

## تأثیر سطوح مختلف زیلپاترول هیدروکلراید بر عملکرد رشد، کیفیت لاشه و برخی فراسنجه های خونی جوجه های گوشتی

حسن خیرخواه<sup>۱</sup>، آرمین توحیدی<sup>۲\*</sup>، حسین مروج<sup>۳</sup> و مولا محمدی آرخلو<sup>۴</sup>

۳، ۲، ۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیاران و دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و

منابع طبیعی دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت: ۸۹/۱۱/۳۰ - تاریخ تصویب: ۹۰/۱۲/۱۰)

### چکیده

این پژوهش به منظور ارزیابی اثر بتا آگونیسست زیلپاترول هیدروکلراید بر عملکرد رشد و کیفیت لاشه جوجه های گوشتی راس انجام شد. بدین منظور، ۸۰ جوجه ماده سویه ۳۰۸ راس در چهار تکرار با پنج مشاهده مقادیر صفر (شاهد)، ۰/۲، ۰/۲۵ و ۰/۳ میلی گرم زیلپاترول هیدروکلراید بر کیلوگرم وزن زنده را از روز ۲۵ تا ۴۵ دوره پرورش به صورت روزانه دریافت کردند. هر پرنده به صورت جداگانه در روزهای ۲۵ و ۴۵ وزن کشی شدند. خونگیری دو بار و در روزهای ۲۵ و ۴۵ انجام گرفت. مصرف زیلپاترول در روز ۴۵ قطع و در روز ۴۸ وزن کشی و کشتار انجام شد. مصرف زیلپاترول هیدرو کلراید سبب کاهش مصرف خوراک و بهبود ضریب تبدیل غذایی شد و مقدار ۰/۲۵ بهترین نتایج را در برداشت ( $p < 0.05$ ). در میانگین صفات مختلف لاشه، تفاوت معنی داری بین تیمارها مشاهده نشد. مصرف زیلپاترول هیدروکلراید اثر معنی داری بر غلظت گلوکز و کلسترول داشت ( $p < 0.05$ ). زیلپاترول هیدرو کلراید سبب افزایش درصد پروتئین و کاهش چربی گوشت ران و ساق شد ( $p < 0.05$ ). بنابراین پیشنهاد می شود که مصرف زیلپاترول هیدرو کلراید در جوجه های گوشتی می تواند سبب بهبود عملکرد رشد و کیفیت لاشه شود.

**واژه های کلیدی:** جوجه های گوشتی، بتا آگونیسست، کیفیت لاشه، عملکرد رشد،

زیلپاترول هیدروکلراید

### مقدمه

لاشه وابسته است. امروزه وجود چربی در لاشه ماکیان، به دلیل بازار پسندی کمتر و نیز هزینه بیشتر تولید یکی از مشکلات این صنعت است، زیرا انرژی مورد نیاز برای انباشت یک گرم چربی دو برابر انرژی مورد نیاز برای ذخیره همان مقدار پروتئین است (Moody et al., 2000). از طرفی زیادی مقدار چربی در گوشت، خطر بیماری های قلبی و عروقی، از جمله تصلب شریان را در اثر رسوب آن در دیواره رگها افزایش می دهد و

پروتئین حیوانی به علت داشتن اسیدهای آمینه مورد نیاز و عوامل محرک رشد، اثر مهمی در رشد و ترمیم بافتها و سلامتی انسان دارد. تأمین پروتئین حیوانی به این دلیل که در سلامت انسان اهمیت دارد، اولویت اول صنعت دامپروری از جمله مرغداری است. بهبود بازده تولید در مزارع پرورش جوجه گوشتی، به چند عامل مهم از جمله کاهش ضریب تبدیل غذایی، بهبود ضریب رشد و کیفیت

2006) شد. ولی گزارشی در جوجه های گوشتی منتشر نشده است. هر چند مصرف برخی بتا آگونیست ها از جمله تربوتالین باعث کاهش ضریب تبدیل غذایی (Abolgasemi., 2006) و افزایش بازده لاشه در جوجه های گوشتی شده است (Davudi., 2008).

چنان که اشاره شد انباشت چربی در لاشه جوجه های گوشتی به خصوص در جنس ماده سبب کاهش بازده غذایی و کیفیت لاشه می شود. بنابراین امکان دارد استفاده از بنا آگونیست زیلپاترول بتواند از این مشکلات بکاهد. بنابراین هدف از این آزمایش ارزیابی اثرات بتا آگونیست زیلپاترول هیدروکلراید بر عملکرد رشد، کیفیت لاشه و برخی فراسنجه های خونی در جوجه های گوشتی راس ۳۰۸ بود.

