تولیدات دامی
دوره ۲۱ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۸
صفحه‌های ۳۰۰-۲۹۱

مطالعه تغییرات متابولیت‌های خونی و هورمون‌های تیروئیدی مرغ‌های مادر گوشتی پس از اوج تولید

حمیرا همتی[۱]، سعید زین‌الدینی[۲*]، احمد زارع‌شحنه[۳]، امین کاظمی‌زاده[۴]، علیرضا یوسفی[۵]

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
۲. دانشیار، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
۳. استاد، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
۴. دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران.
۵. استادیار، بخش پاتولوژی و حیوانات تحت آزمایش، موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج ایران.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۱۰/۰۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۲/۲۱

چکیده

روند تغییرات وزن بدن، هورمون‌های تیروئیدی و برخی از متابولیت‌های خونی مرغ‌های مادرگوشتی پس از اوج تولید بررسی شد. نمونه‌های خون تعداد ۲۰ قطعه مرغ مادر گوشتی سویه راس ۳۰۸ از سن ٤٧ تا ۵۵ هفتگی مورد مطالعه قرار گرفت. غلظت کلسترول، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین‌های با چگالی پایین (LDL) و لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) و هم‌چنین غلظت گلوکز، هر دو هفته یک‌بار و غلظت هورمون‌های تری‌یدوتیرونین (T_3) و تترایدوتیرونین (T_4) و آنزیم‌های کبدی آسپارتات آمینوترانسفراز (GOT) و آلانین آمینوترانسفراز (GPT) در ابتدا و انتهای آزمایش اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد با افزایش سن، وزن بدن و غلظت گلوکز خون، تری‌گلیسرید، کلسترول و LDL افزایش و غلظت HDL کاهش یافت ($P<۰/۰۵$). هم‌چنین، با افزایش سن، غلظت هورمون T_4 کاهش یافت ($P<۰/۰۵$)، اما غلظت T_3 تحت تأثیر سن قرار نگرفت. غلظت آنزیم‌های GOT و GPT در طول دوره آزمایش افزایش یافت ($P<۰/۰۵$). به‌طورکلی، افزایش سن مرغ‌های مادر گوشتی که با افزایش وزن آن‌ها همراه است موجب تغییرات شایانی در متابولیت‌های خونی و هورمون‌های متابولیکی می‌شود که می‌تواند تولید و عملکرد تولیدمثلی را کاهش دهد.

کلیدواژه‌ها: پلاسما، سن، متابولیت‌های خونی، مرغ مادرگوشتی، وزن بدن.

* نویسنده مسئول
Email: zeinoaldini@ut.ac.ir

www.SID.ir

مقدمه

یکی از مشکلات صنعت مرغ مادر، افزایش شاخص‌های چربی پلاسما و تجمع چربی‌های بطنی با پیشرفت دوره تولید است. این تغییرات، مرغ و خروس‌ها را مستعد ابتلا به ناهنجاری‌های متابولیک و کاهش باروری می‌کند [۱، ۱۳ و ۲۰]. در مرغ‌های مادر گوشتی، استعداد ژنتیکی برای سرعت رشد بالا، همراه با دسترسی آزاد به خوراک، منجر به افزایش چاقی و افت عملکرد تولیدمثلی می‌شود [۷]. لذا، اعمال محدودیت غذایی تا حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد مقدار دسترسی آزاد به خوراک، یک راهکار مدیریتی کارآمد برای کاهش ناهنجاری‌های متابولیکی و بهبود تولید تخم‌مرغ در مرغ‌های مادر گوشتی است [۷]. انتخاب ژنتیکی برای بهبود بسیاری از صفات ارثی مانند وزن بدن، بازده ماهیچه سینه و بازدهی مصرف خوراک در صنعت، تا حدی با موفقیت روبه‌رو بوده است؛ با این‌حال، این پیشرفت ژنتیکی با کاهش قابلیت تولیدمثل مرغ‌های مادرگوشتی، مانند تأخیر در بلوغ جنسی و کاهش باروری که به‌طورکلی با افزایش وزن در ارتباط است، همراه بوده است [٤]. مجموعه تغییرات بیان‌شده منجر به افزایش شیوع به ناهنجاری‌های متابولیکی و اختلال در تولیدمثل گله‌های مادر گوشتی می‌شود [٦]. افزایش چربی بطنی از جمله تغییرات مهم ناشی از انتخاب‌های ژنتیکی است که به نوبه خود موجب کاهش تولید تخم‌مرغ می‌شود [۲۱].

گزارش شده است که تفاوت موجود در تولیدمثل مرغ‌های مادر گوشتی با وزن استاندارد و چاق، ناشی از تفاوت در سوخت‌وساز لیپیدها و لیپوپروتئین‌ها است [۲٤]. به دنبال چاقی، ایجاد مقاومت به انسولین موجب افزایش سطوح گلوکز خون و در نتیجه افزایش لیپوژنز کبدی و ذخیره چربی در سلول‌ها می‌شود. این تغییرات در نهایت منجر به پدیده‌ای به نام مسمومیت چربی (Lipotoxicity) می‌شود [۲٤]. نظریه مسمومیت چربی بیان می‌کند که تجمع اسیدهای چرب و تری‌آسیل-گلیسرول مازاد در سیتوپلاسم سلوهای غیرچربی مانند ماهیچه، کبد، پانکراس، قلب و تخمدان منجر به تغییر در پیام‌رسانی درون‌سلولی، عملکرد ناقص سلول و مرگ سلولی می‌شود [۷]. به‌طورکلی، مصرف خوراک مازاد بر نیاز در مرغ‌های مادر گوشتی باعث مسمومیت چربی و کاهش تولید تخم‌مرغ می‌شود [۲٤].

