تعیین فاکتور ابقای بیکربنات به منظور استفاده در روش اکسیداسیون اسید آمینه شاخص در مرغ‌های مادر گوشتی

احمد حسن آبادی[۱]، حسن نصیری مقدم[۲]، حسن کرمانشاهی[۲]، جواد پوررضا[۳] و داگلاس کورور[۴]

چکیده

در این آزمایش هفت قطعه مرغ مادر گوشتی در سن ۶۰ هفتگی، سوند گردنی را از طریق جراحی دریافت کردند. از تزریق وریدی بیکربنات نشان دار به مدت دو دوره ۳۰ ساعتی جداگانه (مطالعه اول و دوم) برای تعیین ابقای کربن نشان دار استفاده شد. دو ساعت پس از شروع تزریق وریدی بیکربنات، دفع دی اکسید کربن نشان دار تنفسی پرندگان به حالت ثابت رسید. در این حالت، میزان بازیافت و ابقای دی اکسید کربن نشان دار در مطالعه اول به ترتیب ۹۱/۰۹ و ۸/۹۱ درصد و در مطالعه دوم به ترتیب ۸۷/۵۵ و ۱۲/۴۵ درصد بود. به طور کلی میانگین بازیافت دی اکسید کربن نشان دار تنفسی در این آزمایش، ۸۹/۳۲ درصد و ابقای آن ۱۰/۶۸ درصد تعیین گردید. تخم‌گذاری و یا عدم تخم‌گذاری و دوره نوری آزمایش اثر معنی‌داری ($P<0/05$) بر ابقای دی اکسید کربن نشان دار نداشت. پرندگان پس از تغذیه در مقایسه با زمان عدم تغذیه، به طور معنی‌داری دی اکسید کربن نشان دار تنفسی کمتری دفع کردند. با توجه به نتایج این آزمایش، در صورت استفاده از اطلاعات تصحیح نشده برای کربن نشان دار باقی مانده در بدن در آزمایش‌های مربوط به تعیین احتیاجات اسیدهای آمینه با روش اکسیداسیون اسید آمینه شاخص، تخمین احتیاجات در مرغ‌های مادر گوشتی با ۱۰/۶۸ کاهش همراه خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: اکسیداسیون اسید آمینه شاخص، فاکتور ابقای بیکربنات، بیکربنات نشان دار، کربن نشان‌دار، تزریق مداوم، مرغ مادر گوشتی

مقدمه

در حال حاضر اطلاعات بسیار کمی در مورد احتیاجات اسید آمینه‌ای مرغ‌های مادر وجود دارد. توصیه‌های تغذیه‌ای انجمن ملی تحقیقات (۱۸) در مورد این دسته پرندگان بر اساس احتیاجات به دست آمده از انواع دیگر طیور می‌باشد. علاوه بر این، مرغ‌های مادر برای جلوگیری از چاقی به صورت محدود تغذیه می‌شوند (۵، ۱۲ و ۲۵). بنابراین تعیین احتیاجات اسید آمینه‌ای آنها با استفاده از روش‌های متداول با دشواری مواجه

۱. استادیار علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان
۲. به ترتیب استاد و استادیار علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
۳. استاد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان
۴. دانشیار علوم دامی، دانشگاه آلبرتا، کانادا

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.4.13.7]

مـی‌گـردد (۸). روش اکسیداسـیون اسـید آمینـه شـاخص (Indicator amino acid oxidation technique) (IAAO) روشی سریع و دقیق برای تعیین احتیاجات اسیدهای آمینه در خوک (۶،۳،۲ و۱۲) و انسان (۲۴) شناخته شده است. اساس این روش بر این حقیقت استوار است که، هنگامی کـه میـزان اسـید آمینه مورد آزمایش در خون کم است و دیگر اسیدهای آمینه بـه اندازه کافی وجود دارند، این اسیدهای آمینه در ساخت پروتئین شرکت نکرده و اکسیده می‌شوند. با افـزایش اسـید آمینـه مـورد آزمایش، اکسیداسـیون دیگـر اسـیدهای آمینـه در بـدن کـاهش می‌یابد. هنگامی که اسید آمینه مـورد آزمـایش بـه میـزان مـورد احتیاج حیوان رسانده می‌شود، اکسیداسیون دیگر اسیدهای آمینه ثابت باقی می‌ماند. افزایش اسید آمینه مـورد آزمـایش بـه میـزان بیش از احتیاجات بدن، ساخت پروتئین را افزایش نمـی‌دهـد و اکسیداسیون دیگر اسیدهای آمینه همچنان ثابت باقی می‌ماند. در روش اکسیداسیون اسید آمینه شاخص، میزان کمـی اسـید آمینـه دارای کربن نشـان دار (بـه عنـوان شـاخص) بـه جیـره افـزوده می‌شود و یا با سرعتی ثابت و مداوم به داخل سـیاهرگ تزریـق مـی‌شـود. دی اکسـید کـربن نشـان دار تنفسـی حاصـل از اکسیداسیون اسید آمینه شاخص، اندازه‌گیری و در مقابـل میـزان اسید آمینه مورد آزمایش جیـره بـه صـورت نمـودار نشـان داده می‌شود. نقطه شکست تولید دی اکسید کربن نشان دار به عنوان احتیاجات اسید آمینه مورد آزمایش شناخته و تعیین می‌گردد. در حیوانات، ایزوتوپ‌هـای نشـان دار و در انسـان ایزوتـوپ‌هـای پایدار (۴) اسیدهای آمینه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

