

اثر افزایش تعداد دفعات خوراک‌دهی بر عملکرد مرغ‌های مادر گوشتی

سودابه مرادی^{۱*}، مجتبی زاغری^۲، محمود شیوازاد^۳، رحیم عصفوری^۴ و محسن مردی^۵
۱، ۲، ۳، دانشجوی دکتری و استادان پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
۴، ۵، اعضاء هیأت علمی پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی کرج (ABRII)
(تاریخ دریافت: ۸۹/۳/۱۰ - تاریخ تصویب: ۸۹/۱۱/۲۰)

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثرات افزایش تعداد وعده‌های خوراک‌دهی به ۲ یا ۳ وعده در روز بر عملکرد مرغ‌های مادر گوشتی در دوره تولید از سن ۲۴ تا ۳۸ هفتگی اجرا گردید. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار آزمایشی یک، دو و سه بار خوراک‌دهی در روز با ۴ تکرار انجام شد. مقدار خوراک مصرفی در روز در همه گروه‌های آزمایشی یکسان در نظر گرفته شد. گروه یکبار خوراک‌دهی، کل خوراک مورد نیاز خود را در یک وعده در ساعت ۶:۱۵ صبح دریافت کردند. گروه دو بار خوراک‌دهی، خوراک را در دو وعده غذایی در روز در ساعت ۶:۱۵ صبح و ۱۲:۱۵ ظهر دریافت کردند. گروه سه بار خوراک‌دهی، کل خوراک مصرفی را در سه وعده غذایی در روز در ساعت ۶:۱۵ صبح، ساعت ۱۲:۱۵ ظهر و ۱۸:۱۵ عصر دریافت کردند. خون‌گیری از مرغ‌ها در دو سن ۳۲ و ۳۸ هفتگی انجام شد. نتایج این آزمایش نشان داد مرغ‌هایی که خوراک خود را به صورت محدود و در ۲ یا ۳ وعده غذایی دریافت کردند، سرانه تولید تخم‌مرغ بالاتری در مقایسه با گروه کنترل در ۱۳ هفته طول دوره آزمایش داشتند (۶۷/۱ و ۶۷/۲ در مقابل ۶۲/۲ تخم‌مرغ به ازاء هر مرغ در گروه کنترل، $P < 0/01$). افزایش تعداد وعده‌های خوراک‌دهی سبب افزایش معنی‌دار وزن تخم‌مرغ در کل دوره آزمایش گردید ($P < 0/01$). رژیم‌های غذایی دو و سه بار خوراک‌دهی در روز موجب افزایش میزان استرادیول و کاهش سطح کلسترول، تری‌یدوتیرونین و گلوکز پلاسما گردیدند. به طور کلی، افزایش تعداد وعده‌های خوراک‌دهی به ۲ یا ۳ بار در روز می‌تواند عملکرد تولیدمثلی مرغ‌های مادر گوشتی را در شروع تولید تا بعد از اوج تولید بهبود ببخشد.

واژه‌های کلیدی: مرغ مادر گوشتی، تعداد دفعات خوراک‌دهی، تولید تخم‌مرغ.

مقدمه

ناهنجاریهای متابولیکی و بهبود تولید تخم‌مرغ در مرغ‌های مادر گوشتی می‌باشد (Chen et al, 2006). مدیریت تغذیه نقش مهمی در عملکرد مرغ‌های مادر گوشتی بالغ ایفا می‌کند، بطوریکه مرغ‌هایی که خوراک محدود در دوره تولید دریافت می‌کنند تولید تخم‌مرغ بیشتر، توالی طولانی‌تر، طول دوره تخم‌گذاری بیشتر، تخم‌مرغ‌های غیرطبیعی کمتر و چند تخم‌گذاری

در مرغ‌های مادر گوشتی استعداد ژنتیکی برای سرعت رشد بالا همراه با دسترسی آزاد به خوراک منجر به افزایش چاقی و عملکرد تولید مثلی ضعیف شده است (Yu et al, 1992; Robinson et al, 1991). اعمال محدودیت غذایی تا حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد مقدار دسترسی آزاد، یک راهکار مدیریتی کارآمد برای کاهش

و هورمون‌های پلاسمایی نظیر T3، انسولین و گلوکاگون عوامل مهمی هستند که میزان لیپوژنز در پرندگان را تعیین می‌کنند. نوسانات در هورمون‌های پلازما و سوبستراها، سیگنال‌هایی ایجاد می‌کند که وضعیت متابولیکی را با فعال‌سازی سیستم تولیدمثلی مربوط می‌سازد (Sun et al., 2006). این آزمایش با اهداف بررسی اثرات دو و سه بار خوراک‌دهی در مقابل یکبار خوراک‌دهی در روز که شیوه رایج در صنعت در دوره تولید مرغ‌های مادر گوشتی است بر فاکتورهای عملکردی، مورفولوژی تخمدان و هورمون‌ها و متابولیت‌های پلازما در دوره تولید انجام شد. این فرضیه وجود دارد که افزایش تعداد وعده‌های غذایی در روز منجر به تغییر ساعات گرسنگی و دسترسی به خوراک شده و این تغییرات بر روند متابولیسم و سطح هورمون‌ها و متابولیت‌های پلازما تأثیرگذار می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پرورش و مدیریت

در این آزمایش به منظور بررسی اثر افزایش دفعات خوراک‌دهی در دوره تولید بر عملکرد مرغ‌های مادر گوشتی از ۷۲ قطعه پالت مادر گوشتی سویه کاب ۵۰۰ با میانگین وزنی 50 ± 2590 گرم استفاده شد. پالته‌ها در سن ۲۲ هفتگی بر اساس وزن بدن از یک گله تجاری انتخاب و به سالن آزمایش منتقل شدند. تحریک نوری در سن ۲۲ هفتگی اعمال شد و نور سالن به ۱۵ ساعت در روز افزایش و تا پایان دوره آزمایش حفظ شد. آزمایش از سن ۲۴ تا ۳۸ هفتگی بر روی بستر انجام شد. واحد‌های آزمایشی به ابعاد $4 \times 25 \times 1$ متر و مجهز به دانخوریهای تراف و لانه تخم‌گذاری دو طبقه برای مرغ‌ها بود. در هر واحد آزمایشی از ۶ قطعه مرغ استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل یک، دو و سه وعده خوراک در روز با ۴ تکرار در نظر گرفته شد. خوراک پرندگان در تیمار یکبار خوراک‌دهی، به صورت یکجا در ساعت ۶:۱۵ صبح در اختیار آنها قرار گرفت. پرندگان در گروه دو بار خوراک‌دهی، کل خوراک خود را در دو وعده غذایی در روز دریافت کردند، به این صورت که ۵۰ درصد خوراک در ساعت ۶:۱۵ صبح و ۵۰ درصد باقیمانده در ساعت ۱۲:۱۵ ظهر توزیع شد. کل خوراک