مرغ‌های مادر گوشتی در هنگام رسیدن به اوج (پیک) تولید یا کمی پیش از آن، به بلوغ جسمی می‌رسند. در این زمان، افزایش وزن عمدتاً ناشی از افزایش ذخیره چربی است [۱۵]. وجود رابطه منفی بین وزن بدن و سطح چربی‌های ذخیره‌ای با شایستگی تولیدمثلی در طیور به تأیید رسیده است و این امر توانایی تولید در گله‌های مرغ مادر گوشتی را به‌شدت محدود می‌کند [۲، ۱۳ و ۲۱]. یکی از اهدف برنامه غذایی در گله‌های مرغ مادر کنترل وزن بدن پرنده‌ها برای داشتن بهترین عملکرد تولیدمثلی است. اما با وجود این‌که مرغ‌های مادر گوشتی در شرایط محدودیت خوراکی قرار می‌گیرند، با افزایش سن، افزایش وزن بدن و تجمع چربی‌های بطنی منجر به آزادسازی ترکیباتی از بافت چربی می‌شود که آثار نامطلوبی بر تولید و عملکرد آن‌ها دارد [۲۱].

با توجه به موارد بیان‌شده، احتمالاً تغییراتی که در برخی هورمون‌ها و متابولیت‌های خونی مانند پروفایل چربی‌های پلاسمایی صورت می‌گیرد، می‌تواند با افزایش وزن بدن و کاهش تولید مرتبط باشد. اندازه‌گیری این ترکیبات نمایانگر سیمای متابولیکی و سطح ذخیره چربی‌های بدن می‌باشد و از این راه می‌توان تصمیمات مدیریتی بهتری جهت بهبود وضعیت سوخت‌وساز و تولیدمثل مرغ‌های مادر گوشتی اتخاذ نمود. با در نظر گرفتن این‌که اغلب تغییرات مرتبط با کاهش تولید و افزایش وزن به‌خصوص پس از ٤۵ هفتگی در گله‌های

Archive of SID
www.SID.ir

مادر گوشتی صورت می‌پذیرد، هدف از این پژوهش مطالعه تغییرات وزن بدن، هورمون‌های تیروئیدی و برخی متابولیت‌های خونی در مرغ‌های مادر گوشتی در سنین پس از اوج تولید بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش، در مردادماه سال ۱۳۹۵ در ایستگاه آموزشی و پژوهشی علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام شد. تعداد ۲۰ قطعه مرغ مادر گوشتی سویه راس ۳۰۸ با میانگین وزن اولیه ۸۸۴۳±۸/۳۷ گرم به‌صورت تصادفی از یک گله تجاری (گروه تولیدی رامسر طیور تنکابن) در سن ٤٧ هفتگی انتخاب شدند و به‌مدت ٦٣ روز (٤٧ تا ٥٥ هفتگی) مورد مطالعه قرار گرفتند. پرندگان تحت شرایط محدودیت غذایی و در دمای ۲۱-۱۸ درجه سانتی‌گراد با دوره نوری ١٤ ساعت روشنایی ۱۰ ساعت تاریکی نگهداری شدند. جیره پایه بر اساس کاتولوگ راس ۳۰۸ (۲۰۱٦) و با استفاده از نرم‌افزار WUFFDA تنظیم شد (جدول ۱).

وزن مرغ‌ها به‌صورت هفتگی اندازه‌گیری شد. به‌منظور اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی شامل غلظت کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL، HDL و گلوکز (هر دو هفته یکبار) و غلظت هورمون‌های تری‌یدوتیرونین (T_3) و تترایدوتیرونین (T_4) و هم‌چنین آنزیم‌های کبدی GOT و GPT (ابتدا و انتهای آزمایش) نمونه خون از سیاهرگ زیر بال با استفاده از لوله‌های حاوی ماده ضد انعقاد (EDTA) جمع‌آوری شد. خون‌گیری از پرندگان ساعت شش صبح و پیش از مصرف خوراک انجام گرفت. پس از خون‌گیری، غلظت گلوکز با روش الکتروشیمیایی و با استفاده از دستگاه گلوکزسنج (Glucocard 01 Arkway, Japan) اندازه‌گیری شد. سپس با ۲۰ دقیقه سانتریفوژ کردن نمونه‌های خون (۳۵۰۰ دور/ دقیقه)، پلاسما جداسازی و تا زمان اندازه‌گیری متابولیت‌های خونی در دمای منفی ۲۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. غلظت کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL و HDL با روش اسپکتروفوتومتری و با استفاده از کیت‌های تجاری شرکت پارس آزمون (به‌ترتیب با شماره کاتالوگ ۰۱۲-۵۰۰-۱، ۰۳٤-۵۰۰-۱، ۰۱٦-۵۰۰-۱، ۰۲۸-۵۰۰-۱؛ ساخت ایران) اندازه‌گیری شدند. غلظت آنزیم‌های کبدی آسپارتات آمینوترانسفراز (شماره کاتولوگ ۹٦۰۰۳) و آلانین آمینوترانسفراز (شماره کاتولوگ ۹٦۰۰۵) با دستگاه اتوآنالایزر ساخت کشور ژاپن و با استفاده از کیت‌های تجاری شرکت پارس آزمون و هم‌چنین غلظت هورمون‌های تیروئیدی با روش الایزا توسط دستگاه پلیت ریدر با استفاده از کیت‌های تجاری پیشگامان سنجش شد.

برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) و مدل (۱) استفاده شد. داده‌ها با رویه Mixed به‌صورت تکرارشده در زمان واکاوی شدند. پیش از انجام آنالیز، نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون Shapiro-Wilk و رویه Univariate مورد سنجش قرار گرفتند. برای واکاوی داده‌ها، وزن بدن در ابتدای آزمایش به‌عنوان متغیر همبسته (کووریت)، در نظر گرفته شد. هم‌چنین برای تعیین وجود اختلاف معنی‌دار بین غلظت آنزیم‌های کبدی و هورمون‌های تیروئیدی طی هفته‌های مختلف، از آزمون t-test و به‌صورت داده‌های جفت شده استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی انجام شد و اختلاف معنی‌دار بین تیمارها در سطح پنج درصد در نظر گرفته شد.

رابطه ۱) $Y_{ij}=\mu+b(X_i-\bar{X})+T_i+A_j+e_{ij}$

در این رابطه، Y_{ij}، مقدار هر مشاهده؛ μ، میانگین جامعه؛ A_j، اثر تصادفی حیوان؛ Ti، اثر زمان نمونه‌گیری، $b(X_i-\bar{X})$، اثر کوواریت وزن بدن و e_{ij}، اثرات خطای آزمایش است.

Archive of SID
www.SID.ir

نتایج

میانگین وزن بدن و متابولیت‌های خونی مرغ‌های مادر گوشتی در جدول ۲ گزارش شده است. با پیشرفت آزمایش و افزایش سن، روند افزایشی در وزن بدن مشاهده شد، به‌طوری‌که در هر هفته نسبت به هفته پیش اختلاف معنی‌داری وجود داشت (P<۰/۰۵). با افزایش سن، غلظت گلوکز خون افزیش یافت (P<۰/۰۵). هم‌چنین، با گذشت هفته‌های آزمایش، غلظت تری-گلیسرید، کلسترول، LDL افزایش یافت (P<۰/۰۵). برعکس سایر فراسنجه‌های چربی پلاسما، غلظت HDL با افزایش سن ابتدا روندی افزایشی داشت و سپس کاهش یافت (جدول ۱).

با توجه به شکل ۱ که روند تغییرات HDL پلاسما را نشان می‌دهد، غلظت HDL بین هفته‌های ٤٩ تا ٥١ با یک دیگر اختلاف معنی داری نداشت، با این حال، از هفته‌های ٥٣ تا ٥٥ غلظت HDL نسبت به سه مقطع زمانی ابتدایی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت، به‌طوری‌که کمترین غلظت HDL در هفته پایانی آزمایش مشاهده شد (P<۰/۰۵).

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره پایه

ترکیب جیره	درصد	مواد مغذی جیره	مقدار
ذرت	۷۰/۹۵	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۷٥٤/٥
سویا	۱۹/٦٦	پروتئین خام (درصد)	۱۲/۰۰
روغن ذرت	۰/۲	لیزین (درصد)	۰/۷۰
دی کلسیم فسفات	۱/۲۳	آرژنین (درصد)	۰/۳٥
پودر صدف	٦/۹٤	متیونین + سیستین (درصد)	۰/۱٥
نمک	۰/۱۸	کلسیم (درصد)	۰/۱٥
جوش شیرین	۰/۲۲		
مکمل ویتامینی[1]	۰/۲٥		
مکمل معدنی[2]	۰/۲٥		
دی ال متیونین	۰/۱۲		

۱. هر کیلوگرم جیره حاوی ۱٥۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۰۰ واحد بین المللی ویتامین E، ٤ میلی‌گرم ویتامین K3، ۲٥ میکروگرم ویتامین B12، ۳۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D3، ۷/٥ میلی‌گرم B2، ٥۰ میلی‌گرم B3، ۱۸ میلی‌گرم B5، ٥/٥ میلی‌گرم B6 و ٥۰ میکروگرم B7 بود.

۲. هر کیلوگرم جیره حاوی ٥۰ میلی‌گرم آهن، ۱۲۰ میلی‌گرم منگنز، ۱۱۰ میلی‌گرم روی، ۲ میلی‌گرم ید و ۰/۳ میلی‌گرم سلنیوم بود.

