اثر یک بتا آدرنرژیک آگونیست بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

سید عبدالحسین ابوالقاسمی[۱]، علیرضا جعفری صیادی[۱]، سید محمدعلی جلالی حاجی‌آبادی[۱] و زربخت انصاری پیرسرائی[۲]

چکیده

به منظور بررسی اثر یک ماده محرک گیرندهٔ بتا بر عملکرد جوجه‌های گوشتی، تعداد ۳۰۰ قطعه جوجه گوشتی نر و ماده سویه کاب به تفکیک جنس از سن ۲۱تا ۴۲ روزگی با پنج؛ جیره غذایی دارای سطوح صفر(شاهد)، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰میلی‌گرم تربوتالین در کیلوگرم جیره در طرح کاملاً تصادفی و در آزمایشی فاکتوریل تغذیه شدند. تربوتالین تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن جوجه‌های نر و ماده نداشت اما ضریب تبدیل خوراک نرها در تیمارهای ۵ و ۱۰میلی‌گرم در مقایسه با شاهد، کاهش معنی‌دار نشان داد (p<۰/۰۵). وزن سینه، وزن ماهیچه سینه، وزن نسبی سینه، وزن ران‌ها، ماهیچه ران‌ها و وزن لاشه جوجه‌های ماده در سطح ۵ میلی‌گرم تربوتالین بیشتر از دیگر تیمارها بود(p<۰/۰۵). در جوجه‌های نر، وزن ران‌ها و ماهیچه ران‌ها، وزن لاشه، وزن نسبی لاشه و وزن زنده جوجه‌هایی که ۵ میلی‌گرم تربوتالین دریافت کردند، بیشتر از دیگر تیمارها بود (p<۰/۰۵). این پژوهش نشان داد که افزودن ۵ میلی‌گرم تربوتالین به جیره دوره رشد باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های نر گوشتی شد و راندمان لاشه جوجه‌های نر، راندمان سینه جوجه‌های ماده و وزن لاشه جوجه‌های گوشتی نر و ماده را افزایش داد.

واژه‌های کلیدی: محرک بتا آدرنرژیک، تربوتالین، جوجه‌های گوشتی، عملکرد

مقدمه

نوراپی‌نفرین و اپی‌نفرین (کاتاکول‌آمین‌ها) از محرک‌های فیزیولوژیکی بتا آدرنرژیک (Beta-adrenergic agonists) هستند که در بدن ساخته می‌شوند (۱۱) و تاکنون سه نوع گیرنده بتا آدرنرژیک (β_1، β_2، β_3) در بافت‌های مختلف حیوانات شناسایی شده است (۹). برای اولین بار اثر نوراپی‌نفرین و اپی‌نفرین بر عملکرد و ترکیب لاشه جوجه‌ها در سال ۱۹۶۳ میلادی گزارش شد به گونه‌ای که تزریق روزانه اپی‌نفرین باعث تحریک رشد جوجه‌های گوشتی شد ولی با افزایش مقدار اپی‌نفرین، میزان پاسخ کاهش یافت (۱۷). مصرف خوراکی

۱. به ترتیب اعضای هیئت علمی و دانش آموخته کارشناس ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

۲. عضو هیئت علمی علوم دامی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه مازندران

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.36.2]