کمتر در یک روز در مقایسه با مرغ‌های مادر گوشتی که کامل تغذیه می‌شوند دارند (Yu et al., 1992; Heck et al., 2003). مرغ‌های مادر گوشتی در دوره تولید، به صورت محدود و یکبار در روز تغذیه می‌شوند، در این روش، خوراک خیلی سریع مصرف می‌شود و پرندگان مدت زیادی از روز گرسنه می‌مانند. بر اساس مطالعات قبلی انجام شده، ظرفیت تولید مثلی مرغ‌ها ممکن است حتی با گرسنگی کوتاه مدت نیز تحت تأثیر قرار بگیرد (Spradley et al., 2008).

علاوه بر این، موفقیت محدودیت غذایی در بهبود عملکرد مرغ‌های مادر گوشتی همراه با نگرانیهایی در ارتباط با آسایش پرند همانند افزایش نوک زدن به اطراف، مصرف بیش از حد آب و افزایش نسبت هتروفیل به لنفوسیت می‌باشد (Savory et al., 2000; Hocking et al., 1993).

Nalbandov & Morris (1961) گزارش کردند که فقدان ترشح گنادوتروپین از هیپوفیز در پرندگان گرسنه سبب کاهش تولید تخم‌مرغ می‌شود. همچنین در آزمایش Scanes et al. (1976)، غلظت LH به طور معنی‌داری در جوجه خروس‌های ۶ هفته که به مدت ۱۲ ساعت گرسنه بودند در مقایسه با گروه کنترل کاهش یافت. علاوه بر این، در مرغ‌های تخم‌گذار گرسنه، غلظت LH بعد از ۴۸ ساعت گرسنگی و غلظت استرادیول و پروژسترون بعد از ۲۴ ساعت گرسنگی در مقایسه با گروه تغذیه آزاد کاهش یافت (Tanabe et al., 1981).

در تحقیق Cave (1981) تفاوتی در کل تولید تخم‌مرغ از سن ۲۴ تا ۶۳ هفتگی در مرغ‌های تغذیه شده با دو و سه وعده در روز دیده نشد، اما افزایش تعداد دفعات خوراک‌دهی سبب کاهش وزن بدن و افزایش وزن توده تخم‌مرغ گردید. Spradley et al. (2008) و Taherkhani et al. (2010) گزارش کردند که تغذیه دو بار در روز، سبب افزایش تولید تخم‌مرغ، افزایش وزن تخم‌مرغ و افزایش تخم‌مرغ‌های قابل جوجه‌کشی شده است. به نظر می‌رسد افزایش تعداد دفعات خوراک‌دهی در دوره تولید مرغ‌های مادر گوشتی می‌تواند به کاهش استرس گرسنگی و بهبود آسایش پرند کمک کرده و بر عملکرد تولیدی و تولیدمثلی تأثیر گذار باشد. وضعیت تغذیه‌ای و پاسخ متعاقب متابولیت‌ها

آزمایشی، ثبت و کالبدگشایی گردید. وزن زرده تخم مرغ در سنین ۲۷، ۳۱ و ۳۴ هفتگی اندازه گیری شد.

خون گیری و کشتار

خون گیری دو بار در طول دوره در زمان پیک تولید (۳۲ هفتگی) و در پایان دوره (۳۸ هفتگی) انجام شد. در هر بار، خون گیری در ۴ زمان مختلف در روز شامل قبل از خوراکی دهی در صبح، ساعت ۱۰:۳۰ صبح، ۱۴:۳۰ بعد از ظهر و ۱۸:۳۰ عصر به فواصل ۴ ساعت یکبار انجام شد. در زمان خونگیری، ۵cc خون از ورید بال یک پرنده از هر واحد آزمایشی گرفته و به لوله های استریل حاوی ماده ضد انعقاد EDTA منتقل و سریعاً در یخ قرار داده شدند. نمونه های خون در حدود ۱ ساعت پس از خون گیری به مدت ۱۵ دقیقه با ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ و پس از جداسازی پلاسما، به دو قسمت تقسیم و به فریزر ۲۰- درجه سانتی گراد منتقل شدند. غلظت گلوکز و تری آسید گلیسرول با روش آنزیمی- رنگ سنجی با استفاده از کیت های تجاری شرکت پارس آزمون و Greiner, Bahlingen, Germany با ضریب پراکنش درون سنجشی^۱ به ترتیب ۱/۱۸٪ و ۲/۶٪ اندازه گیری شد. غلظت هورمون های پلاسما شامل ۱۷-β استرادیول، پروژسترون، تریپتوئین، تترایدوتیرونین با روش الایزا (ELISA, Diagnostics Biochem Canada Inc. Ontario, Canada) و با ضریب پراکنش به ترتیب ۷/۱ درصد، ۷/۸ درصد، ۶/۲ درصد و ۵/۸ درصد اندازه گیری شد. غلظت کلسترول با روش آنزیمی- نورسنجی با کیت تجاری شرکت پارس آزمون و ضریب پراکنش درون سنجشی ۳/۲٪ اندازه گیری شد.