جدول ۲. تغییرات متابولیت‌های خونی در مرغ‌های مادر گوشتی پس از اوج تولید (میانگین حداقل مربعات ± خطای استاندارد)

	سن (هفته)				
فراسنجه‌ها (واحد)	٤٧	٤٩	٥١	٥٣	٥٥
وزن (گرم)	۳۷۸۳ ± ۸/۳۷^{e}	۳۸۳٦ ± ۸/۳۷^{d}	۳۸۷٤ ± ۸/۳۷^{c}	۳۹۳۹ ± ۸/۳۷^{b}	۳۹۹۰ ± ۸/۳۷^{a}
گلوکز (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۱۸٤/۳۰ ± ۱/۳۰^{c}	۱۸٥/۲٥ ± ۱/۳٥^{bc}	۱۸٥/۲۰ ± ۱/٤۰^{bc}	۱۸۹/۰٥ ± ۱/٥٤^{b}	۱۹٦/۹٥ ± ۱/۸٦^{a}
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۱٦٤٤ ± ۲۳^{c}	۱۷٥۷ ± ۲۱^{b}	۱۷٥٤ ± ۲۲^{b}	۱۷۷۳ ± ۳٤^{ab}	۱۸٥۳ ± ۲۳^{a}
کلسترول (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۱۸۲/۸۰ ± ۱/٦۹^{c}	۱۸۸/۰٥ ± ۱/٤۰^{b}	۱۸۸/٤٥ ± ۱/۷۷^{b}	۱۸۸/۹۰ ± ۱/٦٥^{ab}	۱۹۲/۲۰ ± ۱/٥۰^{a}
لیپوپروتئین با چگالی پایین (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۷۰/٦٥ ± ۱/۲۰^{b}	۷۱/۲٥ ± ۱/۱۰^{b}	۷۱/٥۰ ± ۱/۳۰^{b}	۷۲/۱۰ ± ۱/۰۹^{ab}	۷٥/۰۰ ± ۱/۱۱^{a}
لیپوپروتئین با چگالی بالا (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	٦٤/٤۰ ± ۱/۳۰^{b}	٦۷/۹٥ ± ۱/۷۰^{a}	٦۷/۲۰ ± ۱/٥٦^{a}	٥۸/٦٥ ± ۱/۲٤^{c}	٥۳/۲٥ ± ۱/٥٥^{d}

a-e: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ردیف، معنی‌دار است (P<۰/۰٥).

Archive of SID
www.SID.ir

غلظت آنزیم‌های کبدی GOT و GPT با گذشت هفته‌های آزمایش به‌طور معنی‌داری افزایش یافت، به گونه‌ای که بیشترین مقدار مربوط به هفته ۵۵ و کمترین آن در هفته ٤٧ مشاهده شد (جدول ۳). غلظت هورمون T_4 نیز پیش و پس از ۵۰ هفتگی اختلاف معنی‌داری داشت؛ به‌طوری‌که غلظت این هورمون با افزایش سن، کاهش یافت (P<۰/۰۵). با این وجود، میانگین غلظت‌های T_3 در مقاطع زمانی اندازه‌گیری شده اختلاف معنی‌داری نداشتند (P<۰/۰۵؛ جدول ۳).

با افزایش سن، تولید تخم‌مرغ کاهش یافت (شکل ۲). تعداد تخم‌مرغ‌های تولیدی در هفته ٤٧ برابر با ۱۰۸ عدد بود که در هفته ۵۵ به ۹۸ تخم‌مرغ کاهش یافت. با در نظر گرفتن تعداد ۲۰ مرغ پرورش‌یافته در این آزمایش، تعداد تخم‌مرغ تولیدی به‌ازای هر مرغ در هفته آغازین آزمایش ۵/٤ تخم‌مرغ بود، که در هفته ۵۵ به ٤/۹ تخم‌مرغ کاهش یافت. این روند به‌خوبی کاهش تولید همزمان با افزایش سن مرغ‌ها را نشان می‌دهد.

بحث

استعداد ژنتیکی مرغ‌های مادرگوشتی برای سرعت رشد بالا همراه با دسترسی آزاد به خوراک منجر به افزایش چاقی و عملکرد تولیدمثلی ضعیف شده است [۲۱]. در این پژوهش، روندی خطی در افزایش وزن بدن مرغ‌های مادر گوشتی مشاهده شد، به گونه‌ای که با گذشت زمان و هفته‌های آزمایش، وزن بدن به‌طور شایان‌توجهی افزایش یافت.

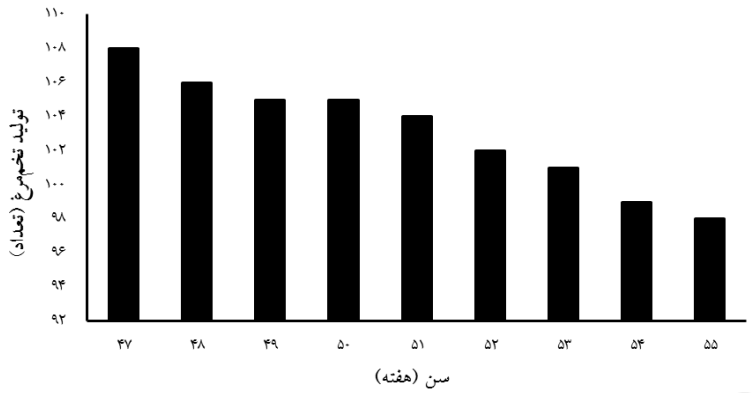
شکل ۱. روند تغییرات میانگین لیپوپروتئین‌های با چگالی بالا (± خطای استاندارد) خون مرغ‌های مادر گوشتی (راس ۳۰۸) طی سنین مختلف پس از اوج تولید. a-d: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ردیف، معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