برخی از محرک‌های بتا آدرنرژیک مصنوعی باعث تغییر رشد همراه با افزایش ماهیچه اسکلتی و کاهش چربی شده است (۱۱). محرک‌های گیرنده‌های بتا باعث بهبود راندمان مصرف غذا، افزایش بافت ماهیچه‌ای و افزایش بازده لاشه حیوانات پرورشی شده‌اند (۹). پژوهش‌های مختلفی دربارهٔ تأثیر محرک‌های گیرنده‌های بتا مانند سیماترول(Cimaterol)، کلن‌بوترول(Clenbuterol)، راکتوپامین (Ractopamine) و سالبوتامول (Salbutamol) (۵ ، ۹ و ۱۱) در جیره غذایی حیوانات مزرعه‌ای با هدف تحریک افزایش پروتئین و بهبود کیفیت لاشه صورت گرفته است(۱۴). مصرف خوراکی هر یک از محرک‌های گیرنده‌های بتا معمولاً با افزایش وزن روزانه، که در بسیاری موارد با کاهش ناچیزی در مصرف خوراک همراه است، باعث بهبود راندمان مصرف خوراک حیوان می‌شود (۱۰). مصرف خوراکی این ترکیبات موجب افزایش پروتئین ماهیچه‌های اسکلتی جانوران و پرندگان اهلی شده است. افزایش وزن ماهیچه‌های موش، خرگوش، بره، گاو، خوک، جوجه و بوقلمون با مصرف این ترکیبات مشاهده شده است (۲). تأثیر آنابولیکی محرک‌های بتا آدرنرژیک بر ماهیچه شامل هیپرتروفی فیبر، تغییر میزان RNA و DNA و افزایش پروتئین است (۲). پاسخ‌های فیزیولوژی موقعی ایجاد خواهد شد که یک محرک بتا آدرنرژیک به گیرنده بتا بچسبد. فعال شدن گیرنده‌های بتا باعث افزایش ساخت cAMP شده و در پی آن پروتئین کیناز A فعال می‌شود و شماری از پروتئین‌های درون سلولی فسفریله می‌شوند. برخی از این پروتئین‌ها مانند لیپاز حساس به هورمون (آنزیم محدود کننده میزان تجزیه تری‌آسیل‌گلیسرول سلول‌های چربی) آنزیم‌هایی هستند که با فسفریله شدن فعال می‌شوند و برخی آنزیم‌های دیگر مانند استیل کوآکربوکسیلاز(آنزیم محدود کننده میزان بیوسنتز اسیدهای چرب با زنجیره طولانی) با فسفریلاسیون غیر فعال می‌شوند (۹). فسفریله شدن لیپاز باعث آغاز فرایند تجزیه چربی (لیپولیز) می‌شود. اسیدهای چرب تولید شده به مقدار زیادی به‌عنوان سوخت اکسیداتیو برای استفاده دیگر بافت‌ها از سلول‌های چربی خارج می‌شوند. ساخت اسیدهای چرب و استریفه شدن آنها به‌وسیله محرک‌های گیرنده بتا محدود می‌شود (۱۰). محرک‌های گیرنده‌های بتا میزان چربی بدن را بدون این که در توده استخوانی و اندام‌ها تغییری ایجاد کنند، کاهش می‌دهند (۲). نشان داده شده است که کاتاکول‌آمین‌ها و کلن‌بوترول از عوامل مهار کننده تجزیه پروتئین در ماهیچه‌های اسکلتی موش‌ها هستند که با پیوند به گیرنده‌های بتا ۲ و با میانجی cAMP این عمل را انجام می‌دهند (۱۲). از سوی دیگر، در حضور محرک‌های گیرنده بتا جریان خون در بافت‌های ماهیچه‌ای افزایش می‌یابد و در اثر آن مواد غذایی بیشتری در اختیار این بافت‌ها قرار داده می‌شود که این موضوع در گاو، گوسفند و خوک گزارش شده است (۹). در بررسی تأثیر مصرف سطوح صفر، ۵، ۱۰و ۱۵ میلی‌گرم سالبوتامول (به صورت روزانه و بر حسب کیلوگرم خوراک مصرفی) در جوجه‌های گوشتی و از سن ۳۰ تا ۴۹ روزگی، وزن لاشه گرم و سرد در تمامی سطوح در مقایسه با سطح صفر افزایش یافت اما با افزایش سطح مصرف به بیش از ۵ میلی‌گرم، کاهش یافت (۱). در آزمایش دیگری که با سطوح صفر، ۰/۲۵، ۰/۵۰، ۱، ۲و ۴ میلی‌گرم کلن‌بوترول در کیلوگرم جیره غذایی جوجه‌های گوشتی از سن ۲۸ تا ۴۹ روزگی انجام شد، نشان دادکه راندمان مصرف خوراک در تمامی سطوح به جز سطح ۴ میلی‌گرم، بهبود یافت (۴). با توجه به پژوهش‌های بسیار زیادی که با راکتوپامین انجام شده، هم‌اکنون تنها مجوز کاربرد این محرک گیرنده‌های بتا در جیره‌های غذایی خوک و در کشور آمریکا تأئید شده است (۱۰) و استفاده از دیگر محرک‌های گیرنده‌های بتا در جیره غذایی حیوانات مزرعه‌ای مورد تأیید قرار نگرفته و نیاز به پژوهش‌های بیشتری در این زمینه است. تاکنون پژوهشی دربارهٔ بررسی اثر تربوتالین (Terbutaline) به‌عنوان یک مکمل غذایی در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی انجام نشده است و این پژوهش، با هدف بررسی اثر آن بر شاخص‌های عملکرد در جوجه‌های نر و ماده گوشتی و نیز تعیین سطح مناسب این ترکیب در جیره غذایی آنها با توجه به میزان بهبود شاخص‌های تولید، انجام شد.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.36.2]