در زمان اوج تولید دو مرغ از هر واحد آزمایشی و در پایان دوره آزمایش چهار مرغ از هر واحد آزمایشی کشتار شدند و وزن بدن قبل از کشتار، وزن کبد، وزن چربی محوطه بطنی، وزن تخمدان و مجرای تخمدانی اندازه گیری شد. فولیکول های تخمدانی پس از جداسازی بر اساس روش Gilbert et al. (1983) به صورت زیر تقسیم بندی شدند: (۱) فولیکول های داخل سلسله مراتب فولیکولی که شامل فولیکول های زرد بزرگ با قطر بیش از ۸ میلی متر، فولیکول های زرد کوچک با قطر بین ۲-۸

مصرفی پرنده در گروه سه بار خوراکی دهی در سه وعده غذایی در روز توزیع شد، به طوری که ۱/۳ خوراکی در ساعت ۶:۱۵ صبح، ۱/۳ در ساعت ۱۲:۱۵ ظهر و ۱/۳ آخر در ساعت ۱۸:۱۵ عصر در اختیار آنها قرار گرفت. مقدار خوراکی مصرفی بر اساس تولید تخم مرغ و وزن بدن مرغ ها تنظیم و در همه گروه ها با هم برابر بود. ترکیب و آنالیز جیره های دریافتی در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- ترکیب و آنالیز جیره مرغ های مادر گوشتی در دوره تولید

مواد خوراکی	جیره مرغ مادر
ذرت	۶۷/۵۷
کنجاله سویا	۲۲/۸۶
سبوس گندم	۰/۵۳
دی کلسیم فسفات	۱/۸۷
کربنات کلسیم	۶/۱۳
بی کربنات سدیم	۰/۱۸
نمک	۰/۲۷
مکمل ویتامینه و معدنی	۰/۵۰
دی-ال-متیونین	۰/۰۹
ترکیب مواد مغذی	
انرژی قابل متابولیسم Kcal/Kg	۲۷۵۰
پروتئین خام %	۱۵/۳۷
کلسیم %	۲/۸۸
فسفر قابل جذب %	۰/۴۳
سدیم %	۰/۱۸
کلر %	۰/۲۰
لیزین قابل هضم *	۰/۷۰
متیونین قابل هضم %	۰/۳۱
متیونین + سیستین قابل هضم %	۰/۵۴
ترئونین قابل هضم %	۰/۵۰

* مقادیر قابل هضم آمینواسیدها بر اساس قابلیت هضم ایلتومی استاندارد شده (SID) محاسبه شده اند.

1: Post Ovulatory Follicles (POF)
2: Repeated Measurement

وزن کشتی مرغ ها هر ۲ هفته یکبار در صبح قبل از خوراکی دهی انجام و در روزهای وزن کشتی، خوراکی با یک ساعت تاخیر توزیع گردید. فاکتورهای عملکردی از سن ۲۶ تا ۳۸ هفتگی رکورد برداری شدند. تولید تخم مرغ و وزن تخم مرغ به صورت انفرادی و روزانه در سالن اندازه گیری شد و در صورت وجود تلفات در واحدهای

هفتگی دارد (جدول ۲). مرغ‌هایی که خوراک خود را به صورت محدود و دو یا سه بار در روز دریافت کردند در سن ۲۷ هفتگی به ۵۰ درصد تولید رسیدند. گروه سه بار خوراک‌دهی اوج تولید خود را در سن ۳۱ هفتگی (۹۰/۱۲ درصد) نشان داد و تداوم اوج تولید بالاتر از سایر گروه‌ها بود. اوج تولید در گروه دو بار خوراک‌دهی در سن ۳۳ هفتگی (۸۸/۴ درصد) مشاهده شد. گروهی از مرغ‌ها که خوراک خود را یکبار در روز در صبح دریافت کردند در سن ۲۸ هفتگی به ۵۰ درصد تولید رسیدند و اوج تولید خود را در سن ۳۲ هفتگی (۸۸/۶ درصد) نشان دادند (شکل ۱). در کل دوره آزمایش، میانگین درصد تولید تخم‌مرغ بر اساس روز مرغ در مرغ‌هایی که خوراک خود را در ۲ یا ۳ وعده غذایی دریافت کردند به طور معنی‌داری بالاتر از گروه کنترل بود ($P < 0.01$). تیمارهای دو و سه بار خوراک‌دهی در روز ۴/۸ عدد تخم‌مرغ بیشتر به ازاء هر مرغ نسبت به گروه یکبار خوراک‌دهی در روز تولید کردند. بین گروه‌های آزمایشی دو و سه بار خوراک‌دهی تفاوت معنی‌داری از نظر میزان تولید وجود نداشت.

میلی‌متر و فولیکول‌های سفید بزرگ با قطر بین ۲-۵ میلی‌متر؛ ۲) فولیکول‌های آترتیک یعنی فولیکول‌های چروکیده که رنگ آنها به زرد تیره تا قهوه‌ای متمایل می‌باشد؛ ۳) تخمدان‌های تحلیل رفته (تخمدان‌هایی با وزن زیر ۲۰ گرم). تعداد فولیکول پس از تخم‌گذاری^۲ نیز برای هر مرغ ثبت گردید (Liu et al., 2001).

تجزیه و تحلیل داده‌ها

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با اندازه‌گیری تکرار شونده^۳ انجام شد. داده‌ها با نرم‌افزار آماری SAS (V 9.1) و رویه Mixed مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. تفاوت بین میانگین این فراسنجه‌ها با استفاده از روش میانگین حداقل مربعات تعیین شد. سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که افزایش تعداد دفعات خوراک‌دهی به ۲ و ۳ وعده در روز در دوره تولید مرغ‌های مادر گوشتی اثر معنی‌داری بر درصد تولید تخم‌مرغ و سرانه تولید از سن ۲۶ تا پایان ۳۸

جدول ۲- اثر تیمارهای غذایی بر عملکرد تولیدی مرغ‌های مادر گوشتی (Mean±SEM)

احتمال (P.value)	سه بار خوراک‌دهی در روز	دو بار خوراک‌دهی در روز	یکبار خوراک‌دهی در روز	
۰/۰۱	۷۷/۹۶ ^a ± ۱/۲۵	۷۶/۰۷ ^a ± ۱/۲۶	۷۱/۱۲ ^b ± ۱/۵۱	تولید تخم‌مرغ در کل دوره (%)
۰/۰۴	۶۷/۲ ^a ± ۱/۳۳	۶۷/۱۲ ^a ± ۱/۳۳	۶۲/۲۵ ^b ± ۱/۳۳	سرانه تولید تخم‌مرغ در کل دوره
۰/۰۰۰۸	۵۹/۷۸ ^a ± ۰/۲۸	۵۹/۳۲ ^a ± ۰/۲۸	۵۷/۲۷ ^b ± ۰/۲۸	میانگین وزن تخم‌مرغ (گرم)
۰/۴۳	۱۸/۰۶ ± ۰/۲۸	۱۷/۷۳ ± ۰/۲۸	۱۷/۵۴ ± ۰/۲۸	میانگین وزن زرده (گرم)
۰/۶۹	۳۰/۱۸ ± ۰/۵۱	۳۰/۱۷ ± ۰/۵۱	۳۱/۳ ± ۰/۵۱	وزن نسبی زرده (%)
۰/۰۹	۰/۱۵ ± ۰/۳۴	۰/۹۷ ± ۰/۳۴	۱/۴۲ ± ۰/۳۴	تعداد تخم‌مرغ‌های دو زرده (%)

میانگین‌های با حروف مشابه یا بدون حرف در هر ردیف، اختلاف معنی‌داری به لحاظ آماری ندارند ($P > 0.05$). داده‌ها به صورت میانگین ± SE ارائه شده‌اند.

