

تأثیر پرکاری درازمدت تیروئید بر وزن بدن، تولید تخم مرغ و ویژگی‌های تولیدمثلی مرغ‌های مادر

فاطمه صائمی^۱، احمد زارع شهنه^{۲*}، مهدی زندی^۳، امیر اخلاقی^۴ و شریف رستمی^۵

۱، ۲ و ۳. دانشجوی دکتری، استاد و دانشیار، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

۴. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

۵. دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گرگان، گرگان، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۳/۳ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۴/۲۵)

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی تأثیر پرکاری درازمدت غده تیروئید بر وزن بدن و تولید تخم مرغ بود. همچنین ارتباط بین پرکاری تیروئید و برخی فراسنجه‌های تولیدمثلی بررسی شد. در این آزمایش ۷۰ قطعه مرغ مادر گوشتی سویه کاب ۵۰۰ در سن ۴۷ هفتگی به شیوه تصادفی به دو گروه تیمار (پنج تکرار شامل هفت پرند) تقسیم شدند. تیروکسین به مدت صد روز متوالی به شیوه دهانی به گروه پرکار تجویز شد (۰/۳ میلی‌گرم به ازای هر پرند در روز). وزن بدن و تولید تخم مرغ به شیوه هفتگی محاسبه شدند. تأثیر پرکاری تیروئید بر غلظت پلاسمایی T₄ معنی‌دار بود؛ اما غلظت T₃ تحت تأثیر قرار نگرفت. نتایج نشان دادند، هورمون‌های تیروئیدی تأثیر کاهشی قابل توجهی بر وزن بدن داشتند. هورمون‌های تیروئیدی بر تولید تخم مرغ تأثیر نداشتند، اما اثر برهمکنش تیمار و زمان (هفته) بر تولید تخم مرغ معنی‌دار بود. وزن تخمدان و اویداکت بین مرغ‌های گروه شاهد و پرکار تفاوت نداشتند. تجویز تیروکسین به مرغ‌های مادر سبب کاهش قطر فولیکول‌های F₁ شد.

واژه‌های کلیدی: تولیدمثل، فولیکول تخمدانی، مرغ مادر، هورمون‌های تیروئیدی.

Effects of long-term hyperthyroidism on body weight, egg production and reproductive traits in breeder hens

Fatemeh Saemi¹, Ahmad Zare Shahneh^{2*}, Mahdi Zhandi³, Amir Akhlaghi⁴ and Sharif Rostami⁵

1, 2, 3. Ph.D. Candidate, Professor and Associate Professor, Department of Animal Science, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

4. Associate professor, Department of Animal Science, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

5. Ph.D. Candidate, Department of Animal Science, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Gorgan, Gorgan, Iran

(Received: May 24, 2017 - Accepted: Jul. 16, 2017)

ABSTRACT

The aim of this experiment was to study the effects of long-term induced hyperthyroidism on the body weight and egg production. In addition the relationships between hyperthyroidism and some reproductive parameters were studied. A total of seventy 47-week-old Cobb 500 breeder hens were randomly allotted to two treatment groups (5 replicates of 7 hens each). Thyroxine was orally administered to the hyperthyroid group (0.3 mg/bird/day) for 100 consecutive days during which the body weight and egg production were recorded on a weekly basis. Effect of hyperthyroidism on plasma T₄ levels was significant; but, the T₃ level was not affected. Results indicated a significant decreasing effect of thyroid hormones on body weight. Thyroid hormones had no effect on egg production; however, the treatment × time (wk) interaction effect was significant on egg production. Ovarian and oviductal weight were not different between the control and hyperthyroid hens. Administration of thyroxine to breeder hens decreased the diameter of F₁ follicles.

Keywords: Breeder hen, ovarian follicle, reproduction, thyroid hormone.