جدول ۳. تغییرات هورمون‌های تیروییدی و آنزیم‌های کبدی در مرغ‌های مادر گوشتی طی سن ٤٧ و ۵۵ هفتگی

فراسنجه‌ها (واحد)	سن (هفته)	
	٤٧	۵۵
آسپارتات آمینوترانسفراز (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۲۱۳/۷۰ ± ۳/۱۸[b]	۲٤۲/۳۵ ± ٤/٤۹[a]
آلانین آمینوترانسفراز (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۱۹/۵۰ ± ۱/۷۹[b]	۲٦/۸۵ ± ۱/۸۵[a]
تری یدوتیرونین (نانوگرم در دسی‌لیتر)	۳/۰٦ ± ۰/۱۹	۳/۱۹ ± ۰/۳۰
تترا یدوتیرونین (نانوگرم در دسی‌لیتر)	٦/٤۲ ± ۰/۰۹[a]	٦/۰۱ ± ۰/۱۱[b]

a-b: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ردیف، معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

www.SID.ir



شکل ۲. روند تغییرات تولید تخم‌مرغ در مرغ‌های مادر گوشتی (راس ۳۰۸) پس از اوج تولید (n=۲۰)

مرغ‌های مادر گوشتی پس از اوج تولید به لحاظ فیزیکی بالغ می‌شوند و رشد در آنها بیشتر به‌دلیل ذخیره چربی است. همانند پستانداران، در پرندگان نیز افزایش غلظت گلوکز خون موجب افزایش لیپوژنز کبدی و در نهایت افزایش ذخیره چربی در سلول‌ها و در نتیجه ارسال پیام‌هایی می‌گردد که عوارض بالینی آن مسمومیت چربی نامیده می‌شود [۷]. بروز لیپوتوکسیسیتی در پرندگان با تأثیر بر عملکرد تخمدان سبب کاهش عملکرد تولیدمثلی می‌شود [۷].

در این پژوهش، با افزایش سن مرغ‌های مادر گوشتی میزان گلوکز خون افزایش یافت. در مطالعه‌ای نشان داده شد که غلظت بالای گلوکز عامل اولیه و اصلی آغاز تغییرات هورمونی و متابولیکی است که به‌خصوص از راه تغییر در عملکرد سامانه‌های کنترل‌کننده لیپیدهای خون سبب توسعه لیپوتوکسیسیتی می‌شود [۷]. بالا رفتن میزان اسیدهای چرب غیراستریفیه و گلوکز در انسان‌های گرسنه، افزون بر افزایش غلظت انسولین، یک علامت تشخیصی برای بروز مقاومت به انسولین و ابتلا به دیابت است [۷]. هم‌چنین، در مرغ‌هایی که به‌جای دسترسی آزاد، دو نوبت در روز خوراک‌دهی شدند، توأم با کاهش سطح گلوکز، لپتین و تری‌گلیسرید، عملکرد تولیدمثلی بهبود یافت [۲۳].

سطوح بالای گلوکز خون، به‌دلیل افزایش تولید و ذخیره چربی در کبد و محوطه شکمی افزایش وزن کبد و چربی محوطه بطنی را به‌دنبال خواهد داشت [۷]. نتایج این مطالعه نشان داد که با افزایش سن، میانگین کلسترول و تری‌گلیسرید پلاسمای مرغ‌های مادر گوشتی به‌طور شایان‌توجهی افزایش می‌یابد. پژوهش‌گران معتقدند که سازوکار احتمالی در افزایش کاتابولیسم کلسترول، افزایش فعالیت آنزیم کلسترول ۷- هیدروکسیلاز می‌باشد، که این به‌نوبه خود سبب مهار تولید کلسترول توسط آنزیم ۳- هیدروکسی -۳- متیل‌گلوتاریل-CoA ردوکتاز می‌شود [۲۲]. به‌علاوه، با جلوگیری از فعالیت اسید چرب سنتاز، بتااکسیداسیون اسیدهای چرب افزایش می‌یابد و در نتیجه، منجر به کاهش مؤثر ذخیره چربی می‌شود [۳]. با توجه به این‌که آنزیم کلسترول ۷- هیدروکسیلاز در محدودکردن آزادسازی کلسترول در خون نقش دارد، به‌نظر می‌رسد که بخشی از تغییرات مشاهده‌شده در غلظت کلسترول، مربوط به تغییر در بیان یا فعالیت این آنزیم در مرغ‌های مادر مسن باشد.

موافق با یافته‌های این پژوهش، نشان داده شده است که غلظت کلسترول تخم‌مرغ با افزایش سن و وزن مرغ افزایش می‌یابد [۹]. هم‌چنین، نشان داده شده است که

Archive of SID
www.SID.ir

همبستگی مثبتی بین وزن زرده و محتوای کلسترول تخم‌مرغ وجود دارد. از طرفی همبستگی منفی بین محتوای کلسترول زرده و جوجه‌درآوری تخم‌مرغ‌های بارور، نرخ باروری و جوجه‌درآوری کل تخم‌مرغ‌ها گزارش شده است [۹]. لذا، با توجه به این‌که با افزایش سن، میزان کلسترول خون افزایش پیدا می‌کند و از طرفی، میزان باروری نیز کاهش می‌یابد، می‌توان این‌گونه استنباط کرد که افزایش سطح کلسترول خون می‌تواند نشانه‌ای از آغاز روند کاهش باروری باشد.