مواد و روش‌ها

از تعداد ۶۰۰ قطعه جوجه گوشتی سویه کاب (Cobb) که از سن یک روزگی و به مدت دو هفته (۱ تا ۱۴روز) در سالن تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان تحت تأثیر جیره دوره آغازین پرورش یافتند، تعداد ۱۵۰ قطعه جوجه نر و ۱۵۰ قطعه جوجه ماده (۳۰۰جوجه) در سن ۱۴روزگی انتخاب و هر ۳۰ جوجه به تفکیک جنس به ۵ تیمار آزمایشی به‌صورت تصادفی اختصاص یافت. برای هر تیمار، سه تکرار (قفس) با ده جوجه در نظر گرفته شد به گونه‌ای که میانگین وزن هر قفس با دیگر تکرارها تفاوت معنی‌داری نداشت. جیره دوره پایانی از سن ۱۵ تا ۴۲ روزگی، تغذیه شد و از سن ۲۱روز تا پایان دوره پرورش(۴۲ روز) مقدار صفر(شاهد)، ۵، ۱۰، ۱۵و ۲۰میلی‌گرم تربوتالین (تهیه شده به‌صورت خالص از شرکت ایران هورمون) به هر کیلوگرم از جیره‌های تیمارهای آزمایشی هر دو جنس افزوده شد. آب و غذا به‌صورت آزاد در دسترس جوجه‌ها بود و روشنایی در سالن دایمی بود. جیره‌های غذایی در دوره آغازین (۱ تا ۱۴روزگی) و پایانی (۱۵تا ۴۲ روزگی) بر پایه ذرت و کنجاله سویا و با استفاده از جداول شورای ملی تحقیقات ایالت‌های متحد آمریکا، متعادل شد (۱۳). ترکیب و مقدار اجزای جیره در دوره رشد، چنین بود: ذرت ۵۷/۸۴٪، کنجاله سویا ۳۴/۱۵٪، روغن آفتاب گردان ۴/۱۸٪،کربنات کلسیم ۱/۳۸٪ ، دی‌کلسیم فسفات ۱/۱۳٪، نمک ۰/۲۳٪، مکمل ویتامین ۰/۵٪ ،مکمل مواد معدنی ۰/۵٪ ، متیونین ۰/۰۵٪ و لیزین۰/۰۴درصد. مقدار انرژی قابل سوخت و ساز در کل دوره پرورش (آغازین و رشد) ۳۱۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم در نظر گرفته شد و دیگر مواد مغذیی جیره بر پایه آن متعادل شد. افزایش وزن و مصرف خوراک در کل مدت دورهٔ آزمایش و برای ۳ هفته (۲۱ تا ۴۲ روزگی) اندازه‌گیری و ضریب تبدیل خوراک با استفاده از داده‌های حاصل محاسبه شد. در سن ۴۲ روزگی (پایان آزمایش)، از هر قفس دو جوجه به‌صورت تصادفی انتخاب و پس از توزین، کشتار و پرکنی شده و وزن لاشه آماده پخت، چربی حفره شکمی، سینه با استخوان و بدون پوست، ماهیچه سینه (بدون استخوان و پوست)، ران‌ها با استخوان و بدون پوست، ماهیچه‌های ران‌ها (بدون استخوان و پوست) اندازه‌گیری و سپس بر حسب درصد وزن زنده برای بیان وزن نسبی، محاسبه شد. تجزیه واریانس داده‌های به‌دست آمده بر اساس طرح کاملاً تصادفی در قالب یک آزمایش فاکتوریل به صورت ۵ تیمار در ۲ جنس با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام گرفت (۱۶) . داده‌هایی که به شکل درصد بودند، به $Arcsin\sqrt{x}$ تبدیل، و سپس آنالیز شدند اما داده‌های گزارش شده درصدهای واقعی هستند. در آنالیز وزن لاشه و قطعات مختلف بدن، وزن زنده و در وزن زنده جوجه‌ها وزن لاشه به عنوان متغیر همراه (کواریت) وارد و داده‌ها تصحیح شدند. برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ استفاده شد.

نتایج

شکل‌های ۱ و۲ به ترتیب تأثیر سطوح مختلف تربوتالین جیره بر وزن لاشه و وزن نسبی لاشه جوجه‌های گوشتی (مجموع دو جنس) را نشان می‌دهد. استفاده از ۵ میلی‌گرم تربوتالین در کیلوگرم جیره در مقایسه با جیره بدون تربوتالین، باعث ۲/۶ درصد افزایش در وزن لاشه و ۳/۳۵درصد در راندمان لاشه شد ($p<0/05$) و سطوح بالاتر از ۵ میلی‌گرم تربوتالین تأثیر معنی‌داری بر آنها نداشت. وزن زنده تحت تأثیر تربوتالین قرار نگرفت. مصرف خوراک جوجه‌های نر در تیمار ۱۰میلی‌گرم کمتر از دیگر تیمارها بود ($p<0/05$) ولی در ماده‌ها تربوتالین تأثیری بر مصرف خوراک نداشت. ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های نر در سطح ۵ و ۱۰میلی‌گرم تربوتالین در مقایسه با سطح صفر کاهش معنی دار یافت ($p<0/05$) ولی ضریب تبدیل خوراک ماده‌ها تحت تأثیر تربوتالین قرار نگرفت (جدول ۱). در ماده‌ها وزن لاشه (جدول ۱)، وزن سینه و وزن نسبی آن، وزن ماهیچه سینه و وزن نسبی آن (جدول ۲) با مصرف ۵ میلی‌گرم تربوتالین افزایش معنی‌دار (در مقایسه با شاهد به ترتیب ۳/۴، ۱۱/۵، ۱۱/۸، ۱۳/۶ و۱۳/۹ درصد) نشان داد ($p<0/05$). در نرها

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.36.2]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.36.2] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

جدول ۱. تأثیر سطوح مختلف تربوتالین (میلی‌گرم \ کیلوگرم‌جیره) بر افزایش وزن، مصرف خوراک، ضریب تبدیل خوراک و وزن لاشه و زنده جوجه‌های نر و ماده گوشتی