به کارگیری روش اکسیداسـیون اسـید آمینـه شـاخص در انـواع جدید حیوانات نیازمند یک سری اصلاحات و بهبودهـا، شـامل تعیـین حجـم مناسـب اتاقـک‌هـای اکسیداسـیون، تجهیـزات و کالیبراسیون سیستم اکسیداسیون می‌باشد. این کـار قـبلاً توسـط گروه تحقیقاتی دانشگاه آلبرتا انجام شده بود (۲۰) مرحلـه بعـد برای تکمیل روش IAAO در مرغ‌هـای مـادر، تعیـین نسـبتی از کربن نشان دار تزریق شده بود که بدن باقی می‌ماند و از طریـق تنفس خارج نمی‌شد. اندازه‌گیری نسبت دی اکسید کربن نشـان دار دفع شده در مدت تزریق مداوم بیکربنـات نشـان دار امکـان تخمـین ابقـای دی اکسـید کـربن نشـان دار را فـراهم مـی‌آورد (۱۱و۲۳). در حالـت ثابـت (Plateau)، نسـبت پدیـدار شـدن بیکربنات نشان دار در خون مساوی با نسبت ناپدید شدن آن در سلول‌های بدن می‌باشد (۱۸ و۲۲). دی اکسید کـربن عمـدتا در ذخایر بیکربنات بدن ابقا می‌شود و مقداری نیز در متابولیت‌های مربوط به واکنش‌های کربوکسیلاسـیون درگیـر مـی‌شـود. محـل اصلی ذخیره بیکربنات در بدن استخوان‌ها، محتویـات سـلولی و واسطه‌های متابولیکی می‌باشد. بنابراین در آزمـایش‌هـایی کـه از اسیدهای آمینه نشان دار اسـتفاده مـی‌شـود، تصـحیح اطلاعـات برای نسبتی از کربن نشان دار که از اسید آمینـه شـاخص تولیـد شده اما از طریق تنفس خارج نمی‌شود ضروری است (۹ و۱۷). هدف از این آزمایش تعیین میـزان نسـبتی از دی اکسـید کـربن نشان دارکه با تزریـق مـداوم (Continues infusion) وارد بـدن می‌شد ولی از طریق تنفس دفع نمی‌گردید، بود. ایـن اطلاعـات برای استفاده در آزمایش‌های اسیدهای آمینه نشان دار به عنـوان فاکتور تصحیح در مرغ‌های مادر گوشتی مورد نیاز بود.

مواد و روش‌ها

بیست و پنج مرغ مادر گوشتی سویه راس ۵۰۸ در سن شصـت هفتگی ازگله مرغ مادر ایستگاه تحقیقات طیـور دانشـگاه آلبرتـا انتخاب شد. پرندگان بـه صـورت انفـرادی تـوزین و در داخـل قفس‌های انفرادی مخصوص مرغ تخـم‌گـذار قـرار داده شـدند. شـرایط محیطـی اتـاق بـه صـورت اتوماتیـک کنتـرل مـی‌شـد، به طوری که ساعات روشنایی ۱۵ ساعت (۵ صبح تـا ۸ بعـد از ظهر) و دما به طور متوسط ۲۳ درجه سانتی‌گراد بود. شدت نور ۴ وات بر متر مربـع بـود. هـر روز صـبح در سـاعت ۸ بامـداد، پرندگان بـه صـورت انفـرادی ۱۳۱ گـرم جیـره آردی تجـارتی دریافت کردند (جدول۱) و آب بـدون هـیچ گونـه محـدودیتی تامین شد. پس از این که این مرغ‌ها به مدت چهار هفته زیر نظر بودند، هفت قطعه مرغ که وزن آنها به میانگین گروه نزدیک بود و خوراک مجاز روزانه را بـه طـور کامـل مصـرف مـی‌کردنـد،

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.4.13.7]

جدول ۱. ترکیب و مقادیر مواد مغذی جیره آزمایشی بر حسب درصد.

