# جایگزینی ارزن به جای ذرت و تاثیر چربی حیوانی (پیه) بر عملکرد مرغهای تخمگذار

جوادپوررضا* و مهدی مهرشاد**

**چکیده**

*ارزش غذائی و تأثیر جایگزینی ارزن به جای ذرت و نیز تأثیر چربی حیوانی (پیه) در جیره مرغهای تخمگذار، در دو آزمایش مورد مطالعه قرارگرفت. در آزمایش اول، انرژی قابل سوخت و ساز حقیقی و تصحیح شده برای ازت (TMEn)پیه و ارزن، نیز قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین، چربی و الیاف خام ارزن غربال شده و نشده به روش سیبالد اندازه گیری شد. در آزمایش دوم، اثر جایگزینی سطوح مختلف ارزن (۰، ۲۵، ۵۰ و۷۵ درصد) به جای ذرت و به کارگیری چربی حیوانی (پیه) در مقادیر صفر، ۳و۶ درصد و نیز تأثیر عمل آوری ارزن (آسیاب شده و نشده) در مرغهای تخمگذار سویه های لاین، از سن ۲۶ تا ۳۸ هفتگی در قالب طرح کاملا" تصادفی به روش فاکتوریل مورد بررسی قرارگرفت. معیارهای موردسنجش، تولید تخم مرغ، وزن و بازده تخم مرغ، مصرف غذا و ضریب تبدیل غذا بودند.نتایج آزمایش اول نشان داد که غربال کردن ارزن، TMEn را افزایش می‌دهد.افزودن چربی حیوانی باعث افزایش معنی‌دار ($p<0/05$) قابلیت هضم الیاف خام گردید. نتایج آزمایش دوم نشان داد که آسیاب کردن ارزن تأثیر معنی‌داری بر عملکرد مرغهای تخمگذار ندارد. آسیاب کردن باعث بهبود نسبی ضریب تبدیل غذا شد. جایگزینی ارزن به جای ذرت در تمام سطوح باعث افزایش معنی‌دار ($P < 0/05$) وزن، تولید،بازده تخم مرغ و مصرف غذا شد.افزودن پیه به جیره‌ها ضریب تبدیل غذا را به‌طور معنی‌داری ($P < 0/05$) بهبود بخشید.مصرف غذا دراثر افزودن ۶ درصد پیه به‌طور معنی‌داری ($P < 0/05$) افزایش یافت.*

**واژه‌های کلیدی** - *ارزن، پیه، مرغ تخمگذار، انرژی قابل سوخت و ساز، میزان تخمگذاری*

**مقدمه**

در حال حاضر قسمت عمده ای از مواد اولیه لازم در تغذیه طیور از خارج وارد می‌شود و این موضوعی است که باید مورد توجه قرار گیرد. شناخت و استفاده بهینه از منابع موجود در کشور می‌تواند گامی در جهت کاهش واردات این گونه مواد اولیه باشد. ارزن از جمله مواد اولیه ایست که می‌تواند در جیره طیور به‌کار رود، ولی در مورد استفاده و تعیین ارزش غذائی آن برای طیور مطالعات گسترده ای در ایران انجام نپذیرفته است. امکان کشت و تولید این غله در شرایط آب و هوائی ایران به خوبی وجود دارد.

برخی از محققان انرژی قابل سوخت و ساز ارزن را اندکی کمتر از ذرت گزارش کرده اند(۲۶، ۱۷، ۹و۴) و این در حالی است که محققین دیگر(۴۰و۶) انرژی آن را بیشتر از مقادیر اعلام شده توسط NRC می‌دانند. میزان پروتئین ارزن نیز بیشتر از ذرت گزارش شده است (۳۴و۱۷). ارزن منبع خوبی ازاسیدهای

* دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

** دانشجوی سابق کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-23 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.2.5.9 ]

چرب اولئیک، لینولئیک و پالمتیک است (۳۸). وجود باز دارنده‌هائی چون تانن (۱۱) اسید فایتیک(۵) و اندکی بازدارنده تریپسین و کیموتریپسین (۴۱و۲۵) در ارزن گزارش شده است.

بعضی گزارشها (۱۳و۴) عدم تأثیر آسیاب کردن ارزن را بر عملکرد طیور نشان می‌دهند. ولی برخی محققین (۲۵) نشان داده‌اند که آسیاب کردن ارزن برای طیور مفید است و عملکرد آنها را می‌افزاید.

جایگزین کردن ارزن به جای ذرت در جیره نیمچه های در حال رشد عملکردی برابر ذرت داشته است، لیکن برخی گزارشها نشان می‌دهند که بیش از ۳۰ درصد ارزن در جیره باعث کاهش رشد و بدتر شدن بازده تبدیل غذا می‌گردد (۲۴، ۲۳و ۳). لوئیس و سولیوان (۱۸) ارزن معمولی را در جیره مرغان تخمگذار، از سن ۲۸ تا ۴۰ هفتگی با ذرت مقایسه کردند و نشان دادند تولید و وزن تخم مرغ در جیره‌های حاوی ارزن مشابه ذرت است. در آزمایش دیگری (۱۷) وجود ۳۰ یا ۶۰ درصد ارزن در جیره تأثیر منفی بر عملکرد مرغهای تخمگذار نداشته است. برخی گزارشها (۱۵) کاهش تخمگذاری و افزایش ضریب تبدیل غذا را به دلیل استفاده ۲۷/۵ و۵۵ درصد ارزن در مقایسه با ذرت نشان می‌دهند. حد مجاز ارزن در جیره مرغهای تخمگذار حدود ۳۰ درصد گزارش شده است (۲۳، ۱۶ و۱۵).

افزایش وزن تخم مرغ به دلیل افزایش چربی، به‌خصوص چربیهائی‌که اسیدلینولئیک بیشتری دارند، گزارش شده است (۳۶و۳۵). کشاورز و ناکاجیما(۱۴) نشان دادند که افزودن ۴ درصد روغن ذرت به جیره، وزن تخم مرغ را افزایش می‌دهد. تأثیر مثبت پیه و یا مخلوطی از چربی حیوانی و گیاهی بر مصرف غذا و ضریب تبدیل غذا نشان داده شده (۳۳) و این در حالی است که جری و همکاران (۱۲) عدم تأثیر مقادیر مختلف پیه را بر درصد تخمگذاری و وزن تخم مرغ گزارش کرده‌اند. نتایج بعضی آزمایشها نشان دهنده تأثیر مثبت چربی حیوانی بر وزن تخم مرغ می‌باشد (۴۳ و ۲۲) در صورتی که سایر محققین عدم تأثیر چربی حیوانی بر وزن و تولید تخم مرغ را گزارش نموده‌اند (۳۱ و ۱۰ و ۲).

