگین وزن توده تخم مرغ (گرم) | ۵۰/۱۸$^{c}$ | ۵۱/۵۶$^{abc}$ | ۵۱/۲۶$^{bc}$ | ۵۲/۹۵$^{a}$ | ۵۲/۱۸$^{ab}$ | ۰/۷۵ |
| ضریب تبدیل غذایی (گرم: گرم) | ۱/۸۲$^{a}$ | ۱/۷۷$^{ab}$ | ۱/۷۶$^{b}$ | ۱/۷۲$^{b}$ | ۱/۶۶$^{c}$ | ۰/۰۳ |

میانگین هایی که در هر ردیف با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده دارای اختلاف معنی دار می باشند (P<۰/۰۵).

*: تیمار های ۱، ۲، ۳،۴ و ۵ به ترتیب دارای صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصد خرده برنج می باشند.

در پژوهش های انجام شده، بین ضخامت پوسته و استحکام پوسته همبستگی مثبتی (۰/۶۵ تا ۰/۷۰) وجود دارد و این امر نشان می دهد که غیر از ضخامت عوامل دیگری از قبیل تعداد منافذ، قطر منافذ و طرز قرار گرفتن بلور های کلسیمی و همچنین نحوه قرار گرفتن شبکه آلی در پوسته، در مقاومت پوسته دخالت دارند (۱۵). به دلیل اینکه ضخامت و استحکام پوسته جزء خصوصیات کمی تخم مرغ می باشند که بیشتر تحت تاثیر عوامل ژنتیکی و محیطی قرار می گیرند و عوامل تغذیه ای نقش کمتری در این مورد دارند لذا، با توجه به عدم معنی دار شدن ضخامت پوسته در این آزمایش، معنی دار نشدن افزودن خرده برنج بر استحکام پوسته می تواند قابل توجیه باشد. در مطالعات رامارائو و همکاران (۱۹) استفاده از ۵۰ درصد خرده برنج در جیره مرغ های مادر گوشتی تاثیر معنی داری بر وزن پوسته و واحد ها نداشت، ولی شاخص رنگ زرده را به طور معنی داری کاهش داد. در آزمایش انجام شده توسط اگور و همکاران (۲) استفاده از ۲۰ درصد خرده برنج در جیره بلدرچین های ژاپنی تاثیر معنی داری بر درصد پوسته، ضخامت پوسته، درصد سفیده و درصد زرده نداشت، ولی رنگ زرده را به طور معنی داری کاهش داد که با نتایج این آزمایش مطابقت داشت.

ضخامت پوسته مهمترین صفت کیفیت پوسته می باشد و مواد مغذی عمده ای مانند کلسیم، فسفر و ویتامین $D_3$ در آن نقش دارند (۴). مقدارر کلسیم و فسفر موجود در خرده برنج و ذرت مشابه یکدیگرمی باشد. از طرفی ضخامت پوسته جزء خصوصیات کمی می باشند لذا بیشتر تحت تاثیر عوامل ژنتیکی و محیطی قرار می گیرد و عوامل تغذیه ای نقش کمتری را در این ارتباط ایفا می نمایند (۱).

[ Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01 ]

