



توليدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۵

صفحه‌های ۳۶۶-۳۵۹

تأثیر سطوح مختلف زیلیاترول هیدروکلراید در سه هفته پایانی دوره پرورش بر عملکرد رشد بلدرچین ژاپنی

مولا محمدی آرخلو^۱، آرمین توحیدی^{۲*}، حسین مروج^۳، احمد زارع شحنه^۳

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم دامی گرایش فیزیولوژی دام، گروه علوم دامی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

۲. دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

۳. استاد گروه علوم دامی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۹/۰۳

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۴/۰۱/۲۶

چکیده

این پژوهش به منظور ارزیابی تأثیر زیلیاترول هیدروکلراید بر عملکرد رشد، ترکیب لاشه و برخی فراسنجه‌های خونی با استفاده از ۱۲۸ جوجه بلدرچین نر ۲۶ روزه در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار، چهار تکرار و هشت پرنده در هر تکرار انجام شد. پرنده‌ها تا ۴۷ روزگی با جیره‌های حاوی سطوح صفر، ۰/۲، ۰/۲۲۵ و ۰/۲۵ (میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن زنده) زیلیاترول هیدروکلراید تغذیه شدند. در ۵۰ روزگی، دو پرنده به ازای هر تکرار برای تفکیک و آنالیز شیمیایی لاشه پس از سه روز عدم مصرف زیلیاترول کشتار شدند. زیلیاترول هیدروکلراید سبب بهبود ضریب تبدیل بلدرچین‌ها شد ($P < 0/05$)، ولی بر خوراک مصرفی و افزایش وزن آنها تأثیری نداشت. همچنین، زیلیاترول هیدروکلراید باعث افزایش غلظت گلوکز و تری‌گلیسیرید پلازما در مقایسه با گروه شاهد شد ($P < 0/05$). استفاده از زیلیاترول در جیره اثری بر ترکیب شیمیایی لاشه (پروتئین خام، چربی و کلسترول)، بازده لاشه و وزن نسبی ران و ساق، سینه، کبد و چربی حفره بطنی نداشت. به‌طورکلی، می‌توان نتیجه گرفت که زیلیاترول هیدروکلراید ضریب تبدیل را در بلدرچین‌های ژاپنی نر بهبود می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: بتا‌آگونیست، پرنده، فراسنجه خون، عملکرد رشد، کیفیت لاشه

مقدمه

هرچند مصرف برخی بتاآگونیس‌ها نظیر تربوتالین باعث کاهش ضریب تبدیل [۲] و افزایش بازده لاشه در جوجه‌های گوشتی شده است [۳]. همچنین، استفاده از کلین باترول و سیماترول در جوجه‌های گوشتی سبب افزایش میزان ماهیچه و کاهش ماده خشک مصرفی شد [۲۱].

انباشت چربی در لاشه جوجه‌های گوشتی بلدرچین ژاپنی سبب کاهش بازده غذایی و کیفیت لاشه می‌شود [۴]. بنابراین، امکان دارد استفاده از بتاآگونیس‌ها زیلیپاترول بتواند از این مشکلات بکاهد. هدف از انجام پژوهش حاضر، ارزیابی اثرات بتاآگونیس‌ها زیلیپاترول هیدروکلراید بر عملکرد رشد، کیفیت لاشه و برخی فراسنجه‌های خونی در جوجه‌های گوشتی بلدرچین ژاپنی بود.

مواد و روش‌ها

۵۰۰ قطعه بلدرچین نر و ماده ژاپنی یک‌روزه تا سن ۲۰ روزگی روی بستر پرورش و با جیره پایه حاوی ۲۹۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم و ۲۴ درصد پروتئین تغذیه شدند (جدول ۱). در سن ۲۰ روزگی پس از تعیین جنسیت از روی رنگ پرهای سینه، ۱۲۸ قطعه جوجه نر انتخاب و به داخل ۱۶ قفس منتقل شدند تا ۲۵ روزگی از جیره پایه استفاده کردند. در ۲۶ روزگی، جوجه‌ها وزن‌کشی و در چهار تیمار با چهار تکرار و هشت پرند در هر تکرار توزیع شدند و تا ۴۷ روزگی با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند. در سن ۲۰ روزگی پس از تعیین جنسیت از روی رنگ پرهای سینه، ۱۲۸ قطعه جوجه نر انتخاب و به داخل ۱۶ قفس منتقل شدند تا ۲۵ روزگی از جیره پایه استفاده کردند. در ۲۶ روزگی، جوجه‌ها وزن‌کشی و در چهار تیمار با چهار تکرار و هشت پرند در هر تکرار توزیع شدند و تا ۴۷ روزگی با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند.