این آزمایش به منظور تعیین ارزش غذائی (قابلیت هضم الیاف خام، چربی، ماده خشک، پروتئین و انرژی قابل سوخت و ساز) ارزن عمل آوری شده و نشده ونیز بررسی امکان جایگزینی ارزن به جای ذرت در جیره مرغهای تخمگذار به اجرا درآمد. ضمناً تأثیر پیه و اثر متقابل آن با ارزن برای مرغهای تخمگذار مورد مطالعه قرارگرفت.

## مواد و روشها

ارزن به کار برده شده از نوع ارزن معمولی *Panicum miliaceum* بود. در آزمایش اول ترکیب شیمیائی ارزن شامل پروتئین خام، چربی،الیاف خام و ماده خشک به روش AOAC (۱) تعیین گردید.انرژی قابل سوخت و ساز حقیقی تصحیح شده برای ازت ،قابلیت هضم الیاف خام،چربی و پروتئین ارزن ونیز انرژی قابل سوخت و ساز پیه و پوسته برنج به روش سیبالد (۳۷) اندازه گیری شد.جهت بررسی تاثیر غربال کردن ارزن برانرژی قابل سوخت و ساز، این انرژی با ارزن غربال شده و نشده اندازه گیری گردید. برای تعیین قابلیت هضم پروتئین، به لحاظ مشکل بودن جدا سازی ازت ادراری و ازت بامنشاء اسید اوریک، بنابر توصیه اسکات و همکاران(۳۰)، میزان ازت ادرار با منشاء اسید اوریک ۸۰ درصد فرض شد و مابقی ازت جهت تعیین قابلیت هضم پروتئین مورد استفاده قرارگرفت.

از آنجا که امکان چسبندگی چربی در جداره قیف سیبالد وجود داشت، مخلوطی از ارزن آسیاب شده و چربی در سطوح ۱۰ و ۲۰ درصد چربی تهیه وجهت تعیین انرژی قابل سوخت و ساز مورد آزمایش با روش سیبالد قرار گرفت. جهت تعیین قابلیت هضم از فرمول زیر استفاده شد.

$$\text{قابلیت هضم واقعی ماده مغذی X} = \frac{\text{مقدار ماده مغذی قابل دسترس}}{\text{درصد ماده مغذی X در جیره} \times \text{ماده خشک غذای مصرفی}}$$

مقدار ماده‌مغذی قابل دسترس بااستفاده از فرمول زیر به دست آمد:



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-23 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.2.5.9 ]

$Tx = Ix - (Fx + Ux) + (Fmx + Uex)$

ماده مغذی قابل دسترس حقیقی $Tx = x$

مقدارxکه در چینه دان پرنده تغذیه شده قرار داده می‌شود $Ix =$

مقدارx دفع شده در پرنده تغذیه شده $(Fx + Ux) =$

مقدارx دفع شده در پرنده تغذیه نشده $(Fmx + Uex) =$

در آزمایش دوم از ۳۸۴ قطعه مرغ تخمگذار سویه های لاین پس از یک دوره آمارگیری ۴ هفته‌ای از تولید تخم مرغ آنان از سن ۲۶ تا۳۸ هفتگی ، استفاده شد. هریک از۲۴ جیره آزمایشی برای مدت ۱۲ هفته به ۴ تکرار که در هر تکرار ۴ مرغ وجود داشت خورانده شد. وزن و تولید تخم مرغ همه تکرارهای آزمایشی تقریباً یکسان بود. برای تنظیم جیره‌ها، از ترکیب شیمیائی تعیین شده در آزمایشگاه برای ارزن و پیه استفاده گردید. ترکیب شیمیائی سایر مواد اولیه از جداول تجزیه مواد غذائی NRC (۲۱) استفاده شد. مقدار اسید لینولئیک ارزن براساس گزارش هالس و همکاران (۱۱) ۰/۶ درنظر گرفته شد. در جیره‌های آزمایشی ارزن به صورت آسیاب شده و نشده در سطوح صفر، ۲۵، ۵۰ و۷۵ درصد جایگزین ذرت گردید. پیه نیز در سطوح صفر، ۳و۶ درصد به جیره‌ها اضافه شد. در جیره‌های حاوی پیه از پوسته برنج به عنوان یک ماده بی ارزش جهت تعادل میزان انرژی استفاده گردید. تمام جیره‌ها از لحاظ انرژی و پروتئین به صورت محاسبه‌ای یکسان بودند. ترکیب جیره‌های آزمایشی در جدول ۱ نشان داده شده است. مرغها طی دوره آزمایش طبق برنامه واکسینه می‌شدند و تمام شرایط نگهداری مرغ تخمگذار برای آنها فراهم بود. در دوره آزمایش، میزان ماهیانه مصرف غذا، درصد تخمگذاری و وزن تخم مرغ با توزین تخم مرغهای جمع آوری شده طی سه روز و هر ۱۵ روز یکبار محاسبه می‌گردید. در شروع و پایان آزمایش مرغهای هر تکرار توزین شدند تا تغییر وزن آنها طی دوره آزمایش مورد بررسی قرار گیرد. ضریب تبدیل غذا از تقسیم غذای مصرفی بر مقدار تخم مرغ تولیدی برای هر تکرار محاسبه گردید.

جهت تجزیه آماری اطلاعات از برنامه آماری SAS زیر برنامه مدل خطی (General Linear model) زیر برنامه همبستگی (۲۹) استفاده گردید. همچنین جهت آزمون میانگینها از آزمون چند دامنه دانکن استفاده شد.

## نتایج و بحث

انرژی قابل سوخت و ساز حقیقی تصحیح شده برای ازت و قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین، چربی و الیاف خام ارزن در جدول ۲ نشان داده شده است. انرژی حقیقی ارزن غربال شده و آسیاب نشده به‌طور معنی‌دار ($P < ۰/۰۵$) بیشتر از ارزن غربال شده و دانه کامل ارزن غربال نشده بود. همچنین وجود۲۰٪ چربی باعث افزایش معنی‌دار ($P < ۰/۰۵$) انرژی قابل سوخت و ساز حقیقی ارزن شد. بیشترین قابلیت هضم ماده خشک مربوط به ارزن همراه با۲۰ درصد پیه بود. اختلاف معنی دار در قابلیت هضم ماده خشک بین آسیاب و غربال کردن و نکردن وجود نداشت. اختلاف در قابلیت هضم پروتئین و چربی معنی‌دار نبود، اگرچه بیشترین قابلیت هضم الیاف خام مربوط به ارزن همراه با۱۰ درصد پیه بود. غربال کردن ارزن باعث افزایش چشمگیر ولی غیر معنی‌دار الیاف خام گردید. افزودن پیه باعث افزایش معنی‌دار ($P < ۰/۰۵$) الیاف خام ارزن شد.