**فراسنجه های خونی**

افزودن خرده برنج به جیره باعث افزایش معنی دار سطح کلسترول و گلوکز سرم خون مرغ های تخمگذار در پایان هفته ششم و همچنین باعث افزایش معنی دار غلظت کلسترول، LDL و گلوکز خون مرغ های تخمگذار در پایان هفته دوازدهم شد (P<۰/۰۵). نتایج حاصل از این آزمایش با یافته های حاصل از مطالعات فانگ زو و همکاران (۱۰) در مورد انسان و همچنین با نتایج حاصل از آزمایشات ایزومی و همکاران (۱۱) که روی موش ها انجام گرفت مطابقت، ولی با نتایج حاصل از بررسی های هاگیوارا و همکاران (۱۳) در مورد تاثیر برنج قهوه ای بر فراسنجه های خونی موش ها مطابقت نداشت. خرده برنج حاوی مقدار زیادی نشاسته می باشد که قابلیت جذب بالایی دارد و در بدن طیور تحت تاثیر آنزیم ها تولید مالتوز و گلوکز می نماید. مالتاز و سوکراز همچنین مستقیماً با افزایش میزان سوبسترا ناشی از مصرف نشاسته یا ساکاروز تغییر می یابند (۵ و ۶). بنابراین با افزایش خرده برنج در جیره مقدار نشاسته قابل دسترس افزایش یافته که در نتیجه آن مقدار مالتوز و در نهایت مقدار گلوکز خون مرغ های تخمگذار افزایش می یابد. همچنین شاخص گلایسمیک دانه برنج بیشتر از دانه ذرت می باشد، بنابراین با افزایش مقدار خرده برنج در جیره غلظت گلوکز خون افزایش یافت. افزایش غلظت گلوکز از طریق افزایش پیش سازهای سنتز کلسترول مقدار کلسترول خون را افزایش داد. همانطور که در جداول ۴ و ۵ مشاهده می شود، کمترین غلظت کلسترول سرم خون مربوط به تیمار حاوی صفر درصد خرده برنج و بیشترین غلظت کلسترول خون مربوط به تیمار های حاوی ۳۰ و ۴۰ درصد خرده برنج می باشد. گلوکز و برخی از ترکیبات حاصل از متابولیسم آن در مسیر های متابولیسمی مهم دیگری نیز شرکت می نماید که یکی ازمهمترین این روند ها تأمین ریشه پیروات و برخی از ترکیبات چرخه اسید سیتریک است که سرانجام استیل کوآنزیم A که سازنده زنجیره طویل کربنی اسید های چرب و کلسترول است را تشکیل می دهند (۱۶). همانطور که بیان شد افزایش سطح خرده برنج در جیره باعث افزایش میزان گلوکز خون می شود که این نیز به نوبه خود باعث افزایش پیش سازهای سنتز کلسترول شده که انتظار می رود از این راه مقدار کلسترول خون مرغ های تخمگذار افزایش یابد. امبیزنکار و چاندرازکاران (۱) گزارش کردند که استفاده از ۴۰ درصد ضایعات برنج در جیره پولت های تخمگذار در مقایسه با جیره شاهد غلظت کلسترول خون را به طور معنی دار افزایش داد (۱). داده های حاصل از این پژوهش همچنین نشان داد که با افزایش مقدار خرده برنج در جیره های آزمایشی مقدار LDL خون مرغ های تخمگذار فقط در سطوح ۳۰ و ۴۰ درصد خرده برنج به طور معنی داری افزایش یافت که این افزایش فقط در اواخر دوره آزمایش (۸۴ روزگی) مشاهده شد. LDL محصول آخرین مرحله متابولیسم لیپوپروتئین VLDL می باشد و کلسترول بیشترین سهم را در مقدار LDL دارد.

[ Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01 ]

جدول ۳- تاثیر سطوح مختلف خرده برنج بر خصوصیات کیفی تخم مرغ مرغ های تخمگذار

| | تیمار* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ویژگی های تخم مرغ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | SEM |
| استحکام پوسته | ۱/۹۷ | ۱/۹۹ | ۲/۰۲ | ۱/۹۰ | ۱/۸۶ | ۰/۱۱ |
| ضخامت پوسته (میلی متر) | ۰/۳۷ | ۰/۳۶ | ۰/۳۶ | ۰/۳۶ | ۰/۳۶ | ۰/۰۰۳ |
| وزن پوسته (گرم) | ۵/۱۳ | ۵/۱۰ | ۵/۲۴ | ۵/۲۳ | ۵/۳۰ | ۰/۰۵ |
| ارتفاع سفیده غلیظ (میلی متر) | ۵/۴۱ | ۵/۵۵ | ۵/۳۸ | ۵/۶۴ | ۵/۵۰ | ۰/۲۷ |
| مقدار کلسترول (میلی گرم/گرم زرده) | ۱۸/۴۸ | ۱۸/۳۸ | ۱۸/۶۸ | ۱۸/۹۹ | ۱۸/۷۱ | ۰/۴۳ |
| شاخص تخم مرغ | ۷۵/۶۷ | ۷۵/۱۲ | ۷۴/۶۵ | ۷۵/۵۲ | ۷۵/۶۰ | ۰/۳۵ |
| نمره تخم مرغ | ۴/۱۶ | ۴/۲۸ | ۴/۲۵۰ | ۴/۲۴ | ۴/۲۷ | ۰/۰۴ |
| شاخص زرده | ۳۸/۹۷ | ۳۸/۱۱ | ۳۸/۰۲ | ۳۷/۸۰ | ۳۸/۴۴ | ۰/۶۰ |
| رنگ زرده | ۴/۱۷$^{a}$ | ۳/۷۵$^{b}$ | ۳/۰۸$^{c}$ | ۲/۲۵$^{d}$ | ۱/۱۱$^{e}$ | ۰/۰۷ |
| واحد "هاو" | ۷۲/۷۱ | ۷۳/۸۰ | ۷۳/۳۸ | ۷۳/۸۰ | ۷۳/۰۱ | ۲/۱۰ |

میانگین هایی که در هر ردیف با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده دارای اختلاف معنی دارمی باشند (P<۰/۰۵).

