

تأثیرات اسید اسکوربیک تکمیلی بر روی عملکرد، وزن اندام و غلظت کلسترول پلاسما در جوجه‌های گوشتی تیمار شده با پروپیل تیوراسیل

خلاصه:

۱- آزمایش پیوسته برای تعیین تأثیر اسید اسکوربیک غذایی بر روی افزایش وزن بدن، مصرف غذا، اوزان اندام، غلظت کلسترول پلاسما و غلظت اسید اسکوربیک (AA) در پلاسما و کبد در حال رشد جوجه‌های گوشتی نر تیمار شده با یک عامل ضد تیروئیدی^۱، پروپیل تیوراسیل (PTU)، انجام گردید. ۲- در اولین آزمایش، روزانه ۱۵ mg AA، به داخل چینه‌دان^۲ جوجه‌هایی که با یک جیره کامل شده با یا بدون PTU (۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) تغذیه می‌شدند، ریخته شد. بکار بردن AA غلظتهای کلسترول پلاسما را در جوجه‌های تحت تیمار با PTU کاهش داد.

۳- در سه آزمایش دیگر، جیره پایه یا جیره کامل شده حاوی AA (۳ g/Kg) یا با بدون PTU (mg/Kg) ۵۰۰ یا ۲۵۰ به جوجه‌ها داده شد، تغذیه AA تا حدی از کاهشهای افزایش وزن بدن، افزایش وزن نسبت به میزان خوراک و اوزان بورس فابریسیوس^۳ و تیموس در جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۲۵۰ mg/Kg PTU جلوگیری نمود، و نیز در جوجه‌های تغذیه شده با جیره PTU افزایش غلظتهای کلسترول پلاسما را مانع شد.

۴- این نتایج می‌رساند که AA عملکرد جوجه‌هایی که بطور آزمایشی مبتلا به هیپوتیروئیدی^(۴) شدند را اصلاح میکند.

ترجمه:

مهدی رحیمی پور
دانشجوی رشته دامپروری
دانشکده علوم کشاورزی
دانشگاه گیلان

مقدمه:

چونکه جوجه قادر به سنتز اسید اسکوربیک (AA) میباشد، برای طیور بعنوان یک ماده غذایی غیراساسی طبقه‌بندی شده است. (Plimmer and Rosedale, 1923; Chaudhuri and Chatterjee 1969) مطالعات با جوجه‌های در حال رشد تغذیه شده با جیره‌های مناسب برای ثابت کردن تحریک رشد دائمی بوسیله افزودن AA به جیره‌ها، رد شده‌اند. هرچند، با گله‌های مادر گوشتی، مکمل AA غذایی اصلاح مصرف مواد غذایی نشان داده شده است، بطوریکه بوسیله تولید تخم‌های نطفه‌دار مشخص شد (Peebles and Brake, 1985).

در حرارت‌های بالا، AA، وزن تخم مرغ، ضخامت پوسته و تولید تخم مرغ را در مرغ‌های تخم‌گذار Perek and Kandler, 1962 and 1963; Njoku and Nwazota, 1989 و افزایش وزن نسبت به میزان غذا در گوشتی‌ها اصلاح میکند. (Njoku, 1986). ممکن است وضع تیروئید عاملی مؤثر بر روی احتیاج به AA باشد. یک حرارت محیطی بالا باعث ظهور کم کاری تیروئید و افزایش نیاز متابولیکی برای AA میشود (Coates, 1984).

هیپوتیروئیدی بطور مشخص هم رشد و هم تولید مثل جوجه‌ها را کاهش داد. (Falconer, 1971 and

1984; King and May, 1984) این اطلاعات می‌رساند که تکمیل غذایی با AA میتواند برای عملکرد خوب تحت حالات محیطی و غذایی ویژه ضروری باشد، تقاضای فیزیولوژیکی برای AA غذایی وجود دارد، اگرچه، وقتی پرندگان تحت استرس هستند بخوبی تعریف نشد. مقصود از این طرح تحقیق اثر غلظت AA غذایی بر روی رشد، استفاده غذا، اوزان اندام، غلظت AA کبد و پلاسما، و غلظتهای کلسترول پلاسما، بوسیله ۲ غلظت تغذیه‌ای عامل ضد تیروئیدی، پروپیل تیوراسیل (PTU)، در جوجه‌های هیپوتیروئیدی میباشد.