افزایش در انرژی قابل سوخت و ساز و قابلیت هضم ماده خشک و الیاف خام به دلیل افزودن چربی، احتمالاً مربوط به اثر کمکی (Synergism) چربی بر چربی و اجزای غیر چربی جیره به واسطه کاهش سرعت عبور غذا از دستگاه گوارش است. چنین تأثیری توسط سایر محققین (۲۷و۱۹و۸و۷) گزارش شده است. عدم تأثیر چربی بر افزایش قابلیت هضم پروتئین مغایر با سایر گزارشها است (۳۲و۱۲) که دلیل آن می‌تواند تخمین ازت ادراری با منشاء اسید اوریک به جای اندازه گیری آن در این آزمایش باشد.

از آنجا که تأثیر چربی بر اجزای کم کیفیت جیره بیشتر است، بنابراین ارزن با درصد الیاف خام بیشتر توانسته است بهتر تحت تأثیر چربی قرار گرفته باشد و لذا بهتر هضم گردیده است. این نتایج مؤید گزارش ماتیوزوسل (۲۰) وربد(۲۸) می‌باشد.



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-23 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.2.5.9 ]

جدول ۱- ترکیب و اجزاء جیره های آزمایشی[۱]

| میزان چربی در جیره | | | | | ٪۰ | | | ٪۳ | | | ٪۶ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| میزان جایگزینی ارزن / اجزای متشکله ٪ | ٪۰ | ٪۲۵ | ٪۵۰ | ٪۷۵ | ٪۰ | ٪۲۵ | ٪۵۰ | ٪۷۵ | ٪۰ | ٪۲۵ | ٪۵۰ | ٪۷۵ |
| ذرت | ۶۹ | ۵۱/۷۵ | ۳۴/۵ | ۱۷/۲۵ | ۶۰/۸ | ۴۵/۶ | ۳۰/۴ | ۱۵/۲ | ۵۲ | ۳۹ | ۲۶ | ۱۳ |
| ارزن | - | ۱۷/۲۵ | ۳۴/۵ | ۵۱/۷۵ | - | ۱۵/۲ | ۳۰/۴ | ۴۵/۶ | - | ۱۳ | ۲۶ | ۳۹ |
| کنجاله سویا | ۱۶/۵ | ۱۶/۰ | ۱۴/۳ | ۱۳/۳ | ۱۷/۹ | ۱۷/۰ | ۱۶/۰ | ۱۵/۴ | ۱۹/۶ | ۱۸/۶ | ۱۸ | ۱۷ |
| پیه | - | - | - | - | ۳ | ۳ | ۳ | ۳ | ۶ | ۶ | ۶ | ۶ |
| پوسته برنج | ۱/۸۱ | ۲/۰۰ | ۳/۳ | ۲/۹۱ | ۱/۷ | ۲/۴ | ۳/۲ | ۳/۲ | ۹۵/۷۹ | ۶/۵ | ۶/۸۹ | ۷/۱۹ |
| ماسه | - | - | - | - | ۴ | ۴ | ۴ | ۴ | ۴ | ۴ | ۴ | ۴ |
| متیونین | ۰/۰۴ | ۰/۰۴ | ۰/۰۴ | ۰/۰۴ | ۰/۰۵ | ۰/۰۵ | ۰/۰۵ | ۰/۰۵ | ۰/۰۶ | ۰/۰۶ | ۰/۰۶ | ۰/۰۶ |
| روغن آفتابگردان | ۰/۱ | ۰/۴۱ | ۰/۸۱ | ۲/۲ | - | ۰/۲ | ۰/۴ | ۱ | - | ۰/۲ | ۰/۵ | ۱/۲ |
| جیره ثابت[۲] | ۱۲/۵۵ | ۱۲/۵۵ | ۱۲/۵۵ | ۱۲/۵۵ | ۱۲/۵۵ | ۱۲/۵۵ | ۱۲/۵۵ | ۱۲/۵۵ | ۱۲/۵۵ | ۱۲/۵۵ | ۱۲/۵۵ | ۱۲/۵۵ |
| جمع | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ |
| **ترکیبات محاسبه شده** | | | | | | | | | | | | |
| انرژی قابل سوخت و ساز (Kcal/kg) | ۲۶۹۷ | ۲۶۹۹ | ۲۶۹۹ | ۲۶۹۶ | ۲۶۹۹ | ۲۶۹۵ | ۲۶۹۵ | ۲۷۰۸ | ۲۶۹۹ | ۲۷۰۵ | ۲۶۹۷ | ۲۶۹۰ |
| پروتئین خام (٪) | ۱۴/۰ | ۱۴/۰ | ۱۴/۰ | ۱۴/۰ | ۱۴/۰ | ۱۴/۰ | ۱۴/۰ | ۱۴/۰ | ۱۴/۰ | ۱۴/۰ | ۱۴/۰ | ۱۴/۰ |
| فیبر خام (٪) | ۴/۷۶ | ۵/۶۴ | ۶/۶۷ | ۹/۵۵ | ۴/۵۸ | ۵/۳۶ | ۶/۳۴ | ۱۰/۵۹ | ۶/۲۴ | ۶/۸۵ | ۷/۷ | ۸/۵۳ |
| اسید لینولئیک (٪) | ۱/۵۵ | ۱/۳۲ | ۱/۰۸ | ۱/۰۶ | ۱/۴۷ | ۱/۲۷ | ۱/۰۵ | ۱/۰۴ | ۱/۳۸ | ۱/۲۲ | ۱/۰۳ | ۱/۰۲ |
| متیونین + سیستین (٪) | ۰/۵۵ | ۰/۵۴ | ۰/۵۴ | ۰/۵۴ | ۰/۵۴ | ۰/۵۴ | ۰/۵۴ | ۰/۵۴ | ۰/۵۴ | ۰/۵۴ | ۰/۵۴ | ۰/۵۴ |
| لیزین (٪) | ۰/۷۵ | ۰/۷۷ | ۰/۷۸ | ۰/۷۹ | ۰/۷۷ | ۰/۷۹ | ۰/۸۰ | ۰/۸۱ | ۰/۸۰ | ۰/۸۰ | ۰/۸۲ | ۰/۱۳ |
| آرژنین (٪) | ۰/۹۶ | ۰/۹۲ | ۰/۸۷ | ۰/۸۲ | ۰/۹۷ | ۰/۹۳ | ۰/۸۹ | ۰/۸۵ | ۰/۹۸ | ۰/۹۴ | ۰/۹۱ | ۰/۸۷ |
| کلسیم (٪) | ۳/۰۸ | ۳/۰۸ | ۳/۰۸ | ۳/۰۸ | ۳/۰۸ | ۳/۰۸ | ۳/۰۸ | ۳/۰۸ | ۳/۰۸ | ۳/۰۸ | ۳/۰۸ | ۳/۰۸ |
| فسفر قابل دسترس (٪) | ۰/۲۳ | ۰/۲۴ | ۰/۲۴ | ۰/۲۵ | ۰/۲۳ | ۰/۲۳ | ۰/۲۴ | ۰/۲۴ | ۰/۲۲ | ۰/۲۳ | ۰/۲۳ | ۰/۲۴ |
| سدیم (٪) | ۰/۱۶ | ۰/۱۶ | ۰/۱۶ | ۰/۱۵ | ۰/۱۶ | ۰/۱۶ | ۰/۱۶ | ۰/۱۶ | ۰/۱۶ | ۰/۱۶ | ۰/۱۶ | ۰/۱۶ |

(۱) هر جیره آزمایشی به دو صورت تهیه که در یکی ارزن به صورت آسیاب شده و در دیگری به صورت آسیاب نشده مورد استفاده قرار گرفت.