### مواد و روش ها

یک صدو ده قطعه جوجه گوشتی یک روزه راس ۳۰۸ از طریق آرایش پر در بال ها تعیین جنسیت شدند (Ross Broiler management manual) و جوجه های ماده در بستر با جیره ارایه شده در جدول یک (حاوی انرژی ۲۹۵۰ کیلوکالری و پروتئین ۲۲/۵ درصد) تا روز ۲۰ پرورش یافتند. جوجه ها، دان را از دان خوری های سینی و آب را از آب خوریهای کله قندی دریافت کردند. در روز ۲۰، ۱۱۰ قطعه جوجه، ۸۰ قطعه جوجه که تقریباً هم وزن بودند، به صورت ۴ تیمار ۴ تکرار و ۵ مشاهده در هر تکرار به قفس های باتری انتقال داده شدند تا دوره عادت پذیری ۵ روزه داشته باشند. در روز ۲۴، جوجه ها برای تعیین وزن اولیه آزمایش، وزن کشی شدند. از روز ۲۵، جوجه ها، زیلپاترول هیدرو کلراید (شرکت اینتروت، افریقای جنوبی) را به صورت اسپری محلول روی جیره دریافت کردند (دکتر جیدن مونتگومری، شرکت اینتروت، ایالات متحده آمریکا، مکاتبه شخصی). همچنین مقدار خوراک مصرفی هر تکرار برای تعیین ضریب تبدیل غذایی اندازه گیری شد برای تعیین مقدار خوراک مصرفی، کل خوراک مصرفی در طول آزمایش برای هر تکرار، وزن کشی و بر تعداد پرند در هر قفس تقسیم شد تا مقدار خوراک مصرفی به ازای هر پرند بدست آید. سپس از تفاضل وزن ابتدا و انتها آزمایش برای هر تکرار، مقدار

احتمال سکتی قلبی را در انسان بیشتر می کند. تاکنون روشهای مختلفی از جمله استفاده از هورمون ها و بتا آگونیست ها برای کاهش چربی و افزایش پروتئین لاشه در حیوانات مزرعه ای به کار گرفته شده است (Leheska et al., 2008).

بتا آگونیست ها، ترکیبانی مصنوعی هستند که با کنش با گیرنده های بتای آدرنژیک، عملکردی مشابه با اپی نفرین و نور اپی نفرین (ترکیبات طبیعی آدرنژیک بدن) دارند. سه نوع گیرنده بتا آدرنژیک ( $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$ ) در بافتهای مختلف حیوانات شناسایی شده است (Mersmann., 1998).

مصرف خوراکی برخی از محرکهای بتا آدرنژیک مصنوعی (بتا آگونیست) سبب بهبود رشد همراه با افزایش ماهیچه اسکلتی و کاهش چربی شده است (Moody et al., 2000). ویژگی اصلی بتا آدرنژیک ها با مصرف آن در بره ها کشف شد (Pamela et al., 1984) به طوری که نشان داده شد، این ترکیبات، مواد مغذی را از بافت چربی دور می کند و با استفاده از تجزیه یا کاهش ساخت چربی ها موجب رشد پیوسته ماهیچه می شوند. گفته می شود که بتا آگونیست ها دارای فعالیت توزیع مجدد مواد مغذی و انرژی (Repatriating agent) هستند (Catherine et al., 1984).

اثرات بتا آدرنژیک ها بر افزایش ماهیچه و کاهش چربی به ترتیب از گاو، گوسفند، خوک تا طیور کاهش می یابد (Mersmann., 1998). امروزه مصرف بیشتر بتا آگونیست ها به دلیل اثرات سو بر سلامت انسان غیر مجاز شناخته شده است و تنها دو نوع از آنها یعنی راکتوپامین و زیلپاترول هیدروکلراید در برخی کشور ها از جمله آمریکا، مکزیک و آفریقای جنوبی مجوز استفاده دارند. زیلپاترول هیدروکلراید یک نوع بتا آگونیست اختصاصی برای گیرنده بتا ۲ محسوب می شود. استفاده از زیلپاترول هیدرو کلراید باعث افزایش وزن روزانه و کاهش ماده خشک مصرفی روزانه در گاو های گوشتی شد (Vasconcelos et al., 2008). همچنین استفاده از زیلپاترول هیدرو کلراید سبب افزایش مقدار ماهیچه در گوساله ها و تلیسه ها (Leheska et al., 2009) و وزن نهایی در گوساله های پروراری (Elam et al, 2009) و گوساله های اخته پروراری (Avendaño-Reyes et al., )

بر اساس توصیه شرکت تولید کننده سه روز دوره عدم مصرف در نظر گرفته شد. در روز ۴۸، پرندگان وزن کشی و کشتار شدند و داده های لاشه شامل وزن کشتار، وزن لاشه، وزن ران و ساق، وزن سینه، وزن چربی محوطه شکمی، وزن قلب، وزن طحال و وزن سنگدان ثبت شد.

افزایش وزن برای هر تکرار بدست آمد که با تقسیم بر تعداد پرنده در هر قفس مقدار افزایش وزن به ازای هر پرنده بدست آمد. برای تعیین ضریب تبدیل غذایی، مقدار خوراک مصرفی را بر مقدار افزایش وزن تقسیم شد. پس از طی ۲۰ روز مصرف تیمار، برای دفع باقیمانده زیلپاترول هیدروکلراید از بافت های پرندگان،