مواد و روشها

روش کلی:

جوجه‌های گوشتی نر (Arbor Acre) در اتاقی با حرارت کنترل شده نگهداشته شدند (۲۴°C). در همه آزمایشها جوجه‌ها دوتایی در یک قفس دارای کف سیمی نگهداری شدند. نور از ۶۰۰ تا ۲۰۰۰ ساعت تأمین شد. غذا و آب بصورت اختیاری^۵ (آزاد) داده شد. جیره پایه حاوی (g/Kg) ۵۶۳/۵ ذرت، ۳۴۶/۵ کنجاله سویا، ۵۰ روغن سویا، ۹/۸ کربنات کلسیم، ۱۵ فسفات کلسیم دی‌بازیک، ۳/۶ کلرید سدیم،

۲/۴ ال- میتونین، ۰/۹ ال- لیزین، ۰/۳ ال- تریپتوفان، و ۴ ویتامین و مخلوط میکروالمان بود. ترکیبات ویتامین و مخلوطهای میکروالمان به همان میزان که بوسیله Matsumoto, Akiba اظهار شده، بودند (1978). در پایان آزمایش، ۵ میلی‌لیتر خون از قلب با یک سرنگ حاوی هپارین جمع‌آوری شد و کبد، کلیه، طحال، تیروئید، تیموس، و بورسای فابریسیوس بیرون آورده و توزین شد. پلاسما بوسیله سانتریفوژ خون در ۱۵۰۰ دور در ده دقیقه آماده شد.

آزمایش ۱:

۲۴ جوجه (۱۰ روزه) به ۴ گروه ۶ تایی اختصاص داده شدند. گروههای ۱ و ۲ با جیره پایه و گروههای ۳ و ۴ با جیره پایه تکمیل شده با PTU (۵۰۰ mg/Kg) بمدت ۱۶ روز تغذیه شدند. به جوجه‌ها در گروههای ۲ و ۴ بوسیله لوله داخل چینه‌دان^۶ ۱۵ میلی‌گرم AA در ۲ ml آب روزانه داده شد، و به تمامی جوجه‌های گروههای ۱ و ۳، ۲ میلی‌لیتر آب به تنهایی داده شد.

آزمایش ۲:

۱۸ جوجه از ۳۰ جوجه (یک روزه) با جیره پایه تغذیه شدند در صورتیکه باقیمانده با جیره پایه تکمیل

شده با AA (3 g/Kg) تعذیه شدند. در سن ۱۰ روزگی، جوجه‌های پرورش یافته با جیره پایه به ۳ گروه ۶ تایی تقسیم شدند. گروه ۱ با جیره پایه بمدت ۱۲ روز تغذیه شد. گروه ۲ با همان تکمیل شده با ۵۰۰ mg/Kg PTU تغذیه گردید و به گروه ۳ جیره PTU تکمیل شده با AA (3 g/Kg) داده شد. از جوجه‌های پرورده شده با جیره پایه همراه با AA، ۶ تا به گروه ۴ و ۶ تا به گروه ۵ اختصاص یافتند. گروه ۴ با همان جیره بمدت ۱۲ روز تغذیه شدند در صورتیکه به گروه ۵، جیره PTU تکمیل شده با AA (3 g/Kg) داده شد.