بتاآگونیس‌ها، ترکیباتی مصنوعی هستند که کنش آنها با گیرنده‌های بتاآدرنرژیک، عملکردی مشابه با اپی نفرین و نور اپی نفرین (ترکیبات طبیعی آدرنرژیک بدن) دارند. سه نوع گیرنده بتاآدرنرژیک (β_1 , β_2 , β_3) در بافت‌های مختلف حیوانات شناسایی شده است [۱۵]. مصرف خوراکی برخی از محرک‌های بتاآدرنرژیک مصنوعی (بتاآگونیس‌ها) سبب بهبود رشد همراه با افزایش ماهیچه اسکلتی و کاهش چربی شده است [۱۸]. بتاآگونیس‌های استفاده شده در سیستم‌های پرورش دام، به عنوان عوامل تفکیک‌کننده مجدد مواد نامیده می‌شوند که علت این نام‌گذاری اثرات آنها بر تغییر جهت مواد غذایی از سمت بافت چربی به سوی مصرف در ماهیچه اسکلتی می‌باشد [۲۳].

بتاآگونیس‌های رایج شامل راکتوپامین و زیلیپاترول هستند. راکتوپامینیک آگونیس مصنوعی گیرنده بتا است که با هر دو گیرنده β_1 و β_2 برای استفاده در حیوانات گوشتی به عنوان یک محرک رشد مورد تأیید قرار گرفت [۱۲]. اخیراً، استفاده از ترکیب جدیدی از بتاآگونیس‌های نوع β_2 به نام زیلیپاترول هیدروکلراید توجه محققین را به خود جلب کرده است. این ماده در آمریکا، آفریقای جنوبی، مکزیک، استرالیا، نیوزلند، مالزی، اندونزی و برزیل به صورت تجاری مصرف می‌شود و در سال ۲۰۰۵ توسط سازمان غذا و دارو (FDA) در آمریکا برای مصرف گاو و دیگر حیوانات مزرعه‌ای مورد تأیید قرار گرفته است [۱۰]. زیلیپاترول به طور معمول در ۳۰ و ۴۰ روز پایانی دوره پرورابندی در رژیم خوراکی دام استفاده می‌شود [۱۰]. استفاده از زیلیپاترول هیدروکلراید باعث افزایش وزن روزانه و کاهش ماده خشک مصرفی روزانه در گاوهای گوشتی شد [۱۸]. ولی گزارشی در طیور منتشر نشده است.

تولیدات دامی

تأثیر سطوح مختلف زیلپاترول هیدروکلراید در سه هفته پایانی دوره پرورش بر عملکرد رشد بلدرچین ژاپنی

جدول ۱. اجزای تشکیل دهنده جیره‌های مورد استفاده در دوره پایانی رشد

مواد خوراکی (درصد)	دوره پایانی رشد (۲۶-۵۰ روزگی)
ذرت	۵۶/۰۹
کنجاله سویا (۴۲ درصد پروتئین)	۳/۴۴
گلوتن ذرت	۸/۰۰
کربنات کلسیم	۱/۲۹
دی‌کسیم فسفات	۰/۹۴
نمک	۰/۳۴
دی‌ال متیونین	۰/۱
لیزین	۰/۲۷
مکمل ویتامینی	۰/۲۵
مکمل معدنی	۰/۲۵
	۱۰۰

انرژی و مواد مغذی محاسبه شده	
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری/کیلوگرم)	۲۹۰۰
پروتئین خام (%)	۲۴
متیونین (%)	۰/۵۵
لیزین (%)	۱/۳۰
کلسیم (%)	۰/۸۰
فسفر قابل دسترس (%)	۰/۳۰
سدیم (%)	۰/۱۵

در این رابطه، X میزان زیلپاترول هیدروکلراید برای هر پرنده، A مقدار دوز مصرفی در هر تیمار، B میانگین وزن بدن پرنده در ۲۱ روز پایانی پرورش و C تعداد روز مصرف می‌باشند.