(۲) جیره ثابت شامل اجزاء غذائی زیر بود:

پودر ماهی ۲٪، پودر یونجه ۲٪، آرد صدف ۷/۵٪، منوفسفات کلسیم ۰/۲۵٪، مکمل ویتامین و مواد معدنی ۰/۵٪ و نمک ۰/۳٪.



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-23 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.2.5.9 ]

جدول ۲- مقایسه ($TME_n$[۱]) و قابلیت هضم واقعی نمونه های ارزن

| نوع ماده غذائی | $TME_n$(kcal/kg) | ماده خشک (٪) | پروتئین (٪) | چربی (٪) | الیاف خام (٪) |
|---|---|---|---|---|---|
| ارزن غربال شده، | | | | | |
| آسیاب نشده [۲] | ۳۲۶۰$^{b}$[۳] | ۸۶/۱$^{ab}$ | ۸۵/۴ | ۸۴/۳ | ۰/۱۵۷$^{b}$ |
| ارزن غربال نشده | ۳۰۲۴$^{d}$ | ۸۰/۹$^{b}$ | ۸۹/۴ | ۸۴/۲ | ۴/۰۸$^{b}$ |
| ارزن غربال شده | ۳۲۳۶$^{c}$ | ۸۲/۳$^{b}$ | ۸۱/۵ | - | - |
| ارزن غربال شده با | | | | | |
| ۲۰٪ پیه | ۴۳۰۳$^{a}$ | ۸۸/۹$^{a}$ | ۸۹/۰ | - | - |
| ارزن غربال شده با | | | | | |
| ۱۰٪ پیه | ۳۲۶۰$^{b}$ | ۸۶/۱$^{ab}$ | ۸۶/۰ | ۹۵/۵ | ۲۰/۳۴$^{a}$ |
| خطای‌معیار[۴](SE) | ±۵۷/۸۴ | ±۳/۱ | ±۴/۹۶ | ±۵/۸ | ±۴/۶۳ |

(۱) انرژی قابل سوخت و ساز واقعی تصحیح شده برای ازت

(۲) در سایر جیره ها ارزن به صورت آسیاب شده است.

(۳) در هر ستون، ارقامی که دارای حروف مشابه نیستند، با یکدیگر اختلاف معنی داری دارند ($P<0/05$).

(۴) Standard Error

کاهش قابلیت هضم ماده خشک در ارزن آسیاب شده نشانگر آن است که مرغهای تخمگذار به خوبی می‌توانند از ارزن آسیاب نشده استفاده کنند. این نتیجه، گزارشهای سایر محققین (۱۳و۴) مبنی برعدم نیاز به آسیاب کردن ارزن برای طیور را تائید می‌کند.

تأثیر سطوح مختلف ارزن و چربی بر عملکرد مرغهای تخمگذار در جدول ۳ نشان داده شده است. اختلاف معنی‌داری بین تولید، وزن و بازده تخم مرغ ونیز مصرف غذا و ضریب تبدیل غذا به دلیل آسیاب کردن ارزن مشاهده نشد.

افزایش ارزن در جیره باعث افزایش معنی‌دار ($P<0/05$) تولید، وزن و بازده تخم مرغ گردید. همچنین ارزن باعث افزایش معنی‌دار ($P<0/05$) مصرف غذا شد. با این‌که افزودن ارزن ضریب تبدیل غذا را بهبود بخشید ولی اختلاف بین جیره‌ها معنی‌دار نبود.

اختلاف بین تولید، وزن و بازده تخم مرغ به دلیل افزودن چربی به جیره‌ها معنی‌دار نبود، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذا در اثر افزایش چربی معنی‌دار ($P<0/05$) شد و بهترین ضریب تبدیل غذا با وجود ۶ درصد پیه در جیره به دست آمد. نتایج به دست آمده برای اثر آسیاب کردن مؤید سایر گزارشها (۲۶ ، ۱۳ و ۴) می‌باشد که بیان می‌دارند طیور به خوبی از ارزن آسیاب نشده استفاده می‌کنند. نتایج مربوط به تأثیر ارزن بر مصرف غذا مغایر با گزارش پوروشوهامان و ناتانام (۲۳) است زیرا آنها نشان دادند که مصرف ارزن در جیره مرغهای تخمگذار باعث کاهش مصرف غذا گردید. دلیل کاهش مصرف غذا به واسطه افزودن پیه به جیره‌ها را می‌توان به خاصیت انرژی زائی چربیها و نیز بهره برداری بهتر غذا به واسطه کاهش سرعت عبور آن از دستگاه گوارش و درنتیجه تأمین بهتر انرژی مورد نیاز مرغها دانست. چنین اثری توسط بسیاری از محققین گزارش شده است (۲۸، ۱۹، ۸ و ۷).

تأثیر افزایش ارزن جیره بر وزن، تولید و بازده تخم مرغ مثبت و باعث افزایش این معیارها شد. این نتایج مؤید سایر تحقیقات به عمل آمده در مورد افزایش سطح جایگزینی ارزن به جای ذرت است (۱۸، ۱۷و ۱۳). دلیل احتمالی آن بهتر بودن کیفیت



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-23 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.2.5.9 ]

جدول ۳- تأثیر عمل آوری، سطوح جایگزینی ارزن به جای ذرت و کاربرد چربی بر تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، بازده تخم مرغ، مصرف غذا و ضریب تبدیل غذا در کل دوره آزمایش