* Corresponding author E-mail: azareh@ut.ac.ir

مقدمه

هورمون‌های تیروئیدی برای رشد پرندگان مورد نیاز و لازم هستند (McNabb, 2007) و سبب تحریک تراوش هورمون رشد می‌شوند (Rousseau *et al.*, 2002). برداشتن غده تیروئید سبب کاهش رشد در جوجه‌ها شد (Moore *et al.*, 1984). کم‌کاری تیروئید سبب افزایش وزن بدن خروس‌های بالغ بومی ایران شد، هرچند پرکاری تیروئید بر وزن بدن تأثیر نداشت (Akhlaghi *et al.*, 2009). سطح بهینه هورمون‌های تیروئیدی برای حفظ عملکرد تخمدان و تولید تخم‌مرغ ضروری است (Lien & Siopes, 1991). دُزهای بالای T_4 (۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم خوراک)، بر کنش تولیدمثلی در خروس‌های گوشتی با سن ۹۶ هفته، تأثیر مهاری داشت (Jacquet *et al.*, 1993). داده‌ها در زمینه پرکاری تیروئید در مقایسه با کم‌کاری تیروئید در مرغ‌های مادر گوشتی کم است. از سویی پرکاری تیروئید در مرغ‌های مادر گوشتی با کاهش بروز آسیت در جوجه‌های آن‌ها همراه بود (Akhlaghi *et al.*, 2012). اکنون این پرسش مطرح می‌شود که دوره‌های درازمدت پرکاری تیروئید با رویکرد کاهش آسیت چه تأثیری بر فرآیند تولیدمثل خود مادران گوشتی دارد. بنابراین، آزمایش کنونی به بررسی تأثیر پرکاری درازمدت غده تیروئید بر برخی فراسنجه‌های تولیدمثلی با تأکید بر تولید تخم‌مرغ و وزن بدن مرغ‌های مادر گوشتی پرداخت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش روی ۷۰ قطعه مرغ مادر گوشتی سویه کاب ۵۰۰ در سن ۴۷ هفته‌گی به مدت صد روز انجام شد. مرغ‌ها به شکل تصادفی به یکی از دو تیمار کنترل و پرکار تیروئید تقسیم شدند و به هر تیمار پنج تکرار هفت پرندگی اختصاص داده شد. در گروه مرغ‌های پرکار تیروئید، هورمون تیروکسین خالص (۰/۳ میلی‌گرم به ازای هر پرندگی در روز) با نام لووتیروکسین سدیم از راه دهان به مرغ‌ها تجویز شد. همزمان به گروه شاهد به همان حجم، آب مقطر تجویز شد. وزن‌کشی هفتگی در همه مرغ‌ها انجام شد و در این

مدت از سیاه‌رگ براکیال مرغ‌ها نمونه‌گیری خون انجام شد. روی هم‌رفته شش بار خون‌گیری انجام شد. نخستین خون‌گیری پیش از اعمال تیمار و خون‌گیری پایانی دوازده روز پس از پایان اعمال تیمار انجام شد. خون‌ها در لوله‌های درپوشدار دارای ماده ضد لخته EDTA ریخته شدند و پلاسمای خون آن‌ها با سانتریفیوژ جدا شد و در دمای -20 درجه سلسیوس یخ‌زده شدند تا اندازه‌گیری هورمون‌های T_3 و T_4 با روش الیزا انجام شد (Sauer *et al.*, 1982). کمیته قابل‌سنجش، ضریب تغییر درون‌سنجشی (Intraassay CV) و ضریب تغییر بین‌سنجشی (Interassay CV) به ترتیب برای کیت T_3 ، $0/2$ نانوگرم در میلی‌لیتر، $12/6$ درصد و $13/2$ درصد؛ برای کیت T_4 ، $0/4$ میکروگرم در دسی‌لیتر، $7/6$ و $2/2$ درصد بود. شمار تخم‌مرغ‌های گذاشته‌شده در هر روز ثبت و میزان تولید هفتگی هر واحد آزمایشی برآورد شد. پس از پایان دوره آزمایش (هفته ۶۴) از هر تکرار دو قطعه مرغ (روی هم‌رفته ۲۰ مرغ) به شیوه تصادفی برای کشتار گزینش شدند. در این روز، وزن تخمدان و اویداکت و همچنین قطر فولیکول‌های زنجیره‌ای تخمدانی نیز با کولیس اندازه‌گیری و ثبت شدند. پرندگان در شرایط آزمایشی یکسان نگهداری شدند و هر روز با جیره بر پایه ذرت تغذیه شدند (جدول ۱) (NRC, 1994).