آزمایش ۳:

۳۰ جوجه (۱۰ روزه) به ۵ گروه ۶ تایی تقسیم شدند. گروه ۱ با جیره پایه بمدت ۱۶ روز تغذیه شد، گروه ۲ و ۳ بترتیب با جیره‌های حاوی ۲۵۰ میلی گرم و ۵۰۰ میلی گرم در کیلوگرم PTU، و گروه ۴ و ۵ با جیره‌های PTU تکمیل شده با AA (3 g/Kg) تغذیه گردیدند.

آزمایش ۴:

۲۴ جوجه (۸ روزه) به ۴ گروه ۶ تایی تقسیم شدند. گروه ۱ و ۲ به ترتیب با جیره پایه و جیره تکمیل شده با AA (3 g/Kg) تغذیه شدند، و گروه‌های ۳ و ۴ بترتیب با جیره پایه حاوی PTU و جیره تکمیل شده با AA (3 g/Kg) بمدت ۱۴ روز تغذیه شدند.

روش تجزیه‌ای:

AA در پلاسما و کبد بوسیله روش «Zannoi» و همکاران اندازه‌گیری شد. (1974). غلظت کلسترول پلاسما با استفاده از روش «Zurkowski» اندازه‌گیری شد (1964). اطلاعات با استفاده از تجزیه سس^۷ (1982) واریانس و آزمون دانکن^۸ یا آزمون t^۹ استیودنت تحلیل شدند.

نتایج

جدول ۱ نتایج آزمایش ۱ را نشان می‌دهد. تغذیه جیره حاوی ۵۰۰ mg/Kg PTU، افزایش وزن بدن، افزایش وزن نسبت به میزان مصرف غذا در مقایسه با تغذیه جیره پایه را افزایش داد، اما وزن کبد و وزن غده فوق کلیوی (در ۱۰۰ گرم وزن بدن) را کاهش داد. کاربرد خوراکی AA اثر تغذیه PTU را اصلاح نمود. غلظت‌های AA در پلاسما و کبد در جوجه‌های تغذیه شده با جیره ۵۰۰ mg/Kg PTU تقریباً نصف آنها در جوجه‌های تغذیه شده با جیره پایه، بود. غلظت‌های کلسترول پلاسما در جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۵۰۰ mg/kg PTU، ۳ برابر بیشتر از آنها در جوجه‌های تغذیه شده با جیره پایه بودند، در صورتیکه مکمل AA جیره PTU بطور معنی داری غلظت‌های کلسترول پلاسما را افزایش داد.

جدول ۲ نتایج حاصل از آزمایش ۲ را نشان می‌دهد. تغذیه جیره‌های PTU افزایش وزن بدن، افزایش وزن نسبت به میزان غذا، مصرف غذا و وزن

طحال را کاهش داد، اما به اوزان غده فوق کلیوی و کبد را افزودند. افزودن AA 3 g/Kg به جیره‌ها تغییرات ایجاد شده بوسیله PTU در افزایش وزن بدن، و نه در اوزان کبد، غدد فوق کلیوی و طحال را اصلاح کرد. تغذیه جیره‌های تکمیل شده با AA بمدت ۱۰ روز منجر به افزایش غلظت AA در پلاسما و کبد گردید.

جدول ۳ نتایج آزمایش ۳ را نشان می‌دهد. تغذیه جیره حاوی ۲۵۰ میلی گرم یا ۵۰۰ میلی گرم در کیلوگرم PTU، افزایش وزن بدن و وزن بوسا را کاهش داد، اما اوزان کبد و تیروئید را افزایش داد. تکمیل با AA 3، کاهش معنی داری، کاهش‌های افزایش وزن بدن، افزایش وزن نسبت به میزان خوراک، و وزن بوسا که بوسیله جیره دارای 250 mg/Kg PTU ایجاد شد را تخفیف داد، اما هیچکدام از تیمارها بر روی وزن کلیه تأثیر نگذاشت.