| عوامل اصلی | تولید تخم مرغ (٪) | وزن تخم مرغ (گرم) | بازده تخم مرغ (مرغ/روز/گرم) | مصرف غذا (مرغ/روز/گرم) | ضریب تبدیل غذا (گرم غذا/گرم تخم مرغ) |
|---|---|---|---|---|---|
| عمل آوری | | | | | |
| آسیاب شده | ۸۳/۱ | ۵۶/۱ | ۴۶/۶ | ۹۶/۲ | ۲/۰۷ |
| آسیاب نشده | ۸۲/۸ | ۵۵/۹ | ۴۶/۲ | ۹۵/۷ | ۲/۰۷ |
| خطای معیار | ±۰/۵۰ | ±۰/۵۰ | ±۰/۵۲ | ±۱/۵۰ | ±۰/۰۳ |
| سطوح جایگزینی | | | | | |
| ۰ | ۸۲/۴b(۱) | ۵۴/۶b | ۴۵/۰b | ۹۴/۷b | ۲/۱۱ |
| ۲۵ | ۸۳/۷a | ۵۶/۱a | ۴۷/۰a | ۹۷/۰a | ۲/۰۷ |
| ۵۰ | ۸۲/۵b | ۵۶/۳a | ۴۶/۵ab | ۹۵/۶b | ۲/۰۶ |
| ۷۵ | ۸۳/۱ab | ۵۷/۰a | ۴۷/۳a | ۹۶/۴a | ۲/۰۵ |
| خطای معیار | ±۰/۷ | ±۰/۷۳ | ±۱/۵ | ±۲/۱ | ±۰/۰۵ |
| سطوح چربی | | | | | |
| ۰ | ۸۲/۷ | ۵۵/۹ | ۴۶/۳ | ۹۸/۲a | ۲/۱۲a |
| ۳ | ۸۳/۴ | ۵۶/۲ | ۴۶/۹ | ۹۶/۴a | ۲/۰۷ab |
| ۶ | ۸۲/۷ | ۵۵/۸ | ۴۶/۲ | ۹۳/۳b | ۲/۰۲b |
| خطای معیار | ±۰/۶ | ±۰/۶ | ±۱/۳ | ±۱/۸ | ±۰/۰۴ |

(۱) در هر ستون میانگینهائی که دارای حروف مشابه نیستند، اختلاف معنی دار دارند ($P<0/05$)

پروتئین واسیدهای آمینه ارزن نسبت به ذرت و سایر غلات گزارش شده است. نتیجه به دست آمده در مورد تولید تخم مرغ با آنچه که توسط لوئیس و سولیوان (۱۸)، کومار و همکاران (۱۷) وردی (۲۶) گزارش شده مغایرت دارد زیرا آنها کاهش و یا تغییر نکردن تولید تخم مرغ را با وجود ارزن در جیره مشاهده کردند. این امر احتمالاً مربوط به اختلاف واریته های ارزن مورد استفاده و سن مرغها می‌باشد.

ضریب تبدیل غذا با افزایش سطح ارزن جیره بهبود نشان داد ولی اختلافات معنی‌دار نبود. این امر مؤید برخی گزارشها (۴۲و۱۸) مبنی بر عدم تأثیر معنی‌دار ارزن بر ضریب تبدیل غذا می‌باشد. در عین حال گزارشهایی وجود دارد که نشان می‌دهد ارزن باعث بهبود معنی‌دار ضریب تبدیل غذا در مرغهای تخمگذار گردیده است (۱۷و۱۳).

افزودن چربی باعث کاهش معنی‌دار مصرف غذا و بهبود



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-23 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.2.5.9 ]

جدول ۴- اثرات متقابل سطح جایگزینی ارزن به جای ذرت و عمل آوری آن بر تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، بازده تخم مرغ، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در کل دوره

| سطح جایگزینی ارزن (٪) | نوع عمل آوری ارزن | تولید تخم مرغ (٪) | وزن تخم مرغ (گرم) | بازده تخم مرغ (روز/مرغ/گرم) | مصرف خوراک (روز/مرغ/گرم) | ضریب تبدیل خوراک (خوراک/تخم‌مرغ) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰ | آسیاب شده | ۸۲/۴ | ۵۴/۶$^{b(1)}$ | ۴۵/۰$^{b}$ | ۹۶/۸ | ۲/۱۶ |
| ۲۵ | " | ۸۳/۴ | ۵۶/۱$^{ab}$ | ۴۶/۸$^{ab}$ | ۹۸/۴ | ۲/۱۱ |
| ۵۰ | " | ۸۳/۴ | ۵۶/۵$^{ab}$ | ۴۷/۱$^{ab}$ | ۹۵/۶ | ۲/۰۳ |
| ۷۵ | آسیاب نشده | ۸۳/۲ | ۵۷/۳$^{a}$ | ۴۷/۷$^{a}$ | ۹۴/۲ | ۲/۰۰ |
| ۰ | " | ۸۲/۴ | ۵۴/۶$^{b}$ | ۴۵/۰$^{b}$ | ۹۲/۷ | ۲/۰۶ |
| ۲۵ | " | ۸۴/۱ | ۵۶/۱$^{ab}$ | ۴۷/۲$^{ab}$ | ۹۵/۷ | ۲/۰۳ |
| ۵۰ | " | ۸۱/۶ | ۵۶/۱$^{ab}$ | ۴۵/۸$^{ab}$ | ۹۵/۶ | ۲/۰۹ |
| ۷۵ | | ۸۳ | ۵۶/۶$^{ab}$ | ۴۷/۰$^{ab}$ | ۹۸/۷ | ۲/۱۰ |
| خطای معیار(۲)(SE) | | ±۱/۰ | ±۱/۱ | ±۲/۱ | ±۳ | ±۰/۰۷ |

(۱) در هر ستون، ارقامی که دارای حروف مشابه نیستند، با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند ($p<0/05$).

(۲) Standard Error

ضریب تبدیل غذا گردید که نتایج بسیاری از پژوهشگران را تائید می‌کند (۳۹، ۳۸، ۱۷ و ۱۳). زیرا چربی به‌خصوص در سنین بالاتر، با اثرات مثبتی از قبیل اثر انرژی زائی و متابولیکی مازادی که دارد، عملکرد طیور را بهبود می‌بخشد. گزارشهایی (۴۲و۱۸) نیز وجود دارد که تأثیر مثبت چربی بر مصرف غذا و ضریب تبدیل غذا رانشان نمی دهد. وجود این اختلافات می‌تواند به اختلاف در واریته های ارزن و ترکیب شیمیائی آنها، اختلاف در ساختار ژنتیکی مرغهای مورد آزمایش و اختلاف در پاره ای شرایط محیطی آزمایشهای مختلف مربوط باشد.

اثرات متقابل عمل آوری و چربی اضافه شده برای هیچ یک از معیارهای مورد مطالعه معنی‌دار نبود. تنها اثرات متقابل عمل آوری و سطوح ارزن برای وزن تخم مرغ و بازده تخم مرغ معنی‌دار ($P<0/05$) بود(جدول ۴) که نشان می‌دهد آسیاب کردن ارزن تأثیر چندانی بر عوامل تولیدی از جمله تولید تخم مرغ، مصرف غذا و ضریب تبدیل غذا ندارد و ارزن آسیاب نشده به خوبی توسط مرغهای تخمگذار مورد استفاده قرار می‌گیرد.

اثرات متقابل ارزن و چربی بر تمام معیارهای مورد مطالعه معنی‌دار ($P<0/05$) بود که نشان می‌دهد این دو عامل در در حضور یکدیگر بهتر می‌توانند عملکرد مرغهای تخمگذار را بهبود بخشند. بهترین وزن و بازده تخم مرغ و نیز ضریب تبدیل غذا با ۷۵ درصد جایگزینی ارزن به جای ذرت و۳ درصد پیه حاصل شد(جدول ۵).

