

اثر کاربرد چربی توکاهش سطح پروتئین بر بازده اقتصادی جوجه‌های گوشتی

● قدرت میرزاده، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام هرمزگان
● ابوالقاسم گلیمان، دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد

✓ پژوهش و سازندگی، شماره ۳۵، تابستان ۱۳۷۶

چکیده

به منظور ارزیابی اقتصادی اثرات کاربرد چربی افزودنی و کاهش سطح پروتئین جیره جوجه‌های گوشتی در شرایط استرس گرمایی، ۲۰۰ جوجه نر و ۲۰۰ جوجه ماده یکروزه در حرارت بالا و مداوم (۳۲ درجه سانتیگراد) بر روی بستر پرورش یافتند. آزمایش به صورت فاکتوریل (۲×۲) در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۵ تکرار و ۱۰ جوجه نر یا ماده در هر تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل دو سطح چربی (با چربی افزودنی و بدون چربی افزودنی)، دو سطح پروتئین (معادل NRC (۱۹۹۴) و ۱۰٪ کمتر از NRC) و دو جنس (نر و ماده) بودند. استفاده از ۲٪ اسید چرب گیاهی پس از هفته‌های اول دوره پرورش باعث بهبود رشد گردید. اما اثر مثبت آن بر وزن بدن فقط در سن ۷ هفتهگی معنی‌دار شده است. چربی افزودنی به طور قابل ملاحظه‌ای ضریب تبدیل خوراک را بهبود بخشید و راندمان استفاده از انرژی و پروتئین جیره را افزایش داد. استفاده از چربی در جیره تا حدی باعث کاهش هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم اضافه وزن شد و در مقایسه با جیره فاقد چربی تلفات را کاهش داد. اما این اثر قابل ملاحظه نبود. کاهش سطح پروتئین جیره اثری بر میزان رشد و ضریب تبدیل خوراک نداشت، اما باعث کاهش قابل توجه در مصرف پروتئین و افزایش راندمان استفاده از پروتئین برای اضافه وزن گردید. کاهش سطح پروتئین درصد چربی حفره بطنی را تا حدودی افزایش داد. اما اثر آن معنی‌دار نبود. با پایین آوردن درصد پروتئین جیره هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم اضافه وزن و درصد تلفات کاهش یافت. وزن بدن، مصرف خوراک و راندمان غذایی به طور معنی‌داری در جنس نر بیشتر از جنس ماده بود و اثر جنس بر درصد تلفات در شرایط استرس گرمایی معنی‌دار ($P < 0.1$) بود. به طوریکه تمام تلفات این آزمایش مربوط به جنس نر بود.

مقدمه

افزایش بیش از حد دمای محیط پرورش باعث ایجاد استرس گرمایی در جوجه‌های گوشتی می‌شود که اثرات آن شامل کاهش مصرف خوراک و کاهش میزان رشد (۱۰، ۱۳، ۱۴)، کاهش راندمان استفاده از خوراک (۳ و ۱۴) و افزایش تلفات (۶) می‌باشد.

کنترل اثرات زیان‌آور ناشی از حرارت‌های بالای محیط پرورش طیور به روشهای مختلفی نظیر عایق‌بندی ساختمان، تهویه، تهیه انواع سیستم‌های خنک‌کننده، کاهش تراکم در سالن و تنظیم جیره‌های مناسب امکان‌پذیر است (۸). تحقیقات متعددی بر روی احتیاجات تغذیه‌ای جوجه‌های گوشتی تحت شرایط استرس گرمایی انجام شده است که نتایج مثبتی حاصل شده است. استفاده از چربی‌ها به جای بخشی از کربوهیدراتها در جیره جوجه‌های گوشتی بویژه در شرایط استرس گرمایی مفید شناخته شده است، زیرا حرارت افزوده چربی‌ها کمتر از کربوهیدراتها است و تولید حرارت در بدن در جریان استفاده از چربی‌ها کمتر است (۱) و در نتیجه نیاز به دفع گرما از بدن در حرارت‌های بالا کاهش می‌یابد و اثرات منفی استرس گرمایی بر عملکرد جوجه‌ها محدود می‌شود (۷). بعلاوه چربی از طریق کاهش سرعت عبور مواد غذایی در دستگاه گوارش می‌تواند قابلیت هضم سایر اجزای خوراک را بهبود بخشد و به جذب بیشتر مواد کمک نماید (۱۱ و ۱۲) و در مقایسه با جیره‌های بدون چربی عملکرد طیور را بهبود می‌بخشد (۲). گزارش شده است که در شرایط مطلوب و استرس گرمایی (به ترتیب ۲۱ و ۳۱ درجه سانتیگراد) مصرف جیره‌های حاوی چربی بالا