تیمار (سطح تربوتالین جیره)		۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰	P
شاخص‌های عملکرد	جنس	SE ± میانگین	SE ± میانگین	SE ± میانگین	SE ± میانگین	SE ± میانگین	
افزایش وزن	ماده	۵۰/۷۰±۳/۲٤	۵۱/۸۳±۲/۸٤	۵۱/۹۳±۱/۲٤	۵۱/۳۷±۲/۱۱	۵۳/۵۲±۳/۱۳	Ns
(گرم\جوجه\روز)	نر	۷۲/۷۷±۸/٤۷	۸۰/٤۷±۵/۰۳	٦۸/۷۹±۲/٤٤	٦۹/۱۲±۱/۳٦	۷۱/۷۹±۳/۸۹	Ns
مصرف خوراک	ماده	۱۱۳/۹۱±۵/۲۹	۱۱۸/۵۵±٤/۹۵	۱۲۸/۵۷±۵/٦٦	۱۰۷/٦٤±۲/٦۸	۱۱٤/۸۲±٤/۷٤	Ns
(گرم\جوجه\روز)	نر	۱٦۲/۷۱±۱۰/۹^{a}	۱٤٦/۷۸±۱۱/۱^{ab}	۱۳۳/٦۲±٤/۷^{b}	۱٤۳/۱۷±۲/۵^{ab}	۱٤۷/۰۲±۳/۸۲^{ab}	*
ضریب تبدیل خوراک	ماده	۲/۲۵±۰/۲۱	۲/۲۹±۰/۰۷	۲/٤۸±۰/۱٦	۲/۱۰±۰/۱۳	۲/۱۵±۰/۰٦	Ns
(گرم\گرم)	نر	۲/۲٤±۰/۱۱^{a}	۱/۸۲±۰/۰۷^{b}	۱/۹٤±۰/۰۸^{b}	۲/۰۷±۰/۰۷^{ab}	۲/۰۵±۰/۰٦^{ab}	*
وزن لاشه	ماده	۱۰۹۱/۲±۱٤/٦^{b}	۱۱۲۷/۸±۱۸/٤^{a}	۱۰۸٦/۵±۱۵/۹^{ab}	۱۱۰٦/۵±۱٤/۸^{ab}	۱۰۸٦/٤±۱۵/۵^{b}	***
(گرم)	نر	۱۳۲۱/٦±۱۹/۹^{b}	۱۳۹۲/۹±۲۵/٦^{a}	۱۳۲٤/۹±۱۸/۷^{b}	۱۲۸۰/۸±۲۲/۲^{c}	۱۳٦٤/۲±۲۰/۲^{ab}	***
وزن نسبی لاشه	ماده	٦۷/۵۹±۰/۸۵	۷۰/۰۹±۰/۹۵	٦۸/۲۲±۰/۹٦	٦۸/٦۵±۰/٤۰	٦۷/۸٦±۱/۰۳	Ns
(درصد)	نر	٦۹/۰۳±۰/۵۸^{ab}	۷۱/۲۹±۰/۹۱^{a}	٦۸/۱۷±۱/۱۲^{b}	٦۹/۰۱±۰/۵۳^{ab}	۷۰/۳٤±۰/۸۲^{ab}	*
وزن زنده	ماده	۱٦۱٤/٤±۱۸/۹	۱٦۰۹/۲±۲٦/۱	۱۵۹۲/۷±۱۹/۹	۱٦۱۱/۹±۱۸/٦	۱٦۰۰/۹±۲۰/۱	Ns
(گرم)	نر	۱۹۱٤/٦±۲۰/۱^{b}	۱۹۸۳/۹±۳۲/٦^{a}	۱۹٤۳/٦±۱۹/۷^{ab}	۱۸۵۵/۹±۲۹/۳^{c}	۱۹۳۹/٤±۲۰/۷^{ab}	***

حروف متفاوت روی اعداد هر سطر نشان دهندهٔ وجود تفاوت آماری معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) است.

SE: خطای معیار P: سطح احتمال Ns: غیر معنی‌دار

* : ($p<۰/۰۵$) ** : ($p<۰/۰۱$) ***: ($p<۰/۰۰۱$)

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.36.2] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

جدول۲. تاثیر سطوح مختلف تربوتالین (میلی‌گرم/کیلوگرم‌جیره) بر وزن قطعات مختلف لاشه و وزن نسبی آنها در جوجه‌های نر و ماده گوشتی