میزان خوراک مصرفی و افزایش وزن بدن به طور هفتگی اندازه گیری و ضریب تبدیل محاسبه شد. طبق توصیه شرکت تولیدکننده سه روز دوره عدم مصرف در نظر

تیمارها شامل سطوح صفر (شاهد)، ۰/۲، ۰/۲۲۵ و ۰/۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن زنده زیلپاترول هیدروکلراید (شرکت اینتروت، آفریقای جنوبی) بودند. میزان موردنیاز زیلپاترول هیدروکلراید برای هر پرنده با استفاده از رابطه زیر محاسبه و به صورت محلول روی جیره‌ها اسپری شدند:

$$X = A \times B \times C \quad \text{رابطه (۱)}$$

تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۵

آورده و دوباره توزین شد و از اختلاف وزن به وجود آمده، رطوبت بافت تعیین گردید و برای اندازه گیری کلسترول بافت، ۰/۱ گرم از بافت موردنظر را درون فالتون می ریزیم. سپس محلول فولج (نسبت دو به یک کلروفوم به متانول) و آب اضافه نموده و آن را سانتریفیوژ کردیم که در نهایت با گاز ازت مابقی محلول پرانده و با اسپکتروفتومتر اندازه گیری شد. برای اندازه گیری درصد چربی خام، از دستگاه سوکسوله مدل ۱۰۴۳ و برای اندازه گیری پروتئین خام از دستگاه کلدال مدل ۱۰۳۰ استفاده شد [۶].

داده های حاصل با استفاده از روش مدل خطی عمومی (GLM) نرم افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) برای مدل ۲ تجزیه کوواریانس که وزن اولیه به عنوان عامل کوواریت در نظر گرفته شد و میانگین تیمارهای مختلف توسط آزمون چنددامنه ای دانکن و در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند:

$$y_i = \mu + T_i + \beta(W_i - \bar{W}) + e_i \quad \text{رابطه (۲)}$$

در این رابطه، y_i میزان مشاهده برای هر صفت، μ میانگین صفت، T_i اثر تیمار، β ضریب تابعیت (وزن اولیه)، W_i وزن اولیه i امین تیمار، \bar{W} میانگین وزن اولیه پرنده ها و e_i اثر خطای آزمایشی است.

نتایج و بحث

تفاوتی در افزایش وزن و مصرف خوراک گروه های مختلف مشاهده نشد (جدول ۲). ضریب تبدیل غذایی در گروه های دریافت کننده زیلیاترول (۰/۲۲۵ و ۰/۲۵ میلی گرم در کیلوگرم وزن زنده زیلیاترول) در مقایسه با شاهد به طور معنی دار کمتر بود ($P < 0/05$) که بهترین دوز مربوط به گروه ۰/۲۲۵ است. به نظر می رسد در سطح پایین تر زیلیاترول، احتمالاً کلیه گیرنده های بتاآدرنرژیک از این ماده دریافت نکرده اند و لذا نتوانسته حداکثر اثر خود را اعمال کند. در سطح بالاتر نیز به دلیل غیرفعال شدن گیرنده های

گرفته شد و پرندگان در ۵۰ روزگی توزین و کشتار شدند. پس از کشتار وزن لاشه، وزن ران و ساق، وزن سینه و وزن چربی محوطه شکمی اندازه گیری شد.

در ۴۷ روزگی، از هر تکرار دو قطعه بلدرچین به طور تصادفی انتخاب و از آنها از طریق رگ گردن در لوله های که حاوی ماده ضد انعقادی EDTA خون گیری شد. نمونه های خون با دور ۱۰۰۰ g برای ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ شدند و پلاسما حاصل با سمپلر به داخل میکروتیوب ۱/۵ میلی لیتر ریخته و در ۲۰- درجه سانتی گراد منجمد و نگهداری شدند [۶].