جدول ۱- اجزای تشکیل دهنده جیره های مورد استفاده در دوره های آغازین، رشد و پایانی

اجزای جیره (درصد)	دوره آغازین ۰ تا ۱۰ روزگی	دوره رشد ۱۱ تا ۲۴ روزگی	دوره پایانی ۲۵ تا ۴۸ روزگی
ذرت	۵۲/۹۶	۴۷/۶۶	۵۲/۰۶
کنجاله سویا	۴۱/۳۲	۳۵/۵	۲۹/۵۰
گندم	۰	۱۰/۰۰	۱۲/۰۰
روغن	۱/۵۳	۳/۰۴	۲/۶۳
دی کلسیم فسفات	۲/۰۲	۱/۷۹	۱/۸۵
صدف	۰/۹۰	۰/۸۳	۰/۸۲
نمک	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
جوش شیرین	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰
مکمل معدنی گوشتی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینه گوشتی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
متیونین	۰/۲۰	۰/۱۸	۰/۱۶
لیزین	۰/۱۷	۰/۱۰	۰/۰۸
انرژی متابولیسمی	۲۸۵۰	۳۰۵۰	۳۱۵۰
پروتئین خام	۲۳	۲۲	۲۰

### خون گیری

خونگیری در دو مرحله در روزهای ۲۵ و ۴۵ برای اندازه گیری غلظت برخی فراسنجه های خونی شامل گلوکز، کلسترول و تری گلیسرید از سیاهرگ زیر بال از دو مشاهده در هر تکرار به مقدار دو میلی لیتر درون لوله های که حاوی ماده ضد انعقادی هپارین دار بود انجام شد. نمونه ها در ۱۰۰۰ g به

مدت ۱۵ دقیقه سانتریفوژ و پلاسما حاصله

در ۲۰- درجه سانتیگراد منجمد شد.

### اندازه گیری فراسنجه های خونی

بعد از گذشت یک هفته از کشتار پرندگان، برای اندازه گیری غلظت گلوکز، کلسترول و تری گلیسرید پلاسما از کیت تجاری اختصاصی ( Human Com., Germany) آن استفاده شد. به این منظور ۲۰ میکرو لیتر از پلاسما یخ گشایی شده به لوله آزمایش ریخته شد.

بتا آگونیست تربوتالین تاثیر معنی داری در افزایش وزن جوجه های نر و ماده نداشت. آنها در آزمایشی که با ۰/۲۵ میلی گرم سیماترول بر کیلو گرم وزن زنده روی جوجه های گوشتی انجام دادند، هیچ گونه افزایش وزنی در جوجه ها مشاهده نکردند. همچنین استفاده از تربوتالین اثری بر افزایش وزن بلدرچین ژاپنی نداشت (Merkly & Cartwright., ; Zare Shahne et al., 2010). همچنین در پژوهشی مشاهده شد که فعالیت آنزیم های لیپوژنیک (فتی اسید سنتتاز، NADP، مالیک دهیدروژناز، ۶-فسفو گلوکونات دهیدروژناز و گلوکوز ۶ فسفات دهیدروژناز) در بافت چربی زیر پوستی تلیسه های تیمار شده با کلن بوترال کاهش یافت (Miller et al, 1988). کاهش بافت چربی لاشه می تواند نتیجه افزایش نرخ تجزیه چربی، کاهش بیوسنتز اسید های چرب و تری گلیسرید، کاهش تکثیر سلولهای چربی و یا ترکیبی از این وقایع باشد. (Smith et al., 1991). پیشنهاد شده است که چربی محوطه شکمی در جوجه های گوشتی به مقدار بسیار کمی تحت تاثیر ترکیبات بتا آگونیست قرار می گیرد (Dalrymple et al., 1984). در پژوهشی مشابه، با استفاده از کلن بوترال در جوجه های ماده گوشتی، اختلاف معنی داری در افزایش وزن مشاهده نشد (Buyse et al., 1991). نتایج آزمایش حاضر در توافق با نتایج هامانو و همکاران (1998)، موراماتسو و همکاران (1991) و انصاری (2003) است.

بتا آگونیست ها ممکن است در طولانی مدت با تغییر در ترشح هورمونهای درگیر در اشتها و رشد T ترکیب لاشه را تغییر دهند. از جمله این هورمونها می توان به هورمون رشد، انسولین، تیروکسین و فاکتور رشد شبه انسولین (IGF-I) اشاره کرد. با وجود این، مصرف زیاد یا کم بتا آگونیستها می تواند اثرات متفاوتی داشته باشد (Zamiri and Izadifard., 1995).

میانگین ضریب تبدیل غذایی و مصرف خوراک بین تیمارها تفاوت معنی داری داشت و مصرف زیلیپاترول هیدروکلراید باعث کاهش ضریب تبدیل غذایی شد به طوری که گروه دریافت کننده ۰/۲۵ میلی گرم زیلیپاترول کمترین ضریب تبدیل غذایی و مصرف خوراک را داشت (جدول دو).

سپس ۲ میلی لیتر از معرف آنزیمی کیت به پلاسما اضافه شد. سپس محلول حاصل ورتکس و در داخل بن ماری با دمای ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت پنج دقیقه قرار داده شد. غلظت کلیه فراسنجه های خونی با دستگاه اسپکترو فتومتر با طول موج ۵۴۶ نانومتر مطابق دستور العمل کیت، تعیین شد.

### اندازه گیری ترکیبات شیمیایی گوشت

ترکیب شیمیایی نمونه گوشت ران با استفاده از روش AOAC (۱۹۹۰) و در آزمایشگاه گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران تعیین شد. اندازه گیری درصد چربی خام، با استفاده از ۱-۱/۵ گرم گوشت چرخ شده و با کمک دستگاه سوکسله (Soxtec) انجام شد.