افزایش وزن جوجه‌ها از سن ۴ تا ۷ هفتهگی را در مقایسه با جیره‌های دارای کربوهیدرات بالا افزایش داده است (۴). همچنین وقتی که جوجه‌ها تحت استرس گرمایی متناوب (مشابه حالت شبانه روز در مناطق گرم) پرورش یافتند، افزایش رشد ناشی از افزودن چربی بیشتر از استرس گرمایی ثابت بود (۵). محققان گزارش کرده‌اند که سطح پروتئین و اسیدهای آمینه مورد نیاز برای حداکثر رشد در حرارت‌های بالا کاهش می‌یابد (۳ و ۹). بنابراین با کاهش سطح پروتئین جیره تحت چنین شرایطی هزینه خوراک مصرفی به ازای تولید گوشت کمتر می‌شود. در آزمایشی که محققان در سال ۱۹۹۵ بر روی جوجه‌های گوشتی از ژنوتیپ‌های مختلف و در شرایط استرس گرمایی (۳۲ درجه سانتیگراد) انجام دادند، سطح پروتئین پایین (۱۵٪ کمتر از توصیه NRC) رشد ژنوتیپ‌های تجاری را در چهار هفته اول دوره پرورش محدود ساخت. اما در فاصله ۴ تا ۸ هفتهگی اضافه وزن جوجه‌ها با مصرف جیره کم پروتئین در مقایسه با جیره پر پروتئین (۱۵٪ بالاتر از توصیه NRC) افزایش چشمگیری داشت، و وزن نهایی جوجه‌ها در هر دو تیمار تغذیه‌ای یکسان بود (۵).

هدف از انجام این آزمایش بررسی اثر کاربرد چربی در جیره و کاهش سطح پروتئین بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نر و ماده در شرایط استرس گرمایی مداوم بود.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش ۴۰۰ جوجه گوشتی یکروزه تجاری (۲۰۰ جوجه نر و ۲۰۰ جوجه ماده) مورد

استفاده قرار گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل (۲×۲) شامل دو سطح چربی (با چربی افزودنی و بدون چربی افزودنی)، دو سطح پروتئین (معادل NRC (۱۹۹۴) و ۱۰٪ کمتر از NRC) و دو جنس (نر و ماده) بود که در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با پنج تکرار انجام شد. پس از تعیین جنسیت ۱۰ جوجه نر یا ماده به هر تکرار اختصاص یافت و پرورش جوجه‌ها به روش بستر صورت پذیرفت. گرمای مورد نیاز بوسیله دستگاه هیتر دارای ترموستات با حساسیت ± 2 درجه سانتیگراد تامین گردید و دمای سالن پرورش در طول دوره پرورش $32 \pm 2/2$ درجه سانتیگراد حفظ شد و درصد رطوبت نسبی در طول دوره آزمایشی $58 \pm 3/8$ درصد بود. شاخص‌های وزن بدن در سنین مختلف، میزان مصرف روزانه خوراک، ضریب تبدیل خوراک به اضافه وزن، میزان مصرف انرژی و پروتئین و ضریب تبدیل آنها به اضافه وزن، درصد لاشه، درصد سینه و درصد چربی حفره بطنی، هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم اضافه وزن و درصد تلفات جوجه‌ها از ۷ تا ۵۶ روزگی ثبت گردید. جوجه‌های تلف شده تا سن ۶ روزگی بوسیله جوجه‌های نگهداری شده مازاد از جنس مربوطه جایگزین شدند. در کلیه جیره‌های مورد آزمایش به استثناء پروتئین، سطح سایر مواد مغذی طبق توصیه NRC (۱۹۹۴) بر حسب انرژی تنظیم گردید و سطح انرژی در تمام تیمارهای تغذیه‌ای یکسان و معادل ۲۹۰۰ کیلو کالری انرژی متابولیسمی در هر کیلوگرم بود. مشخصات جیره‌های آزمایشی در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