برای اندازه گیری غلظت گلوکز و کلسترول پلاسما از کیت تجاری اختصاصی (شرکت هیومن، آلمان) استفاده شد. به طور خلاصه، ۳۰ میکرولیتر از پلاسما به لوله آزمایش منتقل شد. سپس سه میلی لیتر از معرف آنزیمی کیت روی پلاسما اضافه و محلول ورتکس شد و به مدت ۱۰ دقیقه در بن ماری با دمای ۳۷ درجه سانتی گراد قرار داده شد. هم زمان با آماده کردن نمونه ها، نمونه شاهد (به صورت ۳۰ میکرولیتر آب مقطر با سه میلی لیتر از معرف آنزیمی) و استاندارد (به صورت ۳۰ میکرولیتر استاندارد که مقدار دقیق ۲۰۰ میلی گرم در دسی لیتر ماده مورد سنجش دارد با سه میلی لیتر از معرف آنزیمی) نیز مخلوط و آماده شدند. جذب نوری نمونه ها در طول موج ۵۴۶ توسط دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده و میزان گلوکز و کلسترول مطابق دستورالعمل کیت محاسبه شد.

ترکیب شیمیایی نمونه های گوشت با استفاده از روشهای متداول [۶] و در آزمایشگاه تغذیه گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران تعیین شد. برای تعیین رطوبت بافت، دو گرم گوشت چرخ شده و در داخل ظروف مخصوص که از قبل وزن شده بودند، ریخته شد. سپس به مدت ۲۴ ساعت و دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد در آون گذاشته شد. سپس از آون در

تولیدات دامی

تأثیر سطوح مختلف زیلپاترول هیدروکلراید در سه هفته پایانی دوره پرورش بر عملکرد رشد بلدرچین ژاپنی

بره های پرواری [۱۱] و جوجه های گوشتی [۳] مطابقت ندارد. لذا، زیلپاترول باعث کاهش چربی بافتی می شود. کاهش چربی توسط بتا آگونست ها در طیور بیشتر به دلیل کاهش در اندازه سلول های چربی است تا تعداد سلول ها کاهش بافت [۱۴]. چربی لاشه می تواند نتیجه افزایش نرخ تجزیه چربی، کاهش بیوسنتز اسیدهای چرب و تری گلیسرید، کاهش تکثیر یا افزایش سلول های چربی و یا ترکیبی از این رویدادها باشد [۲۱]. به نظر می رسد که عدم معنی داری در بین تیمارها، مربوط به همپوشانی است که در اثر مخلوط شدن گوشت سینه و ران به وجود آمده است که اگر اندازه گیری پروتئین گوشت سینه و ران به صورت جداگانه انجام می گرفت، احتمال معنی داری وجود داشت، زیرا با توجه به دیگر گزارشات [۱۹]، میزان چربی و پروتئین ران جوجه های گوشتی که سیماترول دریافت کرده بودند، به ترتیب کاهش و افزایش یافتند، در صورتی که میزان چربی و پروتئین مخلوط عضله سینه و ران تفاوتی با گروه شاهد نداشتند.

مزبور یا عدم حساسیت آنها عکس العملی نشان نمی دهد [۱۶]. غیرحساس شدن گیرنده بتا توسط یک کیناز اختصاصی (پروتئین کیناز آ) که می تواند گیرنده را فسفریله کند، انجام می گیرد [۱۵]. همچنین، گیرنده های بتا در خلال وضعیت تحریک شدید از غشای پلاسمایی جدا می شوند و با کم شدن تعداد گیرنده های بتای در دسترس، موجب کاهش پاسخ دهی می شود [۸]. همسو با نتایج تحقیق حاضر، استفاده از تربوتالین و زیلپاترول در تغذیه جوجه های گوشتی سبب کاهش ضریب تبدیل غذایی شد [۱ و ۳]. همچنین، مصرف یک میلی گرم کلن بوترال در جیره غذایی جوجه های نر و زیلپاترول در جیره بلدرچین های ژاپنی باعث کاهش ضریب تبدیل شد [۴]. اثر تیمارهای آزمایشی بر میزان چربی، پروتئین، رطوبت و کلسترول گوشت معنی دار نبود (جدول ۴). نتایج حاضر با نتایج آزمایشات انجام شده بر روی بلدرچین های ژاپنی [۴] و گوساله های پرواری [۲۰] مطابقت دارد که با استفاده از زیلپاترول کاهشی را در چربی داخل ماهیچه ای گزارش نکردند، ولی با نتایج آزمایشات انجام شده بر روی