بین تیمارهای دو و سه بار خوراک‌دهی اختلاف معنی‌داری با هم نداشت. وزن زرده تخم‌مرغ و وزن نسبی زرده در سنین ۲۷، ۳۱ و ۳۴ در بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌داری نداشت. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر تعداد تخم‌مرغ‌های دو زرده معنی‌دار نگردید، اما از نظر عددی، رژیم‌های غذایی دو و سه بار خوراک‌دهی در روز موجب کاهش تعداد تخم‌مرغ‌های دو زرده گردیدند ($P < 0.09$).

اثر تیمارهای آزمایشی بر غلظت استرادیول،

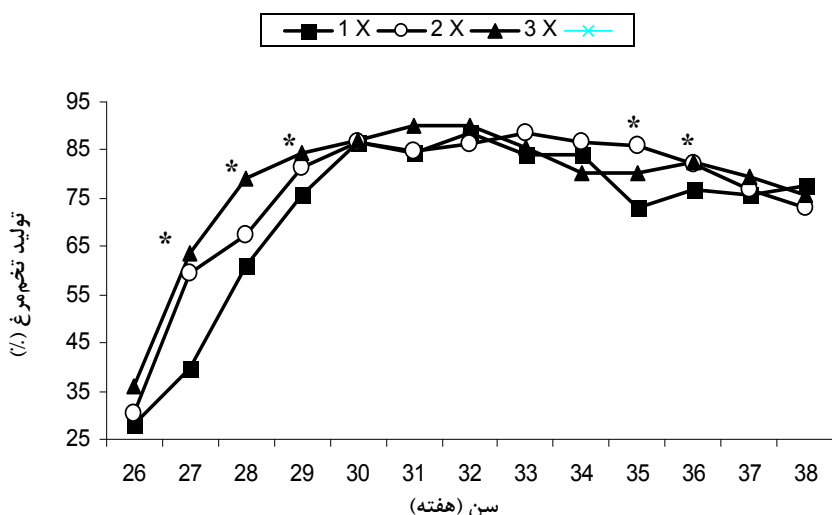
اختلاف معنی‌داری بین وزن بدن مرغ‌هایی که خوراک خود را در ۲ یا ۳ وعده دریافت کردند با گروه کنترل وجود نداشت، با این حال، وزن بدن مرغ‌ها در گروه دو و سه بار خوراک‌دهی در پایان آزمایش کمتر از گروه کنترل بود.

در طول دوره آزمایش، وزن تخم‌مرغ در مرغ‌هایی که خوراک خود را در ۲ یا ۳ وعده غذایی در روز دریافت کردند به طور معنی‌داری بیشتر از گروه یکبار خوراک‌دهی در روز بود ($P < 0.01$). البته وزن تخم‌مرغ در

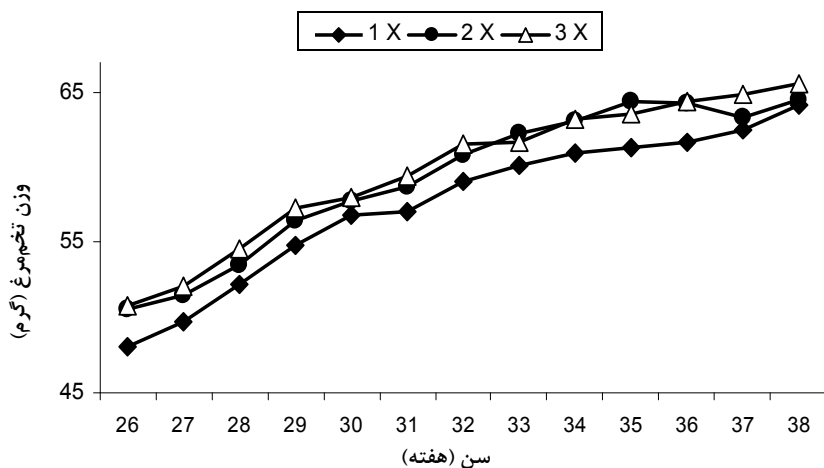
یافت ($P < 0.05$). همچنین میزان کلسترول پلاسما نیز در گروه دو و سه بار خوراک‌دهی کاهش معنی‌دار نسبت به گروه کنترل داشت ($P < 0.01$).

داده‌های حاصل از بررسی صفات مربوط به لاشه در زمان پیک تولید و در پایان دوره آزمایش در سن ۳۸ هفتگی در جدول ۵ نشان داده شده است. از نظر مورفولوژی تخمدان و دسته بندی فولیکول‌ها، تنها در پایان دوره آزمایش تعداد فولیکول‌های سفید بزرگ (قطر بین ۲-۵ میلی‌متر) در گروه‌های دو و سه بار خوراک‌دهی پائین‌تر از گروه یکبار خوراک‌دهی بود ($P < 0.05$). سایر صفات مانند وزن کبد و وزن چربی محوطه بطنی در بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری نداشت.

پروژسترون، تترایدوتیرونین (T4)، کلسترول و تری‌آسیل پلاسما در سن ۳۲ هفتگی معنی‌دار نبود (جدول ۳). میزان تری‌یدوتیرونین (T3) در گروه دو و سه بار خوراک‌دهی پائین‌تر از گروه یکبار خوراک‌دهی در زمان اوج تولید بود ($P < 0.01$). در پایان آزمایش، میزان پروژسترون و تری‌آسیل گلیسرول در بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری نداشت. میزان استرادیول پلاسما در مرغ‌هایی که خوراک خود را دو یا سه بار در روز دریافت کردند، به طور معنی‌داری بالاتر از گروه یکبار خوراک‌دهی بود ($P < 0.05$). در سن ۳۸ هفتگی، در گروه‌های دو و سه بار خوراک‌دهی بالاتر از گروه یکبار خوراک‌دهی بود ($P < 0.05$). گلوکز پلاسما در هر دو سن ۳۲ و ۳۸ هفتگی نسبت به گروه کنترل کاهش