برای اندازه گیری پروتئین خام، ۱-۱/۵ گرم نمونه گوشت در داخل کاغذ صافی تهیه شده و در لوله های مخصوص اندازه گیری پروتئین خام قرار داده و ۵ گرم کاتالیزور سولفات مس و ۲۰ میلی لیتر اسید سولفوریک به آن اضافه شد. سپس در هیتر مخصوص هضم قرار گرفت تا زمانی که رنگ فیروزه ای سولفات مس ظاهر شد. پس از اتمام هضم و سرد شدن نمونه ها، ۸۰ میلی-لیتر آب مقطر اضافه و با دستگاه کدال Kjeltec Auto مدل ۱۰۳۰، پروتئین خام اندازه گیری شد.

### تجزیه آماری

برای تجزیه داده های غیر تکرار شونده از رویه GLM و برای داده های تکرار شونده از رویه Mixed نرم افزار SAS (1996) استفاده شد. وزن اولیه و وزن در زمان خون گیری به عنوان عامل کوواریت در مدل های مورد نظر در نظر گرفته شد. کلیه داده ها در ابتدا مورد آزمون نرمال بودن قرار گرفتند و به دلیل نرمال بودن آنها تبدیلی صورت نگرفت. میانگین ها به روش LS Mean مورد مقایسه قرار گرفت و اختلاف ها در سطح پنج درصد، معنی دار در نظر گرفته شد.

### نتایج و بحث

نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل داده ها نشان داد که تفاوت معنی داری در صفات مختلف لاشه از جمله چربی لاشه و نیز افزایش وزن بین تیمارها وجود نداشت (جدول دو و سه). ابوالقاسمی (۲۰۰۶) گزارش کرد

ولی بر جنس ماده اثر نداشت ( Pamela et al., 1984). این اختلاف ها می تواند به دلیل متفاوت بودن نوع بتا آگونیست یا دوز مصرفی باشد. به طور معمول مصرف خوراکی هر یک از محرکهای گیرنده بتا با افزایش وزن روزانه که در بسیاری موارد با کاهش در مصرف خوراک همراه است، باعث بهبود بازده غذایی می شود ( Mersmann., 2002).

مصرف بتا آگونیست تربوتالین اثری بر ضریب تبدیل غذایی بلدرپین ژاپنی نداشت ( Zare et al., 2010). در جوجه های گوشتی در اثر مصرف تربوتالین ضریب تبدیل غذایی در جنس نر کاهش یافت، ولی بر جنس ماده اثری نداشت (Abolgasemi et al., 2006). همچنین مصرف یک میلی گرم کلن بوترال در جیره غذایی جوجه های نر باعث کاهش ضریب تبدیل خوراک شد،

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

تیمار	۰	تیمار ۰/۲	تیمار ۰/۲۵	تیمار ۰/۳	SEM
وزن پایان دوره (گرم)	۲۴۹۷/۵	۲۵۰۲/۵	۲۴۹۴/۲۵	۲۴۵۷/۲۵	۷۷/۹۱
خوراک مصرفی (گرم)	۲۶۴۵/۹۴ <sup>a</sup>	۲۵۸۰/۹۵ <sup>a</sup>	۲۱۴۸/۶۱ <sup>b</sup>	۲۵۰۹/۹۶ <sup>ab</sup>	۹۰/۴۸
افزایش وزن در دوره پایانی (گرم)	۱۴۳۸	۱۴۴۱/۵	۱۳۹۸/۲۵	۱۴۵۰/۷۵	۷۳/۱۵
ضریب تبدیل غذایی	۱/۸۴ <sup>a</sup>	۱/۷۹ <sup>b</sup>	۱/۵۳ <sup>c</sup>	۱/۶۴ <sup>d</sup>	۰/۰۱۸

\* در هر سطر میانگین های که حروف مشترک انگلیسی ندارند، دارای اختلاف معنی داری هستند ( $P < 0.05$ )

شکمی از نوع گیرنده ۱ است ( Wellenreiter et al., 1991). یافته های متفاوتی در اثر تجویز بتا آگونیست ها بر اندامهای داخلی بدن گزارش شده است. تجویز بتا آگونیست متاپروترونول بر برخی اندام های داخلی بدن مانند قلب ، کبد و کلیه در بره های ورامینی اثری نداشت (Zare Shahne et al., 2001). در حالی که تجویز سیماترول (Fennessy et al., 1990) و متاپروترونول (Zamiri and Izadifard., 1995) وزن قلب را کاهش داد، ولی بر وزن دیگر اندامهای داخلی بدن گوسفند تاثیری نداشتند. تجویز L644,969 در بره ها، وزن قلب را کاهش داد، ولی بر وزن اندام های دیگر بدن تأثیری نداشت (Koohmaraie et al., 1996). با توجه به یافته های پژوهش حاضر، میتوان گفت تفاوت این یافته ها، شاید ناشی از تفاوت های گونه ای و یا مقدار دوز مصرفی و دوره مصرف آن و نیز چگونگی پاسخ به بتا آگونیستها باشد. در مطالعه حاضر مقادیر ۰/۲ ، ۰/۲۵