جدول ۲. میانگین صفات تولیدی بین چهار گروه تیماری دریافت کننده سطوح مختلف زیلپاترول هیدروکلراید

تیمار	صفر (شاهد)	۰/۲	۰/۲۲۵	۰/۲۵	SEM	P-value
وزن پایانی (گرم)	۲۲۰/۶۹	۲۲۱/۰۹	۲۲۸/۷۴	۲۲۳/۲۵	۳/۳۳	۰/۳۴
افزایش وزن در دوره (گرم)	۱۱۶/۹۲	۱۱۶/۵۹	۱۱۹/۴۰	۱۲۵/۵۸	۳/۲۵	۰/۲۳
خوراک مصرفی (گرم)	۵۱۳/۵۵	۵۰۴/۹۷	۵۰۷/۰۸	۴۹۱/۳۴	۹/۵۹	۰/۴۴
ضریب تبدیل	۴/۳۹۱ ^a	۴/۳۳۴ ^{ab}	۴/۰۵۰ ^c	۴/۱۱۶ ^{bc}	۰/۰۷۵	۰/۰۱

a-c: تفاوت ارقام در هر سطر با حروف نامشابه معنی دار است (P < ۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین ها

مولا محمدی آرخلو، آرمین توحیدی، حسین مروج، احمد زارع شحنه

جدول ۳. میانگین درصد وزن صفات مختلف لاشه به وزن لاشه هر تیمار در انتهای آزمایش

صفت/گروه	صفر (شاهد)	۰/۲	۰/۲۲۵	۰/۲۵	SEM	P-value
بازده لاشه (درصد)	۰/۷۱	۰/۶۹	۰/۶۶	۰/۶۹	۰/۰۱	۰/۱۲
سینه (درصد)	۰/۳۹۲	۰/۳۷۴	۰/۴۰۷	۰/۳۸۶	۰/۰۰۹	۰/۱۶
ران و ساق (درصد)	۰/۲۲۳	۰/۲۲۲	۰/۲۱۳	۰/۲۳۱	۰/۰۰۴	۰/۰۷
کبد (درصد)	۰/۰۲۴	۰/۰۲۷	۰/۰۲۳	۰/۰۲۴	۰/۰۰۱	۰/۱۰
چربی حفره بطنی (درصد)	۰/۰۲۵	۰/۰۲۳	۰/۰۲۶	۰/۰۲۱	۰/۰۲۳	۰/۷۱

جدول ۴. آنالیز ترکیب شیمیایی بافت مخلوط سینه و ران و برخی از فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون

صفت/گروه	صفر (شاهد)	۰/۲	۰/۲۲۵	۰/۲۵	SEM	P-value
پروتئین خام (درصد)	۲۲/۰۱	۲۲/۱۲	۲۱/۹۵	۲۱/۶۴	۰/۲۲۴	۰/۴۹
چربی بافت (درصد)	۲/۶۹	۲/۱۳	۲/۴۰	۲/۵۵	۰/۴۰۶	۰/۷۸
کلسترول بافت (میکروگرم/میلی لیتر)	۱۴۲	۱۶۶	۱۵۰	۱۵۷	۱۶/۷۴۰	۰/۷۵
رطوبت بافت (درصد)	۷۳/۷۰	۷۳/۴۲	۷۳/۹۶	۷۳/۵۸	۰/۴۳۲	۰/۸۴
کلسترول پلاسما (میلی گرم/دسی لیتر)	۱۷۱	۱۸۱	۱۸۳	۲۱۲	۸/۸۱	۰/۰۹
گلوکز پلاسما (میلی گرم/دسی لیتر)	۳۴۴ ^a	۳۲۲ ^a	۳۵۴ ^{ab}	۳۸۳ ^b	۹/۷۵	۰/۰۰۹
تری گلیسرید پلاسما (میلی گرم/دسی لیتر)	۱۰۰ ^a	۱۱۷ ^{ab}	۱۱۱ ^a	۱۲۸ ^b	۵/۴	۰/۰۲

* - در هر سطر میانگین‌های که حروف مشترک ندارند، دارای اختلاف معنی‌داری هستند (P<۰/۰۵).