لیپوپروتئین‌های با چگالی بالا باعث انتقال معکوس کلسترول از بافت‌های محیطی و جریان خون سرخرگی به هپاتوسیت‌ها می‌شوند و با چسبیدن به LDL، آن‌ها را از جدار رگ‌ها پاک می‌کنند [۱۶]. به‌طور معمول، غلظت‌های پایین HDL و بالای LDL هنگام چاقی و اضافه وزن اتفاق می‌افتد. از این‌رو، افرادی که بافت چربی بیشتری دارند، HDL کمتر و مقاومت به انسولین بیشتری را تجربه می‌کنند. کبد توسط گیرنده‌های LDL که روی سطح سلول‌های کبدی قرار دارند، LDL خون را جذب، بسته‌بندی و بنابراین غلظت آن را در خون کاهش می‌دهد [۱۰]. یکی از عواملی که باعث کاهش فعالیت این گیرنده‌ها و در نتیجه کاهش زدوده‌شدن LDL می‌شود، کلسترول بالای خون است [۱۰]. در کل، می‌توان افزایش غلظت LDL و کاهش HDL که با افزایش وزن بدن و سن مشاهده شد را به افزایش ذخیره‌سازی چربی بدن ارتباط داد، و این‌گونه نتیجه گرفت که احتمالاً تغییرات معنی‌دار غلظت این متابولیت‌ها می‌تواند شاخص مناسبی برای پی‌بردن وضعیت ذخیره چربی و افزایش دریافت انرژی باشد که در نهایت پرنده را مستعد ابتلا به بیماری‌های متابولیکی و کاهش تولید می‌کند.

در این مطالعه، با افزایش سن مرغ‌های مادر گوشتی، غلظت آنزیم‌های کبدی (GOT و GPT) افزایش یافت. مصرف خوراک بیش از مقدار مورد نیاز، اثرات شگرفی بر کبد دارد و موجب بروز ناهنجاری‌هایی مانند سندرم کبد چرب همراه با خون‌ریزی (Fatty liver hemorrhage syndrome) و در نتیجه ناتوانی کبد در انتقال چربی‌های ساخته‌شده می‌گردد. عارضه کبد چرب عموماً در پرندگان محصور در قفس و تغذیه‌شده با جیره‌های پرانرژی و اغلب در فصل گرما رخ می‌دهد. سندرم کبد چرب یک بیماری متابولیکی بوده که در مرغان تخم‌گذار رخ می‌دهد و باعث خسارات چشم‌گیر اقتصادی در صنعت مرغداری می‌شود و با علائمی مانند چاقی و کاهش تولید تخم‌مرغ نمایان می‌شود [۱۴]. گزارش شده است که افزایش فعالیت آسپارتات آمینوترانسفراز و غلظت کلسترول نشانگر بروز کبد چرب است [۸]. در کل، احتمالاً افزایش معنی‌دار کلسترول و تری‌گلیسرید پلاسما که توأم با افزایش سن پرندگان مشاهده شد، باعث افزایش فشار بر هپاتوسیت‌ها و آزادسازی آنزیم‌های کبدی به خون شده است. این شرایط بروز بیماری‌های کبدی را در این پرندگان فراهم می‌سازد.

در این پژوهش، با افزایش سن غلظت T_3 تحت تأثیر قرار نگرفت، اما غلظت T_4 به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. محدودیت غذایی سبب کاهش غلظت T_3 و افزایش T_4 در مرغ‌های مادر می‌شود [۵]. در پژوهشی نشان داده شد که با افزایش سن مرغ‌های مادر و رسیدن به سن بلوغ جنسی، غلظت T_3 کاهش و T_4 افزایش می‌یابد. هم‌چنین، بین غلظت T_4 و تولید تخم‌مرغ ارتباطی معنی‌دار وجود دارد و با نزدیک‌شدن به بلوغ جنسی و تولید تخم‌مرغ، سطح این هورمون افزایش می‌یابد [۵]. در این مطالعه نیز با افزایش سن و کاهش هورمون T_4، تولید تخم‌مرغ نیز کاهش یافت؛ هرچند هورمون تری‌یدوترونین تحت تأثیر سن قرار نگرفت. تغییر در غلظت T_4 بدون ایجاد تغییر معنی‌دار در T_3 می‌تواند به‌دلیل ایجاد تغییر در فعالیت دیودیناز کبدی باشد.