به منظور آنالیز داده‌ها از برنامه آماری SAS استفاده شد و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح معنی‌دار ۵٪ انجام شد. داده‌هایی که به صورت درصد بودند قبل از تجزیه آماری آرک سینوس شدند.

نتایج

افزودن چربی به جیره جوجه‌های گوشتی به استثناء چند هفته اول اثر مثبتی بر روی رشد آنها داشته است و به طور قابل ملاحظه‌ای باعث افزایش وزن بدن آنها در سن ۷ هفتگی شده است (جدول شماره ۲). مصرف چربی تنها در مرحله صفر تا ۳ هفتگی باعث افزایش مصرف خوراک شده است.

با افزودن چربی به جیره ضریب تبدیل خوراک و ضریب تبدیل انرژی و پروتئین در سه هفته اول پرورش به طور معنی‌داری افزایش پیدا کرد اما در کل دوره پرورش به طور معنی‌داری بهبود یافت (جدول شماره ۲). افزودن چربی به جیره تا حدودی باعث کاهش هزینه خوراک مصرفی به ازای هر کیلوگرم اضافه وزن شد و درصد تلفات را تحت شرایط استرس گرمایی کاهش داد.

کاهش سطح پروتئین جیره اثر معنی‌داری بر میزان رشد، مصرف خوراک، ضریب تبدیل خوراک به اضافه وزن نداشت، اما میزان مصرف پروتئین و همچنین ضریب تبدیل پروتئین به اضافه وزن را به طور معنی‌داری کاهش داد (جدول شماره ۲). سطح پروتئین پایین درصد چربی حفره بطنی در سن ۵۶ روزگی را

اندکی افزایش داد و هزینه خوراک مصرفی به ازای واحد اضافه وزن را به طور قابل توجهی کاهش داد. همراه با پایین آمدن سطح پروتئین درصد تلفات جوجه‌ها نیز کاهش یافت، اما تغییر درصد تلفات چندان زیاد نبود.

وزن بدن، مصرف خوراک و راندمان استفاده از خوراک در جوجه‌های نر به طور معنی‌داری بیشتر از جوجه‌های ماده بود. درصد تلفات در شرایط استرس گرمایی این آزمایش به طور معنی‌داری تحت تأثیر جنسیت قرار گرفت و تمام تلفات مربوط به جنس نر بود.

بحث

استفاده از چربی افزودنی پس از سن سه هفتگی باعث اضافه وزن بیشتر جوجه‌ها شد. این نتیجه با نتایج بسیاری از تحقیقات انجام شده مطابقت دارد (۵، ۶ و ۷). محققان اثر مثبت چربی اضافه شده به جیره را بر میزان رشد، به کاهش سرعت عبور مواد غذایی در دستگاه گوارش و هضم و جذب بهتر اجزای خوراک نسبت می‌دهند (۱۱ و ۱۲) و همچنین در شرایط استرس گرمایی کاربرد چربی در جیره می‌تواند تولید حرارت در بدن جوجه‌ها را کاهش داده و از شدت استرس گرمایی بکاهد و در نتیجه به عملکرد بیشتر آنها کمک نماید (۷). در سه هفته اول پرورش مصرف خوراک جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های دارای چربی افزودنی به طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر شده است، در حالیکه وزن بدن آنها تا اندازه‌ای کاهش یافته است و در نتیجه ضریب تبدیل خوراک به اضافه وزن به طور معنی‌داری افزایش یافته است. علت عمده تأثیر