واکوی داده‌ها

این آزمایش در قالب طرح کامل تصادفی انجام شد. آزمون همگنی واریانس داده‌ها و آزمون عادی‌سازی (نرمالیتی) داده‌ها انجام شد. سپس داده‌هایی که ماهیت تکرارشونده داشتند با PROC MIXED و دیگر داده‌ها با PROC GLM واکوی شدند (SAS, 2003). میانگین‌ها با رویه حداقل مربعات و در سطح آماری ۵درصد مقایسه شدند. به علت تأثیرپذیری برخی از داده‌ها از تغییر یافتن وزن بدن و غلظت هورمون‌های تیروئیدی پیش از آغاز آزمایش، وزن بدن و غلظت هورمون‌های تیروئیدی به‌عنوان متغیر همراه در مدل آماری گنجانده شدند.

وزن بدن

وزن بدن مرغ‌های دچار پرکاری تیروئید ($38/57 \text{g} \pm$) در مقایسه با گروه شاهد ($4257/4$) کمتر بود ($P=0/04$) (جدول ۲)؛ اما اثر برهمکنش تیمار و زمان بر وزن بدن و همچنین تأثیر زمان بر وزن بدن معنی‌دار نبود.

تولید هفتگی تخم‌مرغ

در این پژوهش پرکاری درازمدت تیروئید بر تولید تخم‌مرغ تأثیری نداشت (جدول ۲)، اما تأثیر زمان و برهمکنش تیمار و زمان بر تولید تخم‌مرغ معنی‌دار بود. تولید تخم‌مرغ تا پیش از هفته ۵۵ در گروه تیمار بیشتر و از آن پس تولید تخم‌مرغ در گروه شاهد افزایش یافت (شکل ۲).

وزن اندام‌های تولیدمثلی و فراسنجه‌های تخمدانی

در بین گروه‌های آزمایشی، تفاوت معنی‌داری در وزن اویداکت، تخمدان و قطر فولیکول‌های زنجیره‌ای (F_3, F_2 ، F_4, F_5 و F_6) و فولیکول‌های کوچک سفید (SWF) دیده نشد. در این آزمایش تأثیر پرکاری تیروئید بر قطر فولیکول‌های زنجیره‌ای F_1 معنی‌دار بود چنانچه قطر فولیکول‌های زنجیره‌ای F_1 در گروه شاهد ($26/1 \pm 0/52$ میلی‌متر) بیشتر از گروه تیمار ($24/2 \pm 0/52$ میلی‌متر) بود (جدول ۳).

وزن بدن و غلظت هورمون‌های تیروئیدی پیش از آغاز آزمایش که در مدل آماری به‌عنوان متغیر همراه، در نظر گرفته شده بودند بر داده‌های بالا تأثیر معنی‌داری نداشتند.

جدول ۱. اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌های غذایی مرغ‌های مادر گوشتی سویه کاب ۵۰۰

Table 1. Ingredients and the chemical composition of diets fed to Cobb 500 breeder hens

Ingredient (%)	Value
Corn grain	36.60
Wheat grain	25.00
Barley grain	13.40
Soybean meal (44%)	15.76
Oyster shell	7.06
Vitamin premix *	0.10
Mineral premix *	0.10
Sodium chloride	0.18
Sodium bicarbonate	0.16
DL-Methionine	0.095
Dicalcium phosphate	1.48
L-Thr	0.025
L-Lys	0.04
Composition	
ME (kcal/kg)	2700
CP (%)	14.00
Ca (%)	2.99
P (%)	0.36

* در هر کیلوگرم جیره: ویتامین A، ۱۴۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین D₃، ۳۰۰۰ واحد بین‌المللی، نیاسین، ۵۰ میلی‌گرم، ویتامین E، ۳۵ میلی‌گرم، کلسیم فسفات، ۲۰ میلی‌گرم، ویتامین K₃ ۴ میلی‌گرم، ریبوفلاوین، ۷ میلی‌گرم، پیریدوکسین، ۵/۷ میلی‌گرم، ویتامین B₁₂، ۲۵ میکروگرم و بیوتین، ۵۰ میکروگرم.