اجزای خوراک	
ذرت	۴۱/۵
گندم	۲۵/۳
کنجاله سویا	۱۸/۸
گلوتن ذرت	۱/۵
روغن کانولا	۱/۶
دی کلسیم فسفات	۱/۸
آهک	۷/۹
نمک طعام	۰/۴
کولین کلراید[۱]	۰/۵
پیش مخلوط[۲]	۰/۶
دی-ال متیونین	۰/۰۹۴
ترکیبات محاسبه شده[۳]	
انرژی قابل سوخت و ساز(kcal/kg)	۲۶۷۰
پروتئین خام	۱۶/۴
لیزین	۰/۷۱
متیونین	۰/۲۷
متیونین+سیستین	۰/۵۶
کلسیم	۳/۴
فسفر کل	۰/۷۹
پتاسیم	۰/۷۶
منیزیوم	۰/۱۸
سدیم	۰/۲

۱. کولین کلراید، ۱۰۰ میلی‌گرم کولین در هر کیلوگرم جیره تامین می‌کرد.

۲. در هر کیلوگرم جیره ۱۲۰۰۰ واحد بین المللی ویتامینA، ۳۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D3، ۴۰ واحد بین المللی ویتامین E، ۲ میلی‌گرم منادیون، ۱۴ میلی‌گرم دی پانتتونیک اسید، ۶/۵ میلی‌گرم ریبوفلاوین، ۱ میلی‌گرم اسید فولیک، ۴۰ میلی‌گرم نیاسین, ۳/۳ میلی‌گرم تیامین، ۶ میلی‌گرم پیریدوکسین، ۰/۰۲ میلی گرم ویتامین B12 , ۰/۱ میلی‌گرم بیوتین، ۰/۵ میلی گرم ید، ۱۰۰ میلی‌گرم آهن، ۸۰ میلی‌گرم روی، ۷۵ میلی‌گرم منگنز، ۱۵ میلی‌گرم مس، ۰/۱ میلی‌گرم سلنیوم تامین می‌کرد.

۳. ترکیبات جیره بر اساس NRC (۱۹۹۴) محاسبه شده است (۱۸).

انتخاب شدند. میانگین وزن آنها بین ۴۳۰۸-۴۱۳۶ گرم (۴۲۰۳±۵۹) بود. سه روز قبل از عمل جراحی به منظور قرار دادن سوند تایگونی در سیاهرگ گردن، به مرغ‌ها جلیقه تثبیت سوند پوشانده شد تا به آن عادت کنند (۲۰). مرغ‌ها در روز جراحی تغذیه شدند ولی ۱۲ ساعت قبل از عمل جراحی آب از دسترس آنها خارج شد. قرار دادن سوند تایگونی در سیاهرگ

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.4.13.7]