اثرات متقابل عمل آوری (آسیاب شده و نشده)، سطوح چربی و سطوح جایگزینی ارزن برای تمام معیارهای مورد مطالعه معنی‌دار ($P<0/05$) بود(جدول ۶). هفتادوپنج درصد جایگزین کردن ارزن آسیاب شده به جای ذرت و سه درصد پیه بالاترین وزن تخم مرغ و بازده تخم مرغ و پایین ترین ضریب تبدیل غذا را حاصل کرد.



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-23 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.2.5.9 ]

جدول ۵- اثرات متقابل سطح جایگزینی ارزن به جای ذرت و سطح چربی در جیره بر تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، بازده تخم مرغ، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در کل دوره

| سطح جایگزینی ارزن (٪) | سطح چربی (٪) | تولید تخم مرغ (٪) | وزن تخم مرغ (گرم) | بازده تخم مرغ (روز/مرغ/گرم) | مصرف خوراک (روز/مرغ/گرم) | ضریب تبدیل خوراک (خوراک/تخم‌مرغ) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰ | ۰ | ۸۲/۴$^{ab(1)}$ | ۵۵/۳$^{bc}$ | ۴۵/۶$^{b}$ | ۹۸/۶$^{ab}$ | ۲/۱۶$^{a}$ |
| ۰ | ۳ | ۸۲/۸$^{ab}$ | ۵۴/۱$^{c}$ | ۴۴/۸$^{b}$ | ۹۳/۲$^{bc}$ | ۲/۰۹$^{ab}$ |
| ۰ | ۶ | ۸۲/۰$^{ab}$ | ۵۴/۳$^{c}$ | ۴۴/۶$^{b}$ | ۹۲/۴$^{bc}$ | ۲/۰۸$^{ab}$ |
| ۲۵ | ۰ | ۸۴/۲$^{a}$ | ۵۶/۱$^{bc}$ | ۴۷/۲$^{ab}$ | ۱۰۲/۳$^{a}$ | ۲/۱۷$^{a}$ |
| ۲۵ | ۳ | ۸۳/۹$^{ab}$ | ۵۶/۲$^{abc}$ | ۴۷/۲$^{ab}$ | ۹۹/۱$^{ab}$ | ۲/۱۱$^{a}$ |
| ۲۵ | ۶ | ۸۳/۱$^{b}$ | ۵۶/۰$^{bc}$ | ۴۶/۵$^{ab}$ | ۸۹/۸$^{c}$ | ۱/۹۳$^{b}$ |
| ۵۰ | ۰ | ۸۱/۶$^{b}$ | ۵۶/۱$^{bc}$ | ۴۵/۸$^{b}$ | ۹۴/۷$^{abc}$ | ۲/۰۷$^{ab}$ |
| ۵۰ | ۳ | ۸۳/۴$^{ab}$ | ۵۵/۷$^{bc}$ | ۴۶/۴$^{b}$ | ۹۵/۷$^{abc}$ | ۲/۰۷$^{ab}$ |
| ۵۰ | ۶ | ۸۲/۶$^{ab}$ | ۵۷/۲$^{ab}$ | ۴۷/۲$^{ab}$ | ۹۶/۵$^{abc}$ | ۲/۰۵$^{ab}$ |
| ۷۵ | ۰ | ۸۲/۸$^{ab}$ | ۵۶/۳$^{abc}$ | ۴۶/۶$^{ab}$ | ۹۷/۳$^{abc}$ | ۲/۰۹$^{ab}$ |
| ۷۵ | ۳ | ۸۳/۵$^{ab}$ | ۵۸/۹$^{a}$ | ۴۹/۲$^{a}$ | ۹۷/۵$^{abc}$ | ۲/۰۲$^{ab}$ |
| ۷۵ | ۶ | ۸۲/۹$^{ab}$ | ۵۵/۸$^{bc}$ | ۴۶/۲$^{b}$ | ۹۴/۵$^{bc}$ | ۲/۰۴$^{ab}$ |
| خطای معیار(۲)(SE) | | ±۱/۲ | ±۱/۳ | ±۲/۵ | ±۳/۶ | ±۰/۰۸ |

(۱) در هر ستون، ارقامی که دارای حروف مشابه نیستند، با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند ($p<0/05$).

(۲) Standard Error

جدول ۶- اثرات متقابل سطوح جایگزینی ارزن به جای ذرت، عامل عمل آوری ارزن و سطح چربی جیره بر تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، بازده تخم مرغ، مصرف خوراک، ضریب تبدیل خوراک در کل دوره

| سطح جایگزینی ارزن (٪) | نوع عمل آوری | سطح چربی (٪) | تولید تخم مرغ (٪) | وزن تخم مرغ (گرم) | بازده تخم مرغ (روز/مرغ/گرم) | مصرف خوراک (روز/مرغ/گرم) | ضریب تبدیل خوراک (خوراک/تخم‌مرغ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰ | آسیاب تشده | ۰ | ۸۱/۸$^{ab(1)}$ | ۵۵/۴$^{b}$ | ۴۵/۳$^{b}$ | ۹۵/۷$^{abc}$ | ۲/۱۱$^{ab}$ |
| ۰ | " | ۳ | ۸۳/۳$^{ab}$ | ۵۳/۹$^{b}$ | ۴۴/۹$^{b}$ | ۹۳/۱۰$^{abc}$ | ۲/۰۷$^{ab}$ |
| ۰ | " | ۶ | ۸۲/۲$^{ab}$ | ۵۴/۴$^{b}$ | ۴۴/۷$^{b}$ | ۹۵/۴$^{abc}$ | ۲/۰۰$^{abc}$ |
| ۰ | آسیاب شده | ۰ | ۸۱/۷$^{ab}$ | ۵۵/۴$^{b}$ | ۴۵/۳$^{b}$ | ۹۵/۵$^{abc}$ | ۲/۱۱$^{ab}$ |
| ۰ | " | ۳ | ۸۳/۳$^{ab}$ | ۵۴/۰$^{b}$ | ۴۴/۹$^{b}$ | ۹۳/۱$^{abc}$ | ۲/۰۷$^{ab}$ |



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-23 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.2.5.9 ]