تیمار (سطح تربوتالین جیره)		۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰	P
شاخص های عملکرد	جنس	SE ± میانگین	SE ± میانگین	SE ± میانگین	SE ± میانگین	SE ± میانگین	
وزن سینه	ماده	۲۸۹/۱±۱۱/۹ b	۳۲۲/۳±۱۵/۰ a	۲۹۶/۷±۱۲/۹ab	۲۸۶/۱±۱۲/۱ b	۲۷۰/۸±۱۲/۷ b	***
(گرم)	نر	۳۲۸/۳±۱۵/۵	۳۴۳/۱±۲۶/۱	۳۴۲/۲±۱۴/۶	۳۳۲/۹±۲۶/۶	۳۳۸/۱±۱۵/۷	Ns
وزن نسبی سینه	ماده	۱۷/۹۱±۱/۰۶ ab	۲۰/۰۳±۰/۹۴ a	۱۸/۶۳±۰/۳۰ab	۱۷/۷۶±۰/۵۹ ab	۱۶/۹۲±۰/۴۷ b	*
(درصد)	نر	۱۷/۶۷±۰/۵۹	۱۸/۳۰±۰/۵۱	۱۷/۶۰±۰/۷۳	۱۷/۸۹±۰/۷۵	۱۷/۴۴±۰/۸۸	Ns
وزن ماهیچه[1] سینه	ماده	۲۵۲/۳±۱۰/۵ b	۲۸۶/۶±۱۳/۳ a	۲۵۷/۴±۱۱/۵ b	۲۴۷/۶±۱۰/۶ b	۲۳۶/۵±۱۱/۲ b	**
(گرم)	نر	۲۸۶/۶±۱۲/۸	۳۱۲/۸±۲۱/۶	۲۹۸/۷±۱۲/۰	۲۸۱/۶±۲۱/۹	۳۱۵/۳±۱۲/۹	Ns
وزن نسبی ماهیچه[1] سینه	ماده	۱۵/۶۴±۱/۰۴ b	۱۷/۸۱±۰/۹۸ a	۱۶/۱۶±۰/۳۴ ab	۱۵/۳۶±۰/۴۹ b	۱۴/۷۷±۰/۳۹ b	*
(درصد)	نر	۱۴/۹۷±۰/۵۱	۱۵/۷۷±۰/۴۲	۱۵/۳۷±۰/۷۱	۱۵/۱۳±۰/۹۱	۱۶/۲۶±۰/۱۳	Ns
وزن ران‌ها	ماده	۳۴۹/۴±۶/۳ b	۳۶۱/۹±۸/۰ a	۳۵۸/۵±۶/۹ab	۳۵۶/۳±۶/۴ ab	۳۵۸/۴±۶/۸ab	**
(گرم)	نر	۴۳۱/۲±۱۰/۲ c	۴۷۳/۲±۹/۸ a	۴۳۸/۳±۹/۶bc	۴۴۰/۲±۱۷/۵ bc	۴۵۳/۵±۱۰/۳ b	**
وزن نسبی ران‌ها	ماده	۲۱/۶۴±۰/۳۳	۲۲/۴۹±۰/۲۰	۲۲/۵۱±۰/۵۷	۲۲/۱۱±۰/۵۲	۲۲/۳۹±۰/۴۶	Ns
(درصد)	نر	۲۲/۵۲±۰/۴۵	۲۳/۸۵±۰/۶۳	۲۲/۵۵±۰/۵۲	۲۳/۷۴±۰/۳۸	۲۳/۳۹±۰/۴۹	Ns
وزن ماهیچه[1] ران‌ها	ماده	۲۳۸/۹±۶/۴ b	۲۵۶/۵±۸/۱۲ a	۲۵۱/۵±۷/۰ ab	۲۴۴/۹±۶/۵ ab	۲۴۴/۹±۶/۸ ab	**
(گرم)	نر	۲۹۳/۱±۷/۲ b	۳۲۲/۷±۱۲/۲ a	۲۹۸/۷±۶/۸ b	۲۹۹/۸±۱۲/۳ b	۳۱۵/۵±۷/۴ a	***
وزن نسبی ماهیچه[1]ران‌ها	ماده	۱۴/۸۰±۰/۴۳	۱۵/۹۴±۰/۲۲	۱۵/۷۹±۰/۵۸	۱۵/۱۹±۰/۴۵	۱۵/۳۰±۰/۳۶	Ns
(درصد)	نر	۱۵/۳۱±۰/۴۲	۱۶/۲۷±۰/۵۳	۱۵/۳۷±۰/۴۶	۱۶/۱۶±۰/۲۲	۱۶/۲۷±۰/۳۵	Ns
وزن چربی حفره شکمی	ماده	۲۵/۸±۵/۱	۲۰/۳±۶/۵	۲۹/۹±۵/۶	۳۲/۴±۵/۲	۳۶/۱±۵/۵	Ns
(گرم)	نر	۳۵/۸±۲/۹	۲۹/۴±۴/۹	۲۸/۶±۲/۷	۲۸/۵±۵/۰	۳۰/۵±۲/۹	Ns
وزن نسبی چربی حفره شکمی	ماده	۱/۶۰±۰/۲۴	۱/۲۶±۰/۲۰	۱/۸۸±۰/۳۶	۲/۰۲±۰/۳۹	۲/۲۵±۰/۲۱	Ns
(درصد)	نر	۱/۸۷±۰/۲۷	۱/۴۸±۰/۲۶	۱/۴۷±۰/۲۵	۱/۵۴±۰/۱۹	۱/۵۷±۰/۱۸	Ns

حروف متفاوت بر روی اعداد هر سطر نشان دهندهٔ وجود تفاوت آماری معنی‌دار (p<۰/۰۵) است.

۱. وزن ماهیچه بدون استخوان SE: خطای معیار P: سطح احتمال Ns: غیر معنی‌دار

* : (p<۰/۰۵) ** : (p<۰/۰۱) ***: (p<۰/۰۰۱)