گردن مرغ‌های مادر به منظور تزریق مداوم بیکربنات نشان دار بر اساس روش تبیری و همکاران (۲۰) انجام شد. پس از عمل جراحی، پرندگان به داخل قفس‌های انفرادی باز گردانده شدند و بلافاصله آب و خوراک در اختیار آنها قرار گرفت. به منظور پیشگیری از عفونت، تتراسایکلین به میزان ۱ گرم در لیتر آب آشامیدنی به مدت سه روز در اختیار آنها قرار گرفت. برای جلوگیری از لخته شدن خون در داخل سوند، روزانه دو بار و هر بار با ۲ میلی لیتر محلول نمکی هپارین دار (۱۰۰ واحد در میلی لیتر) به آرامی شستشو داده می‌شد. بهبود از بی هوشی در حدود ۵ دقیقه بعد از جراحی و بهبود از عمل جراحی حدود ۳ روز پس از آن حاصل شد. شاخص بهبود پرندگان مورد آزمایش, بازگشت به اشتهای طبیعی، فعالیت و پاسخ به محیط بود. هشت روز پس از عمل جراحی، شش قطعه از هفت قطعه مرغ سوند گذاری شده، توزین و به داخل قفس‌های متابولیکی منتقل شدند. یک قطعه مرغ سوند گذاری شده نیز به عنوان ذخیره به صورت جداگانه نگه‌داری شد. روش جمع آوری گازهای تنفسی و تجهیزات مورد استفاده در این آزمایش مشابه حالت توضیح داده شده توسط تبیری و همکاران (۲۰) بود، به جز این که یک پمپ خلأ برای سه قفس متابولیکی استفاده شد. هوای داخل قفس‌های متابولیکی با سرعت جریان۲۰ لیتر در دقیقه از میان سه محفظه دارای ۱۰۰ میلی لیتر جاذب دی اکسید کربن (منواتانول آمین و ۲-متوکسی اتانول به نسبت حجمی ۱ به ۲) عبور داده می‌شد. در شروع آزمایش، دز ابتدایی بیکربنات نشان دار به میزان ۲۳۰۲۰۶، ۲۳۹۷۷۲، ۲۳۸۷۸۰، ۲۳۳۵۲۸، ۲۳۵۲۷۹ و ۲۴۶۷۷۰dpm/KgBW از راه سوند گردن به ترتیب برای پرندگان شماره ۱ تا ۶ تزریق شد. برای تزریق مداوم بیکربنات نشان دار از یک پمپ تزریق (Infusion pump) جداگانه برای هر پرنده استفاده گردید. سرعت تزریق ۱/۵ میلی لیتر در ساعت برای هر پرنده بود. دز تزریق مداوم برای پرندگان شماره یک الی شش به ترتیب ۴۵۹۷۰، ۴۶۶۸۹، ۴۶۸۶۹، ۴۷۱۲۹، ۴۶۵۵۰ و (ساعت/ کیلوگرم وزن بدن/تجزیه کربن نشان دار در دقیقه) ۴۴۰۷۳dpm/KgBw/h بود. تزریق مداوم در هر یک از دو مطالعه این آزمایش به مدت ۳۰ ساعت ادامه یافت. بطری‌های جمع آوری دی اکسید کربن تنفسی هر ۳۰ دقیقه یک بار در مدت انجام آزمایش تعویض می‌شدند. جاذب دی اکسید کربن موجود در دو بطری اول با هم مخلوط، توزین و ۱۰ میلی لیتر نمونه به طور جداگانه (نمونه A) در داخل ویال در پوش دار گرفته می‌شد. مایع جاذب دی اکسید کربن بطری سوم به صورت جداگانه توزین و ۱۰ میلی لیتر نمونه (نمونه B) گرفته می‌شد. یک میلی لیتر از هر نمونه A و B به داخل ویال‌های شمارش دی اکسید کربن نشان دار انتقال داده می‌شد و ۴ میلی لیتر مایع درخشان ساز (Atomlight) به آن افزوده می‌شد. تجزیه کربن نشان دار در دقیقه (Disintegrations per minute) (dpm) توسط دستگاه شمارشگر در مدت ۱۰ دقیقه به ازای هر نمونه اندازه‌گیری شد. میزان دفع دی اکسید کربن نشان دار در نمونه‌های تنفسی نسبت به زمان به صورت نمودار نشان داده شد. در زمان تاریکی اتاق محل آزمایش (بر طبق برنامه نوری) از یک لامپ ۴۰ وات به رنگ آبی برای جمع آوری نمونه استفاده گردید. این لامپ نیز در مواقع غیر لازم خاموش می شد. سوند گردنی مرغ‌ها بلافاصله قبل و بعد از ۳۰ ساعت تزریق مداوم با دو میلی لیتر محلول نمکی هپارین دار (۱۰۰ واحد در میلی لیتر) شستشو گردید. پس از مطالعه اول، مرغ‌ها به داخل قفس‌های انفرادی باز گردانده شدند. ۳۶ ساعت پس از مطالعه اول، پرندگان شماره ۱ تا ۵ برای انجام مطالعه دوم (برای به دست آوردن مشاهدات بیشتر) به داخل قفس‌های متابولیکی بازگردانده شدند. پرنده شماره ۶ به دلیل مشکل پیش آمده در سوند گردن با پرنده شماره ۷ جایگزین گردید. پس از این که هوای داخل قفس‌های متابولیکی به تعادل رسید، یک نمونه تنفسی گرفته شد تا میزان دی اکسید کربن نشان دار پایه مشخص گردد. میزان دی اکسید کربن

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.4.13.7]

جدول ۲. درصد بازیافت دی اکسید کربن نشان دار و ابقای آن در مطالعه اول و دوم.