*: تیمار های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ به ترتیب دارای صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصد خرده برنج می باشند.

جدول۴- تاثیر سطوح مختلف خرده برنج بر غلظت فراسنجه های خونی مرغ های تخمگذار در ۴۲ روزگی آزمایش (میلی گرم/دسی لیتر)

| | تیمار* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| فراسنجه های خونی | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | SEM |
| کلسترول | ۱۲۵/۱۶$^{b}$ | ۱۴۰/۱۶$^{a}$ | ۱۴۲/۳۹$^{a}$ | ۱۴۸/۳۷$^{a}$ | ۱۴۶/۲۲$^{a}$ | ۲/۱۱ |
| تری گلیسرید | ۶۹/۸۳ | ۷۲/۴۴ | ۶۷/۰۴ | ۷۱/۸۶ | ۷۴/۹۸ | ۱/۳۶ |
| HDL | ۵۲/۷۲ | ۵۸/۵۶ | ۶۰/۲۳ | ۶۰/۷۴ | ۶۲/۰۸ | ۱/۳۵ |
| LDL | ۵۸/۴۶ | ۶۷/۳۱ | ۶۸/۷۵ | ۷۳/۲۳ | ۶۹/۱۵ | ۱/۹۷ |
| گلوکز | ۲۵۹/۰۴$^{b}$ | ۲۶۶/۴۵$^{b}$ | ۲۵۷/۹۷$^{b}$ | ۲۹۱/۷۹$^{a}$ | ۲۹۵/۶۴$^{a}$ | ۲/۸۲ |

میانگین هایی که در هرردیف با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده دارای اختلاف معنی دار می باشند (P<۰/۰۵).

*: تیمار های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ به ترتیب دارای صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصد خرده برنج می باشند.

جدول ۵- تاثیر سطوح مختلف خرده برنج بر غلظت فراسنجه های خونی مرغ های تخمگذار در۸۴ روزگی (میلی گرم/دسی لیتر)

| | تیمار* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| فراسنجه های خونی | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | SEM |
| کلسترول | ۱۳۳/۱۰$^{c}$ | ۱۲۶/۰۱$^{abc}$ | ۱۲۸/۴۸$^{bc}$ | ۱۵۱/۳۸$^{a}$ | ۱۴۵/۳۶$^{ab}$ | ۲/۵۳ |
| تری گلیسرید | ۶۶/۲۲ | ۶۵/۴۲ | ۵۸/۸۶ | ۵۹/۸۸ | ۶۳/۲۱ | ۲/۸۵ |
| HDL | ۵۶/۰۵ | ۵۸/۱۳ | ۵۴/۹۹ | ۶۱/۵۵ | ۵۴/۴۵ | ۲/۱۹ |
| LDL | ۵۳/۸۰$^{b}$ | ۶۴/۷۹$^{ab}$ | ۶۱/۷۲$^{ab}$ | ۷۷/۸۶$^{a}$ | ۷۸/۲۷$^{a}$ | ۲/۴۷ |
| گلوکز | ۲۶۴/۷۶$^{b}$ | ۲۷۴/۲۱$^{b}$ | ۲۸۳/۶۸$^{b}$ | ۲۹۶/۸۷$^{a}$ | ۲۹۹/۱۶$^{a}$ | ۲/۵۷ |

میانگین هایی که در هر ردیف با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده دارای اختلاف معنی دار می باشند (P<۰/۰۵).

*: تیمار های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ به ترتیب دارای صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصد خرده برنج می باشند.

[ Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01 ]