در مطالعه حاضر مقادیر ۰/۲ ، ۰/۲۵ ، ۰/۳ زیلپاترول هیدروکلراید نتوانست چربی حفره شکمی را کاهش دهد. اما در آزمایشی که با استفاده از کلن بوترونول (نوعی بتا ۲ آگونیست) و در سطح یک میلی گرم ( Dalrymple et al., 1984) و ۰/۴۲ میلی گرم (Buyse et al., 1991) جیره انجام گرفت نشان داده شد که چربی حفره شکمی در جوجه های ماده کاهش یافت در نتیجه ممکن است، استفاده از مقادیر سطوح بیشتر از ۰/۳ میلی گرم زیلپاترول هیدرو کلراید سبب کاهش چربی محوطه شکمی شود. گزارش های پیشین نشان داده اند که دوز مناسب برای تغییر مقدار پروتئین یا چربی بدن می تواند متفاوت باشد (Mersmann., 2002). دلیل دیگری برای عدم کاهش معنی دار چربی حفره شکمی به وسیله زیلپاترول هیدرو کلراید می تواند به این دلیل باشد که زیلپاترول هیدرو کلراید، یک بتا آگونیست گیرنده نوع ۲ است که بیشتر در ماهیچه وجود دارد، در حالی که عمده گیرنده بافت چربی حفره

ها ی ماده کاهش یافت در نتیجه ممکن است، استفاده از مقادیر بیشتر از ۰/۳ میلی گرم زیلپاترول هیدرو کلراید سبب کاهش چربی محوطه شکمی شود. گزارش های پیشین نشان داده اند که دوز مناسب برای تغییر مقدار پروتئین یا چربی بدن می تواند متفاوت باشد (Mersmann., 2002).

و ۰/۳ زیلپاترول هیدروکلراید نتوانست چربی حفره شکمی را کاهش دهد (جدول ۳). اما در آزمایشی که با استفاده از کلن بوتترول (نوعی بتا ۲ آگونیست) و در مقدار یک میلی گرم (Dalrymple et al., 1984) و ۰/۴۲ میلی گرم (Buyse et al., 1991) جیره انجام گرفت نشان داده شد که چربی حفره شکمی در جوجه

جدول ۳- میانگین درصد وزن و صفات مختلف لاشه به وزن زنده در هشت پرنده کشتار شده از هر تیمار در انتهای آزمایش

SEM	تیمار ۰/۳	تیمار ۰/۲۵	تیمار ۰/۲	شاهد(صفر)	صفت/گروه
۰/۸۹	۷۲/۳۶	۷۲/۰۲	۷۳/۴۳	۷۱/۲۷	لاشه
۰/۳۹	۲۱/۲۲	۲۰/۸۵	۲۱/۳۲	۲۰/۴۵	ران+ساق
۰/۸۲	۲۶/۲۹	۲۶/۵۱	۲۷/۴۲	۲۶/۲۵	سینه
۰/۱۳	۱/۱۰	۱/۲۰	۱/۲۲	۱/۵۴	چربی حفره شکمی
۰/۱۱	۲/۳۳	۲/۶۱	۲/۴۳	۲/۵۲	کبد
۰/۰۲	۰/۳۷	۰/۴۴	۰/۴۵	۰/۴۱	قلب
۰/۰۱	۰/۲۱	۰/۱۹	۰/۲۰	۰/۲۱	پانکراس
۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۰۹	۰/۱۳	طحال
۰/۳۹	۷/۹۴	۷/۶۸	۷/۹۰	۸/۱۶	دستگاه گوارش

تاثیری نداشتند. تجویز L644,969 در بره ها، وزن قلب را کاهش داد، ولی بر وزن اندام های دیگر بدن تأثیری نداشت (Koohmaria et al., 1996).

با توجه به یافته های پژوهش حاضر، میتوان گفت تفاوت این داده ها، شاید ناشی از تفاوت های گونه ای و یا مقدار دوز و دوره مصرف دارو و نیز چگونگی پاسخ به بتا آگونیستها باشد.

در آزمایش حاضر، تفاوت معنی داری ( $p < 0.05$ ) بین پروتئین و چربی بافتی بین تیمار ها وجود داشت، به طوری که مصرف زیلپاترول هیدرو کلراید موجب افزایش توده پروتئینی و کاهش مقدار چربی بافت ماهیچه شد (جدول ۴). استفاده از بتا آگونیست تربوتالین باعث افزایش معنی دار پروتئین سینه در بلدرچین ژاپنی شد (Zare et al., 2010).

دلیل دیگری برای عدم کاهش معنی دار چربی حفره شکمی به وسیله زیلپاترول هیدرو کلراید می تواند به این دلیل باشد که زیلپاترول هیدرو کلراید، یک بتا آگونیست گیرنده نوع ۲ است که بیشتر در ماهیچه وجود دارد، در حالی که عمده گیرنده بافت چربی حفره شکمی از نوع گیرنده ۱ است (Wellenreiter et al., 1991). یافته های متفاوتی در اثر تجویز بتا آگونیست ها بر اندام های داخلی بدن گزارش شده است. تجویز بتا آگونیست متاپروترونول بر برخی اندام های داخلی بدن مانند قلب، کبد و کلیه در بره های ورامینی اثری نداشت (Zare et al., 2001). در حالی که تجویز سیماترول (Fennessy et al., 1990) و متاپروترونول (Zamiri and Izadifard., 1995) وزن قلب را کاهش داد، ولی بر وزن دیگر اندام های داخلی بدن گوسفند