نامطلوب چربی بر عملکرد جوجه‌ها در سنین اولیه قابلیت استفاده پایین چربی در جوجه‌های جوان است. استفاده از چربی باعث کاهش معنی‌دار ضریب تبدیل خوراک در کل دوره پرورش شده است که این مسئله به علت قابلیت استفاده بیشتر مواد غذایی در حضور چربی پس از چند هفته اول و همچنین پایین بودن حرارت افزودنی چربی‌ها در بدن می‌باشد (۱۱ و ۱۲). چربی افزودنی از طریق کاهش معنی‌دار ضریب تبدیل خوراک، هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم اضافه وزن را تا اندازه‌ای کاهش داد. به نظر می‌رسد که استفاده از چربی سبب کاهش شدت استرس گرمایی و پایین آمدن درصد تلفات می‌شود.

کاهش سطح پروتئین جیره تأثیر چندانی بر وزن بدن جوجه‌های گوشتی نداشت. بنابراین به نظر می‌رسد که نیاز جوجه‌های گوشتی به پروتئین در شرایط استرس گرمایی کاهش می‌یابد و این نتیجه توسط محققان دیگر نیز گزارش شده است (۳، ۱۰ و ۱۴). با کاهش سطح پروتئین جیره، مصرف پروتئین هر جوجه کاهش می‌یابد و از آنجایی که این کاهش مصرف پروتئین تأثیر چندانی بر وزن بدن ندارد، بنابراین ضریب تبدیل پروتئین به اضافه وزن به طور قابل توجهی بهبود می‌یابد که این نتیجه سبب پایین آمدن هزینه خوراک برای هر کیلوگرم اضافه وزن می‌شود. به علت اینکه کاهش سطح پروتئین باعث تولید حرارت کمتری در بدن می‌شود (۱۰) و نیاز به دفع حرارت از بدن را کاهش می‌دهد، احتمالاً این مسئله باعث کاهش شدت استرس گرمایی و پایین آمدن درصد تلفات می‌شود. جوجه‌های نر به علت سرعت رشد و تولید گرمای اضافی بیشتر در