کلسترول و گلوکز پلاسما در این مطالعه با مطالعات انجام شده بر روی جوجه‌های گوشتی [۲] و میش [۲۵] مطابقت داشت و هرچند در آزمایش دیگری که بر روی جوجه‌های گوشتی [۱] انجام شد، مغایرت داشت. لیپیدهای پلاسما خون پرندگان از لحاظ میزان و کیفیت با پستانداران متفاوت می‌باشد. این متابولیت‌ها از سه منبع: چربی جیره، سنتز کبدی و آزاد شدن از بافت چربی مشتق می‌شوند. همچنین، افزایش کلسترول پلاسما، می‌تواند به دلیل رها شدن کلسترول از منابع بدنی باشد [۱۶].

به‌طور کلی، می‌توان نتیجه گرفت که زیلیپاترول

همچنین، استفاده از زیلیپاترول [۱۷] و کلن بوترول [۱۳] افزایشی در پروتئین گوشت مشاهده نشد. نتایج حاصل از متاپراترونول روی درصد رطوبت، خاکستر، چربی و پروتئین لاشه بی‌تأثیر است. همچنین استفاده از راکتوپامین در گوساله‌های پرواری [۵] تغییری در رطوبت، چربی، پروتئین و خاکستر ایجاد نکرد که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. زیلیپاترول هیدروکلراید باعث افزایش معنی‌دار غلظت تری گلیسرید و گلوکز در سطح ۰/۲۵ (P<۰/۰۵) و عدم افزایش معنی‌دار کلسترول در مقایسه با شاهد می‌شود (جدول ۴). نتایج ذکر شده در مورد

تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۵

تأثیر سطوح مختلف زیلپاترول هیدروکلراید در سه هفته پایانی دوره پرورش بر عملکرد رشد بلدرچین ژاپنی

7. Avendaño-Reyes L, Torres-Rodríguez V, Meraz-Murillo FJ, Pérez-Linares C, Figueroa-Saavedra F and Robinson PH (2006) Effects of two β -adrenergic agonists on finishing performance, carcass characteristics, and meat quality of feedlot steers. *Journal of Animal Science*. 84: 3259-3265.
8. Beermann DH (2002) Beta-adrenergic receptor agonist modulation of skeletal muscle growth. *Journal of Animal Science*. 80: 18-23.
9. Buyse JE, Decuypere G, Huyghebaert and Herremans M (1991) The effect of clenbuterol supplementation on growth performance and on plasma hormone and metabolite levels of broilers. *Poultry Science*. 70: 993-1002.
10. Elam NA, Vasconcelos JT, Hilton-VanOverbeke DL, Lawrence TE, Montgomery TH, Nichols WT, Hutcheson JP, Yates DA and Galyean ML (2009) Effect of zilpaterol hydrochloride duration of feeding on performance and carcass characteristics of feedlot cattle. *Journal of Animal Science*. 87: 2133-2141.
11. Estrada-Angulo A, Barreras-Serrano A, Contreras G, Obregon JF, Robles-Estrada JC, Plascencia A and Zinn RA (2008) Influence of zilpaterolchlorhydrate supplementation on growth performance and carcass characteristics of feedlot lambs. *Small Ruminant Research*. 80: 107-110.
12. Hossner KL (2005) Hormonal regulation of farm animal growth. CAB International publishing, Wallingford.
13. Leheska JM, Montgomery JL, Krehbiel CR, Yates DA, Hutcheson JP, Nichols WT, Blanton JR and Miller MF (2009) Dietary zilpaterol hydrochloride. II Carcass composition and meat palatability of beef cattle. *Journal of Animal Science*. 87: 1384-1393.
1. هیدروکلراید ضریب تبدیل را در بلدرچین های ژاپنی نر مخصوصا گروهی که ۰/۲۲۵ میلی گرم در کیلوگرم وزن زنده زیلپاترول دریافت می کرد را بهبود می دهد.
2. انصاری پیرسرای ز، ضمیری م ج، معینی زاده ه، امین لاری م و سفیدبخت ن (۱۳۸۲) تأثیر دو بتاگونیست (سالبوتامول و آلبوترول) بر فاکتورهای خونی و خصوصیات لاشه در جوجه گوشتی. تحقیقات کشاورزی خزر. ۱(۱): ۶۷-۷۹.
3. خیرخواه ح، توحیدی آ، مروج ح و محمدی آرخلو م (۱۳۹۰) تأثیر سطوح مختلف زیلپاترول هیدروکلراید بر عملکرد رشد، کیفیت لاشه و برخی فراسنجه های خونی جوجه های گوشتی. علوم دامی ایران. ۴۳(۱): ۵۱-۶۰.
4. محمدی آرخلو م، توحیدی آ، مروج ح و زارع شحنه ا (۱۳۹۱) اثر سطوح مختلف زیلپاترول هیدروکلراید به روش دو روز مصرف دو روز استراحت بر عملکرد، کیفیت لاشه و برخی فراسنجه های خونی جوجه بلدرچین های ژاپنی. تحقیقات تولیدات دامی. ۱(۳): ۸-۱۱.
5. Anderson DB, Veenhuizen EL, Wagner JF, Wray MI and Mowrey DH (1989) The effect of ractopamine hydrochloride on nitrogen retention, growth performance, and carcass composition of beef cattle. *Journal of Animal Science*. 67: 222. (Abstr.)
6. AOAC (1990) International Official Methods of Analysis of AOAC International. 17th end. AOAC Int., Gaithersburg, MD.