ادامه جدول ۶

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰ | " | ۳ | ۸۲/۲$^{ab}$ | ۵۴/۴$^{b}$ | ۴۴/۶$^{b}$ | ۹۵/۴$^{bc}$ | ۲/۰۰$^{abc}$ |
| ۲۵ | آسیاب نشده | ۶ | ۸۴/۹$^{a}$ | ۵۵/۹$^{b}$ | ۴۷/۴$^{ab}$ | ۱۰۳/۶$^{a}$ | ۲/۰۷$^{a}$ |
| ۲۵ | " | ۰ | ۸۳/۳$^{ab}$ | ۵۶/۵$^{b}$ | ۴۷/۱$^{ab}$ | ۹۹/۵$^{abc}$ | ۲/۱۲$^{ab}$ |
| ۲۵ | " | ۳ | ۸۴/۰$^{ab}$ | ۵۵/۸$^{b}$ | ۴۶/۹$^{ab}$ | ۹۱/۱$^{c}$ | ۱/۹۸$^{c}$ |
| ۲۵ | آسیاب شده | ۶ | ۸۳/۵$^{ab}$ | ۵۶/۳۰$^{b}$ | ۴۷/۱$^{ab}$ | ۱۰۱/۰$^{ab}$ | ۲/۱۵$^{a}$ |
| ۲۵ | " | ۰ | ۸۴/۵$^{a}$ | ۵۵/۹$^{b}$ | ۴۷/۲$^{ab}$ | ۹۸/۷$^{abc}$ | ۲/۱۰$^{ab}$ |
| ۲۵ | " | ۳ | ۸۲/۱$^{ab}$ | ۵۵/۱$^{b}$ | ۴۶/۱$^{b}$ | ۹۵/۴$^{abc}$ | ۲/۰۷$^{ab}$ |
| ۵۰ | آسیاب نشده | ۶ | ۸۰/۵$^{b}$ | ۵۵/۴$^{b}$ | ۴۴/۶$^{b}$ | ۹۴/۲$^{abc}$ | ۲/۱۱$^{ab}$ |
| ۵۰ | " | ۰ | ۸۲/۷$^{ab}$ | ۵۵/۵$^{b}$ | ۴۵/۹$^{b}$ | ۹۶/۶$^{abc}$ | ۲/۱۱$^{ab}$ |
| ۵۰ | " | ۳ | ۸۱/۶$^{ab}$ | ۵۷/۴$^{ab}$ | ۴۶/۹$^{ab}$ | ۹۶/۰$^{abc}$ | ۲/۰۵$^{ab}$ |
| ۵۰ | آسیاب شده | ۶ | ۸۲/۷$^{ab}$ | ۵۶/۸$^{b}$ | ۴۶/۹$^{ab}$ | ۹۵۲/۰$^{abc}$ | ۲/۰۳$^{abc}$ |
| ۵۰ | " | ۰ | ۸۴/۱$^{ab}$ | ۵۵/۸$^{b}$ | ۴۷/۰$^{ab}$ | ۹۴/۸$^{abc}$ | ۲/۰۲$^{abc}$ |
| ۵۰ | " | ۳ | ۸۳/۵$^{ab}$ | ۵۶/۹$^{b}$ | ۴۷/۵$^{ab}$ | ۹۶/۷$^{abc}$ | ۲/۰۴$^{ab}$ |
| ۷۵ | آسیاب نشده | ۶ | ۸۱/۷$^{ab}$ | ۵۷/۰$^{b}$ | ۴۶/۵$^{ab}$ | ۹۶/۹$^{abc}$ | ۲/۰۸$^{ab}$ |
| ۷۵ | " | ۰ | ۸۵/۰$^{ab}$ | ۵۶/۹$^{b}$ | ۴۸/۳$^{ab}$ | ۱۰۳/۵$^{a}$ | ۲/۱۵$^{a}$ |
| ۷۵ | " | ۳ | ۸۲/۲$^{ab}$ | ۵۶/۰$^{b}$ | ۴۶/۱$^{b}$ | ۹۵/۶$^{abc}$ | ۲/۰۸$^{ab}$ |
| ۷۵ | آسیاب شده | ۶ | ۸۳/۸$^{ab}$ | ۵۵/۶$^{b}$ | ۴۶/۶$^{ab}$ | ۹۷/۷$^{abc}$ | ۲/۱$^{ab}$ |
| ۷۵ | " | ۰ | ۸۲/۱$^{ab}$ | ۶۰/۸$^{a}$ | ۵۰/۰$^{a}$ | ۹۱/۵$^{bc}$ | ۱/۸۹$^{bc}$ |
| ۷۵ | " | ۳ | ۸۳/۶$^{ab}$ | ۵۵/۱$^{b}$ | ۴۶/۴$^{ab}$ | ۹۳/۴$^{abc}$ | ۲/۰۱$^{abc}$ |
| خطای معیار[۲] (SE) | | ۶ | ±۱/۷ | ±۱/۸ | ±۳/۶ | ±۵/۱ | ±۰/۱۱ |

(۱) در هر ستون، ارقامی که دارای حروف مشابه نیستند، با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند ($p<0/05$).

(۲) Standard Error

وزن بدن مرغها طی دوره آزمایش تحت تأثیر جیره‌ها قرار نگرفت و اختلاف معنی‌دار بین وزنها مشاهده نشد که نشان دهنده این نکته است که مرغها برای تولید بیشتر از ذخایر بدنی استفاده نکرده و نیز وجود چربی و یا ارزن عدم تعادلی در جیره‌ها حاصل نکرده‌است که باعث کاهش یا افزایش وزن به دلیل ذخیره احتمالی چربی و تأثیر سوء آن بر تولید شده باشد.

به‌طور کلی نتایج این آزمایش نشان داد که از ارزن آسیاب نشده می‌توان به خوبی در جیره مرغهای تخمگذار استفاده کرد. ارزن می‌تواند حداقل تا۷۵ درصد جایگزین ذرت در جیره گردد و وجود آن در جیره وزن، بازده و تولید تخم مرغ و ضریب تبدیل غذا را بهبود می‌بخشد. مرغهای تخمگذار می‌توانند به خوبی از پیه در جیره استفاده کنند و وجود پیه باعث بهبود عملکرد و افزایش قابلیت هضم الیاف خام اجزای جیره از جمله ارزن می‌گردد. استفاده از ارزن و پیه در جیره مرغهای تخمگذار توصیه می‌گردد.



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-23 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.2.5.9 ]

## سپاسگزاری

از مسئولین دانشکده کشاورزی و دانشگاه صنعتی اصفهان به خاطر ایجاد تسهیلات لازم و نیز از مسئولین مرکز تحقیقات دامپروری کشور و حوزه معاونت امور دام جهاد سازندگی استان اصفهان به خاطر تأمین بودجه طرح تشکر و قدردانی می‌شود.