جدول شماره ۱- مشخصات جیره‌های مورد استفاده در آزمایش

مرحله رشد: شماره جیره	پیش دان				میان دان				پس دان			
	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴
مقدار مورد استفاده (%)												
اجزای جیره	۵۸/۷	۶۲/۳	۶۳/۸	۶۷/۹	۶۳	۶۶/۱	۶۸/۶	۷۱/۷	۶۵/۸	۶۸/۷	۷۱/۵	۷۴/۳
ذرت	۲۸/۶	۲۳/۱	۲۷/۳	۲۲	۲۳/۹	۱۹/۷	۲۳/۵	۱۸/۶	۲۱/۴	۱۷/۰	۲۰/۳	۱۵/۸
کنجاله سویا	۵	۵	۵	۵	۳	۳	۳	۳	۲	۲	۲	۲
بودر ماهی	۲	۲	-	-	۲	۲	-	-	-	-	-	-
اسید چرب گیاهی	۱/۰۸	۱/۰۹	۱/۱	۱/۱۹	۱/۲۵	۱/۲۴	۱/۲۶	۱/۱۹	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۰
پوسته صدف	۱/۳۵	۱/۴۰	۱/۳۰	۱/۴۰	۰/۹۶	۱	۰/۹۴	۰/۹۹	۰/۷۶	۰/۸۱	۰/۷۶	۰/۸
منوکلسیم فسفات	۰/۱۱	۰/۱۷	۰/۱۱	۰/۱۶	۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۰۵۳	۰/۱	۰/۰۵	۰/۰۹
متیونین	-	-	-	-	-	۰/۰۵	-	۰/۰۷	-	۰/۰۳۴	-	۰/۰۵
لیزین	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۲۵	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۱	۰/۲	۰/۲	۰/۲
نمک	۱/۸۶	۳/۶۴	-	۱/۱	۴/۱۵	۵/۶	۱/۴	۳/۱	۵/۵۶	۷	۳	۴/۵
ماسه شسته شده	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
پیش مخلوط (۱)	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵
آنتی‌اکسیدان (گرم در کیلوگرم)	۲۲/۹	۲۰/۸	۲۱/۸	۲۰/۸	۱۹/۳	۱۶/۷	۱۸/۸	۱۷/۶	۱۷/۰	۱۵/۰	۱۷/۱	۱۵/۰
پروتئین تجزیه شده	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰
ترکیبات محاسبه شده (۲)	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۸۸۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰
انرژی (کیلوکالری)	۲۰/۸	۱۸/۸	۲۰/۸	۱۸/۸	۱۸/۱	۱۶/۲	۱۸/۱	۱۶/۳	۱۶/۳	۱۶/۷	۱۶/۳	۱۶/۷
پروتئین خام (%)	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۷۳
کلسیم (%)	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷
فسفر قابل جذب (%)	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷

۱- از پیش مخلوط تجارتي جوانه خراسان استفاده شد.

۲- سایر ترکیبات جیره نیز معادل NRC (۱۹۹۴) در نظر گرفته شد.

- on broiler performance. Poultry Sci. 71: 618-624.
- 11- Mateos, G.G., I.L. Sell, and J.A. Eastwood, 1982. Rate of food passage (transit time) as influenced by level of supplemental fat. Poultry Sci. 61: 94-100.
- 12- National Research Council, 1994. Nutrient requirement of poultry. 9th ed. National Academy press, Washington, DC.
- 13- Suk, Y. O., and K.W.Washburn, 1995. Effects of environment on growth, efficiency of feed utilization, carcass fatness, and their association. Poultry Sci. 74: 285-295.
- 14- Yahan, S.A. Straschnow, I. Plaunik and S. Hurwitz, 1996. Effects of diurnally cycling versus, constant temperatures on chicken growth and food intake. Br. Poultry Sci. 37: 43-54.
- growth of chicks under heat stress. 1.dietary fat level. Poultry Sci. 58: 1529-1534.
- 5- Dale, N.M., and H.G.Fuller, 1980. Effect of diet composition on feed intake and growth of chicks under heat stress. 2.constant vs. cycling temperatures. Poultry Sci. 59: 1434-1441.
- 6- Deaton, J.W., F.N.Reece, and F.C.McNaughton, 1978. The effect of temperature during the growing period on broiler performance. Poultry Sci. 57: 1070-1074.
- 7- Fuller, H.L., and M.Rendon, 1977. Energy efficiency of different dietary fat for growing of young chicks. Poultry Sci. 56: 549-557.
- 8- Gordan, F.T.W., 1990. Poultry diseases. 3rd ed. Bailliere Tindall. London.
- 9- Hruby, M.M. Hamre, and C.N. Coon, 1995. Predicting amino acid requirement for broilers at 21.1 and 32.2. Applied Poultry Science, Inc. 395-401.
- 10- Lott, B.D., E.J. Day, J.M.Deaton, and J.D.May, 1992. The effect of temperature, dietary energy level and corn particle size
- مقایسه با جوجه‌های ماده به استرس حساسیت بیشتری دارند.
- تشکر و سپاسگزاری**
- بدینوسیله از زحمات ریاست محترم دانشکده کشاورزی و همکاری گروه علوم دامی و پرسنل زحمتکش ایستگاه دامپروری دانشگاه فردوسی مشهد قدردانی می‌شود. همچنین از همکاری مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام هرمزگان سپاسگزاریم.
- منابع مورد استفاده**
- ۱- پوررضا، جواد، ۱۳۶۹. استفاده از چربی در جیره طیور. مجموعه مقالات اولین سمینار بین‌المللی طیور: صفحه ۲۰۷-۱۸۷.
- ۲- عبادی، محمدرضا و سمیع، عبدالحسین، ۱۳۷۴. مقایسه منابع و سطوح مختلف چربی و اثر آنها بر عملکرد جوجه‌های گوشتی، مجله دامدار، سال چهارم، شماره ۶۰ و ۶۱ صفحه ۳۹-۲۷.
- 3- Cahaner, A., Y. Pinchasov, I. Nir, and Z. Nistan, 1995. Effects of dietary protein under high ambient temperature on body weight, breast yield, and abdominal fat deposition of broiler stocks differing in growth rate and fatness. poultry Sci. 74:968-975.
- 4- Dale, N. M., and H.L.Fuller, 1979. Effects of diet composition on feed intake and