در پژوهش حاضر، با افزایش سن و وزن، تولید تخم‌مرغ

Archive of SID
www.SID.ir

روند کاهشی داشت. مرغ‌های مادر گوشتی به‌طور ژنتیکی اشتهای زیادی دارند و قادر به کنترل خوراک مصرفی به اندازه نیاز انرژی نمی‌باشند [۱۹]. تغذیه بیش از مقدار مورد نیاز باعث ایجاد تغییراتی در مورفولوژی تخمدان در سطح سلسله مراتب فولیکولی می‌گردد [۱۹]. افزون بر این، مصرف زیاد خوراک و چاقی در مرغ‌های مادر گوشتی باعث بروز مشکلات تولیدمثلی و فیزیولوژیکی و افزایش تخمک‌گذاری داخلی می‌شود [۲۰]. نتایج مطالعات مختلف نشان می‌دهند که افزایش ذخیره چربی اثرات نامطلوب بر فراسنجه‌های خونی، سامانه ایمنی و ریخت‌شناسی تخمدان دارد [۷ و ۲٤]. از جمله این اثرات نامطلوب می‌توان به افزایش گلوکز، انسولین، لپتین، تری‌گلیسرید، اسیدهای چرب استریفه‌نشده و اسیدهای چرب اشباع در پلاسما اشاره کرد. اخیراً گزارش شده است که تغذیه مازاد مرغ‌های مادر گوشتی باعث تجمع سرامید [۱۸] و افزایش اینترلوکین-۱ بتا (IL-1β) [۱۷] در تخمدان و سلول‌های گرانولوزا می‌شود، که این عوامل نیز به نوبه خود باعث تحلیل فولیکول‌ها و مرگ برنامه‌ریزی‌شده (Apoptosis) سلول‌های گرانولوزا می‌شوند. رابطه مستقیمی بین میزان تولید تخم‌مرغ و تعداد فولیکول‌های زرد کوچک، وجود دارد [۱۱]. ازآنجاکه افزایش وزن باعث تغییر مورفولوژی تخمدان، کاهش تعداد فولیکول‌های پیش از تخمک‌ریزی و افزایش تعداد فولیکول‌های تحلیل‌رفته می‌شود [۱۲]، بنابراین تغییرات وزن می‌تواند روند کاهش تولید تخم‌مرغ در این مطالعه را توجیه کند.

به‌طور کلی، نتایج به‌دست‌آمده از این مطالعه نشان داد که با افزایش سن، وزن مرغ‌های مادر گوشتی افزایش می‌یابد که با افزایش گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول، LDL، آنزیم‌های کبدی و کاهش HDL و هورمون‌های تیروئیدی و در نهایت کاهش تولید تخم‌مرغ همراه است. بر این اساس، تغییر در وضعیت این متابولیت‌های خونی پس از اوج تولید، می‌تواند علامتی برای تغییرات تولید باشد.

منابع

۱. کاظمی‌زاده ا، زارع شحنه ا، یوسفی ع، مهربانی‌یگانه ح و انصاری پیرسرایی ز (۱۳۹۷) اثر کورکومین خوراکی بر فراسنجه‌های بافت‌شناسی بیضه خروس‌های مادر گوشتی مسن. مجله تولیدات دامی. ۲۰ (۳)، ۴۹۸-۴۸۷.

۲. کاظمی‌زاده ا، زارع شحنه ا، حیدری م، محمدی م، ژندی م و انصاری پیرسرایی ز (۱۳۹۷) ارتباط پروفایل لیپیدی پلاسما با شاخص‌های بافت‌شناسی بیضه در خروس‌های مادر گوشتی. مجله پژوهش‌های تولیدات دامی ۹ (۲۲)، ۵۲-۵۹.

3. Ashraf MZ, Hussain ME and Fahim M (2005) Antiatherosclerotic effects of dietary supplementations of garlic and turmeric: Restoration of endothelial function in rats. Life Sciences. 77 (8): 837–857.
4. Barbato GF (1999) Genetic relationships between selection for growth and reproductive effectiveness. In Poultry Science 78(3): 444–452.
5. Bruggeman V, Vanmontfort D, Renaville R, Portetelle D and Decuypere E (1997) The effect of food intake from two weeks of age to sexual maturity on plasma growth hormone, insulin-like growth factor-I, insulin-like growth factor-binding proteins, and thyroid hormones in female broiler breeder chickens. General and comparative endocrinology 107 (2): 212–220.
6. Cassy S, Metayer S, Crochet S, Rideau N, Collin A and Tesseraud S (2004) Leptin receptor in the chicken ovary: potential involvement in ovarian dysfunction of ad libitum-fed broiler breeder hens. Reproductive Biology and Endocrinology. 2 (1): 72.
7. Chen SE, Mcmurtry JP and Walze RL (2006) Overfeeding-induced ovarian dysfunction in broiler breeder hens is associated with lipotoxicity. Poultry Science. 85 (1): 70–81.
8. Choi KM, Lee KW, Kim HY, Seo JA, Kim S G, Kim NH and Baik SH (2005) Association among serum ferritin, alanine aminotransferase levels, and metabolic syndrome in Korean postmenopausal women. Metabolism 54 (11):1510–1514.
9. Dikmen B and Yilmaz SU (2007) Correlations between breeder age, egg cholesterol content, blood cholesterol level and hatchability of broiler breeders. In British Poultry Science. 48 (1): 98–103.