جدول ۴- آنالیز ترکیب شیمیایی بافت ماهیچه ران بر اساس ماده خشک

SEM	تیمار ۰/۳	تیمار ۰/۲۵	تیمار ۰/۲	شاهد(صفر)	صفت/گروه
۰/۷۵	۷۴/۲۶ <sup>a</sup>	۷۳/۸۲ <sup>a</sup>	۷۳/۱۹ <sup>ab</sup>	۷۱/۲۲ <sup>b</sup>	پروتئین خام
۱/۰۳	۱۵/۳۹ <sup>b</sup>	۱۷/۹۹ <sup>ab</sup>	۱۷/۱۸ <sup>ab</sup>	۱۸/۹۷ <sup>a</sup>	چربی بافت
۰/۱۹	۲۶/۱۳ <sup>b</sup>	۲۶/۵۸ <sup>ab</sup>	۲۶/۷۱ <sup>ab</sup>	۲۶/۸۱ <sup>a</sup>	ماده خشک

\* در هر سطر میانگین های که حروف مشترک انگلیسی ندارند، دارای اختلاف معنی داری هستند ( $p < 0/05$ ).

پروتئین (افزایش ساخت و کاهش تجزیه پذیری) را زیاد می کنند، بنابراین سبب بهبود کارایی انرژی می شوند و در نتیجه می توانند سبب افزایش نرخ رشد و وزن بدن شوند (Catherine et al, 1984).

در آزمایش حاضر، مقدار ۰/۲۵ میلی گرم بر کیلوگرم وزن زنده زیلپاترول هیدروکلراید بیشترین تاثیر را بر عملکرد رشد جوجه های گوشتی داشت و افزایش مقدار زیلپاترول هیدرو کلراید باعث کاهش این اثرات شد. علت این موضوع ممکن است مربوط به مقدار اضافی زیلپاترول و غیر حساس کردن گیرنده های بتا باشد. در مطالعات پیشین، عدم حساسیت گیرنده های بتا آدرنرژیک با مصرف زیاد و طولانی و محرک های بتا مشاهده شده است (Mersmann, 2002).

غیر حساس شدن گیرنده بتا توسط یک کیناز اختصاصی (پروتئین کیناز A) که میتواند گیرنده را فسفریله کند انجام می شود (Mersmann, 1998). همچنین مشخص شده است که گیرنده های بتا در خلال وضعیت تحریک شدید از غشای پلاسمایی جدا می شوند و با کم شدن تعداد گیرنده های بتای در دسترس، پاسخ دهی کاهش می یابد (Beermann, 2002). در این آزمایش غلظت گلوکز و کلاسترول در اثر مصرف زیلپاترول تغییر کرد ( $p < 0/05$ )، ولی غلظت تری گلیسرید تغییر معنی داری نداشت (جدول ۵). زمان نیز دارای اثر معنی دار بر غلظت گلوکز و تری گلیسرید پلازما بود (جدول ۶). در آزمایشی، با افزودن تربوتالین به جیره، غلظت گلوکز و تیروکسین خون در جوجه ها به طور معنی داری افزایش و مقدار

نشان داده شده است که کاتکول آمین ها و کلن بوترول از عوامل مهار کننده تجزیه پروتئین در ماهیچه های اسکلتی موش هستند که با پیوند به گیرنده بتا دو و با میانجیگری cAMP این عمل را انجام می دهند (Mersmann, 1998). بتا آدرنرژیک آگونیست ها با تأثیر بر سلول های ماهواره ای، تحریک ساخت پروتئین میوفیبریل ها، کاهش تجزیه پروتئین میو فیبریل ها و هایپر تروفی ماهیچه ای، پروتئین گوشت را افزایش می دهند (Smith et al, 1991). از سوی دیگر، در حضور محرک های گیرنده بتا، جریان خون در بافت های ماهیچه ای افزایش می یابد و در اثر آن، مواد غذایی بیشتری در اختیار این بافت ها قرار داده می شود. این موضوع در گاو، گوسفند و خوک گزارش شده است (Navegantes et al, 2001). در مطالعه ای مشابه، استفاده از ۱ ppm سیماترول در جیره جوجه های گوشتی، درصد چربی ماهیچه پا را در حیواناتی که از ۲۱ تا ۴۲ روزگی سیماترول دریافت کرده بودند با مهار لیپوژنز یا بیشتر کردن لیپولیز، به طور معنی داری کاهش و درصد پروتئین ماهیچه سینه و درصد پروتئین کل بدن با بیشتر کردن انباشت پروتئین افزایش داد (Morgan et al, 1989) که مطابق با نتایج آزمایش حاضر است.

چون انرژی مورد نیاز برای ذخیره یک گرم چربی دو برابر انرژی مورد نیاز برای ذخیره همان مقدار پروتئین است (Moody et al, 2000) و از طرفی ترکیبات بتا آدرنرژیک مقدار تجمع چربی را کم (افزایش لیپولیز و کاهش لیپوژنز) و در عوض میزان تجمع

انسولین خون به طور معنی داری کاهش یافت (Davudi et al., 2008).