جدول ۴ نتایج آزمایش ۴ را نشان می‌دهد. جیره حاوی 250 mg/Kg PTU افزایش وزن بدن، افزایش وزن نسبت به میزان خوراک، اوزان طحال، بوسا، تیموس، تیروئید، و غده فوق کلیوی را کاهش، و غلظت کلسترول و پلاسما را افزایش داد. تکمیل با 3 گرم در کیلوگرم AA بطور معنی داری نزول افزایش وزن بدن، افزایش وزن نسبت به میزان غذا، وزن تیروئید، بوسا، و تیموس به همان خوبی که جیره 250 mg/Kg PTU غلظت کلسترول پلاسما را افزایش می‌دهد، تخفیف داد. وزن غده فوق کلیوی بوسیله تغذیه با جیره 250 mg/Kg PTU مستقلانه از تکمیل با AA افزوده شد.

بحث:

در این طرح تغذیه با جیره حاوی PTU افزایش وزن را کاهش داد (جدول ۱، ۲، ۳، ۴). این نتیجه با مشاهدات دیگران مطابقت دارد (Falconer, 1979; King and May, 1984; and 1984). کاربرد هورمون تیروئید یا گازتین یددار^{۱۱} اصلاح معنی داری را نشان داده است، اما تأخیر و رشد یا کاهش ترشح هورمون تیروئید هم در تیروئیدبرداری بوسیله اشعه^{۱۱} و جوجه‌های تیمار شده با PTU کاملاً نشان داده نشد (Falconer, 1971; King and May, 1984). اثر جلواندازی^{۱۲} رشد بوسیله AA (جدول ۳ و ۴) چنین می نماید که با آنچه بوسیله کاربرد هورمون تیروئید یا گازتین یددار بدست آمده، قابل مقایسه است. رابطه‌ای نزدیک بین AA و تیروئید پیشنهاد شده است. وقتی که جوجه‌ها در حالات هیپوتیروئیدی از قبیل یک حرارت محیطی بالا قرار داده شدند، ممکن بود میزان بیوسنتز AA را کاهش و نیاز به AA را افزایش دهد (Coates, 1984). بنابراین، اثر جلواندازی رشد AA در این طرح ممکن است همراه با تخفیف تأخیر وظیفه تیروئید بوسیله PTU خوراکی باشد. از این نظر، شبیه به کاربرد تیروکسین و گازتین یددار میباشد. با اینکه مصرف غذا^{۱۳} تحت تأثیر AA استفاده شده برای جوجه‌های تغذیه شده با جیره 250 میلی گرم در کیلوگرم PTU قرار نگرفت، افزایش وزن نسبت به میزان خوراک اصلاح شد (جدول ۳ و ۴). بنابراین، تخفیف تأخیر

رشد ایجاد شده بوسیله AA شاید ناشی از اصلاحی در استفاده غذا باشد تا افزایش در مصرف غذا.

غلظت‌های AA کبد و پلاسما بوسیله تغذیه جیره PTU در آزمایش‌های حاضر کاسته شدند (جدول ۱ و ۲)، که این با اطلاعات حاصل از مطالعات قبلی مطابقت دارد.

(Thornton and Deeb, 1961; Nakaya et al, 1985)

نتایج براین اشاره دارند که بیوسنتز AA احتمالاً برای احتیاج متابولیکی جوجه‌های تغذیه شده با جیره PTU غیرکافی است. وقتی که جیره حاوی 500 mg/Kg PTU با AA تکمیل شد غلظت‌های AA پلاسما و کبد جوجه‌های تغذیه شده از آن به همان مقادیر در جوجه‌های شاهد برگشت، لکن AA خوراکی کاملاً تأخیر رشد ایجاد شده بوسیله تغذیه جیره PTU را نقض نکرد.