	مطالعه اول		مطالعه دوم	
شماره پرنده	درصد بازیافت	درصد ابقا	درصد بازیافت	درصد ابقا
۱	۹۵/۵۶	۴/۴۴	۸۸/۸۶	۱۱/۱۴
۲	۸۵/۹۵	۱۴/۰۵	۸۲/۱۴	۱۷/۸۶
۳	۹۳/۰۰	۷/۰۰	۸۷/۵۰	۱۲/۵۰
۴	۹۱/۳۵	۸/۶۵	۸۴/۸۴	۱۵/۱۶
۵	۸۹/۵۸	۱۰/۴۲	۸۶/۴۹	۱۳/۵۱
۶	–	–	–	–
۷	–	–	۹۵/۴۹	۴/۵۱
SD± میانگین	۹۱/۰۹ ± ۳/۶۲	۸/۹۱ ± ۳/۶۲	۸۷/۵۵ ± ۴/۵۳	۱۲/۴۵ ± ۴/۵۳

نشان دار پایه، مساوی با حالت پیشینه بود و بنابراین تصحیحی در این مورد صورت نگرفت. نمونه برداری در مدت تزریق مداوم دوم (مطالعه دوم)، مشابه با مطالعه اول صورت پذیرفت، به جز این‌که میزان دز ابتدایی بیکربنات نشان دار برای پرندگان ۱ الی ۵ و ۷ به ترتیب ۱۳۷۰۷۳، ۱۴۶۰۰۷، ۱۴۱۷۴۵، ۱۴۲۱۲۷، ۱۵۴۲۳۰ و۱۴۳۲۰۷ dpm/KgBW بود. سرعت تزریق بیکربنات نشان دار نیز، ۱/۵ میلی لیتر در ساعت برای هر پرنده بود. حجم دز ابتدایی ۴ میلی لیتر و دزهای تزریق مداوم به ترتیب برای پرندگان شماره ۱ تا ۵ و ۷ عبارت بودند از:۳۴۶۱۰، ۳۶۲۲۳، ۳۵۷۵۶، ۳۵۵۸۹، ۳۵۶۶۸ و ۳۸۳۵۷ dmp/KgBw/h. پرندگان مورد آزمایش، ۱۳۱ گرم خوراک آردی متداول در شروع هر یک از دو مطالعه این آزمایش (۸ صبح) دریافت کردند. پرندگان تمام خوراک دریافتی را در مدت ۳ الی ۴ ساعت مصرف کردند. به منظور تعیین اثر تغذیه بر میزان بازیافت دی اکسید کربن نشان دار تنفسی، مقایسه‌ای بین بازیافت آن در طول دوره‌های چهار ساعت قبل از برنامه خاموشی، سه ساعت قبل از تغذیه دوم با فرض این‌که تمام خوراک مصرفی از دستگاه گوارش عبور کرده است (۱ و ۶)، و چهار ساعت بعد از تغذیه دوم به‌عنوان زمان سیری پرندگان انجام شد.

آنالیز آماری

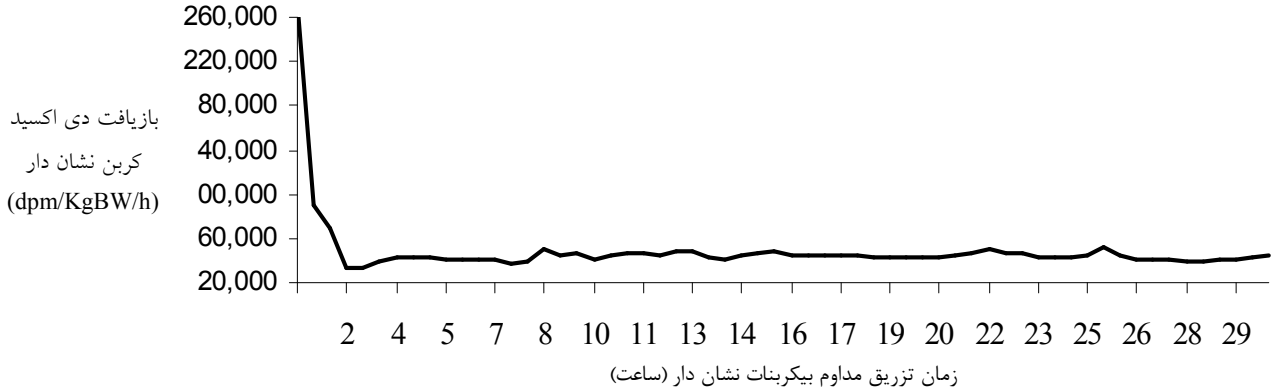
اطلاعات به‌دست آمده در مورد دی اکسید کربن نشان دار به دوره‌های مختلفی در رابطه با زمان تغذیه و افزایش فعالیت مرغ‌ها در اثر روشن شدن لامپ‌ها تقسیم شد. اطلاعات به‌دست آمده با استفاده از رویه GLM تجزیه آماری شد و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن مقایسه گردید (۱۹). حالت ثابت منحنی بازیافت دی اکسید کربن نشان دار با استفاده از رگرسیون خطی غیر معنی‌دار تایید شد (۱۹).