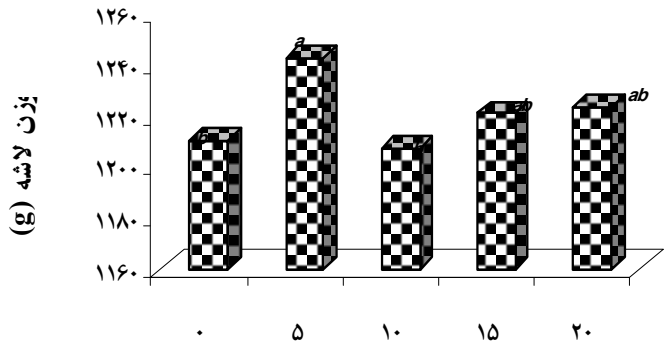
وزن لاشه، وزن زنده و وزن نسبی آن در سطح ۵ میلی‌گرم افزایش معنی‌دار یافت (جدول ۱) ولی وزن سینه و وزن نسبی آن، وزن ماهیچه سینه و وزن نسبی آن تغییر معنی‌دار نشان نداد (جدول ۲). وزن ران‌ها و ماهیچه‌های ران‌ها در ماده‌ها و نرهای تیمار ۵ میلی‌گرم تربوتالین بیشتر از دیگر تیمارها (درمقایسه با شاهد در ماده‌ها به ترتیب ۳/۴ و۷/۵ درصد و در نرها به ترتیب ۹/۷ و۱۰/۱درصد) بود. وزن نسبی لاشه ماده‌ها تغییر معنی‌داری نداشت در حالی‌که جوجه‌های نر تیمار ۵ میلی‌گرم در مقایسه با شاهد ۳/۳ درصد افزایش نشان داد (جدول۱). چربی حفره شکمی جوجه‌های نر و ماده گوشتی تحت تأثیر تربوتالین قرار نگرفت (جدول۲).

بحث

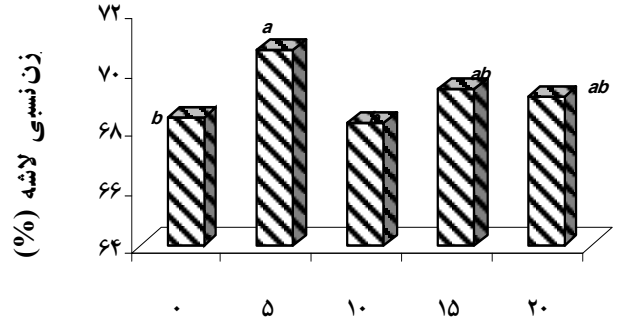
نتایج این پژوهش نشان داد که سطح ۵ میلی‌گرم تربوتالین در کیلوگرم جیره بیشترین تأثیر را بر شاخص‌های عملکرد جوجه‌های گوشتی نر و ماده داشت و افزایش سطح تربوتالین باعث کاهش این اثرها شد. علت این موضوع ممکن است مربوط به سطح و مقدار مواد مغذیی جیرهٔ مصرفی باشد زیرا برای حداکثر شدن تأثیر و بیان ویژگی‌های آنابولیکی محرک‌های گیرنده‌های بتا، ترکیب جیره غذایی بایستی اسیدهای آمینه ضروری را برای ساخت پروتئین ماهیچه، به مقدار کافی تأمین کند (۷ و ۱۴). علت دیگر عدم پاسخ‌دهی جوجه‌ها به سطوح بالاتر تربوتالین ممکن است مربوط به غیر حساس شدن گیرنده‌های بتا باشد زیرا عدم حساسیت گیرندهای بتا آدرنرژیک با مصرف طولانی و شدید محرک‌های بتا مشاهده شده است (۱۰). غیرحساس شدن گیرنده بتا توسط یک کیناز اختصاصی (پروتئین کیناز A)، که می‌تواند گیرنده را فسفریله کند، انجام می‌شود (۹). هم‌چنین مشخص شده است که گیرنده‌های بتا در خلال وضعیت تحریک شدید از غشای پلاسمایی جدا می‌شوند (remove) و با کم شدن (Down regulation) تعداد گیرنده‌های بتا دردسترس، موجب کاهش پاسخ‌دهی می‌شوند (۲). تربوتالین تأثیری بر چربی حفره شکمی جوجه‌های گوشتی نداشت اما بر ماهیچه‌ها تأثیر داشت که علت آن ممکن است مربوط به نوع گیرنده‌های بتای موجود در بافت‌های چربی باشد که در این بافت بیشتر از نوع بتا ۱، در حالی که در ماهیچه‌های اسکلتی بیشتر از نوع بتا ۲ هستند (۱۷). از سوی دیگر تربوتالین محرک گیرنده‌های بتا ۲ است، بنابراین چربی حفره شکمی را کمتر تحت تأثیر قرار می‌دهد. استفاده از سطوح صفر،۵، ۱۰ و ۱۵ میلی‌گرم سالبوتامول (یک محرک گیرنده بتا ۲) و به صورت روزانه و بر حسب کیلوگرم خوراک مصرفی، در جوجه‌های گوشتی از سن۳۰ تا ۴۹ روزگی نیز تغییر معنی‌داری در چربی حفره شکمی ایجاد نکرد (۱). این امکان نیز وجود دارد که سطوح تغذیه شده (۵، ۱۰، ۱۵ و۲۰ میلی‌گرم) باعث بازگشت منفی و یا برداشت گیرنده‌های بتا از سطح بافت چربی حفره شکمی شده باشند زیرا در پژوهش‌های که با استفاده از کلن‌بوترول (نوعی محرک گیرنده بتا ۲) و در سطح یک میلی‌گرم (۴) و ۰/۴۲ میلی‌گرم (۳) جیره انجام گرفت نشان داده شد که چربی حفره شکمی در جوجه‌های ماده کاهش یافت در نتیجه ممکن است استفاده از سطوح کمتر از ۵ میلی‌گرم باعث کاهش چربی حفره شکمی شود. ضریب تبدیل خوراک و مصرف خوراک نرها تحت تأثیر تربوتالین جیره قرار گرفت اما تربوتالین تأثیری بر ماده‌ها نداشت. این نتیجه نشان می‌دهد که اثر تربوتالین بر ضریب تبدیل و مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی سویه کاب و در دوره ۲۱ تا ۴۲ روزگی تحت تأثیر جنس جوجه‌ها قرار می‌گیرد و نرها به سطوح ۵ و۱۰ میلی‌گرم تربوتالین پاسخ می‌دهند. مصرف یک میلی‌گرم کلن‌بوترول در جیره غذایی جوجه‌های نر باعث کاهش ضریب تبدیل خوراک (۷درصد) شد اما در ماده‌ها تأثیری نداشت (۱۵). پژوهش‌های اندکی دربارهٔ تأثیر جنس و محرک‌های گیرنده بتا انجام گرفته است، اما چنین به نظر می‌رسد که اثر محرک‌های بتا بر حیوانات مزرعه‌ای(۹ و۱۰)، جوجه‌های گوشتی (۳) و طیور(۱۷) تحت تأثیر جنس و سن موجود زنده، نوع، مقدار و مدت زمان مصرف محرک گیرنده بتا قرار می‌گیرد. در