در طرح حاضر، افزودن AA به جیره‌های حاوی PTU تا حدی از کاهش در اوزان تیموس و بوسا جوجه‌ها کاست (جدول ۳ و ۴). نشان داده شده است که وزن تیموس بطور پرمعنی داری بوسیله کاربرد تیروکسین افزایش یافت، اما بوسیله PTU غذایی (خوراکی) کاسته شد. (Hohn, 1956; Jackson and Labrisky, 1971). گازتین یددار خوراکی از کاهش وزن بوسا در طیور تحت تیمار تیوبوراسیل^{۱۴} کاست (Sendecor, 1968). این اطلاعات براین دلالت میکند که هورمون‌های تیروئید اوزان بوسا و تیموس را کنترل میکند. Pardue و همکاران (1985) وی نشان دادند که مهار کردن ایمنی^{۱۵} در حرارتهای بالا می‌توانست منتج از کاهش در فعالیت تیروئید باشد. بنابراین، بنظر میرسد که کاهش نقصان وزن یک اندام مصنوعیت^{۱۶} بوسیله AA خوراکی شاید همراه فعالیت تیروئید بوده باشد، کاهش غلظت‌های کلسترول و تری‌گلیسیرید خون بوسیله AA خوراکی در موش‌های صحرائی و خرگوش‌های تغذیه شده با جیره دارای کلسترول بالا ثابت شده است.

(Sokoloff, et, al, 1967). در مقایسه با پستانداران، غلظت‌های کلسترول سرم در پوله‌های تغذیه شده با جیره حاوی AA و ویتامین E بطور پرمعنی نسبت به آنچه از جیره پایه وجود آمد، تغییری نکرد (Cleggetal., 1976). در آزمایش حاضر کاربرد AA غلظت کلسترول پلاسما، در جوجه‌های تغذیه شده با جیره PTU را کاهش داد.

(جدول ۱ و ۴). اختلافات جنسیت، نژاد و گونه‌ها ممکن است باعث تفاوت‌هایی در اثرات کاربرد AA بر غلظت‌های کلسترول خون در آزمایش‌های مختلف شود. بعلاوه، Thaxton, Pardue نشان دادند که مکمل AA اثر مهارکنندگی ایمنی، استروئید مربوطه را اصلاح نمود. (Jensen, Takahashi, 1985) نشان دادند که جوجه‌های استروژنه شده با تزریق AA افزونی ته‌نشست لیپید در کبد را بروز ندادند، و آن بدلیل این بود که، غلظت‌های استروژن پلاسما کاسته شدند. بنابراین مکمل AA شاید، حداقل تا حدی، در تخفیف بی‌نظمی‌های متابولیسم استروئید تحت بعضی شرایط، مؤثر واقع گردد □

9: Student's t test
 10: iodinated casein
 11: radiothyroidectomised
 12: the growth- promoting effect

5: ad libitum
 6: crop intubation
 7: SAS مدل آماری
 8: Duncan's multiple range test

1: antityroidalagent
 2: crop
 3: Bursa of fabricius
 4: Hypothyroidism

پاورقی:

جدول ۱

تأثیر اسید اسکوربیک (AA) و پروپیل تیویوراسیل (PTU) بر روی اثر افزایش وزن بدن، مصرف غذا، افزایش وزن نسبت به میزان غذا، اوزان تیروئید غده فوق کلیوی، طحال، بورس و تیموس و کلسترول پلاسما در جوجه‌های گوشتی نر (آزمایش ۴).^{۱ و ۲}