نتایج

میزان باز یافت دی اکسید کربن نشان دار تنفسی برای هر دوره نمونه برداری (بر اساس زمان روز و حالت فیزیولوژیکی پرنده)، نسبت به زمان تزریق بیکربنات نشان دار به‌صورت نمودار در آمد. حالت ثابت دفع ایزوتوپ از راه تنفس، بوسیله رگر سیون خطی تایید شد. در صد بازیافت دی اکسید کربن نشان دار و ابقای آن در حالت ثابت در مدت تزریق مداوم بیکربنات نشان دار در دوره ۳۰ ساعتی اول و دوم برای پرندگان مورد آزمایش محاسبه و در جدول ۲ نشان داده شده است (به دلیل این‌که سوند سیاهرگی پرنده شماره ۶ در حین انجام آزمایش دچار مشکل شد، از ارائه اطلاعات مربوط به این پرنده صرف نظر و به جای آن در مطالعه دوم پرنده شماره ۷ جایگزین شد). میانگین بازیافت دی اکسید کربن نشان دار از پرندگان مورد آزمایش به صورت نمودار در شکل ۱ نشان داده شده است. میانگین دز ابتدایی تزریق شده به این پرندگان

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.4.13.7]



شکل ۱. منحنی میانگین بازیافت دی اکسید کربن نشان دار تنفسی از پرندگان مورد آزمایش

جدول ۳. اثر تغذیه و روشنایی بر میانگین بازیافت دی اکسید کربن نشان دار تنفسی پرندگان مورد آزمایش

اثر تغذیه	(dmp/KgBw/h)	اثر روشنایی	(dmp/KgBw/h)
گرسنگی (به مدت ۴ ساعت قبل از تاریکی)	۴۶۲۴۲[a]	روشنایی	۴۴۵۴۵[b]
گرسنگی (به مدت ۳ ساعت، قبل از تغذیه دوم)	۴۸۲۱۹[a]	خاموشی	۴۵۹۴۵[a]
سیری (به مدت ۶ ساعت، بعد از تغذیه دوم)	۴۱۹۰۵[b]	-	-

ab : در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف غیر مشابه هستند اختلافشان معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

بلافاصله قبل از تزریق مداوم اول و دوم dpm/KgBw ۱۸۵۶۳۲ بود. میانگین بازیافت دی اکسید کربن نشان دار تنفسی پرندگان در ابتدا به دلیل تزریق دز ابتدایی بیکربنات نشان دار بالا بود و سپس به سرعت در مدت ۲ ساعت کاهش یافت و به حالت ثابت رسید و تا انتهای مدت ۳۰ ساعت تزریق مداوم در هر مطالعه به حالت ثابت باقی ماند. اختلاف بازیافت دی اکسید کربن نشان دار تنفسی بین مطالعه اول و دوم معنی‌دار نبود. برنامه نوری مورد استفاده در آزمایش اثر معنی‌داری بر بازیافت دی اکسید کربن نشان دار از پرندگان نداشت (جدول ۳). پرندگان مورد آزمایش در زمان تغذیه (سیری) در مقایسه با زمان عدم تغذیه (گرسنگی) به طور معنی‌داری دی اکسید کربن نشان دار تنفسی بیشتری دفع کردند. بنابراین بازیافت دی اکسید کربن نشان دار در زمان گرسنگی به طور معنی‌داری بیشتر از دوره سیری بود (جدول ۳). برخی از مرغ‌ها در مدت انجام آزمایش تخم‌گذاری کردند اما اثر تخم‌گذاری بر ابقای دی اکسید کربن نشان دار معنی‌دار نبود و از ارائه این اطلاعات صرف نظر شد.

بحث

هدف از ا ین آزمایش تعیین فاکتور ابقای بیکربنات با روش تزریق مداوم بیکربنات نشان دار در مرغ‌های مادر گوشتی بود. این اطلاعات برای بهبود و توسعه روش IAAO در مرغ‌های مادر ضروری است تا امکان استفاده از این روش برای تعیین نیازهای اسید آمینه‌ای آنها فراهم گردد. از حالت ثابت دی اکسید کربن نشان دار برای محاسبه میزان بازیافت دی اکسید کربن نشان دار و در نتیجه میزان ابقای بیکربنات نشان دار در بدن مرغ‌ها استفاده شد. در حالت ثابت، سرعت پدیدار شدن بیکربنات نشان دار تزریق شده در خون مساوی با سرعت