جدول شماره ۲- اثر سطوح چربی، پروتئین و جنس بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تحت شرایط استرس گرمایی (۳۲° C)

شاخص	تیمارهای آزمایش				
	پروتئین		چربی		
	جنس	نر	ماده	با چربی	بدون چربی
وزن بدن:					
۲۱ روزگی		۴۸۵/۸a	۴۹۴/۱	۴۹۵/۰a	۴۸۵/۰a
۴۲ روزگی		۱۴۱۳a	۱۴۰۴a	۱۳۸۶a	۱۳۹۵a
۴۹ روزگی		۱۷۴۴a	۱۷۲۵a	۱۶۸۹b	۱۷۰۸a
۵۶ روزگی		۲۰۲۳a	۲۰۲۰a	۱۹۷۰a	۱۹۷۳a
مصرف روزانه خوراک (گرم)					
۲۱-روزگی		۳۷/۸۴a	۳۷/۲۰a	۳۵/۹۸b	۳۷/۸۰a
۵۶-روزگی		۸۵/۳a	۸۵/۹a	۸۵/۱a	۸۴/۵a
ضریب تبدیل خوراک					
۲۱-روزگی		۱/۷۱a	۱/۶۴a	۱/۶۰b	۱/۶۴a
۵۶-روزگی		۲/۳۷a	۲/۴۰a	۲/۴۳a	۲/۴۱a
مصرف انرژی تا ۵۶ روزگی (کیلوکالری)		۱۳۶۰۶a	۱۳۵۷۳a	۱۳۷۰۹a	۱۳۴۷۰a
ضریب تبدیل انرژی به اضافه وزن (Kcal/g)		۶/۹b	۷/۰۵a	۶/۹۵a	۶/۹۹a
مصرف پروتئین تا ۵۶ روزگی (گرم)		۸۹۶a	۸۹۲a	۹۵۱a	۸۲۷b
ضریب تبدیل پروتئین به اضافه وزن (g/kg)		۴۵۲a	۴۶۴a	۴۸۲a	۴۴۴b
درصد لاشه در سن ۵۶ روزگی		۷۶/۰a	۷۵/۶a	۷۵/۰a	۷۶/۶a
درصد سینه در سن ۵۶ روزگی		۲۳/۹۵a	۲۳/۵a	۲۳/۲۵a	۲۳/۸۵a
درصد چربی حفره شکمی در ۵۶ روزگی		۴/۱۴a	۳/۱۵a	۳/۸۹a	۴/۰۶a
هزینه خوراک به ازاء هر کیلوگرم اضافه وزن (۷-۵۶ روزگی)		۱۸۲۲b	۱۸۴۴a	۱۸۶۷a	۱۸۱۵b
درصد تلفات (۵۶-روزگی)		۱/۵a	۲a	۲/۵a	۱

a-b: در هر قسمت اعدادی که دارای حروف مشابه نیستند در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری دارند.