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.36.2]



شکل ۱. سطح تربوتالین جیره (mg/kg)



شکل ۲. سطح تربوتالین جیره (mg/kg)

اشکال ۱ و ۲. تأثیر سطوح مختلف تربوتالین جیره غذایی بر وزن لاشه آماده پخت(گرم) و وزن نسبی لاشه (درصد) جوجه‌های گوشتی ((حروف متفاوت روی ستون‌های هر نمودار نشان دهنده تفاوت آماری معنی‌دار است(p<۰/۰۵)).)

پژوهشی که از سطوح صفر، ۰/۲۵ ، ۰/۵،۱/۰، ۲/۰ و ۴/۰ میلی‌گرم کلن‌بوترول در جیره پایانی جوجه‌ها (سن ۴ تا ۷ هفتگی) استفاده شد وزن زنده نرها در مقایسه با جیره شاهد فقط در سطح ۰/۵ و۱/۰، و در ماده‌ها در مقایسه با شاهد در تمامی سطوح به جز سطح ۴/۰ میلی‌گرم افزایش یافت(۴)، بنابراین به نظرمی‌رسد که اثر محرک‌های گیرنده بتا بر جوجه‌های گوشتی نیز تحت تأثیر جنس قرار می‌گیرد. نتایج پژوهش اخیر نشان داد که وزن لاشه و راندمان لاشه جوجه‌ها در پایان آزمایش و در سطح ۵ میلی‌گرم تربوتالین بیشتر از دیگر تیمارها بود (شکل‌های ۱ و۲) که با یافته‌های استفاده از ۵ میلی‌گرم سالبوتامول به ازای هر کیلوگرم خوراک مصرفی در جوجه‌های گوشتی سویه آرین (از ۳۰ تا ۴۹ روزگی) هم‌آهنگی دارد(۱). هم‌چنین وزن سینه، وزن نسبی آن و وزن نسبی ماهیچه سینه در ماده‌ها و در سطح ۵ میلی‌گرم بیشتر از دیگر تیمارها بود (جدول۲). وزن ران‌ها و ماهیچه‌های ران‌های جوجه‌های هر دوجنس در سطح ۵ میلی‌گرم بیشتر از دیگر تیمارهای آزمایشی بود. با توجه به مطالب فوق می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که افزایش در وزن ماهیچه‌ها در اثر مصرف تربوتالین بستگی به سطح مصرف محرک‌های بتاآدرنرژیک (۲) و جنسیت جوجه‌ها (۱۵) دارد به گونه‌ای که

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.36.2]

سطح ۵ میلی‌گرم تربوتالین باعث تغییر وزن سینه و ران‌های ماده‌ها شد در حالی‌که در نرها این اثر بیشتر روی ران‌ها متمرکز است. اثر محرک‌های بتا آدرنرژیک بر ماهیچه‌ها شامل هیپرتروفی رشته‌های ماهیچه‌ای است (۲) و تاکنون افزایشی در تعداد این رشته‌ها گزارش نشده است. مکانیسم تأثیر این ترکیبات بر ماهیچه‌های اسکلتی به‌طور دقیق مشخص نیست و ممکن است مربوط به افزایش جریان خون و نیز افزایش برداشت اسیدهای آمینه توسط ماهیچه‌های اسکلتی (اثر مستقیم) و یا تأثیر این ترکیبات بر هورمون‌های بدن (اثر غیر مستقیم) باشد (۲). پژوهشی که با سطح یک میلی‌گرم کلن‌بوترول در کیلوگرم جیره و در سن ۲۸ تا ۴۹ روزگی جوجه‌های گوشتی انجام شد (۱۵) نشان داد که راندمان لاشه فقط در نرها افزایش یافت که با پژوهش حاضر هم‌آهنگی دارد. هم‌چنین، پاسخ تارهای ماهیچه‌های اسکلتی مختلف به کلن‌بوترول متفاوت است و در ماده‌ها پاسخ بیشتری مشاهده می‌شود (۱۵). پژوهش‌های مختلف، افزایش وزن ماهیچه‌های ران و سینه را گزارش کرده‌اند(۵). افزایش وزن ماهیچه‌های ران در جوجه‌های ماده و در اثر مصرف یک میلی‌گرم کلن‌بوترول در کیلوگرم جیره (۶) و نیز ماهیچه سینه ماده‌ها (۸) گزارش شده است. انصاری و همکاران (۱) تغییری در وزن سینه و ران‌ها در اثر استفاده از سالبوتامول مشاهده نکردند که این تفاوت ممکن است مربوط به تفاوت بین سویه جوجه‌های گوشتی (آرین و کاب) و یا مربوط به پرورش جوجه‌های نر و ماده با یکدیگر در آن آزمایش باشد(۱). در مجموع، نتایج این پژوهش نشان داد که مقدار ۵ میلی‌گرم تربوتالین در کیلوگرم جیره دوره رشد جوجه‌های گوشتی سویه کاب، باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های نر و افزایش وزن لاشه جوجه‌های نر و ماده شد.