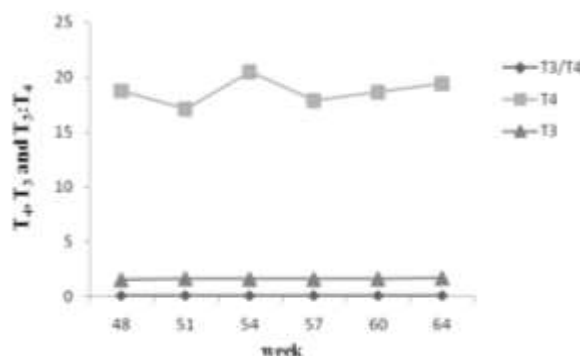
* در هر کیلوگرم جیره: سولفات آهن، ۸۵ میلی‌گرم، سولفات منگنز، ۹۰ میلی‌گرم، اکسید روی، ۶۷/۳ میلی‌گرم، سولفات مس، ۱۱/۱ میلی‌گرم، و سلنیوم ۰/۱۹ میلی‌گرم.

* Supplied per kg diet: vitamin A, 14,000 IU; vitamin D₃, 3000 IU; niacin, 50 mg; vitamin E, 35 mg; calcium pantothenate, 20 mg; vitamin K₃, 4 mg; riboflavin, 7 mg; pyridoxine, 5.7 mg; vitamin B₁₂, 25 µg, and biotin, 50 µg.

* Supplied per kg diet: Fe (FeSO₄·H₂O), 85 mg; Mn (MnSO₄·H₂O), 90 mg; Zn (ZnO), 67.3 mg; Cu (CuSO₄·5H₂O), 11.1 mg, and Se (Na₂SeO₃), 0.19 mg.

نتایج

در هیچ‌یک از گروه‌های آزمایشی، مصرف T_4 اثر معنی‌داری بر غلظت T_3 خون نداشت، اما در گروه پرکار تیروئید میزان T_4 پلاسمای خون به‌طور معنی‌داری در پی مصرف T_4 افزایش یافت ($P < 0/05$). همچنین، تأثیر تیمار بر نسبت T_3 به T_4 معنی‌دار بود (جدول ۲). تأثیر اصلی زمان بر غلظت T_3 ، T_4 و نسبت T_4 به T_3 معنی‌دار نبود (شکل ۱).

شکل ۱. اثر زمان بر غلظت T_3 ، T_4 (ng/mL) و نسبت T_3 : T_4 در مرغ‌های مادر گوشتی سویه کاب ۵۰۰Figure 1. Effect of time on T_4 , T_3 (ng/mL) concentration and T_3 : T_4 ratio in Cobb 500 broiler breeder hens

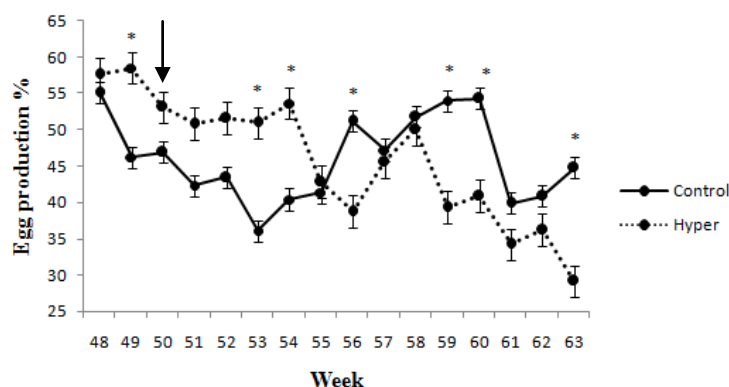
جدول ۲. تأثیر پرکاری درازمدت غده تیروئید بر وزن بدن، غلظت هورمون‌های تیروئیدی و تولید تخم‌مرغ‌های مادر گوشتی سویه کاب ۵۰۰ (میانگین حداقل مربعات ± خطای استاندارد)

Table 2. The effect of long term hyperthyroidism on body weight, plasma levels of thyroid hormones, and egg production in Cobb 500 broiler breeder hens (LS means ± SE)

Trait	Control	Hyperthyroid	P-value
Body weight (g)	4369.16 ± 38.57 ^a	4257.42 ± 38.57 ^b	0.040
T ₃ (ng/mL)	1.59 ± 0.26	1.64 ± 0.24	NS
T ₄ (ng/mL)	10.24 ± 0.93 ^b	27.08 ± 0.89 ^a	< 0.001
T ₃ : T ₄	0.152 ± 0.007 ^a	0.059 ± 0.007 ^b	0.002
Egg production (%)	46.01 ± 1.09	45.84 ± 1.09	NS

a, b: در هر ردیف، میانگین‌های دارای بندواژه‌های متفاوت، تفاوت آماری معنی‌دار دارند ($P < 0.05$).

a, b: Within rows, values with different superscripts differ significantly ($P \leq 0.05$).