A



B

شکل ۱- قسمت A: میانگین تولید تخم‌مرغ (روز مرغ)، قسمت B: میانگین وزن تخم‌مرغ در طول دوره تولید

جدول ۳- اثر تیمارهای خوراک‌دهی بر ترکیبات بیوشیمیایی خون در مرغ‌های مادر گوشتی

احتمال (P.Value)	سه‌بار خوراک‌دهی	دو‌بار خوراک‌دهی	یک‌بار خوراک‌دهی	
				اوج تولید
۰/۰۵	۱۳۵/۹±۱/۲	۱۳۷/۳±۱/۲۷	۱۴۶/۳±۱/۲۷	گلوکز (mg/dl)
۰/۰۰۲	۸۰/۳±۹ ^b	۶۱/۸±۱۰ ^b	۱۱۷/۷±۹/۵ ^a	تری‌یدوتیرونین (ng/dl)
۰/۲۸	۱/۹۳±۰/۱۱	۱/۸۳±۰/۱۲	۲/۱۱±۰/۱۲	تترایدوتیرونین (ng/dl)
۰/۱۲	۴۰۷/۳±۱۶/۷	۳۶۸/۸±۱۸/۶	۴۲۳/۴±۱۷/۷	استرادیول (pg/ml)
۰/۱۶	۳/۱۴±۰/۳۳	۲/۳۷±۰/۳۶	۳/۳۴±۰/۳۵	پروژسترون (ng/ml)
۰/۱۹	۶۹۰/۹±۱۹/۹	۶۹۰/۲±۲۱/۱	۶۴۲/۲±۲۱	تری‌گلیسرید (mg/dl)
۰/۹۳	۱۲۵/۳±۱۰/۹	۱۲۰/۳±۱۱/۶	۱۲۰/۳±۱۱/۶	کلسترول (mg/dl)
				۳۸ هفتگی
۰/۰۵	۱۵۴/۳±۱/۳ ^c	۱۵۹/۴±۰/۸۹ ^b	۱۶۲/۰۹±۱/۱ ^a	گلوکز (mg/dl)
۰/۴۹	۹۹/۱±۴/۲	۱۰۳/۶±۶/۸	۸۹/۴±۵/۷۱	تری‌یدوتیرونین (ng/dl)
۰/۴۱	۲/۳۴±۰/۱۴ ^a	۲/۱۵±۰/۱۲ ^a	۱/۹۷±۰/۱۳ ^b	تترایدوتیرونین (ng/dl)
۰/۰۵	۳۸۶/۹±۲/۵ ^a	۳۶۸/۷±۳/۵ ^b	۳۵۱/۳±۳/۱ ^c	استرادیول (pg/ml)
۰/۹۷	۲/۷۳±۰/۴۷	۲/۵۹±۰/۴۲	۲/۶۶±۰/۴۵	پروژسترون (ng/ml)
۰/۷۱	۷۱۳/۱±۶/۹	۷۱۰/۳±۶/۷	۷۱۸/۲±۶/۷	تری‌گلیسرید (mg/dl)
۰/۰۱	۱۱۹/۴±۱۴/۹ ^b	۱۳۳/۲±۱۳/۲ ^b	۱۷۹/۴±۱۴/۵ ^a	کلسترول (mg/dl)

تفاوت اعداد با حروف غیر مشابه در هر ردیف مربوط به هر سن، معنی‌دار است ($P < 0.05$). داده‌ها به صورت میانگین \pm SE ارائه شده‌اند.

جدول ۴- اثر تعداد دفعات خوراک‌دهی در روز بر خصوصیات لاشه و مورفولوژی تخمدان در مرغ‌های مادر گوشتی

پایان دوره آزمایش (۳۸ هفتگی)			اوج تولید (۳۲ هفتگی)			
سه‌بار خوراک‌دهی	دو‌بار خوراک‌دهی	یک‌بار خوراک‌دهی	سه‌بار خوراک‌دهی	دو‌بار خوراک‌دهی	یک‌بار خوراک‌دهی	
۳۷۷۷±۶۳/۱	۳۷۰۷±۶۵/۸	۳۸۱۴±۶۵/۸	۳۳۷۰±۷۹/۷	۳۵۶۱±۷۹/۷	۳۵۵۶±۷۹/۷	وزن بدن (گرم)
۶۷/۴±۳/۰۲	۷۱/۲±۳/۱	۶۹/۹±۳/۱	۵۶/۸±۴/۹	۶۸/۳±۴/۹	۶۹/۶±۴/۹	وزن کبد (گرم)
۱۰۳/۵±۷/۳	۹۶/۷±۷/۶	۱۰۲/۲±۷/۶	۷۹/۶±۱۱/۳	۸۴±۱۱/۳	۷۹/۶±۱۱/۳	وزن چربی محوطه بطنی (گرم)
۶۷±۳/۷	۶۹/۷±۳/۹	۷۳/۴±۳/۹	۶۴/۷±۶/۹	۸۸±۶/۹	۷۱/۱±۶/۹	وزن تخمدان (گرم)
۶۳/۲±۲/۲	۶۰/۰۸±۲/۳	۶۰/۰۱±۲/۳	۶۱/۲±۲/۶	۵۹/۲±۲/۶	۵۸/۸±۲/۶	وزن مجرای تخمدانی (گرم)
۶/۵±۰/۴	۶/۰۷±۰/۴۲	۷/۲±۰/۴۲	۸/۱۲±۰/۷	۸/۷۵±۰/۷	۷/۵±۰/۷	تعداد فولیکول‌های زرد بزرگ
۹/۲۱±۱/۲	۹/۷۴±۱/۳	۱۱/۰۹±۱/۳	۱۳/۱±۰/۷	۹/۱±۰/۷	۱۰/۷±۰/۷	تعداد فولیکول‌های زرد کوچک
۱۴/۱±۱/۷ ^b	۱۵/۱±۱/۸ ^b	۲۰/۱±۱/۸ ^a	۲۱/۱±۳/۸	۱۹/۸±۳/۸	۲۱/۶±۳/۸	تعداد فولیکول‌های سفیدبزرگ
۳/۵۵±۰/۲۶	۲/۹۸±۰/۲۷	۳/۲۷±۰/۲۷	۲/۸۷±۰/۳۸	۳/۵±۰/۳۸	۳/۵±۰/۳۸	تعداد فولیکول پس از تخم‌گذاری

تفاوت اعداد با حروف غیر مشابه در هر ردیف مربوط به هر سن، معنی‌دار است ($P < 0.05$).