سپاسگزاری

از آقایان دکتر مهرداد محمدی و دکتر محمد روستایی اعضای هیئت علمی گروه علوم دامی و دکتر یوسف حمید اوغلی معاون پژوهشی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان به دلیل پیگیری، مشاورت و تصویب این طرح سپاسگزاری می‌شود. بدون شک این پژوهش بدون کمک، مساعدت و دلگرمی مرحوم دکتر علیرضا محمودزاده هرگز به ثمر نمی‌رسید، یادش گرامی و روحش قرین رحمت الهی باد.

منابع مورد استفاده

۱. انصاری، ز.، م.ج. ضمیری، ه. معینی زاده، م. امین لاری و ن. سفیدبخت. ۱۳۸۲. تأثیر یک بتا II آگونیست (سالبوتامول؛ آلبوترول) بر فاکتورهای سرم خون، ترکیب و اجزای لاشه در جوجه‌های گوشتی. پژوهشنامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خزر. ۱: ۶۷ تا ۷۹.

2. Beermann, D.H. 2002. Beta-adrenergic receptor agonist modulation of skeletal muscle growth. J. Anim. Sci. 80:18–23.
3. 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. Poult. Sci. 70:993-1002.
4. Dalrymple, R.H., P.K. Baker, P.E. Gingher, D.L. Ingle, J.M. Pensack and C.A. Ricks. 1984. A repartitioning agent to improve performance and carcass composition of broilers. Poult. Sci. 63:2376 (Abst.).
5. Gwartney, B.L., C.R. Calkins and S.J. Jones. 1991. The effect of cimaterol and its withdrawal on carcass composition and meat tenderness of broiler chickens. J. Anim. Sci. 69:1551-1558.
6. Hamano,Y., K. Kume, S. Yamazaki, S. Kobayashi and Y. Terashima. 1998a. Combined effects of clenbuterol and various concentrations of protein on performance of broiler chickens. British Poult. Sci. 39:117-122.
7. Hamano,Y., S. Yamazaki, K. Kume, S. Kobayashi and Y. Terashima. 1998b. Excessive levels of dietary protein and energy induce lake of growth promoting effects of clenbuterol in broilers. Asian-Aust. J.Anim Sci. 11:566-572.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.36.2]

8. Hamano,Y., S. Yamazaki, M. Miyahara, Y. Hamada, S. Kobayashi and Y. Terashima. 1999. Effects a B-adrenergic agonist on growth performance and protein metabolism in broilers treated with or without an antithyroid substance. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 12:788-793.
9. Mersmann, H.J. 1998. Overview of the effects of β-adrenergic receptor agonists on animal growth including mechanisms of action. J. Anim. Sci. 76:160–172.
10. Mersmann, H.J. 2002. Beta-adrenergic receptor modulation of adipocyte metabolism and growth. J. Anim. Sci. 80:24–29.
11. Moody, D.E., D.L. Hancock and D.B. Anderson. 2000. Phenethanolamine repartitioning agents. PP: 65-96. *In*: J.P.D. Mello (Ed.), Farm Animal Metabolism and Nutrition, CAB pub., New York.
12. Navegantes, L.C.C., N.M.Z. Resano, R.H. Migliorini and I.C. Kettelhut. 2001. Catecholamines inhibit Ca^{2+}-dependent proteolysis in rat skeletal muscle through β_2-adrenoceptors and cAMP. Am. J. Physiology, Endocrinology and Metabolism, 281:449–454.
13. National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. edition, National Academy Press, Washington, DC.
14. Reeds, P.J. and H.J. Mersmann. 1991. Protein and energy requirements of animals treated with β-adrenergic agonists: a discussion. J. Anim. Sci. 69:1532-1550.
15. Rehfeldt, C., R. Schadereit, R. Weikard and K. Reichel. 1997. Effect of clenbuterol on growth, carcase and skeletal muscle characteristics in broiler chickens. British Poult. Sci. 38:366-373.
16. SAS Institute. 1993. SAS User's guide: Statistics, Version 6.03 edition, SAS Inst. Inc., Cary, NC.
17. Wellenreiter, R.H. 1991. β-Adrenergic agonists for poultry. Critcal Rev. in Poult. Biol. 3:229-237.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.36.2]