منابع

تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۵

14. Merkly JW and Cartwright AL (1989) Adipose tissue deposition and cellularity in cimaterol-treated female broilers. Poultry Science. 68: 762-770.
15. Mersmann HJ (1998) Overview of the effects of β -adrenergic receptor agonists on animal growth including mechanisms of action. Journal of Animal Science. 76: 160-172.
16. Mersmann HJ (2002) Beta-adrenergic receptor modulation of adipocyte metabolism and growth. Journal of Animal Science. 80: E24-E29.
17. Miller MF, Garcia DK, Coleman ME, Ekeren PA, Lunt DK, Wagner KA, Procknor M, Welsh TH and Smith SB (1988) Adipose tissue, longissimus muscle and anterior pituitary growth and function in clenbuterol-fed heifers. Journal of Animal Science. 66: 12-20.
18. Moody DE, Hancock DL, Anderson DB and Mello JPD (2000) Phenethanolamine repartitioning agents. CAB International. USA. New York. Pp. 65-95.
19. Morgan JB, Jones SJ and Calkins CR (1989) Muscle protein turnover and tenderness in broiler chickens fed Cimaterol. Journal of Animal Science. 67: 2646-2654.
20. Plascencia NG and Torrentera RAZ (2008) Influence of the B-agonist, zilpaterol, on Growth performance and carcass characteristics of Feedlot Steers. Journal of Animal and Veterinary Advances. 710(7): 1257-1260.
21. Reeds PJ and Mersmann HJ (1991) Protein and energy requirements of animals treated with β -adrenergic agonists. Journal of Animal Science. 69: 1532-1550.
22. Schiavone A, Tarantola M, Perona G, Pagliasso S, Badino P, Odore R, Cuniberti B and Lussiana C (2004) Effect of dietary clenbuterol and cimaterol on muscle composition, beta-adrenergic and androgen receptor concentrations in broiler chickens. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. 88: 94-100.
23. Sillence MN and Matthews ML (1994) Classical and atypical binding sites for β -adrenoceptor ligands and activation of adenylyl cyclase in bovine skeletal muscle and adipose tissue membranes. British Journal of Pharmacology. 111: 866-872.
24. Wellenreiter RH (1991) Adrenergic agonists for poultry. Critical Reviews in Poultry Biology. 3: 229-237.
25. Zamiri MJ and Izadifard J (1995) Effects of metaproterolol, a beta-adrenergic agonist, on feedlot performance and body composition of two fat-tailed breeds of sheep. Small Ruminant Research. 18: 263-271.