جدول ۵- میانگین فراسنجه های خونی بین چهار گروه تیماری دریافت کننده سطوح مختلف زیلیپاترول هیدروکلراید. (برحسب میلی گرم در دسی لیتر)

SEM	تیمار ۰/۳	تیمار ۰/۲۵	تیمار ۰/۲	شاهد(صفر)	صفت/گروه
۷/۱۰	۲۲۶/۱۱ <sup>a</sup>	۲۰۳/۳۷ <sup>b</sup>	۲۲۶/۹۹ <sup>a</sup>	۲۰۸/۶۷ <sup>ab</sup>	گلوکز
۳/۵۰	۷۶/۱۸ <sup>c</sup>	۹۵/۴۷ <sup>ab</sup>	۹۷/۱۶ <sup>a</sup>	۸۵/۸۵ <sup>bc</sup>	کلسترول
۵/۴۴	۷۹/۱۲	۷۸/۳۷	۸۷/۶۰	۸۰/۷۴	تری گلیسرید

\* در هر سطر میانگین های که حروف مشترک انگلیسی ندارند، دارای اختلاف معنی داری هستند ( $P < 0.05$ )

جدول ۶- میانگین فراسنجه های خونی در روزهای مختلف (برحسب میلی گرم در دسی لیتر)

SEM	۴۶	۲۵	صفت/روز
۴/۴۲	۲۲۲/۲۱ <sup>a</sup>	۲۱۰/۳۶ <sup>b</sup>	گلوکز
۲/۷۳	۸۴/۷۸	۹۲/۵۵	کلسترول
۳/۵۶	۶۴/۰۲ <sup>b</sup>	۹۸/۹۰ <sup>a</sup>	تری گلیسرید

\* در هر سطر میانگین های که حروف مشترک انگلیسی ندارند، دارای اختلاف معنی داری هستند ( $P < 0.05$ )

## نتیجه گیری

افزایش درصد پروتئین ماهیچه ران شد. با محاسبات اقتصادی نیز مشخص شد که هزینه داروی مصرفی در طی دوره پرورش، به خوبی توسط بهبود ضریب تبدیل غذایی جبران می شود و حتی سودآوری نیز دارد. بنابراین در صورت اطمینان از عدم وجود اثرات سو این ترکیبات بر سلامت انسان می توان پیشنهاد کرد به عنوان یک محرک رشد در پرورش تجاری جوجه گوشتی مورد استفاده قرار گیرد.

آزمایش حاضر، ظاهراً نخستین گزارش منتشر شده از مصرف زیلیپاترول هیدرو کلراید در جو جه های گوشتی و اثر مفید آن بر عملکرد رشد و کیفیت لاشه آن است. در آزمایش حاضر زیلیپاترول هیدرو کلراید سبب کاهش مصرف خوراک بدون تغییر معنی دار در وزن لاشه شد، در نتیجه موجب کاهش ضریب تبدیل غذایی شد. همچنین این ترکیب باعث کاهش درصد چربی و

## REFERENCES

1. Abolghasemi, A. H., Jafari-Sayadi, A. R., Jalali-Hajjabadi, M. A., Ansari-pirsaraei, Z. (2006). Effect of a beta agonist on growth performance in broiler chicken. *journal of agriculture science and technology*, 10(4), 471-479. (In Farsi)
2. Ansari-pirsaraei, Z. (2003). Effect of two beta agonist (salbotamul and albetrol) on blood factors and carcass characters in broiler chicken. *Research of Agriculture Science of Khazar*, 1, 67-79 (In farsi)
3. AOAC(1990). International. Official Methods of Analysis of AOAC International. 17<sup>th</sup> end. AOAC Int., Giathersburg, MD.
4. Avendaño-Reyes, L., Torres-Rodríguez, V., Meraz-Murillo, F. J., Pérez-Linares C., Figueroa-Saavedra F., and Robinson P. H. (2006). Effects of two  $\beta$ -adrenergic agonists on finishing performance, carcass characteristics, and meat quality of feedlot steers. *Journal of Animal Science*, 84, 3259-3265.