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.4.13.7]

ناپدید شدن آن در سلول‌های بدن می‌باشد (۲۱ و ۲۲). در این آزمایش پرندگان غذای روزانه خود را در یک نوبت دریافت کردند که آن را در مدت ۴۴±۱۹۵ دقیقه مصرف نمودند. این رژیم غذایی اثر معنی‌داری (P<۰/۰۵) بر تولید دی اکسید کربن نشان دار تنفسی داشت. بنابراین تغذیه پرندگان مورد آزمایش در چهار وعده در روز اثر آن را بر تولید یکنواخت دی اکسید کربن نشان‌دار کاهش خواهد داد و در نتیجه فاکتور ابقای دقیق تری به‌دست خواهد آمد (۱۱). در این آزمایش، میانگین باز یافت بیکربنات نشان دار در حالت ثابت ۴/۱۷ ± ۸۹/۳۲ درصد و بنابراین ابقای آن ۴/۱۷ ± ۱۰/۶۸ درصد بود که با نتایج به دست آمده از خروس‌های گله مادر (۲۰)، موش (۲۱)، خوک (۲۳) و انسان (۷ و ۱۱) قابل مقایسه می‌باشد. بنابراین در صورت استفاده از اطلاعات تصحیح نشده برای کربن نشان دار باقی مانده در بدن در آزمایش‌های مربوط به تعیین احتیاجات اسید آمینه با روش IAAO، تخمین احتیاجات اسید آمینه مورد آزمایش با ۱۰/۶۸ کاهش همراه خواهد بود.

احتمالا، بیکربنات موجود در گردش خون پرندگان، پیش ساز اصلی کربنات پوسته تخم مرغ نیست و پیشنهاد شده است که سلول‌های رحم مجرای تخم بر، کربن مورد نیاز برای ساخت پوسته آهکی تخم مرغ را از فرایندهای متابولیکی خود به دست می آورند (۱۰). نتایج چندین آزمایش این فرض را تقویت می‌کند (۱۴،۱۳، ۱۵ و۱۶). بنابراین به نظر می‌رسد که تشکیل پوسته آهکی تخم مرغ در حین انجام این آزمایش، باعث بروز خطا در این آزمایش نگردد. در مطالعات IAAO آینده توجه کافی می‌بایست مبذول زمان تغذیه باشد زیرا این عامل اثر معنی‌داری بر ابقای بیکربنات در مرغ‌های مادر داشت. تا جایی که مولفین اطلاع دارند، این نتایج اولین اطلاعات گزارش شده در مورد ابقای بیکربنات در مرغ‌های مادر و تخم‌گذار است. روش ۳۰ ساعت تزریق مداوم بیکربنات نشان دار که در این آزمایش توسعه یافت نیز، اولین نوع آن در پرندگان تخم‌گذار است. فاکتور ابقای بیکربنات تعیین شده در این آزمایش برای تصحیح اطلاعات مربوط به اکسیداسیون اسید آمینه در مرغ‌های تخم‌گذار در مدت تزریق ترکیبات رادیوایزوتوپ مانند اسیدهای آمینه نشان دار ضروری است. مخصوصاً این اطلاعات برای توسعه موفق روش IAAO برای تعیین احتیاجات اسیدهای آمینه در مرغ‌های مادر و تخم‌گذار مورد نیاز است.

سپاسگزاری

از پرسنل محترم واحد متابولیکی دانشگاه آلبرتا و مرکز تحقیقات طیور این دانشگاه به خاطر کمک‌هایشان در مدت انجام این آزمایش تشکر می‌گردد. هزینه این پروژه توسط شرکت Adisseo آمریکا و انستیتو تحقیقات کشاورزی آلبرتا تامین شد.

منابع مورد استفاده

1. Almirall, M. and E. Esteve-Garcia. 1994. Rate of passage of barley diets with chromium oxide: Influence of age and poultry strain and effect of β-Glucanase supplementation. Poult. Sci. 73:1433-1440.
2. Ball, R. O. and H. S. Bayley. 1984. Influence of dietary protein concentration on the oxidation of phenylalanine by the young pig. Brit. J. Nutr. 55: 651-658.
3. Ball, R. O., J. L. Atkinson and H. S. Bayley. 1986. Proline as an essential amino acid for the young pig. Brit. J. Nutr. 55: 659-668.
4. Ball, R. O., S. Mohn, R. F. P. Bertolo and D. R. Korver. 2002. Rapid new methods for measuring amino acid requirement and true amino acid availability in feeds for swine and poultry. 23rd Western Nutrition Conference, PP 151- 161.
5. Bartov, I., S. Bornstein, Y. Lev, M. Pines and J. Rosenberg. 1988. Feed restriction in broiler breeder pullets: skip-a-day versus skip-two-days. Poult. Sci. 67(5): 809-813.
6. Bertolo, R. F. P., C. Z. I. Chen, P. B. Pencharz and R. O. Ball. 1998. Threonine requirement of neonatal piglets receiving total parenteral nutrition is considerably lower than that of piglets receiving an identical diet