شکل ۲. تأثیر بر همکنش تیمار و زمان بر تولید تخم‌مرغ (٪) در مرغ‌های مادر گوشتی سویه کاب ۵۰۰ هفته‌هایی که با علامت (*) نشان داده شده‌اند تفاوت معنی‌دار دارند. فلش: آغاز تجویز تیروکسین در هفته پنجاهم.

Figure 2. Effect of thyroxine and time (wk) interaction on egg production (%) in Cobb 500 broiler breeder hens Within each week asterisks (*) designate significant differences. Arrow: Beginning of thyroxine administration at week 50.

جدول ۳. تأثیر پرکاری درازمدت غده تیروئید بر وزن اویداکت، تخمدان و فراسنجه‌های تخمدانی مرغ‌های مادر گوشتی سویه کاب ۵۰۰ (میانگین حداقل مربعات ± خطای استاندارد)

Table 3. The effect of long term hyperthyroidism on oviduct, ovary weight (g) and the ovary parameters in Cobb 500 broiler breeder hens (LS means ± SE)

Trait	Control	Hyperthyroid	P-value
Oviduct weight (g)	96.3 ± 6.98	93.2 ± 9.01	NS
Ovary weight (g)	64.9 ± 3.80	56.1 ± 4.25	NS
F ₁ follicle diameter (mm)	26.1 ± 0.52 ^a	24.2 ± 0.52 ^b	0.03
F ₂ follicle diameter (mm)	23.0 ± 0.68	21.3 ± 0.68	NS
F ₃ follicle diameter (mm)	18.5 ± 0.98	17.1 ± 0.98	NS
F ₄ follicle diameter (mm)	15.4 ± 1.30	14.0 ± 1.30	NS
F ₅ follicle diameter (mm)	8.2 ± 0.75	8.1 ± 0.75	NS
F ₆ follicle diameter (mm)	1.6 ± 0.43	1.2 ± 0.37	NS
SWF diameter (mm)	0.68 ± 0.06	0.67 ± 0.06	NS

a, b: در هر ردیف، میانگین‌های دارای بندواژه‌های متفاوت، تفاوت آماری معنی‌دار دارند ($P < 0.05$).

a, b: Within rows, values with different superscripts differ significantly ($P \leq 0.05$).

به‌تندی و تا حدودی به‌طور کامل به شکل نافع‌ال هورمون‌های تیروئیدی (rT₃) تبدیل می‌شود (Decuyper et al., 1987).

وزن بدن

هورمون‌های تیروئیدی برای رشد پرندگان مورد نیازند.

بحث

غلظت هورمون‌های تیروئیدی

در این پژوهش، تجویز T₄ در مرغ‌های مادر سبب افزایش معنی‌دار غلظت T₄ پلاسما خون شد؛ هرچند تأثیری بر غلظت T₃ خون نداشت، که این امر را می‌توان به این مورد نسبت داد که T₄ با منشأ بیرونی