دوره گرسنگی در روز می‌شود (Morris & Nalbandov, 1961). یک فرضیه هم وجود دارد که نیاز مواد مغذی به ویژه آمینواسیدها در طول شبانه روز یکسان نبوده و در زمان ۸ ساعت پس از تخم‌گذاری بیشتر است. همچنین ثابت شده که تغییرات دوره‌ای در سرعت گرفتن آمینواسیدها و سنتز پروتئین در مگنوم وجود دارد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که افزایش تعداد وعده‌های غذایی به دو یا سه وعده در روز در دوره تولید مرغ‌های

بحث

اعمال برنامه محدودیت غذایی به صورت یک‌بار خوراک‌دهی در روز در دوره تولید مرغ‌های مادر گوشتی، مواد مغذی را همزمان با نیاز مرغ تأمین نمی‌کند. اگر مواد مغذی در زمانی که مورد تقاضای بافت هستند، تأمین گردند با کارایی بیشتری مورد استفاده قرار گرفته و عملکرد تولیدی بهبود می‌یابد (Cave, 1981). علاوه بر این، افزایش تعداد وعده‌های غذایی سبب کاهش طول

روش دیگری را به کار برد و ۳۴ درصد خوراک را در ساعت ۶/۱۵ صبح و مابقی را ۴ ساعت قبل از تاریکی تغذیه کرد. اما در تحقیق حاضر، در گروه دو بار خوراک‌دهی، ۵۰ درصد خوراک در ساعت ۶/۱۵ صبح و ۵۰ درصد دیگر در ساعت ۱۲/۱۵ ظهر یعنی زمانی که خوراک قبلی هضم و متابولیسم شده، در اختیار مرغ‌ها قرار می‌گرفت. در گروه سه بار خوراک‌دهی، ۳۳ درصد خوراک در ساعت ۶/۱۵ صبح، ۳۳ درصد در ساعت ۱۲/۱۵ ظهر و ۳۳ درصد باقیمانده در ساعت ۶/۱۵ عصر یعنی حدود ۳ ساعت قبل از خاموشی تغذیه شد در نتیجه مدت زمانی که مرغ با گرسنگی درازمدت مواجه می‌شود کاهش یافت که احتمالاً دلیل افزایش میزان تولید تخم‌مرغ با افزایش تعداد وعده‌های غذایی در این آزمایش افزایش بازدهی مورد استفاده قرار گرفتن خوراک به ویژه انرژی می‌باشد. علاوه بر این، افزایش تعداد وعده‌های غذایی سبب کاهش طول دوره گرسنگی در روز می‌شود که بهبود تولید می‌تواند به این دلیل باشد (Morris & Nalbandov, 1961).

افزایش وزن تخم‌مرغ مشاهده شده در این تحقیق با آزمایشات قبلی مطابقت دارد. مرغ‌های تخم‌گذاری که خوراک خود را یکبار در روز و در بعد از ظهر دریافت می‌کنند نسبت به آنهایی که خوراک خود را در صبح دریافت می‌کنند وزن تخم‌مرغ بالاتری داشتند (Farmer et al., 1983; Brake & Peebles, 1986). همچنین افزایش وزن تخم‌مرغ در مرغ‌هایی که خوراک خود را در دو وعده دریافت کردند مربوط به اختصاص خوراک در ساعات پایانی روز است اما در تحقیق حاضر، وعده دوم خوراک در ساعت ۱۲:۱۵ ظهر تغذیه شد، که افزایش وزن تخم‌مرغ می‌تواند مربوط به افزایش بازده مورد استفاده قرار گرفتن خوراک در نتیجه افزایش تعداد دفعات خوراک‌دهی باشد (Cave, 1981). وزن زرده تخم‌مرغ در گروه‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری با هم نداشت که افزایش وزن تخم‌مرغ می‌تواند مربوط به افزایش وزن سایر قسمت‌ها از جمله آلبومین و پوسته تخم‌مرغ باشد.

اثر افزایش تعداد دفعات خوراک‌دهی بر پارامترهای بیوشیمیایی پلاسما نشان داد که افزایش تعداد وعده‌های غذایی در روز موجب کاهش گلوکز و کلسترول پلاسما

مادر گوشتی سبب بهبود سرانه تولید تخم‌مرغ و وزن تخم‌مرغ از شروع تولید تا بعد از اوج تولید می‌شود. Cave (1981) گزارش کرد که تغذیه سه بار در روز مرغ‌های مادر گوشتی در مقایسه با تغذیه یک و دو بار در روز، میزان تولید تخم‌مرغ بر اساس روز مرغ را در ۱۰ هفته اول تولید افزایش می‌دهد اگر چه، برای ۱۰ هفته بعد از آن و کل دوره تولید، بین یکبار، دو بار و سه بار خوراک‌دهی تفاوت معنی‌داری از نظر میزان تولید گزارش نشد. علاوه بر این، در تحقیق دیگری تفاوتی در کل تولید تخم‌مرغ تا سن ۶۶ هفتگی بین مرغ‌هایی که یک و دو بار در روز تغذیه شدند مشاهده نشد (De Avila et al., 2003).

Spradley et al. (2008) گزارش کردند که افزایش تعداد دفعات خوراک‌دهی به دو بار در روز سبب بهبود تولید تخم‌مرغ در کل دوره تولید تا سن ۶۶ هفتگی می‌شود. در آزمایش Taherkhani et al. (2010) دوبار خوراک‌دهی منجر به تولید تخم‌مرغ بیشتر در مرغ‌های مادر گوشتی گردید. در تحقیق حاضر، تقسیم خوراک به دو یا سه بار در روز سبب بهبود تولید تخم‌مرغ تا سن ۳۸ هفتگی گردید که از نظر اقتصادی هم بسیار قابل توجه می‌باشد. همچنین افزایش تعداد دفعات خوراک‌دهی سبب شد که مرغ‌ها زودتر به تولید ۵۰ درصد برسند (سن ۲۷ هفتگی) و مرغ‌هایی که خوراک خود را در سه وعده دریافت کردند اوج تولید را در سن پائین‌تر (۳۱ هفتگی) در مقایسه با گروه کنترل نشان دادند. در تحقیق Spradley et al. (2008) دوبار خوراک‌دهی سبب افزایش تلفات گردید که در این تحقیق، میزان تلفات در گروه‌های آزمایشی اختلاف نداشت که احتمالاً سبب مورد استفاده دلیل تلفات بالا در آزمایش آنها بوده است. انتخاب ساعات خوراک‌دهی می‌تواند بر عملکرد مرغ‌های مادر گوشتی که خوراک خود را در دو یا چند وعده دریافت می‌کنند تأثیرگذار باشد. در آزمایش Spradley et al. (2008) به دلیل مواجه شدن با فصل گرما، خوراک به نسبت ۶۰ به ۴۰ در صبح (ساعت ۶/۳۰) و بعد از ظهر (ساعت ۱۵/۰۰) تغذیه می‌شد. در آزمایش De Avila et al. (2003) در گروه دو بار خوراک‌دهی نصف خوراک در ساعت ۶/۳۰ صبح و نصف دیگر را در ساعت ۱۵/۳۰ تغذیه می‌شد، همچنین Cave (1981)