**وزن بدن مرغ های تخمگذار**

همانطور که در جدول ۶ مشاهده می شود افزایش سطوح مختلف خرده برنج در جیره باعث افزایش معنی داری در وزن بدن مرغ های تخمگذار شد (P<۰/۰۵) و کلیه تیمارها از نظر این صفت با تیمار شاهد از نظر آماری اختلاف معنی داری داشتند. همچنین در بین تیمارهای حاوی خرده برنج این اختلاف معنی دار بود و تیمار هایی که دارای سطوح بیشتر خرده برنج بودند دارای وزن بدن بیشتری در پایان دوره آزمایش بودند. یافته های حاصل از این آزمایش با نتایج به دست آمده از آزمایش پروشتامان و ناتانام (۱۸) و راما رائو و همکاران (۲۰) مطابقت داشت. امانز (۹) انرژی موثر را به عنوان سیستمی برای تعریف مواد غذایی و جیره ها پیشنهاد نمود. این سیستم مشابه سیستم انرژی خالص یا مولد بوده و به دنبال طبقه بندی حرارت افزایشی است. برنج با داشتن کربو هیدراتهای قابل هضم بیشتر (نشاسته) حرارت افزایشی کمتری تولید می کند. در واقع در هنگام مصرف خرده برنج توسط مرغ های تخمگذار اتلاف انرژی در بدنشان کمتر است. در این حالت انرژی مازاد می تواند به صورت چربی در بدن ذخیره گردد. همچنین ۹۵/۵ درصد از کربوهیدراتهای برنج قابل جذب هستند که می تواند از این طریق باعث افزایش وزن آنها شود.

جدول ۶- تاثیر سطوح مختلف خرده برنج برافزایش وزن بدن مرغ های تخمگذار (گرم)

| | تیمار* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | SEM |
| افزایش وزن | ۱۱۷/۶۴$^{c}$ | ۱۳۳/۳۰$^{b}$ | ۱۳۶/۸۵$^{b}$ | ۲۰۱/۰۲$^{a}$ | ۲۰۱/۲۲$^{a}$ | ۲/۷۰ |

میانگین هایی که در هر ردیف با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده دارای اختلاف معنی دار می باشند (P<۰/۰۵).

*: تیمار های ۱، ۲، ۳، ۴و ۵ به ترتیب دارای صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصد خرده برنج می باشند.

نتایج حاصل ازاین آزمایش نشان می دهد که خرده برنج می تواند بدون کاهش عملکرد و خصوصیات کیفی تخم مرغ تا سطح ۴۰ درصد در جیره مرغان تخمگذار مورد استفاده قرار گیرد. لذا با توجه به اینکه حدود ۸۰ درصد از ذرتی که در تغذیه طیور به کار می رود از خارج کشور وارد می شود در شرایط در دسترس نبودن این ماده خوراکی، خرده برنج جایگزین مناسبی برای تغذیه مرغ های تخمگذار می باشد. همچنین این نتایج بیانگر آن است که استفاده از سطوح بالای خرده برنج (۴۰ درصد) باعث افزایش سطح کلسترول، LDL و گلوگز سرم خون و همچنین افزایش وزن بدن مرغ های تخمگذار می شود.

[ Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01 ]

## منابع


1. Ambasankar, K. and D. Chandrasekaran. 2001. Feeding value of rice waste on the performance of layer replacement growers (9-17 weeks). Indian Vet. J., 78: 1122-1125.
2. Aggoor, F.A.M., Y.A. Attia, F.S.A. Ismail, E.N.A. Qota and E.A. Shakmak. 2006. Effect of level and source of dietary energy and/or enzyme additions on productive performance and egg quality of Japanese quail hens. In Proceedings XII European Poultry Conference, 10-14 September 2006,Verona, Italy.
3. Association of official analytical chemists. 2002. Official method of analysis Vol.1.17th ed. AOAC, Arlington, VA. pp: 120-155.
4. Austic, R.E. 1977. Role of the shell gland in determination of albumen quality. Poultry Science, 56: 202-210.
5. Biviano, A.B., C.M. Delrio and D.L. Phillips. 1993. Ontogenesis of intestine morphology and intestinal disaccharides in chickens (Gallus gallus) fed contrasting purified diets. Journal of Comparative Physiology, Biochemical Systemic and Environmental Physiology, 163, 508-518.
6. Blum, J.C., A. Gauthier and S. Guillaumine. 1979. Variations of intestinal maltase and sucrase activities in chicks according to age and diet. Annals de Biologic Animate Biochemie, Biophysique, 19, 807-812.
7. Chawla, J.S., S.S. Nagra and M.S. Pannu. 1987. Different cereal for laying hens. Indian Journal of Poultry Science, 22: 95-99.
8. Duncan, D.B. 1955. Multiple ranges and multiple F test. Biometrics, 11: 1-42.
9. Emmans, G.C. 1994. Effective energy: A concept of energy utilization applied across species. Journal of Poultry Science, 71: 801-821.
10. Fanghzu, T., M. Kise, M. Vang, Y. Ito, M. Yang, H. Aoto, R. Yoshihara, J. Yokoyama, D. Kuni and S. Yamamoto. 2007. Effect of pre-germinated brown rice glucose and lipid levels in free-living patients with impaired fasting glucose or type 2 diabetes. Journal of Nutritional Science, 54: 163-168.
11. Hagivara, H., T. Seki and T. Ariga. 2004. The effect of pre- greminated brown rice intake on blood glucose and PAI-1 levels in streptozomocin- induced diabetic rate. Biosci Biotechnol Biochem, 68: 444-447.
12. Hencken, H. 1992. Chemical and physiological of feed caretenoids and their effects on pigmentation. Poultry Science, 71: 711-715.
13. Izumi, Y., G. Ishabashi and Sh. Kikunaga. 2007. Beneficial effect 3% milled-rice on blood glucose level and serum lipid con centrations in spontaneously non-insulin dependent diabetic rats. Journal of Nutrition Science and Vitaminology, 53: 400-409.
14. Leenstra, F.R. 1993. Future prospective in poultry meat genetics: Choice of breeding goal. Spelderht center for poultry research and information. Holt services, 7931. D.A. Beeekbergen, Netherlands.
15. Leeson, S. and J.D. Summers. 2001. Scott's nutrition of the chicken. 4th edition. Notingham University press. Pp: 601.
16. Marusich, W.L. and J.C. Bauernfeind. 1981. Oxycarotenoids in poultry feeds. In: Bauern-feind, J.C. (ed.) Carotenoids as colorants and vitamin A precursors. Academic Press, New York, pp: 320-362.
17. NRC. 1994. Nutrient Requirements of Poultry, 9th edition. National Research Council. Washington, DC.


[ Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01 ]

18. Purushothaman, M.R. and R. Natanam. 1995. Feeding value of little millet for egg type chicken. Indian Journal of Poultry Science, 30: 199-204.
19. Rama Rao, S.V., M.R. Reddy, N.K. Prarharaj and G. Shyam Sunder. 2000. Laying performance of broiler breeder chickens fed various millets or broken rice as source of energy at a constant nutrient intake. Tropical Animal Health and Production, 32: 329-338.
20. Rama Rao, S.V., G. Shyam Sunder, N.K. Praharaj and M.R. Reddy. 2001. Effect of supplementary choline on performance of broiler breeders fed on different energy sources. British Poultry Science, 42: 362-367.
21. Rezaei, M., M.K. Fathi and A.K. Kor. 2006. Use of broken rice in broiler diets. In Proceedings of BSAS annual meeting. 26-27 March. University of York, England, UK.
22. SAS Instituate. 2001. SAS/STAT users Gonid. Releas 8.02 ed. SAS Institute. Inc., Cary Nc. USA.
23. Tyagi, P.K. and S.V.S. Verma. 1994. Effect of dietary rice kani on laying performance of hens. Indian Journal of Animal Nutrition, 11: 143-147.

[ Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01 ]

# Effect of Different Levels of Broken Rice on Performance and Egg Characteristics of Leghorn Egg-Type Layers

M. Faghieh Abdollahi[1], M. Rezaei[2] and H. Sayyahzadeh[2]

**Abstract**

Broken rice (BR) is one of the important by-products of rice production, which is produced in large scales in northern provinces of Iran. An experiment was conducted to investigate the effect of different levels of BR on egg quality and performance of laying hen, with 5 levels of BR (0, 10, 20, 30 and 40%) in a completely randomization design (CRD) on 90 Hy-line W36 egg-type laying hens for 84 days in 5 treatments and 6 replicates with 3 hens in each replicate. During the experiment, performance (feed intake, egg production, egg weight, egg mass and feed conversion ratio), blood parameters (Triglycerides, cholesterol, HDL, LDL and glucose), egg quality characteristic (Egg white height, thickness, strength and shell weight, yolk and egg index, egg score, haugh unit, yolk color and yolk cholesterol content), and body weight of laying hen were measured. In this experiment, the effect of BR was not significant on feed intake, white height, thickness, strength and shell weight, yolk and egg cholesterol content, but it significantly decreased egg yolk color. Increasing of BR in diets caused significant rising in cholesterol and glucose concentration in week 6, and it also increased blood cholesterol, LDL and glucose concentration in the end of the experiment ($P<0.05$). Increasing BR level in diets significantly increased egg mass, egg production, egg weight, feed conversion ratio and body weight in the end of the experiment ($P<0.05$). The result of the present experiment indicated that utilization of BR up to 40 % had not any adverse effect on egg production, egg weight and feed conversion ratio and body weigh of laying hens.

**Keywords:** Broken rice, Performance, Blood parameters, Egg quality, Laying hens

1- Former M.Sc student, College of Animal Science and Fisheries, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University

2- Associate Professor, College of Animal Science and Fisheries, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University

[ Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01 ]