تجویز T_4 به مرغ‌های تخم‌گذار و کاهش تولید تخم موجود است (Asmundson & Pinsky, 1935). تجویز T_4 سبب پس‌روی بیضه و کاهش تراوش GnRH در سهره‌های نر شد که این امر نشان‌دهنده این است که T_4 اثرگذاری‌هایی همانند طول روزهای بلند ایجاد می‌کند (Boulakoud & Goldsmith, 1991). کاهش تولید تخم‌مرغ در مرغ‌هایی که T_4 مصرف کردند را می‌توان به اثرگذاری‌های ضدگوندادی غلظت‌های بالای هورمون‌های تیروئیدی نسبت داد (Decuypere & Verheyen, 1986). در این پژوهش تأثیر پرکاری تیروئید بر تولید تخم در مرغ‌های مادر معنی‌دار نبود، اما از آنجاکه تأثیر زمان و برهمکنش تیمار و زمان بر تولید تخم‌مرغ معنی‌دار بود و با توجه به اینکه تجویز تیروکسین از هفته ۵۰ اعمال شد، کاهش تولید تخم‌مرغ در گروه تیمار، پس از هفته ۵۵ قابل‌انتظار بود، اما افزایش تولید تخم‌مرغ در گروه تیمار پیش از هفته ۵۵ را شاید بتوان چنین توجیه کرد که زمان بیشتری از آغاز اعمال تیمار باید سپری می‌شد تا اثرگذاری‌های پرکاری تیروئید خود را نشان دهد. تا پیش از هفته ۵۵ تولید تخم‌مرغ گروه شاهد پایین بود و پس از آن بدون تجویز هیچ تیماری افزایش یافته است که علت دقیق آن روشن نیست. شاید این اثرگذاری مربوط به تغییر محل زندگی پرده باشد. زیرا پرندگان از جمعیتی چند هزارتایی آن هم در بستر در کنار پرده‌های نر گله مولد را تشکیل می‌دادند. درحالی‌که در آزمایش در فضایی به نسبت بهتر و جداسازی‌شده (ایزوله) با شماری اندک بدون حضور نر و در قفس‌هایی انفرادی با فضایی مناسب قرار داده شدند. اگر این علتی وارد بوده باشد آنگاه افزایش تولید تخم در گروه شاهد را می‌توان به کاهش اثرگذاری منفی تنش احتمالی بر تولید تخم نسبت داد که البته طی چند هفته بعد دوباره به‌واسطه سازگاری با محیط جدید از بین رفت. اما اینکه چرا در گروه تیمار این مورد دیده نشد را می‌توان به اثرگذاری تجویز هورمون نسبت داد. در سه هفته نخست پس از اعمال تیمار، افزایش نسبی تولید تخم‌مرغ مشاهده می‌شود درحالی‌که پس از تأثیر تیمار در هفته ۵۵ تولید تخم‌مرغ افزایش داشته است، شاید این نتیجه را بتوان

مقادیر بالاتر و پایین‌تر از دامنه فیزیولوژیک هورمون‌های تیروئیدی سبب کاهش رشد می‌شود (McNabb & King, 1993). تجویز T_3 یا T_4 سبب تحریک رشد می‌شود. این اثرگذاری تحریکی که در جوجه‌های در حال رشد دیده می‌شود می‌تواند با افزایش غلظت عامل رشد انسولین مانند-۱ (IGF-I) و یا با تأثیر مستقیم T_3 بر بافت‌های در حال رشد میانجی‌گری شود (Scanen *et al.*, 1983). تأثیر هورمون‌های تیروئیدی بر سوخت‌وساز پروتئین و لیپید ماهیتی دوگانه دارد، به طوری که در غلظت‌های کم ویژگی زیست‌سازی (آنابولیک) و در غلظت‌های زیاد ویژگی زیست‌سوزی (کاتابولیک) دارند (Decuypere *et al.*, 2005) و سبب مهار رشد در بسیاری از بافت‌ها می‌شوند. از آنجاکه هورمون‌های تیروئیدی بر نرخ سوخت‌وساز بدن تأثیر می‌گذارند و با توجه به اینکه هورمون‌های تیروئیدی سوخت‌وساز همه یاخته‌های بدن را افزایش می‌دهند، میزان زیاد هورمون‌های تیروئیدی می‌تواند میزان سوخت‌وساز پایه را به بالاتر از حد طبیعی برساند و افزایش زیاد هورمون‌های تیروئیدی سبب کاهش وزن بدن شود. با خوراندن بافت تیروئیدی به مدت یک ماه به مرغ‌های تخم‌گذار کاهش وزن بدن در مرغ‌ها مشاهده شد (Asmundson & Pinsky, 1935). بیشتر این گزارش‌ها در همانندی با نتایج این بررسی هستند که نشان داد در گروه مرغ‌های مادر دچار پرکاری تیروئید وزن بدن کاهش یافت.

تولید هفتگی تخم‌مرغ

هورمون‌های تیروئیدی برای تکامل طبیعی سامانه تولیدمثلی (Decuypere & Verheyen, 1986) و فعالیت آن در پرندگان ماده ضروری‌اند. در بوقلمون‌هایی که تیروئید آن‌ها برداشته شده بود تخمدان و اویداکت دچار پس‌روی شدند (Bilezikian *et al.*, 1980)، اما تجویز T_4 به بوقلمون‌های تیروئیدبرداری شده سبب از سرگیری تولید تخم شد؛ بنابراین سطح بهینه از هورمون‌های تیروئیدی برای تولید تخم ضروری هستند و دُزهای بالاتر یا کمتر مناسب نیستند. گزارش‌های فراوانی در راستای تأثیر