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.4.13.7]

intragastrically. Brit. J. Nutr. 128: 1752-1759.
7. Clugston, G. A. and P. J. Garlick. 1983. Recovery of infused [14C]bicarbonate as respiratory 14CO2 in man. Clin. Sci. (Lond) 64:231-233.
8. Fisher, C., 1998. Amino acid requirements of broiler breeders. Poult. Sci. 77: 124-133.
9. Hall, G. V. 1999. Correction factors for 13C-labelled substrate oxidation at whole-body and muscle level (Technical Report). Nutr. Soc. 58: 979-986.
10. Hodges, R. D. and K. Lrcher. 1967. Possible sources of the carbonate fraction of egg shell calcium carbonate. Nature. 216: 609-610.
11. Hoerr, R. A., Y. M. Yu, D. A. Wagner, J. F. Burke and V. R. Young. 1989. Recovery of 13C in breath from NaH13CO3 infused by gut and vein: Effect of feeding. Amer. J. Physiol. 257: E426-E438.
12. House, J. D., P. B. Pencharz and R. O. Ball. 1998. Lysine requirements of neonatal piglets receiving total parenteral nutrition as determined by oxidation of the indicator amino acid L-[1-14C]phenylalanine. Amer. J. Clin. Nutr. 67: 67-73.
13. Hunt, J. R. 1970. Fate of ingested sodium bicarbonate in the fowl. Ann. Biol. Anim. Biochem. Biophys. 10(suppl 2): 111-118.
14. Lrcher, K. and R. D. Hodges. 1969. Some possible mechanism of formation of the carbonate fraction of egg shell calcium carbonate. Comp. Biochem. Physiol. 28: 119-128.
15. Lrcher, K., C. Zscheile and K. Broncsch. 1970a. Rate CO2 and C14 exhalation in laying hens resting and during egg-shell mineralization after a single injection of NaH14CO3. Ann. Biol. Anim. Biochem. Biophys. 10 (suppl 2): 133-139.
16. Lrcher, K., C. Zscheile and K. Broncsch. 1970b. Transfer of continuously infused NaHC14O3 and Ca47Cl2 to the hen's egg-shell. Ann. Biol. Anim. Biochem. Biophys. 10 (suppl 2): 193-198.
17. Moreng, R. E. and J. S. Avens. 1985. Poultry Science and Production. Reston Publishing Company Inc. USA.
18. National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th Rev. ed., National Academy Press, Washington D.C.
19. SAS, 1988. Statistics. User's Guide, Version 6 ed., SAS Institute, Inc., Cary, NC.
20. Tabiri, H. Y., R. F. P. Bertolo, R. O. Ball and D. R. Korver. 2002. Development of the indicator amino acid oxidation system and determination of bicarbonate retention factor. Poult. Sci. 81: 1020-1025.
21. Tomera, J. F., P. G. Goetz, W. M. Rand and H. Brunengraber. 1982. Underestimation of metabolic rates owing to reincorporation of 14CO2 in the perfused rat liver. Biochem. J. 208:231-234.
22. Wolfe, R. R. 1992. Radioactive and Stable Isotope Tracers in Biomedicine: Principles and Practice of Kinetic Analysis. 2nd ed., Wiley-Liss, Toronto, Canada.
23. Wykes, L. J., J. D. House, R. O. Ball and P. B. Pencharz. 1994. Amino acid profile and aromatic amino acid concentration in total parenteral nutrition: Effect of growth, protein metabolism in the neonatal piglet. Clin. Sci. (Lond.) 87: 75-84.
24. Zello, G. A., P. B. Pencharz and R. O. Ball. 1993. Dietary lysine requirement of young adult males determined by oxidation of L-[1-13C]phenylalanine. Amer. J. Physiol. 264: E677-E685.
25. Zuidhof, M. J., F. E. Robinson, J. J. Feddes, R. T. Hardin, J. L. Wilson, R. I. McKay and M. Newcombe. 1995. The effects of nutrient dilution on the well-being and performance of female broiler breeders. Poult. Sci. 74(3): 441-456.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.4.13.7]