گروه	۱	۲	۳	۴
PTU (mg/kg)	۰	۰	۵۰۰	۵۰۰
mg در روز AA	۰	۱۵	۰	۱۵
افزایش (گرم در ۱۶ روز) (BW) وزن بدن	۶۶۵ ± ۱۷a	۶۶۳ ± ۹a	۳۷۰ ± ۲۴b	۳۵۴ ± ۱۹b
۳ (گرم در ۱۶ روز) مصرف غذا	۱۰۱۴ ± ۳۰a	۹۲۲ ± ۳a	۶۶۳ ± ۳۲b	۶۹۳ ± ۸b
افزایش وزن نسبت به میزان غذا	۰/۶۶ ± ۰/۰۲a	۰/۶۷ ± ۰/۰۱a	۰/۵۳ ± ۰/۰۲b	۰/۵۳ ± ۰/۰۳b
(گرم در ۱۰۰۰ گرم وزن بدن) وزن کبد	۲/۴۴ ± ۰/۱۲b	۲/۶۰ ± ۰/۱۸b	۴/۸۸ ± ۰/۲۸a	۴/۹۷ ± ۰/۱۹a
(میلی گرم در ۱۰۰۰ گرم وزن بدن) وزن غده فوق کلیوی	۷/۷۲ ± ۰/۶۳b	۸/۸۴ ± ۰/۵۰b	۱۲/۹ ± ۱/۰a	۱۴/۲ ± ۱/۵a
(۱۰۰ میلی لیتر / میکروگرم) AA پلاسما	۱۷/۶ ± ۰/۵a	۱۶/۴ ± ۱/۰a	۸/۳ ± ۱/۱b	۱۵/۱ ± ۱/۰a
(گرم / میکروگرم) AA کبدی	۳۷۲ ± ۸a	۴۰۶ ± ۲۱a	۲۵۳ ± ۲۷b	۴۱۲ ± ۱۸a
(۱۰۰ میلی لیتر / mg) کلسترول پلاسما	۱۵۲ ± ۹c	۱۶۸ ± ۱۷c	۴۴۱ ± ۵۳a	۳۷۷ ± ۲۲b

۱- نخستین وزن بدن $200 \pm 1g$ بود ارزشها در يك حد اختلاف معنی دار آورده شده‌اند ($P < 0.05$)

۲- میانگین \pm اشتباه معیار ۶ مشاهده

۳- میانگین \pm اشتباه معیار سه مشاهده

جدول ۲

تأثیر اسید اسکوربیک (AA) و پروپیل تیویوراسیل (PTU) بر روی افزایش وزن، مصرف غذا، افزایش وزن نسبت به میزان غذا، اوزان تیروئید، غده فوق کلیوی، طحال، بورس و تیموس و کلسترول پلاسما در جوجه‌های گوشتی نر (آزمایش ۲).^{۱ و ۲}

گروه	۱	۲	۳	۴	۵
۳ (g/kg) پیش تیمار AA	۰	۰	۰	۳	۳
۲ تیمار هیچ	PTU	PTU	AA+PTU	AA	PTU+AA
(۱۲ روز / گرم) افزایش وزن بدن	۳۷۸ ± ۱۵a	۳۱۳ ± ۲۸b	۳۳۲ ± ۱۶b	۳۹۸ ± ۱۸a	۳۳۱ ± ۲۲b
۵ (۱۲ روز / گرم) مصرف غذا	۷۱۴ ± ۱۵ab	۶۷۵ ± ۲۰b	۷۲۱ ± ۱۲ab	۷۲۶ ± ۱۱a	۷۲۱ ± ۱۲ab
۵ افزایش وزن نسبت به میزان غذا	۰/۵۳ ± ۰/۰۲a	۰/۴۷ ± ۰/۰۲b	۰/۴۶ ± ۰/۰۲b	۰/۵۵ ± ۰/۰۲a	۰/۴۶ ± ۰/۰۳b
(۱۰۰۰ گرم وزن بدن / g) وزن کبد	۳/۰۶ ± ۰/۱۴bc	۳/۵۴ ± ۰/۱۸b	۴/۳۶ ± ۰/۲۲a	۲/۸۰ ± ۰/۱۵c	۴/۵۱ ± ۰/۲۰a
(۱۰۰۰ گرم وزن بدن / mg) وزن غده فوق کلیوی	۱۰ ± ۰/۹a	۱۳/۷ ± ۱a	۱۳/۹ ± ۱/۶a	۱۱/۶ ± ۰/۶a	۱۲/۹ ± ۱/۸a
(۱۰۰۰ گرم وزن بدن / g) وزن طحال	۱/۲۲ ± ۰/۱۳a	۰/۷۱ ± ۰/۱۳b	۰/۷۵ ± ۱/۶۱b	۱/۱۲ ± ۰/۱۰a	۰/۷۳ ± ۰/۲۱b
AA پلاسما (mg/ml)	۹/۲ ± ۰/۹c	۸/۴ ± ۱/۶c	۱۶/۷ ± ۲/۱b	۲۶/۱ ± ۱/۸a	۱۸/۴ ± ۱/۵b
AA کبدی (mg/g)	۳۰۶ ± ۱۸bc	۲۲۳ ± ۴۴c	۲۲۵ ± ۱۴ab	۴۹۵ ± ۸۰a	۳۹۱ ± ۱۶ab