گروه پرکار شود. در این پژوهش به علت محدودیت‌های آزمایش، اثر پرکاری درازمدت غده تیروئید بر جوجه‌درآوری بررسی نشد، همچنین تأثیر پرکاری تیروئید بر درصد باروری و اندازه تخم مرغ معنی‌دار نبود. هورمون‌های تیروئیدی در فرایند استروئیدسازی در فولیکول‌های تخمدانی نقش دارند. بررسی‌های درون‌تنی نشان داد، تزریق T_3 سبب کاهش LH و استرادیول در خون مرغ شد و پرکاری تیروئید سبب کاهش وزن تخمدان و آنترزیای فولیکول‌های پیش از تخم‌ریزی و قطع تخم‌گذاری شد (Sechman, 2013). در این پژوهش، بین گروه‌های آزمایشی، تفاوت معنی‌داری در وزن اویداکت و تخمدان دیده نشد اما پرکاری تیروئید سبب کاهش قطر فولیکول‌های زنجیره‌ای F_1 شد.

نتیجه‌گیری کلی

یافته‌های این پژوهش نشان داد، تجویز T_4 سبب افزایش معنی‌داری در غلظت T_4 پلاسمای خون مرغ‌های گروه پرکار تیروئید شد؛ اما مصرف T_4 اثر معنی‌داری بر غلظت T_3 خون نداشت. پرکاری تیروئید سبب کاهش وزن بدن پرندگان شد؛ اما بر تولید تخم مرغ تأثیری نداشت. در بین گروه‌های آزمایشی، تفاوت معنی‌داری در وزن اویداکت و تخمدان دیده نشد، اما قطر فولیکول‌های زنجیره‌ای F_1 در گروه تیمار کمتر از گروه شاهد بود.

چنین توجیه کرد که پاسخ‌های هومیوواستاتیک نیرومندی که در زمینه محور تیروئیدی فعال هستند علت این پاسخ دو مرحله‌ای (فازی) باشند. در این صورت سهم مهمی از این قضیه را می‌توان به بیان متفاوت ایزوفرم‌های آنزیم دی‌آیودیناز نسبت داد.

وزن اویداکت، تخمدان و فراسنجه‌های تخمدانی

هورمون‌های تیروئیدی بر رشد بهینه تخمدان و فولیکول‌های تخمدانی و تولید تخم در پرندگان تأثیر دارند. چنانچه گیرنده‌های هسته‌ای و گیرنده‌های اینترگرین غشای پلاسمایی هورمون‌های تیروئیدی در یاخته‌های گرانولوزا و تیکای فولیکول‌های تخمدانی بیان می‌شوند که نشان‌دهنده اثرگذاری‌های ژنتیکی (ژنومیک) و غیرژنتیکی هورمون‌های تیروئیدی در تخمدان مرغ است (Sechman, 2013). تخمدان مرغ‌های تخم‌گذار زنجیره‌ای از فولیکول‌های با زرده پررنگ دارند که از F_1 تا F_6 مشخص شده‌اند. بزرگ‌ترین فولیکول تخمدانی (F_1)، نزدیک‌ترین فولیکول به تخم‌ریزی است که در فاصله ۲۴ ساعت تخم‌ریزی می‌کند. اندازه قطر فولیکول، اندازه تخم مرغ را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Gilbert, 1971). از آنجاکه در این پژوهش پرکاری درازمدت غده تیروئید با کمتر شدن قطر فولیکول F_1 همراه بود، کمتر شدن قطر فولیکول F_1 و در پی آن کاهش اندازه تخم مرغ ممکن است سبب جوجه‌درآوری پایین در مرغ‌های