صورت فعال ضروری است. Sun et al. (2006) گزارش کردند که میزان استرادیول در زمان اوج تولید بین دو گروه محدودیت غذایی و تغذیه آزاد تفاوت معنی‌داری با هم ندارد. اما در تحقیق Taherkhani et al. (2010)، میزان استرادیول به طور معنی‌داری در سن ۳۷ هفتگی و به صورت عددی در سن ۳۹ هفتگی در گروه دوبار خوراک‌دهی بالاتر از یکبار خوراک‌دهی بود.

مطالعات زیادی نشان داده که محدودیت غذایی سبب کاهش T3 و افزایش T4 در مرغ‌های مادر گوشتی می‌شود همچنین میزان T3 در زمان محدودیت غذایی و گرسنگی در پرندگان در حال رشد کاهش یافته و بعد از تغذیه به سطح نرمال بر می‌گردد. Harver & Klandorf (1983) دریافتند که وقتی جوجه‌ها در معرض دوره‌های گرسنگی و تغذیه بعد از آن قرار می‌گیرند تغییراتی در عملکرد تیروئید ایجاد می‌شود. در زمان گرسنگی میزان ترشح T3 متوقف در حالیکه T4 افزایش می‌یابد. سطح T3 بعد از تغذیه افزایش داشته اما به سطح موجود در جوجه‌های کامل تغذیه شده بر نمی‌گردد. در مطالعه Sun et al. (2006) میزان T3 در مرغ‌های با تغذیه آزاد بالاتر از مرغ‌های با محدودیت غذایی قبل از تحریک نوری بود اما اختلاف معنی‌داری بین دو سیستم غذایی در زمان بعد از تحریک نوری، اولین تخم‌گذاری و ۳۶ هفتگی دیده نشد. همچنین میزان T4 در گروه محدود بالاتر از تغذیه آزاد در زمان بعد از تحریک نوری بود اما بعد از آن تفاوتی بین دو گروه وجود نداشت. آنها گزارش کردند که میزان T3 با افزایش سن کاهش می‌یابد. در این حالیکه T4 در مدت مشابه افزایش می‌یابد. در این تحقیق میزان T3 فقط در زمان اوج تولید تغییر یافت، اما در پایان دوره آزمایش تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای خوراک‌دهی دیده نشد.

اثر تغذیه آزاد و محدود بر مورفولوژی تخمدان در مطالعات زیادی مورد بررسی قرار گرفته است. تغذیه بیش از مقدار مورد نیاز سبب ایجاد تغییراتی در مورفولوژی تخمدان در سطح سلسله مراتب فولیکولی می‌گردد. Renema et al. (1999) ۳۸٪ افزایش وزن تخمدان در مرغ‌هایی با تغذیه آزاد نسبت به تغذیه محدود در زمان بلوغ جنسی گزارش کردند که این اختلاف وزن مربوط به تفاوت در تعداد فولیکول‌های زرد

می‌شود. فعالیت متابولیسی سلولهای کبدی به وسیله نوع و مقدار مواد مغذی قابل دسترس تحت تأثیر قرار می‌گیرد. افزایش تعداد وعده‌های غذا همراه با تأمین مقدار ثابت انرژی در انسان سبب کاهش سطح گلوکز در بیماران دیابتی و کاهش میزان تری‌گلیسرید و کلسترول سرم در بیماران مبتلا به چاقی می‌شود. افرادی که غذا را به صورت کم و در چند وعده می‌خورند حساسیت به انسولین در بافت‌های محیطی افزایش یافته و میزان سنتز تری‌گلیسرید کبدی کاهش می‌یابد، همچنین خروج تری‌گلیسرید از سرم با کارایی بیشتری به واسطه افزایش حساسیت به انسولین انجام می‌شود. پاکسازی تری‌گلیسرید از سرم توسط لیپوپروتئین لیپاز انجام می‌شود که کاهش حساسیت بافت‌های محیطی به انسولین تأثیر منفی بر فعالیت این آنزیم دارد (Wadhwa et al., 1973). کاهش کلسترول و گلوکز در این تحقیق با افزایش تعداد وعده‌های غذایی با نتایج آزمایشات در انسان مطابقت دارد. بالا رفتن میزان اسیدهای چرب غیر استریفیه و گلوکز در انسان‌های گرسنه یک علامت تشخیصی مقاومت به انسولین و ابتلاء به دیابت است (Chen et al., 2006). برخی از محققین پیشنهاد کردند که غلظت گلوکز پلاسما ممکن است در تنظیم عملکرد تولیدمثلی نقش داشته باشد. به این دلیل که در مرغ‌های با دو بار خوراک‌دهی، عملکرد بهتر تولیدمثلی با کاهش سطح گلوکز، لپتین و تری‌گلیسرید همراه بوده است (Taherkhani et al., 2010). مرغ‌های مادری که دسترسی آزاد به خوراک دارند بالا رفتن میزان گلوکز پلاسما سبب افزایش دسترسی گلوکز و سنتز چربی بیشتر در کبد، تجمع آن در بافت چربی، تغییرات اندوکراین و نهایتاً مسمومیت چربی می‌شود که منجر به اختلال در عملکرد تخمدان می‌گردد (Chen et al., 2006).