۱- نخستین وزن بدن $130 \pm 5g$ بود ارزشها در يك حد اختلاف معنی دار آورده شده‌اند ($P < 0.05$)

۲- میانگین \pm اشتباه معیار ۶ مشاهده

۳- جیره پایه با یا بدون AA از يك روزگی تا ۱۰ روزگی تغذیه شد.

۴- ۵۰۰ میلی گرم در کیلوگرم PTU و یا ۳ گرم در کیلوگرم AA.

۵- میانگین \pm اشتباه معیار ۳ مشاهده

formance, organ weight and plasma cholesterol concentration in broilers treated with propylthiouracil British poultry science 32: 540- 554

منبع مورد استفاده:
K. TAKAHASHI, Y. AKIBA AND M. HORIGUCHI, 1991.
Effects of supplemental Ascorbic Acid on per-

13: Food Intake
14: thiouracil- treated
15: immunosuppression
16: immunocompetent

جدول ۳

تأثیر اسید اسکوربیک (AA) و پروپیل تیوراسیل (PTU) بر روی افزایش وزن بدن، مصرف غذا، افزایش وزن بدن نسبت به میزان غذا، اوزان کبد و کلیه جوجه‌های نر گوشتی (آزمایش ۳). ۱ و ۲

گروه	۱	۲	۳	۴	۵
PTU (mg/kg)	۰	۲۵۰	۵۰۰	۲۵۰	۵۰۰
AA (g/kg)	۰	۰	۰	۳	۳
۱۶ روز (g/ افزایش وزن بدن)	۶۶۲ ± ۲۷a	۳۴۱ ± ۲۹c	۳۸۵ ± ۱۶bc	۴۷۷ ± ۶۴b	۳۸۴ ± ۳۰bc
۱۶ ^۳ روز (g/ مصرف غذا)	۱۰۹۶ ± ۴۰a	۶۸۱ ± ۲۰c	۶۵۰ ± ۲۵c	۸۵۹ ± ۳۰b	۷۵۲ ± ۳۲bc
افزایش وزن بدن نسبت به میزان غذا	۰/۶۳ ± ۰/۰۳a	۰/۳۶ ± ۰/۰۴c	۰/۳۸ ± ۰/۰۲c	۰/۴۸ ± ۰/۰۷b	۰/۴۲ ± ۰/۰۴bc
۱۰۰ گرم وزن بدن (g/ وزن کبد)	۲/۴۲ ± ۰/۰۴b	۶/۰۸ ± ۰/۰۴a	۶/۳۹ ± ۰/۰۳a	۵/۲۵ ± ۰/۰۷a	۶/۸۲ ± ۰/۰۴a
۱۰۰ گرم وزن بدن (g/ وزن کلیه)	۰/۸۴ ± ۰/۰۳a	۰/۸۲ ± ۰/۰۴a	۰/۸۳ ± ۰/۰۴a	۰/۸۳ ± ۰/۰۴a	۰/۸۸ ± ۰/۰۷a
۱۰۰ گرم وزن بدن (g/ وزن بورس)	۰/۳۷ ± ۰/۰۲a	۰/۱۰ ± ۰/۰۱c	۰/۱۰ ± ۰/۰۱c	۰/۱۸ ± ۰/۰۴b	۰/۱۱ ± ۰/۰۱c
۱۰۰ گرم وزن بدن (mg/ وزن تیروئید)	۶/۰۱ ± ۰/۰۳۷c	۱۶/۱ ± ۱/۶۷b	۱۳/۵ ± ۱/۳۰b	۲۷/۵ ± ۶/۷a	۲۱/۱ ± ۳/۸ab