REFERENCES

1. Akhlaghi, A., Zamiri, M.J., Jafari Ahangari, Y., Nejati Javaremi, A., Rahimi Mianji, G., Mollasalehi, M.R., Shojaie, H., Akhlaghi, A.A., Deldar, H., Atashi, H., Ansari Pirsaraei, Z. & Zhandi, M. (2012). Maternal hyperthyroidism is associated with a decreased incidence of cold-induced ascites in broiler chickens. *Poultry Science*, 91, 1165-1172.
2. Akhlaghi, A., Zare Shahneh, A., Zamiri, M.J., Nejati Javaremi, A. & Rahimi Mianji, G. (2009). Effect of transient postpubertal hypo- and hyperthyroidism on reproductive parameters of Iranian broiler breeder hens. *African Journal of Biotechnology*, 8, 5602-5610.
3. Asmundson, V. S. & Pinsky, P. (1935). The effect of the thyroid on the formation of the hen's egg. *Poultry Science*, 14, 99-104.
4. Bilezikian, J. P., Loeb, J. & Gammon, D. E. (1980). Induction of Sustained Hyperthyroidism and Hypothyroidism in the Turkey: Physiological and Biochemical Observations. *Poultry Science*, 59, 628-634.
5. Boulakoud, M.S. & Goldsmith, A.R. (1991). Thyroxine treatment induces changes in hypothalamic gonadotrophin-releasing hormone characteristic of photorefractoriness in starlings (*Sturnus vulgaris*). *General and Comparative Endocrinology*, 82, 78-85.
6. Decuyper, E., Buyse, J., Scanes, C. G., Huybrechts, L. & Kühn, E. R. (1987). Effects of hyper- or hypothyroid status on growth, adiposity and levels of growth hormone, somatomedin c and thyroid metabolism in broiler chickens. *Reproduction Nutrition Development*, 27, 555-565.

7. Decuyper, E., Van As, P., Van der Geyten, S. & Darras, V. M. (2005). Thyroid hormone availability and activity in avian species: A review. *Domestic Animal Endocrinology*, 29, 63-77.
8. Decuyper, E. & Verheyen, G. (1986). Physiological basis of induced moulting and tissue regeneration in fowls. *Worlds Poultry Science Journal*, 42, 56-66.
9. Gilbert, A. (1971). The ovary. In: Bell, D.J. and Freeman, B.M. (eds) *Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl*, Vol. 3. Academic Press, London, pp. 1163-1202.
10. Jacquet, J. M., Seigneurin, F. & De Reviere, M. (1993). Effect of thyroxine on testicular function, circulating luteinising hormone and pituitary sensitivity to luteinising hormone-releasing hormone in the cockerel (*Gallus domesticus*). *British Poultry Science*, 34, 803-814.
11. Lien, R. J. & Siopes, T. D. (1991). Influence of thyroidectomy on reproductive responses of male domestic turkeys (*Meleagris gallopavo*). *British Poultry Science*, 32, 405-415.
12. McNabb, F. M. A. (2007). The Hypothalamic-pituitary-thyroid (HPT) axis in birds and its role in bird development and reproduction. *Critical Reviews in Toxicology*, 37, 163-193.
13. McNabb, F. M.A. & King, D. B. (1993). Thyroid hormone effects on growth, development and metabolism. In: Pang PKT, Scanes, CG, Schreiber, MP (eds) *The Endocrinology of Growth, Development, and Metabolism in Vertebrates*, Academic Press, New York, pp. 393-417.
14. Moore, G. E., Harvey, S. Klandorf, H. & Goldspink, G. (1984). Muscle development in thyroidectomised chickens (*Gallus domesticus*). *General and Comparative Endocrinology*, 55, 195-199.
15. NRC. (1994). *Nutrient requirements for poultry*. (National Research Council: New York).
16. Rousseau, K., Le Belle, N., Sbaihi, M., Marchelidon, J., Schmitz, M. & Dufour, S. (2002). Evidence for a negative feedback in the control of eel growth hormone by thyroid hormones. *Journal of Endocrinology*, 175, 605-613.
17. SAS. (2003). *User's Guide: Statistics, Version 9.1 Edition*. Inst., Inc., Cary, NC.
18. Sauer, M. J., Cookson, A. D., McDonald, B. J. & Foulkes, J. A. (1982). The use of enzyme immunoassay for the measurement of hormones with particular reference to the determination of progesterone in unextracted whole milk. In: Wardley RC and Crowther JR (eds) *The ELISA*, Martinus Nijhoff Publishers, Netherlands, pp: 271-296.
19. Scanes, C. G., Marsh, J., Decuyper, E. & Rudas, P. (1983). Abnormalities in the plasma concentrations of thyroxine, triiodothyronine and growth hormone in sex-linked dwarf and autosomal dwarf White Leghorn domestic fowl (*Gallus domesticus*). *Journal of Endocrinology*, 97, 127-135.
20. Sechman, A. (2013). The role of thyroid hormones in regulation of chicken ovarian steroidogenesis. *General and Comparative Endocrinology*, 190, 68-75.