میزان استرادیول پلاسما در پایان دوره آزمایش در گروه‌های دو و سه بار خوراک‌دهی افزایش یافت که این روند می‌تواند مرتبط با افزایش تولید تخم‌مرغ باشد. سطوح بالای استروژن برای حساس کردن محور هیپوتالاموس-هیپوفیز به فیدبک مثبت پروژسترون (Wilson & Sharp, 1976)، تحریک تشکیل ویتیلوژنین در کبد، همچنین برای تحریک و حفظ تخمدان به

عملکرد تولیدی مرغ‌های مادر گوشتی تأثیر مثبت دارد و تولید تخم‌مرغ و وزن تخم‌مرغ را در ابتدای تولید تا پس از اوج تولید افزایش می‌دهد. همچنین افزایش تعداد وعده‌های غذایی در روز با تأثیر بر سطح متابولیت‌ها و هورمون‌های پلازما، موجب بهبود بازدهی مورد استفاده قرار گرفتن خوراک و ممانعت یا به تعویق انداختن بروز لیپوتاکسیستی در مرغ‌های مادر گوشتی می‌شود.

بزرگ بود، همچنین تعداد فولیکول‌های پس از تخمدانی نیز در گروه تغذیه آزاد بیشتر بود. در تحقیق حاضر تفاوتی در تعداد فولیکول‌های زرد بزرگ و کوچک دیده نشد به این دلیل که همه گروه‌های آزمایشی با محدودیت غذایی مواجه بودند.
نتیجه‌گیری کلی
 نتایج این تحقیق نشان داد که افزایش تعداد وعده‌های دریافت غذا به دو یا سه وعده در روز بر

REFERENCES

1. Brake, J. & Peebles, E. D. (1986). Effect of strain and time of day of feeding on reproductive performance and shell quality of broiler breeders. *Poultry Science*, 65, 156. (Abstract)
2. Cave, N. A. (1981). Effect of diurnal programs of nutrient intake on the performance of broiler breeder hens. *Poultry Science*, 60, 1287-1292
3. Chen, S. E., Mc Murty, J. P. & Walzem, R. L. (2006). Overfeeding- induced ovarian dysfunction in broiler breeder hens is associated with lipotoxicity. *Poultry Science*, 86, 70-81.
4. Cobb-Vantress Inc. (2005). Cobb breeder management guide. Cobb-Vantress Brazil, Ltda.
5. de Avila, V. S., Penz Jr, A. M., de Brum, P. A. R., Rosa, P. S., Guidoni, A. L. & de Figueiredo, E. A. P. (2003). Performance of female broiler breeders submitted to different feeding schedules. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 5, 197-202.
6. Farmer, M., Roland Sr, D. A. & Eckman, M. K. (1983). Calcium metabolism in broiler breeder hens. 2. The influence of the time of feeding on calcium status of the digestive system and egg shell quality in broiler breeders. *Poultry Science*, 62, 465-471.
7. Gilbert, A. B., Perry, M. M., Waddington, D. & Hardie, M. A. (1983). Role of atresia in establishing the follicular hierarchy in the ovary of the domestic hen (*Gallus domesticus*). *Journal of Reproduction and Fertility*, 69, 221-227.
8. Harvey, S. & Klandorf, H. (1983). Reduced adrenocortical function and increased thyroid function in fasted and refed chickens. *Journal of Endocrinology*, 98, 129-135
9. Heck, A., Metayer, S., Onagbesan, O. M. & Williams, J. (2003). mRNA expression of components of the IGF system and of GH and insulin receptors in ovaries of broiler breeder hens fed ad libitum or restricted from 4 to 16 weeks of age. *Domestic Animal Endocrinology*, 25, 287-294.
10. Hocking, P. M., Maxwell, M. H. & Mitchell, M. A. (1993). Welfare assessment of broiler breeder and layer females subjected to food restriction and limited access to water during rearing. *British Poultry Science*, 34, 443-458.
11. Liu, H. K., Long, D. W. & Bacon, W. L. (2001). Concentration change patterns of luteinizing hormone and progesterone and distribution of hierarchical follicles in normal and arrested laying turkey hens. *Poultry Science*, 80, 1509-1518.
12. Morris, T. R. & Nalbandov, A. V. (1961). The induction of ovulation in starving pullets using mammalian and avian gonadotropins. *Endocrinology*, 68, 687-697.
13. Renema, R. A., Robinson, F. E., Proudman, J. A., Newcombe, M. & McKay, R. I. (1999). Effects of body weight and feed allocation during sexual maturation in broiler breeder hens. 2. Ovarian morphology and plasma hormone profiles. *Poultry Science*, 78, 629-639.
14. Robinson, F. E., Robinson, N. E. & Scott, T. A. (1991). Reproductive performance, growth rate and body composition of fullfed versus feed-restricted broiler breeder hens. *Canadian Journal of Animal Science*, 71, 549-556.
15. Savory, C. T. & Lariveire, J. M. (2000). Effects of qualitative and quantitative food restriction treatments on feeding motivational state and general activity level of growing broiler breeders. *Applied Journal of Animal and Behavior Science*, 69, 135-147.
16. Scanes, C. G., Harvey, S. & Chadwick, A. (1976). Plasma luteinizing hormone and follicle stimulating hormone concentration in fasted immature male chickens. *IRCS Medicine Science*, 4, 371.
17. Spradley, J. M., Freeman, M. E., Wilson, J. L. & Davis, A. J. (2008). The influence of a twice-a-day feeding regimen after photostimulation on the reproductive performance of broiler breeder hens. *Poultry Science*, 87, 561-568.
18. Sun, J. M., Richards, M. P., Rosebrough, R. W., Ashwell, C. M., McMurtry, J. P. & Coon, C. N. (2006).

- The relationship of body composition, feed intake and metabolic hormones for broiler breeder females. *Poultry Science*, 85, 1173-1184.
19. Taherkhani, R., Zaghari, M., Shivazad, M. & Zare Shahneh, A. (2010). A twice-a-day feeding regimen optimizes performance in broiler breeder hens. *Poultry Science*, 89, 1692-1702.
 20. Tanabe, Y., Ogawa, T. & Nakamura, T. (1981). The effect of shortterm starvation on pituitary and plasma LH, plasma estradiol and progesterone, and on pituitary response to LH-RH in the laying hen (*Gallus domesticus*). *Genetic Composition Endocrinology*, 43, 392-398.
 21. Yu, M. W., Robinson, F. E., Charles, R. G. & Weingardt, R. (1992). Effect of feed allowance during rearing and breeding on female broiler breeders. 2. Ovarian morphology and production. *Poultry Science*, 71, 1750-1761.
 22. Wilson, S. C. & Sharp, P. J. (1976). Induction of luteinizing hormone release by gonadal steroids in the ovariectomized domestic hen. *Journal of Endocrinology*, 71, 87-91.