Archive of SID
www.SID.ir

10. Ford G and Dietz (2002) Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. Jama. 287(3): 356–359.
11. Enting H, Kruip TAM, Verstegen MWA and van PJ (2007) The effect of low-density diets on broiler breeder performance during the laying period and on embryonic development of their offspring. Poultry Science. 86 (5): 850–856.
12. Hocking PM, Waddington D, Walker MA and Gilbert AB (1989) Control of the development of the ovarian follicular hierarchy in broiler breeder pullets by food restriction during rearing. In British Poultry Science 30 (1): 161–173.
13. Kazemizadeh A, Zare Shahneh A, Zeinoaldini S, Yousefi AR, Mehrabani Yeganeh H, Ansari Pirsaraei Z, and Akhlaghi, A (2019) Effects of dietary Curcumin supplementation on seminal quality indices and fertility rate in broiler breeder roosters. British poultry science, ISSN: 0007-1668 (Print) 1466-1799 (Online).
14. Leeson S (1995) Poultry metabolic disorders and mycotoxins. Guelph, Ont., Canada University Books199352.
15. Leeson S and Summers J (2010) Broiler breeder production: Nottingham University Press.
16. Lewis GF and Rader DJ (2005) New insights into the regulation of HDL metabolism and reverse cholesterol transport. Circulation Research. 96(12): 1221–1232.
17. Liu ZC, Xie YL, Chang CJ, Su CM, Chen YH, Huang SY and Chen, SE (2014) Feed intake alters immune cell functions and ovarian infiltration in broiler hens: implications for reproductive performance. Biology of Reproduction 90 (6): 134. 1-8.
18. Pan YE, Liu ZC, Chang CJ, Xie YL, Chen CY, Chen CF and Chen SE (2012) Ceramide accumulation and up-regulation of proinflammatory interleukin-1β exemplify lipotoxicity to mediate declines of reproductive efficacy of broiler hens. Domestic Animal Endocrinology. 42 (3): 183–194.
19. Renema RA and Robinson FE (2004) Defining normal: comparison of feed restriction and full feeding of female broiler breeders. World's Poultry Science Journal. 60 (4): 508–522.
20. Renema RA, Robinson FE, Proudman JA, Newcombe M and McKay RI (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 (5): 629–639.
21. Robinson FE, Wilson JL, Yu MW, Fasenko GM and Hardin RT (1993) The relationship between body weight and reproductive efficiency in meat-type chickens. Poultry Science 72 (5): 912–922.
22. Sukandar EY, Permana H, Adnyana IK, Sigit JI, Ilyas RA, Hasimun P and Mardiyah D (2010) Clinical study of turmeric (Curcuma longa L.) and garlic (Allium sativum L.) extracts as antihyperglycemic and antihyperlipidemic agent in type-2 diabetes-dyslipidemia patients. Internatinal Journal Pharmacology6 (4): 456–463.
23. Taherkhani R, Zaghari M, Shivazad M and Zare Shahneh A (2010) A twice-a-day feeding regimen optimizes performance in broiler breeder hens. Poultry Science 89 (8): 1692–1702.
24. Walzem RL, Davis PA and Hansen RJ (1994) Overfeeding increases very low density lipoprotein diameter and causes the appearance of a unique lipoprotein particle in association with failed yolk deposition. Journal of Lipid Research 35 (8): 1354–1366.

Archive of SID
www.SID.ir

Animal Production
(*College of Abouraihan – University of Tehran*)

Vol. 21 ■ No. 2 ■ Summer 2019

Investigation of changes in thyroid hormones and blood metabolites in broiler breeder hens after peak production

Homeira Hemmati[1], Saeid Zeinoaldini[2*], Ahmad Zare Shahneh[3], Amin Kazemizadeh[4], Ali Reza Yousefi[5]

1. Former M.Sc. Student, Department of Animal Science, University College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.
2. Associate Professor, Department of Animal Sciences, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.
3. Professor, Department of Animal Sciences, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.
4. Ph.D. Student, Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Technology, Khuzestan Agricultural Sciences and Natural Resources University, Mollasani, Iran.
5. Assistant Professor, Department of Pathology and Experimental Animals, Razi Vaccine and Serum Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.

Received: December 29, 2018 Accepted: May 11, 2019

Abstract

Trend in body weight, thyroid hormones and some blood metabolites changes in broiler breeder hens after the peak egg production was studied. Blood samples from 20 Ross 308 broiler breeder hens, were investigated from 47 to 55 weeks of age. Plasma lipid profile including cholesterol, triglyceride, lipoprotein LDL, lipoprotein HDL, and also glucose concentrations were measured every two weeks, and plasma concentrations of triiodothyronine (T3) and tetradothyronine (T4), aspartate aminotransferase (GOT) and alanine aminotransferase (GPT) were measured at the beginning and at the end of the experimental period. Results showed that body weight and plasma concentration of glucose, triglycerides, cholesterol, and LDL were increased, and concentrations of HDL were decreased ($P<0.05$) over the experimental period. Plasma T_4 concentrations were decreased with age of the birds ($P<0.05$), while T_3 concentrations were not affected. Plasma GOT and GPT enzymes activities were increased over the experiment period ($P<0.05$). In general, by increasing of age and subsequently body weight of breeder hens, several major changes have been occurred in blood metabolites and metabolic hormones which could reduce production and reproduction of broiler breeder flocks.

Keywords: Age, Blood metabolites, Body weight, Broiler breeder hens, Plasma

Corresponding author: zeinoaldini@ut.ac.ir

www.SID.ir