5. Beermann, D.H. 2002. Beta-adrenergic receptor agonist modulation of skeletal muscle growth. *Journal of Animal Science*, 80, 18–23.
6. Buyse, J., E. Decuypere, G. Huyghebaert and M. Herremans. 1991. The effect of clenbuterol supplementation on growth performance and on plasma hormone and metabolite levels of broilers. *Poultry Science*, 70, 993-1002.
7. Catherine, A. R., Dalrymple, R. H., Pamela, K. B. & Ingle D. L. (1984). Use of a  $\beta$ -Agonist to alter fat and muscle deposition in steers, *Journal of Animal Science*, 59, 1247-1255.
8. Dalrymple, R. H., Baker, P. K., Gingher, P. E., Ingle, D. L., Pensack, J. M. & Ricks, C. A. (1984). A repartitioning agent to improve performance and carcass composition of broilers, *Poultry Science*, 63, 2376.
9. Davudi, J., Golzar Adabi, SH., Nomy, S., Haji Asghari, Y. & Parizadegan, B. (2008). Investigation of physiological effect of beta adrenergic agonist on carcass characters and blood parameter in broiler chicken. *The 3th congress of animal science Iran* (In farsi)
10. Elam, N. A., Vasconcelos J. T., Hilton VanOverbeke, D. L., Lawrence, T. E., Montgomery, T. H., Nichols, W. T., Hutcheson, J. P., Yates, D. A. & Galyean M. L. (2009). Effect of zilpaterol hydrochloride duration of feeding on performance and carcass characteristics of feedlot cattle, *Journal of Animal Science*, 87, 2133-2141
11. Fennessy, P.F., McEvan, J.C., Lord, E.A., Greer, G.J., Bain, W.E., Johnston, P.D., Knowler, M. A., Dalrymple, R.H. & Ingle, D.L. (1990). Effect of cimaterol implants on lamb growth and carss traits. *New Zealand of Agricultural Research*, 33, 413-417.
12. Hamano, Y., Kume, K., Yamazaki, S., Kobayashi, S. & Terashima, Y. (1998). Combined effect of clenbuterol and various concentrations of protein on performance of broiler chickens. *British Poultry Science*, 39, 117.
13. Hu. C. Y., Suryawan, A., Forsberg, N. E., Dalrymple, R. H. & Ricks, C. A. (1988). Effect of Cimaterol on Sheep Adipose Tissue Lipid Metabolism. *Journal of Animal Science*, 66, 1393-1400.
14. Koohmaraie, M., Shackelford, S. D. & Wheeler. T. L. (1996). Effect of a beta-adrenergic agonist (L644,969) and male sex condition on muscle growth and meat quality of callipyge lambs. *Journal of Animal Science*, 74, 70-79.
15. Leheska, J. M., Montgomery, J. L., Krehbiel, C. R., Yates, D. A., Hutcheson, J. P., Nichols, W. T., Blanton J. R. & Miller, M. F. (2009). Dietary zilpaterol, hydrochloride. II. Carcass composition and meat palatability of beef cattle *Journal of Animal Science*, 87, 1384-1393
16. Merkle, J.W. & Cartwright, A. L. (1989). Adipose tissue deposition and cellularity in cimaterol-treated female broilers. *Poultry Science*, 68, 762-770.
17. Mersmann, H.J. (1998). Overview of the effects of  $\beta$ -adrenergic receptor agonists on animal growth including mechanisms of action. *Journal of Animal Science*, 76, 160–172.
18. Mersmann, H.J. (2002). Beta-adrenergic receptor modulation of adipocyte metabolism and growth. *Journal of Animal Science*, 80, 24–29
19. Miller, M.F., Garcia, D. K., Coleman, M. E., Ekeren, P. A., Lunt, D. K., Wagner, K. A., Procknor, M., Welsh, T. H. & Smith, S.B. (1988). Adipose tissue, longissimus muscle and anterior pituitary growth and function in clenbuterol-fed heifers. *Journal of Animal Science*, 66, 12-20.
20. Moody, D.E., Hancock, D.L., Anderson, D.B. & Mello, J. P. D. (2000). Phenethanolamine repartitioning agents In: *Farm Animal Metabolism and Nutrition*, CAB pub., New York. *Endocrinology and Metabolism*, 281:449–454. . PP: 65-96.
21. Morgan, J. B., Jones, S. J. & Calkins, C. R. (1989). Muscle protein turn over and tenderness in broiler chickens fed cimaterol. *Journal of Animal Science*, 67, 2646.
22. Muramatsu, T., Kakita, M., Aoyagi, and, Y. & Okumura, J. (1991). Beta adrenergic agonist effects on liver and breast muscle proteien synthesis in female chicks. *Poultry Science*, 70, 1630
23. Navegantes, L. C. C., . Resano, N. M. Z., Migliorini, R.H. & Kettelhut. I. C. (2001). Catecholamines inhibit C dependent proteolysis in rat skeletal muscle through 2-adrenoceptors and cAMP. *American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism*, 281, 449–454.
24. Pamela K., Baker, R. H., Dalrymple, D. L., Ingle. & Ricks. A. (1984). Use of a  $\beta$ -Adrenergic agonist to alter muscle and fat deposition in Lambs. *Journal of Animal Science*, 59, 1256-1261
25. Ross Broiler management manual. (2009) , pp. 102.
26. SAS. (1996). SAS user's Guide Rev. 04, SAS Institue, Cary, NC.
27. Smith, S.B. & Schiavetta. A. M. (1991). Beta-adrenergic agonist: Mechanism of action. Report to the American Society Ad Hoc Committee on Emerging. Technologies to Alter Fat: Lean Ratio of Livestock (Unpublished). 22pp.
28. Vasconcelos, J. T., Rathmann, R. J., Reuter, R. R., Leibovich, J., Mcmeniman, J. P., Hales, k.E., Covey, T. L., Miller, M. F., Nichols, W. T. & Galyean. M. L. (2008). Effects of duration of zilpaterol

- hydrochloride feeding and days on the finishing diet on feedlot cattle performance and carcass traits. *Journal of Animal Science*, 86, 2005-2015.
29. Wellenreiter, R.H. (1991). \_-Adrenergic agonists for poultry. *Critical Reviews in Poultry Biology*, 3, 229-237.
  30. Zamiri, M.J. & Izadifard, J. (1995). Effects of metaproterenol, a beta-adrenergic agonist, on feedlot performance and body composition of two fat-tailed breeds of sheep. *Small Ruminant Research*, 18, 263-271.
  31. Zare Shahne, A., Ayatollahi Mehrjerdi, A., Bostan M. J. & eslamieh, M. M. (2010). Effects of beta-adrenergic agonist terbutaline on carcass characteristics and some of blood parameters in Japanese equines' *The 4th Congress on Animal Science – September Pardis of Agricultur and Natural Scource*, Karaj. 4247-4251. (In farsi)