## منابع مورد استفاده

1. Association of Official Analytical Chemists. 1990. Officical Methods of Analysis. 15th. ed. Washington, D. C.
2. Atteh, J. O., S. Leeson and J. D. Summers. 1989. Effects of dietary sources and level of fat on laying hens fed two levels of calcium. Nutr. Rep. Inter. 40(3): 451-463.
3. Baghel, R. P. S. and S. p. Netke. 1982. Studies on the incorporation of kangni (*Setaria italica*) in starter chick diets. Indian J. Anim. Sci. 52(6): 411-417.
4. Burton and Mine. 1961. In History and Nature of Sorghum and Millet. Edited by Huls, J. H. pp. 199. Academic press Inc. New York, 1980.
5. Carr, W. B. 1961. Observation of nutritive value of traditionally grown cereals in Southern Rhodesia. Brit. J. Nutr. 15: 339-343.
6. Chung, R. A. and W. J. Stadelman. 1965. A study of variations in the structure of the hens egg. Brit. Poult. Sci. 6:272-282.
7. DeGroote, G. 1975. Net energy system for chickens,. Proceeding, Georgia Nutrition Conference, Atlanta, Georgia, pp. 9-30.
8. Ducke, G. E. and A. O. Evanson. 1972. Inhibition of gastric motility by duodenal contents in turkeys. Poult. Sci. 51:1625--1636.
9. Fancher, B. I., L. S. Jensen and R. L. Smith. 1987. Metabolizable energy content of peral millet. Poult. Sci. 66:1693-1696.
10. Horani, F. and J. L. Sell. 1977. Effect of Beed grade animal fat on laying hen performance and on metabolizable energy of rations. Poult. Sci. 56:1972-1980.
11. Hulse, J., E. M. Laying and O. Pearson. 1980. Sorghum and Millets. Their Composition and Nutritive Value. Academic press, London.
12. Gerry. L., L. Sell, J. Tensaca and G. L. Bales. 1979. Influence of dietary fat on energy utilization by laying hens. Poult. Sci. 58:900-905.
13. Karunajeewa, H. and S. L. Tham. 1984. Choice feeding of replacement pullet on whole grains and subsequent performane on laying hen diets. Brit. Poult. Sci. 25(1):99-109.
14. Keshavarz, K. and K. Nakajima. 1995. The effect of dietary manipulations of energy, protein and fat during



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-23 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.2.5.9 ]

the growing and laying periods on early egg weight and egg components. Pout. Sci. 74:50-61.

15. Korane, U. N., A. N. Sarag, R. D. Sadekar, A. R. Siroyhia and S. W. Jahagirdar. 1991. Studies on replacement of maize with proso millet in layer ration. Poult. Advizer, 24(4):37-40.
16. Korane, U. N., A. N. Sarag, R. D. Sadekar, A. R. Siroyhia and D. N. Dharmadhikari. 1992. Effect of replacement of maize with proso millet on egg yolk pigmentation and egg quality traits. Indian J. Poult. Sci. 27:144-147.
17. Kumar, A. X. R., V. R. Reddy, P. V. S. Reddy and P. S. Reddy. 1991. Utilization. of pearl millet for egg production. Brit. Poult. Sci. 32:463-469.
18. Luis, E. S. and T. W. Sulivan. 1982. Nutritional value of proso millet in layer diets. Poult. Sci. 61:1176-1182.
19. Mateos, G. G. and J. L. Sell. 1980. Influence of graded levels of fat on utilization of pure carbohydrate by the laying hen. J. Nutr. 110: 1894-1903.
20. Mateos, G. G. and J. L. Sell. 1981. Influence of fat and carbohydrete source on rate of food passage of semipurified diets for laying hens. Poult. Sci. 60:1925-1930.
21. National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 8th rev. ed. National Academy Press. Washington D. C.
22. Pour-Reza, J. 1988. Lipid supplementation of laying hen diets deficient in protein and sulphur amino acids. Iran .J. Agric. Res. 7:1-22.
23. Purushoyhaman, M. R. and R. Natanam. 1995. Feeding value of little millet for egg type chicken. Indian J. Poult. Sci. 30(3): 251-254.
24. Rao, N. V. R., D. V. Reddy, P. V. S. Reddy and K. P. Reddy. 1984. Effect of replacing maize with variga (*Panicum miliaceum*) on performance of white Leghorn male chicks. Poult. Adviser, 17(2): 29-31.
25. Ravindran, G. 1993. Seed protein of millets amino acid composition, protein inhibitors and in-vitro protein digestibility. Food chem. 44(1):13-17.
26. Reddy, C. V. 1994. Pearl millet in poultry feeding. Feed Inter. June, 26-28.
27. Reid, B. L. 1983. Tallow for laying hens examined. Feedstuffs, 55(11): 32-36.
28. Reid, B. L. 1985. Extra calorific value of fat. Proc. Cornel Nutrition Conference for Feed Manufacturers. pp 5-9.
29. SAS Institute. 1988. SAS/STAT. User's Guide. Release 6.0
30. Scott, M. L., M. C. Neshiem and R. J. Young. 1982. Nutrition of the Chicken. Scott & Associations, Ithaca, New York.
31. Sell, J. L., F. Horani and R. L. Johnson. 1976. The extra caloric effect of fat in laying hen rations.



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-23 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.2.5.9 ]

Feedstuffs, 48:27-29.

32. Sell, J. L. and W. J. Owings. 1984. Influence of feeding supplemental fat by age sequence on the performance of growing turkeys. Poult. Sci. 63:1184-1189.

33. Sell, J. L., C. R. Angel and F. Escribano. 1987. Influence of supplemental fat on weights of eggs and yolks during early egg production. Poult. Sci. 66: 1807-1812.

34. Sharma, B. D., V. R. Sadagopan and V. R. Reddy. 1979. Utilization of different cereals in broiler diets. Brit. Poult. Sci. 20:371-378.

35. Shutze, J. V., L. S. Jensen and J. M. Ginnis. 1959. Factors affecting the metabolizable energy content of poultry feeds. Poult. Sci. 38:1247-1250.

36. Shutze, J. V., L. S. Jensen and J. M. Ginnis. 1962. Accelerated increase in egg weight of young pullets fed practical diets supplemented with corn oil. Poult. Sci. 41:1846-1851.

37. Sibbald, I. R. 1984. The TME System of Feed Evaluation. Research Branch Agriculture Canada, Reprinted 1984.

38. Singh, S. D. and C. S. Barsaul. 1969. Replacement of maize by coarse grain for growth production in white Leghorn and Rhode Island Red birds. Indian J. Anim. Sci. 46:96-99.

39. Singh, S. D. and C. S. Barsaul. 1977. A note of the efficiency and economics of feeding different cereal grain in growth and production of white Leghorn and Rhode Island Red birds. Indian J. Anim. Sci. 47:159-161.

40. Sulivan, T. W. 1994. Pearl millet in diets of white pekin ducks. Poult. Sci. 73:425-435.

41. Tashro, N., T. Asao, C. Hirata and K. Takahashi. 1991. Purification, characterization and amino acid sequence of foxtail millet trypsin inhibitor. Agric. and Biol. Chem. 55(2):419-426.

42. Trench, H. 1985. Use of foxtail millet in layer diets. Vet. Argentina, 2(17) 661-666.

43. Vogt, H. and S. Harnish. 1976. Comparison of different fats in complete feeds for laying hens. Archiv-fur Geflugelkunde, 40(5):168-176.

[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-23 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.2.5.9 ]