۱- نخستین وزن بدن $g \pm 130$ بود. ارزشها در يك حد اختلاف معنی دار آورده شده‌اند ($P < 0/05$)
۲- میانگین \pm اشتباه معیار ۶ مشاهده
۳- میانگین \pm اشتباه معیار ۳ مشاهده

جدول ۴

تأثیر اسید اسکوربیک (AA) و پروپیل تیوراسیل (PTU) بر روی افزایش وزن بدن، مصرف غذا، افزایش وزن نسبت به میزان غذا، اوزان تیروئید، غده فوق کلیوی، طحال، بورس و تیموس و کلسترول پلاسما در جوجه‌های نر گوشتی (آزمایش ۴). ۱ و ۲

گروه	۱	۲	۳	۴
PTU (mg/kg)	۰	۰	۲۵۰	۲۵۰
AA (g/kg)	۰	۳	۰	۳
۱۴ روز (g/ افزایش وزن بدن)	۴۵۸ ± ۲۱a	۴۵۹ ± ۱۷a	۲۱۹ ± ۱۸c	۲۷۲ ± ۱۳c*
۱۴ ^۳ روز (g/ مصرف غذا)	۷۵۱ ± ۳۰a	۷۶۰ ± ۲۷a	۵۷۷ ± ۲۶b	۵۵۴ ± ۳۰b
افزایش وزن نسبت به میزان غذا	۰/۶۱ ± ۰/۰۲a	۰/۶۰ ± ۰/۰۳a	۰/۳۸ ± ۰/۰۲c	۰/۵۰ ± ۰/۰۳b*
۱۰۰ گرم وزن بدن (mg/ وزن تیروئید)	۸/۳۹ ± ۰/۰۴a	۸/۱۰ ± ۰/۰۷a	۲۴/۱ ± ۲/۱a	۱۹/۰ ± ۱/۷b
۱۰۰ گرم وزن بدن (mg/ وزن غده فوق کلیوی)	۱۱/۷ ± ۰/۰۸b	۱۲/۸ ± ۰/۰۶b	۲۰/۰ ± ۰/۰۶a	۲۰/۳ ± ۱/۹a
۱۰۰ گرم وزن بدن (mg/ وزن طحال)	۱۰۲ ± ۷a	۱۰۱ ± ۱۰a	۳۹ ± ۵b	۴۹ ± ۳b
۱۰۰ گرم وزن بدن (g/ وزن بورس)	۰/۳۶۵ ± ۰/۰۲۸a	۰/۳۹۰ ± ۰/۰۵۸a	۰/۱۰۱ ± ۰/۰۰۷b	۰/۱۲۹ ± ۰/۰۱۵b*
۱۰۰ گرم وزن بدن (g/ وزن تیموس)	۰/۴۷۲ ± ۰/۰۵۱b	۰/۵۸۲ ± ۰/۰۵۶a	۰/۰۶۴ ± ۰/۰۰۶c	۰/۱۰۴ ± ۰/۰۱۳c*
۱۰۰ ml (mg/ کلسترول پلاسما)	۱۶۸ ± ۴b	۱۶۲ ± ۸b	۳۷۲ ± ۲۲a	۲۹۸ ± ۲۱a*

۱- نخستین وزن بدن $g \pm 135$ بود ارزشها در يك حد اختلاف معنی دار آورده شده‌اند ($P < 0/05$)
۲- میانگین \pm اشتباه معیار ۶ مشاهده
۳- میانگین \pm اشتباه معیار ۳ مشاهده
* اختلاف معنی دار بین گروه‌های تیمار شده با PTU ($P < 0/05$)